



Società per Azioni Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova  
Via Flavio Gioia 71 37135 Verona  
tel. 0458272222 Fax 0458200051 Casella Postale 460M www.autobspd.it  
AREA COSTRUZIONI AUTOSTRADALI



# AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD

PROGETTO PRELIMINARE						CUP	G19J1 00001 40005					
						COMMESSA	25 2005					
COMMITTENTE												
			S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA Area Costruzioni Autostradali						CAPO COMMESSA PER LA PROGETTAZIONE Dott. Ing. Sergio Mutti			
PROGETTISTA												
			CAPO PROGETTO: Dott. Ing. Massimo Raccosta RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Dott. Ing. Massimo Raccosta RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO: Dott. Ing. Andrea Renso									
ELABORATO						STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Parte generale Riassunto non tecnico						
						Progressivo 040101001A0						
Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA -						
00	Agosto 2011	Prima Emissione	SIS	M. Giunta	A. Bevilacqua	NOME FILE 2505_040101001_0101 OPP_A0.doc						
A0	Settembre 2011	Verifica art. 112 D. Lgs 163/06	SIS	M. Giunta	A. Bevilacqua	CM 2505 ELAB. 040101001001						
						Fg. 0101 LIV. 0PP REV. A0						
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA AUTOSTRADA BS-VR-VI-PD S.P.A., OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF AUTOSTRADA BRESCIA-VERONA-VICENZA-PADOVA S.P.A., UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTE BY LAW.												

**AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE**

*Committente:*



*Progettazione:*

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO PRELIMINARE

---

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RIASSUNTO NON TECNICO

COMMITTENTE:



CAPO COMMESSA  
PER LA PROGETTAZIONE  
**ING. SERGIO MUTTI**

PROGETTISTA:

**CONSORZIO RAETIA**



costituito da:

CAPO PROGETTO:  
**ING. MASSIMO RACCOSTA**

RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:  
**ING. MASSIMO RACCOSTA**

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO:  
**ING. ANDREA RENSO**

**TECHNITAL S.p.A.**  
**3TI PROGETTI ITALIA S.p.A.**  
**HYDROSTUDIO S.r.l.**  
**S.I.S. - STUDIO DI INGEGNERIA STRADALE S.r.l.**  
**GIRPA S.p.A.**  
**ROCKSOIL S.p.A.**  
**PROMETEO ENGINEERING S.r.l.**  
**ITALTEC INGEGNERIA S.r.l.**  
**SINTEL S.r.l.**

COMITATO SCIENTIFICO:

**PROF. ING. ANTONIO CAPSONI**  
*Politecnico di Milano*

**PROF. ARCHEOL. GIOVANNI LEONARDI**  
*Università di Padova*

**ARCH. FRANCO ALBANESE**  
*ASA – Studio Albanese*

**PROF. ING. KONRAD BERGMEISTER**  
*Università di Vienna*

**PROF. ING. PIETRO LUNARDI**  
*Università di Parma*

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**GRUPPO DI LAVORO**

**COORDINAMENTO**

**PROF. ING. ANTONIO BEVILACQUA**

PROF. ING. MARINELLA GIUNTA  
ING. EDOARDO PICCOLI

**COORDINATORE GENERALE**

COORDINATORE OPERATIVO GENERALE  
COORDINATORE OPERATIVO GENERALE

**QUADRO PROGRAMMATICO**

ING. MASSIMILIANO BECHINI - URB. ARCH. TULLO GALLETTI  
URB. ARCH. DANIELE RALLO  
PROF. ARCHEOL. GIOVANNI LEONARDI – ARCHEOL. ITALO BETTINARDI  
ING. CARMELO NICOLOSI

PIANIFICAZIONE E VINCOLI  
URBANISTICA  
ARCHEOLOGIA  
S.I.C. – Z.P.S.

**QUADRO PROGETTUALE**

ING. ANDREA RENSO  
PROF. ING. MARINELLA GIUNTA  
ING. VALERIA REALE RUFFINO – ING. IVAN SORIO  
ING. STEFANO POSSATI  
ING. FEDERICO MAGGIONI – ING. EMANUELA SORGE  
ING. EMANUELA SORGE – GEOL. EMANUELE FRESIA  
PROF. ING. ANTONIO CAPSONI – ING. PAOLO VERSACE  
ING. LUIGI BELLONI  
ING. CORRADO PESCE – ING. MARTINO GATTI  
ING. EDOARDO PICCOLI  
ING. ANDREA BRUNELLI  
ING. FEDERICO MAGGIONI - GEOM. PASQUALE MARTONE  
ARCH. FRANCO ALBANESE  
ING. FOCARACCI ALESSANDRO - P.I. MARCO TITTARELLI  
ING. ALESSIO ROSIN – ING. GUIDO ROSSI

PROGETTAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA  
ANALISI MULTICRITERIALE  
INFRASTRUTTURA  
CANTIERIZZAZIONE  
APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI – CAVE  
TERRE E ROCCE DA SCAVO  
VIADOTTI E CAVALCAVIA  
GEOTECNICA  
GALLERIA  
MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI  
OPERE IDRAULICHE - ACQUE DI PIATTAFORMA  
ESPROPRI - INTERFERENZE  
ARCHITETTURA DEI CASELLI , AREE DI SERVIZIO, CENTRI DI MANUTENZIONE  
OPERE IMPIANTISTICHE  
TRAFFICO - MODELLISTICA APPLICATA AL TRAFFICO

**QUADRO AMBIENTALE**

PROF. ARCHEOL. GIOVANNI LEONARDI  
ING. ANDREA BRUNELLI  
GEOL. EMANUELE FRESIA – GEOL.ROBERTO SALUCCI  
GEOL. EMANUELE FRESIA - GEOL. SIMONE DAL FORNO  
DOTT. AGR. MARIOTTI MONICA - DOTT. FOR. MARTINO DELL'OSBEL  
DOTT. SSA ARIANNA SPADA  
ARCH. MAIA SPADAFORA  
ING. CARMELO NICOLOSI  
ING. ANDREA ZIFFER  
ING. MARCO PALETTA – ING. ALESSANDRO SINIGAGLIA  
ING. MARCO PALETTA - ING. MASSIMILIANO BECHINI  
ING. ANDREA ZIFFER  
ING. ANDREA ZIFFER  
PROF. ING. MARINELLA GIUNTA – DOTT.SSA TIZIANA DRAGOTTA

ARCHEOLOGIA  
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE  
GEOLOGIA – SUOLO E SOTTOSUOLO  
IDROGEOLOGIA  
VEGETAZIONE – ECOSISTEMI  
FAUNA  
SITI INQUINATI – R.I.R.  
USO DEL SUOLO  
ATMOSFERA  
RUMORE E VIBRAZIONI  
MODELLISTICA E SIMULAZIONE ACUSTICA  
AMBIENTE SOCIALE – RADIAZIONI IONIZZANTI  
PAESAGGIO - ANALISI D'INTERVISIBILITÀ  
VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>8</b>	<b>5.2</b>	<b>VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO SCELTO CON IL SISTEMA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE E STORICHE</b>	<b>32</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'OPERA NELL'AMBITO DEL SISTEMA MACRO-INFRASTRUTTURALE</b>	<b>9</b>	<b>5.3</b>	<b>VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO SCELTO CON IL MOSAICO DEL PRG</b>	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>QUADRO PROGRAMMATICO</b>	<b>10</b>	<b>5.4</b>	<b>VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO SCELTO CON AREE A PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO</b>	<b>37</b>
	<b>3.1 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE NAZIONALE</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>42</b>
	3.1.1 Settore trasporti	10		<b>6.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO</b>	<b>42</b>
	3.1.2 Settore pianificazione socio-economica	11		6.1.1 Alternativa T1	43
	3.1.3 Settore pianificazione e tutele del paesaggio	12		6.1.2 Alternativa T2	43
	<b>3.2 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE REGIONALE</b>	<b>14</b>		6.1.3 Alternativa T3	43
	3.2.1 Settore trasporti	14		6.1.4 Alternativa T4	44
	3.2.2 Settore pianificazione e programmazione territoriale generale	15		6.1.5 Alternativa T5	44
	3.2.3 Settore pianificazione socio-economica e territoriale	16		6.1.6 Alternativa T6	44
	3.2.4 Settore salvaguardia e risanamento ambientale	19		6.1.7 Varianti A e B	45
	<b>3.3 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE</b>	<b>22</b>		6.1.8 Opzione di non-intervento – scenario di riferimento	45
	3.3.1 Settore pianificazione e programmazione territoriale generale	22	<b>7</b>	<b>L'ALTERNATIVA PRESCELTA: IL TRACCIATO T4 OTTIMIZZATO CON LA VARIANTE A</b>	<b>46</b>
	3.3.2 Settore pianificazione socio-economica e territoriale	23		<b>7.1 PRINCIPALI ESITI DELLO STUDIO DEL TRAFFICO</b>	<b>46</b>
	3.3.3 Settore salvaguardia e risanamento ambientale	23		<b>7.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO</b>	<b>49</b>
	<b>3.4 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE COMUNALE</b>	<b>26</b>		<b>7.3 PRINCIPALI DATI DEL TRACCIATO SELEZIONATO</b>	<b>53</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMA DEI VINCOLI DI CUI AL D.LGS. 42/04 E SISTEMA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE, STORICHE ED ARCHEOLOGICHE</b>	<b>27</b>		<b>7.4 DESCRIZIONE DELLA SEZIONE TIPO</b>	<b>53</b>
	<b>4.1 SISTEMA DEI VINCOLI</b>	<b>27</b>		<b>7.5 PONTI E VIADOTTI</b>	<b>54</b>
	<b>4.2 SISTEMA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE, STORICHE</b>	<b>27</b>		Viadotti: soluzione standard con impalcato misto acciaio-cls	54
	<b>4.3 STUDIO ARCHEOLOGICO DI CUI ALL'ART. 95 DEL D.LGS. 163/06 "VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO"</b>	<b>27</b>		Viadotto di Besenello con ponte sull'Adige	55
	4.3.1 Vincoli archeologici	27		Viadotti sull'Astico presso Piovene Rocchette	58
<b>5</b>	<b>VERIFICA DELLE INTERFERENZE RILEVATE LUNGO IL PERCORSO DEL TRACCIATO PREFERENZIALE</b>	<b>29</b>		<b>7.6 GALLERIE</b>	<b>60</b>
	<b>5.1 VERIFICA DELLA COERENZA DEL TRACCIATO SCELTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI</b>	<b>29</b>		<b>7.7 EDIFICI E STRUTTURE A CORREDO DELL'OPERA</b>	<b>61</b>
				Aree di servizio e svincolo velo d'Astico	61
				Casello valle dell'Astico valle dell'Astico centro di manutenzione, area di servizio Lavarone	63
				<b>7.8 IL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE</b>	<b>68</b>
			<b>8</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE</b>	<b>70</b>
				<b>8.1 OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO</b>	<b>70</b>



<b>8.2</b>	<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE DEI VERSANTI</b>	<b>74</b>
8.2.1	<i>Tipologici degli interventi di mitigazione</i>	75
<b>8.3</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA</b>	<b>78</b>
8.3.1	<i>Fase di esercizio</i>	78
8.3.1	<i>Fase di cantiere</i>	80
<b>8.4</b>	<b>SISTEMI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA</b>	<b>82</b>
8.4.1	<i>Sistemi di drenaggio</i>	82
8.4.2	<i>Ciclo di trattamento acque meteoriche</i>	84
8.4.3	<i>Trattamenti successivi senza e con fitodepurazione e lagunaggio</i>	85
<b>8.5</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE</b>	<b>87</b>
<b>9</b>	<b>QUADRO AMBIENTALE</b>	<b>88</b>
9.1	<b>ATMOSFERA</b>	<b>88</b>
9.2	<b>AMBIENTE IDRICO</b>	<b>91</b>
9.3	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>96</b>
9.4	<b>VEGETAZIONE</b>	<b>101</b>
9.5	<b>FAUNA</b>	<b>103</b>
9.6	<b>ECOSISTEMI</b>	<b>105</b>
9.7	<b>RUMORE</b>	<b>106</b>
9.8	<b>VIBRAZIONI</b>	<b>111</b>
9.9	<b>RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI</b>	<b>114</b>
9.10	<b>PAESAGGIO</b>	<b>117</b>
9.11	<b>SALUTE PUBBLICA</b>	<b>119</b>

## Indice delle tabelle

Tabella 1: Aree naturali protette presenti nell'area di studio nel Trentino Alto Adige .....	13
Tabella 2: Aree Ramsar .....	13
Tabella 3: Aree naturali protette presenti nell'area di studio nel Veneto .....	13
Tabella 4: Parchi del Trentino Alto Adige .....	13
Tabella 5: Parchi del Veneto .....	13
Tabella 6: Riserve Naturali .....	13
Tabella 7: Rischio archeologico delle alternative .....	28
Tabella 8: Graduatoria dei tracciati in base al coefficiente potenziale di rischio .....	28
Tabella 9: Interferenze Tracciato scelto\vincoli .....	31
Tabella 10: Interferenze Tracciato scelto\Valenze .....	34
Tabella 11: Elenco viadotti.....	54
Tabella 12: Gallerie naturali e loro lunghezze .....	60
Tabella 13: Tipologia dei cantieri.....	68
Tabella 14: Elenco aree di cantiere previste.....	69
Tabella 15: Superfici aree di cantiere previste .....	69
Tabella 16: opere a verde: ambiti di intervento.....	71
Tabella 17: opere a verde: categorie di intervento .....	71
Tabella 18: Percentuali di abbattimento degli inquinanti.....	86
Tabella 19: Percentuale suoli interessati da aree di cantiere .....	99
Tabella 20: Tracciato T4 – Tipologia di suoli impegnati dall'infrastruttura.....	99
Tabella 21: Scala utilizzata nella determinazione della sensibilità faunistica complessiva .....	104
Tabella 22: Unità ecosistemiche.....	105
Tabella 23: Confronto Monitoraggio Acustico-Zonizzazione Acustica Comunale.....	106
Tabella 24: Flussi di traffico, scenario post operam.....	107
Tabella 25: Tabulati di calcolo scenari Post Operam e Post Mitigazione.....	108

## **Indice delle figure**

Figura 1: Carta della densità dei siti con le aree di rischio potenziale ed i siti .....	28
Figura 2: Corografia con le alternative di tracciato .....	43
Figura 3: Confronti tra lo Scenario di Riferimento (SR) e lo Scenario di Progetto (SP): Cammini minimi tra Trento e Padova .....	48
Figura 4: Confronti tra lo Scenario di Riferimento (SR) e lo Scenario di Progetto (SP): Cammini minimi tra Trento e Vicenza .....	48
Figura 5: Confronti tra lo Scenario di Riferimento (SR) e lo Scenario di Progetto (SP): Cammini minimi tra Trento e Bassano .....	48
Figura 6: Elementi compositivi la piattaforma stradale .....	53
Figura 7: Sezione tipologica dell'impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo per una carreggiata..	55
Figura 8: Elementi geometrici della pila tipologica .....	55
Figura 9: Fondazioni speciali per le pile in goleni del torrente Astico.....	55
Figura 10: Inquadramento generale.....	56
Figura 11: Sezioni su pila intese a definire le caratteristiche essenziali delle antenne per la soluzione strallata .....	57
Figura 12: Stralcio planimetrico del tracciato in corrispondenza dell'opera .....	57
Figura 13: Immagine della soluzione ad arco (spalle alla A22).....	58
Figura 14: Inserire Sezione tipo .....	58
Figura 15: Stralcio planimetrico.....	58
Figura 16: Ipotesi tipologiche (con riferimento alla luce di 260m ipotizzata in fase di gara) .....	59
Figura 17: Prospetto e pianta viadotti .....	59
Figura 18: Sezione tipologica in mezzera campata.....	60
Figura 19: Sezione tipo in galleria naturale con scavo tradizionale .....	60
Figura 20: Sezione tipo in galleria naturale con scavo meccanizzato .....	61
Figura 21: Concept Astico .....	61
Figura 22: Svincolo Velo d'Astico.....	62
Figura 23: Svincolo Velo d'Astico.....	62
Figura 24: Svincolo Velo d'Astico.....	63
Figura 25: Cava MOLIN .....	63
Figura 26: Concept Astico .....	63
Figura 27: Vista dell'alto dello Svincolo Valle dell'Astico .....	64
Figura 28: Svincolo Valle dell'Astico.....	64
Figura 29: Svincolo Valle dell'Astico .....	64
Figura 30: Vista dell'area di ristoro .....	65
Figura 31: Vista dall'alto dell'interconnessione con l'A22 e dell'ubicazione del centro di manutenzione	66
Figura 32: Concet centro di manutenzione Besenello.....	67
Figura 33: Edifici centro di manutenzione Besenello .....	67
Figura 34: Edifici centro di manutenzione Besenello.....	67
Figura 35: Localizzazione aree di cantiere lungo il tracciato autostradale.....	68
Figura 36: Esempio tipologico di intervento di piantumazione.....	75
Figura 37: Esempio tipologico di intervento tramite la messa in opera di fascinate vive.....	75
Figura 38: Esempio tipologico di intervento tramite la messa in opera di viminate vive. ....	76
Figura 39: Esempio tipologico di intervento tramite la messa in opera di palificate vive. ....	76
Figura 40: Barriera paramassi elastica ad alto assorbimento di energia tradizionale. ....	77
Figura 41: Esempio di intervento tramite la messa in opera di reti paramassi.....	77
Figura 42: Esempio tipologico di intervento tramite opere di regimazione delle acque superficiali. ....	78
Figura 43: Tipologico barriera antirumore in plastica riciclata e PMMA.....	79
Figura 44: Barriera antirumore plastica riciclata+PMMA .....	80
Figura 45: Barriere antirumore in cls e legno .....	81
Figura 46: Barriere antirumore montata su new jersey .....	82
Figura 47: Sistema di drenaggio in galleria .....	82
Figura 48: Sistema di drenaggio su viadotto.....	83
Figura 49: Sistema di drenaggio in rilevato in corrispondenza del pozzetto.....	83
Figura 50: Sistema di drenaggio in rilevato .....	84
Figura 51: Sistema di drenaggio in trincea in corrispondenza del pozzetto sifonato .....	84
Figura 52: Schema del filtro a carboni attivi .....	85
Figura 53: Nodi sensibili identificati.....	88
Figura 54: Geologia – Modello geologico – strutturale di sintesi – Estratto dalla Carta litologica e dei lineamenti strutturali del Trentino 1:200000 .....	97
Figura 55: Geologia – Modello geologico – strutturale di sintesi – Estratto dalla Carta geologica del Veneto 1:250000 del Piano Regionale delle Attività di Cava.....	97

Figura 56: Geomorfologia - Assetto morfologico generale - Pareti verticali della valle del torrente Astico che presenta una morfologia tipo forra .....	98
Figura 57: Scale cromatiche qualità e vulnerabilità .....	103
Figura 58: Scuola, comune di Arsiero, numero identificativo 209 .....	106
Figura 59: Esempio di output da modello previsionale.....	107

## **1   PREMESSA**

Il presente Riassunto non Tecnico costituisce un documento divulgativo di sintesi dello Studio di Impatto Ambientale nel progetto dell'A31 Valdastico nord da Piovene Rocchette a Besenello.

Il documento sviluppa preliminarmente un inquadramento dell'opera nell'ambito del sistema macro-infrastrutturale, successivamente sintetizza i tre quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale dell'opera.

## 2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA NELL'AMBITO DEL SISTEMA MACRO-INFRASTRUTTURALE

Il sistema relazionale Alta Italia è strutturato su un impianto infrastrutturale costituito da assi con andamento est – ovest, e assi longitudinali nord – sud di andamento ortogonale ai precedenti, a formare una rete il cui ammagliamento è ancora da completare in quanto alcuni archi risultano solo progettati e non ancora realizzati.

La descrizione della rete è sintetizzabile come segue (Cfr. elaborati 2505\_040202001\_ 01010\_OPP\_00 OPPA0 Quadro infrastrutturale di riferimento e 2505\_040202002\_ 01010\_OPP\_00 Organizzazione attuale del sistema infrastrutturale).

- Il “corridoio plurimodale pedealpino padano” individuato dal Piano Generale Trasporti, originariamente rappresentato dalla S.S.11, dall’autostrada A 4 e dalla ferrovia TO–MI–VE–TS, (TEN 5) risulta oggi ulteriormente implementabile con la realizzazione del Sistema Tangenziale Lombardo e dall’omologo Veneto (SI.TA.VE); oltre a tale potenziamento “in asse” il corridoio si è allargato a comprendere di fatto anche le infrastrutture della fascia medio-padana, a sud, e quelle della fascia pedemontana a nord.
  - La fascia mediopadana nella quale si sono consolidati i flussi assegnati alla A 21 (CR-PC-TO), trova ora continuità di itinerario nel programma delle nuove autostrade regionali lombarde: Cremona–Mantova, e venete: Nogara–Mare (la tratta CR – BS può essere considerata una diametrale fra il “corridoio” forte e la fascia mediopadana).
  - Nella fascia nord trovano collocazione la “Pedemontana Lombarda” a ovest, e la “Pedemontana Veneta” a est, con differenti tempistiche nell’avvio a realizzazione, ma con pari strategie funzionali di raccolta, drenaggio e scorrimento dei flussi veicolari “alti” a nord della “linea delle città” capoluogo.

Gli itinerari orizzontali della maglia infrastrutturale si dispongono pertanto su tre quote di latitudine con specifiche caratteristiche funzionali, e vengono interconnesse dagli assi longitudinali –storici e di nuova progettazione– che completano la rete.

- In area lombardo-veneta le principali connessioni in essere, ortogonali al sistema precedentemente descritto, sono costituite dall’arco del “corridoio plurimodale dorsale-centrale” afferente la direttrice del Brennero a partire da Modena, dalla A 13 e dall’(incompleto) itinerario dell’E 45 che sfiocca nelle due direttrici di Trieste e Tarvisio. A queste si aggiungono le previsioni relative a due infrastrutture “trasversali” confluenti sulla direttrice del Brennero:
  - il TI.BRE a ovest (con attestamento sotto Verona);
  - l’Autostrada A 31 nord della “Valdastico” a est (attestantesi sulla A 22 fra Rovereto e

Trento), e A 31 sud (attestamento sulla Transpolesana / Nogara-mare a Badia Polesine) i cui andamenti si prestano ad “aprire” il sistema relazionale su ambiti territoriali più vasti (portualità Tirrenica a Livorno-La Spezia e portualità Adriatica a Chioggia-Porto Levante-Porto Garibaldi).

Le due direttrici / infrastrutture trasversali rappresentate da TI.BRE e A 31 potrebbero indurre il timore che l’asse del Brennero, già oggi affaticato da traffici internazionali in particolare quelli pesanti, possa venire ulteriormente gravato da traffici aggiuntivi.

Tale valutazione non tiene conto che la valenza (e il peso) delle relazioni internazionali risulta scarsamente influenzabile da una riduzione –quasi marginale– delle distanze rispetto ai Mercati della matrice Origine / Destinazione.

La futura articolazione dei nuovi itinerari, più che determinare un maggior carico sulla direttrice del Brennero in virtù di un miglior “orientamento” degli itinerari stessi, consente piuttosto un incremento degli scambi locali / di area alleggerendo la congestione sulla viabilità tradizionale (v. S.S. 47 Valsugana).

Per quanto attiene in particolare l’area veneta va considerato come l’arco nord della Valdastico vada a completare sul versante occidentale della regione il pettine delle trasversali fra fascia pedemontana e corridoio centrale che nel quadrante orientale è costituito da:

- l’arco della A 27 (TV – V.Veneto);
- dalla A 28 (Conegliano–Portogruaro–Pordenone).

inoltre assicura alla fascia pedemontana da Schio a Bassano, a Montebelluna, a Conegliano / Treviso una connessione privilegiata con il sistema atesino, liberando la S.S. 47 Valsugana dai traffici – parassitari– di attraversamento e restituendola alle economie (anche ambientali) di fondovalle.

Nell’ottica infine di sostenere l’economia delle aree montane con politiche di “serravalle” il prolungamento dell’autostrada nella valle dell’Astico da un lato, la possibilità di realizzare un accesso privilegiato ad aree “interne” dall’altro, crea le condizioni per contrastare la tendenza all’abbandono di aree deboli (specie in periodi di crisi), rafforzando i presidi insediativi e socioeconomici del territorio nella più autentica interpretazione della funzione delle infrastrutture.

### 3 QUADRO PROGRAMMATICO

Il quadro programmatico analizza le relazioni e la compatibilità dell'opera in progetto con strategie ed obiettivi di piani e programmi di livello nazionale, regionale provinciale e comunale riferiti ai settori: trasporti, socio-economico, pianificazione territoriale ed urbanistica e tutela del paesaggio.

In relazione agli argomenti trattati e alla relativa "scala" di riferimento, la programmazione viene correlata al tracciato scelto o ai 6 tracciati inizialmente individuati, come meglio descritto nel successivo "Quadro Progettuale".

#### 3.1 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE NAZIONALE

##### 3.1.1 Settore trasporti

###### Piano generale dei trasporti e della logistica

Per le infrastrutture si propone, in una logica di sistema a rete, di dare priorità alle infrastrutture essenziali per la crescita sostenibile del Paese, per la sua migliore integrazione con l'Europa e per il rafforzamento della sua naturale posizione competitiva nel Mediterraneo. Gli investimenti infrastrutturali dovranno essere indirizzati allo sviluppo di un sistema di reti fortemente interconnesso, che superi le carenze e le criticità di quello attuale. Integrazione fra reti locali e SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti - ossia l'insieme delle infrastrutture esistenti sulle quali attualmente si svolgono servizi di mobilità di interesse nazionale ed internazionale), sarà uno degli elementi guida per la redazione dei Piani Regionali dei Trasporti. L'estensione della rete dello SNIT è di circa 23.800 km (rete stradale e autostradale nazionale) e comprende 13 valichi alpini.

All'interno di tale rete è stata individuata una sottorete, denominata rete stradale SNIT di primo livello, formata dagli assi della rete portante del Paese la cui estensione è di circa 11.500 km. L'ossatura fondamentale della rete SNIT di primo livello è formata, nella parte continentale del Paese, da tre assi longitudinali che percorrono la penisola in direzione nord-sud, e da un asse che attraversa in direzione est-ovest tutta la pianura padana. La rete è completata da un insieme di infrastrutture stradali e autostradali che collegano gli assi principali lungo tutto il loro sviluppo, garantendo l'interconnessione anche con i porti e gli aeroporti di interesse nazionale.

Uno dei 3 assi longitudinali segue la dorsale della Penisola ed è formato dalla A1 da Roma a Firenze, Bologna e Modena. Qui si divide in due itinerari: uno, al quale si connette il tratto nord dell'Autostrada A31 della Valdastico, costituito dalla A22 fino al confine austriaco del Brennero, e l'altro che segue la A1 fino a Milano e quindi le A8 e A9 fino al confine svizzero di Chiasso.

L'asse Est-Ovest che parte dal traforo del Frejus e segue una successione di tronchi stradali e autostradali fino a Torino, e di qui lungo la A4 prosegue verso Milano fino a Trieste e Gorizia, è invece il tratto trasversale al quale si allaccia (tramite il tratto già in esercizio della A31 Valdastico, Vicenza-Piovene Rocchette, facente già parte della rete dello SNIT di primo livello) l'intervento di progetto.

L'individuazione degli interventi da realizzarsi sulla rete SNIT non di primo livello, è rimandata, invece, allo specifico programma di settore, dando comunque priorità al superamento di situazioni di evidenti criticità funzionali e di sicurezza della rete (colli di bottiglia) e/o al miglioramento dei collegamenti tra le reti di livello nazionale e regionale.

Gli interventi considerati coerenti con le strategie generali sopra descritte, nei quali ricade il progetto della costruzione dell'autostrada A31 Valdastico nord, riguardano:

- potenziamento o creazione di bypass di alleggerimento dei grandi nodi metropolitani e decongestionamento delle conurbazioni territoriali;
- potenziamento dei corridoi di collegamento con il Brennero.

###### Programma infrastrutture strategiche - PIS - 8° Allegato al DFP (Decisione Finanza Pubblica) per gli anni 2011/2013

L'Allegato Infrastrutture, attraverso una lettura capillare di tutte le Intese Generali Quadro e di tutti gli Atti Aggiuntivi finora sottoscritti con le Regioni, redige un quadro degli interventi che in modo significativo rivestono un ruolo di essenzialità strategica. Il lavoro è stato quello di comparare le opere del perimetro CIPE, cioè le opere i cui progetti sia a scala preliminare o definitiva hanno già avuto una approvazione da parte del CIPE, con gli interventi direttamente o indirettamente collegati ad esse, e definire, così, un primo quadro di progetti che troveranno concreta e misurabile attuazione nella prima fase programmatica, quella che riguarda l'anno 2013. Il restante elenco di opere, di intesa con le Regioni e con il Ministero dell'Economia e delle Finanze, potrà trovare giusta collocazione o in un ambito programmatico di medio e lungo periodo o in strumenti programmatici come i POR, i PON, i PAR.

Il nuovo contesto di riferimento ed il patrimonio di infrastrutture strategiche realizzato o in corso di realizzazione proprio per effetto della Legge obiettivo (datata 2001), configurano il 2010, a tutti gli effetti, come un anno cerniera tra un decennio, quello che va dal 2001 al 2010, del "fare", ed un decennio, il futuro che va dal 2010 al 2020, del "fruire". Fino al 2002 il parco progetti relativo alle infrastrutture chiave del Paese non superava la soglia del 10% del Programma Infrastrutture Strategiche nel suo complesso, approvato con la delibera CIPE n°121/2001; la parte restante era fatta, nel migliore dei casi, da studi di fattibilità. Oggi il parco progetti supera la soglia del 75% del Programma, come rivisitato con la delibera CIPE n°130/2006.

L'identificazione di quegli interventi ritenuti oggettivamente indispensabili da avviare entro il prossimo triennio, è partita con la delibera del CIPE n°31 del 13 maggio 2010, contenente i criteri di priorità e le indicazioni sulle varie iniziative infrastrutturali. Coerentemente a ciò si è seguito un itinerario metodologico che ha portato a suddividere per tabelle i vari interventi; nello specifico, la realizzazione della Valdastico Nord è rintracciabile all'interno delle opere previste nel Corridoio Plurimodale padano.

- nell'aggiornamento al luglio 2010 della Delibera 130 del 2006 (Tabella 1 dell'Allegato Tabelle e Note del PIS)
- nelle opere da avviare nel triennio 2011 – 2013 il cui importo globale è pari a 113 miliardi di euro (Tabella 2 dell'Allegato Tabelle e Note del PIS)

Nella Tabella 1 (Aggiornamento del PIS Luglio 2010) sono inseriti tutti gli interventi derivati dalle Delibere 121 del 2001 e 130 del 2006 e viene effettuata una capillare analisi sullo stato di avanzamento degli interventi. La dimensione globale risulta pari a 233,4 miliardi di euro con una copertura distribuita su tutte le opere di cui si compone il Programma Infrastrutture Strategiche di 92 miliardi di € ed un fabbisogno residuo di circa 141 miliardi di euro. È utile ricordare che delle risorse disponibili la quota privata è pari a 37 miliardi di euro.

Nella Tabella 2 (Quadro Programmatico Prioritario 2010-2013) sono inserite le opere prioritarie da avviare, da cantierare e, ove possibile, completare. Tali opere sono coerenti ai criteri indicati nella seduta del CIPE del 13 maggio 2010, relativamente alla destinazione del residuo sui Fondi FAS ex articolo 18 delle Legge 2/2009. Il valore globale di tali interventi è pari a 113 miliardi di euro. Questo insieme di opere selezionate tra quelle della tabella 1, porta con sé una dote di risorse utilizzabili per i singoli progetti di cui si compone la Tabella 2, per circa 41 miliardi di euro determinando così un fabbisogno residuo di circa 72 miliardi di euro. Di tale volano di disponibilità la quota privata risulta pari a circa 20 miliardi di euro.

#### Piano nazionale della sicurezza stradale – PNSS

Il tema della sicurezza stradale esige un approccio sistematico che preveda la gestione organica di molteplici aspetti: il comportamento degli utenti della strada, che è una delle principali cause degli incidenti, l'ambiente stradale definito dalle infrastrutture e dal traffico, che influisce sugli errori di valutazione dell'utenza, e i veicoli che influenzano sia la sicurezza attiva che quella passiva.

Al fine di ridurre in misura significativa il numero e le conseguenze degli incidenti stradali sono stati proposti i seguenti strumenti d'intervento:

- costruzione di una cultura della sicurezza stradale;
- sviluppo dell'azione di prevenzione – controllo – repressione.

Non si rilevano però misure specifiche riguardo a nuove infrastrutture, quali la realizzazione dell'opera di progetto della Valdastico Nord.

#### *3.1.2 Settore pianificazione socio-economica*

##### Quadro strategico nazionale – QSN

Il macroobiettivo inerente la realizzazione del tratto autostradale della Valdastico Nord è quello di “Potenziare le filiere produttive, i servizi e la concorrenza”, ed al suo interno la priorità tematica n°6 “Reti e collegamenti per la mobilità” la quale individua tipologie di azioni e condizioni sulla base delle quali la politica regionale può contribuire agli interventi per la mobilità e per le connessioni tra sistemi territoriali e tra le città.

Le regioni interessate dall'intervento, ovvero il Veneto ed il Trentino Alto-Adige, sono entrambe regioni Obiettivo “Competitività regionale e occupazione” del Centro-Nord e presentano un'urbanizzazione sempre più estesa, fitta e irregolare, a cui si accompagna una domanda di accessibilità e di mobilità debolmente soddisfatta da un'offerta infrastrutturale e di servizio con notevoli deficit qualitativi e quantitativi, relativi sia alle connessioni con le “reti lunghe” (Corridoi europei, rotte aeree, rotte marittime ecc.) sia alla mobilità interna, caratterizzata da elevati livelli di congestione, dei territori regionali e dei sistemi urbani.

Si tratta, quindi, di migliorare il trasporto di merci e persone e la sicurezza della circolazione, nonché di assicurare l'integrazione e la sinergia fra le reti dislocate alle diverse scale, da un lato, e i contesti interessati, dall'altro, puntando all'ottimizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture di trasporto.

Questa priorità si articola nell'obiettivo generale di “Accelerare la realizzazione di un sistema di trasporto efficiente, integrato, flessibile, sicuro e sostenibile per assicurare servizi logistici e di trasporto funzionali allo sviluppo” e in tre obiettivi specifici, dei quali quello coerente con l'opera di progetto è “Favorire la connessione delle aree produttive e dei sistemi urbani alle reti principali, le sinergie tra i territori e i nodi logistici e l'accessibilità delle aree periferiche: migliorare i servizi di trasporto a livello regionale e promuovere modalità sostenibili”.

Il miglioramento della rete generale di trasporto potrà quindi esplicare i suoi effetti solo se saranno assicurate adeguate condizioni di servizio e di maggiore accessibilità ai territori, e se si interverrà prioritariamente sulle reti e i poli che possono assicurare maggiori effetti in tal senso.

##### Programma operativo nazionale - PON Obiettivo “Competitività regionale e occupazione”

A differenza del precedente Obiettivo 2 che si proponeva, nel periodo di programmazione 2000-2006, di “favorire la riconversione economica e sociale delle zone con difficoltà strutturali” e si basava su un'artificiosa microzonizzazione del territorio regionale, il nuovo obiettivo “Competitività regionale e occupazione” interessa l'intero territorio regionale. Il conseguimento di questo Obiettivo è attuato mediante la partecipazione del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e del Fondo Sociale Europeo (FSE) ai Programmi Operativi messi a punto dagli Stati membri e dalle regioni.



Nello specifico, data la natura del Fondo sociale europeo, che si concentra su operazioni di natura immateriale legate allo sviluppo delle risorse umane, il presente programma operativo non costituisce un quadro per la realizzazione di operazioni suscettibili di produrre effetti ambientali significativi, come progetti infrastrutturali, in particolare quelli elencati negli allegati I e II della Direttiva 85/337/EEC come modificata (Costruzione di autostrade, così come si configura il progetto della Valdastico Nord - Allegato I punto 7).

Programma nazionale di riforma (PNR)

Il documento individua sette priorità nazionali, delle quali, quella relativa all'opera di progetto, è senz'altro quella dell'adeguamento delle infrastrutture materiali. L'Italia è impegnata nella realizzazione dei progetti che costituiscono il masterplan delle infrastrutture di trasporto dell'Unione Europea, nonché quello relativo alle infrastrutture di collegamento con i paesi vicini redatto dal gruppo di lavoro sulla Wider Europe nel novembre 2005:

- Progetto prioritario n°1 (corridoio 1): Asse ferroviario Berlino – Verona – Bologna – Roma – Reggio Calabria – Palermo;
- Progetto prioritario n°6 (corridoio 5): Asse ferroviario Lione – Torino – Milano – Trieste – Lubiana – Budapest;
- Progetto prioritario n°21: “Autostrade del Mare” riferite, per quanto riguarda l'Italia, al bacino del Mediterraneo occidentale e del Mediterraneo orientale;
- Progetto prioritario n°24 (corridoio dei due mari): Asse ferroviario Genova – Rotterdam – Corridoio VIII: Bari /Brindisi – Durazzo – Tirana – Skopje – Sofia – Burgos/Varna.

La realizzazione della Valdastico nord sarà un tratto autostradale che andrà a connettere il Corridoio 1 con il 5, ossia due dei progetti prioritari TEN-T (reti di trasporto trans-europee).

*3.1.3 Settore pianificazione e tutele del paesaggio*

Con la Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica<sup>1</sup>, il Consiglio delle Comunità Europee, al fine di contribuire a salvaguardare la biodiversità, ha promosso la costituzione di una rete ecologica europea di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.) denominata Rete Natura 2000, con l'intento di assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario elencati negli Allegati alla direttiva. La rete,

<sup>1</sup> Obiettivo della Direttiva era quello di “anticipare, prevenire e attaccare alla fonte le cause di significativa riduzione o perdita della diversità biologica in considerazione del suo valore intrinseco e dei suoi valori ecologici, genetici, sociali, economici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi ed estetici”.

completata dagli accordi tra la Comunità Europea e i Paesi Membri, è costituita da due tipi di aree: i S.I.C. (Siti di Interesse Comunitario) e le Z.P.S. (Zone a Protezione Speciale). Queste due tipi di aree fanno riferimento al mantenimento degli habitat e delle specie elencati negli allegati alla Direttiva CE 43/92 “Habitat” (nel caso si stia considerando un SIC) o alla Direttiva CE 79/409 “Uccelli” (se una ZPS) e presenti nel sito o nei siti in esame. SIC e ZPS possono anche non coincidere ed avere diverse relazioni spaziali tra loro, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. (Cfr. elaborato grafico 2505\_040207001\_0101\_OPP\_00\_dwg. Fascicolo Carta delle aree di interesse naturalistico (SIC, ZPS, PARCHI)).

SIC ZPS zone umide di importanza nazionale ai sensi della convenzione di Ramsar

▪ *Trentino Alto Adige*

In Trentino Alto Adige attualmente sono stati designati 36 ZPS e 192 SIC, appartenenti alla lista di aree naturali protette della rete Natura 2000. Di seguito si elencano quelli presenti nell' area di studio ed, in particolar modo, quelli che potrebbero influenzare i corridoi di studio perché siti nelle strette vicinanze.

Tipologia	Codice	Nome	Estensione (ha)
SIC	IT3120018	Scanuppia	529
	IT3120035	Laghestel di Pinè	91
	IT3120037	Le Grave	30
	IT3120040	Lago di Pudro	13
	IT3120041	Lago Costa	3,83
	IT3120042	Canneti di San Cristoforo	9,39
	IT3120043	Pizè	16
	IT3120044	Monte Barco e Monte della Gallina	130
	IT3120051	Stagni della Vela - Soprasasso	87
	IT3120052	Doss Trento	16
	IT3120053	Foci dell'Avisio	133
	IT3120078	Torbiera Echen	8,33
	IT3120080	Laghetti di Marco	36
	IT3120086	Servis	324
	IT3120088	Palù di Monte Rovere	16

	IT3120089	Montepiano – Palù di Fornace	33
	IT3120091	Alberè di Tenna	6,82
	IT3120100	Pasubio	1836
	IT3120102	Lago di Santa Colomba	5,97
	IT3120105	Burrone di Ravina	527
	IT3120114	Monte Zugna	1696
	IT3120121	Carbonare	12
	IT3120122	Gocciadoro	19
	IT3120123	Assizzi – Vignola	88
	IT3120150	Talpina – Brentonico	245

Tabella 1: Aree naturali protette presenti nell'area di studio nel Trentino Alto Adige

In Trentino Alto Adige, inoltre, sono state istituite tre aree Ramsar, elencate nella Tabella qui in basso, che si estendono complessivamente per 1.680 ha.

Aree Ramsar in Trentino Alto Adige			
Tipologia	Codice	Nome	Estensione (ha)
Aree Ramsar	3IT027	Lago di Tovel	37
	3IT025	Laguna di Marano: Foci dello Stella	1.400
	3IT020	Valle Cavanata	243

Tabella 2: Aree Ramsar

Nessuna di queste Aree Ramsar rientra nell'area oggetto di studio.

▪ *Veneto*

In Veneto sono stati designati 134 tra SIC e ZPS di cui 10 sono solo ZPS e 42 solo SIC, il restante è una sovrapposizione anche per parti di SIZ e ZPS. Si descrivono nel dettaglio solo due SIC ZPS che si trovano nell'area oggetto di studio, ovvero l'Altopiano dei sette comuni e i Monti Lessini-Piccole Dolomiti Vicentine.

Tipologia	Codice	Nome	Estensione (ha)
	IT3210040	Monte Lessini- Pasubio- Piccole Dolomiti Vicentine	13872
	IT3220036	Altopiano dei Sette Comuni	14988

Tabella 3: Aree naturali protette presenti nell'area di studio nel Veneto

Parchi

▪ *Trentino Alto Adige*

Nel trentino sono stati istituiti tre parchi:

Nome	Istituzione del Parco: Data e Legge
Parco Nazionale dello Stelvio	- Istituzione con Legge n.740 del 24 aprile 1935
Parco Naturale Adamello-Brenta	- Istituzione 1967
Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino	- Istituzione 1967

Tabella 4: Parchi del Trentino Alto Adige

Nessuno di questi Parchi nazionali cade sul territorio ove si insedierà l'opera in progetto.

▪ *Veneto*

L'unico Parco Nazionale del veneto:

Nome	Istituzione del Parco: Data e Legge
Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi	- Istituzione con D.M. del 20 aprile 1990

Tabella 5: Parchi del Veneto

Il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi non rientra nell'area di studio di progetto.

Riserve Naturali Statali

▪ *Trentino Alto Adige*

Al di fuori del sistema dei parchi esistono in trentino tre riserve naturali:

Nome	Istituzione del Parco: Data e Legge
Riserva Naturale Integrale delle Tre Cime del Bondone	- Istituzione con D.P.G.R. 128 del 3.7.68
Riserva Naturale Guidata di Campobrun	- Istituzione con D.P.G.R. 2096 del 23.7.71
Riserva Naturale Guidata di Scanupia	- Istituzione con D.P.G.P. 2095 del 2.3.92

Tabella 6: Riserve Naturali

Le Riserve hanno estensione notevolmente inferiore ai parchi, ma sono sottoposti a vincoli e tutele

molto simili e sono gestite direttamente dalle Provincia Autonoma di Trento.

La sola Riserva che rientra nell'area di progetto è quella della Scanuppia che comunque viene descritta al paragrafo SIC, ZPS, zone umide di importanza nazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

#### ▪ Veneto

In veneto esistono 19 Riserve Naturali Statali, in massima parte, concentrate nella zona più settentrionale della regione in provincia di Belluno.

Nessuno di queste Riserve Naturali Statali cade sul territorio ove si insedierà l'opera in progetto.

### 3.2 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE REGIONALE

#### 3.2.1 Settore trasporti

##### Piano Regionale dei Trasporti (PRT) della regione Veneto VIGENTE

Tra gli obiettivi più diretti che il PRT si prefigge di raggiungere e che risulta coerente con l'opera in questione c'è quello di assicurare gli incrementi della capacità di trasporto necessari per far fronte ad una domanda in progressivo aumento e, contemporaneamente, elevare il livello di efficienza; nello specifico il tipo di traffico interessato è quello dei *traffici di attraversamento*, ossia quelli aventi origine e destinazione fuori dal Veneto che si traduce in sostanza con il traffico internazionale dell'Italia con l'Europa, attraverso i valichi del Brennero, di Tarvisio e di Trieste.

Per quel che riguarda la rete autostradale del Veneto si può affermare che sia composta da tre sottoreti, tra loro separate dalla presenza di barriere; la Valdastico Nord andrebbe a far parte di quella formata da A4, A22, A31 e A21, delimitata dalle barriere di Mestre Ovest, Padova, Milano, Brennero, Modena, Piovene Rocchette e La Villa.

Tra gli interventi previsti e programmati dal PRT troviamo quello del prolungamento dell'asse autostradale A31 verso il Trentino, la Valdastico Nord, il quale rientra nella delicata questione dell'accesso stradale al Brennero dalle Province del Veneto centrale. I collegamenti stradali tra il Veneto centrale ed il valico del Brennero avvengono attualmente lungo l'itinerario autostradale costituito dalla A4 fino a Verona, prevalentemente impegnato a servire le correnti di traffico est-ovest, e dalla A22 fino al Brennero. Il traffico, viaggiatori e merci, con i Paesi del centro-nord Europa e col Trentino Alto Adige insiste sul nodo autostradale di Verona impegnandolo ulteriormente. Il tratto Vicenza-Verona dell'A4, sul quale transitano in media circa 40.000 veicoli/giorno, il 37% merci, presenta un livello di servizio prossimo alla saturazione.

L'autostrada della Valdastico (A31), che originariamente doveva assicurare il collegamento Trento-Vicenza-Rovigo, è attualmente in esercizio soltanto nel tratto Vicenza-Piovene Rocchette. Questo tratto si dirama dalla A4, poco prima del casello di Vicenza Est, per raggiungere Piovene Rocchette con un percorso di 36 km. L'autostrada è interessata da un traffico giornaliero medio di poco inferiore a 7.000

veicoli di cui circa 1.300 sono veicoli merci. Si tratta di traffico non di adduzione al Brennero, in quanto la viabilità ordinaria che collega questo tratto autostradale con l'autostrada del Brennero ha caratteristiche inadeguate ad un traffico di lunga percorrenza. Infatti, la direttrice della Valdastico prosegue attualmente per la viabilità ordinaria con la SS350, da Piovene Rocchette a Trento, attraverso il passo della Fricca comunque da adeguare e sistemare. Esiste inoltre un collegamento verso Rovereto (SS46), caratterizzato da un tracciato fortemente accidentato, che in ogni caso può svolgere soltanto funzioni di tipo turistico.

Il traffico viaggiatori, sommato a quello turistico stagionale e di fine settimana è in continuo aumento e si svolge, date le diverse zone turistiche delle Regioni collegate, in gran parte dei mesi dell'anno. Inoltre l'itinerario autostradale attuale, particolarmente sul tratto della A4, è come detto ai limiti della saturazione, per cui basta molto poco (lavori di manutenzione, incidenti) per arrivare al blocco della circolazione; perciò risulta essenziale disporre di un itinerario alternativo.

Per tutte queste ragioni, la *creazione di un collegamento diretto tra il Veneto centrale e la direttrice del Brennero, di tipo autostradale (Valdastico Nord) costituisce un intervento di rilevante importanza ai fini della massima funzionalità del sistema delle comunicazioni sovraregionali del Veneto.*

##### Piano Regionale dei Trasporti (PRT) della regione Veneto ADOTTATO

A dover essere servita in maniera capillare è in particolare la zona della pianura centrale veneta, costituita da circa 2,5 milioni di abitanti. Per i percorsi Est-Ovest, i bordi esterni del sistema saranno costituiti dalla futura Pedemontana e dalla Transpolesana, destinate a alleggerire il ruolo della A4, di nuovo vicina alla saturazione. Per i percorsi Nord-Sud, tra l'Autobrennero e la Portogruaro - Pordenone, veri assi tangenziali dell'area centrale, il ruolo sarà svolto dalla A27 e dalla futura Valdastico (Nord e Sud). All'interno di questa *maglia primaria regionale* – tutta *autostradale* – si colloca, a scalare, la maglia intermedia (provinciale) e quella locale (comunale).

La **Valdastico Nord** e Sud incrocia due **grandi assi europei: la direttrice Nord-Sud del Brennero e il Corridoio V Lisbona-Kiev, Est-Ovest, subalpino e transpadano**. Il profilo di quest'opera, prevista da oltre trent'anni, oggi si ripresenta nella sua vera scala geografica, ma con un impatto locale meglio definito. La sua funzione di apertura verso Nord dei bacini di Padova e Vicenza finirebbe in ogni caso con l'accentuare la posizione autonoma di Verona rispetto al Veneto centrale, e di convogliare direttamente sul Brennero taluni transiti tra il Corridoio Adriatico e il Centro Europa.

Il nuovo assetto territoriale (trasportistico e insediativo) del Veneto si offrirebbe come un sistema a densità decrescente dal centro verso i margini Nord e Sud della Regione, dove la Valdastico (Nord e Sud) garantirebbe quel **potenziamento delle relazioni Nord-Sud, Mediterraneo - Centro Europa**, che già appartiene al ruolo del Veneto, ma che necessita di sostegno nell'ambito di un mercato in allargamento e di una competizione territoriale sempre più aperta sia con le realtà transalpine, sia con i

nuovi paesi danubiani che si vanno riposizionando nella realtà nuova di una Europa che si riunifica dentro un mercato continentale.

Per quanto concerne i principali elementi che caratterizzano il progetto infrastrutturale della **Valdastico Nord**, si evidenziano di seguito gli obiettivi più specifici, inquadrandoli nel contesto più generale che comprende anche il tratto meridionale dell'arteria. Il progetto prevede un duplice collegamento: **a Nord, dove dovrebbe collegare Rovereto/Trento con l'Alto Vicentino (con un tracciato di circa 40 Km)**, mentre a Sud è previsto il collegamento tra l'area meridionale delle provincie di Vicenza e Padova con il Polesine (SS 434), con un percorso di circa 54 Km a seconda dell'ipotesi di tracciato prescelta.

I *principali obiettivi* del Progetto riguardano:

- **il miglioramento dei collegamenti tra l'area centrale veneta con il Trentino ed il Brennero;**
- l'aumento dell'accessibilità dell'area meridionale della regione, soprattutto con riferimento alle relazioni con il vicentino;
- l'aumento dei livelli di sicurezza e della capacità nel collegamento Vicenza - Este (SS 247).

#### **Intesa generale quadro tra Governo e regione Veneto**

L'Intesa Generale Quadro tra Governo e Regione Veneto per il congiunto coordinamento e la realizzazione delle infrastrutture strategiche con indicazione delle principali priorità (integrazione dell'8° Programma delle infrastrutture strategiche) è stata deliberata dalla Giunta Regionale il 17 maggio 2011 (Del. n°631) e sottoscritta presso la presidenza del Consiglio dei Ministri il 16/06/2011, visto l'art.1 comma 1 della legge n°443/2001.

Nella delibera CIPE del 18/11/2010, pubblicata in G.U. n. 95 del 26.04.2011, di approvazione dell'8° Programma delle Infrastrutture Strategiche è prevista la realizzazione di interventi ricadenti nel territorio della Regione Veneto, con l'indicazione altresì delle relative coperture finanziarie derivanti da fondi pubblici e privati. Il progetto della A31 Valdastico Nord è riportato come un'opera di valenza nazionale nel Corridoio plurimodale Padano, aggiudicata ad Anas - Soc. Autostrada Bs-Pd.

Con queste premesse il Governo e la Regione Veneto si sono impegnate nel perseguire, in coerenza con i documenti di programmazione a livello nazionale e regionale, un nuovo, organico e più efficiente assetto infrastrutturale nella regione Veneto, definito "Progetto Regione Veneto", con l'obiettivo di creare le condizioni strutturali di sostegno per uno sviluppo socio – economico regionale compatibile con il territorio e con l'ambiente, e che si articola negli interventi, sia di rilevanza strategica sovra regionale, sia anche di rilevanza regionale, ma strettamente integrati con infrastrutture strategiche di rilevanza nazionale.

*La Valdastico Nord è uno degli interventi previsti, con il quale ci si attende di ottenere benefici nel senso di un miglioramento del collegamento interregionale tra il Corridoio 1 in provincia di Trento ed il Corridoio 5 nell'area del Veneto centrale.*

Le Parti sottoscriventi l'Intesa, al fine di coordinare le azioni da promuovere per l'efficace attuazione del Programma, hanno definito due scenari di breve e medio periodo, a tre e dieci anni dalla presente Intesa, per la realizzazione degli interventi programmati; l'opera di progetto è stata inserita nello scenario a breve termine, con scadenza 2014.

#### *3.2.2 Settore pianificazione e programmazione territoriale generale*

##### Piano Territoriale Regionale di Coordinamento Veneto (PTRC) VIGENTE

Il P.T.R.C. vigente, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n° 250 del 13/12/1991, risponde all'obbligo emerso con la legge 8 agosto 1985, n.431, di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali. Il P.T.R.C. si articola per piani di area, previsti dalla legge 61/85, che ne sviluppano le tematiche e approfondiscono, su ambiti territoriali definiti, le questioni connesse all'organizzazione della struttura insediativa ed alla sua compatibilità con la risorsa ambiente. I Piani d'Area sui quali insiste l'intervento della realizzazione del tratto di autostrada A31 Valdastico Nord sono il Piano d'Area Altopiano di Tonezza - Fiorentini e il Piano d'Area Altopiano Sette Comuni.

Il P.T.R.C. articola le proprie proposte in quattro grandi sottosistemi con il sistema storico-ambientale che si assume come principale riferimento per le soluzioni da adottare in ordine alla struttura territoriale regionale. L'ambiente rappresenta il termine cui vanno confrontati e con il quale vanno coordinati ed integrati gli altri sistemi: l'insediativo, il produttivo, l'infrastrutturale. Le decisioni relative alla salvaguardia dei valori ambientali hanno, di norma, la prevalenza su quelle relative agli altri settori, che devono osservarne le esigenze di tutela, conservazione e valorizzazione.

Il sistema relazionale e quindi quello della mobilità, è quello in cui ricade l'intervento di realizzazione dell'autostrada, per questo è prioritario il rapporto tra sistema infrastrutturale e sistema dell'ambiente, all'interno del quale è necessaria attenzione al corretto inserimento di tracciati viari e relativi manufatti, all'abbattimento dei rumori da traffico e alla predisposizione di opportuni servizi che migliorino la qualità delle prestazioni rese all'utenza.

La realizzazione del tratto di Autostrada A31 Valdastico Nord investe un'area a cavallo tra le regioni Veneto e Trentino Alto-Adige; è necessario perciò quindi valutare la compatibilità di quest'intervento con gli obiettivi specifici del P.T.R.C. relativi alla mobilità di livello interregionale. Nello specifico la coerenza è verificata tramite l'azione prevista dal piano che prevede il rafforzamento infrastrutturale

delle direttrici fondamentali e la formazione di itinerari regionali alternativi, stradali e ferroviari, con funzione di alleggerimento della congestione dei percorsi con maggior volume di traffico.

In particolare la direttrice primaria interessata all'intervento è quella pedemontana; l'itinerario interregionale alternativo è la direttrice (inserita nella classificazione della grande viabilità) Vicenza-Bassano-Ponte della Priula che interconnette la A31 della Valdastico con la SS 248 da ristrutturare.

Per migliorare la funzione della viabilità interregionale, in appoggio alla direttrice primaria, di quest'asse "veloce" è da perseguire quindi come indicato esplicitamente dal P.T.R.C.:

- **il completamento oltre Piovene Rocchette della A31** (concessa e richiamata nella deliberazione del Consiglio regionale n.765/84 relativa al Piano decennale delle viabilità) **verso Val Lagarina-Rovereto.**

#### Piano Territoriale Regionale di Coordinamento Veneto (PTRC) ADOTTATO

A fronte della buona salvaguardia di una consistente parte del patrimonio culturale e ambientale, che può essere annoverata tra i successi dell'azione di piano, rilevanti parti del territorio, soprattutto nelle aree più dinamiche economicamente, hanno invece assorbito risorse ed accumulato problemi che sono i nodi per il nuovo PTRC. Difatti si sono andate distinguendo, come aveva previsto il PTRC, tre grandi aree di aggregazione insediativa, rispettivamente attorno alla cerniera veronese, lungo la direttrice pedemontana e nella zona centrale. E' in queste zone dove si è andata progressivamente concentrando così la congestione in tutti gli aspetti della mobilità, che si era previsto di creare un sistema di reti stradali necessario per rispondere alla crescente domanda, ma che ancora è in fase di realizzazione.

Per quanto concerne l'ambito di intervento della mobilità nel quale si inquadra l'opera, il Piano prevede reti di collegamento viario di supporto ai sistemi insediativi e lo sviluppo della rete stradale primaria e secondaria del sistema regionale, nel quale viene conseguita una maggiore efficienza complessiva, attraverso alcune linee d'azione, tra le quali, quelle inerenti all'intervento, prevedono:

- l'integrazione a sistema della rete autostradale;
- il potenziamento della rete stradale sulle direttrici dei corridoi pan-europei;

L'altra caratteristica di questa tratta autostradale, assieme ad altre arterie limitrofe come l'A27, risiede nel posizionarsi nell'area della pianura veneta centrale, connotata da un sempre maggior numero di abitanti. Per questo all'interno dei percorsi Nord-Sud tra l'Autobrennero e la Portogruaro-Pordenone, veri assi tangenziali dell'area centrale, il ruolo dell'A31 sarà quello di alleggerire il traffico sempre più vicino ai livelli di saturazione.

Ovviamente è però necessario verificare come le nuove infrastrutture programmate siano destinate a incidere sulla struttura fisica del territorio, modificandone il paesaggio. Le modifiche del nuovo paesaggio regionale, rappresentano un oggetto di attenzione specifica, riguardando la "tutela" delle

aree a vario titolo protette, per ragioni storico-ambientali, ma costituiscono anche un'opportunità per l'esercizio di nuove pratiche progettuali del disegno infrastrutturale, che associno ai requisiti della tecnologia e della sicurezza quelli dell'impatto: sul suolo, sull'aria, sul rumore e sulla percezione visiva degli abitanti e dei turisti.

Il territorio è stato inoltre suddiviso in 39 ambiti di paesaggio, cui sono dedicate altrettante schede, organizzate con le informazioni di base indispensabili per una prima sommaria comprensione della complessità paesaggistica dell'ambito. Il lavoro condotto sugli ambiti di paesaggio, e in particolare sull'integrità naturalistico-ambientale e storico-culturale e sui fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità, ha permesso di giungere alla formulazione di quaranta obiettivi per i paesaggi del Veneto.

La realizzazione del tratto di Autostrada A31 Valdastico Nord, intercetta 5 di questi ambiti: Altopiano dei Sette Comuni, Altopiano di Tonezza, Piccole Dolomiti, Costi Vicentini, Alta Pianura Vicentina.

#### *3.2.3 Settore pianificazione socio-economica e territoriale*

##### DPEF 2010 - Documento di programmazione economica e finanziaria – Veneto

All'interno della macroarea riguardante territorio, ambiente ed infrastrutture si ritrovano quegli elementi necessari a valutare la coerenza dell'intervento previsto, con l'esame del "sistema infrastrutturale e della mobilità". Le politiche di sviluppo, che sono volte ad assicurare una migliore accessibilità al territorio regionale tramite il miglioramento e lo sviluppo della rete dei trasporti e della mobilità, prevedono iniziative volte al potenziamento dei grandi corridoi europei e della rete primaria, come si configura il caso della realizzazione della Valdastico Nord. La Regione si pone inoltre l'importante obiettivo della promozione e dell'integrazione modale e logistica al fine di garantire lo sviluppo economico del Veneto nell'ambito di una visione sovranazionale, condivisa con tutti i territori confinanti e funzionalmente collegati.

Compatibilmente all'intervento previsto, tra gli obiettivi strutturali, lo sviluppo del sistema della rete primaria è previsto attraverso la programmazione e la realizzazione di nuovi itinerari con caratteristiche funzionali di tipo superstradale/autostradale.

##### Programma Regionale di Sviluppo (PRS) Veneto

Il PRS della Regione Veneto, è l'atto di programmazione che individua gli indirizzi fondamentali dell'attività della Regione e fornisce il quadro di riferimento e le strategie per lo sviluppo della comunità regionale.

Nell'ambito del tema riguardante la risorsa ambientale e territoriale, la politica che si intende impostare è basata su un uso razionale ed efficiente delle infrastrutture esistenti e di quelle programmate: i grandi assi della mobilità infra e interregionali presenti o previsti dovranno costituire la struttura attorno al quale si svilupperà il sistema insediativo, *invertendo l'ordine di priorità di intervento*

*che vedeva le opere infrastrutturali seguire gli insediamenti.* Questo esplicita come l'intervento progettuale previsto della realizzazione del tratto autostradale della Valdastico Nord, possa rientrare tra gli obiettivi più importanti della programmazione dello sviluppo regionale veneto.

La programmazione del settore dei trasporti, fin dal Piano Regionale dei Trasporti del '90, è tesa a realizzare quelle opere che consentono la separazione, per quanto possibile, dei traffici di attraversamento d'interesse nazionale ed internazionale da quelli locali.

La realizzazione del tratto autostradale di progetto si configura tra gli interventi di lungo periodo da operare nella regione. Lo sviluppo degli insediamenti abitativi e produttivi attorno ai grandi assi e nodi infrastrutturali e la pianificazione della gestione del territorio con lo specifico obiettivo di evitare un indesiderato aumento dell'esigenza di mobilità, hanno come prerequisito la necessità di completare lo schema infrastrutturale portante del territorio. Le opere sono quelle che definiscono un sistema di collegamenti stradali interni alla regione finalizzato a congiungere i nodi urbani lungo itinerari circolari, e i **corridoi di attraversamento** come la "Transpolesana" o la "**Valdastico**".

Sia dal punto di vista della dotazione di infrastrutture viarie rispetto ad altre situazioni territoriali e soprattutto da una valutazione del loro livello qualitativo in rapporto alla domanda di mobilità, risulta evidente il ritardo infrastrutturale del Veneto. A causa della forte crescita della domanda di trasporto, il sistema viario regionale è caratterizzato da livelli di congestione (rapporto tra flusso e capacità) molto estesi in termini temporali (cioè anche in orari al di fuori dei periodi di punta giornalieri) e in termini spaziali (in molti segmenti della rete il flusso veicolare è superiore alla capacità della strada). A tal proposito, in particolare nel trasporto passeggeri, emerge l'importanza degli assi di collegamento che servono le aree più dinamiche della regione (la Padova-Brescia, la **Valdastico** e la Mestre-Belluno).

Di grande rilevanza strategica risulta quanto contenuto nell'Intesa Generale Quadro tra Governo e Regione del Veneto sottoscritta il 24 ottobre 2003. Tale Intesa, in attuazione della Legge Obiettivo, individua puntualmente le principali infrastrutture di trasporto necessarie alla Regione con particolare attenzione nei confronti delle direttrici che costituiscono i corridoi ritenuti prioritari dall'Unione Europea. In questo senso, tra gli interventi programmati, l'obiettivo al quale si mira nell'ambito della realizzazione della Valdastico Nord, è quello dell'integrazione a sistema con gli assi di attraversamento veloce della Regione, sia esso verticale che orizzontale, per espandere i collegamenti attuali e snodare la rete primaria esistente.

Le strategie di lungo periodo devono necessariamente considerare la rete infrastrutturale principale esistente e quella programmata come armatura del territorio cui riferire le destinazioni d'uso delle aree, riservando a quelle più prossime ai nodi infrastrutturali (svincoli, caselli autostradali, stazioni e fermate ferroviarie, ma anche porti, aeroporti, interporti e centri merci) le funzioni di produzione, le attività del terziario avanzato ed i centri direzionali. In questa prospettiva assumono rilievo tre questioni, delle quali in primo luogo viene considerata quella correlata all'opera di progetto: occorre

rifinire la rete infrastrutturale primaria realizzando quelle opere viarie quali la "Transpolesana", la "**Valdastico**", la "Pedemontana", l'asse medio-padano e la "Conegliano-Sacile", che, secondo una direttrice circolare, consentono la realizzazione di collegamenti più efficienti tra i nodi urbani della Regione lungo percorsi alternativi a quelli dei corridoi Nord-Sud e Est-Ovest.

#### Programma Operativo Regionale (POR) Veneto - FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale)

Il potenziamento delle infrastrutture di trasporto rientra tra gli obiettivi perseguiti all'interno dell'Asse 4 del POR, nel quale si inquadra l'intervento di progetto, che prevede azioni dedicate alla realizzazione di nodi e piattaforme logistiche e modali. L'obiettivo specifico "Migliorare l'accessibilità" è finalizzato al raggiungimento di una mobilità sostenibile e nel miglioramento dell'accessibilità alle vie di comunicazione, in una logica di integrazione e complementarietà con gli interventi previsti a livello comunitario e nazionale.

Per quanto concerne la realizzazione dell'opera del tratto autostradale Valdastico nord, la coerenza dello stesso con gli obiettivi del POR è riscontrata all'interno dell'obiettivo operativo del "miglioramento dell'intermodalità e della logistica", dal quale discende la linea di intervento 4.2 del "potenziamento delle reti di trasporto mediante il miglioramento degli snodi e piattaforme logistiche intermodali", tradotto nell'azione della realizzazione di "snodi e piattaforme logistiche intermodali".

La tematica investita da questa linea di intervento nello specifico è quella della "realizzazione di raccordi stradali e/o ferroviari per migliorare i collegamenti per le persone e le merci fra i principali porti, interporti ed aeroporti regionali e la rete viaria e/o ferroviaria principale".

Tutto questo in coerenza anche con il PTCP di Vicenza, che, come specificato in seguito nell'apposita sezione, considera l'opera della Valdastico Nord inquadrata in un *nuovo itinerario diretto tra l'asse del Brennero, il mare adriatico ed il porto di Ravenna*, e con il PRT vigente del Veneto nel quale si illustra come debba sorgere su un'area attraversata dai collegamenti fra l'Europa Centrale e i porti dell'Alto Adriatico.

L'azione specifica porterà quindi alla realizzazione di un sistema di infrastrutture viarie, ferroviarie e della navigazione interna idoneo ed efficiente, nei grandi tracciati sia nazionali che regionali. Verranno finanziate opere infrastrutturali di trasporto e di servizio, impianti e attrezzature di uso collettivo, con particolare riferimento al potenziamento dell'intermodalità e al risparmio energetico.

L'opera di progetto difatti può essere vista come allaccio tra due grandi arterie quali la A4 e la A22, che andrebbe a creare un forte potenziamento dell'offerta infrastrutturale costituendo un importante miglioramento dello snodo dell'area della pianura centrale veneta.

#### Programma Operativo Regionale (POR) Veneto - FSE (Fondo Sociale Europeo)

Al suo interno si registra l'opportunità, nonostante il P.O. non costituisca un quadro per la realizzazione di operazioni suscettibili di produrre effetti ambientali significativi, quali progetti infrastrutturali, di

utilizzare la leva formativa per contribuire alla realizzazione di uno sviluppo regionale rispettoso dell'ambiente e della qualità della vita. Sotto questo aspetto il piano operativo regionale costituisce una rilevante opportunità all'aumento delle competenze in ambito ambientale e territoriale dei cittadini e in particolare di coloro che assolvono alle funzioni di gestione e governo del territorio. Tali competenze appaiono essere sempre più rilevanti per sostenere lo sviluppo di una Regione percorsa da profonde trasformazioni urbanistiche ed infrastrutturali. A tale proposito, si rileva l'opportunità di riservare una quota dei finanziamenti ad obiettivi di tutela, conservazione e promozione ambientale, anche attraverso iniziative a supporto del miglioramento della capacità di condivisione e concertazione delle scelte negli Enti locali – in tema di programmazione territoriale - e del sostegno alla diffusione di buone pratiche, anche attraverso la formazione permanente.

#### Programma di Sviluppo Rurale 2007/2013 (PSR) Veneto

Sulla base degli obiettivi definiti dal Regolamento sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), gli OSC (Orientamenti strategici comunitari) individuano i settori di interesse per la realizzazione delle priorità comunitarie, con riferimento ai quali gli Stati membri elaborano poi le conseguenti strategie nazionali, nell'ambito del PSN, che costituisce anche il quadro di riferimento per la preparazione dei programmi di sviluppo rurale (PSR).

Nello specifico è l'Asse 2 del PSN, l'ambito nel quale si dovrà valutare la coerenza con un intervento quale si configura l'opera di progetto. Il suo obiettivo generale, che poi si traduce in obiettivo prioritario per il PSR, tratta del miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale, e concorre in forma diretta al secondo obiettivo che il Regolamento assegna allo sviluppo rurale, cioè di "valorizzare l'ambiente e lo spazio naturale sostenendo la gestione del territorio".

#### DSR - Documento strategico regionale – Veneto

Entrando nello specifico della rete infrastrutturale analizzata dal DSR i dati aggiornati al settembre 2002 indica che la rete autostradale del Veneto misura complessivamente 474 km (7,3% sul totale nazionale). La rete denuncia ormai, in molti suoi segmenti, sintomi di saturazione con conseguente perdita di velocità commerciale e diminuzione degli standard di sicurezza nonché aumento dei livelli di inquinamento dovuti alla scarsa fluidità del traffico. A partire dal 1990, infatti, il traffico autostradale del Veneto è aumentato a dismisura ed il fenomeno, maggiormente evidente su alcune direttrici, ha riguardato in modo generalizzato l'intera rete regionale. Per quanto riguarda la distribuzione del traffico autostradale, le autostrade che presentano i maggiori volumi di traffico leggero effettivo medio giornaliero sono la Padova – Brescia, seguita dalla Bologna – Padova, dalla Brennero – Verona e dalla Padova – Mestre che hanno fatto registrare un progressivo e continuo aumento del traffico tra il 1990 e il 2003. Da evidenziare, in modo particolare, la crescita del traffico sulla Venezia – Trieste divenuta, a

partire dal 2001, la seconda tratta autostradale del Veneto quanto a volumi di traffico leggero. Così come il traffico leggero effettivo, tra il 1990 e il 2003 è aumentato anche il traffico pesante effettivo medio giornaliero circolante sulla rete autostradale veneta. Nel periodo considerato, infatti, il numero di veicoli circolanti è più che raddoppiato, essendo passati da 121.600 nel 1990 a quasi 246.000 nel 2003, con un incremento complessivo del 102%.

In questo senso e a seguito della risultanza di queste analisi sono stati previsti una serie di interventi e nello specifico all'interno del nostro ambito di studio gli interventi consistono:

- nella realizzazione della pedemontana da Montecchio a Spresiano con prosecuzione fino a Pordenone;
- **nel completamento della Trento – Vicenza – Rovigo;**
- nel completamento della direttrice Padano inferiore Cremona – Mantova
- Legnago – Rovigo fino alla Venezia – Cesena – Orte – Civitavecchia;
- nella realizzazione del collegamento a Nord tra la A27 e la A23 attraverso il Passo della Mauria allo scopo di aprire a settentrione la provincia di Belluno e la pedemontana trevigiana, ancora penalizzate dalla mancanza di un collegamento autostradale in questa direzione;
- nella realizzazione del collegamento a sud tra Ravenna e Venezia in grado di offrire un servizio di tipo autostradale all'intenso traffico pesante che oggi caratterizza la S.S. n°389 Romea;

#### Approfondimento DSR - Quadro territoriale Infrastrutturale – Veneto

Il Veneto, come è noto, si confronta con una situazione di insostenibilità della domanda di trasporto sia di merci sia di passeggeri che si sostanzia in una ormai pressoché costante congestione della rete stradale ed autostradale. Il miglioramento del sistema della mobilità diventa quindi finalità cardine per la Regione, per l'Italia e l'Europa. A tal fine, non è sufficiente, seppure fondamentale, la realizzazione delle grandi infrastrutture, ma è necessario pensare e prevedere azioni che consentano di gestire la domanda di trasporto in condizioni di emergenza, che sempre più spesso va ad intensificare quella "strutturale".

Nello specifico a livello regionale si possono distinguere interventi ai quali è demandato il compito di potenziare i collegamenti della regione con le grandi direttrici di traffico internazionale da interventi aventi lo scopo di facilitare i collegamenti interni alla regione stessa, trattandosi, per alcune, di opere già finanziate e per altre di progetti ancora in attesa di finanziamento.

Sul versante interno, quindi, un significativo miglioramento della mobilità è atteso dalla realizzazione di due importanti opere già finanziate: il passante di Mestre e la superstrada a pedaggio Pedemontana Veneta da Montecchio (VI) a Spresiano (TV). Accanto a questi due interventi, assume fondamentale

importanza, al fine di incrementare l'accessibilità a nord del territorio regionale, la realizzazione dell'autostrada **Valdastico Nord** per la quale, tuttavia, non sono ancora stati stanziati i finanziamenti.

Per quanto riguarda la città di Vicenza, come la generalità delle città medie che formano l'armatura territoriale padana, è stata investita nel corso degli ultimi decenni da processi di intensa riorganizzazione della struttura insediativa, e sostiene oggi un nuovo ciclo di riorganizzazione urbana che affronta una molteplicità di questioni, tra le quali la più rilevante interessa il processo di reinfrastrutturazione, coerentemente con gli obiettivi del Corridoio V. Rientrano in tale logica il rilancio del sistema autostradale (con la realizzazione della pedemontana ed il completamento della **Valdastico**) e la realizzazione della stazione dell'alta capacità (porta di accesso alle comunicazioni transnazionali per l'intero sistema vicentino).

### 3.2.4 Settore salvaguardia e risanamento ambientale

#### Piano Regionale Attività di Cava – Regione Veneto

L'attività estrattiva di cava costituisce un importante segmento dell'intero settore industriale locale e le tipologie di materiali estratti trovano collocazione in diversi settori di utenza, che spaziano dall'impiego degli inerti per il confezionamento del calcestruzzo, al calcare per cemento, all'argilla per laterizi, alla pietra da taglio, etc.. Un aspetto prioritario nella redazione di un PRAC è la valutazione dei fabbisogni che è stata condotta in conformità ai criteri stabiliti dalla normativa. La Legge Regionale 44/82, infatti, prevede che il Piano regionale dell'attività di cava definisca *“le previsioni, articolate a livello regionale e provinciale, per il periodo di validità del PRAC, dei fabbisogni dei materiali di gruppo A (materiali con elevato grado di utilizzazione del territorio, quali: ghiaie, sabbie, etc..), formulate essenzialmente in relazione agli elementi statistici e ai programmi regionali di sviluppo dei settori interessati”*.

Per quel che riguarda le **“Opere pubbliche”** il fabbisogno previsto di materiali inerti non tiene conto delle opere pubbliche cosiddette “ordinarie”; queste non risultano facilmente quantificabili in quanto manca il dato preciso relativo al “costruito” per tale settore. I dati disponibili infatti, pur essendo suddivisi per categorie di opere, quali edilizia residenziale, di servizi, **infrastrutture**, reti tecnologiche, ecc., forniscono valori relativi agli importi totali dei lavori eseguiti ed iniziati. È possibile tuttavia fare delle analisi deduttive e delle considerazioni, stimando quindi, almeno come previsione decennale, che i materiali del raggruppamento sabbia e ghiaia utilizzati per questo settore, corrispondano ad una percentuale di circa il 12% del valore determinato per il mercato privato, quindi pari a 1.712.619 m<sup>3</sup>. Le infrastrutture viabilistiche e le grandi opere pubbliche invece, non concorrono alla determinazione dei fabbisogni in quanto, secondo l'art. 9 della L.R. 9 agosto 2002 n°15, per le infrastrutture di trasporto ricomprese negli elenchi di cui alla legge 443/2001 “Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive”, è previsto il rilascio di autorizzazioni di cave di prestito in deroga alle procedure della L.R. 44/82.

In fase di redazione di Progetti di Coltivazione (PDC) saranno definite nello specifico le misure di mitigazione da attuare in fase di coltivazione degli ambiti estrattivi. I progetti inoltre definiranno il definitivo riuso nell'ambito al termine del periodo di sfruttamento, tale previsione dovrà essere valutata quale compensazione differita nel tempo, analizzandone le ricadute ambientali e sociali. All'interno del Progetto Preliminare di Gestione Programmata (PPGP) saranno prevedibili, non solo le linee guida del sistema di mitigazione, ma anche il sistema compensativo da attuarsi in relazione all'attività di coltivazione e agli squilibri e impatti che possono venirsene, prevedibilmente, a generare.

#### Piano Regionale per la gestione dei rifiuti urbani – Regione Veneto

Nel territorio provinciale le discariche in esercizio, che attualmente sopperiscono allo smaltimento dei rifiuti, sono 4. In futuro è previsto, al fine di soddisfare il fabbisogno di discarica a livello provinciale, un ampliamento della discarica di Arzignano e un ampliamento della discarica di Bassano loc. Pascolara. Nel Piano sono anche indicati dei criteri di esclusione per la realizzazione di alcune o tutte le tipologie di impianto a seconda dei vincoli presenti sul territorio. Nello specifico i vincoli considerati sono: il vincolo idrogeologico, il vincolo paesaggistico, il vincolo storico ed archeologico, il vincolo ambientale ed altri vincoli ed elementi da considerare.

Le Autorità d'Ambito, in sede di organizzazione generale della gestione, forniscono indicazioni ai Comuni sulla definizione dei rifiuti speciali non pericolosi da assimilare ai rifiuti urbani, indicando anche i relativi flussi di raccolta. Per gli altri rifiuti speciali non assimilati agli urbani dal Comune, il produttore deve provvedere direttamente o tramite terzi autorizzati o mediante conferimento a soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti urbani, con i quali sia stata stipulata apposita convenzione.

#### Piano di tutela delle acque (PTA) regione Veneto

Il PTA della regione Veneto è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n°107 del 05/11/2009.

La normativa sulla tutela delle acque in vigore in Italia fino al 14/04/2006, data di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del D.Lgs. 3/04/2006 n. 152, “Norme in materia ambientale”, ha avuto come riferimento principale il D.Lgs. 11/05/1999 n. 152, ora abrogato, dal titolo *“Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”*.

Il Piano è lo strumento di pianificazione a scala di bacino idrografico, redatto dalle Regioni, in cui deve essere definito l'insieme delle misure necessarie alla prevenzione ed alla riduzione dell'inquinamento, al miglioramento dello stato delle acque ed al mantenimento della capacità naturale di



autodepurazione dei corpi idrici affinché siano idonei a sostenere specie animali e vegetali diversificate. Agli obiettivi di qualità ambientale, da raggiungere entro il 31/12/2008 ed entro il 22/12/2015 (scadenze fissate dal D.Lgs. n. 152/2006), si affiancano quelli per specifica destinazione, atti a garantire l'idoneità del corpo idrico ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo (acque destinate alla potabilizzazione, acque destinate alla balneazione, acque idonee alla vita dei pesci o dei molluschi), da raggiungere anch'essi con cadenze temporali prefissate, mediante specifici programmi di tutela e miglioramento.

La disciplina degli scarichi, con l'abrogata L. n. 319/1976, è stata per anni lo strumento principale per la tutela dei corpi idrici dall'inquinamento. Con il D.Lgs. n. 152/2006 (analogamente a quanto già previsto dal D.Lgs. n. 152/1999) i valori limite agli scarichi devono essere stabiliti soprattutto in funzione degli obiettivi di qualità da perseguire nei corpi idrici.

Il Piano contiene anche le azioni da adottare per le aree che richiedono misure specifiche di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, quali le aree sensibili, le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, le zone vulnerabili alla desertificazione, le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano. Il Piano è articolato secondo le specifiche indicate nella parte B allegato 4 alla parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 (analogamente a quanto già previsto dal D.Lgs. n. 152/1999) e contiene:

- 1 Descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico;
- 2 Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;
- 3 Elenco e rappresentazione cartografica delle aree sensibili, delle zone vulnerabili e delle zone di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano;
- 4 Mappa delle reti di monitoraggio;
- 5 Elenco degli obiettivi definiti dalle Autorità di Bacino e degli obiettivi di qualità per le acque superficiali e sotterranee;
- 6 Sintesi dei programmi di misure adottati, per il raggiungimento degli obiettivi previsti.
- 7 Sintesi dei risultati dell'analisi economica;
- 8 Sintesi dell'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità dei corpi idrici.

Il Piano di Tutela delle Acque si sviluppa nei seguenti tre documenti:

- a Sintesi degli aspetti conoscitivi: riassume la documentazione d'analisi;
- b Indirizzi di Piano: contengono indicazioni di carattere generale sulle azioni da intraprendere per raggiungere gli obiettivi di qualità previsti per i corpi idrici. Pur non costituendo un compendio di norme, questo documento definisce i percorsi obbligati per il conseguimento dello stato qualitativo sufficiente e buono nei tempi previsti;
- c Norme Tecniche di Attuazione: contengono le misure di tutela qualitativa (tra cui la disciplina

degli scarichi), le misure di tutela quantitativa, la disciplina delle aree a specifica tutela.

Di particolare interesse per lo smaltimento delle acque meteoriche che cadono sulla piattaforma stradale è l'articolo n. 39 che ha lo scopo del conseguimento degli obiettivi di qualità previsti dal PTA ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. 152/2006 e della prevenzione del rischio idraulico. L'articolo regola la gestione delle acque di dilavamento anche con riferimento all'unico indirizzo regionale precedentemente in vigore, ossia la Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 4833/1996.

#### Piano di assetto idrogeologico (PAI) regione Veneto

Con delibera n. 1 del 3 marzo 2004, il Comitato Istituzionale ha adottato il Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione mentre l'ultimo aggiornamento da parte del Comitato Istituzionale è stato effettuato con delibera n°4 del 19/06/2007..

Tale Progetto di Piano, in relazione alle conoscenze disponibili, ha individuato le aree pericolose dal punto di vista idraulico, geologico e da valanga presenti nei quattro bacini idrografici ed ha conseguentemente delimitato le corrispondenti aree pericolose ovvero a rischio sulle quali, ai sensi delle norme di attuazione, sono previste le azioni ammissibili.

Nella medesima seduta il Comitato Istituzionale, con delibera n. 2, ha adottato apposite misure di salvaguardia che sostanzialmente anticipavano, rendendole immediatamente cogenti, alcune delle norme di attuazione, relative alle aree classificate P4, P3, R4 e R3, contenute nel succitato Progetto di Piano stralcio.

L'attuale progetto di piano per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione, predisposto ai sensi dell'art. 1, comma 1, della L. 267/98, e della L. 365/2000, rappresenta, in questa fase, il recepimento delle conoscenze sulla sicurezza idraulica e geologica acquisite dalla Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino e dalle Regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto in merito all'identificazione delle zone esposte a pericolo.

Nel PAI si sono individuati diversi tipi di rischi e pericolosità idrogeologiche, che sono stati a loro volta mappati in cartografie specifiche. In questa prima fase si sono analizzati i vari tracciati proposti e si sono individuate le parti d'opera che ricadono in aree soggette ai seguenti rischi o pericolosità:

- Pericolosità idraulica: è legata al deflusso delle acque e alla possibilità che in caso di piene si instaurino fenomeni di allagamento;
- Rischio geologico: è legata alla pericolosità da frana, il Rischio rappresenta un sottoinsieme della Pericolosità poiché, mentre la P è legata alla presenza di un fenomeno franoso di una certa intensità e con una certa probabilità di accadimento, il rischio sussiste unicamente qualora nelle aree pericolose siano presenti elementi a rischio;
- Rischio da valanga: riporta la localizzazione probabile di siti valanghivi individuati dal rilievo di

particolari tracce lasciate da fenomeni pregressi sul territorio.  
(Cfr elaborati grafici: 2505\_040205001\_0101\_OPP\_A0 Fascicolo - Carta della pericolosità idraulica; 2505\_040205002\_0101\_OPP\_A0 - Fascicolo - Carta del rischio idraulico; 2505\_040205003\_0101\_OPP\_A0 Fascicolo - Carta del rischio frane e 2505\_040205004\_0101\_OPP\_A0 Fascicolo - Carta del rischio valanghe).

Mentre per gli ultimi due elementi la cartografia di PAI indica le zone a rischio interessate dalle ipotesi di tracciato analizzate, per il primo elemento nel PAI non è così. Infatti la perimetrazione delle aree a rischio idraulico inizia a sud dell'inizio e interessa le zone di pianura. Ad oggi non sono state individuate quindi le aree a rischio nella valle del Torrente Astico.

Allo scopo di sopperire a questa mancanza dello strumento sono state mappate le aree interessate da esondazioni a seguito delle piene storiche del 1882 e del 1966 nel elaborato "Fascicolo - Carta della pericolosità idraulica" cod. 2505-030203001-0101-OPP-00. Mentre gli altri rischi, geologico e da valanghe, sono stati mappati rispettivamente negli elaborati "Fascicolo - Carta del rischio frane" cod. 2505-030203003-0101-OPP-00 e "Fascicolo - Carta del rischio valanghe" cod. 2505-030203004-0101-OPP-00.

#### Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera regione Veneto

Con deliberazione n. 902 del 4 aprile 2003 la Giunta Regionale ha adottato il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, in ottemperanza a quanto previsto dalla legge regionale 16 aprile 1985, n. 33 e dal Decreto Legislativo 351/99 (quest'ultimo oggi abrogato e sostituito dal D.Lgs. 155/10). Tale documento, a seguito delle osservazioni e proposte pervenute, con DGR n. 40/CR del 6 aprile 2004 è stato riesaminato e modificato ed inviato in Consiglio Regionale per la sua approvazione. La Settima Commissione consiliare, competente per materia, nella seduta del 14 ottobre 2004 ha espresso a maggioranza parere favorevole. Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera è stato infine approvato in via definitiva dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 57 dell'11 novembre 2004 e pubblicato nel BURV n. 130 del 21/12/2004.

Lo scopo principale di tale piano è quello di definire le linee guida per la pianificazione degli insediamenti produttivi e dei servizi. Il Piano di Risanamento dell'Atmosfera ha fatto propri i limiti dell'allora vigente D.M. 60/2002 (ad oggi abrogato e sostituito dal D.Lgs. 155/10) proponendosi di perseguire su tutto il territorio regionale il raggiungimento degli obiettivi di riduzione degli inquinanti previsti dalla normativa.

Il PRTRA provvede alla zonizzazione del territorio regionale in funzione della qualità dell'aria, classificando le singole aree nelle seguenti categorie a seconda dell'avvenuto superamento dei valori limite o degli obiettivi di qualità:

- zone critiche (Zona A), nella quale vanno applicati i piani d'Azione,
- zone di risanamento (Zona B), nella quali vanno applicati i piani di Risanamento,

- zone di mantenimento (Zona C), nella quale applicare i piani di Mantenimento.

Con Delibera della Giunta Regionale n°3195 del 17 ottobre 2006 avente ad oggetto "PRTRA. Comitato di indirizzo e sorveglianza sui problemi dell'Atmosfera □ Approvazione della nuova zonizzazione regionale" la zonizzazione di cui sopra è stata modificata assumendo come nuovo discriminante la densità emissiva di ciascun Comune. La nuova zonizzazione prevede le seguenti categorie:

- zone "A1 Agglomerato", comprendenti i Comuni con densità emissiva superiore a 20 t/a km<sup>2</sup>;
- zone "A1 Provincia", comprendenti i Comuni con densità emissiva compresa tra 7 t/a km<sup>2</sup> e 20 t/a km<sup>2</sup>;
- zone "A2 Provincia", comprendenti i Comuni con densità emissiva inferiore a 7 t/a km<sup>2</sup>;
- zone "C" (senza problematiche dal punto di vista della qualità dell'aria), comprendenti i Comuni situati ad un'altitudine superiore ai 200 m s.l.m., quota al di sopra della quale il fenomeno dell'inversione termica permette un inferiore accumulo di sostanze inquinanti.

Nell'Allegato A della deliberazione di cui sopra viene riportato l'elenco dei Comuni suddivisi per Provincia e l'indicazione della nuova zonizzazione.

Definiti ed analizzati il quadro di sintesi sull'inquinamento atmosferico, gli scenari e le tendenze future, il piano si concentra sulla definizione di una serie di azioni integrate o dirette, a breve, medio e lungo termine finalizzate alla riduzione ed al contenimento delle emissioni inquinanti, tra le quali rientrano anche le attività di monitoraggio. Tali azioni si configurano come elementi costitutivi dei piani di Azione, Risanamento e Mantenimento predisposti rispettivamente per le zone A, B e C della zonizzazione originale proposta da PRTRA e saranno poste in essere seguendo le indicazioni contenute nei piani stessi.

#### Aziende a rischio di incidente rilevante (RIR) dell'area di interesse

Nell'area di progetto, oggetto di studio ed analisi, non è stata riscontrata alcuna azienda a Rischio di Incidente Rilevante.

### 3.3 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

#### 3.3.1 Settore pianificazione e programmazione territoriale generale

##### Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Vicenza

Uno degli obiettivi primari del P.T.C.P. è la conservazione dei siti, monumenti e edificazioni di pregio storico -artistico – ambientale ma altresì la valorizzazione del patrimonio storico mediante promozione delle reti territoriali significative sia monotematiche che pluridisciplinari, con previsioni dei flussi di utenza turistica specializzata, e/o sussidiarie alle zone sciistiche, termali del benessere e del tempo libero.

Il PTCP, quale strumento di programmazione territoriale di carattere strategico, individua il quadro delle infrastrutture e la relativa localizzazione di massima su territorio.

Il Piano definisce una gerarchizzazione delle principali componenti della mobilità provinciale. Il primo livello (rappresentato nella Tavola n°4 del PTCP) identifica il sistema delle connessioni d'area vasta e comprende la rete viaria autostradale costituita dalla A4 e dalla A31, che garantiscono i collegamenti con realtà sovra-provinciali.

L'Autostrada A31 quindi risulta essere inserita nel sistema che garantisce le relazioni a lunga percorrenza, assumendo anche un ruolo locale per gli spostamenti tra l'alto vicentino e l'area centrale. La realizzazione del tratto a sud della A31 e della sua prosecuzione verso nord, daranno un ruolo diverso a **questa infrastruttura stradale che costituirà un collegamento diretto tra il Brennero e l'Adriatico**, con la Superstrada Pedemontana Veneta che completerà la rete stradale di grande connessione per il territorio vicentino.

La realizzazione dell'opera risulta così compatibile con gli obiettivi di piano basati sul rafforzare i collegamenti tra il territorio provinciale e le reti d'interesse regionale e nazionale, con il miglioramento della rete di collegamento tra gli ambienti insediativi e di raccordo con il sistema autostradale e ferroviario nazionale, sempre in un'ottica integrata dal punto di vista territoriale.

Come già riportato, tra le *previsioni che riguardano la rete viaria di primo livello* che vengono assunti nel PTCP c'è l'intervento di progetto, ovvero la prosecuzione a Nord dell'Autostrada A31 Valdastico.

*Il completamento dell'asse della autostrada A31 da Piovene Rocchette alla A22 rappresenta il completamento del corridoio della A31 e la realizzazione di un nuovo itinerario diretto tra l'asse del Brennero, il mare adriatico ed il porto di Ravenna in particolare. Il completamento a Nord dell'A31 attribuisce all'infrastruttura un ruolo ben diverso da quello assunto finora; con la realizzazione di questa nuova arteria, che sarà in grado di drenare traffico dagli itinerari oggi utilizzati, si otterrà una ridistribuzione dei flussi e dei carichi sulla rete autostradale.*

##### Piano Urbanistico Provinciale di Trento

Per quanto concerne un'analisi degli elementi presenti nel piano, le risorse individuate nell'inquadramento strutturale (Allegato Carta stralcio del PUP) e le relative relazioni costituiscono per valore ambientale, paesistico e territoriale elementi o aspetti strutturali del territorio da riconoscere e valorizzare, nel rispetto delle relative norme, nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

Dal punto di vista infrastrutturale, ai flussi determinati dalla mobilità interna si sovrappongono i flussi del traffico di transito lungo il “corridoio del Brennero” e quelli saltuari ma rilevanti del traffico indotto dal turismo. L'unica arteria autostradale che percorre il territorio trentino è l'A22 del Brennero, che ha visto nell'ultimo decennio il consistente aumento (+ 73%) degli ingressi e sarà nelle prossime previsioni vicina alla saturazione. Per questo sono necessari degli interventi di snellimento e decongestione del tratto; il piano urbanistico provinciale in questo senso adotta un programma complessivo, finalizzato a perseguire nuove modalità di spostamento delle persone e delle merci più efficienti dal punto di vista ambientale e più rispondenti alle esigenze di competitività territoriale, impostato su alcune strategie tra le quali quella del “miglioramento e adeguamento dei collegamenti tra il Trentino e l'esterno della provincia per le merci e i passeggeri” che risulta coerente con la realizzazione del tratto Nord della A31 Valdastico, in modo tale che il suo allaccio alla A22 risponda alle esigenze richieste e riscontrate nell'analisi della mobilità attuale e futura operata dal PUP.

Il miglioramento della connessione del Trentino con le province limitrofe si traduce quindi nell'individuazione di “corridoi infrastrutturali” di accesso per l'interconnessione esterna. Tali corridoi, identificano un ambito territoriale dove i sistemi di mobilità sono fortemente condizionati dall'interconnessione con le aree territoriali limitrofe. Nello specifico il PUP riconosce tre corridoi di accesso, che trovano a Trento, attraverso l'interconnessione dei vari sistemi di mobilità, il proprio nodo comune:

- il corridoio nord - sud, inteso come asse del Brennero e rivolto principalmente all'Europa e all'interconnessione con i corridoi 4 e 10 che con Sempione e Gottardo consente al corridoio 5 di interagire con il nord Europa;
- il corridoio Est, rivolto verso il Veneto e all'interconnessione con il corridoio 5 Torino - Venezia - Trieste/Koper - Postojina - Lubiana - Budapest - Uzgorod - Lvov - Kiev;
- il corridoio ovest, rivolto verso la Lombardia attraverso la provincia di Brescia.

### 3.3.2 Settore pianificazione socio-economica e territoriale

#### Programma Operativo Regionale POR 07-13 Obiettivo 2 - FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) di Trento

La Commissione Europea intende nella fase 2007-2013 “rafforzare la dimensione strategica della politica di coesione”. Al livello delle singole Regioni e Province Autonome un tale proposito, sposato all’obiettivo della concentrazione degli interventi, significa realizzare la massima integrazione e sinergia fra i diversi progetti proposti al supporto europeo. Più in particolare: integrare in modo coerente progetti finalizzati al raggiungimento di uno stesso obiettivo; integrare l’azione di diversi attori attorno a singoli progetti; realizzare la massima sinergia fra i nuovi progetti e gli interventi/investimenti pubblici già realizzati o in via di realizzazione; realizzare la massima integrazione con altri progetti comunitari; massimizzare le ricadute sul territorio locale (allungamento delle filiere, interventi a carattere regolativo, etc.).

Per quanto riguarda invece le priorità di intervento e quindi gli assi prioritari non si registrano indicazioni specifiche per il settore delle infrastrutture, quali quella della realizzazione dell’opera di progetto, ovvero il tratto autostradale della Valdastico Nord.

#### Programma Operativo Regionale POR 07-13 Obiettivo 2 -FSE (Fondo Sociale Europeo) di Trento

Si assume che il contributo del FSE, secondo un rapporto sinergico ed interattivo con gli strumenti delle politiche aggiuntive (FESR e FAS), sia indirizzato a creare le condizioni per uno sviluppo economico e sociale sostenibile che sia risultato dell’interazione tra conoscenze e competenze specifiche, ovvero il capitale umano, qualità e ampiezza dei rapporti temporali e dei modelli di socialità, ovvero il capitale sociale.

In questo contesto quindi, come già descritto nel caso dei piani cofinanziati con il Fondo Sociale Europeo, ossia il POR Veneto e il PON, anche il POR della Provincia di Trento non costituisce un quadro per operazioni suscettibili di determinare effetti significativi sull'ambiente, come progetti infrastrutturali.

#### Programma di sviluppo rurale (PSR) della Provincia di Trento

Gli obiettivi generali del Programma di Sviluppo Rurale della Provincia Autonoma di Trento, coincidenti con gli obiettivi generali del Piano strategico nazionale, sono: migliorare la competitività del settore agricolo e forestale; valorizzare l’ambiente e lo spazio rurale attraverso la gestione del territorio; migliorare la qualità della vita nelle zone rurali e promuovere la diversificazione delle attività economiche.

Il settore agricolo e forestale rappresenta una parte importante nell’economia trentina con la tradizionale funzione di produzione di prodotti agricoli e forestali; per questo è importante che un intervento, quale è l’opera di progetto, sia coerente con questi indirizzi e rispetti inoltre altre funzioni come quella ambientale che conduce alla valorizzazione dell’ambiente e del paesaggio e che si esplica attraverso la conservazione della diversità biologica, la costruzione e mantenimento del paesaggio, la protezione contro disastri di natura idrogeologica e la conservazione del patrimonio culturale.

In particolare sono gli obiettivi prioritari per l’Asse II del PSR della Provincia Autonoma di Trento (che coincidono con quelli dell’Asse II del PSN), quelli da valutare in sede di realizzazione dell’opera e dei relativi impatti comportati, e sono:

- 1 Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturale;
- 2 Tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde;
- 3 Tutela del territorio;
- 4 Riduzione dei gas serra.

### 3.3.3 Settore salvaguardia e risanamento ambientale

#### Piano Provinciale di smaltimento dei rifiuti urbani – Provincia autonoma di Trento

Il Piano pone le prime basi per l’organizzazione di un sistema integrato di gestione dei rifiuti introducendo concetti e obiettivi della raccolta differenziata commisurati sulle caratteristiche territoriali ed il relativo dimensionamento dell’impiantistica per lo smaltimento.

I rifiuti prodotti sul territorio provinciale seguono flussi diretti verso impianti di trattamento, recupero e smaltimento in provincia e fuori provincia che si distinguono in: impianti di compostaggio; impianti di trattamento, selezione e cernita del mono-multi materiale; impianti di stoccaggio provvisorio in attesa di destinazioni ad impianti di recupero in provincia o fuori provincia.

Si riportano quindi alcune opzioni di trattamento della frazione del rifiuto in relazione alla compatibilità del materiale rispetto al sistema di trattamento e alle strutture aggiuntive che è necessario installare per rendere l’impianto adeguato ai limiti di emissione.

Per i rifiuti stradali residui, tipicamente non soggetti a raccolta differenziata, si può prevedere solo lo smaltimento finale in discarica. Nel caso che tale flusso sia essenzialmente composto da matrice inerte si può prevedere un recupero delle sabbie.

#### Piano Provinciale per la Bonifica delle Aree inquinate di Trento

Il decreto 18 2001 n°468, "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale" individua, nell'allegato E, fra gli interventi di interesse nazionale, il sito denominato **Trento nord**, che non viene comunque intercettato da nessuno dei tracciati previsti per l'opera di progetto.

La tipologia dell'intervento prevede la bonifica e il ripristino ambientale di aree industriali, di proprietà privata, dismesse e delle rogge pubbliche e private che corrono adiacenti. Il sito è costituito dalle aree occupate dalle dismesse industrie chimiche Carbochimica e Sloi ubicate nella piana alluvionale della Valle d'Adige a nord della città di Trento.

Secondo l'art. 11 del piano è possibile impiegare, nell'ambito delle operazioni di bonifica e ripristino ambientale, materiali provenienti da attività di recupero di rifiuti urbani. L'utilizzo dei materiali derivanti dalle attività di recupero è regolamentato dalle *Norme tecniche generali per il recupero di materiali dai rifiuti non pericolosi* contenute nell'allegato 1 al D.M del 5 febbraio 1998. **All'interno di questo D.M. l'art. 5 definisce le attività di recupero ambientale per la restituzione delle aree degradate ad usi produttivi o sociali attraverso rimodellamenti morfologici.** Fra queste attività sono da ricomprendere anche gli interventi di semplice ripristino ambientale o di ripristino ambientale come parte finale degli interventi di bonifica approvati ai sensi dell'art.17 del D.L. n°22/1997.

#### Piano Provinciale di utilizzazione delle sostanze minerali – Provincia Autonoma di Trento

L'effetto principale del Piano è quello di consentire che le attività di cava possano essere effettuate solo all'interno delle aree estrattive individuate. Detta inoltre i criteri sia per la redazione degli atti di competenza comunale, sia per la predisposizione dei progetti esecutivi di coltivazione, regolamentando in definitiva tutta l'attività estrattiva relativa alle cave. Produce, effetti infine, sulla pianificazione comunale (P.R.G.) che per legge deve adeguarsi alle sue previsioni.

L'art. 2 della L.P. 4 marzo 1980, n. 6 e s.m., specifica che l'individuazione delle aree estrattive debba avvenire nell'osservanza dei vincoli dettati dal Piano urbanistico provinciale (P.U.P.). Per i casi di sovrapposizione delle aree estrattive con le aree vincolate dal P.U.P. si indicano alcuni criteri: nello specifico dell'intervento di progetto si riportano quelli relativi alle strade.

La coltivazione delle cave interferenti con le "strade", di cui all'art. 24 delle "Norme di attuazione" del P.U.P., deve essere tale da determinare un miglioramento della situazione viaria o comunque non costituire aggravii alle nuove realizzazioni o ai potenziamenti previsti dal P.U.P. e non deve inoltre costituire problemi di sicurezza per la circolazione dei veicoli.

#### Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche di Trento

Il Piano Generale delle acque pubbliche di Trento si conforma ai principi fissati dal D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e s.m. che, in recepimento della normativa europea, disciplina in modo organico la protezione delle acque dall'inquinamento, ponendo a carico delle amministrazioni pubbliche l'obbligo di svolgere attività di monitoraggio e controllo delle acque. In particolare, gli strumenti di pianificazione devono tendere a obiettivi di qualità ambientale, determinati in base alle indicazioni fornite dalle autorità preposte al monitoraggio.

Il Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche si articola in stralci tematici, come previsto dall'art. 17, comma 6 ter, della legge n. 183/89, in seguito alla modifica operata dalla legge n. 493/93.

Di particolare interesse per questa fase di analisi dei tracciati è l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico.

Il rischio può assumere valori compresi tra 0 e 1 ed è suddiviso in quattro classi:

- ✓ R4 molto elevato
- ✓ R3 elevato
- ✓ R2 moderato
- ✓ R1 basso.

Nel PGUAP si sono individuati diversi tipi di rischi e pericolosità idrogeologiche, che sono stati a loro volta mappati in cartografie specifiche. In questa prima fase si sono analizzati i vari tracciati proposti e si sono individuate le parti d'opera che ricadono in aree soggette ai seguenti rischi o pericolosità:

- **Pericolosità idraulica:** è legata al deflusso delle acque e alla possibilità che in caso di piene si instaurino fenomeni di allagamento;
- **Rischio idraulico:** combina il pericolo di esondazione con il valore e la vulnerabilità degli elementi presenti sul territorio;
- **Rischio frana:** è legata alla pericolosità da frana. Il Rischio rappresenta un sottoinsieme della Pericolosità poiché, mentre la P è legata alla presenza di un fenomeno franoso di una certa intensità e con una certa probabilità di accadimento, il rischio sussiste unicamente qualora nelle aree pericolose siano presenti elementi a rischio;
- **Rischio da valanga:** riporta la localizzazione probabile di siti valanghivi individuati dal rilievo di particolari tracce lasciate da fenomeni pregressi sul territorio.

(Cfr elaborati grafici: 2505\_040205001\_0101\_OPP\_00\_dwg Fascicolo - Carta della pericolosità idraulica; 2505\_04020502\_0101\_OPP\_A0- Fascicolo - Carta del rischio idraulico; 2505\_040205003\_0101\_OPP\_A0 Fascicolo - Carta del rischio frane e 2505\_040205004\_0101\_OPP\_A0 Fascicolo - Carta del rischio valanghe).

#### Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria di Trento

La provincia autonoma di Trento ha approvato con Deliberazione della Giunta Provinciale n° 2051 del 21 settembre 2007 il Piano Provinciale di Tutela della Qualità dell'Aria (di seguito PPTQA) che si configura come uno strumento di “pianificazione e coordinamento delle strategie di intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria ambiente nella Provincia di Trento, laddove è buona, e il suo miglioramento, nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità”.

La conoscenza dello stato di fatto della qualità dell'aria è evidentemente la base su cui si possono poi programmare e pianificare gli interventi nonché calibrare i piani di monitoraggio ed adeguamento dei dati disponibili. Ecco allora che il piano fornisce un dettagliato quadro dello stato di salute dell'aria e delle concentrazioni dei principali inquinanti, rapportandoli anche ai limiti di legge vigenti. I dati riportati sono frutto di una accurata campagna di analisi dei dati raccolti dalle reti di monitoraggio fisse e mobili presenti sul territorio rispondenti alle caratteristiche da normativa. L'analisi effettuata ha consentito di arrivare alla definizione di una zonizzazione del territorio provinciale. Tale zonizzazione, in conformità alle previsioni della normativa sovraordinata, si basa sostanzialmente sulla valutazione dei livelli dei vari agenti inquinanti e sul loro raffronto con i relativi valori limite. Si sono così individuate quattro zone in cui:

- i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme;
- i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza ( $>VL+MDT$ );
- i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza ( $>VL, <VL+MDT$ );
- i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi ( $<SVS$ ).

Ai fini della verifica della classificazione delle zone si è proceduto basandosi sull'individuazione dei superamenti delle soglie di valutazione superiore ed inferiore dei vari inquinanti, oltre che su considerazioni relative a parametri di similitudine qualitativa, territoriale e climatologica delle singole aree, prendendo i confini comunali come base per la definizione geometrica delle zone. Particolare attenzione è stata posta all'appartenenza dei vari comuni ai medesimi bacini aerologici. A conclusione di tale processo si sono individuate due zone così definite:

- Zona A (IT0401) dove le concentrazioni di almeno un inquinante considerato superano o rischiano di superare i limiti previsti dal D.M. 60/2002 (decreto ad oggi abrogato e sostituito dal D.Lgs. 155/10 – NdR), ovvero dove almeno per un inquinante viene superata la soglia di valutazione superiore (SVS). Si tratta quindi di zone di risanamento sottoposte a piani di Azione;

- Zona B (IT0402) dove le concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati risultano inferiori sia al Valore Limite (VL) che alla SVS. Si tratta quindi di zone di mantenimento sottoposte a piani di Mantenimento.

Tenendo conto dei dati raccolti, il piano individua una serie di azioni volte sia a ridurre le emissioni esistenti così da rientrare nei limiti di legge ed in generale migliorare la qualità dell'aria. Il PPTQA definisce infine i criteri e le modalità delle attività di monitoraggio, fondamentali per la verifica dell'efficacia delle azioni poste in essere e per l'eventuale ricalibratura delle stesse.

### 3.4 LIVELLO DI PIANIFICAZIONE COMUNALE

I comuni interessati dai 6 tracciati di progetto sono 33: 9 nella provincia di Vicenza e 24 nella Provincia di Trento.

I primi 7 chilometri sono comuni a tutti e 6 i tracciati; in prossimità della chilometrica 7,100 si stacca verso ovest in comune di Arsiero il tracciato T5. Poi più a nord in prossimità della progressiva 24,400 in comune di Lavarone si biforcano i tracciati T1+T2 (proseguendo verso nord-ovest), T3+T6 (proseguendo verso nord), T4 (proseguendo verso ovest).

Per ognuno dei 33 comuni interessati dalle 6 alternative progettuali e per altri 8 comuni ricadenti in una fascia di 1000 metri è stato acquisito il PRG vigente completo di cartografia e norme tecniche di attuazione; nella provincia di Vicenza ove disponibili sono stati acquisiti anche il PI e il PAT redatti ai sensi della LR 11/2004.

E' stata georiferita sulla base della CTR e sui contenuti del Piano Urbanistico Provinciale la cartografia dei PRG; le grafie unificate della Regione Veneto prevedono una cartografia di zonizzazione a scala 1:5.000 e una di maggior dettagli per i centri abitati (scala 1:2.000). Alcuni comuni in Veneto dispongono anche del Piano di Assetto del Territorio (scala 1:10.000) per i quali è stata considerata la Tavola dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale e del Piano degli Interventi (piano strutturale).

In Provincia di Trento la maggior parte dei comuni invece dispone di due cartografie. Una in scala 1:5.000 che rappresenta il sistema insediativo, produttivo e infrastrutturale e una a scala più piccola (generalmente 1:10.000) che definisce i contenuti ambientali della pianificazione comunale.

Sono state prodotte due serie di tavole in scala 1:20.000:

- Mosaico degli strumenti urbanistici (27 tavole). Il contenuto del mosaico è riportato su tavole in scala 1:20.000, relativamente alle 6 ipotesi. Tali tavole danno evidenza della zonizzazione relativa all'ambito comunale interessato dal tracciato e cioè al corridoio di progetto di circa un chilometro attraversato dalle alternative (elaborato 2505\_040204001\_0101\_OPP\_00\_dwg Fascicolo-Mosaico degli strumenti urbanistici);
- Carta Stralcio dei PRG (62 tavole A3). Sono rappresentati i fogli raster dei PRG comunali con sovrapposto le 6 ipotesi progettuali (elaborato 2505\_040204002\_0101\_OPP\_00\_dwg Fascicolo-Carta stralcio PRG).

In particolare si è arrivati alla redazione delle Carte analizzando ed accorpando tutte le voci di PRG in destinazioni d'uso quanto più omogenee possibile.

#### **4 SISTEMA DEI VINCOLI DI CUI AL D.LGS. 42/04 E SISTEMA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE, STORICHE ED ARCHEOLOGICHE**

##### **4.1 SISTEMA DEI VINCOLI**

Il sistema dei vincoli gravanti sul territorio in cui ricadono le alternative di tracciato analizzate è stato ricostruito a partire dai dati provenienti dai piani regionali (Veneto) e provinciali (Vicenza e Trento) del settore di pianificazione e programmazione territoriale generale. Inoltre alcune informazioni sono state integrate con materiali provenienti dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici di Trento e di Vicenza.

I vincoli presi in considerazione sono:

- Architettonico - Beni di interesse architettonico, storico, artistico - art. 9 e 10 D.Lgs. 42/04 (ex L.1089/39)
- Archeologico - Beni ed aree di interesse archeologico - art. 10 D.Lgs. 42/04 (ex L.1089/39)
- Paesaggistico - Aree di notevole interesse pubblico - art. 136 D.Lgs. 42/04 (ex L.1497/39)
- Zone di particolare interesse ambientale (ex Legge Galasso n°431/85)
- Fascia di rispetto dei laghi - art.142 comma 1 lettera b D.Lgs. 42/04
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua - art.142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04
- Montagne con quota superiore a 1600 mslm - art.142 comma 1 lettera d D.Lgs. 42/04
- Territori coperti da foreste e da boschi - art.142 comma 1 lettera g D.Lgs. 42/04
- Usi civici - art.142 comma 1 lettera h D.Lgs. 42/04
- Zone di interesse archeologico - art.142 lettera m
- Grande Guerra - Luoghi identitari della Patria e della Grande Guerra - art. 11 comma 1 lettera i D.Lgs. 42/04 (riferimento anche all'art.255 del D.Lgs. 66/10)

Sono stati considerati altresì:

- Vincolo idrogeologico - R.D. n° 3267 del 30/12/1923
- Beni ambientali – L.P. di Trento n°22 del 05/09/1991, art. 94 – Sono rappresentati da: bellezze naturali, particolarità ecologiche o ambientali, insediamenti di notevole valenza paesaggistica.

Per la rappresentazione grafica si rimanda all'elaborato grafico 2505\_040206001\_0101\_OPP\_00 Fascicolo-Carta dei vincoli).

Dall'analisi delle interferenze dei tracciati di progetto con il sistema vincolistico relativo sia al D.Lgs. 42/04 che ad altri riferimenti normativi, come R.D.n°3267 del 1923 e la Legge Provinciale n°22 del 1991, emergono delle indicazioni di massima su quale possa essere il tracciato preferenziale, principalmente dal punto di vista del minor impatto possibile con aree ed elementi vincolati.

##### **4.2 SISTEMA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE, STORICHE**

Le diverse alternative di progetto sono state valutate, oltre che rispetto al sistema vincolistico, come precedentemente descritto, anche in relazione ad un altro elaborato che è stato prodotto, ovvero la Carta delle Valenze. Sono stati riportati infatti tutti quegli elementi sia storici-artistici ed architettonici che archeologici, che rivestono una primaria importanza nel sistema delle emergenze delle due regioni del Veneto e del Trentino, ma che non sono attualmente coperti da nessun decreto di vincolo e tutela. Suddividendo anche in questo caso i tracciati e le varianti per intervalli chilometrici, sono state individuate le eventuali incompatibilità degli stessi con le valenze rilevate; in tabella è stato indicato inoltre il tipo di opera da realizzare (rilevato/trincea, viadotto o galleria) e se l'interferenza con gli elementi riportati sia di tipo diretto (valenza e tratto del tracciato sovrapposti) o indiretto (valenza in un'intorno prossimo al tracciato, nel caso in cui l'opera in quel tratto fosse all'aperto).

Nel sistema delle valenze architettoniche ed archeologiche sono state riportate le interferenze con elementi di tipo puntuale, quindi le emergenze rilevate sono minori rispetto a quanto riscontrato in rapporto al sistema vincolistico, dove invece si trovavano anche molti elementi di tipo areale. Si evince come inoltre la maggior parte delle valenze rilevate lungo il percorso dei tracciati si concentri nella prima parte, dove si sviluppa il tronco comune a tutte le alternative (da 0 a 24 km) e nel quale si rilevano anche le interferenze più importanti, di tipo diretto, seppur in galleria: la Chiesa di S. Agata di Cogollo e lungo le varianti, Resti del Forte Ratti, Torre sull'Astico, Torre romana-medievale. Laddove invece le valenze rilevate siano particolarmente vicine ai tracciati proposti (in un intorno inferiore ai 300 metri) si dovrà necessariamente tenere in considerazione l'impatto dell'opera, che sia un viadotto, una trincea o rilevato o un imbocco di galleria, con l'emergenza e l'area circostante, mitigandone la presenza sia dal punto di vista dell'impatto visivo che ambientale, con la realizzazione di opere a verde.

##### **4.3 STUDIO ARCHEOLOGICO DI CUI ALL'ART. 95 DEL D.LGS. 163/06 "VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO"**

###### **4.3.1 Vincoli archeologici**

I dati raccolti hanno permesso di redigere una carta che documenta tutti i siti e le aree di interesse archeologico presenti nel territorio d'indagine (elaborato grafico 2505\_040206003\_0101\_OPP\_00. Fascicolo-Carta delle presenze archeologiche). E' stata quindi analizzata la densità dei siti presenti producendo una carta tematica nella quale si evidenziano una serie di zone di concentrazione delle evidenze archeologiche e che quindi sono, potenzialmente a maggior rischio. Attraverso l'analisi della densità dei siti e tenendo conto dei già noti modelli di frequentazione del territorio in epoca antica, sul piano abitativo, produttivo e funerario, sono state evidenziate 9 aree di rischio potenziale, che vengono in gran parte a coincidere con le zone di densità maggiore.



Sulla base dei dati raccolti e della loro analisi è possibile proporre una classificazione del grado di ipotetico impatto archeologico per ogni singolo tracciato. La tabella riportata di seguito sintetizza le quantità di siti, vincoli (archeologici), aree di tutela e aree ipotetiche di rischio archeologico in rapporto a ciascun tracciato. Da essa si può desumere che i tracciati T5 e T4 sono quelli che, all'interno del buffer di 1 km, intercettano il minor numero di siti, di vincoli e di aree di tutela, quindi si può affermare che essi siano quelli che hanno un potenziale di rischio archeologico più basso. Gli altri, invece presentano un rischio archeologico più elevato con un grado crescente partendo dal T2, al T6, al T1 fino ad arrivare al T3.

TRACCIATI	SVILUPPO COMPLESSIVO	SVILUPPO TRATTI ALL'APERTO	SITI	VINCOLI	AREE TUTELA	AREE RISCHIO	TOT.
T1	57,3	12,61	37	3	4	3	47
T2	42,56	11,65	28	3	2	2	35
T3	44,35	13,14	42	3	4	3	52
T4	39,3	11,32	21	3	3	2	29
T5	40,85	9,71	20	3	0	2	25
T6	55	14,47	26	7	9	5	47

Tabella 7: Rischio archeologico delle alternative

Calcolando la quantità totale di siti, vincoli archeologici, aree di tutela e aree di rischio ipotetico per ogni singolo tracciato e mettendola in rapporto con i relativi chilometri di opere all'aperto è stato elaborato un “coefficiente di potenziale rischio archeologico” che permette di redigere una graduatoria dei tracciati che va dal potenziale minore (coefficiente più basso) al potenziale maggiore (coefficiente più alto).

Tracciati	Sviluppo complessivo	Sviluppo tratti all'aperto	Coefficiente di potenziale rischio
	[km]	[km]	
T4	39.300	8.779	2.79
T5	40.850	10.393	2.85
T2	42.560	10.718	3.27
T6	55.000	13.536	3.47
T1	57.300	11.683	4.02
T3	44.350	11.026	4.72

Tabella 8: Graduatoria dei tracciati in base al coefficiente potenziale di rischio

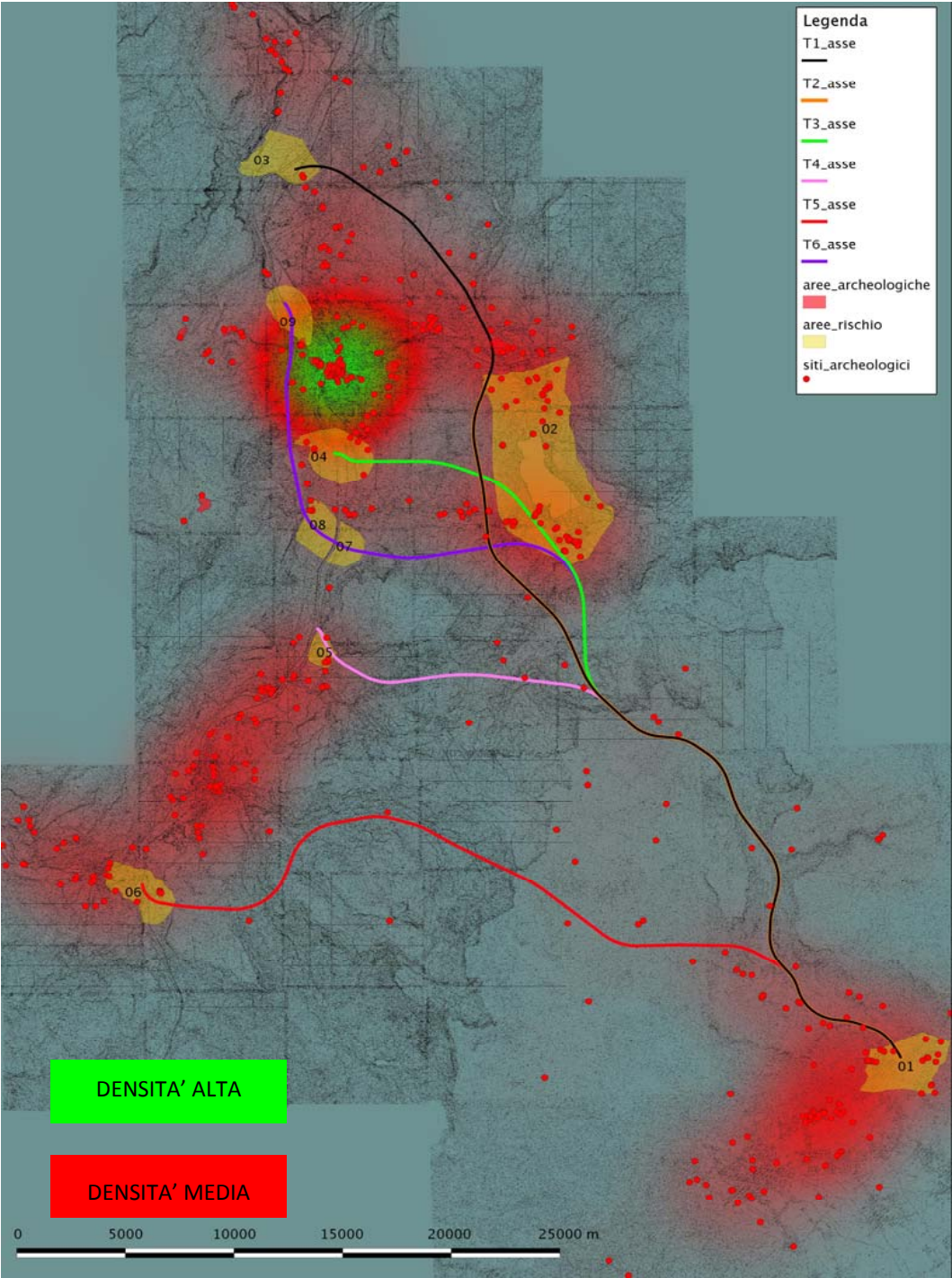


Figura 1: Carta della densità dei siti con le aree di rischio potenziale ed i siti

## **5 VERIFICA DELLE INTERFERENZE RILEVATE LUNGO IL PERCORSO DEL TRACCIATO PREFERENZIALE**

### *5.1 VERIFICA DELLA COERENZA DEL TRACCIATO SCELTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI*

I vincoli, siano essi di tipo architettonico, storico od artistico, oppure ancora archeologici, paesaggistici o ambientali, derivanti dal D.Lgs. 42/04 e dal R.D. n° 3267 del 30/12/1923, sono stati classificati e mappati attraverso il reperimento e l'esame dei piani regionali (Veneto) e provinciali (Vicenza e Trento), mentre altre informazioni sono state integrate con materiale fornito dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici di Trento e di Vicenza.

Nel presente paragrafo con riferimento al tracciato prescelto (T4 ottimizzato con la variante A) riporta una suddivisione per intervalli chilometrici e si individuano nel dettaglio le interferenze con le aree vincolate. In particolare si evidenzia se l'interferenza tra tracciato autostradale, considerato nelle sue configurazioni tipologiche di rilevato, trincea, viadotto e galleria e gli elementi e le aree vincolate, sia di tipo diretta (vincolo di importanza rilevante e tracciati sovrapposti), indiretta (vincolo di importanza rilevante ricadente in vicinanza al tracciato) oppure diretta o indiretta ma rispetto a vincoli di minore importanza.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

		Sistema vincolistico di cui al D.Lgs. 42/04 "Codice dei Beni Culturali"												Altri riferimenti normativi	
		BENI CULTURALI Vincolo architettonico		BENI PAESAGGISTICI Vincolo Paesaggistico		BENI PAESAGGISTICI Vincolo Legge Galasso								Vincolo idrogeologico	
Intervallo chilometrico ed opera interferente	Comune di riferimento	Beni di interesse architettonico, storico, artistico art. 9 e 10 del D.Lgs. 42/04 (ex L.1089/39)		Aree di notevole interesse pubblico art. 136 del D.Lgs. 42/04 (ex. L.1497/39)		Fasce di rispetto dei corsi d'acqua - art.142 c.1 lett. c del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)		Parchi e riserve - art.142 c.1 lett. f del D.Lgs. 42/04 (ex. L.431/85)		Territori coperti da foreste e da boschi - art.142 c.1 lett. g del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)		Usi civici - art.142 c.1 lett. h del D.Lgs. 42/04 (ex. L.431/85)		Vincolo idrogeologico R.D. 30/12/1923 n. 3267	
[da km 0+830 a km 1+110 Viadotto "Piovene"	Piovene Rocchette - Cogollo del Cengio						Torrente "Astico"				Vegetazione ripariale Torrente "Astico"				
[da km 3+820 a km 4+420] Viadotto "Boiadori" e tratti in Rilevato/Trincea a inizio e fine viadotto	Cogollo del Cengio - Velo d'Astico				Sedime antica ferrovia Piovene-Arsiero (distanza di circa in media 200 mt)		Torrente "Astico"				Vegetazione ripariale Torrente "Astico"				
[da km 5+230 a km 6+240] Rilevato	Velo d'Astico				Sedime antica ferrovia Piovene-Arsiero (distanza di circa 450 mt)		Torrente Astico, Rio Albo, Rio Marotti				Vegetazione ripariale Torrente Astico, Rio Albo, Rio Marotti				
[da km 6+240 a km 6+790] Viadotto "Velo"	Velo d'Astico - Cogollo del Cengio				Monte Cengio Punta Corbin (distanza di circa 900 mt)		Torrente "Astico"				Vegetazione ripariale Torrente "Astico"				
[da km 6+930 a km 7+100] Trincea, Rilevato	Cogollo del Cengio				Monte Cengio Punta Corbin (distanza di circa 900 mt)						Vegetazione ripariale Torrente Astico e Aree Boscate Monte Cengio				
[da km 7+160 a km 7+420] Trincea, Rilevato	Cogollo del Cengio		Chiesa di S. Antonio (a circa 200 m. a sud del rilevato)		Monte Cengio Punta Corbin (distanza di circa 900 mt)		Torrente "Astico"				Vegetazione ripariale Torrente Astico e Aree Boscate Monte Cengio				
[da km 8+630 a km 9+100] Rilevato, imbocco nord GN "Cogollo", imbocco sud GN "Costa del Prà"	Cogollo del Cengio				Monte Cengio Punta Corbin (parte del rilevato e imbocco sud GN)		Torrente "Astico"				Aree Boscate Monte Cengio				
[da km 9+750 a km 10+150] Rilevato, Trincea imbocco nord GN "Costa del Prà", imbocco sud GN "Forte Corbin"	Cogollo del Cengio		Torrione e resti muraglione Località Torre Alto (a circa 300 m. a nord del rilevato)		Monte Cengio Punta Corbin (parte in rilevato e in trincea, parte per imbocco sud GN ed imbocco nord GN)		Torrente "Astico"				Vegetazione ripariale Torrente Astico e Aree Boscate Monte Cengio				
[da km 12+275 a km 12+400] Viadotto "Assa", imbocco nord GN "Forte Corbin", imbocco sud GN "Pedescala" e tratti in rilevato a inizio e fine viadotto	Valdastico				Monte Cengio Punta Corbin - Imbocco nord GN		Torrente Assa - Imbocco sud GN ed imbocco nord GN				Aree Boscate Monte Cengio - Imbocco sud GN ed imbocco nord GN				
[da km 14+140 a km 14+730] Viadotto "Settecà", imbocco nord GN "Pedescala", imbocco sud GN "San Pietro" e tratti in Rilevato/Trincea a inizio e fine viadotto	Valdastico				ZONA 2 Centro abitato di Tonezza del Cimone (distanza 1200 mt, visuale libera)		Torrente "Astico"				Aree boscate in dx e sx Fiume Astico - imbocchi sud e nord GN				Imbocco nord GN
[da km 18+240 a km 18+390] Rilevato Imbocco nord GN "San Pietro"	Valdastico						Torrente "Astico"				Rilevato / Imbocco nord GN - Aree boscate Monte scoglio dell'aquila				Imbocco nord GN
[da km 18+390 a km 18+840] Viadotto "Molino"	Valdastico - Pedemonte						Torrente "Astico"				Aree boscate Monte scoglio dell'aquila				
[da km 18+840 a km 19+460] Rilevato/Trincea	Pedemonte						Torrente "Astico"				Aree boscate Monte scoglio dell'aquila				
[da km 19+600 a km 20+130] Viadotto "Posta I"	Pedemonte - Lastebasse						Torrente "Astico"				Aree boscate in sinistra Astico (probabile vegetazione ripariale)				



AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO  
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

		Sistema vincolistico di cui al D.Lgs. 42/04 "Codice dei Beni Culturali"												Altri riferimenti normativi	
		BENI CULTURALI Vincolo architettonico		BENI PAESAGGISTICI Vincolo Paesaggistico		BENI PAESAGGISTICI Vincolo Legge Galasso								Vincolo idrogeologico	
Intervallo chilometrico ed opera interferente	Comune di riferimento	Beni di interesse architettonico, storico, artistico art. 9 e 10 del D.Lgs. 42/04 (ex L.1089/39)		Aree di notevole interesse pubblico art. 136 del D.Lgs. 42/04 (ex. L.1497/39)		Fasce di rispetto dei corsi d'acqua - art.142 c.1 lett. c del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)		Parchi e riserve - art.142 c.1 lett. f del D.Lgs. 42/04 (ex. L.431/85)		Territori coperti da foreste e da boschi - art.142 c.1 lett. g del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)		Usi civici - art.142 c.1 lett. h del D.Lgs. 42/04 (ex. L.431/85)		Vincolo idrogeologico R.D. 30/12/1923 n. 3267	
[da km 20+130 a km 20+230] Rilevato/Trincea	Pedemonte						Torrente "Astico"				Aree boscate in sinistra Astico (probabile vegetazione ripariale)				
[da km 20+300 a km 20+900] Viadotti "Posta II"	Pedemonte - Lastebasse						Torrente "Astico"				Aree boscate in sinistra Astico (probabile vegetazione ripariale)				
[da km 20+900 a km 21+140] Trincea, Rilevato, imbocco sud GN "Pedemonte"	Lastebasse						Torrente "Astico"				Aree boscate in sinistra Astico (probabile vegetazione ripariale)				Imbocco sud GN, trincea
[da km 22+950 a km 23+300] Viadotto "Ciechi" e tratti in Rilevato/Trincea a inizio e fine viadotto	Lastebasse - Pedemonte						Torrente "Astico"				Aree boscate in sinistra Astico (probabile vegetazione ripariale)				Imbocco sud GN
[da km 23+300 a km 38+380] Il tracciato è interamente in galleria															
[da km 38+380 a km 38+500] Rilevato	Besenello - Calliano						Rio Secco - Fiume Adige								
[da km 38+810 a km 39+100] Viadotto "Adige"	Calliano - Besenello - Nomi						Fiume Adige				Probabile vegetazione ripariale				

Tabella 9: Interferenze Tracciato scelto\vincoli

## *5.2 VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO SCELTO CON IL SISTEMA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE E STORICHE*

Il tracciato prescelto è stato valutato non solo -come analizzato nel capitolo precedente- rispetto al sistema vincolistico, anche in relazione a tutti quegli elementi sia storico-artistici ed architettonici che archeologici, che rivestono una primaria importanza nel sistema delle emergenze delle due regioni del Veneto e del Trentino, ma che non sono attualmente coperti da nessun decreto di vincolo e tutela. Suddividendo anche in questo caso il tracciato per intervalli chilometrici, con le relative opere corrispondenti da realizzare in ogni tratto, sono state individuate le eventuali incompatibilità dello stesso con le valenze rilevate; nella tabella seguente è stato riportato se l'interferenza sia di tipo diretto (valenza e tratto del tracciato sovrapposti) o indiretto (valenza in un'intorno prossimo al tracciato, nel caso in cui l'opera in quel tratto fosse all'aperto).

Nel sistema delle valenze architettoniche ed archeologiche sono state riportate le interferenze con elementi prevalentemente di tipo puntuale (beni di interesse archeologico e storico-artistico-architettonico), poiché di areali vi sono solo alcune aree di interesse archeologico e le aree relative ad insediamenti storici. Per questo le emergenze rilevate sono minori rispetto a quanto riscontrato in rapporto al sistema vincolistico, dove invece si trovano anche molti più elementi di tipo areale.

		Sistema delle valenze architettoniche ed archeologiche			
Intervallo chilometrico ed opera interferente	Comune di riferimento	Sistema delle valenze storico-artistiche-architettoniche		Beni ed aree di interesse archeologico	
[da km 0+830 a km 1+110] Viadotto "Piovene"	Piovene Rocchette - Cogollo del Cengio	I	"Case operaie, loc. Ponte Pilo", "Ponte Pilo", Area insediativa storica 400 m. a sud-ovest del viadotto		
km 2+400 Trincea	Cogollo del Cengio	D	Chiesa di "S.Agata di Cogollo"		
[da km 3+820 a km 4+420] Viadotto "Boiadori" e tratti in Rilevato/Trincea a inizio e fine viadotto	Cogollo del Cengio - Velo d'Astico	I	Manufatto archeologia industriale "Centralina Idroelettrica loc. Scalzanella", Manufatto archeologia industriale "Casello ferroviario loc. Meda di Sotto"	I	Piccoli loculi in muratura, Struttura seminterrata
[da km 5+230 a km 6+240] Rilevato	Velo d'Astico	I	Corte rurale "San Giorgio", Chiesa di "San Giorgio"	I	"Cimitero Pieve di San Giorgio"
[da km 6+240 a km 6+790] Viadotto "Velo"	Velo d'Astico - Cogollo del Cengio	I	Chiesa di "San Zeno" (Cogollo), "Villa Valmarana" (Velo D'Astico)		
[da km 7+160 a km 7+420] Trincea, Rilevato	Cogollo del Cengio	I	Centro insediativo storico 450 m. ad ovest del rilevato		
[da km 9+750 a km 10+150] Rilevato, Trincea imbocco nord GN "Costa del Prà", imbocco sud GN "Forte Corbin"	Cogollo del Cengio	I	Centro insediativo storico 250 m. ad ovest del rilevato		
km 10+450 Galleria "Forte Corbin"	Cogollo del Cengio			D	Area di interesse archeologico
[da km 12+275 a km 12+400] Viadotto "Assa", imbocco nord GN "Forte Corbin", imbocco sud GN "Pedescala" e tratti in rilevato a inizio e fine viadotto	Valdastico	I	Centro insediativo storico a circa 400 m a nord-ovest del viadotto		
[da km 14+140 a km 14+730] Viadotto "Settecà", imbocco nord GN "Pedescala", imbocco sud GN "San Pietro" e tratti in Rilevato/Trincea a inizio e fine viadotto	Valdastico	I	Due centri insediativi storici a circa 450 m a nord e a sud del viadotto		

		Sistema delle valenze architettoniche ed archeologiche			
Intervallo chilometrico ed opera interferente	Comune di riferimento	Sistema delle valenze storico-artistiche-architettoniche		Beni ed aree di interesse archeologico	
[da km 18+390 a km 18+840] Viadotto "Molino"	Valdastico - Pedemonte	I	Centro insediativo storico a circa 600 m ad est del viadotto		
[da km 19+600 a km 20+130] Viadotto "Posta I"	Pedemonte - Lastebasse	I	Centro insediativo storico a circa 400 m a sud del viadotto		
[da km 20+300 a km 20+900] Viadotti "Posta II"	Pedemonte - Lastebasse			I	Castello - "Covolo di Pissavacca" [caverna con ritrovamenti dei primi secoli dopo il mille, struttura militare e di difesa] (Il viadotto dista circa 150 mt)
[da km 20+900 a km 21+140] Trincea, Rilevato, imbocco sud GN "Pedemonte"	Lastebasse	I	Centro insediativo storico a circa 150 m. a nord del rilevato		
[da km 22+950 a km 23+300] Viadotto "Ciechi" e tratti in Rilevato/Trincea a inizio e fine viadotto	Lastebasse - Pedemonte	I	Centro insediativo storico a circa 350 m. ad ovest del viadotto		
km 25+550 Galleria di Valico	Lavarone			D	Materiale sporadico di epoca altomedievale
[da km 26+650 a km 27+000] Galleria di Valico	Folgaria	D	Area insediativa storica		
[da km 28+300 a km 28+700] Galleria di Valico	Folgaria	D	Area insediativa storica	D	Riparo sottoroccia
[da km 38+380 a km 38+500] Rilevato	Besenello - Calliano			I	Area di interesse archeologico "Bus de la Vecia - Stazione di età mesolitica"

Tabella 10: Interferenze Tracciato scelto\Valenze

### 5.3 VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO SCELTO CON IL MOSAICO DEL PRG

In questo paragrafo sono riassunti i risultati dell'analisi degli strumenti urbanistici che interessano l'ipotesi prescelta (T4 ottimizzato con la variante A).

Il Tracciato stacca dall'attuale A31 a Piovene Rocchette, proseguendone in asse il corpo stradale; si estende fino al km 23+315 con una successione di tratte all'aperto e in galleria; prosegue quindi con un'unica galleria di valico di km. 15,145 fino a Besenello, dove si collega alla A22 con un viadotto che supera la Statale 12, la ferrovia del Brennero e l'Adige, per complessivi km. 39,3 (al netto delle rampe di svincolo).

I comuni interessati dal tracciato prescelto sono dodici, sette nella provincia di Vicenza e cinque nella Provincia di Trento.

L'autostrada in progetto prosegue verso nord il tracciato esistente della A 31 VI-Piovene Rocchette presentando una prima tratta -in fregio alla zona cimiteriale- in trincea (m.350) e dopo il viadotto sull'Astico una ulteriore tratta in trincea nel corridoio lasciato libero (cfr progetto 2007) fra gli edifici industriali della Z.I. di Cogollo del Cengio.

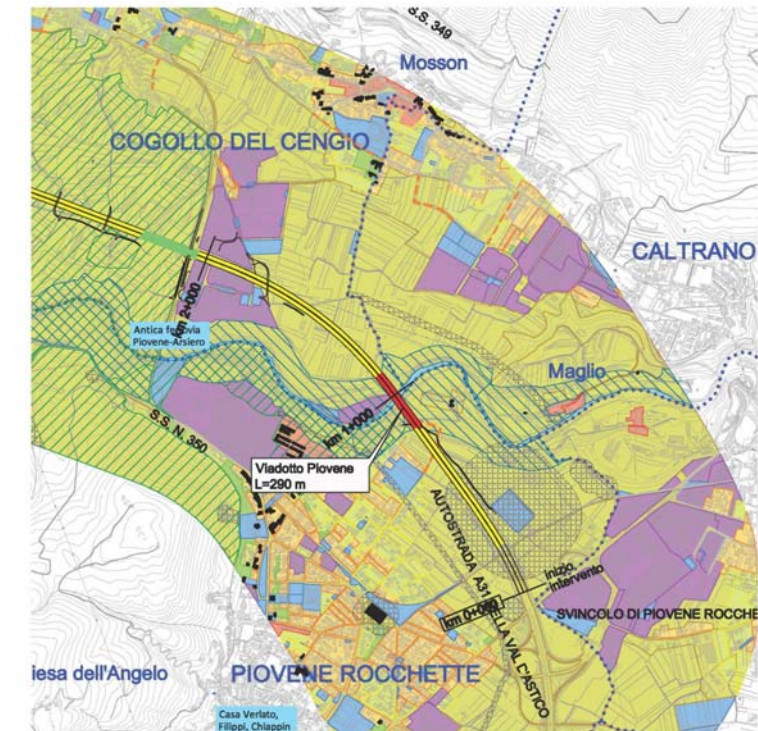
Nel primo tratto non si riscontrano situazioni di criticità ambientale relativamente a un progetto di lunga gestazione e di impatto atteso (zone agricole e di insediamento industriale).

Successivamente a tale tratta il percorso procede in galleria (S. Agata) per circa un chilometro senza particolari interferenze con il territorio fino allo svincolo di Velo d'Astico.

Lo svincolo è realizzato in prossimità degli insediamenti esistenti in località S. Giorgio in Comune di Velo d'Astico (Zona A), in contiguità con la zona produttiva a sud di Seghe di Velo, cui viene opportunamente collegato.

L'ambito territoriale che comprende l'area del casello viene indicato come "Z. A. E1 zona agricola di tutela Rete ecologica e Invarianti paesaggistiche" e risulta adiacente alla "Zona Agricola E2" (con presenze insediative consolidate e modeste espansioni) lato ovest, e con gli ambiti produttivi lato nord. La Tavola 1 "Carta dei Vincoli e Tutele" del P.I. individua nell'ambito dello svincolo il "contesto figurativo del complesso monumentale-storico di San Giorgio".

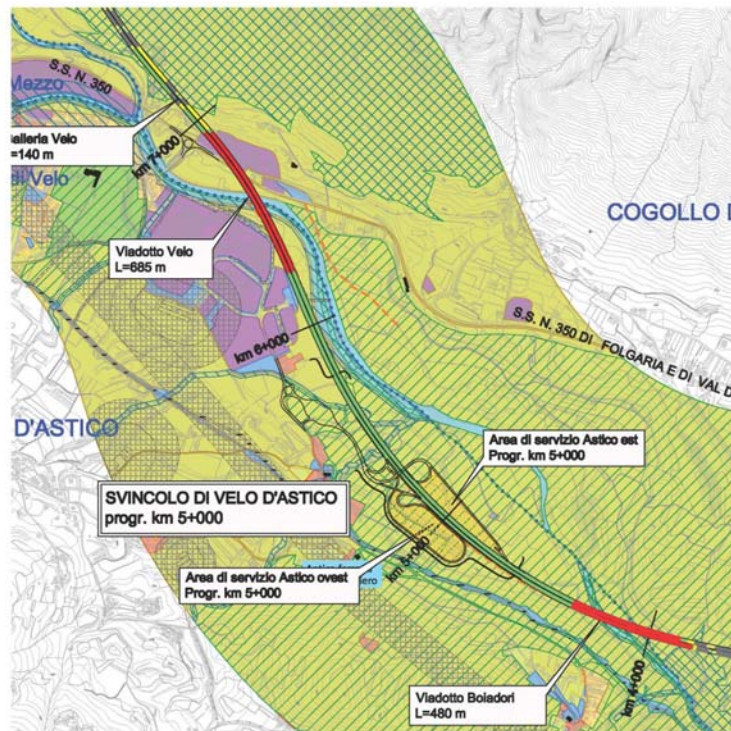
A sud la S.P. 79 prosegue come via Trento e giunge a riconnettersi alla zona produttiva di Piovene Rocchette con un itinerario in qualche modo parallelo alla S.P. 350.



L'apertura del Casello assicura condizioni di maggiore e diretta accessibilità alla Zona Artigianale-Industriale di Velo d'Astico alleggerendo per converso i carichi veicolari –in particolare quelli pesanti– sulla S.P. 350.

L'impianto progettuale della tratta autostradale risulta pertanto ininfluente per quanto attiene le Aree di Servizio Astico e del tutto compatibile in relazione al corpo stradale mentre assicura condizioni di maggiore e diretta accessibilità alla Zona Artigianale-Industriale di Velo d'Astico (con manifesti vantaggi per politiche promozionali/espansive di "serravalle") alleggerendo per converso i carichi veicolari –in particolare quelli pesanti relativi all'acciaieria– sulla S.P. 350.





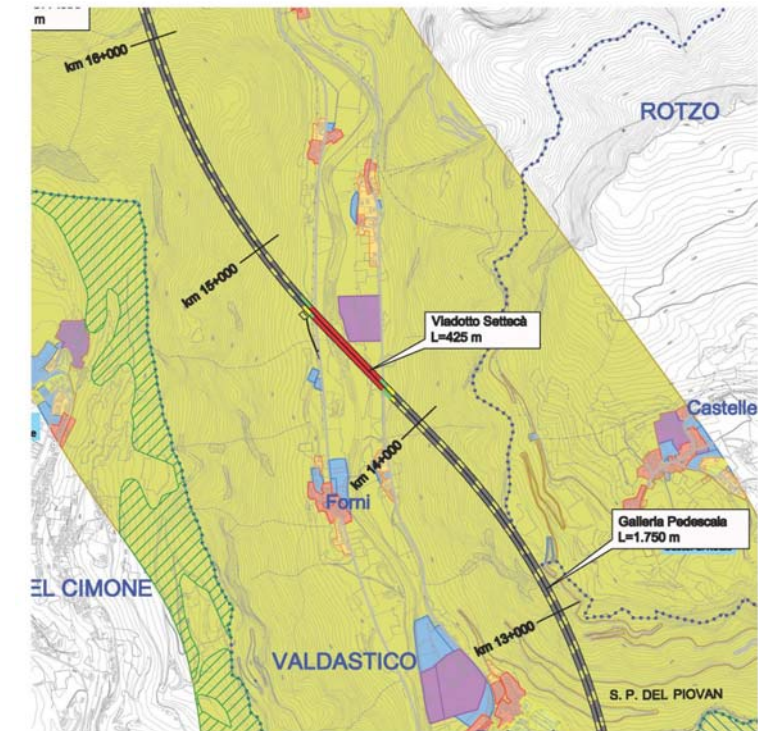
La tratta successiva fino al km 7+055 prevede il viadotto Velo (685m e 700m rispettivamente in dir. Nord e dir. Sud) dopo il quale il tracciato sale verso l'alta valle dell'Astico con ripide pendici e forti acclivi.

In questo tratto si evidenzia il passaggio del viadotto in corrispondenza di una zona produttiva artigianale in comune di Cogollo del Cengio (Km 7+000).

In tale ambito il corpo stradale passa su aree a destinazione agricola, attraversando una zona industriale attestata alla S.P. 350 lato est, a margine (breve rilevato) di un ambito indicato quale area di particolare interesse naturalistico, paesaggistico, ecc. e area di tutela interessate dalla successione di gallerie e tratte a cielo aperto con brevi rilevati e viadotti (il più significativo è il Viadotto Settecà di m 424,79 dir. Nord e m 422,68 dir. Sud, che tange la zona D agroindustriale in comune di Valdastico) che dal km 12+450 fino alla progressiva 14+850 sono ubicati in area agricola priva di prescrizioni di tutela.

Nel caso in questione, oltre agli indubitabili (e sottostimati) benefici per l'utenza autostradale in ordine alla riduzione delle tratte in galleria, non sembrano emergere inconvenienti per il territorio attraversato.

All'uscita della Galleria di San Pietro (km 18.200 circa), in corrispondenza del viadotto Molino, viene realizzato lo svincolo di Valle dell'Astico.



Lo svincolo viene realizzato con una trombetta in un'ansa dell'Astico in prossimità della località Molino, sfruttando il sito di una cava e in particolare l'andamento dello scavo per adattare la giacitura di una delle piste della trombetta e la piattaforma dell'accesso.

Il collegamento dello svincolo con la viabilità locale (via V. Emanuele III) e la S.P.350 avviene riqualificando l'attuale ponte sull'Astico e il suo attestamento sulla Provinciale con un impianto a rotatoria.

La lettura urbanistica dell'area evidenzia come la giacitura del casello in area di rispetto possa migliorare le condizioni del sito, in continuità con gli insediamenti di Molino-Braido-Casotto.

Il Casello Valle dell'Astico non solo realizza un'importante connessione funzionale della viabilità delle comunità locali alla rete della grande viabilità provinciale e nazionale, ma consente altresì un intervento di ripristino ambientale e di riqualificazione del sito che oggi si presenta come un vulnus aperto nel territorio di fondovalle.

L'ambito del casello ricade interamente in zona agricola E3 senza particolari interferenze dal punto di vista della pianificazione urbanistica; il casello è situato nelle vicinanze del nucleo abitato di Molino (zone territoriali omogenee di tipo storico, residenziale di espansione e di completamento ed aree per servizi).

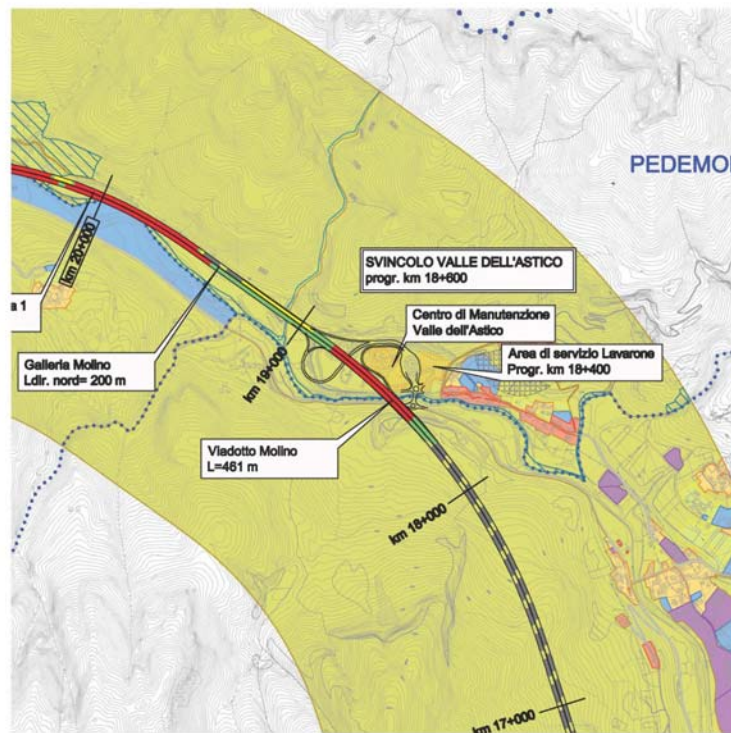
Il tracciato prosegue a cielo aperto fino al km 21+115/140 sul confine fra il comune di Pedemonte e quello di Lastebasse alternando tratte in rilevato (la corsia a monte prima in trincea per c.a m. 335, quindi in galleria per c.a m 230), quindi con il lungo sistema di viadotti Posta 1 (m. 590 /700) e Posta 2 (m. 695/710).



La giacitura del tracciato risulta in ambito agricolo E1 ma in gran parte corre sul margine del sedime dell'Astico che in questo tratto, fra Scalzeri e Contrà Sella, presenta andamento erratico in funzione delle portate.

Vanno segnalate possibili criticità ambientali nel tratto in cui il viadotto attraversa l'area di rispetto a sud di Scalzeri.

Il tracciato entra in comune di Lastevasse con un breve tratto (in rilevato) immettendosi nella galleria Pedemonte (m. 1.849 c. nord; m. 1.814 c. sud), per proseguire nella galleria di Valico mediante il Viadotto Ciechi (m. 285 / 309,83) con il quale riattraversa il Torrente Astico.



La galleria di Valico (di m. 15.140 c. nord, e m. 15.079,81 c. sud) volge in direzione ovest verso la Valdadige, e raccorda la parte terminale del Tracciato T4 alla A22.

Il percorso, infatti, risulta interamente in galleria fino allo sbocco nell'area Atesina in corrispondenza di Besenello, dove viene realizzato lo svincolo di attestamento sulla A 22.

Lo sbocco della galleria avviene al km 39.00 sul confine del Comune di Calliano ai piedi della parete verticale dei "Murazzi", lontano dal centro abitato e all'interno dell'area per attività estrattive. Un breve rilevato collega il tracciato con le piste di scavalco in viadotto (m. 501) della ferrovia del Brennero e dell'Adige, per realizzare uno svincolo "a racchetta" finalizzato a minimizzare il raggio dei loop che collegano fra loro le due autostrade (senza casello).

L'ambito in cui si colloca lo svincolo è in Comune di Nomi in larga parte in area interclusa fra il corpo della A 22 e l'Adige; su detta area il PRG pone l'indicazione di area agricola sottoposta a vincolo di particolare

interesse naturalistico, paesaggistico, ecc.. La realizzazione della nuova infrastruttura consente di intervenire con opere compensative per la riqualificazione del sito ex cava.

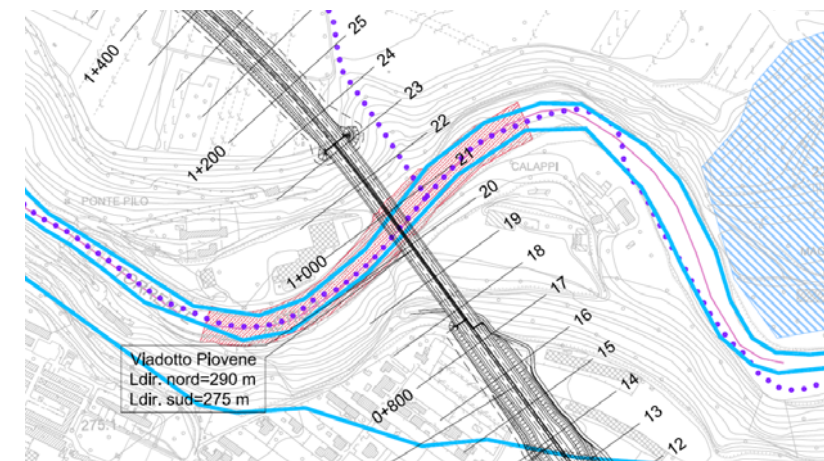
In fine si evidenzia come il Comune di Besenello sia minimamente interessato dall'opera in quanto solo una porzione del viadotto Adige interferisce marginalmente con la zona di espansione del cuneo verso nord del paese e analogamente con l'estremità della zona "Aree Agricole Primarie" incuneate fra l'Adige e la ferrovia.

#### 5.4 VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEL TRACCIATO SCELTO CON AREE A PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO

Nel presente paragrafo si analizzeranno i punti di interferenza tra l'infrastruttura e il reticolo idrico locale.

Il tracciato di progetto insiste sulla valle del Torrente Astico per i primi km attraversando il corso d'acqua 8 volte. Di seguito vengono riportati gli estratti planimetrici delle interferenze tra il corso d'acqua e la strada, evidenziando con un retino blu le aree allagate durante la piena del 1966, in verde quelle dell'evento alluvionale del 1882, in rosso scuro le aree interessate dal deflusso della corrente di un evento avente tempo di ritorno 200 anni ricavate nell'ambito del presente progetto con modello idraulico specifico.

Viadotto Piovene

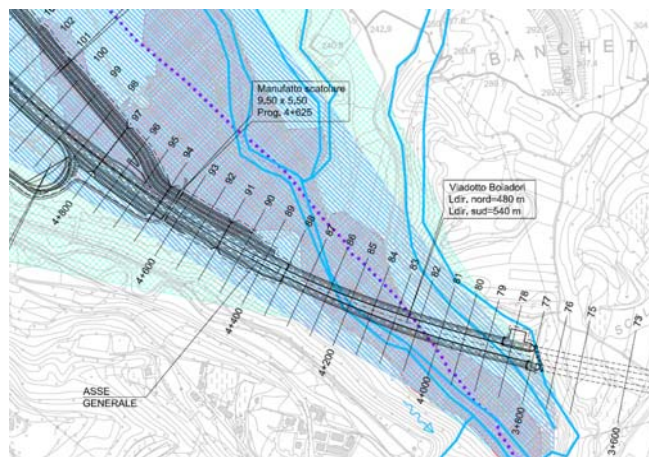


L'infrastruttura attraversa l'alveo del torrente viene scavalcato senza l'ausilio di pile ad una quota di sicurezza idraulica adeguata.



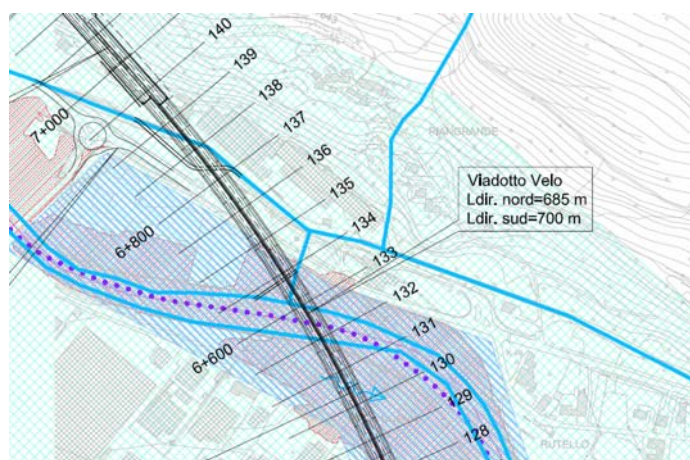
### Viadotto Boiadori

La nuova viabilità supera il corso d'acqua in viadotto ad una quota di sicurezza idraulica adeguata. Non sono previste pile all'interno dell'alveo di magra anche se l'angolo di incidenza infrastruttura-corso appare modesto, e vi è la presenza di pile all'interno delle zone golenali interessate dal deflusso della corrente.



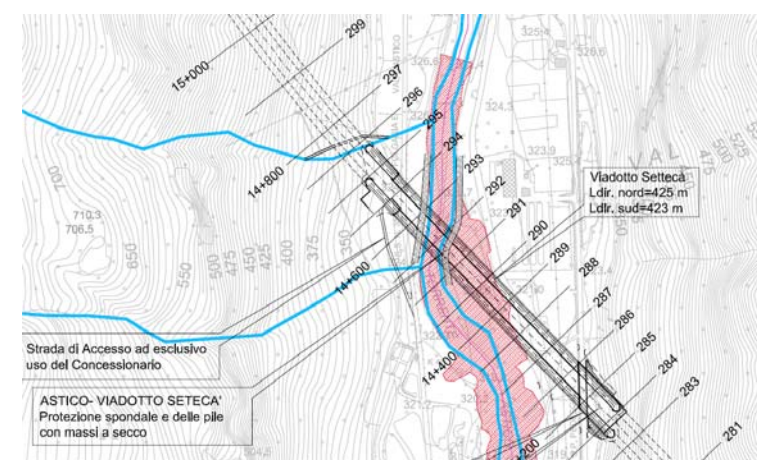
### Viadotto Velo

La nuova viabilità supera il corso d'acqua in viadotto ad una quota di sicurezza idraulica adeguata. Non sono previste pile all'interno dell'alveo di magra anche se l'angolo di incidenza infrastruttura-corso appare modesto, e vi è la presenza di pile all'interno delle zone golenali interessate dal deflusso della corrente.



### Viadotto Settecà

L'infrastruttura scavalca l'alveo ad una quota di sicurezza idraulica adeguata, con l'ausilio di pile che vanno ad interessare l'attuale alveo di magra. Vi è la presenza di pile in golenale interessate dal deflusso della corrente.

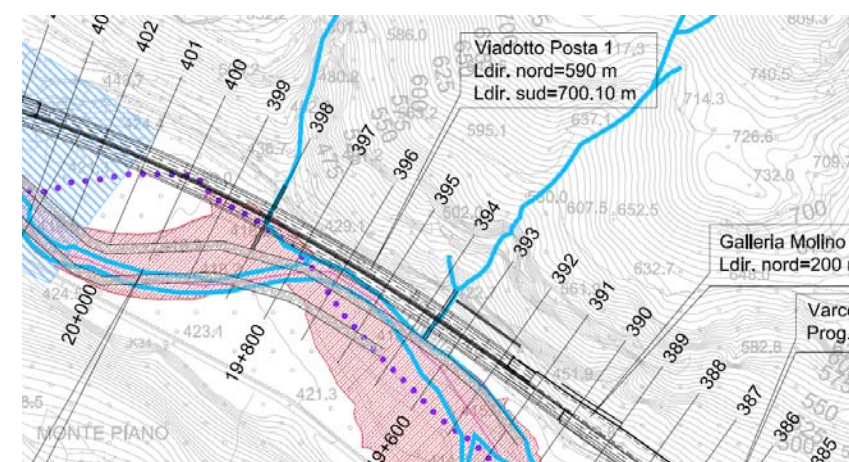


### Viadotto Molino

La nuova viabilità supera il corso d'acqua in viadotto ad una quota di sicurezza idraulica adeguata. Non sono previste pile all'interno dell'alveo di magra anche se l'angolo di incidenza infrastruttura-corso appare modesto.



### Viadotto Posta 1

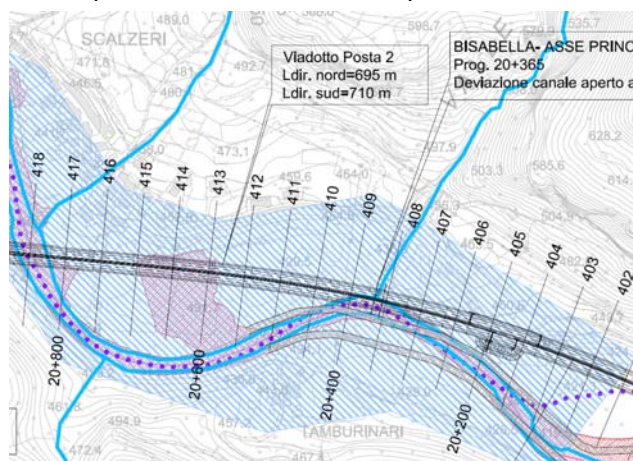




L'infrastruttura in viadotto si pone in fregio all'alveo esistente, con un breve tratto dove vi è una parziale sovrapposizione. In questa zona è stata prevista la deviazione dell'alveo mediante una ricalibratura con scogliere di massi ciclopici.

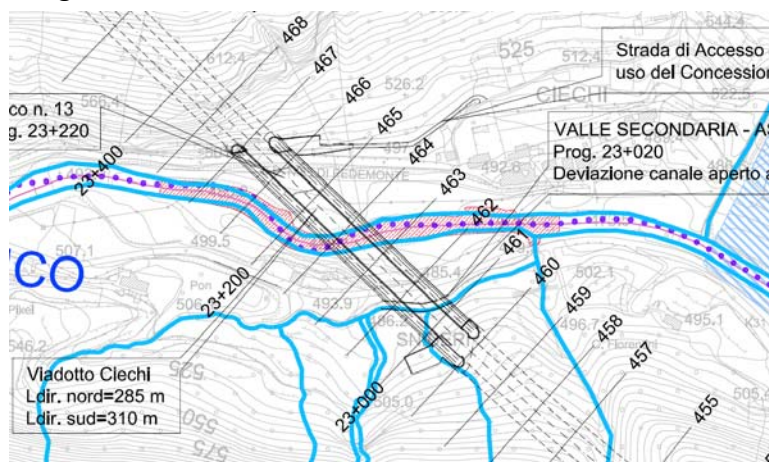
#### *Viadotto Posta 2*

L'infrastruttura scavalca l'alveo ad una quota di sicurezza idraulica adeguata, con l'ausilio di pile che vanno ad interessare l'attuale alveo di magra. Vi è la presenza di pile in gola interessate dall'espansione del corso d'acqua ma non dal deflusso della corrente.



#### *Viadotto Ciechi*

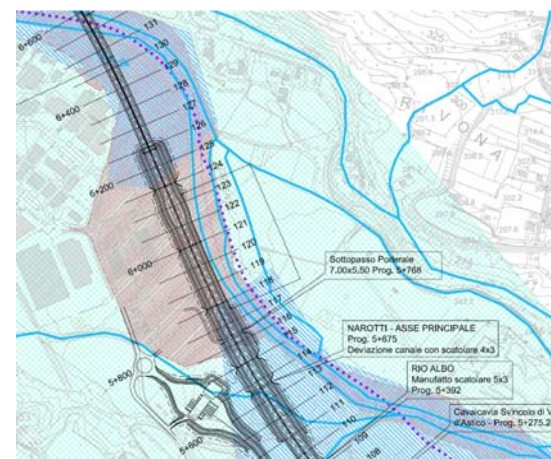
L'infrastruttura scavalca l'alveo del torrente senza l'ausilio di pile ad una quota di sicurezza idraulica adeguata.



Oltre agli attraversamenti l'infrastruttura interferisce con il torrente anche per i molti tratti in affiancamento. Di seguito si riportano tali zone.

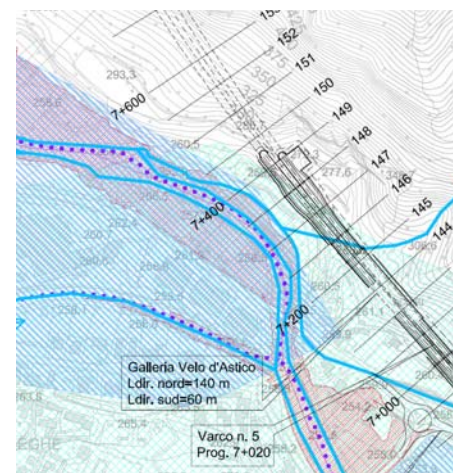
#### *Affiancamento n. 1 – Zona Boiadori – Pk 4+350-Pk 6+250*

L'opera interessa due aree allagabili. In entrambi i casi si tratta di zone di allagamento per risalita della corrente e non contribuiscono quindi al deflusso principale. Le stesse tenderanno a svuotarsi naturalmente una volta passato il picco di piena.



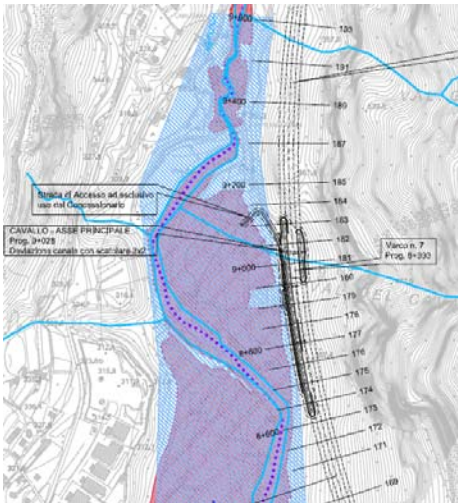
#### *Affiancamento n. 2 – Zona Velo – Pk 7+200-Pk 7+400*

L'affiancamento col corso d'acqua non crea particolari problemi in quanto la viabilità si trova ad una quota di sicurezza idraulica.



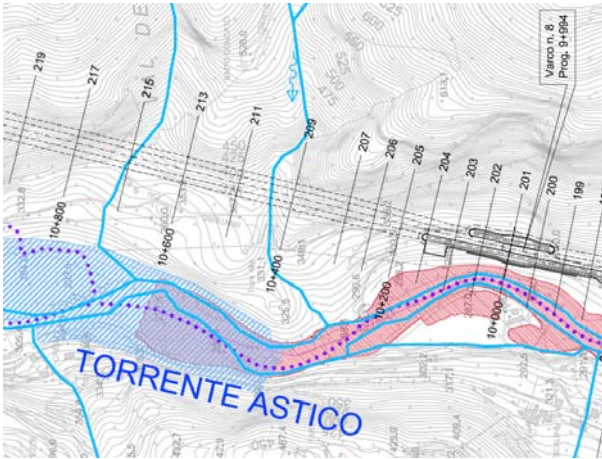
#### *Affiancamento n. 3 – Zona Val Cavallo – Pk 8+650-Pk 9+050*

L'affiancamento col corso d'acqua non crea particolari problemi in quanto la viabilità si trova ad una quota di sicurezza idraulica.



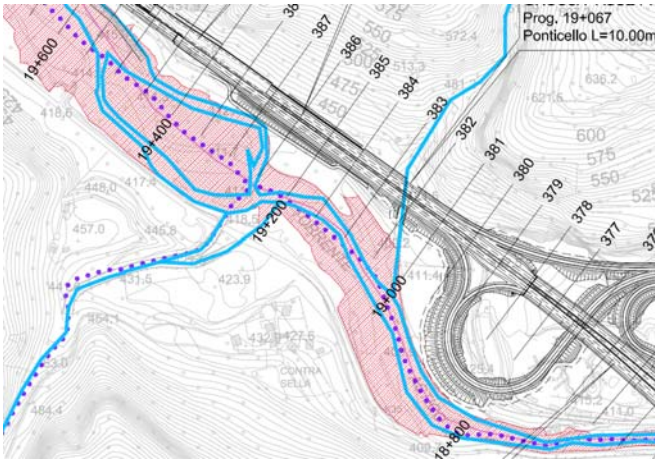
Affiancamento n. 4 – Zona Costa del Prà – Pk 9+850-Pk 10+100

L'affiancamento col corso d'acqua non crea particolari problemi in quanto la viabilità si trova ad una quota di sicurezza idraulica.



Affiancamento n. 5 – Zona Svincolo Valle dell'Astico – Pk 18+750-Pk 19+350

L'affiancamento col corso d'acqua non crea particolari problemi in quanto la viabilità si trova ad una quota di sicurezza idraulica. Si è dovuto prevedere intorno alla progressiva 19+300 una protezione spondale in massi sciolti future erosioni al piede del rilevato autostradale.



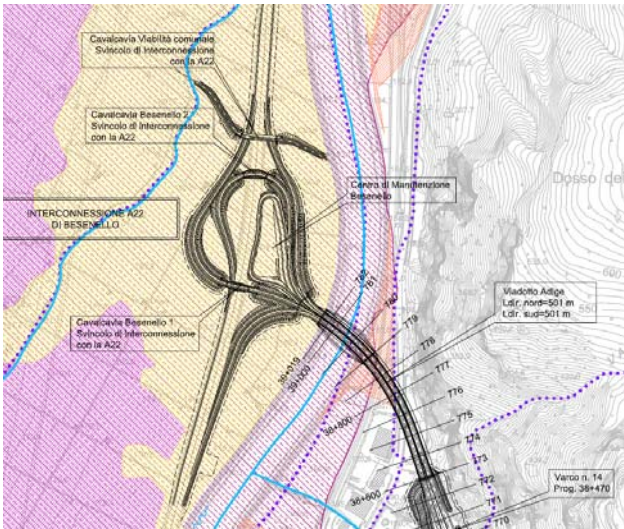
In questi primi 23 km il tracciato interessa molti torrenti e scoli minori che ricado tutti all'interno del Bacino del Torrente Astico. Di seguito si riporta una tabella con una breve descrizione dei singoli attraversamenti.

RETICOLO	PROGRESSIVA	TIPO	DESCRIZIONE ATTRAVERSAMENTO
Derivazione Bessè	Pk 0+650	Artificiale	Si prevede la realizzazione di una botte sifone a doppia canna
Derivazione Zanini 1	Pk 3+780	Artificiale	Si prevede la realizzazione di una botte sifone a doppia canna
Derivazione Zanini 2	Pk 3+880	Artificiale	Si prevede la realizzazione di una botte sifone a doppia canna
Albo	Pk 5+392	Naturale	Deviazione canale e attraversamento con scatolare
Narotti	Pk 5+675	Naturale	Deviazione canale e attraversamento con scatolare
Secondario 1	Pk 6+642	Naturale	Deviazione canale con sezione ad U in CA
Derivazione Zanini 3	Pk 6+820	Artificiale	Si prevede la realizzazione di una botte sifone a doppia canna
Cenge del Cengio	Pk 7+212	Naturale	Deviazione canale e attraversamento con scatolare
Cavallo	Pk 9+028	Naturale	Deviazione canale e attraversamento con scatolare



Asa	Pk 12+350	Naturale	Ricalibratura con profilo a salti
Paile	Pk 14+746	Naturale	Deviazione canale e attraversamento con scatolare
Grossa	Pk 19+067	Naturale	Deviazione canale, attraversamento con scatolare e ricalibratura alveo con profilo a salti
Secondaria 2	Pk 19+632	Naturale	Deviazione canale con sezione ad U in CA
Morta	Pk 19+850	Naturale	Deviazione canale con sezione ad U in CA
Bisabella	Pk 20+365	Naturale	Deviazione canale con sezione ad U in CA
Rua	Pk 21+075	Naturale	Deviazione canale, attraversamento con scatolare e ricalibratura alveo con profilo a salti
Secondaria 3	Pk 23+020	Naturale	Deviazione canale con sezione ad U in CA

Viadotto Adige



Una volta uscito dalla valle del Torrente Astico il tracciato passa con una galleria di Valico nella Valle del Fiume Adige, qui scavalca lo stesso con un'opera in viadotto.

Il viadotto Adige si connota come un'opera particolare, sia per il contesto attraversato e le infrastrutture da superare, sia per l'intervisibilità dall'intorno (ad esempio dal vicino Castel Beseno come punto di vista privilegiato). Lo scavalco del fiume non presenta appoggi in alveo e conserva la pista ciclabile sull'argine sinistro.

Il progetto prevede la realizzazione in corrispondenza dell'attraversamento opere di protezione in massi a secco delle pile, delle spalle nelle zone golenali e delle sponde in corrispondenza dell'attraversamento.

## 6 QUADRO PROGETTUALE

### 6.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO

L'analisi dell'area oggetto di studio ha evidenziato i percorsi proponibili all'interno di un ventaglio di corridoi che sono incernierati tra lo svincolo di Piovene Rocchette, ovvero la conclusione della già esistente A31 -nonché punto di partenza comune ai 6 tracciati- e l' Autostrada A22 (o autostrada del Brennero) in un raggio di punti d'arrivo compresi tra Rovereto Sud e Lavis. Unica eccezione è il tracciato denominato T2 che coincide per tutta la lunghezza con il tracciato T1 ma s'interrompe all'interconnessione S.S. 47.

Lo studio comparato dei tracciati, compresi nel sopracitato ventaglio, si presenta con un tratto comune a tutti i tracciati fino all'Altopiano di Lavarone, all'altezza del Km 23,3 circa. Solo il Tracciato T5 si stacca al Km 7 per deviare verso ovest in direzione di Rovereto.

Lungo la valle dell'Astico, l'occupazione del territorio da parte della struttura autostradale comporta un difficile inserimento soprattutto in prossimità dei centri abitati. Le buone caratteristiche delle rocce, costituenti i versanti della valle, permettono che si realizzino tratti in galleria riducendo le opere a cielo aperto, come i viadotti, lungo i centri urbani e riducendo i rischi di inquinamento paesaggistico ed acustico.

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 dallo svincolo di Piovene Rocchette, termine attuale della già esistente Autostrada A31 e proseguono con un percorso unico comune fino a Lastebasse (Km 23,35 circa), come già specificato ad inizio paragrafo.

Lungo il percorso comune sono previsti due svincoli a servizio delle aree interne del territorio veneto e trentino. Il primo **svincolo Velo d'Astico** si trova al Km 5,5 nella zona industriale di Seghe di Velo, area ritenuta più idonea rispetto alle altre poiché meno sensibile dal punto di vista ambientale e di disturbo dei centri abitati. In questo primo tratto, fino all'arrivo al suddetto svincolo, si attraversano le colline moreniche di S. Agata mediante la realizzazione di due gallerie (**S. Agata, al Km 1,7 – tipologia Palificata e Boiadori, al Km 4,2 - tipologia Berlinese**) per ridurre l'impatto dell'opera. Queste sono caratterizzate da un doppio attraversamento del torrente Astico -mediante il **viadotto Piovene al Km 0,7 e il viadotto Velo al Km 6,3-** e mantenendo la parte restante del percorso all'aperto, in trincea.

Tra Seghe di Velo e Lastebasse, località in cui si trova il secondo svincolo al Km 18,75, il tracciato supera i comuni di Arsiero e Pedescala mantenendosi sul versante destro della valle dell'Astico con la realizzazione di 3 gallerie (**Cogollo, al Km 7,5 – tipologia Berlinese, Costa del Prà, al Km 9,2 – tipologia con attacco diretto in roccia e Forte Corbin, al Km 10,2 – tipologia Berlinese**). Poco a valle di Pedescala s'imbocca un'omonima galleria che sbuca a nord di Settecà (**galleria Pedescala, al Km 12,5 – tipologia Berlinese/con attacco diretto in roccia**). Anche in questo caso il tracciato si sviluppa a destra del torrente Astico aggirando il piccolo borgo, poiché la presenza dell'autostrada prossima alle abitazioni avrebbe richiesto un intervento di mitigazione del rumore prodotto dai veicoli in transito.

Per lo stesso motivo, onde evitare l'attraversamento dei centri contigui di Cerati, San Pietro Valdastico e Molino è stata prevista la **galleria San Pietro (al Km14,9 – tipologia con attacco diretto in roccia/Berlinese)**. Trattasi di una galleria ubicata sul versante sinistro della valle il cui imbocco di valle è subito a sud di Cerati mentre l'imbocco di monte è situato di fronte all'abitato di Molini e Casotto.

All'uscita della galleria San Pietro due viadotti si alternano in sequenza a valle dell'abitato di Pedemonte: **viadotto Molino (al Km 18,9) e viadotto Posta (al Km 19,6)** che, intervallati da rilevati e trincee e raggiungendo l'estensione complessiva di circa 1,8 Km, oltrepassano per ben tre volte il torrente Astico. L'imbocco a monte del viadotto Posta segna il termine delle varianti A e B ai tracciati lungo la valle dell'Astico. Le due varianti saranno oggetto di un paragrafo a parte a fine capitolo.

All'altezza di Pedemonte si è preferito entrare in galleria (**galleria Pedemonte Km 21,2- tipologia Berlinese**), rimanendo sul versante opposto dell'abitato per evitare qualsiasi tipo d'impatto visivo e sbucando a valle del centro urbano di Lastebasse sul **viadotto Ciechi (al Km 20)** di estensione ridotta (280m) che scavalca il torrente Astico portandone il tracciato sul versante destro. Lastebasse costituisce un nodo fondamentale poiché all'imbocco della **galleria Lavarone al Km 23,3 (tipologia Berlinese/con attacco diretto in roccia)** i tracciati deviano in tre alternative differenti acquisendo ognuno una connotazione a se stante.

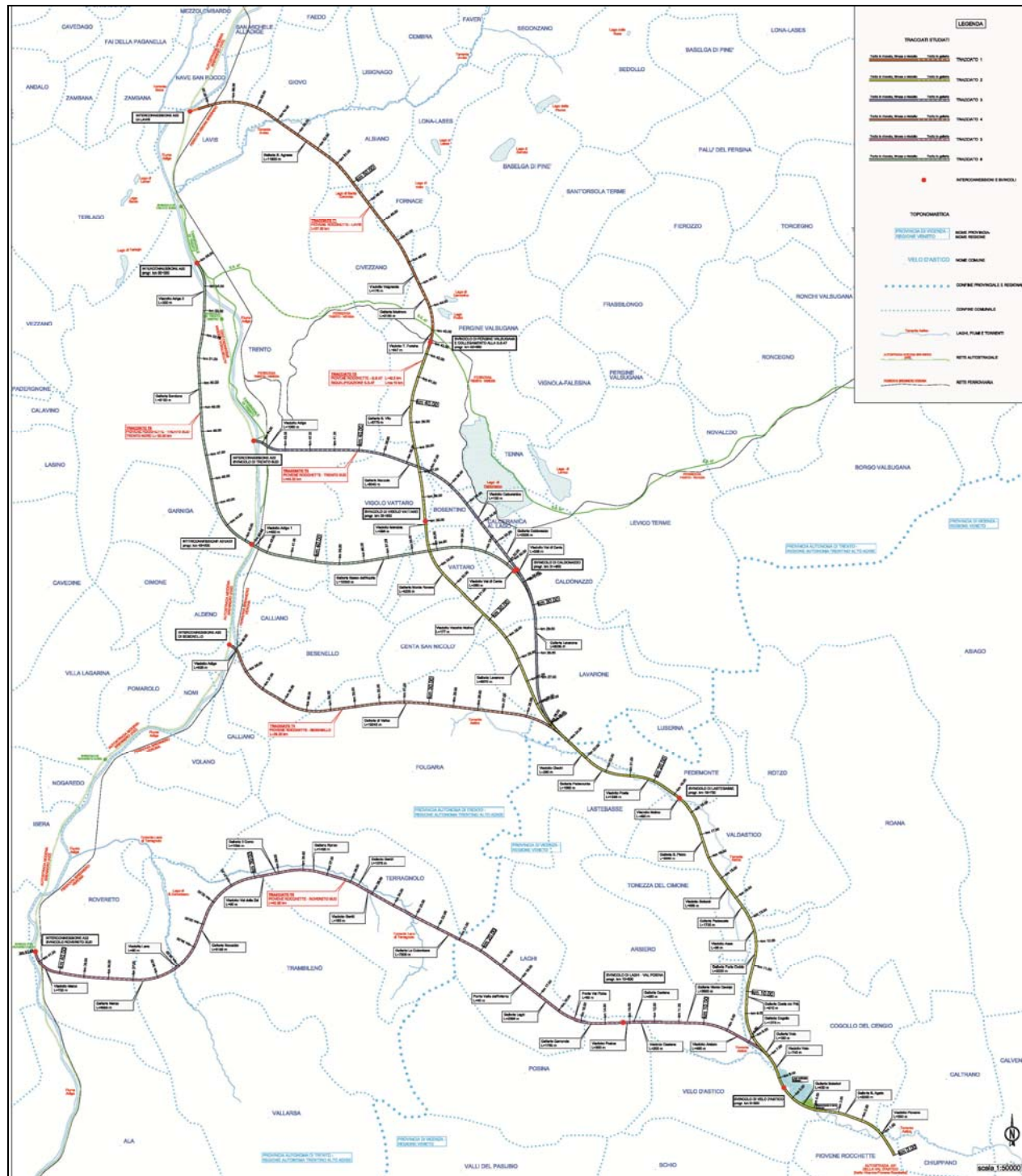


Figura 2: Corografia con le alternative di tracciato

### 6.1.1 Alternativa T1

Il Tracciato T1 si estende per una lunghezza complessiva di 57,3 Km partendo dallo svincolo di Piovè Rocchetta, conclusione dell'autostrada A31, e terminando all'interconnessione con la A22 a Lavis, a nord di Trento.

La prima parte del tracciato, fino al Km 23,3 fino a Lastebasse è già stato descritto. A partire da Lastebasse il tracciato imbocca la galleria di Lavarone discostandosi dalla valle dell' Astico. In questo tratto, quasi 7 Km di galleria, il tracciato supera l'Altopiano di Lavarone inserendosi tra i comuni di Chiesa e Gionghi, per sbucare all'imbocco del **viadotto Vecchio Molino (al Km 30,17)**.

Da questo punto fino alla conclusione del percorso a Lavis, la serie di gallerie (**Monte Rovere al Km 30,35 – tipologia con attacco diretto in roccia/Berlinese, S. Vito al Km 35,075 – tipologia Berlinese/con attacco diretto in roccia, Madrano al Km 43,1 – tipologia con attacco diretto in roccia, S. Agnese al Km 45,5 – tipologia con attacco diretto in roccia/Berlinese**) che si susseguono è interrotta da quattro viadotti, di cui due di importanza rilevante. Al primo, il **viadotto Mandola**, si innesta lo **svincolo Vattaro (al Km 34,76)** che serve il centro urbano di Vigolo Vattaro e consente di raggiungere, tramite viabilità ordinaria, ad est i siti di importanza comunitaria del lago di Caldonazzo e lago di Levico, ad ovest Trento sud.

Al secondo viadotto **T. Fersina**, invece, si allaccia lo **svincolo Pergine Valsugana (al Km 42,5)** che collega l'omonimo centro urbano che rimane sul versante destro del tracciato. Lo svincolo si congiunge inoltre, con la S.S. 47, arteria di viabilità principale che ad oggi, riceve i maggiori flussi di traffico provenienti da est e li convoglia verso Trento.

L'interconnessione con la A22 a Lavis, avviene secondo due varianti di viadotto, l'una che resta a sud dell' Adige, l'altra che lo oltrepassa raggiungendo il versante nord del fiume in direzione Nave San Rocco.

L'alternativa T1 presenta nel complesso 12 viadotti, 14 gallerie e 4 svincoli.

### 6.1.2 Alternativa T2

Il Tracciato T2 si estende per una lunghezza complessiva di 42,56 Km partendo dallo svincolo di Piovè Rocchetta, conclusione dell'autostrada A31 esistente, e terminando all'interconnessione con la S.S. 47 in prossimità di Pergine Valsugana. Il tracciato T2 si sovrappone totalmente al Tracciato T1 fino allo svincolo di Pergine Valsugana -e quindi all'interconnessione con la S.S.47.

L'alternativa T2 presenta nel complesso 10 viadotti, 12 gallerie e 4 svincoli.

### 6.1.3 Alternativa T3

Il Tracciato T3 si estende per una lunghezza complessiva di 44,35 Km partendo dallo svincolo di Piovè Rocchetta, conclusione dell'autostrada A31 e terminando all'interconnessione con la A22 a Trento Sud.

La prima parte del tracciato, fino al Km 23,3 è oggetto di analisi del paragrafo 5.1 *Descrizione delle alternative di tracciato*. In questo paragrafo ci limitiamo a descrivere la seconda parte del percorso compresa tra la galleria di Lavarone e l'interconnessione con la A22.



A Lastebasse il tracciato imbocca la galleria di Lavarone per un tratto di 8 Km. Per questa lunghezza, il tracciato T3 supera l'Altopiano di Lavarone lasciandosi il comune urbano di Caldonazzo sulla destra del percorso. Questo tracciato è quello che passa, più degli altri, in prossimità dei siti di importanza comunitaria del lago di Caldonazzo e lago di Levico, inserendosi tra i comuni di Caldonazzo sulla destra e quello di Vattaro sulla sinistra. L'imbocco a monte della galleria si apre sul **viadotto Val di Centa (al Km 31,42)** e serve, tramite lo **svincolo di Caldonazzo (al Km 31,6)** i centri urbani limitrofi e le aree vincolate collegandosi con la viabilità esistente.

Per i restanti 13 Km circa e fino all'interconnessione con la A22 a Trento Sud, il tracciato prosegue in galleria (**galleria Caldonazzo al Km 31,84 – tipologia con attacco diretto in roccia e Marzola al Km 34,3 – tipologia con attacco diretto in roccia**) in modo continuo con un'unica interruzione al Km 34,2 per la presenza del **viadotto Calceranica**.

Il tracciato curva all'altezza di Vigolo Vattaro mantenendo il centro urbano sulla sinistra e raccordandosi tramite il **viadotto Adige (al Km 43,37)** con la A22, realizzato a valle di Ravina (Trento Sud).

L'alternativa T3 presenta nel complesso 11 viadotti, 12 gallerie e 2 svincoli.

#### 6.1.4 Alternativa T4

Il Tracciato T4 si estende per una lunghezza complessiva di 39,3 Km partendo dallo svincolo di Piovene Rocchette, conclusione dell'autostrada A31, e terminando all'interconnessione con la A22 a Besenello.

La prima parte del tracciato, fino al Km 23,35 coincide con quello delle alternative precedenti. A Lastebasse, prima dell'imbocco con la galleria Lavarone, il tracciato T4 devia il percorso verso sinistra e dirigendosi con l'unica **galleria di Valico (al Km 23,32 – tipologia Berlinese)**, continua per circa 16 Km, all'interconnessione con la A22 con intestazione a Besenello. Il tracciato attraversa il centro abitato di Nosellari lasciandosi il sito di importanza comunitaria Le Carbonare sul lato destro del percorso. La restante parte del tracciato percorre solo zone boschive non vincolate e pascoli, passando sotto l'Altopiano di Folgaria.

L'imbocco a monte della galleria avviene in prossimità nord del centro urbano di Besenello, attestandosi con la A22, dopo aver scavalcato l'Adige tramite un omonimo viadotto (**viadotto Adige al Km 38,65**).

L'alternativa T4 presenta nel complesso 9 viadotti, 10 gallerie e 2 svincoli.

#### 6.1.5 Alternativa T5

Il Tracciato T5 si estende per una lunghezza complessiva di 41,43 Km partendo dallo svincolo di Piovere Rocchetta, conclusione dell'autostrada A31 e terminando all'interconnessione con la A22 a Rovereto Sud.

La primissima parte del tracciato, fino al Km 7 circa, coincide con quello degli altri tracciati. Di seguito si descrive la seconda parte del percorso compresa tra Arsiero e la **galleria Cavigio (Km 8,661 – tipologia Berlinese/con attacco diretto in roccia)** e l'interconnessione con la A22.

Il Tracciato passa a nord di Arsiero, aggirando il centro urbano mediante la galleria Cavigio per ridurre l'impatto relativo a rumore ed inquinamento. Questa galleria sbuca a monte sul **viadotto Castana (al Km 12,35)**, breve tratto all'aperto (200m) che precede l'omonima galleria (galleria Castana al Km 12,615 – **tipologia con attacco diretto in roccia**). Questa richiede particolare attenzione poiché, oltre a superare il centro abitato di Castana, lasciandoselo sul versante destro del tracciato, è la prima che valica un sito di importanza comunitaria, l'IT3210040 Monti Lessini -Pasubio -Piccole Dolomiti vicentine. La galleria termina a monte nel **viadotto Posina (al Km 13,07)** a cui si allaccia l'unico svincolo del tracciato, quello di **Laghi-Val Posina (al Km 13,3)**. Le successive due gallerie (**Gamonda al Km 13,41 – tipologia con attacco diretto in roccia e Laghi al Km 15,35 – tipologia Berlinese**) e gli altrettanti viadotti (**Val Fioba al Km 15,16 e Valle dell'Inferno al Km 17,8**) precedono la **galleria La Colombara (al Km 17,84 – tipologia con attacco diretto in roccia/Berlinese)** che, nei primi 3 Km di tracciato circa, oltrepassa lo stesso SIC precedentemente citato Monti Lessini -Pasubio -Piccole Dolomiti-Vicentine. La galleria termina al Km 25 con il **viadotto Geroli**, in prossimità dell'omonimo centro abitato e a sud di Terragnolo. A partire da questo punto e fino alla conclusione del percorso è un susseguirsi di gallerie (**Geroli al Km 25,3 – tipologia Berlinese, Ronco al Km 26,72 – tipologia Berlinese, Il Corno al Km 28,466 – tipologia Berlinese, Boccaldo al Km 29,925 – tipologia Berlinese/con attacco diretto in roccia e Marco al Km 35,15 – tipologia con attacco diretto in roccia/Berlinese**) e tratti all'aperto, per lo più trincee e due piccoli viadotti (**Val della Zal di 90m e Leno di 80m**). Da segnalare sono i Km dal 37 al 40 circa in **galleria Marco** che attraversano un altro sito di importanza comunitaria Monte Zugna, passando a sud del centro abitato di Foppiano e Marco. L'allaccio con la A22 avviene tramite viadotto a sud di Rovereto con svincolo che si attesta tra il versante destro del fiume Adige e la sinistra del borgo di Marco.

L'alternativa T5 presenta nel complesso 11 viadotti, 12 gallerie e 2 svincoli

#### 6.1.6 Alternativa T6

Il Tracciato T6 si estende per una lunghezza complessiva di 55 Km partendo dallo svincolo di Piovere Rocchetta, conclusione dell'autostrada A31 e terminando all'interconnessione con la A22, a Trento nord.

La prima parte del tracciato, fino al Km 23,35 coincide con quello delle alternative precedenti. A Lastebasse il tracciato imbocca la galleria di Lavarone per un tratto di 8 Km. Per questa lunghezza, il tracciato T3 supera l'Altopiano di Lavarone lasciandosi il comune urbano di Caldonazzo sulla destra del percorso ed inserendosi, curvando verso sinistra, a sud del comune di Vattaro. L'imbocco a monte della galleria Lavarone si apre sul **viadotto Val di Centa (al Km 31,455)** e serve, tramite lo **svincolo di Caldonazzo (al Km 31,5)** i centri urbani limitrofi e le aree vincolate collegandosi con la viabilità esistente. Per i successivi 10 Km e fino all'interconnessione con la A22, il tracciato prosegue con un'unica galleria (**Sasso dell'Aquila al Km 31,7**) passando tra i comuni di Mattarello e Besenello, ma mantenendosi al di sopra del sito di importanza comunitaria e riserva naturale di Scanupia. Unico svincolo di accesso ai centri abitati è presente al **viadotto Adige 1 (al Km 42,3)** che scavalca l'Adige collegando il tracciato con la A22 all'altezza di Trento sud.

Il tracciato prosegue a questo punto sulla riva sinistra del fiume con un lungo tratto in rilevato che segue i terreni seminativi che si sviluppano in prossimità dell'Adige. Superati i terreni agricoli al Km 44 circa e fino al termine del percorso a Trento nord, il tracciato imbocca la **galleria Bondone (al Km 44,2)** per 9 Km passando tra i comuni di Garniga terme e Rognano, attraversando il sito di importanza comunitario Burrone di Ravina per circa 2 Km e lasciandosi i centri urbani di Sardagna e Vela sulla destra del percorso. La galleria termina a monte nei pressi del fiume Adige, nelle cui adiacenze si trova il SIC Stagni della Vela. Ultimo viadotto di passaggio sull'Adige, il **viadotto Adige 2 (al Km 53,65)**, rimanda il tracciato sul versante destro del fiume collegandolo alla A22 subito a nord di Trento.

L'alternativa T6 presenta nel complesso 13 viadotti, 12 gallerie e 5 svincoli

#### 6.1.7 Varianti A e B

Le varianti A e B costituiscono due alternative di percorso lungo la valle dell'Astico valide indistintamente per qualsiasi tracciato Tx studiato, poiché si sostituiscono ad esso dal Km 0,00 al Km 20,97. Intento di queste varianti è quello di limitare i tratti in galleria al fine di ridurre i costi dell'opera, cercando al contempo di contenere la realizzazione delle opere in corridoi con impatto sull'ambiente ad incidenza minima.

La **variante A** modifica il tratto della galleria S. Agata riducendo il raggio di curvatura del tracciato originario, che in questo modo si avvicina al versante sinistro del torrente Astico nel tratto compreso tra il Km 3 ed il viadotto Velo (Km 6,5 circa). Introduce inoltre, il **viadotto Seghe al Km 7,3** diminuendo le dimensioni della galleria Cogollo.

Dal Km 7,5 fino al Km 10 circa il tracciato coincide per posizione sul territorio, con il percorso unico proposto nelle alternative di tracciato. Dal tratto successivo, invece, e fino al viadotto Settecà (Km 14,2), la nuova variante A riduce il raggio di curvatura del tracciato originario sviluppandosi in modo più rettilineo e disegnando un percorso che non aggira più il centro urbano di Pedescala, ma si interpone ad esso scavalcando più volte il torrente Astico ed aumentando significativamente i tratti all'aperto (ad es. la galleria Pedescala passa da 1,7 Km a 500m). Vengono realizzati, infatti, 3 nuovi viadotti (**Astico 1, Astico 2 e Pedescala**) che, frammentando il tracciato, ne riducono i tratti in galleria. Gli ultimi 7 Km di tracciato rimangono pressoché invariati rispetto al percorso originale studiato.

La **variante B** coincide per la prima parte del tracciato -e fino al Km 7 circa- con il percorso comune studiato, modificandone unicamente la lunghezza della galleria S. Agata che viene ridotta a 1,65Km. All'uscita del viadotto Velo, invece, il tracciato si stacca dall'originale percorso, avvicinandosi al torrente Astico, di cui ne segue l'andamento fino al borgo di Forni. In questo tratto, il percorso riduce il raggio di curvatura del tracciato originario mantenendosi in prossimità della valle dell'Astico e disegnando un percorso più rettilineo che lascia i centri abitati di Barcarola e Pedescala sul versante destro del tracciato. Una piccola porzione di tracciato, quella prossima al centro urbano di Pedescala coincide con la variante

A precedentemente proposta ma, a differenza di quest'ultima, prosegue verso nord, superando Forni ed attestandosi sulla galleria S. Pietro nelle vicinanze del Km 16.

Il tracciato aumenta considerevolmente i tratti all'aperto, inserendo 5 nuovi viadotti (**Pradare, Valpegari, Camugara, Crissi, Pedescala**).

Gli ultimi 5 Km di variante coincidono, per posizione sul territorio, con il tracciato originariamente studiato, seppur si limita a qualche piccola variazione sulla lunghezza dei viadotti Molino e Posta.

#### 6.1.8 Opzione di non-intervento – scenario di riferimento

Oltre alle alternative progettuali, lo studio di impatto ambientale considera altresì l'opzione di “non intervento” inteso anche come scenario di riferimento, cioè l'alternativa 0” prevista dall'art. 184 del Codice dei Contratti.

Lo Scenario di Riferimento viene delineato e assunto con il duplice scopo di operare un'analisi diagnostica delle attuali infrastrutture asservite alla Valdastico caricate con il traffico futuro, di previsione e di avere un termine di confronto per l'analisi degli scenari di intervento.

Lo scenario deve comprendere unicamente:

1. le opere – o i provvedimenti di carattere normativo - certe, già in corso di realizzazione o comunque già finanziate e previste dai documenti ufficiali di programmazione territoriale ed economica;
2. interventi in grado di produrre potenziali ricadute all'interno dell'area di studio, con particolare riferimento ai settori settentrionali ed occidentali della città.

Nel caso in esame, molte tra le idee progettuali che caratterizzano l'area di studio e soddisfano i requisiti sopra indicati:

- Strada Pedemontana Veneta: si tratta di un'opera ad elevati standard che con un andamento trasversale e un'estesa di circa 90 km nel territorio a margine della fascia collinare pedemontana attraversando (procedendo da ovest) le Valli del Brenta e dell'Astico seguendo poi da nord a sud la valle dell'Agno fino a Montecchio e collegarsi alla A4 Torino Trieste;
- prosecuzione della Valdastico Sud: una infrastruttura autostradale, in fase di ultimazione, che si propone di completare l'attuale tracciato, che si diparte dalla Milano-Venezia all'altezza di Vicenza per raggiungere Piovene Rocchette. Lunga 54 chilometri: la nuova arteria autostradale si raccorderà con uno svincolo alla SS434 Transpolesana nel territorio di Canda, attraversando lungo il suo percorso 23 comuni delle province di Vicenza, Verona, Padova e Rovigo;
- realizzazione della Mediana veronese: un'opera ad elevati standard della lunghezza di circa 45 km, che si propone di collegare l'A22, all'altezza di Nogarole Rocca, con la A4 presso il casello di Soave – San Bonifacio. Il tracciato prevede l'attraversamento dei principali centri dell'area a partire da Mozzecane, proseguendo per Isola della Scala, raccordandosi con la SS434 Transpolesana e, infine, con la A4;

- realizzazione dell'autostrada regionale veneta Nogara – Mare Adriatico: una infrastruttura autostradale della lunghezza di circa 87 km , che si propone di collegare l'autostrada Cremona – Mantova, all'altezza di Nogara, alla Romea Commerciale in località Adria. Il tracciato prevede la riqualificazione autostradale della SS434 Transpolesana da Legnago a Rovigo e la prosecuzione in nuova sede fino all'innesto con la SR495 e, in prospettiva, con la Romea Commerciale;
- realizzazione della Romea Commerciale: anche in questo caso si tratta di una infrastruttura con caratteristiche autostradali che dal Passante di Dolo, attraversando l'area paleoveneta prosegue verso Ravenna, interessando il territorio della Regione Veneto per 132 Km;
- realizzazione della terza corsia lungo la A4 nel tratto Mestre – Trieste;
- nuovo casello Trento Sud sulla A22, localizzato a sud della città di Trento, in destra Adige, nel comune di Ravina, collegato alla SS12;
- realizzazione terza corsia sulla A22 tra Modena e Verona nord;
- realizzazione della terza corsia dinamica da Verona nord a Egna, con la sola esclusione del tratto della galleria di Trento centro): questo intervento consiste nell'adeguamento dell'organizzazione della sezione autostradale per consentire l'utilizzo temporaneo della corsia di emergenza come corsia di marcia in condizioni di forte congestione.

## **7 L'ALTERNATIVA PRESCELTA: IL TRACCIATO T4 OTTIMIZZATO CON LA VARIANTE A**

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

Lo studio di traffico è stato elaborato 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.

Il prolungamento della A31 Valdastico Nord, previsto nel Piano Regionale dei Trasporti (PRT) della Regione Veneto del 2005 e nel Piano Pluriennale della viabilità 2003-2012 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Questa fase progettuale, succede alla fase propedeutica in cui sono state studiate sei ipotesi di tracciato (accomunate dalla stessa origine, Piovene Rocchette, e da diverso attestamento lungo la A22, ed approfondisce la soluzione prescelta e denominata T4. Tale tracciato inizia in corrispondenza dell'attuale terminale dell'autostrada a Piovene Rocchette in Provincia di Vicenza e si collega alla A22 nel territorio comunale di Nomi - Besenello in Provincia di Trento. L'intero sviluppo è sostanzialmente suddivisibile in tratti omogenei per caratteristiche di tracciato e di intervento, altroché per questioni orografiche, potendo così distinguere la descrizione nei seguenti 3 tratti:

1. tratto da Piovene Rocchette ad Arsiero;
2. tratto da Arsiero a Lastebasse;
3. tratto da Lastebasse a Besenello - Nomi.

Dal punto di vista funzionale l'infrastruttura si inserisce nel contesto del corridoio 1 (Berlino-Palermo) e del corridoio 5 (Lisbona-Kiev), ampliando il ruolo territoriale non più al limitato contesto locale, ma implementando relazioni di scambio e di attraversamento.

Il collegamento tra i due principali corridoi paneuropei avviene, infatti, in territorio italiano in corrispondenza dell'interconnessione autostradale tra la A4 e la A22 in Provincia di Verona, determinando un forte scambio sugli archi che vi convergono. La logica del nuovo collegamento è quindi quella di connettere e facilitare l'accesso ai punti di interesse, riducendo drasticamente i tempi di percorrenza così da amplificarne tutte le potenzialità.

I vantaggi della realizzazione dell'autostrada Valdastico nord, possono riassumersi in:

- miglioramento dei collegamenti autostradali tra Veneto e Trentino: gli itinerari da Padova a Trento, anziché transitare per Verona (circa 179 km), utilizzeranno la nuova infrastruttura (circa 118 km), con riduzioni in termini di:
  - lunghezza del percorso: - 62 km;
  - tempo di percorrenza: circa - 31 minuti;
  - pedaggio: -3,3 € per i veicoli leggeri, -8,1 € per i veicoli pesanti
  - inquinamento atmosferico complessivo.

Tali vantaggi accrescono per quanto riguarda il territorio a nord di Vicenza.

- creazione di un itinerario alternativo all'Autostrada del Brennero fra Trento e Verona, fondamentale in caso di congestione della A22 per incidente o traffico elevato
- con la prossima realizzazione della Superstrada Pedemontana Veneta, la A31 nord eviterà che consistenti incrementi di traffico si riversino sulla SS 47 della Valsugana, che presenta caratteristiche strutturali inadeguate;
- fluidificazione del traffico lungo la A22 del Brennero tra Trento e Verona e lungo la A4 tra Verona e Vicenza, con riduzione dei tempi di percorrenza su tali arterie e miglioramento delle condizioni di sicurezza;
- potenziamento dei collegamenti tra il corridoio europeo n° 1 Berlino - Palermo ed il corridoio europeo n° 5 Lisbona – Kiev;
- completamento di un'opera "incompiuta" da 35 anni.

Lo studio condotto si articola in tre fasi distinte:

- una fase conoscitiva, di raccolta di dati esistenti (relativi al traffico e all'offerta di trasporto) e di integrazione/verifica degli stessi mediante sopralluoghi e rilievi specifici;
- una fase di identificazione del sistema di trasporto stradale, che prevede l'allestimento di un modello matematico in grado di riprodurre i flussi di traffico che gravano la rete nella situazione attuale evidenziando le criticità;
- una fase di diagnosi, che mette in luce le criticità del sistema, che precede e integra la fase di analisi e valutazione della situazione futura in cui, mediante l'uso del modello, si implementa lo scenario che contempla il nuovo assetto infrastrutturale, incluso il dispositivo di pedaggio sulle nuove infrastrutture, l'espansione del traffico privato e l'evoluzione della movimentazione delle merci.

Obiettivo finale dello studio è stato quello di supportare la fase di progettazione, valutando la domanda sulla nuova infrastruttura, su diverse soglie temporali per valutarne gli impatti sull'ambiente, sul sistema viario e della mobilità.

Con particolare riferimento al tracciato denominato T4, risultato preferibile tra un insieme di sei tracciati alternativi posti a confronto, lo studio del traffico ha fornito i risultati di cui si fa breve illustrazione nel seguito e che sono ampiamente analizzati e descritti nell'elaborato 2505\_050101001\_0101\_OPP\_00.doc

Relazione studio trasportistico, allegato al progetto.

La nuova infrastruttura inizia in corrispondenza dell'attuale terminale dell'autostrada a Piovene Rocchette in Provincia di Vicenza e si collega alla A22 nel territorio comunale di Nomi in Provincia di Trento. La scelta della sezione tipologica è ricaduta sulla categoria "A - Autostrade in ambito extraurbano", secondo la definizione del D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

L'analisi di traffico è stata condotta con l'ausilio di un modello di simulazione opportunamente implementato e calibrato.

Innanzitutto si sono messe a sistema diverse fonti di informazione: Autostrade per l'Italia, AISCAT (flussi autostradali), ISTAT (mobilità sistematica, indicatori socio economici e demografici), Studi e indagini di traffico pregressi.

Tali fonti sono state quindi integrate da indagini di campo predisposte ad hoc, che hanno consentito di calibrare un modello di traffico in grado di riprodurre la situazione attuale.

Si è proceduto quindi con l'analisi degli scenari di previsione di domanda, fondati sulla caratterizzazione socio – economica – demografica dell'area di studio, sui documenti programmatici disponibili (che si sono potuti analizzare criticamente grazie ad una serie di dati osservati in sovrapposizione al periodo di previsione), e ad altri studi di traffico resi disponibili dagli enti interessati dal progetto oppure forniti dal Cliente.

Con l'ausilio del modello di traffico si è potuta quindi quantificare la domanda di traffico attratta dalla nuova infrastruttura in corrispondenza di diverse soglie temporali future, ponendo a confronto la situazione di progetto con la situazione neutra (definita Scenario di Riferimento) testandone l'efficacia in termini di sgravio della rete esistente e solidità delle prestazioni.

L'analisi ha riguardato numerose configurazioni, combinazione delle seguenti distinzioni:

- giorno feriale medio e giorno festivo;
- tre soglie temporali: 2021 (entrata in esercizio), 2026 e 2031;
- tre ipotesi di espansione della domanda.

Le analisi sono state inoltre integrate dalle risultanze degli studi relativi al quadruplicamento ferroviario del valico del Brennero, con particolare riferimento alle valutazioni sulla ripartizione multimodale del corridoio (mobilità privata vs collettiva): si è cioè valutato il grado di competitività che la modalità ferroviaria potrà avere in futuro, soprattutto per quanto concerne la movimentazione delle merci, stimando la quota parte della domanda divertita dalla strada alla ferrovia. Per quanto riguarda la movimentazione delle merci la quota è risultato tutt'altro che trascurabile, dell'ordine del 15-20%, anche se, in termini di veicoli equivalenti nell'ora di punta, l'influenza di tale riduzione risulta molto più attenuata.

I volumi di traffico (bidirezionali) assorbiti sono risultati variabili tra 1700 – 1800 veicoli/ora (ipotesi di espansione bassa) e 3.000 veicoli/ora (ipotesi di espansione alta). I corrispondenti TGM passano da valori dell'ordine di 16.000 veicoli teorici fino a 22.000.

A conferma della solidità della proposta progettuale si sottolineano infine i risultati dell'analisi prestazionale condotta su ciascuna componente funzionale della nuova opera:

- Le verifiche funzionali evidenziano che il progetto ottempera alle indicazioni del D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" che prescrive un livello di servizio massimo pari a B per i tronchi stradali di nuova costruzione rispetto all'anno di entrata in



esercizio. Infine anche le analisi funzionali, sviluppate rispetto allo scenario all’anno 2031, evidenziano condizioni di traffico scorrevole con una densità massima pari a 12.9 veicoli equivalenti al km per corsia (pc/km/ln) cui compete un livello di servizio massimo pari a C.

- Le verifiche funzionali indicano che il progetto per le rampe di immissione ottempera alle indicazioni D.M. 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”. Si evidenzia infatti che il livello di servizio delle rampe di accelerazione non è mai inferiore a quello della A31 e A22 nei tronchi autostradali presso i quali tali rampe confluiscono.

I risparmi dei tempi di percorrenza tra alcune relazioni O/D caratteristiche, sono risultati certamente rilevanti (Figura 3, Figura 4 e Figura 5). Anche i risparmi di pedaggio, calcolati per le medesime O/D mettono in luce l’efficacia della soluzione e il beneficio indotto per gli utenti: risparmi sempre superiori al 50%

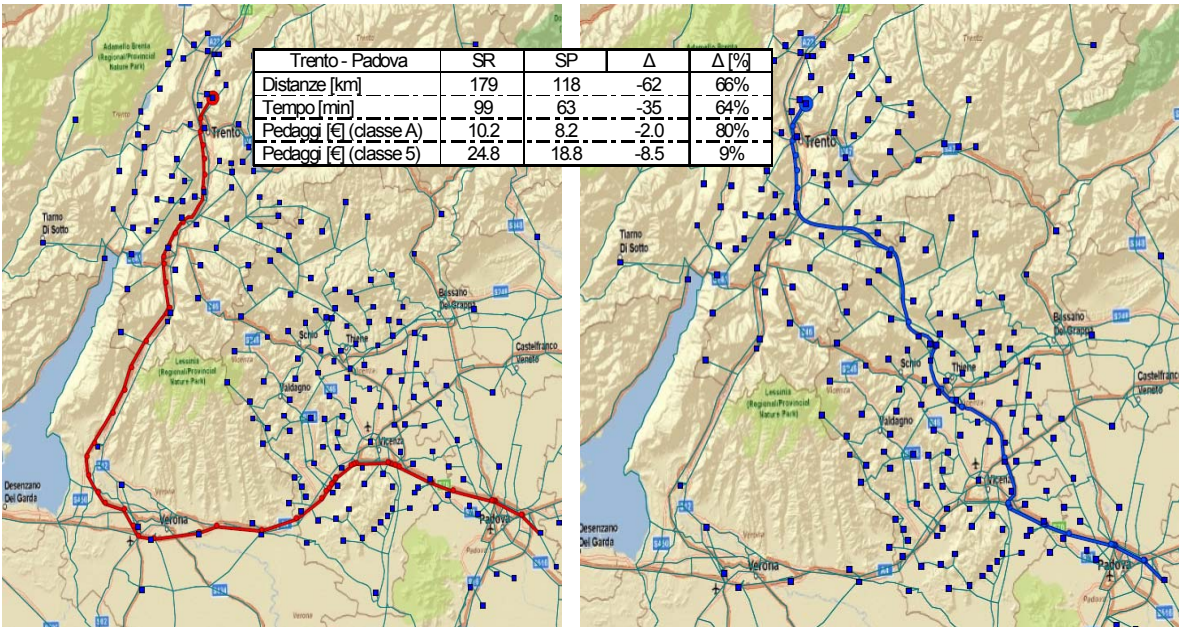


Figura 3: Confronti tra lo Scenario di Riferimento (SR) e lo Scenario di Progetto (SP): Cammini minimi tra Trento e Padova

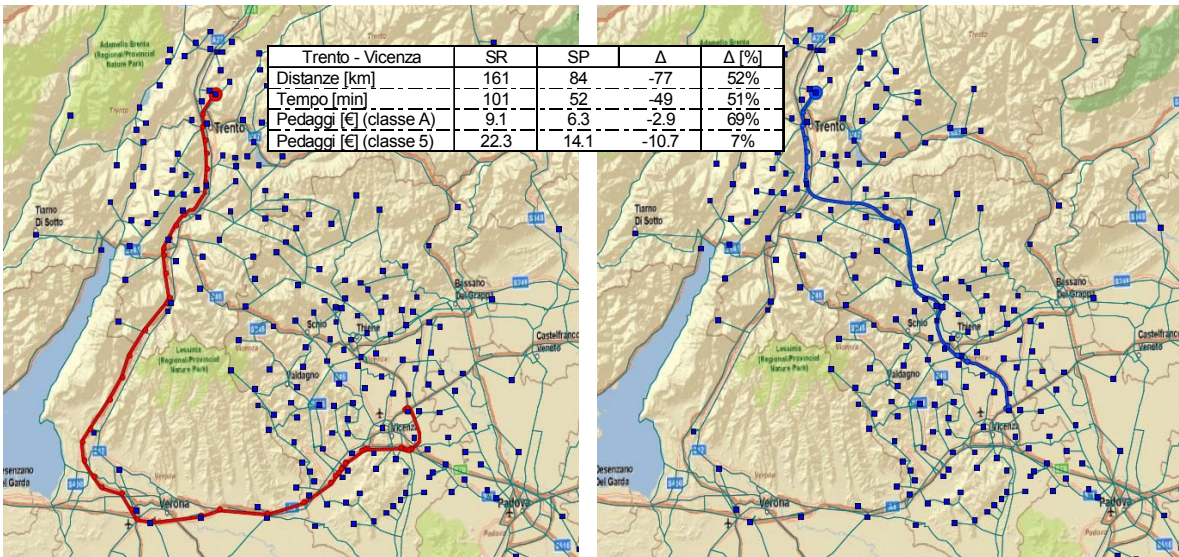


Figura 4: Confronti tra lo Scenario di Riferimento (SR) e lo Scenario di Progetto (SP): Cammini minimi tra Trento e Vicenza

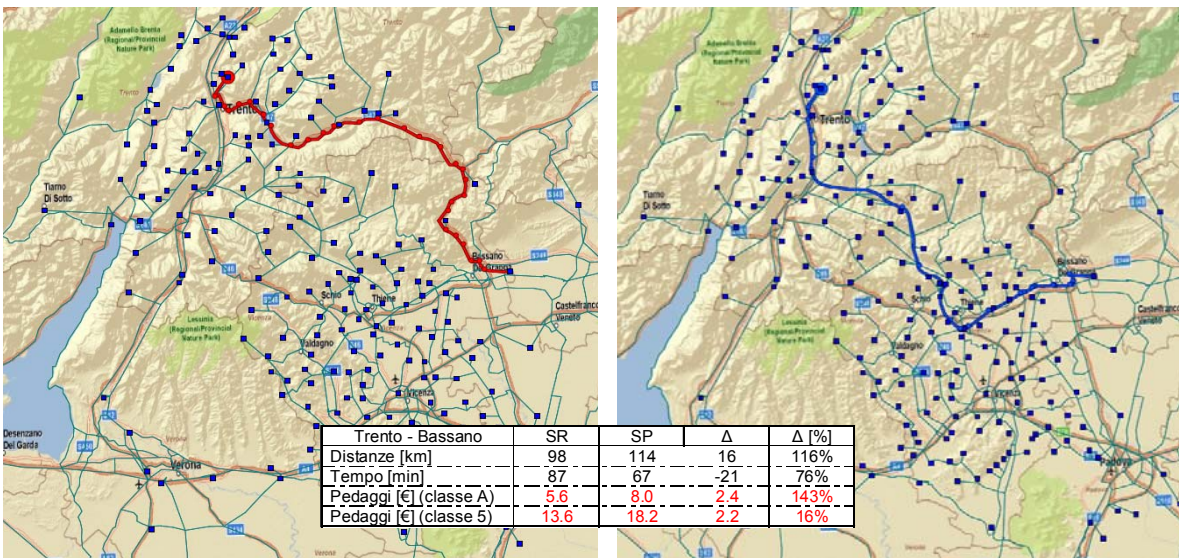


Figura 5: Confronti tra lo Scenario di Riferimento (SR) e lo Scenario di Progetto (SP): Cammini minimi tra Trento e Bassano



## 7.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato selezionato è il tracciato denominato T4 studiato nella fase di confronto delle alternative progettuali, ottimizzato nella prima parte tra Piovene Rocchette ed Arsiero con la variante A. Il tracciato inizia in corrispondenza dell'attuale terminale dell'autostrada a Piovene Rocchette in Provincia di Vicenza e si collega alla A22 nel territorio comunale di Nomi in Provincia di Trento.

L'intero sviluppo è sostanzialmente suddivisibile in tratti omogenei per caratteristiche di tracciato e di intervento, oltretutto per questioni orografiche, potendo così distinguere la descrizione nei seguenti 3 tratti:

1. tratto da Piovene Rocchette ad Arsiero;
2. tratto da Arsiero a Lastevasse;
3. tratto da Lastevasse a Besenello.



### 1. Tratto da Piovene Rocchette ad Arsiero

Attualmente l'autostrada A31 termina in corrispondenza del casello di Piovene Rocchette con uno schema che prevede per la carreggiata direzione nord una canalizzazione del traffico su un'unica corsia di marcia verso l'uscita al casello, mentre per la carreggiata direzione sud si osserva una corsia che entra dal casello allargandosi a due una volta raggiunto il sedime autostradale.

Il tracciato autostradale verso nord si posiziona in asse all'esistente e prosegue l'andamento planimetrico del tratto in esercizio, mantenendosi sempre al di sotto del piano campagna fino al raggiungimento dell'alveo inciso del torrente Astico, proseguendo la trincea esistente per ulteriori 350 m circa. In questo primo tratto sono presenti due cavalcavia per la continuità della viabilità minore che vengono conservati: il loro dimensionamento sembra essere congruente con il proseguimento dell'autostrada, verrà valutato nel progetto definitivo con un rilievo di dettaglio dell'opera e con valutazioni strutturali l'eventuale rifacimento degli stessi.

Dall'inizio intervento al torrente Astico il tracciato resta all'interno del territorio comunale di Piovene Rocchette.

Il torrente viene superato con un viadotto in calcestruzzo, denominato viadotto Piovene, con lunghezza di 290 m e 275 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e dir. sud. L'attraversamento è caratterizzato orograficamente dal torrente all'interno di una forra molto profonda, circa 70 m, con pareti scoscese che hanno indirizzato sia la tipologia di opera che la sua cantierizzazione.

Superata l'asta idrografica dell'Astico, il tracciato entra nel territorio comunale di Cogollo del Cengio,

proseguendo l'andamento in trincea sovrapponendosi al corridoio già individuato nelle precedenti progettazioni sia dell'autostrada che del raccordo autostradale Piovene Rocchette – Schiri: infatti, il tracciato si posiziona nel varco lasciato libero all'interno della zona industriale comunale con andamento altimetrico in trincea. In corrispondenza dell'intersezione con la S.S. 350, il tracciato autostradale emerge dal piano campagna per attestarsi in rilevato. L'interferenza con la S.S. 350 viene risolta prevedendo una variazione altimetrica della stessa in modo che sottopassi l'autostrada con un manufatto scatolare di dimensioni interne pari a 12x6 m; mediante l'inserimento di strada laterali vengono mantenuti gli accessi ai fondi, all'abitazione ed ai fabbricati industriali attualmente presenti.

Il tratto in rilevato prevede una duna per la mitigazione degli impatti dovuti al rumore e per un migliore mascheramento dell'opera sul lato sud-ovest.

Per un tratto di circa 225 m l'autostrada continua in rilevato per proseguire successivamente in trincea a causa della risalita del profilo naturale del terreno: in questo tratto che conduce verso la galleria S. Agata (di lunghezza pari a 990 m e 970 m rispettivamente per la carreggiata nord e sud) sono stati posizionati due cavalcavia per il mantenimento della continuità delle strade locali, una delle quali accede alla chiesa di S. Agata; i due cavalcavia non emergono in modo significativo dal piano campagna poiché la livelletta autostradale si trova al di sotto del medesimo.

Dopo il tratto in trincea il tracciato prosegue in sotterraneo con la galleria S. Agata per sottopassare un leggero rilievo del terreno: sul lato dell'imbocco sud della galleria è previsto un tratto dello spartitraffico amovibile (detto varco) che permette lo scambio di carreggiata in caso di interventi di manutenzione in galleria o l'accesso ai mezzi di soccorso in caso di incidenti ed emergenze.

All'uscita nord della galleria il tracciato si ritrova a dover superare il torrente Astico, abbandonando l'ambito comunale di Cogollo del Cengio ed entrando in quello di Velo d'Astico. L'attraversamento del torrente avviene con il viadotto Boiadori di lunghezza 480 m e 540 m rispettivamente per la carreggiata dir. Nord e dir. Sud, con lunghezza abbastanza diverse legate all'obliquità dell'attraversamento. Terminata l'opera di attraversamento si è posizionato un varco per il possibile scambio di carreggiata.

Nel precedente tratto autostradale, rispetto ai tracciati alternativi descritti, si è adottata una modifica planimetrica, coincidente con la proposta denominata Variante A nello studio dei tracciati alternativi, evitando così di dover prevedere la galleria Boiadori della lunghezza di circa 430 m, con un leggero spostamento dell'asse planimetrico verso nord, in modo da adagiarsi in rilevato sulle curve di livello del versante.

Superato il torrente viene previsto il primo svincolo di connessione con la viabilità ordinaria, denominato svincolo di Velo d'Astico, posizionato a circa 5,5 km dallo svincolo di Piovene Rocchette esistente. Lo schema di svincolo seppur riconducibile all'usuale tipologia di svincolo autostradale a trombetta, presenta la complicazione del posizionamento dell'area di servizio Astico (un'area per ciascuna carreggiata), che ha comportato la realizzazione degli accessi/uscite dall'area stessa sulle rampe di svincolo, evitando manovre di scambio sul sedime autostradale.

Lo svincolo si collega alla viabilità ordinaria in destra Astico, prossima all'area industriale comunale,

mediante una rotatoria: successivamente l'attestamento sulla S.S. 350 della medesima viabilità prevede la riorganizzazione dell'attuale intersezione a T con la realizzazione anche in questo caso di una rotatoria.

Superato lo svincolo, il tracciato interessa nuovamente il territorio comunale di Cogollo del Cengio, modificando quella che è l'impostazione incontrata fino a questo punto a causa delle mutate condizioni orografiche, le quali richiedono un più cospicuo ricorso ad opere come gallerie e viadotti.

## 2. Tratto da Arsiero a Lastebasse

Superato lo svincolo di Velo d'Astico il tracciato autostradale inizia a salire per raggiungere la quota necessaria a superare il torrente Astico e la S.S. 350. Si sale quindi sul viadotto Velo, di lunghezza pari a 685 m e 700 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, per andare a posizionarsi in sinistra orografia dell'Astico.

Come già accennato, l'orografia del territorio da Arsiero verso nord muta in modo radicale: l'ampia piana si configura ora come una valle alpina, con pendenza a salire verso nord, limitata lateralmente da complessi montuosi molto spesso con forte acclività e con innumerevoli compluvi e valli laterali, spesso ospitanti piccoli o medi corsi d'acqua.

Va da sé che l'autostrada, già condizionata da valori elevati di raggi di curvatura per ottemperare alle verifiche di visibilità senza il ricorso sistematico ad elevati valori di allargamenti, risulta spesso o in viadotto o in galleria.

Infatti, appena discesi dal viadotto Velo si incontra la galleria artificiale Velo, necessaria per evitare di avere fronti di scavo laterali con notevoli altezze e quindi con opere di sostegno definitive di forte impatto: si è così impostata una galleria scatolare che permette di contenere il terreno di monte e dare anche una protezione alla possibile caduta di materiali dalla scarpata sovrastante. La galleria presenta lunghezza pari a 140 m e 60 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

Immediatamente prima della galleria il tracciato risulta interferente con due edifici dei quali si prevede l'acquisizione e demolizione.

Superata la galleria Velo, dopo un ulteriore tratto tra opere di sostegno analogo a quello precedente la galleria stessa, il tracciato imbocca la galleria Cogollo di lunghezza pari a 1.560 m e 1.205 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

Prima dell'imbocco è posizionato un varco per gli scambi di carreggiata.

Poiché il tracciato si trova parietale rispetto all'ammasso montuoso, le opere ed i tratti all'aperto presentano lunghezze diverse a seconda che si trovino in carreggiata nord o in carreggiata sud: come per la galleria Cogollo, infatti, anche il successivo tratto all'aperto si trova sostanzialmente a mezza costa, con sviluppi di 115 m in carreggiata nord e di 485 m in carreggiata sud. In questo tratto all'aperto compreso tra due gallerie sono posizionati un ulteriore varco per lo scambio di carreggiata, le cabine elettriche e la viabilità di servizio che permetterà al Concessionario di raggiungere tale zona anche dall'esterno: ovviamente tale possibilità risulta particolarmente efficace anche per i mezzi di soccorso.



Successivamente si rientra in sotterraneo con la galleria Costa del Prà di lunghezza pari a 855 m e 717 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, uscendo poi all'aperto per lunghezze di 140 m e 325 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud. Come nel caso del tratto all'aperto precedente, anche in questo caso è stata prevista l'ubicazione di un varco per lo scambio di carreggiata e la possibilità di raggiungere tale zona anche dall'esterno dell'autostrada. In analogia al tratto all'aperto precedente sono previste importanti opere di sostegno a presidio della scarpata sia di monte che di valle.

Superata questa parte all'aperto, il tracciato entra nella galleria Forte Corbin di lunghezza pari a 2.210 m e 2.120 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

Prima di rientrare in sotterraneo, il tracciato si sviluppa per un breve tratto all'aperto nella val d'Assa solcata dal torrente omonimo, che viene superato con il viadotto omonimo di lunghezza 105 m per entrambe le carreggiate. In questa stretta valle non sono presenti importanti viabilità e quindi, anche tenendo conto della forte acclività dei versanti e della lunghezza ridotta del tratto all'aperto non sono stati previsti varchi, piazzole o accessi di emergenza dall'esterno. E' prevista invece un'area tecnica per il posizionamento della cabina elettrica d'alimentazione degli impianti in galleria. Il viadotto si trova a cavallo del confine che introduce nell'ambito comunale di Valdastico.

La galleria successiva è stata denominata Pedescala e permette al tracciato autostradale di superare l'omonima frazione comunale di Valdastico evitando tratti all'aperto proprio in corrispondenza del centro abitato: la galleria presenta lunghezze di 1.750 m e 1.735 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud: all'imbocco nord è stato scelto di realizzare un varco per lo scambio di carreggiata, predisponendo tra l'opera di imbocco e la successiva spalla del viadotto Settecà un terrapieno sostenuto da muri tra le due carreggiate. La sottostante viabilità provinciale sottopassa l'autostrada in sottovia scatolare di dimensioni interne 10,50 x 5,50. A fianco della provinciale è stata ubicata anche una cabina elettrica poiché è risultato difficile trovare una diversa collocazione che risultasse accessibile dall'autostrada, a meno di non prevedere importanti opere di sostegno sia verso monte che verso valle. Tale soluzione si è preferita per evitare significativi impatti ambientali.

La valle dell'Astico viene successivamente superata con il viadotto Settecà, la cui ubicazione è stata ottimizzata rispetto alla fase di scelta dei tracciati: infatti è stato leggermente ruotato planimetricamente in modo da ridurre l'obliquità rispetto alla valle e quindi conseguendo l'effetto di una riduzione del suo sviluppo: le nuove lunghezze sono 425 m e 423 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud. Il viadotto permette di superare la valle ed il torrente sottostate, oltre alla S.S. 350 posta in destra Astico. Su questo lato, appena superata la spalla del viadotto in carreggiata sud, è stata posizionata la cabina di alimentazione degli impianti e, tra le due carreggiate, un varco per gli scambi di carreggiata, con la possibilità che tale zona sia raggiungibile anche dall'esterno tramite la viabilità che conduce alla menzionata cabina.

Successivamente si ritorna in sotterraneo con la galleria S. Pietro, lunghezze di 3.507 m e 3.586 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, che consente di sottopassare il

complesso montuoso che limita la valle dell'Astico lato est (con l'altopiano Tonezza del Cimone) per riemergere quasi al confine comunale di Pedemonte, dove con il viadotto Molino (di lunghezza 461 m per entrambe le carreggiate) si supera il torrente Astico e la S.S. 350. All'uscita della galleria è ubicato un ulteriore varco per gli scambi di carreggiata e la cabina di alimentazione degli impianti della galleria stessa.

In quest'ambito è stato ubicato lo svincolo denominato Valle dell'Astico, con usuale schema a trombetta che viene ad ubicarsi sulla sponda sinistra dell'Astico in corrispondenza di un ambito di cava, sul quale si prevede un intervento di ripristino ambientale con modellazione del terreno. In questo sito sarà collocato anche il centro di manutenzione omonimo ed un'area di servizio esterna all'autostrada ma raggiungibile tramite lo svincolo anche dall'utenza autostradale. Quest'ipotesi è stata valutata attentamente ed è stata proposta perché consente di ottenere diversi benefici: innanzitutto, vista l'orografia del territorio, non è possibile inserire lungo lo sviluppo del tracciato altre aree di servizio, inoltre va considerata la posizione dello svincolo nei confronti del territorio stesso. Infatti lo svincolo permette di raggiungere, tramite la S.S. 350, gli altipiani di Folgaria e Lavarone, ed è quindi presumibile che divenga centro di scambio e raccolta del turismo, soprattutto invernale. Per tale motivo è stata attrezzata un'area che prevede non solo la stazione carburanti ma anche un piccolo centro con attività di ristorazione, divenendo un potenziale punto di raccolta ed aggregazione possibilità di offrire lavoro agli abitanti dell'intorno.

Sugli aspetti architettonici che hanno ispirato il disegno di questo complesso (casello, centro di manutenzione ed area di servizio) e di quello di Velo d'Astico si rimanda al paragrafo 3.5.1.

Fino alla successiva galleria il tracciato si sviluppa in sinistra Astico, con un'alternanza di opere legata alla presenza del fiume ed alla forte acclività del versante montuoso verso nord: si prevedono infatti due viadotti (Posta I con lunghezza 590 m e 700 m e Posta II con lunghezza 695 m e 710 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud) ed un breve tratto, sulla sola carreggiata dir. nord, di galleria artificiale (galleria Molino di 200 m), necessaria per evitare di avere fronti di scavo laterali con notevoli altezze e quindi con opere di sostegno definitive di forte impatto.

In questo tratto, stante la vicinanza dell'alveo del torrente, si è previsto la deviazione dell'alveo di magra pur rimanendo all'interno dell'area fluviale, adottando una protezione spondale con massi per evitare fenomeni erosivi sia in corrispondenza delle fondazioni che dei rilevati.

Al termine del viadotto Posta II (progr. km 20+853 m) si entra nel territorio comunale di Lastebasse, in prossimità della frazione di Scalzeri.

Il tracciato, sul fronte sud dell'abitato, supera la statale ed il torrente Astico ed entra nella galleria Pedemonte con lunghezza 1.850 m e 1.815 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, per evitare l'interferenza con la frazione di Lastebasse e con il successivo abitato comunale di Pedemonte. Prima dell'ingresso in galleria è presente, ancora una volta, un varco per lo scambio di carreggiata e la cabina per l'alimentazione degli impianti di galleria, quest'ultima raggiungibile sia dall'autostrada che dalla viabilità esterna (utile anche per i mezzi di soccorso).



All'uscita della galleria si ritorna nel territorio comunale di Pedemonte, superando in successione la S.S. 350, l'Astico e la strada provinciale in destria Astico con il viadotto Ciechi (di lunghezza 285 m e 310 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. Sud). Tra la spalla nord del viadotto e l'ingresso in galleria, è ubicato l'ultimo varco per lo scambio di carreggiata e la cabina per l'alimentazione degli impianti di galleria.

Superato questo tratto all'aperto, si imbuca l'opera in sotterraneo di maggior rilievo, la galleria di valico che porta a sbucare in val d'Adige, che di fatto introduce nell'ultimo tratto del tracciato.

### 3. Tratto da Lastebasse a Besenello

Questo tratto è sostanzialmente caratterizzato dalla lunga galleria che collega la valle dell'Astico con la val d'Adige, la galleria di Valico di lunghezza 15.145 m e 15.080 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

L'opera introduce l'autostrada nella Regione Autonoma Trentino Alto Adige poiché, dopo un primo tratto di circa 675 m in territorio di Lastebasse (Regione Veneto), sottopassa gli ambiti comunali di Lavarone, di Folgaria e per buona parte quello di Besenello, prima di uscire in quest'ultimo comune con la galleria dir. sud, mentre la galleria direzione nord esce in Comune di Calliano.

L'opera risulta l'elemento caratterizzante del tracciato, ponendosi nel panorama infrastrutturale non solo nazionale ma anche europeo come la maggiore galleria autostradale in termini di lunghezza: l'opera in sotterraneo ha comportato uno studio dettagliato, seppur riferito al progetto preliminare, circa le modalità costruttive (scavo meccanizzato o tradizionale) e l'impiantistica, intesa anche nella sua accezione che riguarda la sicurezza dell'esercizio autostradale. Infatti mentre per le gallerie che si trovano in Valdastico il tema delle modalità di scavo risulta chiaramente identificato dalla lunghezza massima delle opere (con lunghezze dell'ordine dei 3 km non appare significativo l'utilizzo di macchine per scavo meccanizzato a piena sezione), per la galleria di valico è risultato importante definire in prima battuta le modalità costruttive, in modo da verificarne la cantierizzazione e l'economicità della scelta.

L'ipotesi sviluppata nel progetto preliminare prevede l'utilizzo di due frese a piena sezione che, per ragioni di spazi legati alla costruzione delle macchine di scavo stesse, inizieranno lo scavo dal versante trentino verso quello veneto: l'ipotesi è stata verificata sia sul posto che attraverso la cartografia (sia numerica che aerofotografica), organizzando di conseguenza sia lo schema cantieristico che il relativo cronoprogramma.

L'uscita dalla galleria avviene a ridosso del complesso montuoso denominato "Becco di Filadonna" in corrispondenza di un sito di cava in parte in disuso: questa ipotesi progettuale è stata sviluppata perché permette anche una ricomposizione ambientale del sito, attraverso una modellazione della scarpata autostradale che prevede una duna di mascheramento del tratto in

appoggio su terreno naturale e una pendenza a ricostruire un paesaggio sul quale possa prevedersi l'impianto di vigneti come elemento tipico del paesaggio. In corrispondenza dell'uscita è ubicato un varco per lo scambio di carreggiata e la cabina per l'alimentazione degli impianti in galleria.

Dopo un tratto in appoggio di circa 200/250 m (variabile a seconda della carreggiata considerata) il tracciato si trova a dover superare la S.S. 12, la linea ferroviaria del Brennero ed il fiume Adige, prima di doversi attestare allo svincolo con l'Autostrada A22: questo tratto di autostrada si sviluppa sul viadotto Adige (di lunghezza 501 m per entrambe le carreggiate), che interessa gli ambiti comunali di Calliano, Besenello e Nomi.

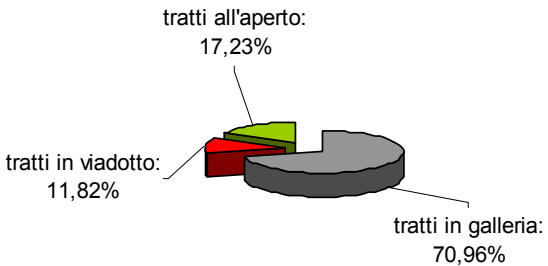
Il viadotto Adige si connota come un'opera particolare, sia per il contesto attraversato e le infrastrutture da superare, sia per l'intervisibilità dall'intorno (ad esempio dal vicino Castel Beseno come punto di vista privilegiato).

7.3 PRINCIPALI DATI DEL TRACCIATO SELEZIONATO

Asse principale	
Lunghezza tracciato asse principale	39,1 km
Categoria stradale	Autostrada extraurbana tipo A

Svincoli	
Velo d'Astico	progr. 5+000
Valle dell'Astico	progr.18+600
Interconnessione A22 – Besenello	progr. 39+100

Suddivisione per categorie di intervento		
	m	%
Tratti in galleria	27.745	70,959%
Tratti in viadotto	4.620	11,815%
Tratti all'aperto	6.736	17,226%



Lunghezze per Provincia		
	m	%
Vicenza	23.963	61,3%
Trento	15.137	38,7%
di cui all'aperto:	701	-

7.4 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

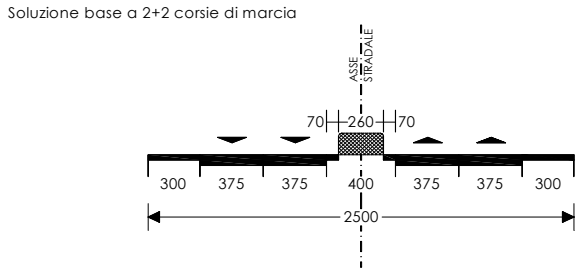


Figura 6: Elementi compositivi la piattaforma stradale

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 forni 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 Ney 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, si sono previsti i conglomerati bituminoso 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.

### 7.5 PONTI E VIADOTTI

Un’opera infrastrutturale come la Valdastico Nord caratterizzata da un considerevole sviluppo medio in viadotto pari a 4.572 m, pari a circa l’11,7% dell’intero sviluppo ed al 73% dei tratti all’aperto, ha richiesto un propedeutico studio per la scelta strutturale, tenendo conto in primis del contesto in cui le opere si inseriscono, ma anche delle problematiche costruttive, della standardizzazione tecnologica, nonché degli aspetti di durabilità e manutenzione delle opere.

L’evoluzione tecnologica e costruttiva ha posto l’accento su come un buon processo costruttivo, accompagnato da un’efficace scelta tipologica di materiali e schemi strutturali, si trasformi in un contenimento i costi di costruzione e di esercizio: in questo senso per i viadotti che possono classificarsi come standard sono da preferirsi le più efficienti soluzioni a trave continua, tese alla riduzione di giunti, appoggi ed altri punti critici, ma anche delle altezze sezionali, incrementando nel contempo le caratteristiche di robustezza complessive con una minor deformabilità ed un più contenuto effetto dei fenomeni di fatica. Va poi considerata la ripetitività delle opere che si susseguono lungo il tracciato e che sono visibili, non già da chi percorre l’autostrada, ma bensì dal contesto territoriale più prossimo: l’elemento ripetitivo, in tal senso, rappresenta di per sé una prima lettura del rapporto opera/territorio; va da se, tuttavia, che alcuni contesti richiedono un “messaggio forte”, e dunque opere singolari o per l’importanza dell’attraversamento o per l’intervisibilità dell’opera.

Alla luce di queste considerazioni sono stati affrontati due contesti particolari legati all’attraversamento del torrente Astico con il viadotto Piovene e dell’Adige con il viadotto omonimo che hanno richiesto

opere che escono dai canoni formali di un’opera “standard”, mentre per tutti gli altri viadotti si è scelta una più semplice ed economica soluzione ripetitiva. Nel seguito si descrivono le soluzioni adottate per i tre casi elencati.

Opera	Carreggiata dir. Nord			Carreggiata dir. Sud		
	da p. km	a p. km	L (m)	da p. km	a p. km	L (m)
<b>Viadotto Piovene</b>	819,00	1+ 109,00	290,00	834,00	1+ 109,00	275,00
<b>Viadotto Boiadori</b>	3+ 870,00	4+ 350,00	480,00	3+ 810,00	4+ 350,00	540,00
<b>Viadotto Velo</b>	6+ 240,00	6+ 925,00	685,00	6+ 240,00	6+ 940,00	700,00
<b>Viadotto Assa</b>	12+ 289,00	12+ 394,00	105,00	12+ 279,00	12+ 384,00	105,00
<b>Viadotto Settecà</b>	14+ 245,21	14+ 670,00	424,79	14+ 204,82	14+ 627,50	422,68
<b>Viadotto Molino</b>	18+ 385,55	18+ 846,05	460,50	18+ 385,55	18+ 846,05	460,50
<b>Viadotto Posta 1</b>	19+ 540,00	20+ 130,00	590,00	19+ 460,00	20+ 160,00	700,00
<b>Viadotto Posta 2</b>	20+ 230,70	20+ 925,70	695,00	20+ 195,70	20+ 905,70	710,00
<b>Viadotto Ciechi</b>	22+ 976,78	23+ 262,01	285,23	22+ 989,21	23+ 299,04	309,83
<b>Viadotto Adige</b>	38+ 598,99	39+ 099,52	500,53	38+ 598,99	39+ 099,52	500,53

Tabella 11: Elenco viadotti

#### Viadotti: soluzione standard con impalcato misto acciaio-clc

La soluzione “standard” che viene ripetuta sui viadotti autostradali prevede una struttura con impalcato misto acciaio-calcestruzzo, scelta che se da una lato permette di coprire un vasto range di lunghezze delle campate (da 35-40 m fino 80-90 m) con opportune altezze delle travi, dall’altro permette una particolare flessibilità nella scansione delle pile, consentendo il superamento dei vincoli territoriali presenti adottando un’unica tipologia strutturale. Il superamento del torrente Astico spesso accompagnato dalla stretta vicinanza della S.S. 350 o di altre viabilità provinciali o comunali rappresenta in modo esemplare questa problematica: il ricorso allo sfalsamento delle pile o l’obliquità delle stesse rispetto all’asse longitudinale dell’impalcato sono fatti conseguibili solo una struttura come quella adottata. Le ridotte masse dell’impalcato permettono infine, rispetto ad una soluzione in c.a.p., di conseguire una maggior efficienza sismica e di realizzare opere di fondazione più contenute.

La geometria della sezione d’impalcato prevede la soluzione bitrave a via di corsa *superiore*, con la carpenteria metallica caratterizzata dalla presenza di due sole travi principali, a doppio T in composizione interamente saldata, poste a interasse variabile in funzione della larghezza dell’impalcato e collegate da traversi ad anima piena uniti alle travi con giunto bullonato. La carpenteria metallica è interamente realizzata in acciaio tipo “Corten” per una migliore integrazione nel paesaggio e a beneficio della durabilità dell’opera: questo materiale garantisce inoltre adeguata durabilità con ridotti standard manutentivi.

L’impalcato è completato dalla sovrastante soletta collaborante in c.a. che sostiene la pavimentazione del piano di scorrimento autostradale.

Grazie alla leggerezza delle travate autoportanti, le sezioni miste con geometria bi-trave consentono la più facile gestione degli aspetti di trasporto a piè d'opera e di conseguente varo, sia dal basso che a spinta.

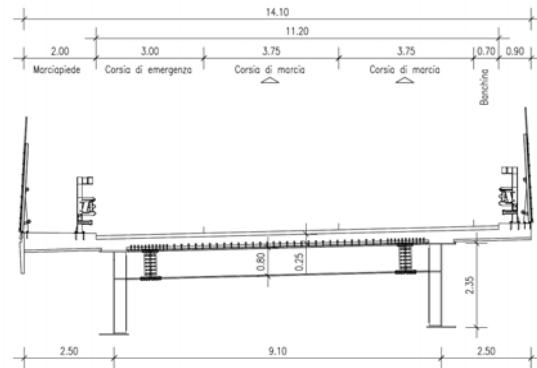


Figura 7: Sezione tipologica dell'impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo per una carreggiata

Per quanto riguarda le pile si è proposta una doppia tipologia: per le pile alte la soluzione vede una sezione in calcestruzzo circolare cava con fusto svasato in sommità per accogliere gli appoggi dell'impalcato; tale scelta è stata dettata dalla possibilità di attraversare un ampio alveo fluviale oggetto della divagazione periodica della corrente, con un minor disturbo al deflusso, in tutti i casi di variabilità della direzione della corrente. Quando invece la altezza delle pile risulta contenuta, allo scopo di evitare l'allargamento in sommità che risulterebbe di eccessivo impatto trattandosi di pile basse, si potrà adottare una tipologia di pila a doppia colonna (una per appoggio) a sezione costante.

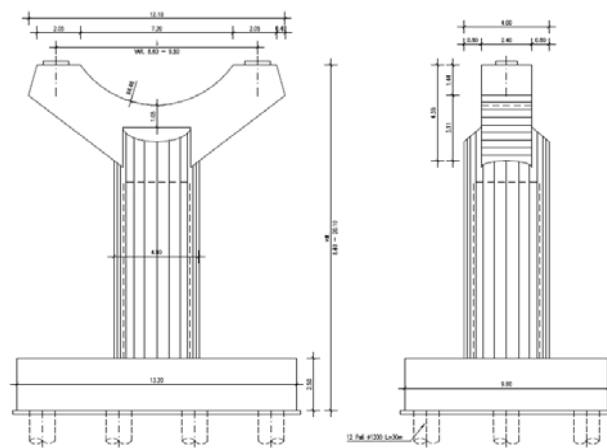


Figura 8: Elementi geometrici della pila tipologica

Le fondazioni sono sempre di tipo profondo, generalmente su pali di grande diametro collegati da una zattera di fondazione. Per le poche pile ubicate in golenia, che possono quindi essere interessate dalla corrente in caso di piena, si prevede una particolare tipologia di fondazione, cosiddetta "palo-pila",

costituita da una coronella di pali compenetrati a formare una sezione pseudo-circolare di dimensioni pari a quella del fusto della pila. Tale tipologia minimizza la larghezza della sezione investita dalla corrente e, di conseguenza, riduce il fenomeno di erosione localizzata del fondo alveo innescato dalla presenza della pila.

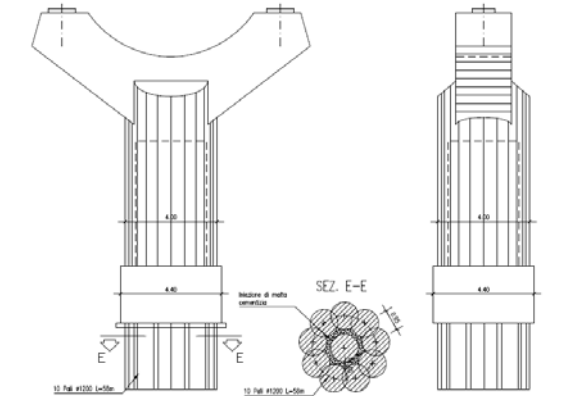


Figura 9: Fondazioni speciali per le pile in golenia del torrente Astico.

### Viadotto di Besenello con ponte sull'Adige

Il viadotto che interconetterà l'uscita dalla galleria di valico in Val d'Adige con il tracciato della A22 si configura come un'opera di grande scala, che, grosso modo in retto alla vallata, sovrappassa in sequenza la SS12 dell'Abetone, la linea ferroviaria del Brennero, il corso dell'Adige e l'Autobrennero stessa.

In un contesto che, seppur antropizzato e già densamente infrastrutturato, risulta ancora connotato da una significativa qualità paesaggistica, ed è posto inoltre sull'asse ottico di un significativo cannocchiale di fondovalle, è dunque di fondamentale importanza definire una soluzione di minimo impatto globale che sia al più caratterizzata da alcuni spunti singolari e connotativi, ma in ogni caso di forma e scala atte a garantire la corretta compatibilizzazione dimensionale con il contesto. E' in altre parole necessario definire correttamente, ed in modo interdipendente, tipologie, luci e spessori visivi dell'opera complessiva (tratto filante, scavalco dell'Adige, interconnessione con la A22) al fine di conferirle la necessaria trasparenza e leggerezza. Vi è infine da rilevare come la necessità di un contenimento delle quote di livelletta volto a minimizzare l'impatto generale dell'opera risulti vincolata dai franchi da garantire in corrispondenza delle arterie interferite (specie la linea ferroviaria in rilevato) e dalla significativa luce di attraversamento dell'Adige. Le arginature che cingono l'alveo fluviale sono, peraltro, interessate da percorsi ciclabili che si inseriscono in una rete su ampia scala, ai quali la Provincia Autonoma di Trento attribuisce grande importanza. Questo aspetto richiede, quindi, di osservare adeguati franchi sugli argini stessi.

La scelta di fondo è stata quindi in prima battuta quella di binare le due carreggiate autostradali in un unico impalcato costituito da un macro-cassone, al fine di ridurre l'impatto delle sottostrutture. In particolare il superamento delle prima citate interferenze (SS12 e della ferrovia), così come motivi di opportunità legati alla minimizzazione dell'impatto a terra delle opere suggeriscono l'adozione di luci

massime dell'ordine di 60-70m. L'importanza delle luci in gioco e le difficoltà operative connesse con il montaggio suggeriscono il ricorso ad impalcati a sezione mista. Lo scavalco dell'Adige, e la necessità non interferire con le arginature spondali, richiede per contro di prevedere un'opera singolare, contraddistinta da una luce considerevole (~ 140m), e collocata lungo un tratto di tracciato in curva, in leggera obliquità rispetto all'alveo e prossimo all'allargamento richiesto delle piste di raccordo con la A22.



Figura 10: Inquadramento generale

Ciò premesso, sono stati preliminarmente esaminati differenti scenari progettuali intesi a fornire elementi utili per la scelta della soluzione tipologica più idonea. In particolare:

- ponte ad arco con carreggiate binate e 140 m di luce centrale;
- ponte strallato con carreggiate binate e luci 56+140+68 m;
- viadotti affiancati in c.a.p. su luci 56+140+68 m ;
- viadotti affiancati/binati a sezione mista su cavalletti e luci 56+140+68 m.

La soluzione ad arco, o meglio ad archi, a via di corsa inferiore e spinta eliminata dall'impalcato, sembra identificare soluzione tipologica ottimale in quanto, al di là di evidenti considerazioni estetiche e di continuità tipologico formale con altri attraversamenti che interessano l'Adige più a nord, consente di confinare l'impegno statico alla sola luce di 140m, evitando di interferire con la campata terminale in allargamento sulle piste A22, nonché di gestire al meglio la curvatura planimetrica di tracciato. Le soluzioni a via di corsa inferiore permettono inoltre di contenere in termini adeguati le quote di livelletta stradale nel rispetto di idonei franchi sulle quote delle piste ciclo-pedonali arginali.

L'inopportunità di prevedere un unico arco in asse opera, causa la leggera curvatura planimetrica del tracciato, e l'incremento della già significativa larghezza complessiva della macro-carreggiata, suggerisce

il ricorso a due archi distinti, obliqui, e di geometria tra loro differenziata, anche in ragione del loro rapporto con la curvatura planimetrica.

Un manufatto strallato non è per contro apparso configurare uno schema strutturale particolarmente idoneo, questo per semplici motivi di natura geometrica, peraltro enfatizzati dal necessario coinvolgimento statico delle luci laterali. L'opera, complessivamente lunga poco meno di 280m (al lordo delle campate di ormeggio), si adagia come detto su un tracciato in curva e presenta una campata di riva lato A22 di larghezza sensibilmente e necessariamente variabile. Tali caratteristiche condizionano severamente sia la statica che, conseguentemente, l'estetica. In buona sostanza vi è la necessità di prevedere massicce antenne a portale atte a equilibrare le azioni fuori piano, aspetto enfatizzato dalla graduale e rilevante divaricazione degli stralli di ormeggio alla campata d'ambito lato A22. Benché il costo di un manufatto con tale caratteristiche (che peraltro, come detto, interessa complessivamente una luce doppia rispetto a quella del ponte ad arco) sia di difficile quantificazione, è in ogni modo palese come l'economicità dell'intervento, risulti severamente viziata dalle citate caratteristiche di irregolarità geometrica che rendono non ottimale "ab initio" il ricorso a questa soluzione tipologica.

Per quanto concerne le soluzioni a viadotti affiancati in c.a.p. ad altezza variabile o a sezione mista filante su stampelle (in entrambi i casi su luci 56(?) + 140 + 68m ~ 280m), le ipotesi, per quanto verosimilmente più economiche rispetto alle precedenti, si rivelano certamente conflittuali con la presenza dei massicci rilevati arginali. Al di là di ovvie considerazioni di natura estetica, legate alla contrapposizione tra la distribuzione geometrica delle masse strutturali e l'orografia locale, si presenta infatti anche un conflitto funzionale con riferimento alle piste arginali di testa argine che richiederebbe il sollevamento generalizzato della livelletta stradale. Il sollevamento richiesto sarebbe tuttavia di entità tale (da un minimo di 3 ad un massimo di 5m) da rendersi incompatibile con i tracciati altimetrici di raccordo con la A22.

Ciò premesso, la soluzione ad arco su 140 m di luce, a via di corsa inferiore con impalcato a lastra ortotropa prescelta nel progetto preliminare, garantisce un'adeguata connotazione dell'intersezione delle due autostrade, con un impatto paesaggistico sufficientemente modulato e coerente con molte altre realizzazioni del fondovalle (ad esempio gli archi già disseminati lungo la A22 tra Mantova e Bressanone, e quelli di 45m di luce che anche in questo caso si propongono sulle piste di svincolo mono-senso poste ad interconnessione e sovrappasso dell'autostrada). Tale tipologia consente anche una naturale estensione alle opere in scala minore (luce 50m circa) che costituiscono i due sovrappassi di svincolo e quello della viabilità locale posto poco più a nord.

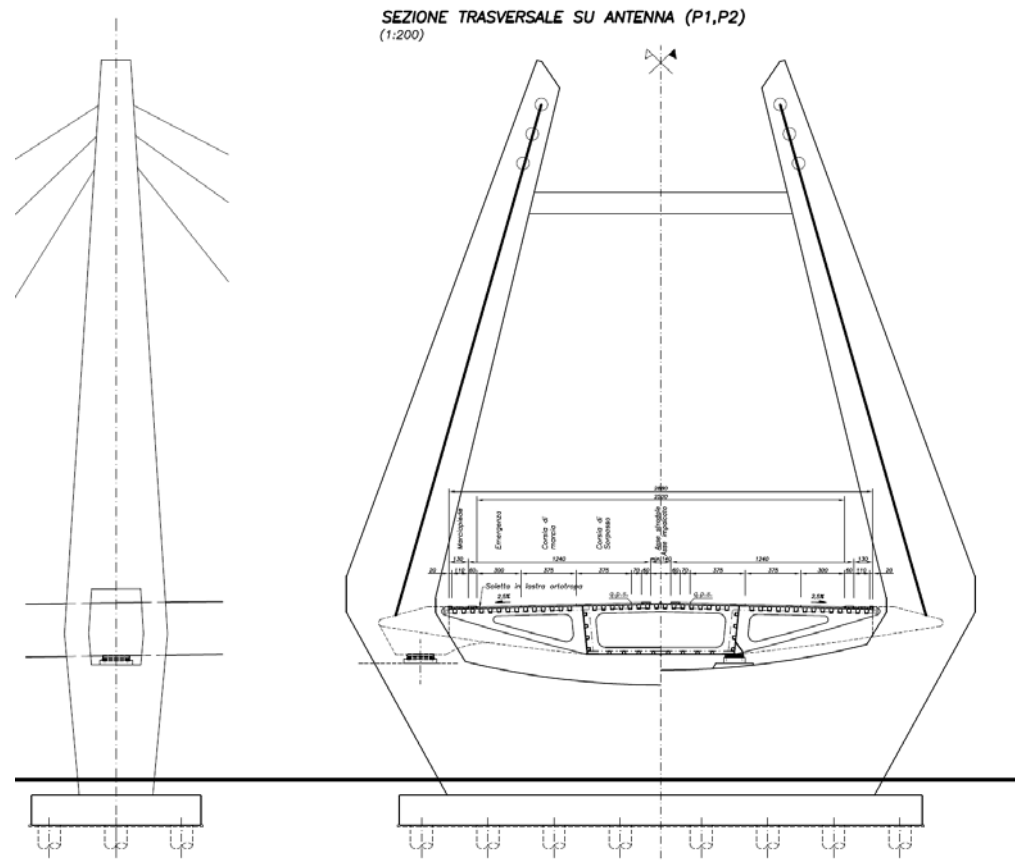


Figura 11: Sezioni su pila intese a definire le caratteristiche essenziali delle antenne per la soluzione strallata

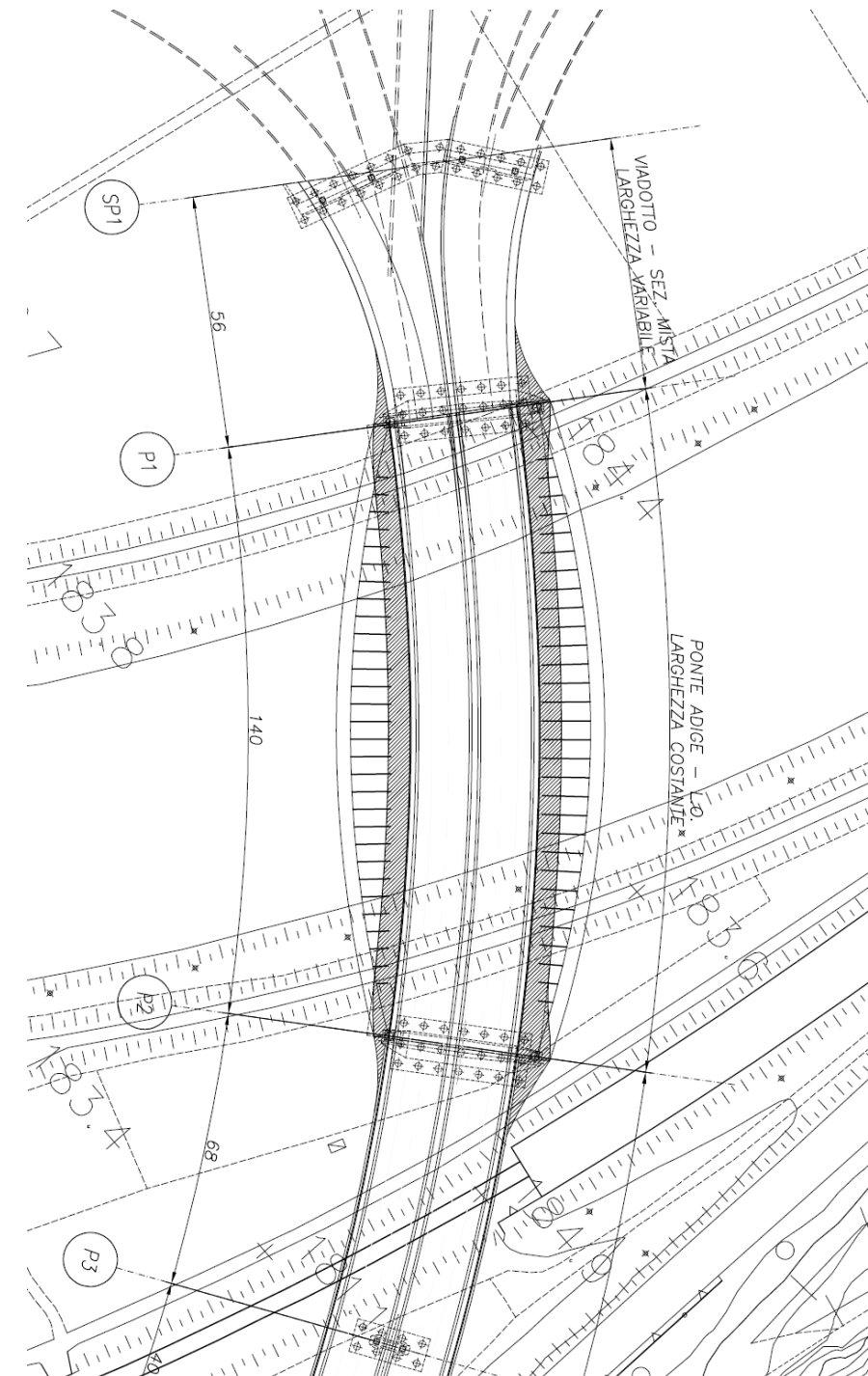


Figura 12: Stralcio planimetrico del tracciato in corrispondenza dell'opera



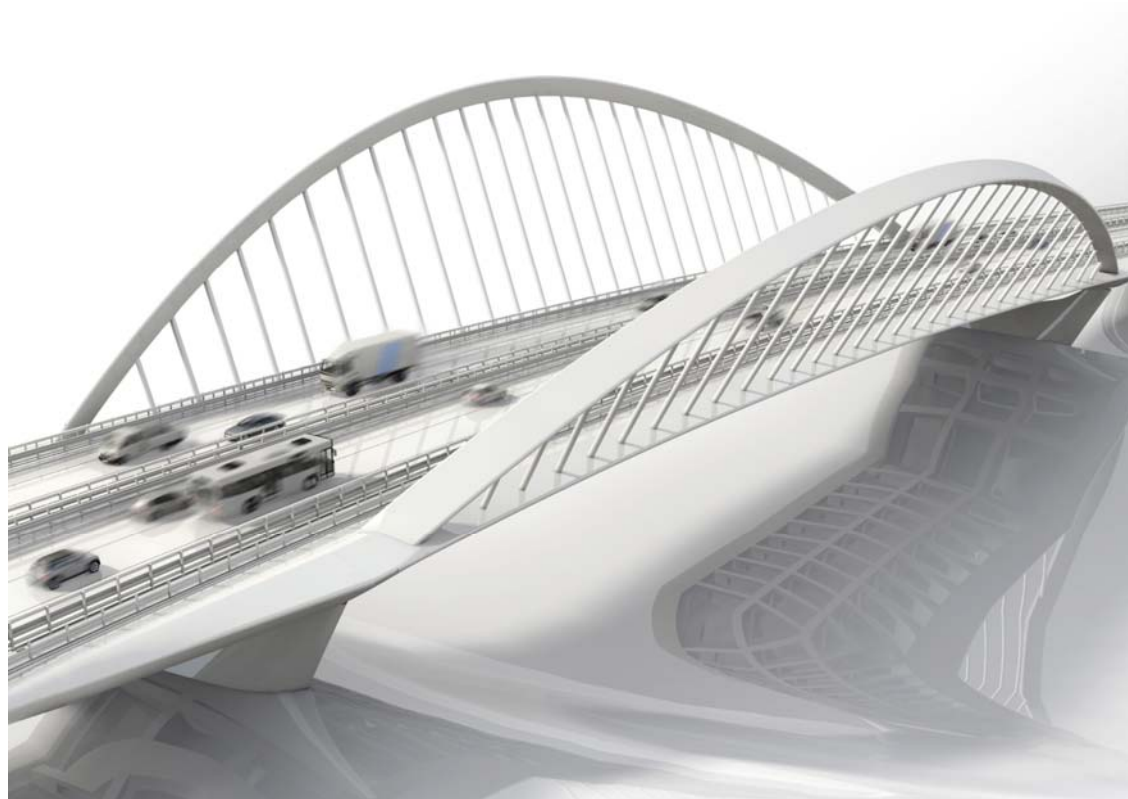


Figura 13: Immagine della soluzione ad arco (spalle alla A22)

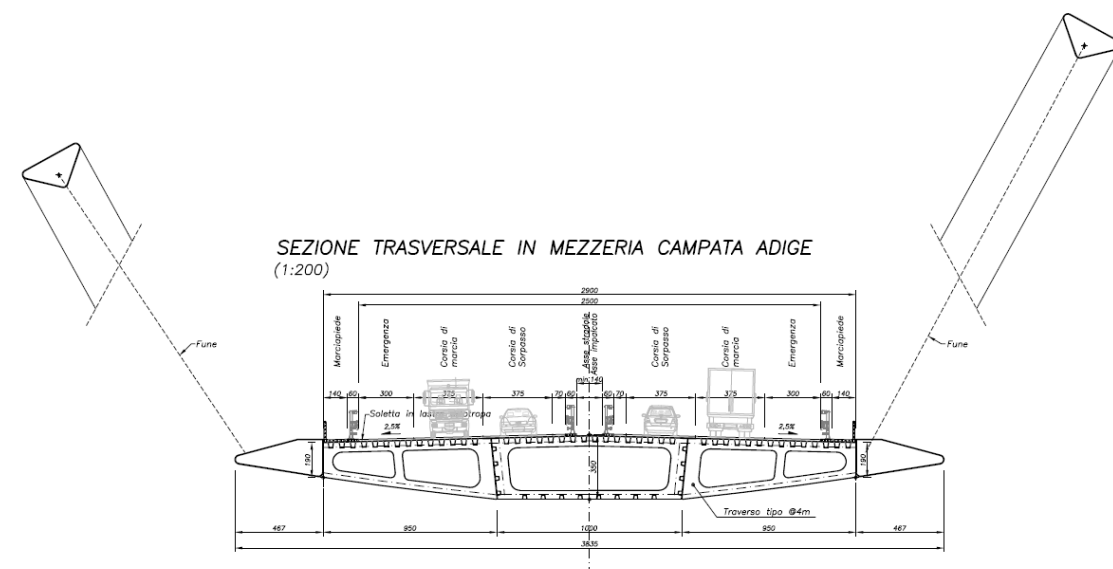


Figura 14: Inserire Sezione tipo

### Viadotti sull'Astico presso Piovene Rocchette

I viadotti gemelli che attraversano la forra dell'Astico a Piovene Rocchette hanno uno sviluppo nell'ordine di 300m e corrono ad una considerevole altezza dal fondo valle. La loro visibilità da molti punti di vista privilegiati richiede che, unitamente al conseguimento di elevati standard di compatibilità paesaggistico-ambientale, vi sia un particolare sforzo volto a conferirgli un'estetica particolarmente significativa, benché nei limiti del possibile quanto più pulita e lineare.

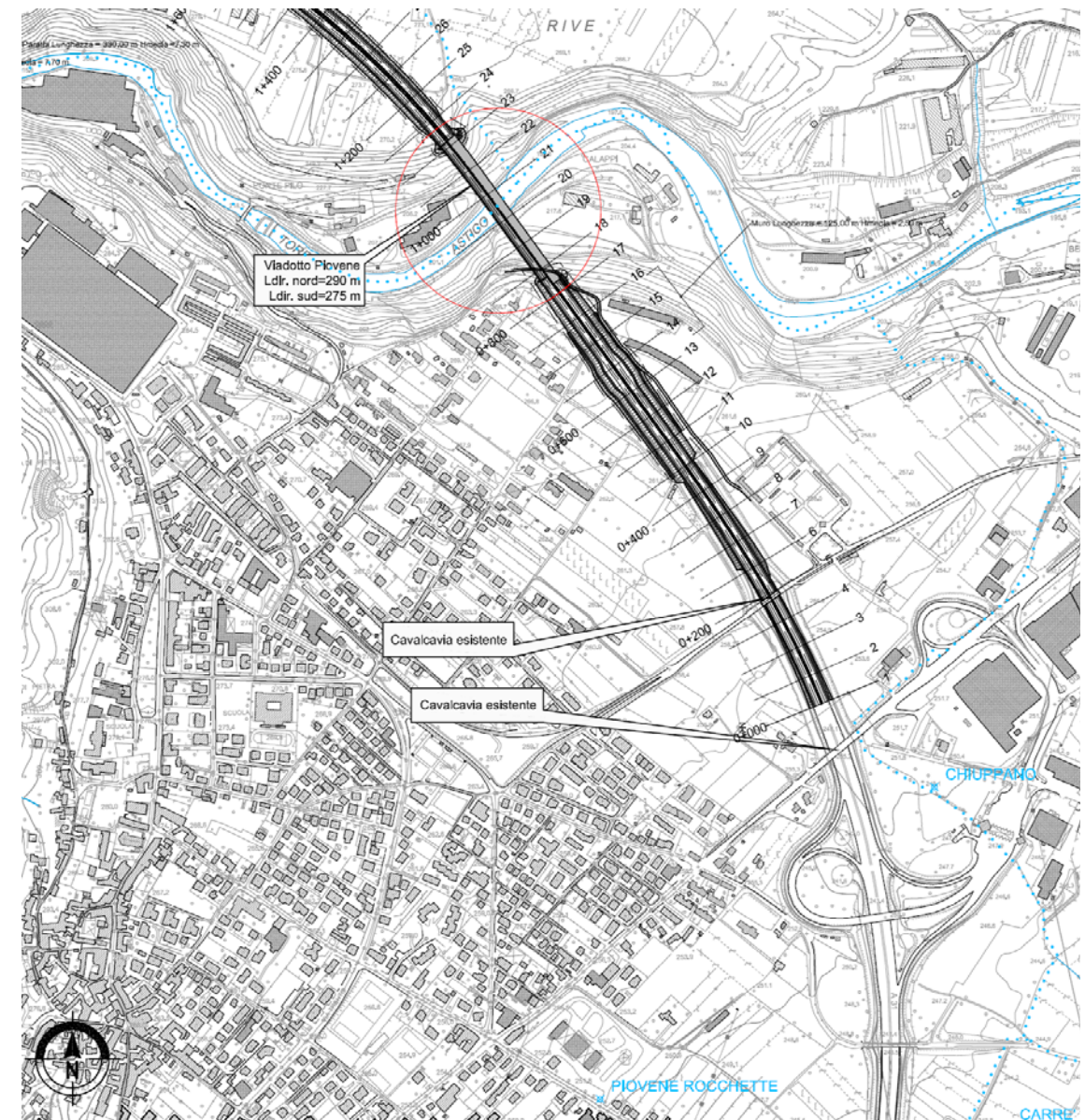


Figura 15: Stralcio planimetrico

Le alternative tipologiche di riferimento, che escludono il ricorso a schemi a via di corsa inferiore ritenuti di impatto eccessivo, sono essenzialmente:

- viadotti integrati a travata metallica gravante su un arco-portale in calcestruzzo
- ponti tipo Maillart
- viadotti standard a pile alte
- viadotti “stampella”

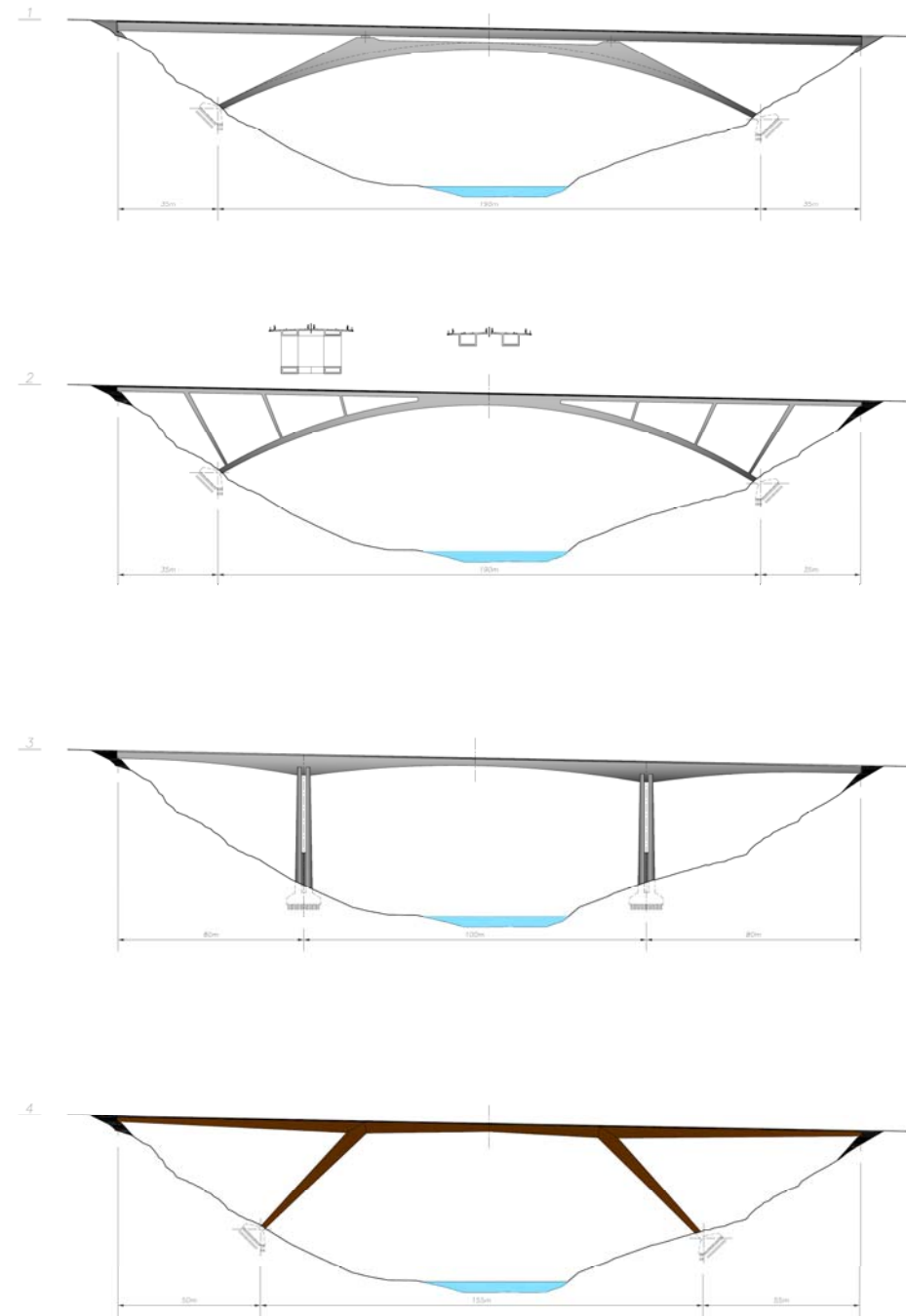


Figura 16: Ipotesi tipologiche (con riferimento alla luce di 260m ipotizzata in fase di gara)

Benché le soluzioni connotate dal lessico formale dell’arco appaiano certamente interessanti, la geometria del tracciato stradale, che attualmente prevede una modesta curvatura planimetrica su opera, unitamente alle esigenze di contenimento di tempi e costi di realizzazione delle opere, ha infine fatto propendere per la soluzione a viadotto continuo a travata su pile alte, certamente connotata da austerità e pulizia formale, nella quale il lessico formale è eminentemente demandato al disegno delle pile a lama svuotate del volume centrale.

In tale quadro la ripartizione in luci é stata quindi ottimizzata al fine di evitare indebiti eccessi di spessore dell’impalcato, a cassone in c.a.p. ad altezza variabile, garantendo nel contempo il superamento della parte centrale e più incisa della forra del torrente Astico mediante un’unica campata di luce 110m.

Le pile, di notevole altezza, sono, come detto della tipologia a lama, costituite da due elementi paralleli piuttosto snelli. Tale scelta è motivata da ragioni estetiche e dalla volontà di limitare, perlomeno in direzione longitudinale, gli aspetti connessi con la vulnerabilità sismica dell’opera. Il manufatto, integralmente in calcestruzzo, si presta ad un corretto ed ottimale inquadramento degli aspetti di massima durabilità e robustezza che devono caratterizzare opere strategiche di questo genere, per le quali è prevista una vita utile elevata ed una ridotta necessità di manutenzione. Il monolitismo complessivo consente infatti di evitare la presenza di punti singolari, quali gli appoggi, e di ottimizzare la risposta ad eventi sismici.

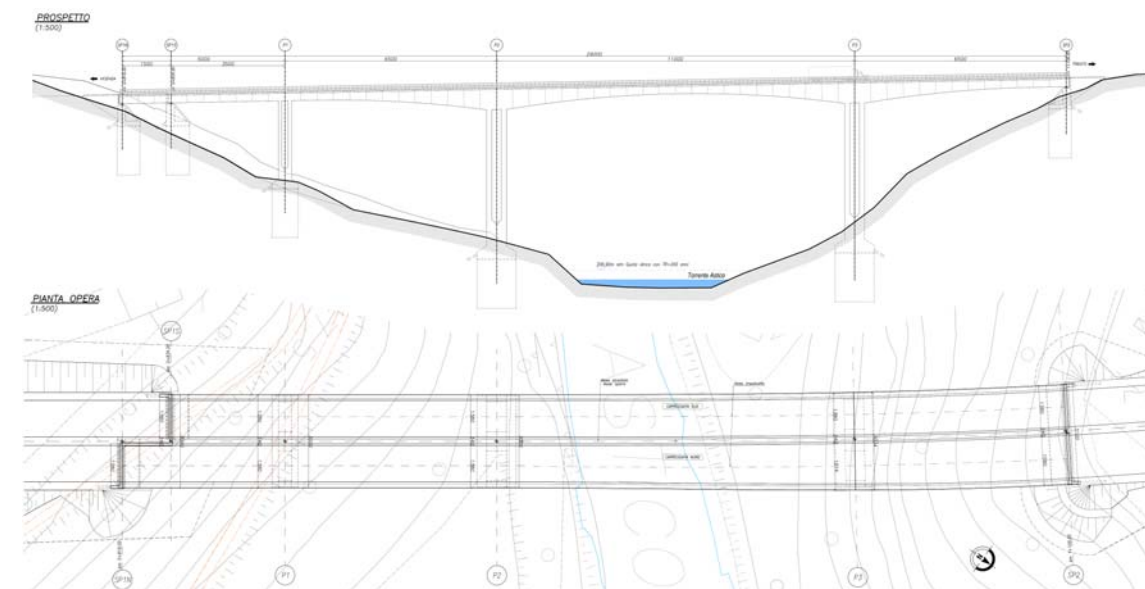


Figura 17: Prospetto e pianta viadotti

All’interno del tracciato stradale, l’opera si colloca alla fine di un tratto rettilineo e nella prima parte di una ramo di clotoide, pertanto gli assi degli impalcati assecondano questa variabilità planimetrica. Nel suo complesso la distanza fra gli assi delle spalle lungo la carreggiata Nord risulta nominalmente pari a 290m e in 4 campate (luci di 50+65+110+65m), mentre, a causa dell’inclinazione planimetria del versante



sud rispetto l'asse stradale, la distanza fra gli assi delle spalle lungo la carreggiata Sud è più ridotta, e pari a 270m (luci di 35+65+110+65m).

La sezione trasversale ha altezza variabile da un minimo di 2,70m ad un massimo di 6,6m all'imposta delle pile P2 e P3. Come evidenziato negli elaborati grafici, la soletta ed il cassone sottosporgente hanno larghezza pari a 13,80 e 9,10m, rispettivamente.

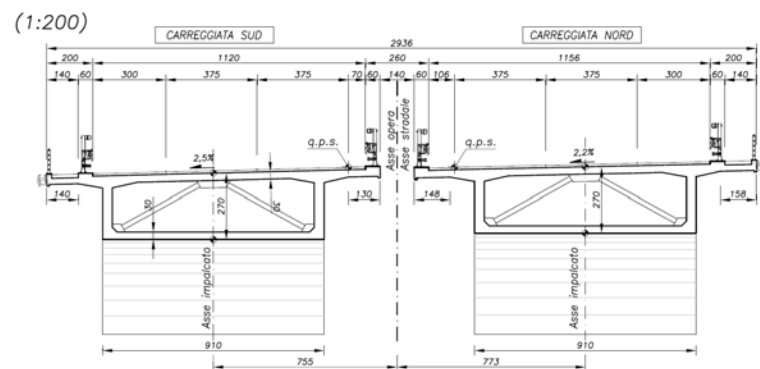


Figura 18: Sezione tipologica in mezzeria campata

7.6 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, con la presenza di otto gallerie naturali di lunghezza compresa tra i 700 m ed i 15.000 m, tutte monodirezionali a doppia canna, costituite una carreggiata di dimensioni e caratteristiche analoghe a quella all'aperto. Nella tabella seguente si riportano le varie gallerie con le rispettive progressive e lunghezze in carreggiata nord e sud.

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	2+820,00	3+810,00	990,00	2+820,00	3+790,00	970,00
Galleria Velo	7+070,00	7+210,00	140,00	7+099,99	7+160,00	60,01
Galleria Cogollo	7+400,00	8+960,00	1.560,00	7+420,00	8+624,97	1.204,97
Galleria Costa del Prà	9+075,00	9+930,00	855,00	9+108,00	9+825,00	717,00
Galleria Forte Corbin	10+070,00	12+280,00	2.210,00	10+150,00	12+269,96	2.119,96
Galleria Pedescala	12+410,00	14+160,00	1.750,00	12+400,05	14+134,90	1.734,85
Galleria S. Pietro	14+730,00	18+237,10	3.507,10	14+690,90	18+277,10	3.586,20
Galleria Molino	19+310,00	19+510,00	200,00	-	-	-
Galleria Pedemonte	21+115,14	22+964,71	1.849,57	21+140,14	22+954,71	1.814,57
Galleria Valico	23+279,81	38+419,81	15.140,00	23+295,00	38+374,81	15.079,81

Tabella 12: Gallerie naturali e loro lunghezze

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.

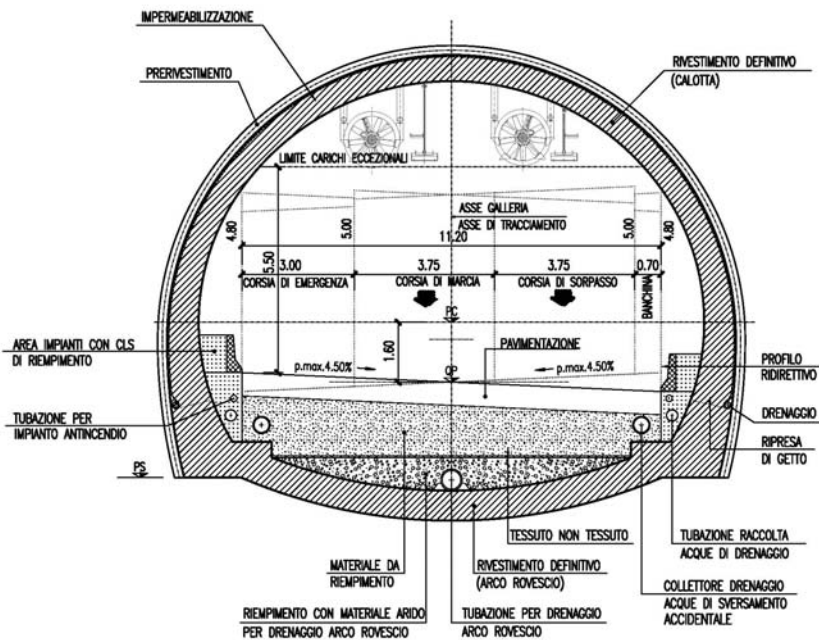


Figura 19: Sezione tipo in galleria naturale con scavo tradizionale

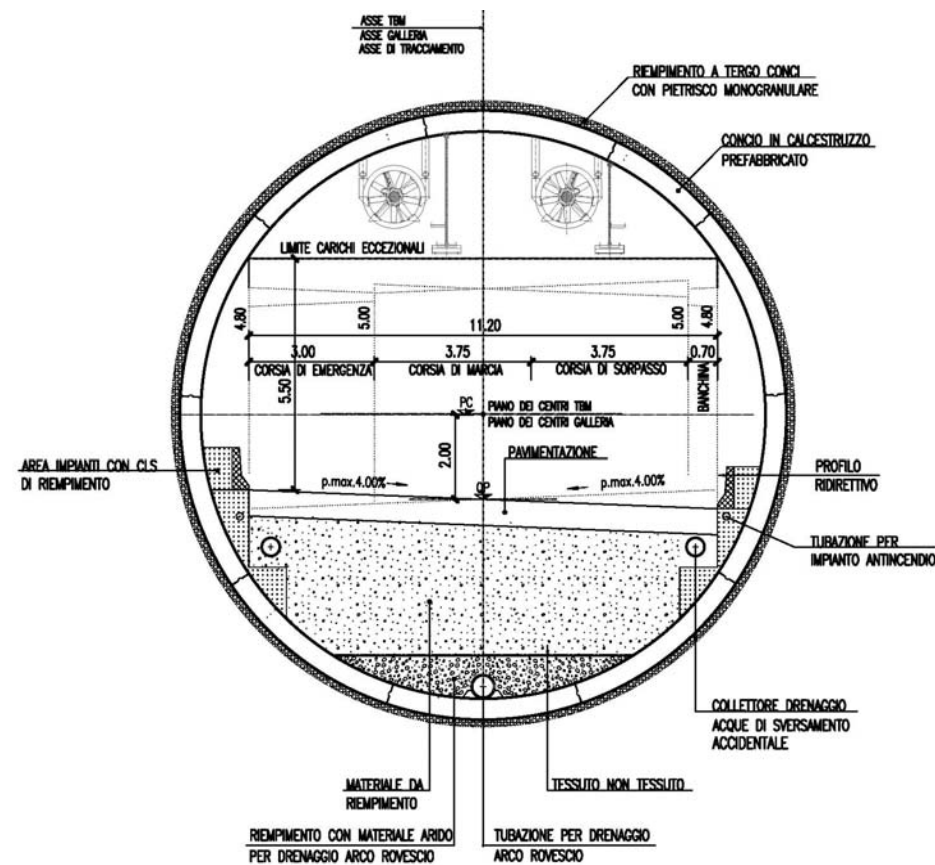


Figura 20: Sezione tipo in galleria naturale con scavo meccanizzato

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 di lunghezza maggiore di 1.000 m (quindi ad eccezione della galleria Costa del Prà di lunghezza 855 e 717 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e sud), 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.

### Galleria Valico

La galleria di Valico è senza dubbio l'opera di importanza maggiore, sia per le complessità costruttive civili ed impiantistiche, sia per l'impegno di spesa e per i tempi di realizzazione.

L'apposita analisi di rischio ha mostrato la necessità di intervallare i by pass pedonali, per garantire un accettabile livello di sicurezza, ad un interasse di 250 m anziché di 300 m. Viene così a mancare la corrispondenza, secondo multipli, con i by pass carrabili che saranno realizzati tuttavia ugualmente con la

sezione prima citata, solamente che la parte prima pedonale ora verrà utilizzata a fini impiantistici o altro. In corrispondenza della galleria Valico sono presenti ulteriori 5 by pass per l'ubicazione delle cabine elettriche ed altri 4 ad uso dell'impianto di filtrazione.

Per contenere i tempi di costruzione dell'opera è stato ipotizzato a differenza di tutte le altre gallerie di procedere con l'ipotesi di scavo meccanizzato con fresa a piena sezione. Oltretutto poiché i forni sono due è previsto l'impiego di due macchine di scavo, entrambe con partenza dal settore trentino verso quello veneto, in modo da poter scavare le gallerie in salita e, soprattutto, per la cantierizzazione è decisamente più agevole con questa impostazione.

Le macchine per lo scavo meccanizzato sono infatti di dimensioni notevoli, sia in sezione trasversale che in sezione longitudinale, richiedendo notevoli spazi per il montaggio, per l'approvvigionamento di materiali e dei conci prefabbricati del rivestimento e per le operazioni di smarino. Tali spazi sul versante veneto non sono disponibili poiché immediatamente prima dell'imbocco è presente l'alveo del torrente Astico.

### 7.7 EDIFICI E STRUTTURE A CORREDO DELL'OPERA

L'architettura proposta per tutte le strutture presenti nei caselli, nei centri di manutenzione e nelle aree di servizio, va a riprendere quello che è l'elemento naturale che identifica la valle: il torrente Astico con il suo greto formato da ciottoli e sassi con forme piatte e tondeggianti, simboleggia la naturalità del contesto e le architetture propongono, in analogia ai ciottoli, un'apparente distribuzione casuale di elementi di copertura che ne ricordano le forme ed i colori.



Figura 21: Concept Astico

### Aree di servizio e svincolo velo d'Astico

Nella valle compresa tra Velo d'Astico e Cogollo del Cengio, ai limiti della locale zona produttiva, è previsto il posizionamento dello svincolo denominato Velo d'Astico e, nelle sue immediate vicinanze, delle aree di servizio Astico ovest e Astico est.





Figura 22: Svincolo Velo d'Astico

caselli e centri di manutenzione, ripetendo un “concept” che diviene una linea guida dell’intera architettura dell’opera.



Figura 23: Svincolo Velo d'Astico

Seppur la realizzazione delle aree verrà affidata ad un sub concessionario, il progetto contiene uno schema propositivo del lay-out da assegnare alle stesse, in armonia con gli altri concetti architettonici di

L'area di servizio a ovest occupa una superficie complessiva di circa 38.000 mq, mentre quella ad est circa 27.000 mq ed ospitano oltre alle aree di sosta e parcheggio, un autogrill e un distributore di carburanti.

Nella parte centrale dell'area di sosta si trova l'area di ristoro e gli spazi di servizio annessi. L'insieme è concepito come un insieme di fabbricati legati dalla copertura.

I lati lunghi del fabbricato sono quasi completamente chiusi verso l'autostrada e sul retro, mentre si aprono con grandi pareti vetrate sui lati corti, offrendo la vista su spazi verdi alberati che favoriscono la sosta e il riposo all'aria aperta e ospitano anche spazi per il gioco dei bambini e aree recintate per far sgambettare i cani. Fronteggia l'autogrill il grande parcheggio per le automobili.

Afferente all'area di sosta dei mezzi pesanti sono le pompe di carburante ad essi riservate.

In uscita dall'area di servizio è posto il distributore dei carburanti, per il quale è previsto oltre alla zona adibita alla cassa e gli spogliatoi dei dipendenti una zona a disposizione per un piccolo snack bar o punto commerciale.

L'area parcheggio dei mezzi leggeri è prevista “coperta” con una superficie di circa 600 metri quadrati.

Per quanto riguarda le finiture degli edifici esse sono improntate alla semplicità ed alla uniformità con i diversi fabbricati previsti lungo il tracciato dell'autostrada. I bar, i locali riservati alla ristorazione, gli spogliatoi e i servizi igienici, avranno pavimentazioni e rivestimenti che rispettano le vigenti normative e che garantiscono la salubrità e l'igiene dei luoghi, in particolare sono previste pavimentazioni in

calcestruzzo con finitura al quarzo per bar, ristorante e spogliatoi, mentre per i bagni sono previste pavimentazioni e rivestimenti in materiale ceramico.

I controsoffitti in cartongesso consentiranno la distribuzione degli impianti all'interno degli edifici.

L'area di servizio a est è strutturata in maniera del tutto simile, con una diversa distribuzione degli spazi della sosta dovuti alla diversa conformazione dell'area ma sostanzialmente invariati nelle quantità.





Figura 24: Svincolo Velo d'Astico

#### Casello valle dell'Astico valle dell'Astico centro di manutenzione, area di servizio Lavarone

Nell'attuale area di cava, denominata "MOLINO", posta in sponda sinistra del torrente Astico,



Figura 25: Cava MOLIN

Tra il chilometro 18.00 e il chilometro 19.00 del tracciato di progetto è ubicato un complesso di superfici/edifici che concorrono a realizzare:

- Caselli di Valle dell'Astico;
- Area di servizio Lavarone;
- Centro di manutenzione di Valle dell'Astico;

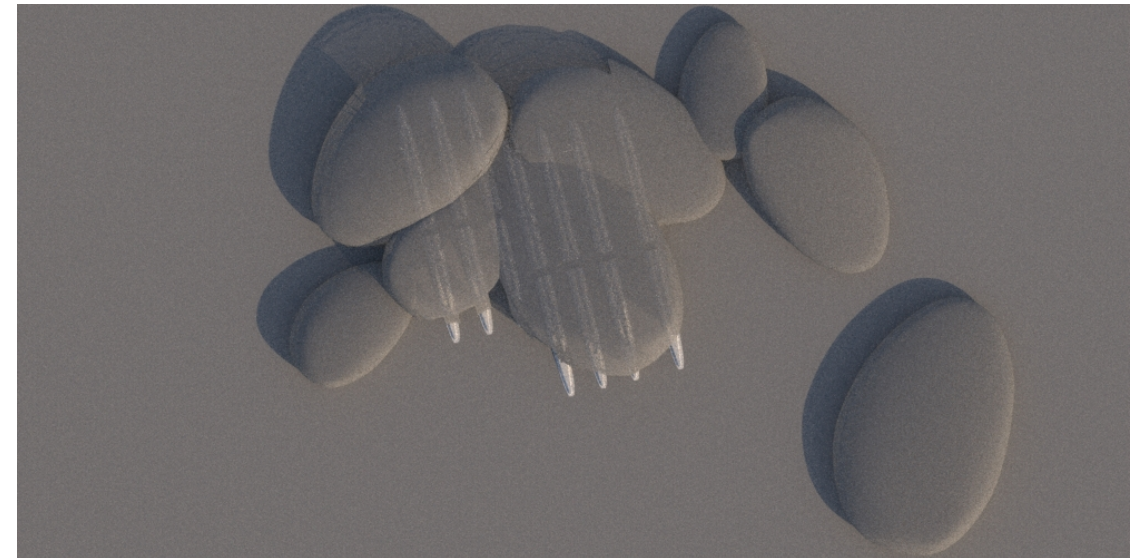


Figura 26: Concept Astico

L' elemento caratteristico anche in questo caso è rappresentato dagli elementi di copertura che riprendono il "concept" dell'alveo dell'Astico con i ciottoli piatti e tondeggianti.





Figura 27: Vista dell'alto dello Svincolo Valle dell'Astico

Lo svincolo si collega alla S.S. 350 tramite una doppia rotatoria, schema che ha permesso non solo il collegamento stradale principale, ma anche la connessione con il centro di manutenzione, con l'area di servizio (quest'ultima raggiungibile dall'esterno e dall'autostrada impegnando lo svincolo) e con la viabilità che conduce verso est a Valdastico e verso ovest a Pedemonte.



Figura 28: Svincolo Valle dell'Astico



Figura 29: Svincolo Valle dell'Astico



### Il casello di Valle dell'Astico

L'organizzazione del casello è la medesima di quello di Velo d'Astico: l'area di esazione risulta composta da 3 porte in ingresso all'autostrada e 4 porte in uscita dall'autostrada, coperta con le analoghe strutture e forme già descritte in precedenza. Le porte laterali, una in ingresso ed una in uscita, sono compatibili con l'utilizzo delle stesse da parte dei mezzi eccezionali. Inoltre la porta centrale, di tipo reversibile, potrà a discrezione del Concessionario essere utilizzata in un verso o nell'altro in funzione della componente di traffico maggiore in entrata o in uscita.

In affiancamento all'area di esazione è previsto un edificio di stazione con vista sulle piste esazione, corredato da 1 ufficio per il personale di casello, 1 stanza per cucina/mensa, servizi igienici per maschi e femmine, spogliatoio, 1 locale da adibire a deposito/magazzino, servizi igienici per il pubblico accessibili dall'esterno oltre a locali tecnici per impianti di casello eventualmente collocati in un piano interrato. E' prevista l'accessibilità dei dipendenti dalla viabilità esterna con una piccola area coperta per lo stazionamento dei loro mezzi.

### Area di servizio Lavarone

L'area di servizio (con superficie di circa 12.000 mq) si presenta con uno schema un po' anomalo, in quanto il suo posizionamento risulta all'esterno del tracciato autostradale: questo rappresenta però nel contempo un vantaggio poiché ne lascia la fruibilità oltre agli utenti autostradali (seppur costretti ad uscire e poi rientrare) alla cittadinanza locale. L'ubicazione strategica verso i comprensori di Folgaria e Lavarone rappresenta anche la possibilità di divenire un punto di ritrovo turistico, valorizzando sia la finzione autostradale che dell'area di servizio stessa.

Trovano ubicazione nell'area di servizio un'area carburanti (distinta per i mezzi leggeri e quelli pesanti), un piccolo servizio di ristorazione mediante una palazzina posta in posizione sopraelevata con ampia finestratura verso sud – valle dell'Astico

Il ristorante, in posizione panoramica, è disposto sulla sommità di un dislivello artificiale che vuole ricomporre e ricucire l'area di sosta con l'intorno preesistente.

Dalla quota sulla quale sono impostati i parcheggi ed il distributore di carburante, si potrà salire a quota più elevata (circa +5,00 metri) con una strada carrabile, che a quota intermedia darà anche accesso al deposito e ai locali di servizio del ristorante completamente interrati.

Sulla sommità si appoggerà il volume del ristorante, con sale ristorazioni per circa 300 mq e ulteriori spazi aperti e terrazzati. L'essenzialità del volume ne evidenzia la vocazione panoramica, limitando al minimo le pareti cieche e lasciando spazio a grandi aperture vetrate. A est il volume si incassa nel terreno e viene da esso parzialmente sovrastato.



Figura 30: Vista dell'area di ristoro

Anche se come per le aree di servizio Astico non sia prevista la costruzione delle stesse, in quanto verranno date in sub concessione, il progetto contiene già questi elementi architettonici propositivi, se non altro per conferire una sorta di "linguaggio" a questi importanti elementi di arredo paesaggistico pertinenti all'opera, in modo da avere una coerenza di forme, colori ed architettura, che inevitabilmente altrimenti andrebbe persa.

La valorizzazione delle aree di servizio come elementi di riqualificazione e ricucitura ambientale è una possibilità che la moderna progettazione autostradale deve conseguire, evitando opere massive a forte impatto che non trasmettono nessuna positività al territorio.

### Centro di manutenzione

Il centro di manutenzione (superficie di circa 18.000 mq) trova una collocazione logica in quest'area perché in posizione baricentrica rispetto allo sviluppo autostradale, con facilità di intervento anche nei confronti della vicina galleria di Valico. L'organizzazione del centro di manutenzione parte dall'idea di



avere a disposizione ampi piazzali, posizionati ad una quota inferiore di circa 2 m rispetto al vicino casello di esazione pedaggi, in modo da concorrere alla sua mitigazione visiva.

All'ingresso dell'area si trova l'isola ecologica dove dei grandi setti in muratura consentono non solo la suddivisione delle aree di carico/scarico per la raccolta differenziata, ma anche il contenimento del terrapieno artificiale che arriva a una quota di +6.00 m. Ancora il muro di contenimento delimita a est il parcheggio per il personale di servizio, dotato di 17 posti auto coperti, che comprende anche un vano scale con ascensore per l'accesso al tunnel di collegamento sotterraneo verso il casello.

Si trova nel centro un edificio composto da diversi corpi che comprende gli spogliatoi e i servizi per il personale di servizio, alcuni uffici, l'area relax e un grande ambiente con officina, magazzini e locali tecnici. Gli uffici, l'area relax e gli spogliatoi occupano un'area di circa 180 mq e sono concepiti come semplici volumi connessi tra di loro da percorsi vetrati e con un'unica copertura che ingloba l'insieme dei volumi. Le finiture sono anch'esse improntate all'essenzialità con pavimentazioni in massetto di calcestruzzo con finitura al quarzo, pareti vetrate e intonacate e controsoffitti in cartongesso. Questo edificio è circondato da spazi verdi per il relax che servono anche a delimitare gli spazi di manovra dei veicoli di servizio.

L'autofficina/autorimessa e il magazzino sono previste in un unico capannone di circa 300 mq, nel quale sono previste grandi aperture con portoni scorrevoli; le finiture sono di tipo industriale con massetti in calcestruzzo e pareti in pannelli di calcestruzzo a vista.

Gli spazi destinati a sosta dei mezzi per i servizi invernali e per il deposito materiali per manutenzioni, mezzi meccanici e deposito cloruri, sono semplici setti murari che sostengono delle grandi pensiline.

Gli spazi verdi che delimitano e circondano il centro di manutenzione salgono verso l'esterno dell'area e sono corredati da fitte alberature che filtrano la vista rispetto all'intorno.

Infine nell'area è prevista un'area per l'atterraggio di elicotteri in modo da fornire un'ulteriore possibilità di intervento da parte delle forze dell'ordine, dei VV.FF o del pronto soccorso in caso di gravi emergenze che possono insistere lungo lo sviluppo autostradale.

### **Centro di manutenzione di Besenello**

Il centro di manutenzione di Besenello si trova presso lo svincolo di interconnessione con la A22, occupando una superficie di circa 10.000 mq. La possibilità di un'ulteriore centro di manutenzione è apparsa un elemento interessante per la conformazione dell'autostrada: la presenza della lunga galleria di Valico di fatto spezza in due grandi tronconi l'infrastruttura, richiedendo così una duplice possibilità di intervento manutentivo, soprattutto invernale. In questo modo, seppur il centro abbia dimensioni inferiori a quello di Valle dell'Astico, permette di disporre su questo lato dei mezzi che garantiscono la manutenzione invernale evitando il lungo percorso a vuoto di 15+15 km dei mezzi stessi se questo non fosse previsto.



Figura 31: Vista dall'alto dell'interconnessione con l'A22 e dell'ubicazione del centro di manutenzione

La sua configurazione si distingue nettamente dalle strutture architettoniche presenti lungo la valle dell'Astico, sia perché il contesto di riferimento è notevolmente diverso, sia perché la sensibilità del territorio impone una scelta che tenda a minimizzare l'impatto visivo dell'opera. In questo senso il principio di risarcimento ambientale ha guidato la progettazione di quest'area: lo spazio destinato ad accogliere le funzioni di manutenzione e gestione della rete autostradale è gestito secondo una ideale ricomposizione dei rilievi circostanti in cui si insinua una sorta di canyon che distribuisce gli edifici di progetto, realizzando un'area ed i locali di ricovero ed uffici interamente interrati.



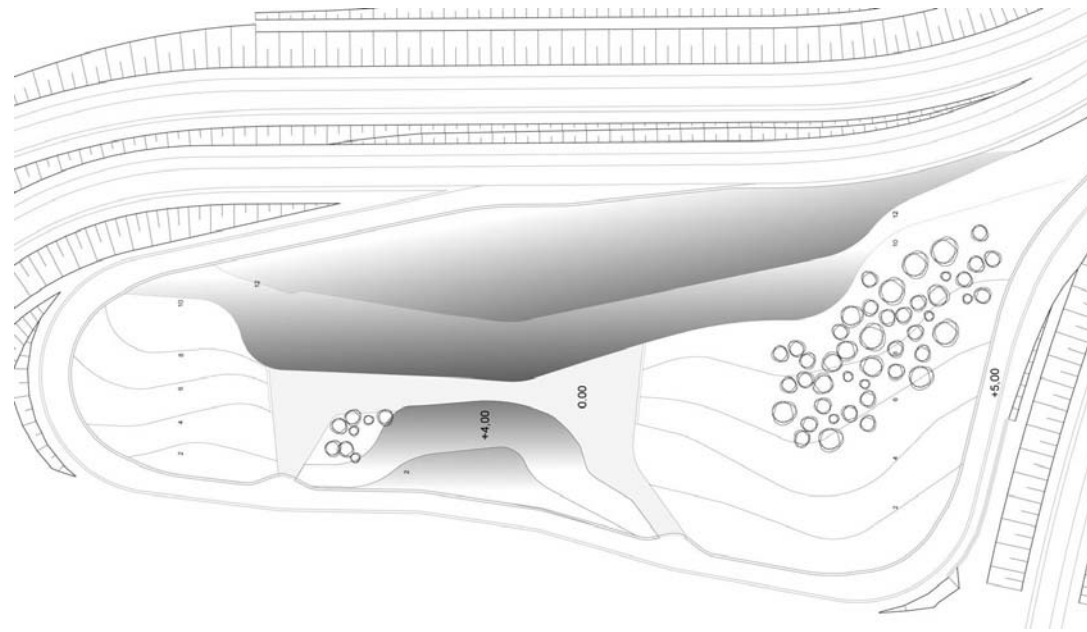


Figura 32: Concet centro di manutenzione Besenello

L'attraversamento in direzione nord sud consente di distribuire lungo i suoi lati gli spazi riservati alla sosta degli automezzi di servizio e dei mezzi del personale addetto.

In particolare sono stati ricavati tre blocchi autonomi con magazzini, spogliatoi, bagni e sale relax per i lavoratori, disponibili l'uno per il Concessionario, uno per le ditte che eseguiranno le attività manutentive ed uno a disposizione delle forze di pubblica sicurezza o dei vigili del fuoco se verrà ritenuto necessario. In questo modo verrà garantita anche la sorveglianza della lunga galleria anche su questo versante.



Figura 33: Edifici centro di manutenzione Besenello

Gli edifici veri e propri hanno una superficie di circa 750 mq, con altezze utili variabili da 3,30 m a 6,00 m per consentire il rimessaggio dei mezzi di soccorso e di manutenzione e per seguire il dislivello del terreno.



Figura 34: Edifici centro di manutenzione Besenello



7.8 IL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

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 delle 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 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.

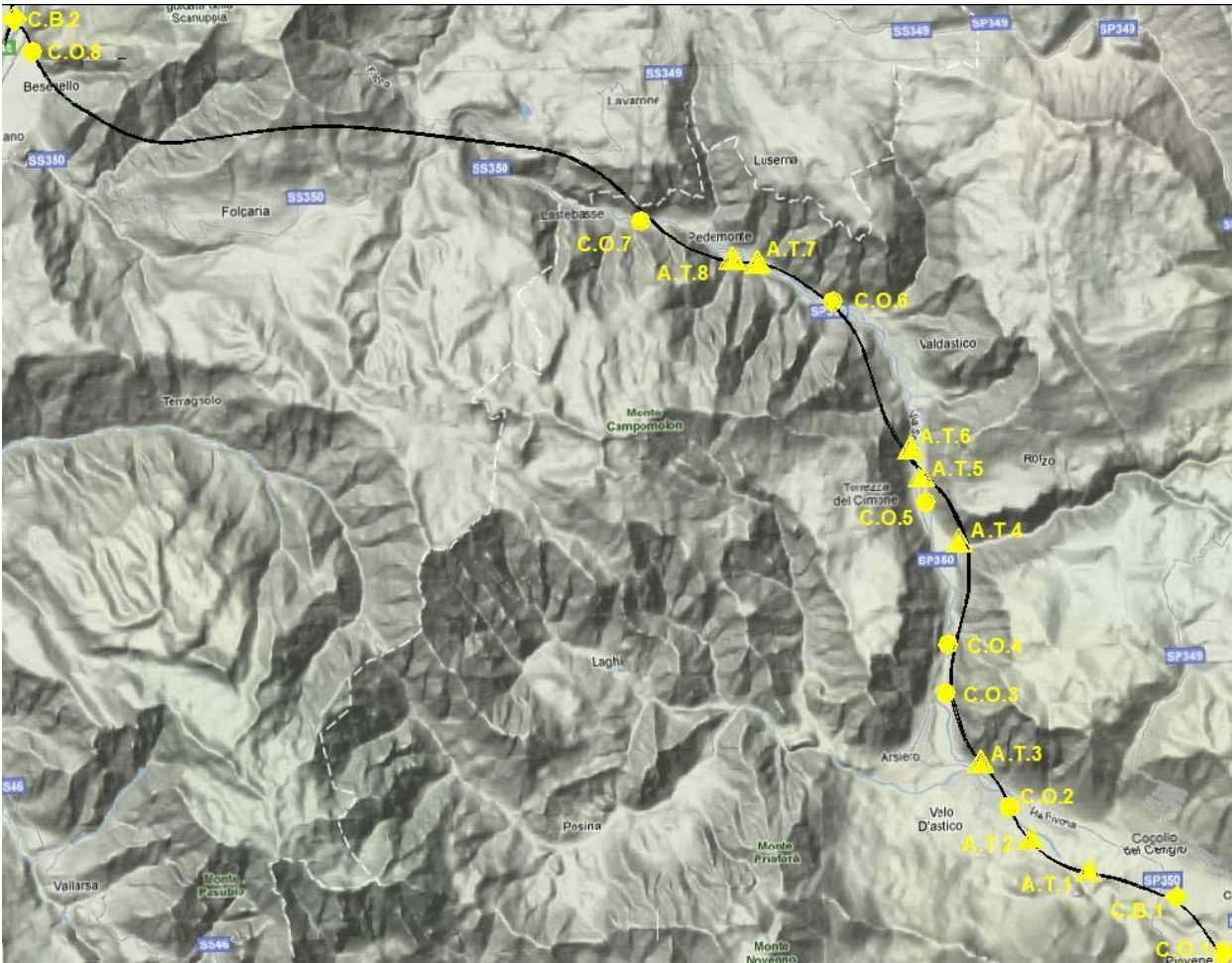


Figura 35: Localizzazione aree di cantiere lungo il tracciato autostradale

Nella tabella seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato:

Lunghezza tracciato (km)	Tipologia delle aree di cantiere		
	Cantiere Base (CB)	Cantiere Operativo (CO)	Area Tecnica (AT)
39	2	8	8

Tabella 13: 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 essere verificati in sede di definizione esecutiva dell’opera, con una analisi della reale possibilità di impianto del cantiere e sulla base della reale possibilità di utilizzo della superficie da occupare, coerentemente con i vincoli vigenti e in accordo sia con le autorità locali che con i proprietari delle aree interessate.

Le indicazioni assumono quindi un carattere indicativo e qualitativo e dunque non vincolante, che potranno essere modificate nelle fasi successive di definizione del progetto, sia in termine di localizzazione che di quantità e tipologia dei cantieri in funzione delle reali necessità esecutive.

Si riporta di seguito l’elenco delle aree individuate:

Progressiva	Denominazione	Tipologia di cantiere	Superficie (mq)	Perimetro (ml)
0+000	C.O.1	Cantiere Operativo	24 210	700
1+550	C.B.1	Cantiere Base	70 566	1 148
2+800	A.T.SA	Area Tecnica	20 305	736
3+550	A.T.1	Area Tecnica	23 580	854
5+500	A.T.2	Area Tecnica	261 054	3 441
6+000	C.O.2	Cantiere Operativo	44 010	1 097
7+300	A.T.3	Area Tecnica	10 450	650
9+000	C.O.3	Cantiere Operativo	44 205	1 022
10+000	C.O.4	Cantiere Operativo	26 813	1 324
12+500	A.T.4	Area Tecnica	8 747	517
13+550	C.O.5	Cantiere Operativo	22 880	950
14+100	A.T.5	Area Tecnica	27 187	1 545
14+700	A.T.6	Area Tecnica	17 534	953
18+750	C.O.6	Cantiere Operativo	118 627	1 756
20+500	A.T.7	Area Tecnica	46 235	1 019
21+000	A.T.8	Area Tecnica	12 270	611
23+250	C.O.7	Cantiere Operativo	24 667	1 360
23+250	C.O.8	Cantiere Operativo	33 786	1 178
39+000	C.B.2	Cantiere Base	111 027	2 998

Tabella 14: Elenco aree di cantiere previste

Tipologia area cantiere	Superficie [mq]
Cantieri Base	181 593
Cantieri Operativi	383 403
Aree Tecniche	383 157
Totale	948 153

Tabella 15: Superfici aree di cantiere previste

## 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.

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

N°	Codice	Progressiva
1	AI.1.1.	0.00 – 0+900.00
2	AI.1.2.	1+100.00 – 2+950.00
3	AI.2.1.	3+400.00 – 4+100.00
4	AI.2.2.	4+250.00 – 6+400.00
5	AI.3.1.	6+800.00 – 7+600.00
6	AI.4.1.	8+500.00 – 9+500.00
7	AI.4.2.	9+700.00 – 10+250.00

<b>8</b>	Al.5.1.	12+150.00 – 12+600.00
<b>9</b>	Al.6.1.	13+400.00 – 15+100.00
<b>10</b>	Al.8.1.	18+000.00 – 19+700.00
<b>11</b>	Al.9.1.	20+000.00 – 21+350.00
<b>12</b>	Al.10.1.	22+700.00 – 23+600.00
<b>13</b>	Al.16.1.	38+000.00 – 39+019.00

Tabella 16: 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 sintottico 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 - 2.2 - 3.1 - 4.1 - 4.2 - 6.1 - 8.1 - 9.1 - 16.1
	interventi areali aree umide di laminazione e fitodepurazione.	
	Interventi areali di naturalizzazione (potenziamento vegetazionale)	1.1 - 1.2 - 2.2 - 6.1 - 16.1
	Interventi multifunzionali imbocchi gallerie (identificati nelle planimetrie con il codice AMG)	1.2 - 2.1 - 3.1 - 4.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 8.1 - 9.1 - 10.1 - 16.1
	Interventi areali di inserimento paesaggistico	1.1 - 1.2 - 2.2 - 8.1 - 9.1 - 16.1
Interventi di ricucitura della struttura ecologica	Interventi di potenziamento del contesto pedemontano-versante	3.1 - 4.2 - 9.1 - 16.1
	Interventi di potenziamento vegetazionale del sistema fluviale	2.1 - 2.2 - 6.1 - 8.1 - 10.1
Interventi di ripristino delle aree di cantiere	Interventi di ripristino agricolo – uso del suolo originario	1.1 - 1.2 - 2.2 - 4.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 8.1 - 9.1 - 10.1 - 16.1
	Interventi di rinaturalizzazione	1.2 - 2.1 - 2.2 - 6.1 - 9.1 - 16.1

Tabella 17: 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 externalità 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
- interventi areali di inserimento paesaggistico
- interventi areali di naturalizzazione (potenziamento vegetazionale)
- interventi areali multifunzionali imbocchi gallerie (identificati nelle planimetrie con il codice AMG)
- aree umide 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.

#### **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 ed il ripristino delle attività di cantiere (AC.0.0.<sup>2</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:

- 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 siepi fungeranno da elementi di mascheramento ed, eventualmente, contribuiranno a proteggere le aree limitrofe da polveri e rumori prodotti dalla cantierizzazione stessa. A fine cantierizzazione sia le siepi che le dune saranno smantellate e le varie aree saranno interessate dalle operazioni di ripristino;
- 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 quelli previsti dal progetto di inserimento paesaggistico.

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.

#### **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.

<sup>2</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.

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.<sup>3</sup>)**

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, predisponendo lungo il tracciato dei manufatti destinati al

<sup>3</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.

passaggio della fauna e valorizzando i varchi già presenti come le aree sottese ai viadotti, i canali di derivazione, ecc.

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.

### **Areali 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 l'impiego di siepe a tetto.

## **8.2 INTERVENTI DI PROTEZIONE DEI VERSANTI**

Per quel che concerne il consolidamento delle aree soggette a movimenti franosi, si ricorrerà ad opere di stabilizzazione tramite interventi di ingegneria naturalistica (pantumazioni di materiale vegetativo vivo, messa in opera di fascinate vive, viminate e palizzate vive, ecc...). A tal fine dovrà essere dedicata ad ogni singolo sito di intervento, una particolare attenzione delle condizioni geologiche ed idrogeologiche in relazione alla scelta ed all'impiego di materiale vegetale vivo. Nel medio-lungo periodo quest'ultimo rappresenta infatti la garanzia per una completa rinaturalizzazione dei siti oggetto di intervento.

Gli interventi eseguibili per affrontare la problematica della caduta massi possono essere tendenzialmente attivi o passivi.

Per interventi attivi si intendono le opere che tendono ad impedire la movimentazione dei blocchi agendo sulla causa del distacco quali:

- demolizione e disgaggio di masse rocciose instabili, mediante la quale si riesce a stabilizzare porzioni di pareti grazie allo scaricamento a valle dei massi pericolanti;
- chiodatura e iniezione di pareti rocciose, mediante le quali si riesce a trasformare ammassi rocciosi dislocati in blocchi in ammassi consolidati ed omogeneizzati.

Per interventi passivi si intendono le opere che tendono a neutralizzare gli effetti causati dalle masse rocciose dopo il distacco quali:

- reti metalliche armate e non, che consentono di consolidare vaste superfici ricoprendole con reti di acciaio a maglia generalmente esagonale e/o quadrata fissate a monte e a valle tramite chiodature, ed irrigidite con tramature di cavi di acciaio a losanga;

- barriere paramassi, le quali consentono di annullare i rischi connessi alla caduta massi senza intervenire direttamente sulle pareti, mettendo in opera sistemi di intercettazione costituiti da pannelli di rete di acciaio sostenuti da strutture in acciaio ancorate e tirantate al suolo.

L'attraversamento in trincea di una conoide o di una tratta caratterizzata da spessori elevati della coltre detritica, può determinare l'innescò di movimenti gravitativi.

Nelle aree soggette a tali forme morfologiche saranno adottati interventi coordinati, mirati all'interruzione della progressione del fenomeno e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione. Tali interventi riguardano la regimazione idraulica delle acque superficiali ed il ripopolamento vegetazionale dei versanti. Per il consolidamento di tali forme di erosione possono essere previste le medesime tecniche di ingegneria naturalistica utilizzate per il risanamento dei movimenti franosi corticali.

Per far fronte all'attivazione e/o al ringiovanimento dei processi erosivi e morfo-evolutivi, sarà opportuna la realizzazione di opere di mitigazione a protezione dei versanti dall'erosione superficiale, quali rivestimenti antierosivi biodegradabili o sintetici, e inerbimenti.

Qualora fosse necessaria anche la stabilizzazione del versante, potrebbe essere opportuno realizzare delle opere di stabilizzazione, quali: pantumazioni, fascinate vive, viminate e palizzate vive, ecc.

Per quel che concerne la realizzazione degli imbocchi delle gallerie dovrà essere previsto la messa in opera di fossi di guardia sommitali che consentano il regolare deflusso delle acque verso valle, in modo tale che queste non risentano della presenza delle discontinuità create sul versante, creando in tal modo un ringiovanimento dei processi erosivi.

L'esecuzione di scavi in trincea che, interessano zone in cui il deflusso superficiale è di tipo non organizzato (selvaggio), determina l'interruzione del ruscellamento verso valle ed il richiamo idrico verso la sede stradale. Dovrà essere realizzato, quindi, un fosso di guardia posto perimetralmente allo scavo in maniera tale da convogliare le acque di ruscellamento al di fuori della trincea.

### **Diffusione inquinanti per mezzo di acque sporche di cantiere e sversamenti accidentali in fase di cantiere e in fase di esercizio**

Come già menzionato precedentemente, le acque di piattaforma contengono sostanze inquinanti quali idrocarburi, residui di pneumatici, olii, ecc., e pertanto non devono essere immesse direttamente nel terreno senza preventivo trattamento.

Lo smaltimento delle acque di piattaforma sarà quindi consentito tramite raccolta ed allontanamento delle acque mediante sistemi di depurazione (sistema chiuso);

In ultimo, per quel che riguarda gli sversamenti accidentali da contenitori viaggianti nei tratti non protetti dai sistemi di vasche, si prevede di studiare particolari attrezzature atte a bloccare il deflusso dei liquidi nocivi verso le aree circostanti o comunque a contenerli sulla piattaforma, facilitando i processi di neutralizzazione da parte del personale addetto a tali evenienze.

### 8.2.1 Tipologici degli interventi di mitigazione

#### Piantumazione

La tecnica d'impianto mediante la messa a dimora di piantine arboree ed arbustive e/o il trapianto di rizomi o cespi selvatici, avviene di solito in zone dove le caratteristiche di pendenza ed il terreno lo consentono, e dove si richiede un rapido sviluppo della copertura vegetale. Questa tecnica di stabilizzazione dei versanti sfrutta la capacità degli apparati radicali delle piante di legare e consolidare le particelle di terreno sciolto e le capacità di regimazione idrologica derivanti dalla intercettazione delle acque meteoriche e dal prosciugamento dell'acqua superficiale.

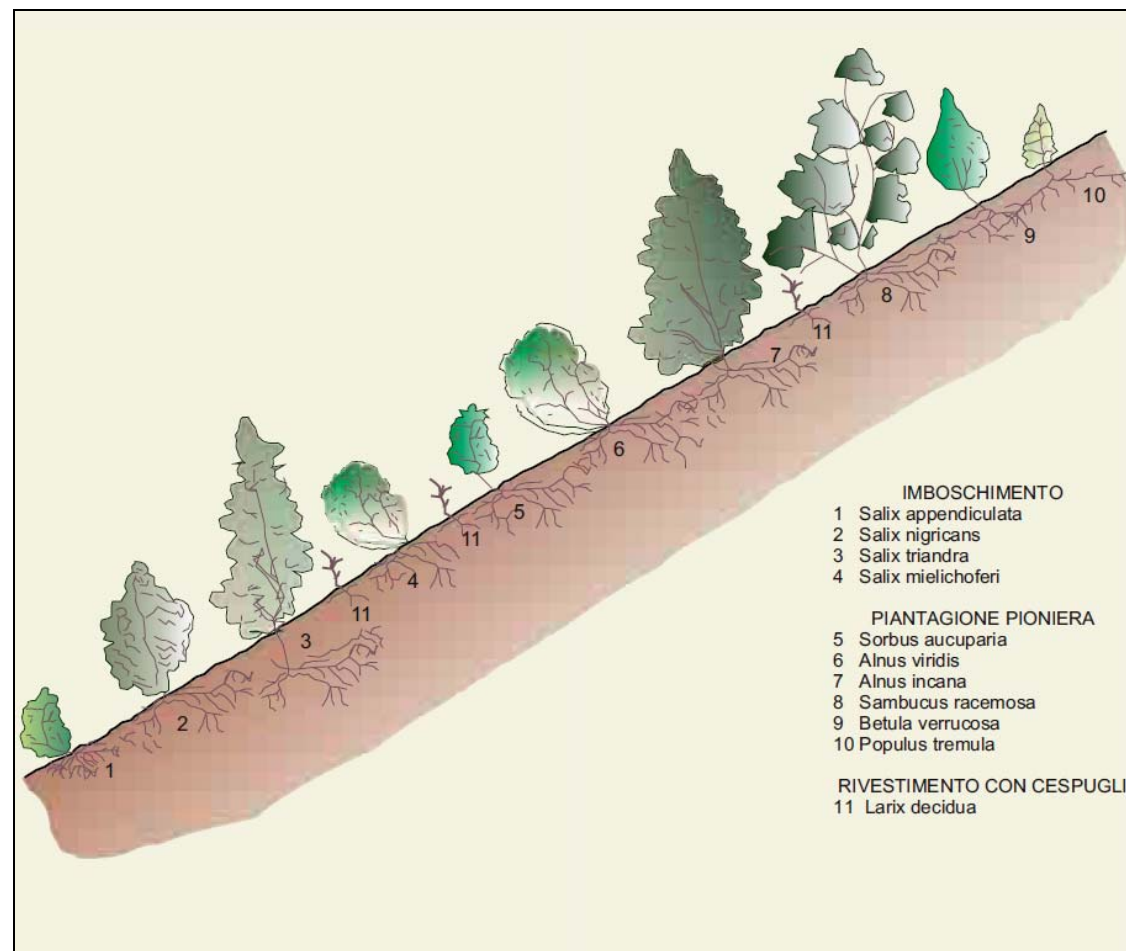


Figura 36: Esempio tipologico di intervento di piantumazione.

#### Fascinate vive

Le fascinate vive sono utilizzate negli interventi di sistemazione dei versanti con pendenza non superiore ai 30°-35°.

Con questo sistema si ottiene il rinverdimento ed il drenaggio superficiale dei pendii mediante la formazione di file di gradoni, disposti parallelamente alle curve di livello, nei quali sono sistemati delle fascine di astoni o ramaglia, possibilmente lunghi e dritti, prelevati da piante legnose con elevata capacità di diffusione vegetativa.

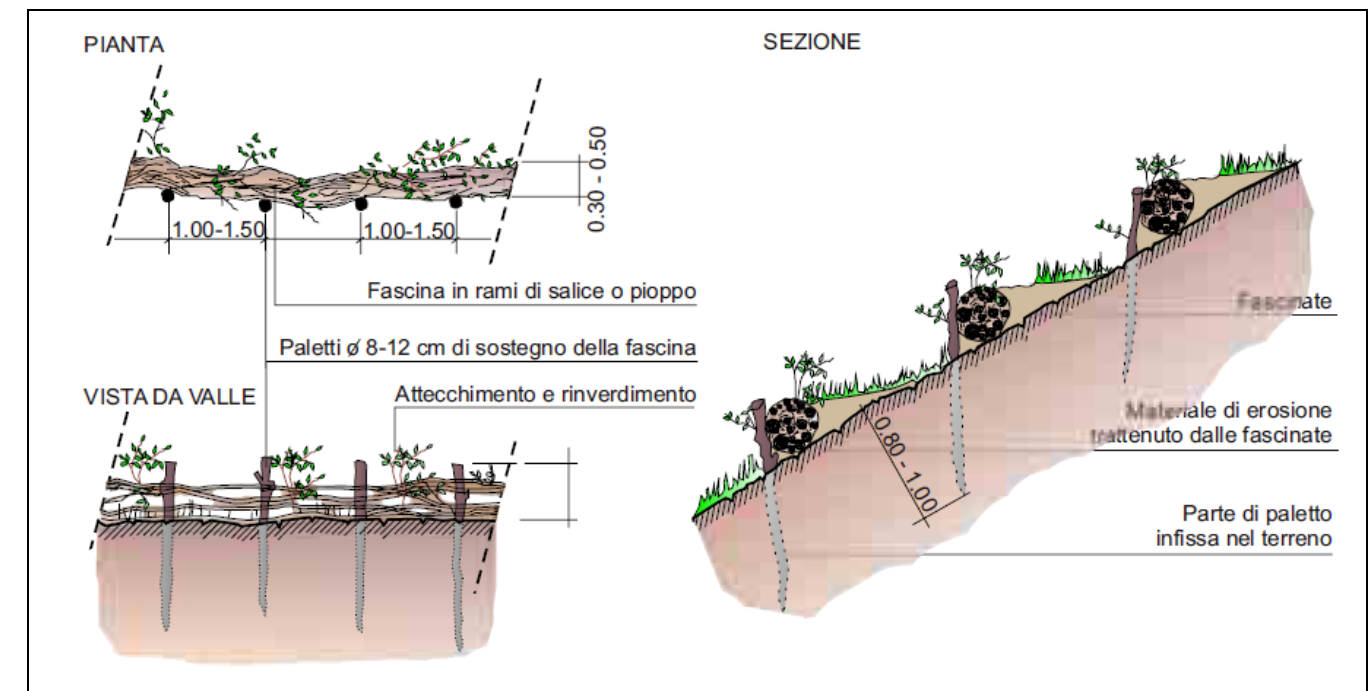


Figura 37: Esempio tipologico di intervento tramite la messa in opera di fascinate vive.

#### Viminate vive

La viminata viva ha la funzione di consolidamento superficiale per mezzo delle piante ed un immediato effetto di regimazione delle acque meteoriche. Questo sistema comporta una tecnica mista tra materiali vivi (astoni e talee) e materiali morti. Un tempo largamente impiegate per il consolidamento di piccole frane, oggi le viminate sono sostituite da sistemi stabilizzanti più efficaci e meno costosi.



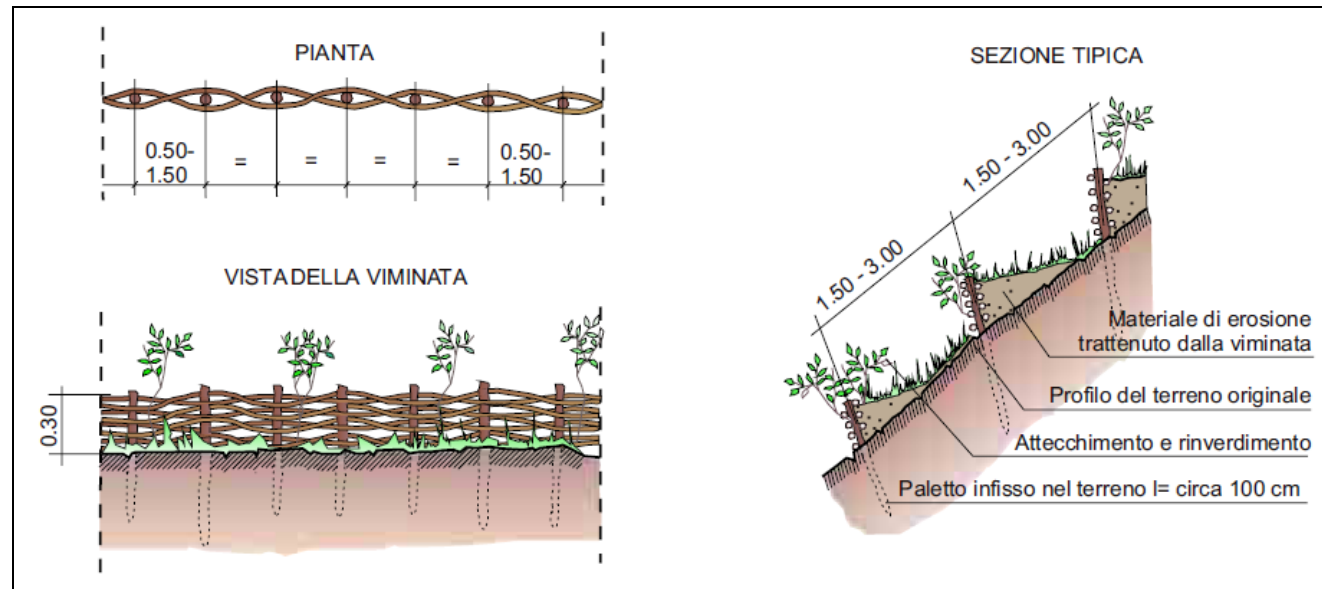


Figura 38: Esempio tipologico di intervento tramite la messa in opera di viminate vive.

#### Palificate vive

Le palificate vive con talee e/o con piantine sono impiegate con successo negli interventi di stabilizzazione di pendii e scarpate, naturali o artificiali, in dissesto.

Questo sistema favorisce il rinverdimento di pendii attraverso la formazione di strutture fisse in legname, che hanno la funzione di formare delle piccole gradonate a monte delle quali si raccoglie il terreno. In questo modo si crea lungo le curve di livello una struttura più resistente delle viminate, in cui si interrano dei fitti "pettini" di talee e/o di piantine radicate. Lo sviluppo dell'apparato radicale garantisce il consolidamento del terreno, mentre la parte aerea contribuisce a contenere l'erosione superficiale.

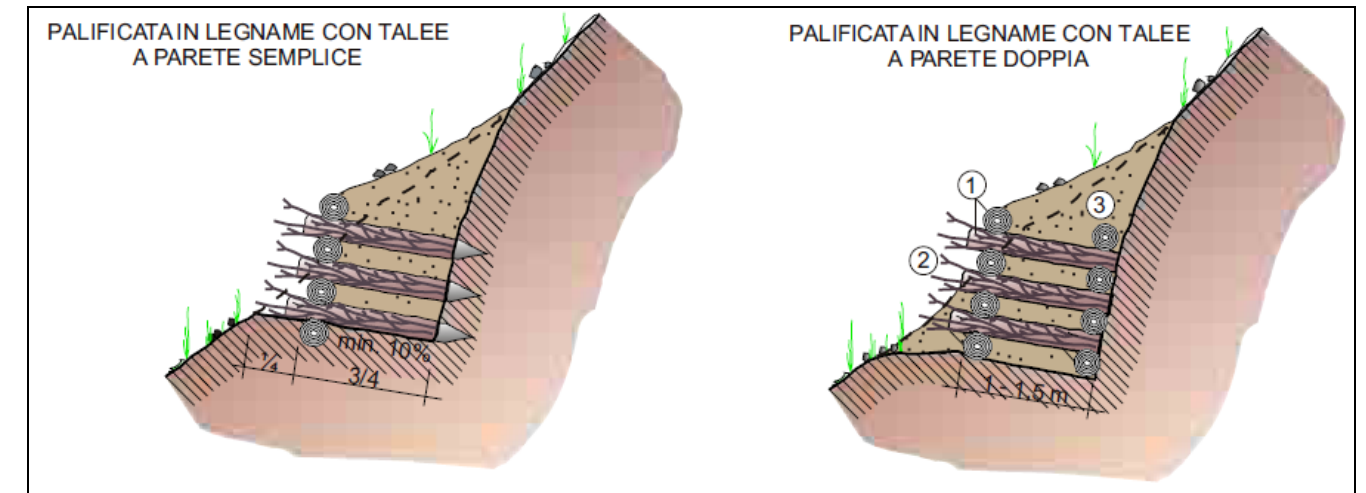


Figura 39: Esempio tipologico di intervento tramite la messa in opera di palificate vive.

#### Barriere paramassi

Le barriere paramassi sono delle strutture di difesa passiva, realizzate in genere lungo la base di versanti in roccia instabili e/o in canaloni, dimensionate ed ubicate in modo tale da arrestare blocchi e massi anche di grosse dimensioni e materiale detritico mobilizzato. In funzione del loro comportamento fisico, dei materiali e delle modalità costruttive si possono distinguere due tipi principali di strutture:

barriere paramassi rigide e barriere paramassi elastiche.

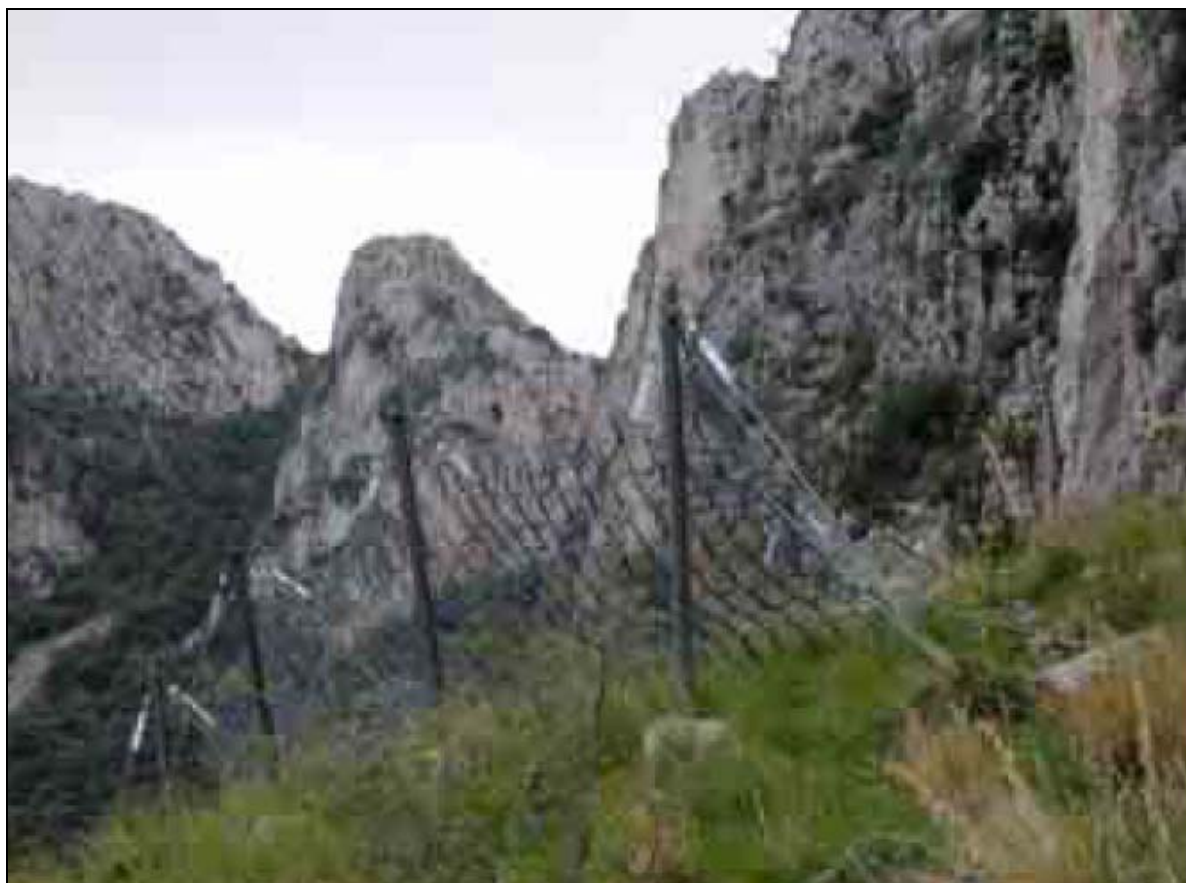


Figura 40: Barriera paramassi elastica ad alto assorbimento di energia tradizionale.

#### Reti paramassi

Le reti paramassi sono strutture di tipo elastico utilizzate per il rivestimento di pareti rocciose interessate da fenomeni di crollo, caduta di massi e detrito con dimensioni massime degli elementi di circa 60-100 cm.

Le reti paramassi sono formate da fili di acciaio rivestito con zinco o con lega di zinco-alluminio tessuti in modo da formare una struttura a doppia torsione con maglie esagonali. Le reti possono inoltre essere armate o rinforzate mediante funi d'armatura verticali e/o oblique in acciaio.

Le dimensioni delle maglie sono codificate dalla normativa europea. I diametri di filo usati per queste applicazioni sono 2.7 e 3.0 mm.

La struttura è posizionata a diretto contatto della parete rocciosa da stabilizzare e fissata ad essa mediante un sistema di ancoraggi meccanici realizzati in vari modi a secondo delle situazioni, con barre cementate, bulloni, tasselli ad espansione.

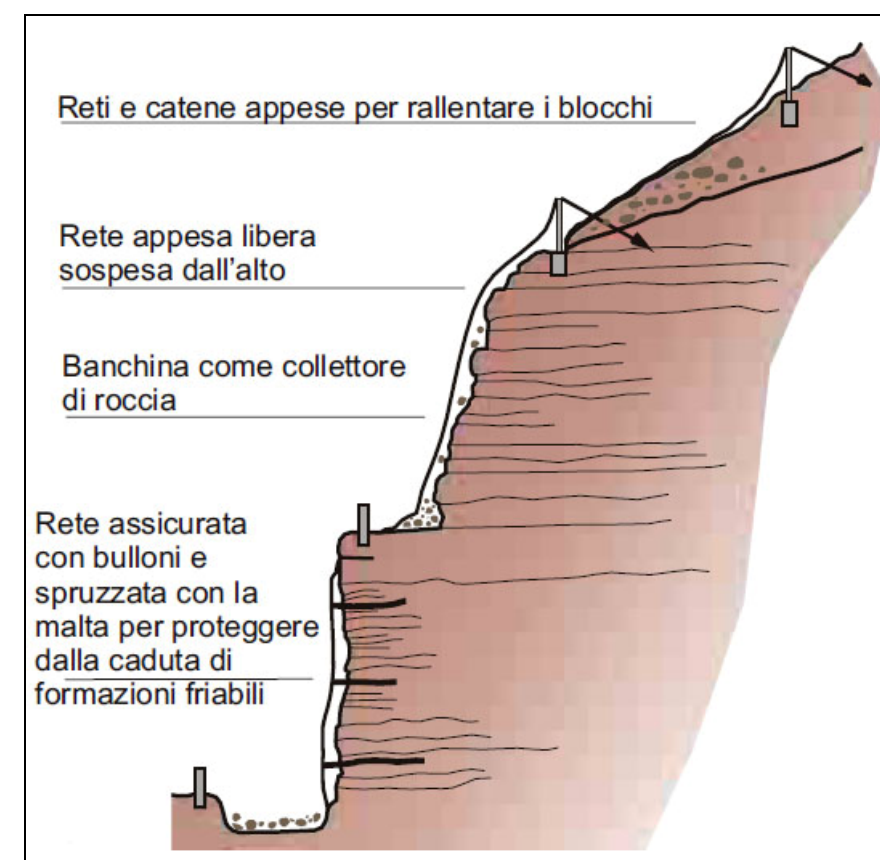


Figura 41: Esempio di intervento tramite la messa in opera di reti paramassi.

#### Drenaggi superficiali (*opere di regimazione delle acque superficiali*)

Le opere di drenaggio superficiali sono interventi eseguiti immediatamente dopo il verificarsi di un evento franoso per la regimazione ed il drenaggio delle acque superficiali e per la sistemazione del pendio instabile. In genere i drenaggi superficiali comprendono: canalette superficiali, fossi di guardia, dreni intercettori, riprofilatura dei versanti per eliminare le depressioni presenti, sigillatura ed impermeabilizzazione delle fessure beanti.



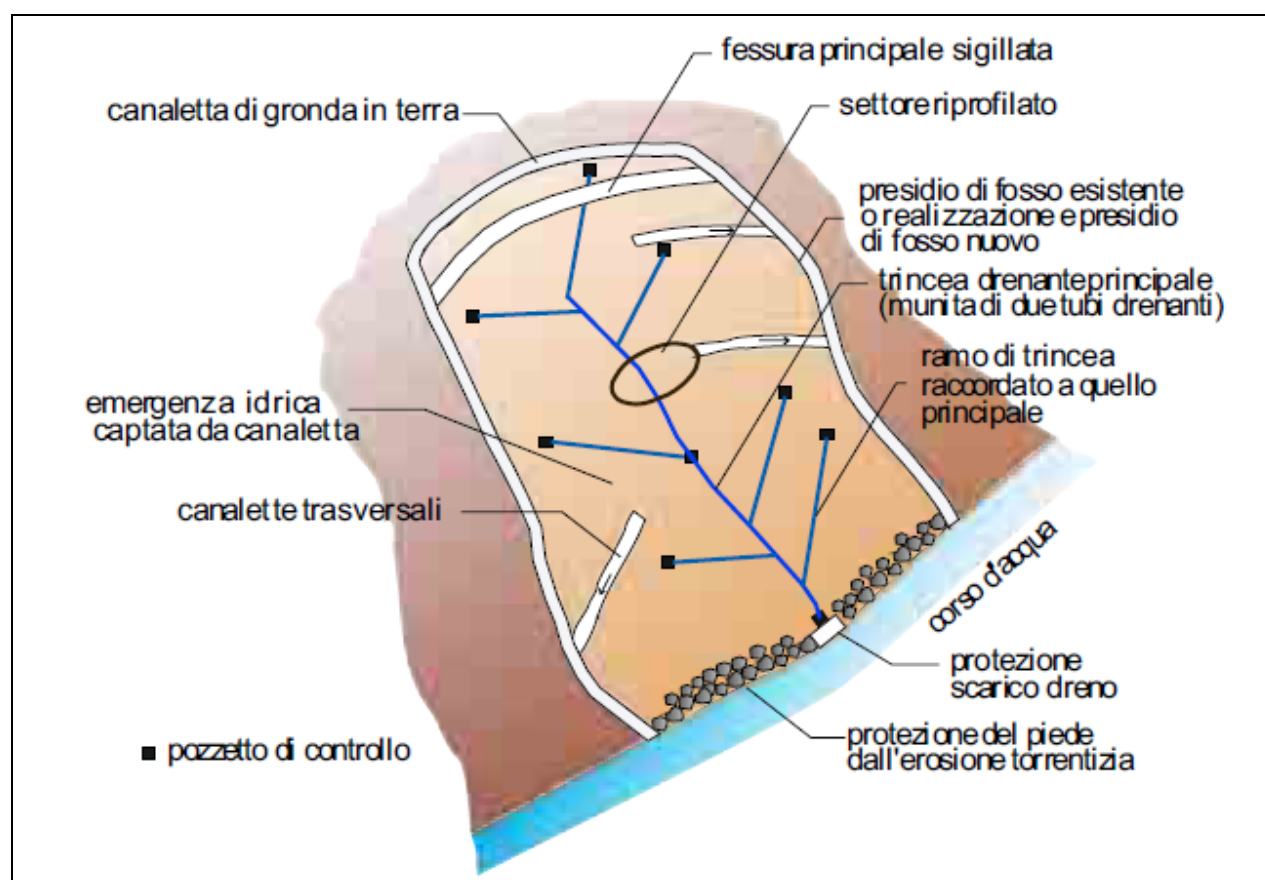


Figura 42: Esempio tipologico di intervento tramite opere di regimazione delle acque superficiali.

### 8.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

#### 8.3.1 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;
- c) interventi diretti mediante utilizzo di adeguati serramenti e/o materiali fonoisolanti.

Nei tabulati di calcolo e nell'elaborato grafico "2505-040406006-0101-OPP- A0\_mappa 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.

Indi, sono state previste opere di mitigazione acustica mediante la realizzazione di **barriere antirumore** come indicato negli elaborati:

- 2505-040306001-0116/1616-OPP-A0\_Planimetria degli interventi di inserimento e mitigazione ambientale

- 2505-040406010-0102-OPP-A0\_Sezioni tipo interventi di mitigazione acustica – Barriera in plastica riciclata e PMMA
- 2505-040406010-0202-OPP-A0\_ Sezioni tipo interventi di mitigazione acustica - Duna con barriera

All'alternanza di più tipologie di barriere si è preferita una soluzione unica e flessibile che rispondesse alle esigenze acustiche emerse dallo studio acustico, che fosse esteticamente apprezzabile e che tenesse conto della esigenza sempre più spesso richiesta di utilizzo di materiali riciclati e riciclabili.

La ricerca su tipologie di barriere di nuova realizzazione che utilizzassero materiali ecocompatibili ha condotto alla scelta di una barriera ecologica in pannelli antirumore in plastica mista riciclata (e riciclabile) al 100%.

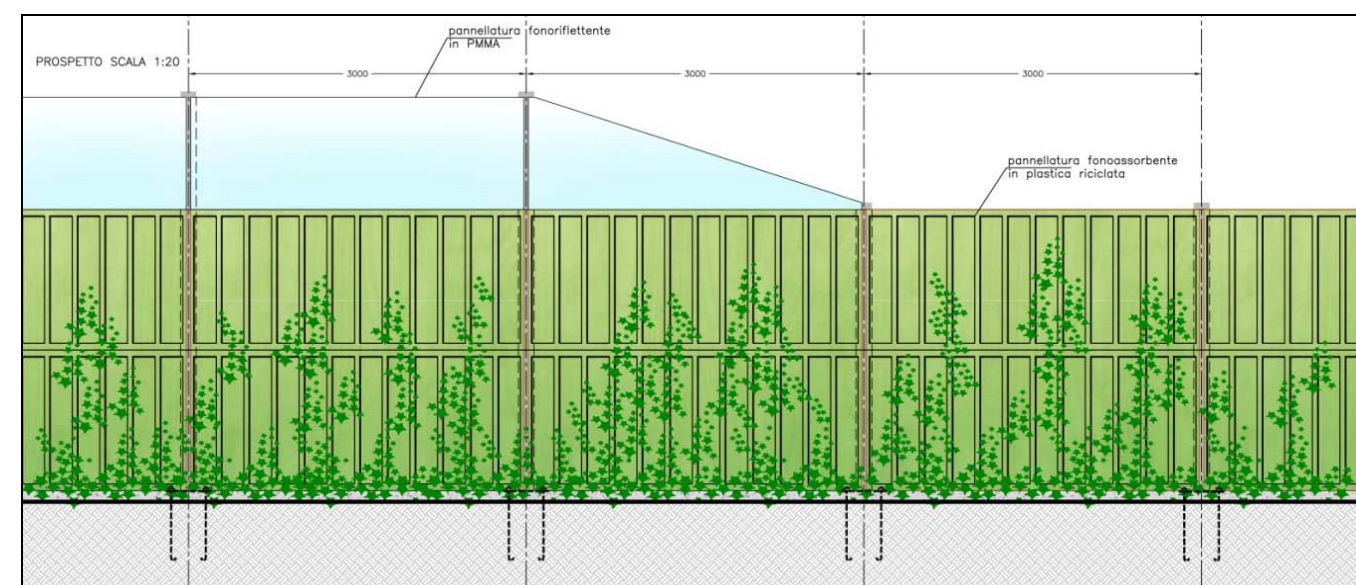
La barriera così proposta va incontro anche a quanto richiesto dal bando di gara riguardo l'utilizzo di materiali riciclabili e le ottimizzazioni dei consumi delle risorse ambientali.

Le barriere in plastica riciclata e PMMA sono di tipo modulare. I moduli hanno larghezza fissa pari a 3 metri e altezza variabile, sulla base della progettazione acustica.

L'altezza necessaria è ottenuta tramite l'assemblaggio di moduli rettangolari in plastica riciclata con altezza pari a 2-2,5 metri e larghezza fissa pari a 3 metri e moduli in PMMA di altezza pari a 1 metro e larghezza 3 metri.

Come detto i materiali utilizzati sono plastica riciclata e riciclabile e PMMA.

I raccordi fra barriere di altezza diversa sono realizzati tramite elementi triangolari in PMMA, che consentono la continuità funzionale e geometrica dell'intervento.



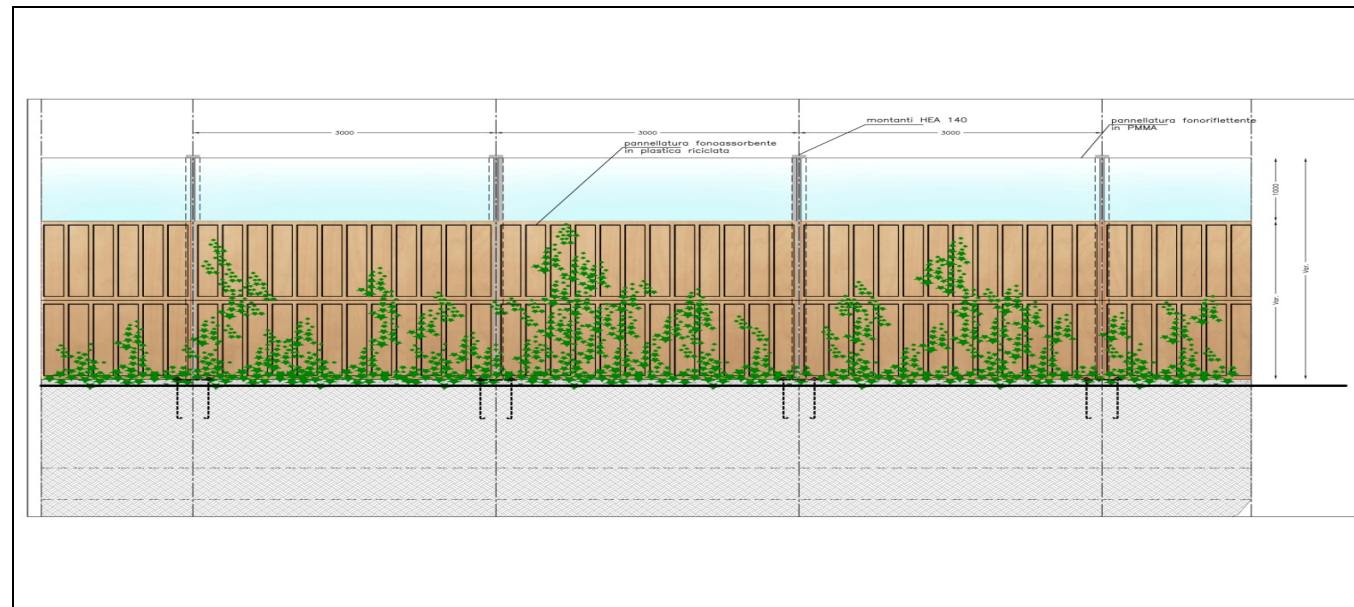


Figura 43: Tipologico barriera antirumore in plastica riciclata e PMMA

Il pannello della barriera proposta è con materiale in plastica mista ottenuto per il 100% da plastica proveniente dalla raccolta differenziata la cui composizione è in massima percentuale in “poliolefine”.

Come si vede in Figura 43, l’impatto visivo dei pannelli, nella colorazione scelta, ricorda il legno con superficie opaca restituendo così la sensazione di un materiale naturale e garantendo una maggiore inseribilità nel contesto ambientale.

La barriera antirumore in plastica soddisfa, grazie alle sue caratteristiche tecniche, molte delle esigenze progettuali che ci si trova ad affrontare.

I principali vantaggi dei pannelli in plastica riciclata:

- Protezione elettrica: i componenti in plastica non necessitano di collegamenti equipotenziali e di messa a terra;
- Corrosione: il prodotto non è suscettibile a corrosione, neppure in presenza di correnti parassite, pertanto non necessita di protezioni superficiali anticorrosive o di isolamenti elettrici;
- Sicurezza: il materiale è elettricamente isolante, pertanto avvantaggia le condizioni di sicurezza durante le operazioni di manutenzione alle linee di tensione;
- Durabilità: l’allontanamento della superficie esterna dal materiale fonoassorbente evita il ristagno d’acqua e favorisce la circolazione dell’aria per ventilazione naturale all’interno del pannello;
- Elevato fonoassorbimento: l’aumento dell’efficacia acustica è dato per effetto di un incremento dello spessore del pannello e per la creazione di cavità risonanti.

Ogni pannello sarà composto da una struttura scatolare portante di 190 mm, realizzata in plastica, provvista di bordi sagomati, di spessore pari a 3 mm e sarà ottenuto dall’accoppiamento di tre pezzi ottenuti per termoformatura (guscio pieno, guscio forato, anima centrale).

La coibentazione interna è realizzata con pannello in lana di roccia o fibra plastiche (vergine o riciclata).

I pannelli saranno trattati contro i raggi U.V. per garantirli contro i viraggi di colore e gli shock termici.

Il manufatto sarà autoportante e dovrà resistere al peso dei pannelli sovrastanti.

Il materiale fonoassorbente sarà costituito da un pannello di spessore medio pari a 100 mm.

I pannelli sono inseriti all’interno di montanti HEA 140 zincati e verniciati, opportunamente dimensionati secondo l’altezza globale della barriera e sono dotati di piastra metallica di ancoraggio con tirafondi all’opera di fondazione diretta (vedi Figura 44).



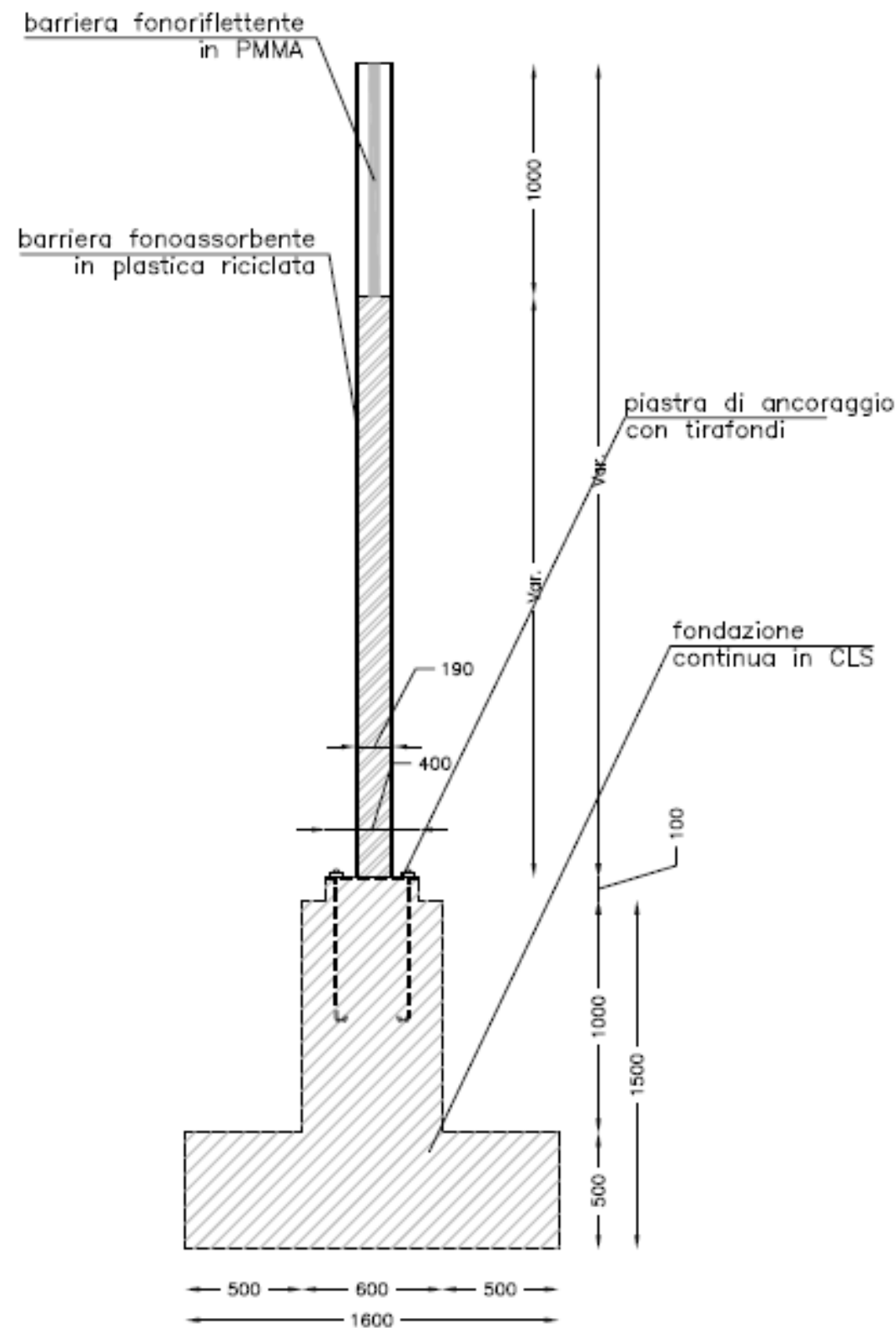


Figura 44: Barriera antirumore plastica riciclata+PMMA

Come già anticipato, per ottenere i valori di abbattimento acustico rappresentati nelle mappe acustiche e nella tabella riepilogativa del paragrafo precedente, si è utilizzata una barriera acustica in plastica riciclata e riciclabile, e PMMA che dovrà avere le seguenti caratteristiche minime di fonoassorbimento:

- potere fonoisolante  $DL_r = 37$  (dB) (norma UNI EN 1793-2 1999  $DL_r$  25dB - categoria B3);
- potere fonoassorbente  $DL_\alpha = 12/16$  (dB) (norma UNI EN 1793-1 1999  $DL_\alpha$  12dB - categoria A4).

Il pannello in PMMA è costituito da un pannello trasparente realizzato in lastre di polimetilmetacrilato.

Le lastre in PMMA sono intelaiate con telaio perimetrale in acciaio zincato e verniciato su 4 lati.

Lo spessore minimo della lastra compresa nel pannello intelaiato è pari a 20 mm.

Le dimensioni tipiche dei pannelli sono lunghezza standard 2950 mm ed altezza variabile da 500 a 2000 mm con multipli di 500 mm.

Le caratteristiche tecniche risponderanno alle ISO 7823 tipo 1 o 2.

La durezza shore sarà in accordo alla norma UNI EN ISO 868:2005.

Per ciò che riguarda il potere fonoisolante, secondo la norma UNI EN 1793-2, l'Indice di Fonoisolamento  $DL_r$  (dB) vale:

spessore lastra 20 mm  $DL_r$  (dB): 31

Corrispondente alla classe più elevata B3 di fonoisolamento.

I pannelli in PMMA saranno inseriti anch'essi all'interno dei montanti HEA 140.

Al fine di ridurre le vibrazioni ed aumentare la prestazione acustica tra i pannelli ed i montanti saranno inserite delle guarnizioni.

Tali guarnizioni saranno realizzate con materiale adatto per uso alle varie temperature di esercizio.

### 8.3.1 Fase di cantiere

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..

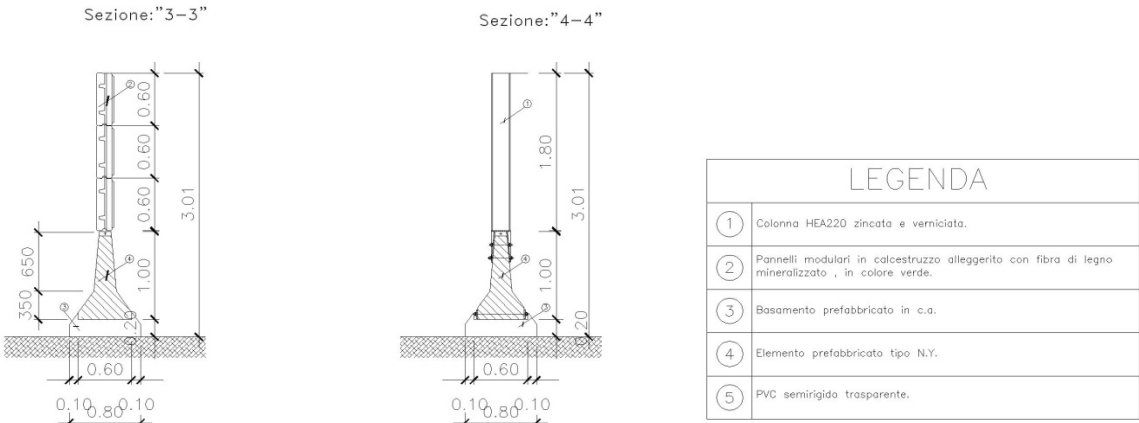


Figura 45: Barriere antirumore in cls e legno

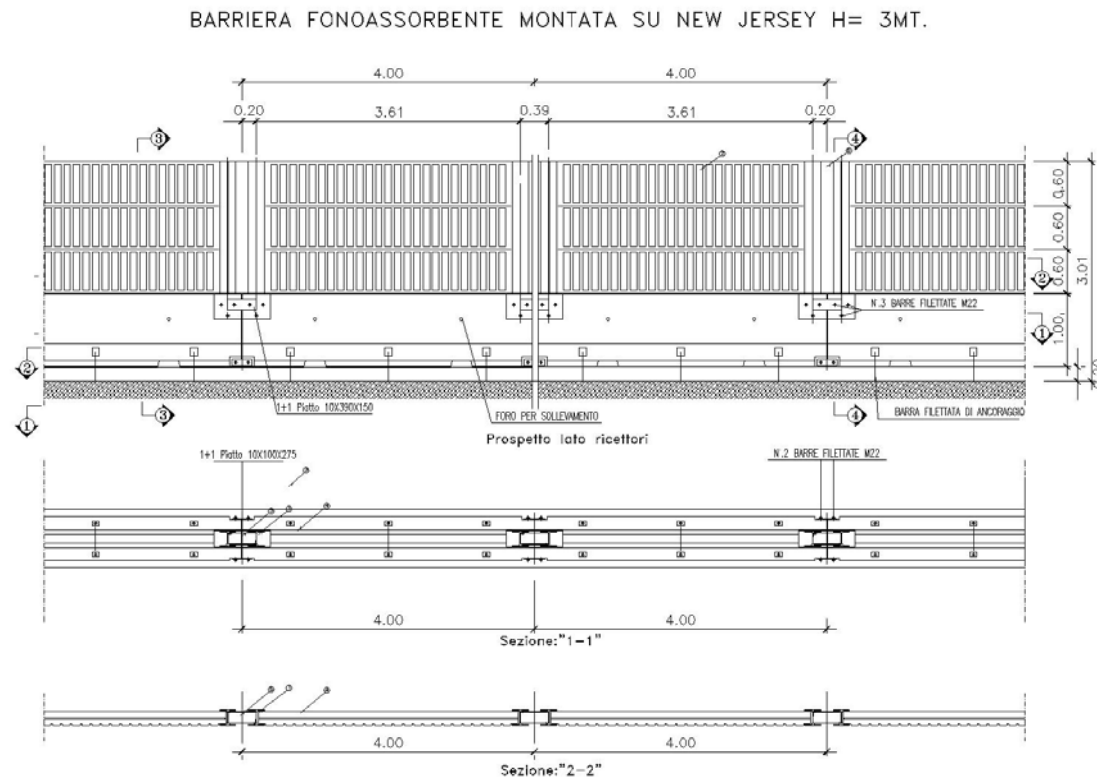


Figura 46: Barriere antirumore montata su new jersey

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 discarica-cantiere e ricettori situati in prossimità delle aree di lavorazione.

#### 8.4 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.

##### 8.4.1 Sistemi di drenaggio

###### Drenaggio in galleria

Per quanto riguarda le gallerie il drenaggio è realizzato tramite un canale a fessura tipo bocca di lupo posato sotto il profilo ridirettivo, in grado di raccogliere la portata e convogliarla all'interno di pozzetti sifonati d'intercettazione in calcestruzzo polimerico. Tra questi pozzetti scorre una tubazione  $\Phi 400$  mm in gres che consente di portare le acque di piattaforma e di pulizia all'esterno della galleria. Le tubazioni sono ispezionabili in corrispondenza dei pozzetti sifonati rompitratta.

La conformazione del sistema è costituita da pozzetti sifonati posti ad interasse di 25 m lungo le condotte di raccolta e convogliamento. Il sistema è stato studiato per permettere lo spegnimento delle eventuali fiamme del liquido in entrata, in modo da evitare il propagarsi dell'incendio anche in settori attigui delle gallerie.

I liquidi normalmente raccolti sono convogliati in una vasca d'idonea capacità posta in prossimità degli imbocchi delle gallerie. Opportunamente disoleati essi sono immessi nella rete scolante superficiale o in caso di elevato volume (onda nera) dovuto a sversamenti accidentali, trattenuto, in vista di un loro successivo e corretto smaltimento a mezzo di autocisterna ogni qualvolta si renda necessario.

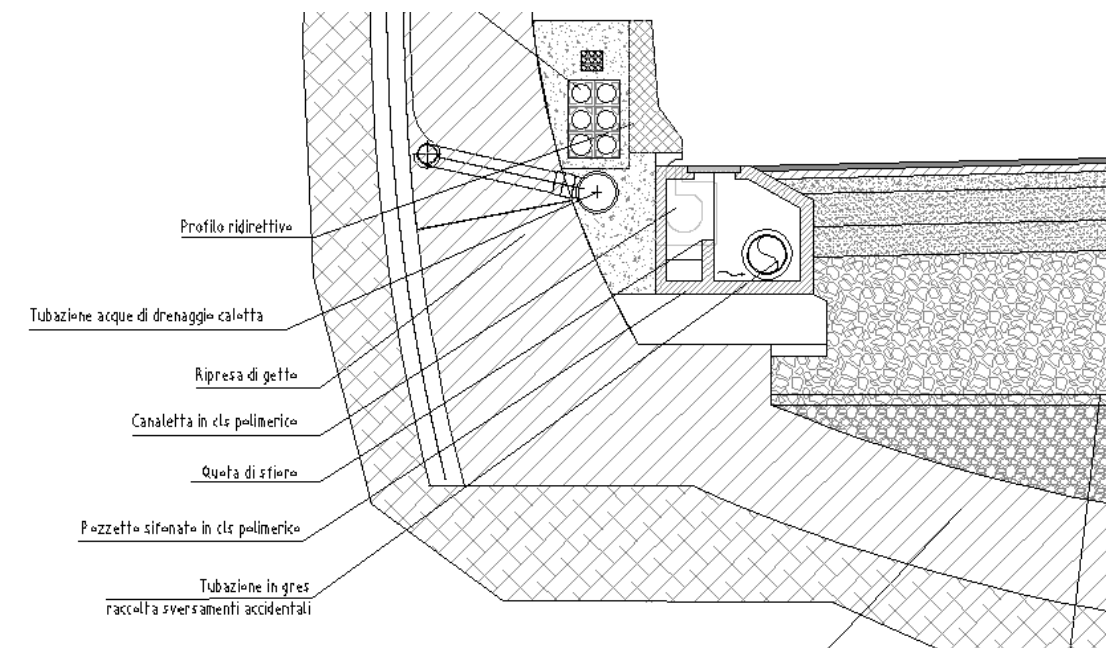


Figura 47: Sistema di drenaggio in galleria

### Drenaggio da viadotto

Le acque meteoriche saranno captate da appositi bocchettoni dotati di griglia in ghisa carrabile di classe UNI EN 124 C250 che scaricherà direttamente nelle tubazioni sottostanti, poste sul ciglio interno od esterno, rispettivamente in curva o in rettilineo, con interasse di 15 m. Le tubazioni correnti verranno appese alla struttura dell'impalcato; esse saranno in acciaio inox per i viadotti in acciaio.

Poiché le condotte sono esposte agli sbalzi termici, il loro montaggio deve essere fatto tenendo conto delle dilatazioni proprie e di quelle della struttura alla quale sono ancorati. Si dovranno perciò prevedere opportuni manicotti che consentono la libera dilatazione della condotta.

La tubazione appesa sarà dimensionata per le sole acque di prima pioggia, mentre l'eccesso verrà scaricato in corrispondenza delle pile in appositi bacini di laminazione dove possibile o direttamente nel corpo idrico ricettore. Nell'impossibilità di scaricare lungo le pile la tubazione appesa al viadotto sarà dimensionata in modo di raccogliere tutta la portata meteorica.

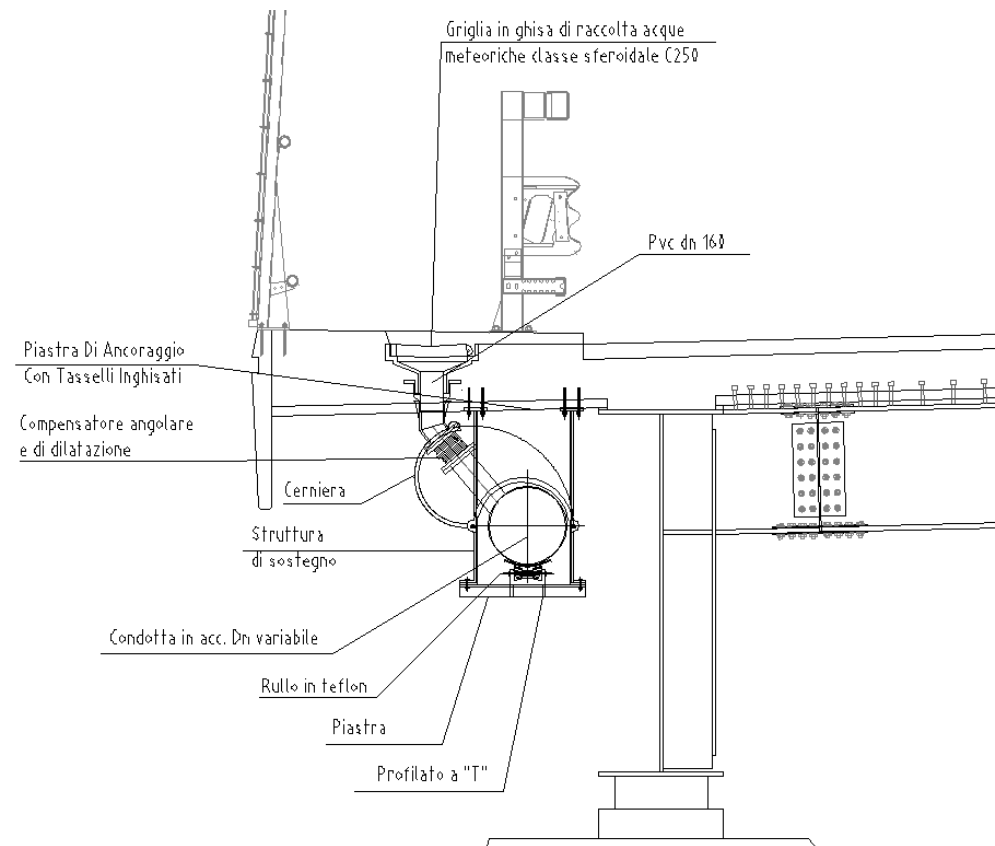


Figura 48: Sistema di drenaggio su viadotto

### Drenaggio in rilevato

Nei tratti in cui la viabilità si sviluppa in rilevato, il sistema di drenaggio prevede l'utilizzo di una tubazione in PEAD di piccolo diametro (DN variabile tra 300-400 mm) che scorre sotto il pacchetto stradale e convoglia l'acqua di prima pioggia all'impianto di trattamento. Il sistema di raccolta dell'acqua di prima pioggia è costituito da una cunetta prefabbricata a lato carreggiata continua, da caditoie con griglia in ghisa sferoidale classe C250 complete di pozzetto sifonato in PE poste ad interasse di 15 m. Questo sistema (caditoia+pozzetto+tubazione) è dimensionato in modo da riempirsi con la portata definita di prima pioggia, così facendo, la portata meteorica successiva (di seconda pioggia) defluisce nell'embrice e viene scaricata nel fosso di guardia al piede del rilevato.

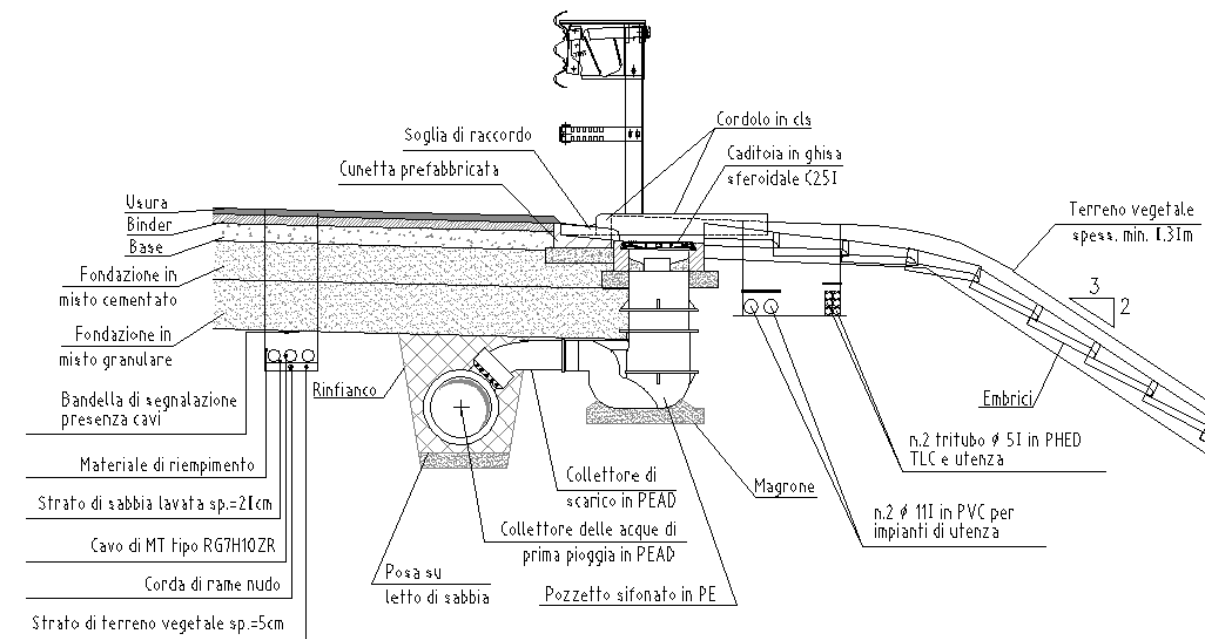


Figura 49: Sistema di drenaggio in rilevato in corrispondenza del pozzetto

L'ispezione sarà realizzata in corrispondenza della corsia d'emergenza con pozzetti dotati di chiusini in ghisa classe D400 ogni 50 m. Tali chiusini in ghisa carrabile saranno al livello dello strato d'usura e lasciati scoperti come si può notare nella sezione tipologica riportata in seguito.



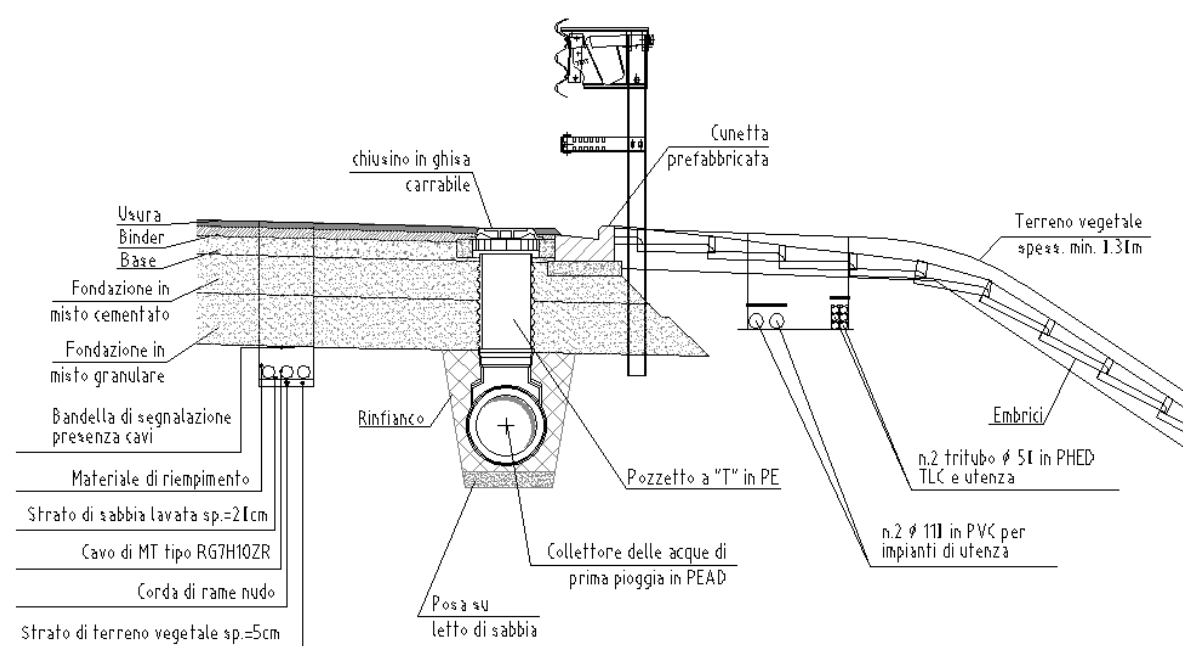


Figura 50: Sistema di drenaggio in rilevato

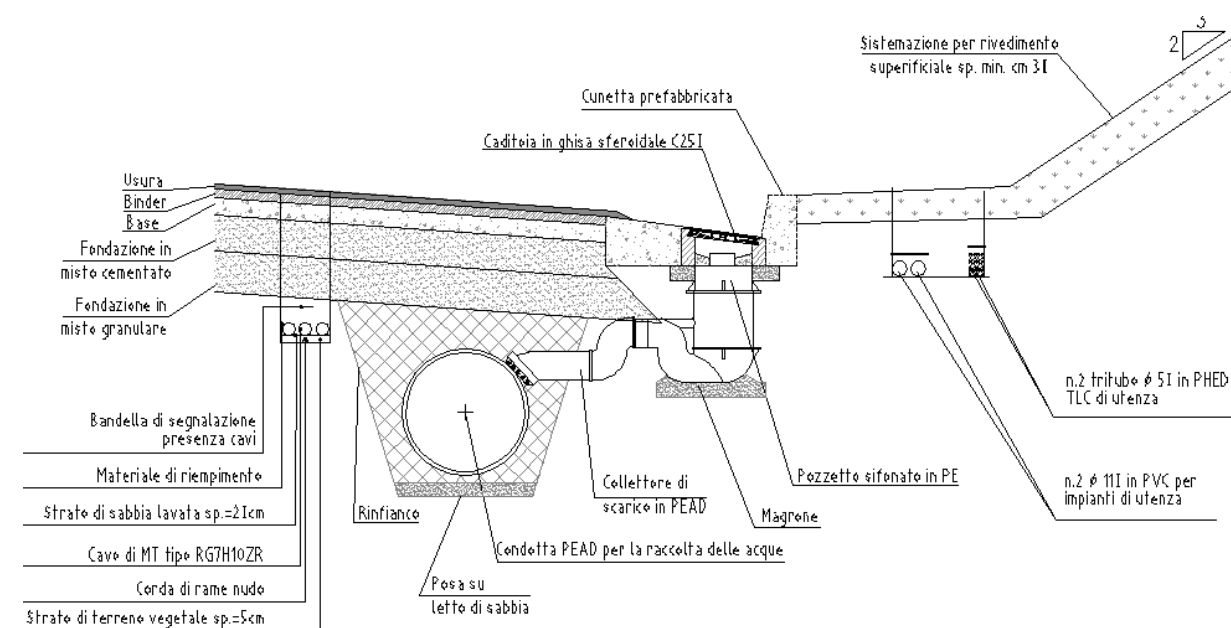


Figura 51: Sistema di drenaggio in trincea in corrispondenza del pozzetto sifonato

### Drenaggio in trincea

Per i tratti di viabilità in trincea il sistema di raccolta dalla piattaforma stradale è molto simile a quello descritto in precedenza. Infatti pure in questa situazione vi è la presenza di una cunetta prefabbricata interrotta con passo 15 m, per consentire alla portata di defluire all'interno di una caditoia munita di griglia in ghisa sferoidale C250. La portata così captata dalla caditoia viene immessa, per mezzo di un pozzetto sifonato, in una tubazione in PEAD di diametro maggiore al precedente (DN 600-1200 mm), che scorre sotto la piattaforma stradale e in grado di smaltire tutto l'evento meteorico.

Il sistema intercetta e smaltisce anche le portate provenienti dalla scarpata della trincea.

### 8.4.2 Ciclo di trattamento acque meteoriche

I cicli di trattamento sono costituiti da un primo accumulo delle acque di prima pioggia in vasche chiuse poste in piazzole idrauliche ad intervalli medi di 800 m. Le acque vengono poi collettate agli impianti di trattamenti veri e propri che hanno, là dove è necessario, un impianto di sollevamento iniziale che consente alla portata meteorica da trattare, di accedere alla successiva disabbattatura e disoleazione. Al termine di questa prima fase comune a tutti gli impianti si possono trovare due differenti trattamenti. Per la maggior parte degli impianti, ossia quelli che scaricano direttamente nel reticolo idrico superficiale, vi è un filtro a carboni attivi che consente un efficace abbattimento dei metalli pesanti; per i restanti casi in cui invece gli impianti sono impossibilitati a scaricare in un recettore si trova un bacino di fitodepurazione suddiviso a sua volta in un bacino a "lemna" e in uno a "canneto".

In corrispondenza delle piazzole poste mediamente ogni 800 m nei tratti all'aperto ed all'uscita dalle gallerie sono previste vasche di accumulo degli sversamenti accidentali realizzate in CA prefabbricate. Avranno un volume utile complessivo pari a 40 m<sup>3</sup>. Saranno mantenute vuote durante il funzionamento normale dell'impianto e si potranno riempire solo durante il verificarsi dello sversamento.

Al verificarsi di uno sversamento accidentale entrerà in funzione una paratoia elettromeccanica normalmente chiusa in testa alla vasca che si aprendosi permetterà che lo sversamento sia convogliato all'interno della stessa.

Lo sversamento sarà segnalato con l'utilizzo di un pozzetto posto in testa all'impianto di trattamento, dove al suo interno saranno alloggiate tre tipologie di sonde rilevatrici di inquinanti:

- misuratore di pH;
- misuratore di potenziale redox;
- cella di misura di conducibilità.

La natura dello sversamento accidentale può essere molteplice, con caratteristiche chimiche, fisiche ed organiche totalmente disomogenee. Questa grande casistica fa sì che non sia possibile con una unica tipologia di sonda rilevatrice definire in modo soddisfacente le caratteristiche del liquido in ingresso, da qui nasce la necessità di prevederne di almeno tre tipologie.

#### Eventuale sollevamento iniziale

In testa all'impianto è prevista la costruzione di un impianto di rilancio, in grado di sollevare le acque da trattare ad una quota idonea a consentire il successivo deflusso a gravità lungo le diverse sezioni di trattamento.

Il recapito della condotta di mandata dell'impianto di sollevamento iniziale è costituito dal dissabbiatore/disoleatore; ciò consente di realizzare il medesimo manufatto in gran parte fuori terra, evitando così anche i problemi di stabilità di quest'ultimo, legati alle sottospinte della falda freatica presente che, come risulta dalle indagini geologiche effettuate, si pone ad una quota di ~ 1,50 – 2,00 m dal p.c.

L'impianto sarà equipaggiato da n° 1+1 elettropompe centrifughe sommergibili (una in esercizio ed una di riserva), con funzionamento alternato e con sequenze di avvio/arresto comandate da interruttori a galleggiante.

#### Dissabbiatura e disoleatura

Il trattamento di dissabbiatura e disoleatura è stato dimensionato in maniera tale da garantire una efficace separazione tra sabbie, che devono sedimentare e sostanze grasse che devono invece flottare per essere separate attraverso un dispositivo raschiatore di superficie. Il manufatto è previsto in calcestruzzo armato, realizzato in opera, a sezione rettangolare, con una zona centrale di aerata ed una zona laterale di calma. L'impianto dovrà essere realizzato in elementi prefabbricati con calcestruzzo auto compattante qualità minima C50/60 B6 XA2T resistente alle sostanze chimiche senza fabbisogno di trattamenti tipo resina epossidica o altro. Il calcestruzzo dovrà inoltre essere ad altissima resistenza ai solfati per resistere alle acque aggressive e ad alto contenuto salino.

#### 8.4.3 Trattamenti successivi senza e con fitodepurazione e lagunaggio

##### Filtro a carboni attivi

L'acqua dopo aver subito i processi per l'abbattimento dei solidi sedimentabili e dei solidi sospesi, qualora non vi sia la possibilità per motivi di spazi di realizzare il trattamento di fitodepurazione e lagunaggio, è diretta nel settore di filtrazione per il trattamento completo; l'acqua passa attraverso i filtri e viene raccolta nelle tubazioni in uscita.

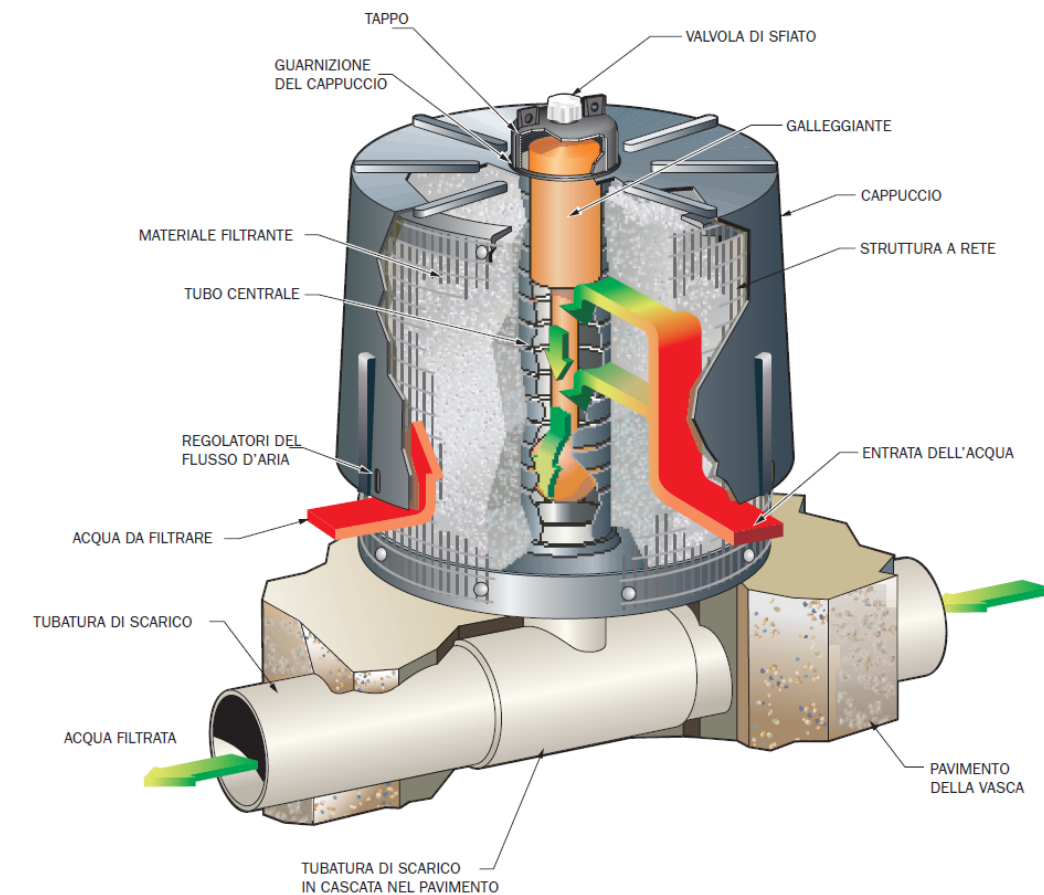


Figura 52: Schema del filtro a carboni attivi

Durante l'evento di pioggia l'acqua viene filtrata radialmente attraverso la cartuccia e ne riempie il tubo centrale dove è posto il galleggiante di chiusura dello scarico. All'aumentare del livello d'acqua, l'aria contenuta nel filtro viene man mano espulsa attraverso un'apposita valvola presente sulla sommità della cartuccia. Quando il tubo centrale è riempito, il galleggiante si porta in posizione di apertura permettendo all'acqua trattata di essere scaricata dal fondo della cartuccia nel sistema di raccolta. L'uscita dell'acqua filtrata fa sì che l'aria entri nella cartuccia, quindi la valvola si chiude e inizia un effetto sifone che trascina via l'acqua inquinata dall'intera superficie e volume del filtro. In tal modo è

l'intera cartuccia che filtra l'acqua durante l'evento meteorico, a prescindere dal livello dell'acqua presente nel comparto di filtraggio. Questo processo continua fin che il livello dell'acqua scende al di sotto dei regolatori di sfiato, quindi l'effetto sifone cessa e l'aria viene velocemente sospinta tra la parte interna dell'involucro della cartuccia e la parte esterna del filtro. Ciò crea una forte turbolenza tra le due superfici, con il conseguente rilascio dei sedimenti accumulati che vanno a depositarsi sul fondo dell'alloggiamento.

Vengono in seguito riportate le percentuali di abbattimento dei principali inquinanti che mostrano l'efficienza dei filtri.

	Range abbattimento
COD	87.5%
BOD	75.9%
Azoto totale	37.3%
Fosforo totale	57.1%
Solidi Sospesi	96.8%
Idrocarburi totali	84.4%
Ferro	94.3%
Zinco	85.3%
Piombo	64.3%

Tabella 18: Percentuali di abbattimento degli inquinanti

**Fitodepurazione e lagunaggio Bacino “Lemna”**

La sezione a “lemna” è costituita da un bacino della profondità di ~ 2,00 m e circondata da un piccolo rilevato in argilla / argilla-limosa compattata, sporgente di 1,00 m ca. ed immerso per ~ 0,50÷1,00 m al di sotto del fondo del bacino. La funzione è quella di interrompere qualsiasi comunicazione sui piani orizzontali con le falde freatiche superficiali presenti o con lenti di sabbia che potrebbero caricarsi d'acqua in occasione di forti e perduranti precipitazioni.

Le pareti del bacino, per consentire il mantenimento di valori di scarpa relativamente elevati (superiori ad 1:1) sono realizzate con il procedimento di “terra armata”, con interposizione di una geogriglia di rinforzo. Non si è ritenuto invece necessario ricorrere all'impiego di membrane impermeabili, saldate, in materiale plastico, quali quelle normalmente messe in opera per il fondo delle discariche, in quanto è

ormai assodato e pacifico che il fondo di un bacino "Lemna" si impermeabilizza naturalmente dopo breve tempo di attività.

La cella è dimensionata in modo da garantire l'abbattimento della gran parte degli inquinanti (nutrienti e tossici).

Il bacino Lemna si presenta come uno specchio d'acqua di forma allungata, fittamente ricoperto di "lenticchia d'acqua» (la *lemna*). Lo strato vegetale superficiale è talmente fitto e denso che l'acqua non si vede. La profondità media adottata è di ~ 2,00 m; l'acqua transita nel bacino molto lentamente e le perdite di carico tra l'ingresso e l'uscita sono generalmente modestissime.

A completamento del suo ciclo vitale, la lemna sedimenta nel fondo ove fermenta e rilascia i nutrienti inorganici (in particolare azoto e fosforo) che aveva assorbito in fase di crescita, ma anche la sostanza organica che aveva sintetizzato (sintesi clorofilliana). Vengono lasciati anche i metalli essenziali e, in particolare, solfo in condizioni ridotte (l'ambiente del fondo è anaerobico), che facilmente reagisce coi metalli in soluzione per dare luogo a solfuri insolubili che si depositano nel fondo attribuendogli un caratteristico colore nerastro. Anche la frazione del materiale organico depositato, che subisce umificazione, partecipa alla cattura ed al sequestro dei metalli in soluzione, con processi fisici (adsorbimento) e chimici (formazione di complessi e chelati insolubili molto stabili).

Ai fini della depurazione, la lemna svolge una molteplicità di ruoli:

- - è un "produttore primario" di sostanza organica necessaria a sostenere (dopo fermentazione) i processi biologici di denitrificazione;
- - è un utilizzatore (quindi consumatore) di nutrienti, in particolare azoto e fosforo, che possono essere rimossi raccogliendo ed allontanando periodicamente la lemna;
- ossigena, tramite l'apparato radicale, lo strato più superficiale dell'acqua, favorendo così sia la bio-ossidazione che la bio-nitrificazione dei composti inquinanti;
- consente la formazione di uno strato anossico tra gli strati anaerobici più profondi e lo strato ossico superficiale, atto a favorire la bio-denitrificazione dei nitrati e dei nitriti eventualmente presenti. La biodenitrificazione è anche favorita dal fatto che le sostanze organiche in soluzione che diffondono dal fondo (ove si creano per fermentazione) incontrano lo strato anossico prima di quello ossico (in superficie), così che la competizione nei confronti del substrato organico tra bio-denitrificazione e bio-ossidazione non ha modo di svilupparsi nello strato anossico (similitudine con i trattamenti terziari di depurazione con predenitrificazione).
- - Impedisce il passaggio della luce solare al di sotto della superficie dell'acqua, quindi si oppone alla crescita di alghe che potrebbero intasare i successivi stadi di subinfiltrazione.
- Altri fattori importanti dovuti alla colonizzazione superficiale con la lemna sono:

- - *l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti del bacino, da parte del materiale organico sedimentato ed umificato;*
- - *l'opposizione alla sopravvivenza delle larve di zanzare, in seguito al completo e fitto ricoprimento della superficie dell'acqua;*
- - *la capacità di ridurre (rispetto al caso di superficie libera) la temperatura dell'acqua nei periodi più caldi, quando un eccessivo riscaldamento può accelerare i fenomeni di fermentazione nel fondo fino a provocare la liberazione di solfuri in quantità tale da superare la capacità di ossidazione dello strato superficiale. Il conseguente fenomeno di emissione di odori nauseabondi può essere contrastato provvedendo ad una periodica raccolta della lemna, finalizzata a regolare il flusso di materiale putrescibile verso il fondo.*

L'elevata profondità dei bacini lemna consente inoltre di avere elevati tempi di permanenza dell'acqua in fitodepurazione, consentendo in particolare un forte abbattimento dei SS presenti;

#### **Bacino di sub-infiltrazione a flusso orizzontale**

La seconda cella del trattamento di fitodepurazione (bacino a sub-infiltrazione – “canneto”) viene circondata da un arginello in argilla compattata simile a quella indicata per il bacino a lemna e con funzioni e ruoli analoghi.

Il fondo del bacino a flusso sub-superficiale è leggermente degradante verso il centro e si trova ad una quota compresa tra 0,80 m e 1,20 m dalla sommità del rilevato arginale perimetrale. La superficie occupata è suddivisa in due parti, una prima collegata direttamente con il bacino lemna attraverso il filtro a ghiaia con profondità media di 0,80 m c. ed una seconda con profondità di poco inferiore e mediamente pari a 0,60 m. Quest'ultima è collegata attraverso uno sfioro di troppo pieno con il fosso di guardia del rilavato autostradale.

Sull'intera superficie è steso uno strato di ghiaia lavata omogenea, sottesa da uno strato di 10- 15 cm di sabbia fine (eventualmente recuperata in situ in seguito all'esecuzione degli scavi), per uno spessore complessivo finale di 0,80 m o 0,60 m.

Durante lo scorticamento del terreno, necessario per preparare il letto di ghiaia, si avrà modo di verificare l'assenza di eventuali lenti di sabbia e di intervenire di conseguenza, rimuovendo la sabbia e sigillando il fondo con argilla compattata, così da garantire continuità spaziale di uno strato impermeabile argilloso.

La ghiaia nello stadio a sub-infiltrazione a scorrimento orizzontale viene conservata costantemente sommersa, quindi l'argilla del fondo è sempre espansa e bagnata, il che evita la formazione di crepe che potrebbero consentire percolamenti verso le falde superficiali. L'acqua che alimenta il bacino di sub-

infiltrazione è comunque già in uno stato migliore di quello riscontrato nella falda freatica eventualmente presente.

Lo stadio di sub-infiltrazione è dimensionato per avere un bilancio tra l'acqua in ingresso e quella persa per evapotraspirazione, per cui non si dovrebbe verificare lo scarico di acqua depurata in uscita dal bacino; tuttavia, considerato che, soprattutto durante la stagione invernale, le cinetiche biochimiche risultano notevolmente rallentate, è previsto che, in corrispondenza del punto idraulicamente più lontano dalla sezione di alimentazione del bacino, sia disposta una condotta di “troppo pieno” in grado di far affluire al fosso di guardia l'acqua eventualmente in eccesso.

Considerato una porosità media del mezzo poroso saturo (ghiaia mista a sabbia) del 35 % ca. ed una conducibilità idraulica di 5.000 m/giorno, nota la sezione trasversale del bacino, è stato possibile calcolare il gradiente idraulico medio attraverso la relazione:

$$S = \frac{Q}{(K \times AT)}$$

dove:

Q	=	portata trattata;
AT	=	area (trasversale) attraversata dal flusso idraulico;
K	=	conducibilità idraulica.

#### **8.5 MISURE DI COMPENSAZIONE**

Relativamente alle misure di compensazione, in questa fase sono state individuate, lungo il tracciato, degli ambiti che potrebbero essere oggetto di interventi di riqualifica/ripristino ambientale. Si tratta per lo più di interventi di stabilizzazione dei versanti e di riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua. Tali interventi saranno oggetto di concertazione/integrazione con gli Enti preposti all'amministrazione dei territori di interesse nel corso dell'iter progettuale del progetto preliminare; saranno poi sviluppati tecnicamente nel corso della stesura del progetto definitivo.



## 9 QUADRO AMBIENTALE

### 9.1 ATMOSFERA

#### Analisi dei dati esistenti

Al fine di valutare gli impatti dovuti alla nuova realizzazione sull'ambiente interessato per quanto riguarda la componente atmosfera si è proceduto, dopo analisi del quadro normativo di riferimento sia nazionale che regionale (per quanto riguarda la sezione di tracciato sviluppatasi nella Regione Veneto) e provinciale (per quanto riguarda la porzione di tracciato sviluppatasi in Provincia di Trento), alla raccolta dei dati metoclimatici esistenti nelle varie stazioni scelte dopo analisi critica della possibile applicabilità dei dati raccolti per la specifica valutazione. Parimenti si è proceduto alla acquisizione, organizzazione e razionalizzazione dei dati esistenti per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico. Scopo dell'analisi è stato la valutazione dell'attuale situazione ambientale con riferimento alla qualità dell'aria attuale (ante operam) in rapporto con i limiti ed i riferimenti normativi.

#### Attività sviluppate in sintesi:

- Analisi del quadro normativo di riferimento sia a livello nazionale che pianificatorio regionale e provinciale;
- Raccolta dati delle serie storiche sia per la meteorologia che per gli inquinanti presenti e sopraluoghi;
- Valutazione ed analisi dei dati disponibili in relazione al tracciato futuro ed alle sue varianti

#### I risultati sono stati i seguenti:

- Sostanziale valutazione di buona qualità dell'aria esistente in area vasta nell'intorno del futuro tracciato anche in raffronto con i parametri normativi di riferimento e la pianificazione territoriale specifica sia essa regionale (Provincia di Vicenza) che provinciale (Provincia di Trento)
- Mancanza di dati sitospecifici nell'intorno stretto del tracciato scelto sia di tipo metoclimatico che di inquinamento atmosferico.
- Complessità nella definizione dei punti di possibile interessamento della componente atmosfera dal possibile inquinamento indotto dal nuovo tracciato a causa della conformazione orografica dei territori attraversati e della nutrita presenza di tracciati in galleria.

#### Acquisizione nuovi dati sitospecifici

Al fine di verificare la situazione specifica della componente atmosferica nell'intorno stretto del tracciato si è deciso, pertanto, di sviluppare una nuova e specifica campagna di acquisizione dati metoclimatici e di inquinamento con la messa in campo di n° 4 stazioni mobili di misura (AT01 Besenello, AT02 Valdastico, AT03 Cogollo del Cengio, AT04 Piovene).

Nell'ottica della stima relativa alle emissioni in atmosfera dovute al transito dei veicoli sono stati definiti dei punti/sezioni di discontinuità (nodi) del tracciato, realizzati nei tratti a cielo aperto (trincea, rilevato, viadotto), con particolare riferimento a quelli di maggiore criticità, definiti "nodi sensibili". Tali nodi sono stati scelti sulla base di valutazioni oggettive di seguito riportate:

- Lunghezza dei tracciati a cielo aperto > 500 mt
- Vicinanza siti sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, ecc..)
- Vicinanza ed interazione con SIC o altre aree tutelate
- Vicinanza ad altre aree di impatto per la componente atmosfera

Sono stati così identificati 9 punti/sezioni di discontinuità in presenza di tratti a cielo aperto del tracciato (rilevati, trincee, viadotti), dei quali sulla base delle caratteristiche di maggiore criticità definite, 3 sono sicuramente definibili "Nodi Sensibili" e quindi oggetto di approfondimento strumentale specifico, mentre un quarto (Besenello – A22) viene comunque identificato per le possibili interazioni con la A22, nonchè per gli apporti della galleria di Valico, per un totale, dunque, di 4 "nodi sensibili" (indicati nella Figura 53; nodi n. 1-2-7-9).

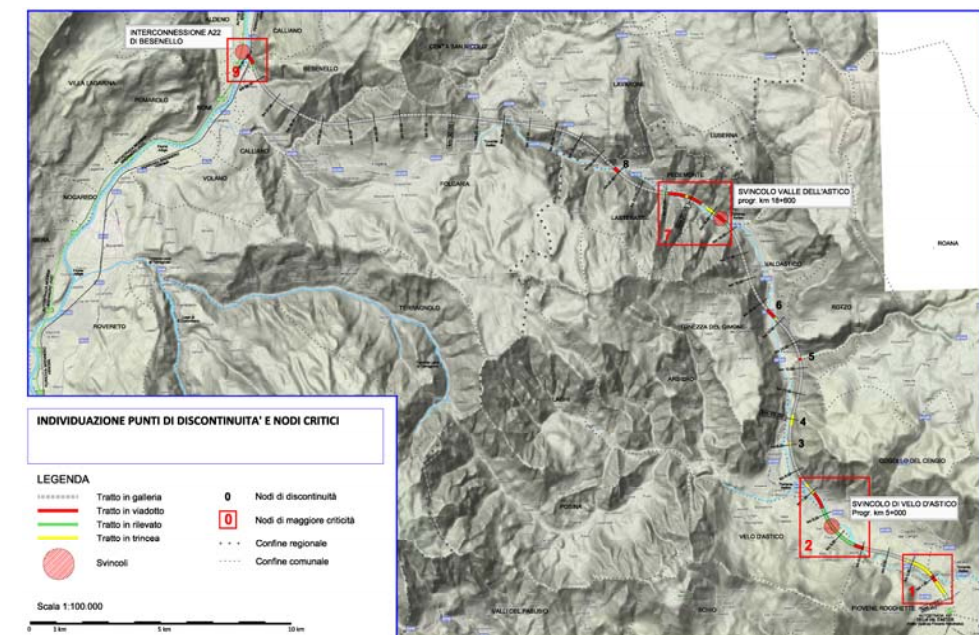


Figura 53: Nodi sensibili identificati

**Attività sviluppate in sintesi:**

Si sono investigati n° 4 nuovi punti (AT01 Besenello, AT02 Valdastico, AT03 Cogollo del Cengio, AT04 Piovene) per la componente aria e parametri metereologici per una durata di 14 gg.

Tale acquisizione ha consentito, seppur nella limitatezza del periodo di indagine attuato (in uno dei punti analizzati il periodo è stato più breve per sopravvenuta indisponibilità delle aree), la “validazione”, mediante raffronto, dei dati meteorologici storici anche per le aree specifiche limitrofe al tracciato scelto. In ogni caso i dati ottenuti, seppur parziali, hanno consentito una migliore elaborazione dei modelli di diffusione. La campagna ha avuto luogo nel giugno 2011

**I risultati sono stati i seguenti:**

- Buona qualità dell’aria attuale in raffronto con i limiti normativi di riferimento e con gli strumenti pianificatori in essere su tutti i punti monitorati compresi quelli più “antropizzati” (per maggiori dettagli si vedano le tabelle in relazione).

**ANALISI PRELIMINARE DEL TRAFFICO PREVISIONALE E STIMA DEGLI INQUINANTI IN EMISSIONE PREVISTI**

**Attività sviluppate in sintesi:**

Gran parte del tracciato in esame si sviluppa in galleria. Nell’ottica della stima relativa alle emissioni dovute al transito dei veicoli risulta fondamentale la definizione dei punti di discontinuità del tracciato realizzati a cielo aperto (tratti in trincea, in rilevato e su viadotto) con particolare riferimento a quelli di “maggiore criticità” definiti secondo i seguenti criteri:

- Lunghezza dei tracciati a cielo aperto > 500 mt
- Vicinanza siti sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, .....)
- Vicinanza ed interazione con SIC o altre aree tutelate
- Vicinanza ad altre aree di impatto per la componente atmosfera

Il flusso veicolare utilizzato nello sviluppo del modello per la valutazione della dispersione degli inquinanti è stato ricavato dal relativo studio del traffico. In particolare lo scenario scelto per le simulazioni è stato tarato in funzione delle seguenti ipotesi:

- Scenario di espansione della domanda: alto;
- Tipologia giorno: feriale;
- Classi di domanda autoveicoli: leggeri e pesanti;
- Soglia temporale: 2031

I carichi di traffico sulla nuova arteria di tipo autostradale sono stati suddivisi, tenendo distinti i flussi dei veicoli leggeri da quelli pesanti e i flussi relativi al traffico diurno da quello notturno, in funzione

delle tre tratte generate dalla presenza dei due svincoli previsti dal progetto (svincolo di Velo d’Astico al progressivo km 5+000; svincolo Valle dell’Astico al progressivo km 18+600):

- Tratta 1: Piovene Rocchette – Svincolo di Velo d’Astico;
- Tratta 2: Svincolo di Velo d’Astico – Svincolo Valle dell’Astico;
- Tratta 3: Svincolo Valle dell’Astico – Interconnessione A22 di Besenello;

Per quanto riguarda i fattori di emissione, sulla base dei dati traffico e delle categorie di veicoli previste (leggeri e pesanti), si è fatto riferimento ai dati forniti dalla banca dati “Coppert 4 – Stima delle emissioni da trasporto stradale” acquisite dalla Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINANet – ISPRA). In particolare, considerando un parco autoveicoli sempre più tendente, con il passare degli anni, verso veicoli diesel sono state selezionate le seguenti tipologie di veicoli rappresentative per le due categorie considerate riferite al parco veicoli italiano con circolazione su autostrada:

- Veicoli leggeri: autoveicoli diesel > 2.0l;
- Veicoli pesanti: autoveicoli diesel 16-32 t;

**I risultati sono stati i seguenti:**

Tratte	Tratta 1	Tratta 2	Tratta 3
Veicoli leggeri – ora di punta – anno 2031	834	549	1000
Veicoli pesanti – ora di punta – anno 2031	480	478	630
TGM diurno (6-22) veicoli leggeri	8340	5490	10000
TGM notturno (22-6) veicoli leggeri	617	406	740
TGM diurno (6-22) veicoli pesanti	4800	4780	6300
TGM notturno (22-6) veicoli pesanti	355	354	466

Inquinante	Veicoli leggeri (g/(km*veicolo))	Veicoli pesanti (g/(km*veicolo))
NO <sub>x</sub>	1,1	6,87
CO	0,31	1,68
CO <sub>2</sub>	219,66	765,74
NM <sub>VOC</sub>	0,03	0,76
PM	0,23	0,51
N <sub>2</sub> O	0,03	0,03

Sono stati presi in considerazione i seguenti 3 contaminanti: CO, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>; tali contaminanti sono stati caratterizzati inserendo i valori relativi al peso molecolare, alla velocità di deposizione (parametro che definisce la tendenza del contaminante all'assorbimento da parte della vegetazione presente e che è stato posto cautelativamente pari a 0) e alla velocità di sedimentazione gravitazionale (parametro stimato solo per i PM<sub>10</sub> il cui valore è pari a 1 cm/s).

Nel caso del biossido di azoto, trattandosi di un inquinante reattivo, la simulazione della dispersione richiede anche la simulazione del meccanismo chimico di trasformazione e pertanto sono necessari come dati di ingresso anche la concentrazione di fondo dell'inquinante simulato nonché delle concentrazioni di ozono e monossido di azoto; tali dati sono stati reperiti nel corso della campagna di monitoraggio sul campo (vedi capitolo 3.2.4). Alla luce del fatto che la concentrazione finale di NO<sub>2</sub> dipende fortemente dalle concentrazioni di fondo delle sostanze coinvolte nei meccanismi di trasformazione chimica, va sottolineato che, avendo a disposizione dati di concentrazione sito specifici su un intervallo temporale piuttosto limitato (2-3 settimane), l'estensione di tali risultati ad un intero anno solare può non essere totalmente veritiera.

#### MODELLAZIONE DEGLI INQUINANTI PREVISTI A REGIME E STIMA DEGLI IMPATTI PREVISTI DALLE NUOVE OPERE.

Sulla base dei dati di cui sopra si è stimata la dispersione ed incidenza degli inquinanti emessi dai veicoli circolanti sulla nuova tratta autostradale mediante l'utilizzo del Modello CALINE 4 (Caltrans 1989, California Department of Transportation) che è un modello di dispersione gaussiano a plume per percorsi autostradali (sorgenti lineari) ed è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria negli scenari di emissioni da traffico.

#### Attività sviluppate in sintesi:

Il modello originale ha permesso di calcolare il valore di concentrazione in punti recettori vicini alla sede stradale specificata permettendo di ottenere cinque tipologie di output:

- il valore medio orario di concentrazione in ogni singolo recettore (output tipo standard);
- il valore di concentrazione medio su n ore in ogni singolo recettore (output tipo multi-run);
- il valore orario peggiore di concentrazione in ogni singolo recettore in base alla geometria specificata e la direzione del vento che lo genera (output tipo Worst Case Wind Angle);
- il valore peggiore di concentrazione medio su n ore in ogni singolo recettore in base alla geometria specificata (output tipo Multi-Run/Worst Case Hybrid).
- un insieme delle precedenti opzioni di output

- viene implementato il concetto della "mixing zone" per la valutazione della diffusione di inquinanti inerti e considera lo schema "Discrete Parcel Method" per il calcolo dell'NO<sub>2</sub>

I file di output generati da Caline 4 sono poi stati gestiti dal post processore WinDimula Professional Tools; verificare il rispetto dei limiti di legge relativamente al D.Lgs. 155/2010.

L'applicazione del modello Caline è stata effettuata calcolando le concentrazioni degli inquinanti su un grigliato regolare a maglie quadrate di passo pari a 10 metri e 20 m costruito internamente ad una zona di rispetto di larghezza pari a 500 metri a partire dalla sede stradale.

#### I risultati sono stati i seguenti:

Analizzando il risultato della simulazione per ognuno dei 4 nodi critici oggetto di modellazione, si può constatare che:

- **Nodo 1:** le aree residenziali del Comune di Piovene Rocchette, poste a sud del nuovo tracciato, risentono in maniera marginale dell'effetto dovuto al passaggio veicolare. Le concentrazioni medie di CO e PM<sub>10</sub> risultano comprese tra 1 e 5 microg/m<sup>3</sup>, valori che vanno a integrarsi con una situazione generale persistente positiva (vedi campagna di monitoraggio); anche per quanto riguarda l'incremento della concentrazione di NO<sub>2</sub> non si evidenziano situazioni critiche. I ricettori sensibili costituiti da "aree dedicate all'istruzione" non risultano di fatto lambiti da modifiche delle concentrazioni rilevabili. Per quanto riguarda l'emissione relativa all'imbocco della galleria S.Agata 2, pur manifestandosi un incremento delle concentrazioni, l'effetto non è tale da raggiungere i ricettori sensibili in maniera significativa;
- **Nodo 2:** anche in questo caso gli insediamenti residenziali (Velo d'Astico e Cogollo del Cengio) non risentono in maniera significativa del potenziale inquinamento veicolare. Le emissioni dovute alla presenza delle gallerie S.Agata 2 e Cogollo non generano impatti degni di nota nei confronti dei ricettori sensibili;
- **Nodo 7:** Le aree residenziali poste a sud del nodo 7 risentono in maniera limitata dell'effetto della circolazione degli autoveicoli sulla nuova tratta autostradale. Incrementi compresi tra 1 e 5 microg/m<sup>3</sup> di PM<sub>10</sub> e tra 5 e 10 microg/m<sup>3</sup> di CO vanno ad interessare aree i cui valori attuali risultano ampiamente al di sotto dei limiti normativi (vedi stazione di monitoraggio AT02); impatti più significativi riguardano le aree residenziali poste in prossimità degli imbocchi delle gallerie S.Pietro e Pedemonte. La verifica, attraverso gli strumenti informatici, del rispetto dei limiti normativi ha comunque evidenziato l'assenza di superamenti.
- **Nodo 9:** Il nodo 9 è costituito dall'ultimo tratto autostradale prima della sua interconnessione con la A22. Poco significativo l'impatto delle nuove emissioni con le aree residenziali relative a Besenello anche se, lo studio effettuato, non tiene conto dell'eventuale contributo dovuto al

traffico sulla A22 stessa. I sistemi di abbattimento propri della galleria di Valico evitano la presenza di zone a maggior inquinamento nell'intorno dell'imbocco della galleria stessa.

## CONCLUSIONI

Le concentrazioni di inquinanti stimate prodotte dal nuovo tracciato autostradale in fase di esercizio risultano tutte ampiamente nei limiti normativi attuali.

Per la fase di cantierizzazione, gli impatti effettivi sono l'inquinamento dovuto alle lavorazioni in fase di cantiere sul fronte di avanzamento dei lavori e l'inquinamento prodotto dal traffico dei mezzi di cantiere.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono comunque individuati gli accorgimenti atti a ridurre questi impatti.

### 9.2 AMBIENTE IDRICO

#### Acque superficiali

Il territorio attraversato dalla nuova autostrada può essere suddiviso in due macro bacini idrografici, la parte del Veneto ricadente all'interno del Bacino del Torrente Astico e la parte del Trentino ricade all'interno del Bacino del Fiume Adige.

#### Idrologia del Torrente Astico

Il bacino del torrente Astico costituisce la frazione maggiore del bacino montano del fiume Bacchiglione e, in minor misura, frazione del bacino montano del fiume Brenta.

Il torrente Astico nasce in territorio trentino tra il monte Sommo Alto ed il monte Plaut, a quota 1441 m s.m.m. Esso si sviluppa per circa 7 km con direzione nord, nord-est fino alla località Buse, dove si orienta verso sud-est e riceve il contributo dei torrenti Val Civetta, Val Roa, Val Longa e Rio Torto.

Procedendo verso valle confluiscono nell'Astico anche i torrenti Torra, Valperaga, Val dei Mori e Val Rigoglioso. Altro tributario dell'Astico è il torrente Assa, che riceve le acque dell'Altopiano di Asiago ma che non contribuisce sensibilmente alle piene dell'Astico in quanto convoglia i contributi di un territorio caratterizzato da un forte carsismo. Il maggior contributo in termini di volumi di deflusso arriva dal torrente Posina, che confluisce nell'Astico in località Ponte Schiri in comune di Velo d'Astico.

L'andamento delle portate, è principalmente funzione della distribuzione periodica delle precipitazioni.

L'Astico, presenta le massime portate in primavera come conseguenza delle abbondanti precipitazioni primaverili nonché della fusione del manto nevoso. Il regime dell'Astico, sommariamente, è di tipo nivo-pluviale.

L'analisi delle portate medie annue evidenzia una possibile tendenza alla diminuzione delle portate

medie registrate nel periodo. Non è dato sapere se questa tendenza sia dovuta ad una diminuzione delle precipitazioni (afflussi) oppure sia legata ad una maggiore entità dei prelievi.

In ogni caso la diminuzione delle portate comporta una modifica dell'idrobiosistema soprattutto per quanto riguarda le componenti biotiche.

Il torrente non riceve più contributi significativi fino alla chiusura del bacino montano, a valle di Sarcedo. Da questo punto in poi il corso d'acqua presenta un letto asciutto per la maggior parte dell'anno a causa delle cospicue derivazioni e delle rilevanti dispersioni che si verificano attraverso il materasso alluvionale e che danno origine, dopo un lungo percorso sotterraneo, a numerosi corsi d'acqua di risorgiva che vanno ad alimentare la portata di magra del Bacchiglione.

A Bressanvido il torrente confluisce nel fiume Tesina e riceve in questa zona i contributi dei torrenti Laverda e Chiavone e del bacino imbrifero di pianura compreso tra Breganze, Mason e Sandrigo.

#### *Torrente Assa*

Il torrente Assa è un affluente del torrente Astico che scorre tra le province di Trento e di Vicenza. Nasce a Passo Vezzena a quota 1400 m s.l.m., riceve le acque dell'Altopiano dei Sette Comuni e i contributi dei torrenti Val Sparvieri e Val La Rotta, del torrente Portule, che col suo affluente Galmarara scarica le acque dei versanti meridionali del Monte Pallone e Cima Dodici e infine del Ghelpach.

#### *Fiume Adige*

Il Fiume Adige nasce a quota 1588 m slm non lontano dal lago di Resia e dà origine ad una importante valle che assume la denominazione di Val Venosta fino alla città di Merano, Val d'Adige da Merano fino a Trento, Val Lagarina fino a Verona. Da Verona l'Adige assume carattere di fiume di Pianura.

Il bacino idrografico del Fiume Adige è caratterizzato da quote elevate e costanti - 2500-3500 m s.l.m. per la parte settentrionale del bacino - che scendono poi progressivamente a fino alla confluenza con due importanti affluenti, il Noce e l'Avisio.

Il territorio è compreso all'interno delle Provincie Autonome di Bolzano e Trento e, nel tratto di pianura, il fiume scorre attraverso la regione Veneto. La parte del bacino del fiume Adige, che interessa la nuova Autostrada, è all'interno del territorio provinciale di Trento.

L'asta principale dell'Adige si sviluppa da nord (dove entra in provincia di Trento all'altezza di Roverè della Luna) a sud (dove lascia la provincia all'altezza di Borghetto) per una lunghezza complessiva di 74,93 km con una pendenza media pari a circa lo 0,1%.

L'altimetria del bacino a Trento si sviluppa da un massimo di 2.249 m ad un minimo di 118. Essa comprende al suo interno l'ampia Valle dell'Adige dove confluiscono Noce e Avisio a nord di Trento, il Fersina a Trento ed il Leno a Rovereto, che rappresentano i maggiori contribuenti al deflusso dell'Adige in questo tratto. La mappa della distribuzione delle quote mostra chiaramente lo sviluppo della valle



glaciale dell'Adige che occupa la maggior parte del bacino.

I laghi compresi nel bacino dell'Adige sono 22 e occupano una superficie pari a 1,39 km<sup>2</sup>. Tre di essi sono regolati (Lago degli Speccheri, Lago dei Moscheri, Lago di Pra' da Stua).

Il bacino non presenta conformazioni glaciali di rilievo nella provincia di Trento, mentre si vuole sottolineare, per l'influenza che nel regime idrologico, la presenza di un buon numero di aree glaciali permanenti - per una estensione complessiva di circa 200 km<sup>2</sup> - soprattutto in Val Venosta, nelle Alpi Breonie, nelle Alpi Aurine, in quelel Pusteresi e nel gruppo dell'Ortles-Cevedale.

Per quanto concerne i corsi d'acqua interferiti dal progetto essi risultano generalmente non regolati da bacini di compensazione e hanno delle risposte impulsive agli eventi meteorologi più intensi, quindi la pericolosità di questi corsi d'acqua sta nella loro natura torrentizia.

### Descrizione sintetica degli impatti ambientali significativi del progetto

Nella valle del Torrente Astico si segnalano impatti medi sulle componenti morfologica, idraulica ed ambientale. In particolare:

- Componente Morfologica, sono previsti i seguenti impatti:

#### *Torrente Astico – Asta principale*

- o Artificializzazioni della sezioni nei pressi degli attraversamenti allo scopo di garantire una maggiore stabilità planimetrica dell'alveo;
- o Deviazioni dell'alveo di magra in corrispondenza del viadotto Posta n. 1 in quanto per vincoli piano altimetrici non vi era possibilità di evitare il posizionamento di alcune pile della carreggiata sud in alveo. L'alveo si muove in una valle ampia rispetto alle proprie necessità di deflusso, la deviazione consente di mantenere invariata la sezione idraulica attuale;
- o Leggere modificazioni delle sezioni per l'inserimento di protezioni spondali in corrispondenza di alcune curve;

#### *Reticolo minore*

- o La risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico comporta la necessità di prevedere opere di deviazione e in parte arificializzazione delle sezioni allo scopo sia di eliminare le inferenze geometriche con l'opera che di garantire la stabilità del corso d'acqua.

- Componente Idraulica, sono previsti i seguenti impatti:

#### *Torrente Astico – Asta principale*

- o Le artificializzazioni e le deviazioni illustrate precedentemente comportano delle modifiche sul regime idrico in quanto si hanno variazioni localizzate di scabrezza e quindi di velocità;
- o La maggior parte degli attraversamenti non ha la presenza di pile o altri manufatti in alveo, ma solo nelle aree golenali. Vi è quindi un impatto basso in termini di erosioni localizzate dovuto all'inserimento di nuovi manufatti;
- o Gli scarichi delle acque di piattaforma comportano un incremento delle portate dei corsi d'acqua in quanto esse derivano da una impermeabilizzazione del territorio.
- o Gli scarichi delle acque provenienti dai versanti che necessitano di una propria regimazione possono provocare delle erosioni localizzate nei punti di immissione;

#### *Reticolo minore*

- o La risoluzione delle interferenze ha come conseguenza degli impatti medi sulla componente idraulica per lo più localizzati nella zona dell'attraversamento.

- Componente Ambientale, sono previsti i seguenti impatti:

#### *Torrente Astico – Asta principale*

- o Gli scarichi delle acque di piattaforma se non depurati possono avere un impatto importante sulla qualità delle acque, essi sono diffusi su tutto l'intervento;
- o L'infrastruttura attraversa le aree fluviali con impalcati ampi quindi l'impatto sulle componenti vegetazione e fauna sono abbastanza contenuti.

#### *Reticolo minore*

- o Gli scarichi delle acque di piattaforma nel reticolo minore hanno, proporzionalmente a quelli che avvengono in Astico, un impatto maggiore. Questo è dovuto alla più contenuta capacità di diluzione.
- o L'impatto sulla componente vegetale e faunistica appare importante, perché gli attraversamenti su impalcato hanno dimensioni modeste, commisurate al corso d'acqua, e quindi l'impronta dei rilevati di approccio sono maggiori e le foronomie per la fauna minori.

Nella valle del Fiume Adige gli impatti sono molto più contenuti che nel precedente tratto ma non assenti. In particolare si segnalano i seguenti impatti sulle componenti morfologica, idraulica ed ambientale:

- Componente Morfologica, sono previsti i seguenti impatti:

#### *Fiume Adige*

- Artificializzazioni della sezione nei pressi degli attraversamenti allo scopo di garantire una maggiore stabilità planimetrica dell'alveo;

- Componente Idraulica, sono previsti i seguenti impatti:

#### *Fiume Adige*

- La realizzazione dell'interconnessione A22-A31 è necessariamente realizzata all'interno dell'area di esondazione del corso d'acqua, quindi vi è un disturbo al deflusso nell'area golenale; essendo la golenale molto ampia non si ritiene che il nuovo svincolo comporti un impatto basso sulla componente idraulica;
- Le artificializzazioni illustrate precedentemente comportano delle modifiche sul regime idrico in quanto si hanno variazioni localizzate di scabrezza e quindi di velocità;
- L'attraversamento non ha la presenza di pile o altri manufatti in alveo, ma solo nelle aree golenali. Vi è quindi un impatto basso in termini di erosioni localizzate dovuto all'inserimento di nuovi manufatti;
- Gli scarichi delle acque di piattaforma comportano un incremento delle portate dei corsi d'acqua in quanto esse derivano da una impermeabilizzazione del territorio.

- Componente Ambientale, sono previsti i seguenti impatti:

#### *Fiume Adige*

- Gli scarichi delle acque di piattaforma se non depurati possono avere un impatto importante sulla qualità delle acque, essi sono diffusi su tutto l'intervento;
- L'infrastruttura attraversa le aree fluviali con impalcati ampi quindi l'impatto sulle componenti vegetazione e fauna sono abbastanza contenuti.

I terreni attraversati dai tratti all'aperto sono tutti ad elevata permeabilità e con un grado di vulnerabilità elevato, in quanto caratterizzati da coperture superficiali ghiaiose all'interno delle quali le falde non risultano essere confinate.

Un'interferenza con le acque di falda sarà inoltre determinata dalla realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per i viadotti. Tale interferenza risulta importante in quanto la conoide fluviale costituisce un acquifero pressoché continuo e solo localmente compartimentato; pertanto l'eventuale immissione di inquinanti in questa zona determinerebbe la loro diffusione in molti dei livelli idrici. L'impatto indotto dalla realizzazione dei pali potrà essere ridotto evitando l'utilizzo di fanghi bentonitici o polimerici per il sostegno degli scavi.

#### **Interventi mitigativi e compensativi per le acque superficiali e sotterranee**

Relativamente ai sistemi di acque superficiali e sotterranee si considerano, per le due fasi di esercizio e costruzione gli interventi che riducono il rischio d'inquinamento degli acquiferi, spesso superficiali a matrice permeabile soprattutto nelle aree dove la vulnerabilità della falda è alta, e gli interventi che riducono gli effetti dei nuovi attraversamenti viari sul sistema fluviale e dei canali in relazione ai deflussi, alle ostruzioni ed alla qualità delle acque scaricate.

#### **Fase di cantiere**

*Prelievi ed emungimenti.* L'approvvigionamento idrico è riconducibile, secondo i vari usi, ad acque potabili e non potabili: le prime sostanzialmente per usi fisiologici, le seconde per usi lavorativi. Il prelievo si concentra nelle aree di cantiere dove si svolgono le principali attività idroesigenti e nei tratti operativi per la costruzione di opere d'arte quali cavalcavia, viadotti e gallerie.

Gli interventi mitigativi mirano a raggiungere la condizione di compatibilità della domanda con l'attuale uso ed utenza ed inoltre sono rivolti al riutilizzo della risorsa idrica attraverso azioni di risparmio idrico.

*Emungimento di acque potabili da pozzi* - Verranno realizzati pozzi di nuova costruzione con prelievo di acque ad uso non potabile dalla prima falda; le trivellazioni avranno profondità ridotte in quanto su tutto il tracciato la falda risulta superficiale con tetto a profondità variabile da 2 a 20 m sotto il piano campagna. Le acque prelevate saranno destinate ad usi di cantiere. Gli interventi di mitigazione connessi al prelievo consistono nel monitoraggio del prelievo, in quanto ogni pozzo verrà dotato di misuratore di portata e contatore dei volumi pompati, verranno eseguite saltuarie analisi sulla qualità delle acque, nel contenimento dei consumi; Nel recupero delle acque, le acque dei lavaggi e quelle provenienti dalle fosse di decantazione potranno essere immesse nel ciclo produttivo e/o utilizzate per eventuali impianti antincendio.

*Prelievo da acquedotti pubblici* - La domanda idrica potabile sarà soddisfatta realizzando collegamenti agli acquedotti pubblici; le forniture saranno le stesse poi utilizzate per le stazioni di servizio e barriere d'esazione. Saranno predisposti potenziamenti della rete acquedottistica laddove questa non risulti sufficiente alla nuova domanda. Gli interventi mitigativi sono relativi al controllo dei consumi.

*Prelievo da corsi d'acqua superficiali* - I prelievi dai corsi d'acqua naturali od artificiali sono sostanzialmente relativi ad acque di lavorazione destinate alla realizzazione delle opere d'arte per le quali sono adeguati livelli di qualità non necessariamente potabili. Gli interventi mitigativi riguardano il contenimento dei consumi attraverso un uso razionale ed attraverso la realizzazione di un sistema di prelievo e distribuzione che riduca al minimo gli sprechi, predisposizione di vasche di contenimento per il riutilizzo della risorsa e la compatibilità dei prelievi da fiumi, torrenti, rii naturali e canali di scolo con i deflussi stagionali e con la pratica irrigua.

**Rilasci di acque e reflui.** Qualunque tipo di scarico verrà realizzato nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. n°152/2006, nonché nel rispetto generale degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e di quelli di qualità per acque con specifica destinazione stabiliti dallo stesso decreto.

Attività lungo i tratti operativi - Le mitigazioni sul sistema idrico superficiale sono rivolte a ridurre le perturbazioni dei regimi di deflusso, nonché l'inquinamento delle acque di fiumi e canali; le mitigazioni sul sistema delle acque profonde sono invece rivolte a preservare la falda da contatti con le acque di lavorazione. Le mitigazioni sono così riassumibili nel controllo delle acque usate sul tracciato, sia per asperione nelle stabilizzazioni a calce, sia per esecuzione di getti di calcestruzzo, attraverso la raccolta e smaltimento dei reflui presso i centri di depurazione, nella realizzazione di getti in calcestruzzo, che avverrà senza l'utilizzo di additivi bentonitici, mentre si adotteranno additivi polimerici. Inoltre durante la posa delle pavimentazioni bituminose la movimentazione del materiale avverrà solamente sul nastro del tracciato con controllo delle operazioni di lavaggio dei mezzi e materiali e con totale recupero delle emulsioni e bitumi non utilizzati e le deviazioni di canali necessarie per la costruzione degli attraversamenti avverranno con ripristino totale dello stato dei luoghi ed accompagnati dall'esecuzione di interventi di sistemazione spondale e del fondo rivolti al miglioramento dell'efficienza idraulica dei corsi d'acqua interferiti.

Attività su suoli permeabili - In tutte le aree ove i suoli sono permeabili verranno predisposte pavimentazioni impermeabili per il contenimento delle possibili infiltrazioni di acque di lavorazione. In questi luoghi ove la vulnerabilità dell'acquifero è più elevata si potenzierà il riutilizzo delle acque ed i cantieri saranno ubicati lontano da aree di affioramento della falda, aree umide e fontanili. Nel caso di interferenze dirette con le falde si provvederà ad evitare il mescolamento delle acque, creando sistemi adeguati di confinamento temporaneo o permanente della falda senza che tali operazioni danneggino lo stato dell'acquifero e gli emungimenti già attivi.

Attività nei cantieri - Nelle aree di cantiere si svolgono tutte le azioni di direzione dei lavori, ricovero e ristoro delle maestranze, deposito e stoccaggio di materiali e mezzi, confezionamento di materiali da costruzione; tutte queste attività avvengono con uso di acqua e produzione di reflui con carichi inquinanti di diverso tipo e quantità. Le azioni di mitigazione sono connesse alla raccolta delle acque reflue in rete fognaria di cantiere ed invio alla rete di fognatura pubblica (in alternativa potranno essere adottati sistemi di depurazione con impianti a fanghi attivi o di altro tipo), alla predisposizione di vasche di lavaggio degli pneumatici e carrozzerie dei mezzi operativi all'interno di tutti i cantieri; le acque saranno poi depurate in vasche di decantazione, allo stoccaggio e smaltimento di idrocarburi, oli additivi e materiali inquinanti e alla realizzazione di pavimentazioni impermeabili nelle aree destinate a depositi ed a parcheggio di mezzi operativi per la raccolta e la depurazione delle acque di lavaggio e di scorrimento superficiale di tali zone.

**Attività in aree fluviali.** La costruzione di alcuni viadotti sul torrente Astico richiede di operare in alveo, predisponendo deviazioni temporanee dei canali di magra, difese temporanee, costruzioni in cassoni od in aree protette dalle acque fluviali che alterano i deflussi e che pertanto modificano localmente lo

stato dei luoghi. Le costruzioni in alveo richiedono l'impiego di personale esposto a rischi specifici connessi con l'ambiente; saranno interdette tali operazioni durante le stagioni piovose nonché durante i periodi a rischio di piena. I cantieri in ambiti fluviali non avranno depositi interni ai territori d'alveo e golena per evitarne il coinvolgimento durante la propagazione delle piene.

La costruzione del ponte sull'Adige avviene senza interferenze con i deflussi in quanto le spalle del ponte sono esterne all'alveo e l'attraversamento avviene con unica campata, stessa cosa vale per i ponti sul Astico "Piovene", "Molino" e "Ciechi"; il ponte sul Astico "Settecà" ha una pila in alveo quindi sarà necessario prevedere una tura provvisoria o una piccola deviazione temporanea del corso d'acqua. Tutti gli altri ponti hanno pile esterne all'alveo di magra ed alcune pile in golena, interessate dai deflussi di piena, quindi saranno attivate procedure operative tali da non esporre il personale a rischi di annegamento, nonché rivolte ad evitare il contatto tra le acque di lavorazione e quelle del fiume e della falda. Non essendo previste pile nell'alveo di magra le operazioni costruttive necessiteranno di ridotte opere di deviazione temporanea realizzate con arginature e savanelle a protezione delle aree di getto.

Gli interventi in alveo, in golena e nei canali dovranno garantire il mantenimento della vita acquatica attraverso lo spostamento della fauna ittica e con la riduzione dell'impatto sulla morfologia dei luoghi onde evitare il danneggiamento di tane e ripari. Le opere mitigative saranno funzionali a ridurre l'impatto sui luoghi e le eventuali successive deformazioni dovute alla realizzazione delle nuove opere e pertanto sono previsti interventi di stabilizzazione del fondo e delle scarpate fluviali e/o arginali, interventi di miglioramento dei deflussi con eventuali allargamenti delle sezioni d'alveo, sistemazioni delle aree golenali ed eventuali ristrutturazioni di manufatti esistenti al fine di recuperarne la stabilità e la funzionalità, costruzione di opere trasversali e longitudinali quali soglie, briglie, pennelli e scogliere rivolti alla stabilizzazione del fondo ed il controllo dei deflussi.

Viene inoltre interdetto l'uso della bentonite nella realizzazione dei pozzi di fondazione, adottando solo additivi polimerici e non verranno realizzati depositi permanenti di materiali inerti, cementi, additivi, materiali ferrosi ecc. all'interno dei territori golenali, soprattutto durante le stagioni umide.

**Attività sui canali.** Gli attraversamenti dei canali di medie e piccole dimensioni avvengono con la costruzione di manufatti scatolari o tombini che saranno realizzati ortogonalmente al tracciato, pertanto spesso saranno deviati i canali agli imbocchi e sbocchi. Gli interventi mitigativi riguardano principalmente la realizzazione di deviazioni con sezioni idrauliche uguali o maggiori a quelle naturali del copro idrico ed in grado di contenere le portate massime d'esercizio indicate dagli enti gestori, la ricostituzione delle fasce ripariali arboree ed arbustive laddove queste vengono eliminate per la costruzione del solido stradale.

#### **Fase di esercizio**

L'esercizio della nuova autostrada genera due sostanziali problemi connessi ai sistemi idrici: quelli legati alla sicurezza di traffico e quelli legati al territorio. La sicurezza stradale dovrà essere garantita favorendo una rapida evacuazione delle acque meteoriche dalla piattaforma; il territorio dovrà essere

preservato da rischi d'inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua causati dalle acque di prima pioggia e da eventuali sversamenti accidentali di inquinanti.

Gli interventi mitigativi si concentrano nella realizzazione di una rete fognaria separata per acque di prima pioggia e sversamenti accidentali, di impianti di trattamento depurativo delle acque di prima pioggia e di vasche volano, naturali od artificiali, per la laminazione delle acque meteoriche di dilavamento.

La struttura stradale presenta tre tipologie fondamentali di sezione per ciascuna delle quali sono stati individuati i sistemi di smaltimento e trattamento delle acque: per la sezione in rilevato le acque vengono separate attraverso luci a stramazzo per isolare la frazione di prima pioggia, convogliata con collettori posti sotto la banchina stradale ed attraverso questi all'impianto di trattamento. Le acque di seconda pioggia scorrono nei fossi di guardia al piede dei rilevati, ad esse si uniscono i contributi idrici drenati sulle scarpate, e sono poi convogliate ai recapiti finali; per la sezione in viadotto tutte le acque sono raccolte in collettori fognari appesi alla struttura e separate a fine viadotto in prima e seconda pioggia, la prima frazione inviata a depurazione attraverso collettore la seconda confluita nei fossi di guardia e poi nei recapiti finali.

Nella sezione in galleria le acque sono raccolte in collettori posti nell'arco rovescio, raggiungono le vasche di raccolta e trattamento e poi vengono sollevate fino al piano campagna per il rilascio. Nella sezione in trincea vengono separate le acque di prima pioggia con collettori fognari poi trattate negli impianti; le acque di seconda pioggia defluiscono nei fossi di guardia alla base della trincea e poi sollevate a fine tratto per l'immissione nei recettori.

La raccolta e separazione delle acque di prima pioggia, il trattamento depurativo e la laminazione delle portate al rilascio sono interventi estesi su tutto il tracciato di progetto; essi rappresentano un importante intervento di mitigazione.

Eventuali inquinanti riversati sulla piattaforma saranno catturati dalle caditoie di separazione ed inviati attraverso i collettori alle vasche di trattamento, poi bonificate con l'asportazione ed il lavaggio dell'inquinante.

Tutte le acque di prima pioggia separate saranno trattate in impianti di depurazione artificiali; le vasche di prima pioggia saranno ubicate in prossimità delle piazzole di sosta lungo il tracciato. E' prevista la posa di un impianto mediamente ogni 800 m che sarà ubicato in corrispondenza delle piazzole di sosta a lato strada. L'azione depurativa potrà essere realizzata anche attraverso l'adozione di soluzioni 'naturali' attraverso la realizzazione di zone umide di fitodepurazione.

Le acque di piattaforma di prima e seconda pioggia confluiscono, a valle degli impianti di trattamento, a vasche volano realizzate nella soluzione 'a bacino' od 'a canale' per poi essere rilasciate nei corsi d'acqua recettori o nel sottosuolo. Nei tratti in rilevato e viadotto le acque scorrono a gravità fino al recapito. Nei tratti in trincea e galleria le acque scorrono a gravità fino ai punti di massima depressione e da qui sono sollevate fino al piano di campagna dove avviene il rilascio nei recettori. Il rilascio delle portate meteoriche è puntuale e localmente modifica l'idrologia del corso d'acqua per il quale sono

previsti interventi di mitigazione dello scarico attraverso la realizzazione di appositi manufatti con paratoia di sezionamento e con protezioni spondali e di fondo per ridurre l'erosione localizzata.

Nei tratti in trincea e galleria le acque di drenaggio vengono invase nei fossi di guardia laterali e poi invase per la laminazione; le vasche di invaso potranno essere ricavate o definendo appositi bacini o realizzando fossi sovradimensionati. Le acque, già depurate, saranno sollevate e recapitate nei canali superficiali riducendone la dispersione nel sottosuolo.

## CONCLUSIONI

In relazione all'analisi fatta su tale componente ed in considerazione degli elementi di mitigazione previsti, ampiamente descritti nello Studio di Impatto Ambientale, gli impatti cui non è possibile sopperire integralmente con opere di mitigazione riguardano principalmente le acque superficiali, in quanto l'opera interferisce con il deflusso superficiale sottraendo modeste aree di espansione della piena e comportando deviazioni di brevi tratti.

La sicurezza idraulica dei corsi d'acqua è comunque verificata e garantita da adeguati accorgimenti progettuali.

Il rischio d'impatto legato ad eventi accidentali o alla scorretta gestione di materiali o sostanze inquinanti utilizzate in fase di realizzazione sarà ridotto al minimo con procedure di lavoro adeguate e con monitoraggi in corso d'opera sia sulle acque superficiali che su quelle sotterranee.



### 9.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

#### Caratterizzazione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo

La successione stratigrafica del corridoio d'indagine è rappresentata da formazioni rocciose di età compresa tra il Triassico ed il Miocene, che sono ricoperte da depositi quaternari continentali, riconducibili essenzialmente a depositi morenici, fluvio – glaciali e fluviali e di versante.

Si elencano di seguito le formazioni geologiche riportate nella legenda della “Carta geologico – geomorfologica”, ovvero anche di quelle formazioni che concorrono a chiarire l'assetto stratigrafico generale dell'area al fine della progettazione. Le suddette formazioni geologiche sono riportate dalla più antica alla più recente.

- vulcaniti indifferenziate – (ladinico)
- gruppo di raibl – (carnico)
- dolomia principale – (retico – carnico sup.)
- calcari grigi – (lias medio – inf.)
- gruppo di s.vigilio – (bajociano – aleniano)
- rosso ammonitico – (cenomaniano p.p. – bajociano)
- biancone – 11 (cenomaniano – titoniano p.p.)
- scaglia rossa – (maastrichtiano – turoniano)
- depositi di paleofrana (olocene)
- depositi glaciali e fluvio glaciali (quaternario)
- depositi fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati – (quaternario)
- alluvioni attuali e recenti – (quaternario)
- detrito di conoide alluvionale e da debris flow – (quaternario)
- detrito di versante – (quaternario)

Si specifica, inoltre, che in riferimento alla sequenza stratigrafica che caratterizza il corridoio d'indagine del tracciato di progetto T4, si evidenzia che gli scavi in galleria intercetteranno unità antiche attribuibili alle sequenze permo-triassiche del basamento, per la cui visualizzazione di dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali.

#### Modello geologico – strutturale dell'area

L'area di studio, entro cui ricade il tracciato di progetto T4, ricade in un contesto geologico-strutturale regionale distinto in due macro domini geologici, costituiti dal Complesso vulcanico atesino (individuato prevalentemente nel settore settentrionale dell'area) e dalla successione carbonatica triassico-paleogenica. La suddivisione litologica tra i due domini è ben evidenziata nella Fig. 59, estratto dalla Carta litologica e dei lineamenti strutturali del Trentino 1:200000, e nella Fig. 60, estratto dalla Carta geologica del Veneto 1:250000.

Il settore attraversato dall'infrastruttura di progetto è quello meridionale, in cui le formazioni affioranti appartengono al dominio di successione carbonatica Triassico-Paleogenica rappresentata in rosa, blu e verde rispettivamente per le formazioni della Dolomia principale, Calcari Grigi e per l'associazione della Maiolica, Rosso Ammonitico, Biancone, Scaglia rossa. In particolare i litotipi maggiormente affioranti all'interno della Valdastico e valli tributarie sono quelli dolomitici e calcareo-dolomitici triassici. I litotipi afferenti alla Maiolica, Rosso Ammonitico, Biancone, Scaglia Rossa, affiorano invece nei settori di altopiano. Solo localmente un ridottissimo lembo di vulcaniti affiora nel settore meridionale ed è posto ad un livello stratigraficamente inferiore rispetto alla dolomia. L'area in esame non è interessata dai terreni di natura vulcanica appartenenti al Complesso vulcanico atesino, rappresentato in marroncino in Fig. 59, né tantomeno da terreni appartenenti al basamento metamorfico rappresentato con il colore giallo.

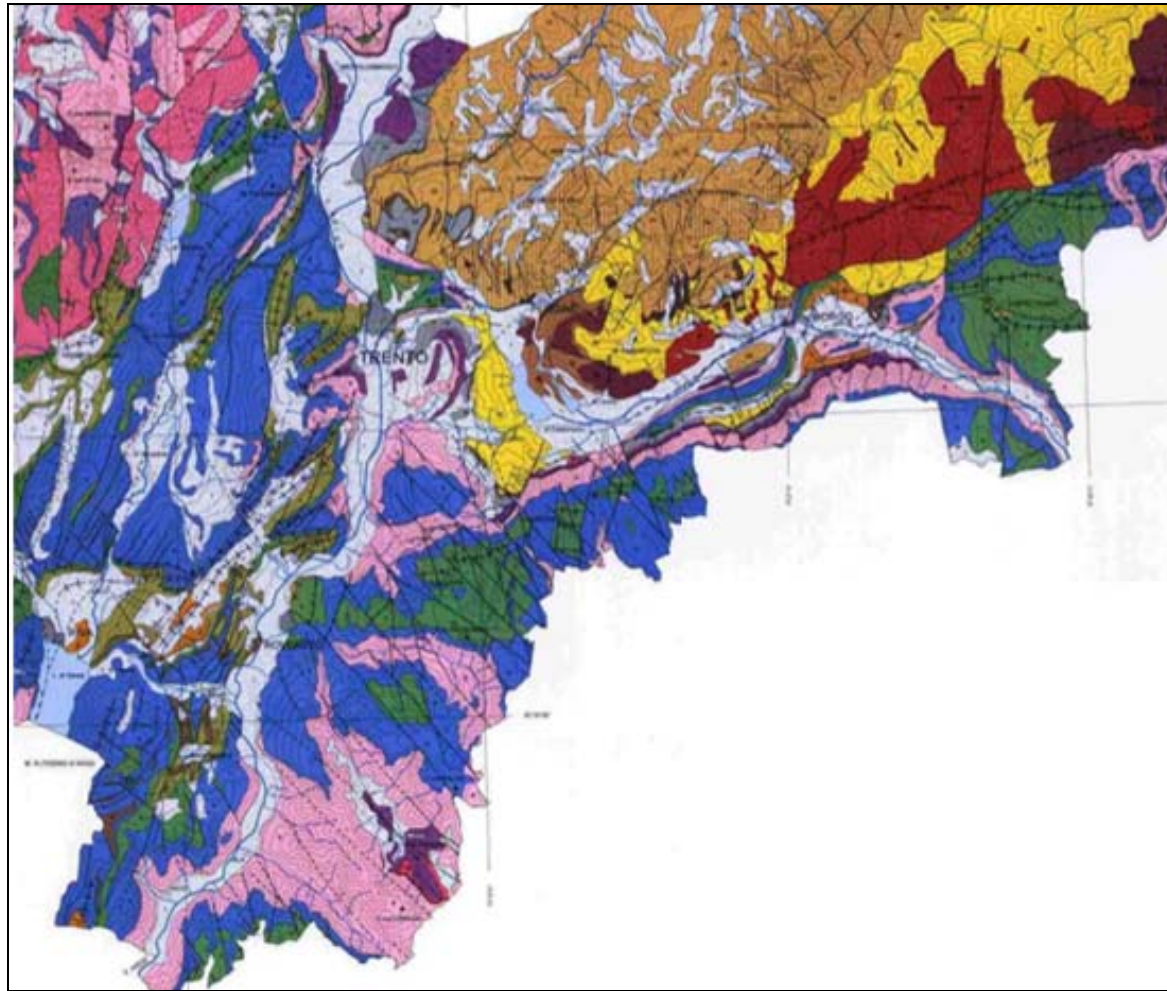


Figura 54: Geologia – Modello geologico – strutturale di sintesi – Estratto dalla Carta litologica e dei lineamenti strutturali del Trentino 1:200000

Nell'area interessata dal progetto, posta a sud della linea della Valsugana, mancano completamente i termini vulcanici permiani, in quanto caratterizzata da una condizione di alto strutturale di questa porzione di territorio. Tale assetto strutturale ha dato origine ad estesi altopiani carbonatici, la cui ossatura è data dalla Formazione della Dolomia Principale. Attualmente gli altopiani sono incisi con uno stile tipo canyon dai principali corsi d'acqua, a testimonianza di un forte controllo strutturale del reticolo idrografico, il quale si è sviluppato essenzialmente durante i periodi di forte abbassamento del livello marino, che hanno causato una erosione regressiva dei bacini idrografici. Questi elementi geologico strutturali sono chiaramente evidenti nella osservazione diretta della Valdstico e delle valli che in essa confluiscono.

Si evidenzia che il settore in oggetto è relativamente poco disturbato da un punto di vista tettonico, ed è caratterizzato dalla presenza di pieghe molto ampie con direzioni tettoniche principali ENE – OSO secondo lo stile strutturale della Valsugana. Una di queste ampie pieghe costituisce l'intero altopiano di Asiago e risulta ben visibile dalla Valdstico stessa e da Tonezza del Cimone.

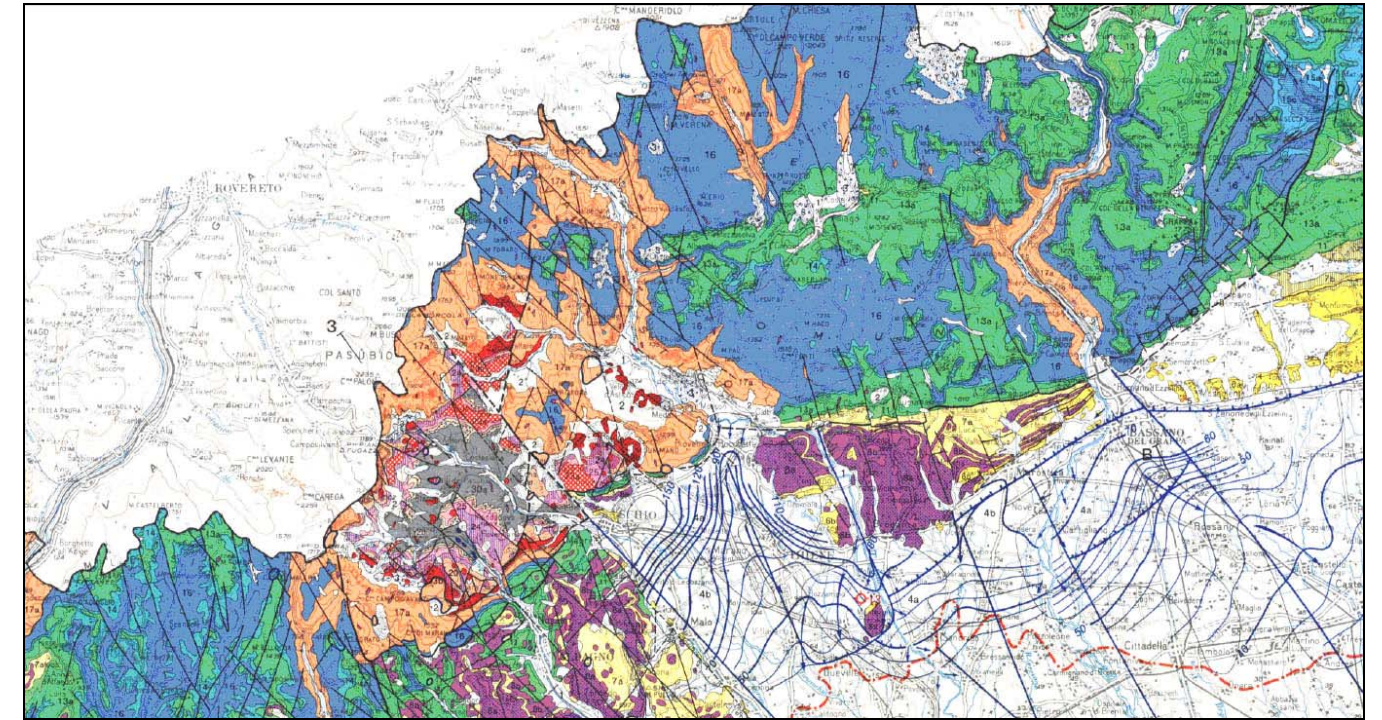


Figura 55: Geologia – Modello geologico – strutturale di sintesi – Estratto dalla Carta geologica del Veneto 1:250000 del Piano Regionale delle Attività di Cava

#### Assetto morfologico generale

La geomorfologia dell'area di studio è fortemente influenzata dall'assetto lito – stratigrafico e dai motivi strutturali principali.

In particolare risulta evidente la presenza di estesi altopiani carbonatici quali quelli di Lavarone ed Asiago, che definiscono uno stile morfo – tettonico di tipo tabulare. La loro conservazione è legata essenzialmente al fatto che questo settore risulta essere poco disturbato tettonicamente e che il reticolo idrografico si è sviluppato in corrispondenza di solchi tettonici, che sono stati successivamente erosi ed approfonditi durante le fasi di abbassamento del livello di recapito di base. Lo stile delle valli in questo settore è quello tipo canyon, ovvero valli strette delimitate da ripide ed alte scarpate, che delimitano la sommità dei rilievi tabulari. La stessa valle dell'Astico a monte di Arisero è un tipico esempio di forra, collegata all'approfondimento dell'idrografia, che ha avuto il suo massimo sviluppo nel Miocene superiore (detta fase principale di erosione), in conseguenza dell'abbassamento di livello del Mediterraneo nel Messiniano.





Figura 56: Geomorfologia - Assetto morfologico generale - Pareti verticali della valle del torrente Astico che presenta una morfologia tipo forra

Successivamente una serie di altri cicli erosivo-sedimentari si sono impostati nella zona. Tali cicli sono collegati a processi glaciali, e fluvio-glaciali ed hanno alternato eventi erosivi a periodi di sedimentazione. Tale evoluzione è testimoniata dall'erosione della valle dell'Astico che nel suo settore meridionale incide i depositi morenici fino al sottostante substrato roccioso presso Velo d'Astico; i numerosi terrazzi fluvio – glaciali presenti sia nel settore meridionale che in quello centrale della valle rendono l'idea dell'estensione ed importanza di tali cicli.

Alla base delle ripide pareti rocciose che bordano gli altopiani è presente una falda detritica pressoché continua, che le raccorda con il fondo valle. Sono presenti conoidi alluvionali in corrispondenza delle principali valli laterali e di canali, profondamente incisi all'interno dei ripidi versanti.

Sono scarsi i depositi di frana, grazie alle buone caratteristiche geomeccaniche delle formazioni carbonatiche. Si ricorda in particolare per dimensioni ed importanza la paleofrana localizzata presso Molino, e frammista a depositi fluvioglaciali, la quale è attualmente interessata da attività di cava.

I depositi morenici sono disposti sull'intero territorio di studio, principalmente nei fondo valle e nella porzione meridionale della valle dell'Astico. Il ruolo dell'escavazione glaciale nella genesi delle maggiori valli è stata ridimensionata da recenti studi. L'esarazione agì in modo differenziale a seconda dell'entità dei flussi glaciali, accentuando i dislivelli morfologici preesistenti tra le valli principali e quelle laterali.

### Fenomeni gravitativi rilevati

#### Paleofrane

Dall'analisi geomorfologia condotta nell'ambito del corridoio d'indagine del tracciato di progetto (T4), sono state rilevate le paleofrane della Marogna e di Molino, per le quali si rimanda agli elaborati geologici per una descrizione più dettagliata.

Si tratta di movimenti gravitativi strettamente collegati all'assetto litostrutturale delle formazioni nelle quali si sono sviluppate, e parzialmente coadiuvate dal detensionamento e dalla mancanza di confinamento sui versanti a seguito del ritiro dei ghiacciai.

#### Frane censite dal piano di assetto idrogeologico (PAI)

Nel PAI si sono individuati diversi tipi di rischi e pericolosità idrogeologiche, che sono stati a loro volta mappati in cartografie specifiche. In questo paragrafo sono state riportate le aree a diverso grado di "rischio geologico". Il rischio geologico è legato alla pericolosità da frana e rappresenta un sottoinsieme della Pericolosità poiché, mentre la P è legata alla presenza di un fenomeno franoso di una certa intensità e con una certa probabilità di accadimento, il rischio sussiste unicamente qualora nelle aree pericolose siano presenti elementi a rischio (Cfr elaborati grafici: 2505\_040205003\_0101\_OPP\_00\_dwg Fascicolo - Carta del rischio frane).

Di seguito si riportano in forma tabellare le zone di tracciato interessate dai suddetti rischi.

**Rischio frane:** il tracciato interferisce con aree caratterizzate da questo tipo di rischio a partire dal Km 23 e fino alla fine del tracciato, mantenendo una frequenza ricorrente ed il rischio alternato tra moderato/medio (R1/R2). Solo in prossimità del Km 27, del Km 37 e tra la fine del Km 38 e l'inizio del 39, il tracciato si trova in zona a rischio elevato/molto elevato su tratti in viadotto e rilevato.

#### RISCHIO FRANE

	R1 - Rischio moderato	R2 – Rischio medio	R3 – Rischio elevato	R4 - Rischio molto elevato
Tracciato T4				<u>Zona tra Km 12+985 e Km 13+220.</u> Il tracciato si trova in galleria. <u>Zona tra Km 16+295 e Km 18+025.</u> Il tracciato si trova in galleria. <u>Zona tra Km 23+315 e Km 23+575.</u> Il tracciato si trova in galleria. Si segnala la presenza di una zona di imbocco.

#### Impatti in fase di cantiere e di esercizio

Dall'analisi della componente "Suolo e sottosuolo", effettuata nell'ambito della redazione del SIA, sono stati evidenziati gli impatti potenziali indotti dall'infrastruttura sull'ambiente, i quali sono riconducibili essenzialmente a due categoria tipologiche:

- impatti dovuti alla sottrazione di suolo:  
rientrano in questa categoria tutti quegli impatti derivanti dalla presenza fisica dell'infrastruttura sul territorio e dall'occupazione temporanea e definitiva di suolo, attualmente adibito ad altre attività.
- impatti dal punto di vista fisico-meccanico:  
rientrano in questa categoria tutti gli impatti che determinano una situazione di accelerazione e/o riattivazione dei processi erosivi e morfo-evolutivi.
- impatti dal punto di vista fisico-chimico:  
rientrano in questa categoria tutti gli impatti che determinano un'alterazione della qualità del suolo dal punto di vista chimico dovuto alla diffusione di elementi inquinanti.

Alla luce di tali premesse, di seguito si evidenziano gli impatti potenziali che si determinano negli ambiti areali interferiti dal tracciato di progetto.

- Sottrazione di suolo

#### **Fase di costruzione**

Prima di procedere alla definizione ed all'attribuzione degli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo, è utile specificare che la presenza e l'entità degli impatti dipende dai requisiti specifici del suolo impegnato quale pregio culturale, presenza di aree boscate ed edificazione. In particolare, si evidenzia che in fase di cantiere le perturbazioni sono temporanee in corrispondenza dei siti in cui sono installate le arre di cantiere e le piste. Nel caso del progetto in questione la scelta delle aree per le attività legate alla costruzione è ricaduta su aree a ridotto pregio naturalistico e culturale.

I suoli interessati hanno la seguente destinazione d'uso:

Percentuale	Destinazione d'uso suoli
81%	Terreni a pascolo
18%	Aree agricole
1%	Aree edificate

Tabella 19: Percentuale suoli interessati da aree di cantiere

Si attribuisce, dunque, un livello basso all'impatto sui suoli destinati al seminativo e pascolo, un livello medio sui suoli destinati a colture più pregiate (oliveti, mandorleti, agrumeti, frutteti vari e vigneti) ed un livello alto sui suoli destinati con presenza di vegetazione spontanea e potenziale.

Fermo restando che, per la natura delle opere e la tipologia delle attività da eseguire, l'aspetto più impattante è legato alla sottrazione di suoli fertili e all'apertura di piste ed aree di cantierizzazione, soprattutto in presenza di siti sensibili con vegetazione spontanea, si è ipotizzato quanto segue.

L'impatto temporaneo legato alle aree di cantierizzazione sarà basso.

#### **Fase di esercizio**

Per quanto riguarda l'occupazione permanente del suolo, si prevedono degli espropri definitivi per le aree destinate al corpo stradale. La destinazione d'uso di tali suoli è la seguente.

	Galleria	Viadotto	Trincea	Rilevato	Km tracciato	% su Km totale tracciato
Aree urbanizzate/ Aree Antropizzate		0	0	0	0	0
Terreni Seminativi		3,22	0,48	2,1	5,8	15
Aree Boscate		0,86	0,55	2,24	3,65	9
Aree Estrattive		0	0	0	0	0
Aree agricole di pregio		0,05	0,63	0	0,68	2
Aree a pascolo		0	0	0	0	0
Km tracciato	28,86	4,13	1,66	4,34		
% su Km totale tracciato	74	11	4	11		

Tabella 20: Tracciato T4 – Tipologia di suoli impegnati dall'infrastruttura

Escludendo i tratti in galleria, nelle parti a cielo aperto, il tracciato attraversa per lo più terreni seminativi (15%), si evidenzia anche un impegno di aree boscate (9% dell'intero tracciato) e di aree di pregio agricolo.

Per quanto sopra, in considerazione anche del fatto che l'incidenza dei tratti a cielo aperto è poco più di un quarto dello sviluppo dell'intero tracciato, l'impatto può stimarsi medio-basso.

- Attraversamento o sviluppo in corrispondenza di aree a rischio frana e di pareti a forte acclività

L'intersezione del tracciato di progetto con aree caratterizzate dalla presenza di dissesti geomorfologici, potrebbe favorire (nel caso di frana attiva) o riattivare (nel caso di frana quiescente) un movimento franoso, determinando in tal modo un elemento di rischio potenziale.



Si evidenzia, inoltre, che nelle aree costituite da un substrato litoide, in corrispondenza di pareti a forte acclività, possono verificarsi movimenti gravitativi di crollo con distacco di grossi blocchi, i quali possono rappresentare un grave pericolo per l'incolumità pubblica.

- Attraversamento conoidi di deiezione e aree di accumulo detritico

Le tratte in cui vengono lambite o intercettate conoidi di deiezione o aree caratterizzate dallo sviluppo di notevoli spessori della coltre detritica sono considerate come aree critiche, in quanto la possibile riprofilatura di scarpate potrebbe innescare movimenti gravitativi.

- Aree interessate dagli imbocchi delle gallerie e/o da scavi e trincee

La realizzazione delle opere di consolidamento, necessarie per la zona di imbocco delle gallerie, può determinare squilibri geomorfologici ed idrologici dell'area interessata. Infatti, tutte le tipologie di scavi, atte allo scopo, potrebbero causare un ringiovanimento dei processi morfo-evolutivi dei versanti interessati, con conseguente accelerazione dei processi erosivi. La medesima problematica potrebbe verificarsi nei tratti di tracciato in trincea, i quali saranno soggetti a scavi e riprofilature di scarpate.

Come già premesso, oltre agli impatti ed alle criticità potenziali analizzati dal punto di vista fisico-meccanico, di cui sopra, si evidenziano delle criticità potenziali dal punto di vista fisico-chimico, determinati dal pericolo di diffusione di inquinanti sul suolo. Queste si possono riassumere come segue:

- Diffusione inquinanti (metalli pesanti) per via aerea

La dispersione spontanea aerea con carico inquinante avviene lungo due fasce laterali, parallele all'asse stradale, di larghezza massima mediamente pari a 50 m; oltre tale limite la percentuale di elementi inquinanti, specie metallici, diviene trascurabile. Per tale motivazioni, tutte le aree in prossimità del tracciato di progetto saranno soggette a potenziali fenomeni di inquinamento, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio.

- Diffusione di inquinanti per mezzo di acque sporche di cantiere e sversamenti accidentali in fase di cantiere e in fase di esercizio

La possibilità di sversamenti accidentali di liquidi inquinanti sul manto stradale rappresenta uno dei maggiori fattori di inquinamento della casistica.

Si deve tentare di escludere qualsiasi fenomeno di sversamento accidentale e/o sistematico, tenendo presente che le acque di piattaforma contengono sostanze inquinanti legate all'usura del manto stradale e all'accumulo di residui dovuti alla combustione ed alle perdite d'olio. Per

tali motivi le acque di piattaforma non devono essere disperse direttamente sul suolo e tantomeno nei corsi d'acqua senza preventivo trattamento, cercando di salvaguardare al massimo, oltre che il suolo, le falde acquifere del sottosuolo. Lo smaltimento delle acque di piattaforma può essere consentito tramite sistemi chiusi..

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere e in fase di esercizio

- Attraversamento o sviluppo in corrispondenza di aree a rischio frana e di pareti a forte acclività

In linea generale tutte le azioni di progetto devono evitare il potenziale innesco di movimenti franosi o la possibile riattivazione di frane quiescenti.

Per quel che concerne il consolidamento delle aree soggette a movimenti franosi, si ricorrerà ad opere di stabilizzazione tramite interventi di ingegneria naturalistica.

Per ciò che riguarda gli interventi eseguibili per affrontare la problematica della caduta massi, invece, si ricorrerà alle seguenti metodologie:

- demolizione e disgaggio di masse rocciose instabili;
- chiodatura e iniezione di pareti rocciose;
- reti metalliche armate e non,
- barriere paramassi.

- Attraversamento conoidi di deiezione e aree di accumulo detritico

Nelle aree soggette a tali forme morfologiche saranno adottati interventi coordinati, mirati all'interruzione della progressione di movimenti gravitativi e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione. Per il consolidamento di tali forme di erosione possono essere previste le medesime tecniche di ingegneria naturalistica utilizzate per il risanamento dei movimenti franosi corticali.

- Aree interessate dagli imbocchi delle gallerie e/o da scavi e trincee

Per far fronte all'attivazione e/o al ringiovanimento dei processi erosivi e morfo-evolutivi, sarà opportuna la realizzazione di opere di mitigazione a protezione dei versanti dall'erosione superficiale, quali rivestimenti antierosivi biodegradabili o sintetici, e inerbimenti.

Qualora fosse necessaria anche la stabilizzazione del versante, potrebbe essere opportuno realizzare delle opere di stabilizzazione, quali: piantumazioni, fascinate vive, viminate e palizzate vive, ecc.

L'esecuzione di scavi in trincea che, interessano zone in cui il deflusso superficiale è di tipo non organizzato (selvaggio), determina l'interruzione del ruscellamento verso valle ed il richiamo idrico verso la sede stradale. Dovrà essere realizzato, quindi, un fosso di guardia, posto

perimetralmente allo scavo, in maniera tale da convogliare le acque di ruscellamento al di fuori della trincea.

- Diffusione inquinanti per mezzo di acque sporche di cantiere e sversamenti accidentali in fase di cantiere e in fase di esercizio

Come già menzionato precedentemente, le acque di piattaforma contengono sostanze inquinanti, e pertanto non devono essere immesse direttamente nel terreno senza preventivo trattamento.

Lo smaltimento delle acque di piattaforma sarà quindi consentito tramite raccolta ed allontanamento delle acque mediante sistemi di depurazione (sistema chiuso);

- Occupazione di suolo in fase di cantiere

Le aree occupate temporaneamente in fase di cantiere saranno o restituite all'uso attuale, nel caso di aree agricole, o riqualificate ambientalmente, nel caso di aree degradate e marginali.

## CONCLUSIONI

Per tale componente gli impatti valutati riguardano l'accelerazione e/o riattivazione dei processi erosivi, i potenziali crolli/frane delle pareti, l'alterazione della qualità del suolo a causa di elementi inquinanti, la gestione delle materie di scavo, la sottrazione di suolo, l'interferenza con le falde acquifere.

In relazione all'analisi fatta su tale componente e in considerazione degli elementi di mitigazione previsti, descritti nello Studio di Impatto Ambientale, gli impatti cui è necessario far fronte riguardano prevalentemente la fase di realizzazione mentre sono bassi in fase di esercizio.

## 9.4 VEGETAZIONE

Il progetto studiato prevede la realizzazione del tronco dell'autostrada A31, nel tratto compreso tra l'uscita di Piovene Rocchette (VI) e l'intersezione con l'autostrada A22 Brennero – Modena in corrispondenza del Comune di Besenello (TN).

L'area di studio include quindi il sistema della valle del torrente Astico nel tratto compreso tra Piovene Rocchette (VI) fino all'altezza del Comune di Lastebasse (VI) e l'area situata nel comune di Besenello (TN) posta all'uscita della galleria di valico.

Per quanto riguarda la descrizione e l'analisi della vegetazione, della flora, della fauna e dei relativi ecosistemi, essendo l'intervento di tipo lineare si è delimitato un buffer, lungo tutto il tracciato ipotizzato, avente una larghezza di 500 metri per entrambi i lati della prevista sede autostradale.

In rapporto alla morfologia del territorio e agli elementi di confine di origine naturale ed antropica, si ritiene che la distanza considerata sia sufficientemente grande per comprendere i sistemi ambientali che, per cause dirette o indirette, possono subire impatti generati dall'opera in progetto.

Attraverso lo studio relativo della componente floro-vegetazionale dell'area di studio vengono individuate le caratteristiche fitoclimatiche, la vegetazione reale (vegetazione naturale, seminaturale e formazioni vegetali di origine antropica) del buffer considerato e le formazioni vegetali interessate dall'intervento proposto.

In questo modo si mettono in evidenza le emergenze di particolare valore naturalistico come le specie vegetali e/o le tipologie vegetazionali rare, sensibili, minacciate o di interesse biogeografico.

Al fine di identificare le varie formazioni forestali, arbustive ed erbacee si è seguita la seguente metodologia:

- Individuazione sulla carta tecnica regionale in scala 1:10.000 del tracciato ipotizzato per la realizzazione del progetto proposto (7 Tavole);
- Sovrapposizione sulla carta tecnica regionale della CARTA FORESTALE DEI TIPI REGIONALI, documento base "Direzione regionale per le foreste e l'economia Montana della Regione Veneto (2006)" e dalla cartografia tratta dal CD – ROM I TIPI FORESTALI DEL TRENTINO ANNO 2010 "PAT Dipartimento risorse forestali e montane – Sistema Informativo Ambiente e Territorio";
- Identificazione delle varie formazioni vegetali reali, presenti nelle aree non in galleria, attraverso l'interpretazione delle ortofoto integrate da rilievi floristici effettuati in loco.

Sono stati eseguiti 20 rilievi fitosociologici, nelle aree in cui il tracciato si sviluppa a cielo aperto, seguendo il metodo di *Braun-Blanquet*. [Toc488575069](#)

Nel tratto veneto, compreso tra Piovene Rocchette ed il confine con la provincia autonoma di Trento, in località Covello di rio Malo, il percorso autostradale a cielo aperto previsto ricade all'interno dei distretti climatici esalpico e mesalpico.

La zona indagata corrisponde a un'area superiore ai 4.000 ettari presente ai lati dell'asse autostradale in progetto. Poiché molti tratti saranno in galleria l'attenzione maggiore è stata riservata alle zone direttamente interessate dal progetto e su queste aree sono stati effettuati 20 rilievi floristici.

L'analisi della cartografia ha evidenziato che nell'area considerata si nota la netta prevalenza degli ambienti forestali con poco più del 67% e, in seconda battuta, quelli agrari (circa il 16%). Le zone urbanizzate sono estese sull'8,3% della superficie totale mentre quelli ripariali ed umidi sul 4,4%. Seguono le praterie e gli ambienti aperti (1,9%), le aree degradate ed estrattive (1,8%) ed infine gli ambienti primitivi di rupi e ghiaioni (0,28%).

Le formazioni vegetazionali interessate dai tratti di percorso a cielo aperto sono:

- *Corsi d'acqua secondari con rada vegetazione a Salix eleagnos,*
- *Saliceti ripariali a Salix eleagnos,*
- *Saliceti e altre formazioni riparie,*
- *Orno-ostrieto tipico.*
- *Orno-ostrieto degradato,*
- *Orno-ostrieto primitivo di rupe,*
- *Ostrio-querceto tipico,*
- *Faggeta submontana con ostra,*
- *Pineta di pino silvestre esalpica tipica,*
- *Formazioni degradate a prevalenza di Robinia,*
- *Neoformazione o popolamento forestale confuso non tipificabile,*
- *Rimboschimenti artificiali di conifere,*
- *Mais e altre colture cerealicole,*
- *Prati submontani a prevalenza di Arrhenatherum,*
- *Prato a Bromo,*
- *Prati abbandonati,*
- *Vigneti,*
- *Prati aridi in ricolonizzazione,*
- *Prato arido secondario.*

Al fine di determinare il valore naturalistico dei diversi tipi di vegetazione presenti nell'area di studio sono stati presi in considerazione alcuni parametri (attributi biologici) espressi sotto forma di indici sintetici. Lo scopo di questa analisi è quello di non stabilire valori assoluti per le diverse tipologie bensì definire una gerarchizzazione di tipo ordinale relativa all'area di studio.

Pertanto la scelta dei parametri e degli indici numerici ad essi associati (punteggi) non deve necessariamente seguire modelli standardizzati ma può essere definita caso per caso.

Attraverso questo tipo di analisi s'intende definire una gerarchizzazione di tipo ordinale, per le diverse tipologie, all'interno dell'area di studio.

Si sono individuati quindi i parametri e degli indici numerici ad essi associati (punteggi). Si sono individuate due categorie, rappresentate dalla qualità (Q) e dalla vulnerabilità (V) che combinate insieme esprimono il valore naturalistico ed il suo livello di criticità ovvero la sensibilità (S).

Per il calcolo della qualità e della vulnerabilità si è utilizzato il metodo additivo, sommando i punteggi (indici numerici) assegnati ad ogni attributo biologico secondo le scale ordinali. È stata scelta una scala geometrica con quattro valori (1-2-4-8) che deve essere omogenea per tutti i parametri considerati.

#### **Metodo di calcolo della qualità (Q)**

Al fine di definire la qualità delle formazioni vegetazionali si sono considerati i seguenti parametri:

Unicità (Q1)

Naturalità (Q2)

Stabilità (Q3)

$Q = Q1 + Q2 + Q3$

#### **Metodo di calcolo della vulnerabilità (V)**

Il valore della vulnerabilità (V) è stato calcolato sommando il valore attribuito a tre indicatori:

Resistenza (V1)

Resilienza (V2)

Ripristinabilità (V3)

$V = V1 + V2 + V3$

Al fine di definire una scala gerarchica della qualità e della vulnerabilità, alla tipologia con punteggio totale più elevato è stato attribuito un valore di 10 ed in rapporto a questo sono stati calcolati i valori delle altre tipologie.

I valori assegnati alla qualità (Q) e alla vulnerabilità (V) seguono una scala geometrica dove la formazione con maggior valore assume punti 5, la formazione con meno valore assume punti 1. Ad ogni valore è stato associato un colore così da poter immediatamente visualizzare le formazioni a maggior rischio come riportato nella Figura 57.

Scala cromatica della qualità (Q)	Scala cromatica della vulnerabilità (V)
0÷2 1 BASSA	0÷2 1 BASSA
2÷4 2 MEDIO-BASSA	2÷4 2 MEDIO-BASSA
4÷6 3 MEDIA	4÷6 3 MEDIA
6÷8 4 MEDIO-ALTA	6÷8 4 MEDIO-ALTA
8÷10 5 ALTA	8÷10 5 ALTA

Figura 57: Scale cromatiche qualità e vulnerabilità

### Calcolo della sensibilità (S)

Per il calcolo della sensibilità al metodo additivo ( $S=Q+V$ ) si è preferito il metodo moltiplicativo ( $S=Q*V$ ). Questo metodo è da preferire in quanto limita il valore di sensibilità nel caso in cui la tipologia vegetale presenti bassi valori per una delle due categorie di parametri, mentre i componenti ambientali con valori intermedi per entrambe le categorie, raggiungeranno livelli maggiori di sensibilità.

Sono stati utilizzati i punteggi da 1 a 5 attribuiti alla classe di qualità e vulnerabilità.

$$S = Q * V$$

Il risultato è rapportato ad una scala decimale e per una maggiore interpretabilità dei valori ottenuti la scala decimale è stata divisa in cinque intervalli cui corrispondono altrettante classi di sensibilità della formazione come evidenziato nella tabella seguente:

da 0 a 2: 1 punto BASSA	da 2 a 4: 2 punti MEDIO BASSA	da 4 a 6: 3 punti MEDIA	da 6 a 8: 4 punti MEDIO ALTA	da 8 a 10: 5 punti ALTA
----------------------------	----------------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------------------------

### 9.5 FAUNA

Ai fini della caratterizzazione faunistica dell'area d'intervento è stata analizzata tutta la bibliografia disponibile, ponendo particolare attenzione agli Atlanti faunistici provinciali e regionali e sono state considerate le tipologie vegetazionali direttamente coinvolte nella realizzazione dell'intervento proposto.

Una volta stabilite le tipologie vegetazionali interessate dall'intervento è stato possibile individuare le specie animali con caratteristiche ecologiche compatibili con gli ambienti riscontrati, confrontando quanto disponibile in bibliografia con il modello di idoneità ambientale proposto dalla "Rete Ecologica Nazionale" (Boitani *et al.*, 2002)

Nella consultazione degli Atlanti provinciali e regionali sono state considerate le seguenti tavolette: Calliano, Lastebasse, Rotzo, Arsiero, Caltrano, Schio e Thiene.

Per l'analisi dell'ittiofauna presente nel fiume Adige nel comune di Besenello si è fatto riferimento alla pubblicazione "I pesci del Trentino" a cura di Giorgio Perini e Sandro Zanghellini della Provincia autonoma di Trento – Servizio Foreste e Fauna " e il sito [www.apdv.org](http://www.apdv.org) – Associazione pescatori dilettanti Val Lagarina.

Per l'analisi dei mammiferi presenti nell'area di studio si è consultato l' "Atlante dei mammiferi del Veneto" (Bon *et al.*, 1995), le mappe di distribuzione dei mammiferi in Trentino fornite dalla provincia di Trento e realizzate dal Servizio foreste e fauna e dal Museo Tridentino di Scienze Naturali (2006) e le schede delle specie fornite dalla "Rete Ecologica Nazionale" (Boitani *et al.*, 2002).

Per l'analisi dell'erpetofauna presente nell'area di studio si è utilizzato l' "Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Vicenza" (Gruppo Nisoria, 2000), l' "Atlante degli anfibi e dei rettili della provincia di Trento" (Caldonazzi *et al.*, 2001) e le schede delle specie fornite dalla "Rete Ecologica Nazionale" (Boitani *et al.*, 2002).

Per l'analisi dell'ittiofauna presente nel torrente Astico e nel fiume Adige si è fatto riferimento alla "Carta Ittica della provincia di Vicenza" e alla pubblicazione "I pesci del Trentino" a cura di Giorgio Perini e Sandro Zangherlini, edita dalla provincia autonoma di Trento – servizio foreste e fauna e il sito [www.apdv.org](http://www.apdv.org) – Associazione pescatori dilettanti Val Lagarina.

Per l'analisi della fauna invertebrata si è consultato il Volume "Guida alla fauna di interesse comunitario" (D'Antoni *et al.*), che ha permesso di identificare le seguenti specie di interesse comunitario e quindi oggetto di particolare tutela.

Per l'analisi dell'avifauna presente nell'area di studio si è scelto di consultare gli Atlanti delle province di Vicenza e Trento ed i modelli di idoneità ambientale proposti dalla Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et al.*, 2002).

Il confronto con quanto indicato negli Atlanti e con quanto proposto nelle schede della Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et al.*, 2002; <http://www.gisbau.uniroma1.it/ren.php>) ha permesso di collocare le specie individuate negli ambienti presenti nell'area di studio.

### Metodo di calcolo della sensibilità faunistica specifica degli uccelli

Per definire il valore naturalistico delle specie di uccelli sono stati considerati particolari parametri (attributi biologici) espressi sotto forma d'indici sintetici, di tipo numerale, con lo scopo di risalire al valore naturalistico dell'intera comunità ornitica presente in un determinato ambiente.

Quest'analisi è stata effettuata solo per l'avifauna nidificante, così come censita nelle pubblicazioni "Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Vicenza" (Gruppo Vicentino Studi Ornitologici "NISORIA", 1994) e "Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento" (Pedrini *et al.*, 2005), in quanto è rispetto a questa che il paesaggio ha valenze ecosistemiche e pertanto esistono delle strette



relazioni tra probabili e possibili condizioni di criticità ambientale e di sopravvivenza delle specie prese in esame.

Riguardo agli indici sintetici, si possono distinguere due categorie: quelli che rappresentano la **qualità (Q)** e quelli che rappresentano la **vulnerabilità (V)**. Una volta assegnato il modo di combinare insieme i vari indici, sarà possibile esprimere il valore naturalistico della fauna e il suo livello di criticità, ovvero la **sensibilità (S)**.

Per il calcolo della qualità e della vulnerabilità complessiva si è deciso di utilizzare il metodo additivo, sommando i punteggi (valore numero degli indici) assegnati a ogni attributo biologico secondo scale ordinali.

Gli attributi biologici relativi alla qualità e alla vulnerabilità che si è deciso di considerare, sono quelli proposti da vari Autori (Brichetti e Garboli, 1992; Fornasari, 1996).

I punteggi sono assegnati agli attributi biologici secondo una scala aritmetica variabile da 0 a 3 (Fornasari, 1996).

La qualità e la vulnerabilità faunistica derivano dalla somma dei tre punteggi relativi ai rispettivi attributi biologici e possono assumere valori compresi tra 0 e 9.

*Metodo di calcolo della qualità specifica (Qs)*

Per il calcolo della **qualità** sono stati utilizzati i seguenti parametri:

1. Rarità a livello generale – nazionale ed europea (**Q1**).
2. Rarità a livello regionale – corologia (**Q2**).
3. Rarità a livello comunale (**Q3**).

$$Qs=Q1+Q2+Q3$$

*Metodo di calcolo della vulnerabilità faunistica specifica (Vs)*

Per il calcolo della **vulnerabilità** faunistica specifica sono stati considerati i seguenti attributi:

1. Abbondanza (V1).
2. Estensione dell'habitat (V2).
3. Fragilità (V3).

$$Vs=V1+V2+V3$$

*Metodo di calcolo della sensibilità faunistica specifica (Ss)*

I valori della qualità e della vulnerabilità sono stati direttamente utilizzati per il calcolo della sensibilità faunistica specifica secondo il metodo moltiplicativo.

$$Ss=Qs*Vs$$

L'attribuzione della classe di sensibilità (da trascurabile a critica) è stata fatta riportando a 100 il punteggio massimo ottenuto per la sensibilità specifica. I valori percentuali finali sono stati ripartiti secondo la seguente scala a intervalli (Fornasari, 1996) individuando in questo modo le specie più significative dal punto di vista naturalistico.

<b>Sensibilità critica</b>	<b>Ss &gt; 75</b>
<b>Sensibilità elevata</b>	<b>Ss &lt; 75</b>
<b>Sensibilità rilevante</b>	<b>Ss &lt; 50</b>
<b>Sensibilità media</b>	<b>Ss &lt; 25</b>
<b>Livello di attenzione</b>	
<b>Sensibilità bassa</b>	<b>Ss &lt; 12.5</b>
<b>Sensibilità trascurabile</b>	<b>Ss &lt; 6.25</b>

Tabella 21: Scala utilizzata nella determinazione della sensibilità faunistica complessiva

### 9.6 ECOSISTEMI

Per l'individuazione delle unità ecosistemiche sono stati considerati i seguenti parametri:

- tipologia della vegetazione con struttura ed ecologia simili, considerando solo quelle direttamente coinvolte nella realizzazione dell'intervento proposto;
- tipo di comunità animale, considerando solo quella ornitica nidificante che, identificata mediante la consultazione degli Atlanti delle provincie di Trento e Vicenza (Pedrini *et al.*, 2005; A.A.V.V., 1994) ed i modelli di idoneità ambientale proposti dalla "Rete Ecologica Nazionale dei vertebrati Italiani" (Boitani *et al.*, 2002), è quella che più facilmente, tra le comunità animali, è riconducibile alla struttura della vegetazione presente e conseguentemente alle singole unità ecosistemiche;
- Dal gruppo di substrati aventi caratteristiche omogenee nei quali è possibile cogliere eventuali interazioni tra roccia, suolo e vegetazione

All'interno dell'area di studio si sono individuate otto unità ecosistemiche:

Unità ecosistemiche	Tipologie vegetazionali
Praterie arbustate	Prato arido in ricolonizzazione
	Prato arido secondario
Foreste naturali giovani	Formazioni degradate a prevalenza di robinia
	Neoformazione o popolamento forestale confuso non tipificabile
Foreste naturali adulte	Ostrio-querceto tipico
	Orno-ostrieto tipico
	Orno-ostrieto degradato
	Orno-ostrieto primitivo di rupe
	Pineta di pino silvestre esalpica tipica
	Faggeta submontana con ostra
	Rimboschimenti artificiali di conifere
Arbusteti bassi	Saliceti ripariali a Salix eleagnos
	Saliceti ed altre formazioni riparie
	Corsi d'acqua secondari con rada vegetazione a Salix eleagnos
Agroecosistemi estensivi	Prati submontani a prevalenza di Arrhenatherum
	Prato a Bromo
	Prati abbandonati
	Mais e altre colture cerealicole
Agroecosistemi intensivi	Vigneto
Aree estrattive	Cave
Ambienti urbani	Aree degradate
	Aree urbanizzate
	Verde pubblico

Tabella 22: Unità ecosistemiche

Il valore faunistico di ogni unità ecosistemica è stato calcolato sommando i valori relativi alla qualità, vulnerabilità e sensibilità delle specie di uccelli che compongono la comunità ornitica nidificante.

Le diverse unità ecosistemiche differiscono notevolmente per la ricchezza specifica, pertanto il valore complessivo ottenuto per ogni singola unità è stato diviso per il numero di specie presenti. Nel caso della qualità e della vulnerabilità complessive (Qc e Vc) non sono state considerate le specie con valore del paramentro specifico (Qs e Vs) pari ad 1.

Queste specie, avendo scarsa importanza sotto l'aspetto conservazionistico innalzerebbero in modo ingiustificato il valore complessivo dell'unità ecosistemica. Inoltre, sempre per quanto riguarda la qualità e la vulnerabilità, sono state conteggiate solo le specie con valore del parametro diverso da zero. I valori finali ottenuti per qualità, vulnerabilità e sensibilità complessiva sono stati normalizzati a 10 utilizzando scale ordinali con cinque classi analogamente a quanto fatto per la vegetazione.

#### Sensibilità delle unità ecosistemiche

La sensibilità esprime il valore naturalistico (qualità) dell'unità ecosistemica associato alla sua vulnerabilità.

Il valore naturalistico (qualità) dell'unità ecosistemica combinato alla sua vulnerabilità derivano dalla correlazione dei valori della componente vegetale e della comunità ornitica nidificante. Quest'ultimo è stato calcolato utilizzando i dati relativi alla sensibilità di ogni singola specie.

L'obiettivo finale è quello di evidenziare le unità ecosistemiche che presentano una sovrapposizione di alti livelli di sensibilità per le diverse componenti ambientali (suolo, vegetazione e fauna).

Confrontando i valori di qualità, vulnerabilità e sensibilità ottenuti per le tipologie vegetazionali, raggruppate per unità ecosistemica e normalizzate a 10, e la comunità ornitica nidificante, unitamente alle caratteristiche pedologiche, sono stati definiti i livelli di sensibilità ecosistemica di ogni unità individuata.

I livelli di sensibilità ecosistemica definiti per gli Habitat naturali sono:

- Foreste naturali adulte: Alta;
- Arbusteti bassi: Medio – alta;
- Praterie arbustate: Media;
- Foreste naturali giovani: Bassa;
- I livelli di sensibilità ecosistemica definiti per gli Habitat umani sono:
- Agroecosistemi estensivi: Medio – alta;
- Agroecosistemi intensivi: Medio – bassa;
- Aree estrattive: Medio – bassa;
- Ambienti urbani: Bassa.

CONCLUSIONI VEGETAZIONE, FAUNA, ECOSISTEMI

Il tracciato, in gran parte in galleria, riduce notevolmente all’origine gli impatti tipici di un’infrastruttura di tipo lineare.

Nella parte di tracciato che rimane all’esterno e passa in aree in cui comporta una riduzione di aree oggi a prevalenza naturale, per ovviare all’interruzione dei percorsi faunistici e all’interferenza con alcuni ecosistemi sensibili sono previsti interventi di mitigazione per ripristinare nel modo più adeguato le unità ecosistemiche maggiormente interessate dalla costruzione dell’opera.

9.7 RUMORE

Le scelte operative impiegate nello studio acustico sono state individuate in base alle disposizioni del **DPR 30/3/2004 n. 142** “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”, per ciò che riguarda l’individuazione e l’ampiezza delle fasce di pertinenza acustica ed i relativi limiti di riferimento acustici da rispettare.

Nello specifico applicando il DPR 142 l’intervento ricade nella categoria di cui alla Tabella 1 “Strade di nuova realizzazione”.

La valutazione della componente rumore è stata eseguita grazie all’esteso impiego di un modello di simulazione della propagazione delle onde sonore negli spazi esterni, il SoundPlan versione 6.5. L’obiettivo principale della simulazione modellistica è stato quello di valutare previsionalmente le condizioni post-operam e gli opportuni interventi mitigativi da prevedersi.

Preliminarmente è stata svolta un’attività di monitoraggio acustico mirata alla taratura del modello previsionale del rumore.

Di seguito si riporta il riassunto dell’indagine fonometrica e la valutazione della compatibilità dello stato acustico attuale con la classificazione acustica dei comuni interessati dal progetto.

Punto	Sorgenti di rumore principale	Tecnica di misura	Comune	Classe PZA	Lim d	Lim d	Leq d	Leq n
1 S	strada SP349	settimanale	Piovene Rocchette	4°	65	55	61	55
2 g	rumore ambientale	Giornaliera	Piovene Rocchette	2°	55	45	53	47,5
3 g	SP350, via Marco Polo	Giornaliera	Cogollo del Cengio	4°	65	55	68,5	61
4 g	via Trento	Giornaliera	Velo d’Astico	3°	60	50	48	42,5
5 g	via La Corte	Giornaliera	Velo d’Astico	3°	60	50	44	40

Punto	Sorgenti di rumore principale	Tecnica di misura	Comune	Classe PZA	Lim d	Lim d	Leq d	Leq n
6 S	SP350	settimanale	Cogollo del Cengio	3°	60	50	66,5	59
7 g	rumore ambientale	Giornaliera	Velo d’Astico	4°	65	55	60	50,5
8 g	SP350	Giornaliera	Arsiero	N.A.	N.A.	N.A.	68	58
9 g	SP350	Giornaliera	Valdastico	3°	60	50	59	52
10 g	via Vittorio Emanuele III	Giornaliera	Pedemonte	3°	60	50	55,5	47,5
11 g	SP350	Giornaliera	Valdastico	2°	55	45	48,5	42,5
12 g	SP350, via Posta	Giornaliera	Lastabasse	3°	60	50	63	54
13 g	SP 85 Di Pedemonte	Giornaliera	Pedemonte	2°	55	45	55	52,5
14 S	A22	settimanale	Nomi	6°	70	70	71,8	67,2

Tabella 23: Confronto Monitoraggio Acustico-Zonizzazione Acustica Comunale

Dai dati riportati si evidenziano rilevanti superamenti dei limiti di zona nei punti di misura 3 g, 6 S, 12 g, 13 g soprattutto nel periodo notturno.

Sono stati censiti tutti i ricettori presenti in una fascia di 250 metri per lato dell’infrastruttura di progetto, per i ricettori sensibili la fascia di censimento considerata è stata di 500 metri per lato dell’infrastruttura di progetto.

E’ stato individuato per la tratta in studio unicamente un ricettore sensibile. Questo si trova nel comune di Arsiero in via Velo 5 ad una distanza dall’infrastruttura di progetto di circa 500 m.



Figura 58: Scuola, comune di Arsiero, numero identificativo 209

Per la valutazione dello scenario post operam sono stati utilizzati i valori stimati dallo Studio Trasportistico nello scenario 2031, nell'ipotesi di espansione alta e nel giorno feriale medio.

L'anno 2031 è stato scelto come rappresentativo dell'entrata a pieno regime dell'infrastruttura viaria.

Tratto autostrale	2031			
	flusso ora, diurno		flusso ora, notturno	
	leg	pes	leg	pes
Piovene Rocchette-Velo d'Astico, nord	521	300	77	44
Piovene Rocchette-Velo d'Astico, nord	636	284	94	42
Velo d'Astico-Lastebasse, nord	343	299	51	44
Velo d'Astico-Lastebasse, sud	441	284	65	42
Lastebasse-Besenello, nord	625	394	93	58
Lastebasse-Besenello, sud	276	286	41	42

Tabella 24: Flussi di traffico, scenario post operam

I risultati ottenuti sono rappresentati da mappe acustiche orizzontali, da sezioni acustiche verticali e dai livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori individuati a seguito della simulazione modellistica.

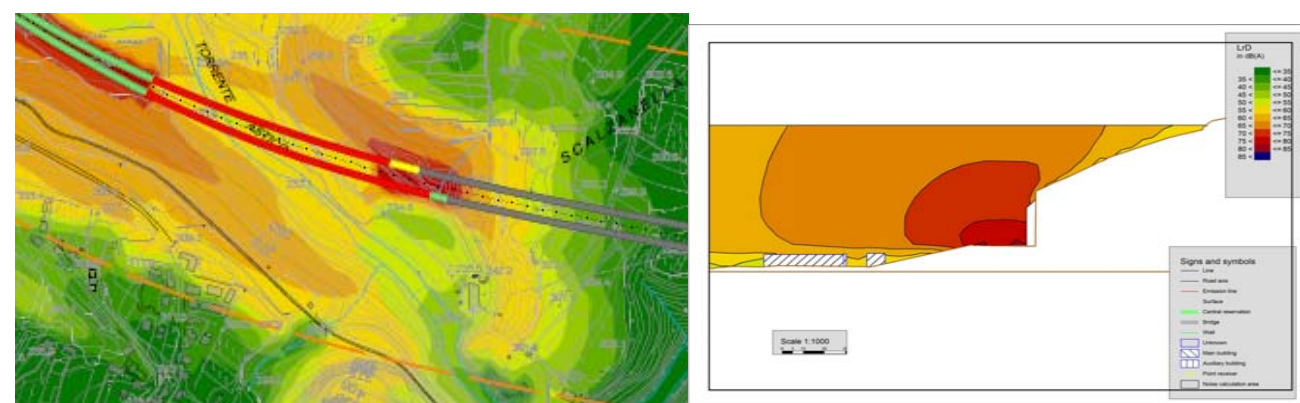


Figura 59: Esempio di output da modello previsionale

Come in precedenza esposto per valutare il limite di riferimento è stata considerata la concorsualità con la sp350.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei risultati delle simulazioni, in particolare per ogni ricettore si sono riportati i valori Post-Operam ed i valori Post Mitigazione confrontati con i limiti normativi di riferimento.

Object No.	Floor	Dir	PO (senza asfalto fonoassorbente)		PM asfalto fonoassorbente+barriere		Limiti riferimento	
			LrD dB(A)	LrN dB(A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)
11	1. Floor	SW	61,3	53,0	53,6	45,3	62	52
11	2. Floor	SW	62,4	54,2	54,9	46,7	62	52
12	1. Floor	NW	59,3	51,1	48,6	40,4	62	52
12	2. Floor	NW	61,2	53,0	52,9	44,6	62	52
12	1. Floor	NE	56,4	48,0	51,8	43,4	62	52
12	2. Floor	NE	60,3	51,9	53,8	45,4	62	52
13	1. Floor	SW	61,2	53,0	53,7	45,5	62	52
13	2. Floor	SW	61,8	53,5	55,0	46,7	62	52
16	1. Floor	SW	59,9	51,6	52,4	44,1	62	52
16	2. Floor	SW	62,0	53,7	55,8	47,6	62	52
17	1. Floor	NE	68,1	59,4	57,4	48,8	65	55
17	2. Floor	NE	68,7	60,1	59,5	50,9	65	55
19	1. Floor	NE	59,2	50,6	50,0	41,5	65	55
19	2. Floor	NE	64,1	55,5	52,1	43,5	65	55
46	1. Floor	S	61,5	53,2	52,2	43,9	62	52
46	2. Floor	S	61,7	53,4	52,4	44,1	62	52
47	1. Floor	S	62,0	53,7	51,9	43,7	62	52
47	2. Floor	S	62,5	54,2	52,2	44,0	62	52
48	1. Floor	S	63,1	54,9	52,1	43,8	62	52
48	2. Floor	S	62,3	54,0	52,3	44,0	62	52
57	1. Floor	SW	60,2	51,9	51,7	43,4	62	52
57	2. Floor	SW	61,0	52,7	52,5	44,3	62	52
58	1. Floor	SW	64,0	55,8	48,9	40,6	62	52
58	2. Floor	SW	64,8	56,6	49,8	41,5	62	52
59	1. Floor	NW	75,6	67,4	60,0	51,6	62	52
59	2. Floor	NW	75,7	67,5	61,9	52,0	62	52
61	1. Floor	NE	61,4	53,1	56,4	48,2	62	52
61	2. Floor	NE	62,8	54,6	57,5	49,3	62	52
62	1. Floor	NE	60,8	52,6	56,7	48,4	62	52
62	2. Floor	NE	61,9	53,7	57,6	49,4	62	52
63	1. Floor	NE	60,0	51,7	55,9	47,6	62	52
63	2. Floor	NE	61,4	53,2	57,1	48,9	62	52
64	1. Floor	E	61,0	52,8	57,5	49,3	62	52
64	2. Floor	E	63,2	54,9	59,5	51,2	62	52
65	1. Floor	N	59,8	51,6	56,4	48,1	62	52
65	2. Floor	N	62,6	54,3	59,1	50,8	62	52
66	1. Floor	SE	61,0	52,7	57,0	48,7	62	52
66	2. Floor	SE	63,1	54,9	59,2	50,9	62	52
67	1. Floor	E	62,3	54,1	58,9	50,6	62	52
67	2. Floor	E	64,8	56,5	61,2	51,8	62	52
68	1. Floor	SE	62,1	53,9	58,9	50,7	62	52
68	2. Floor	SE	69,1	60,9	61,8	52,3	62	52
71	1. Floor	N	58,4	50,1	54,0	45,8	62	52



Object No.	Floor	Dir	PO (senza asfalto fonoassorbente)		PM asfalto fonoassorbente+barriere		Limiti riferimento	
			LrD dB(A)	LrN dB(A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)
71	2. Floor	N	61,7	53,4	57,6	49,3	62	52
77	1. Floor	NE	64,0	55,7	52,3	44,0	62	52
77	2. Floor	NE	65,0	56,7	52,8	44,5	62	52
78	1. Floor	NE	63,9	55,6	51,0	42,8	62	52
78	2. Floor	NE	65,1	56,8	53,9	45,6	62	52
79	1. Floor	NE	66,8	58,5	55,1	46,8	62	52
79	2. Floor	NE	69,0	60,8	56,5	48,2	62	52
80	1. Floor	SE	62,0	53,8	54,0	45,8	65	55
80	2. Floor	SE	64,8	56,6	58,3	50,1	65	55
108	1. Floor	SW	64,9	56,6	56,8	48,6	62	52
108	2. Floor	SW	72,1	63,8	58,9	50,6	62	52
109	1. Floor	SW	67,1	58,8	57,6	49,3	62	52
109	2. Floor	SW	72,9	64,7	60,1	51,8	62	52
110	1. Floor	S	56,9	48,6	52,9	44,6	62	52
110	2. Floor	S	60,7	52,4	55,7	47,4	62	52
129	1. Floor	W	62,4	54,1	51,0	42,7	62	52
129	2. Floor	W	63,3	55,0	53,4	45,1	62	52
130	1. Floor	S	60,7	52,5	49,1	40,8	62	52
130	2. Floor	S	61,7	53,4	52,0	43,7	62	52
147	1. Floor	N	64,9	56,6	52,7	44,4	62	52
147	2. Floor	N	65,8	57,6	53,5	45,2	62	52
150	1. Floor	N	62,2	53,9	50,9	42,6	62	52
150	2. Floor	N	62,8	54,5	51,4	43,1	62	52
158	1. Floor	S	61,9	53,7	48,6	40,3	62	52
158	2. Floor	S	63,9	55,7	49,8	41,5	62	52
159	1. Floor	S	65,3	57,1	52,7	44,4	62	52
159	2. Floor	S	67,9	59,6	53,5	45,2	62	52
162	1. Floor	SE	69,1	60,8	54,2	45,9	62	52
162	2. Floor	SE	70,7	62,5	55,7	47,4	62	52
194	1. Floor	SE	60,0	50,2	57,9	49,6	62	52
194	2. Floor	SE	62,0	52,7	57,9	49,6	62	52
195	1. Floor	E	60,5	52,2	57,4	49,1	62	52
195	2. Floor	E	60,5	52,3	57,4	49,2	62	52
199	1. Floor	E	60,6	52,3	57,5	49,2	62	52
199	2. Floor	E	60,6	52,3	57,5	49,2	62	52
220	1. Floor	S	64,4	56,2			65	55
220	2. Floor	S	65,5	57,2			65	55
245	1. Floor	S	58,8	50,5	46,4	38,2	62	52
245	2. Floor	S	63,0	54,7	50,7	42,4	62	52
251	1. Floor	W	62,8	54,5	48,8	40,5	62	52
251	2. Floor	W	63,4	55,1	49,5	41,3	62	52
254	1. Floor	W	65,8	57,5	51,8	43,6	62	52
254	2. Floor	W	67,2	58,9	53,3	45,0	62	52
260	1. Floor	SE	70,2	62,0	57,0	48,7	62	52
260	2. Floor	SE	70,6	62,3	59,1	50,8	62	52
261	1. Floor	SW	70,9	62,6	60,6	50,3	62	52
261	2. Floor	SW	71,0	62,7	61,8	52,1	62	52
262	1. Floor	SW	68,7	60,4	54,6	46,4	62	52

Object No.	Floor	Dir	PO (senza asfalto fonoassorbente)		PM asfalto fonoassorbente+barriere		Limiti riferimento	
			LrD dB(A)	LrN dB(A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)	LrD dB(A)	LrN dB(A)
262	2. Floor	SW	70,8	62,5	57,0	48,7	62	52
264	1. Floor	S	69,2	60,9	58,8	50,5	62	52
264	2. Floor	S	69,4	61,1	59,2	51,0	62	52
265	1. Floor	S	68,2	59,9	57,7	49,4	62	52
265	2. Floor	S	68,3	60,1	58,1	49,8	62	52
266	1. Floor	SE	65,8	57,5	56,1	47,8	62	52
266	2. Floor	SE	66,3	58,0	56,7	48,4	62	52
267	1. Floor	S	69,1	60,8	57,0	48,7	62	52
267	2. Floor	S	71,2	62,9	58,4	50,1	62	52
268	1. Floor	SW	66,8	58,5	53,9	45,6	62	52
268	2. Floor	SW	68,6	60,3	55,3	47,1	62	52
275	1. Floor	N	65,2	56,9	53,1	44,8	62	52
275	2. Floor	N	66,8	58,5	55,9	47,6	62	52
276	1. Floor	N	67,1	58,9	54,2	45,9	62	52
276	2. Floor	N	67,4	59,1	55,0	46,8	62	52
277	1. Floor	NE	63,9	55,6	53,1	44,8	62	52
277	2. Floor	NE	64,9	56,6	54,1	45,8	62	52
296	1. Floor	SW	61,8	53,5	47,4	39,1	62	52
296	2. Floor	SW	62,2	53,9	48,0	39,8	62	52
305	1. Floor	E	66,6	58,3	54,6	46,3	62	52
309	1. Floor	NE	65,8	57,5	54,3	46,0	65	55
309	2. Floor	NE	67,0	58,7	55,1	46,8	65	55

Tabella 25: Tabulati di calcolo scenari Post Operam e Post Mitigazione

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

- barriere acustiche;
- pavimentazione fonoassorbente;
- interventi diretti mediante utilizzo di adeguati serramenti e/o materiali fonoisolanti.

Nei tabulati di calcolo e nell'elaborato grafico "2505-040406006-0101-OPP-00\_mappa 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.

Indi, sono state previste opere di mitigazione acustica mediante la realizzazione di **barriere antirumore** come indicato negli elaborati:

- 2505-040306001-0116/1616-OPP-A0\_Planimetria degli interventi di inserimento e mitigazione ambientale
- 2505-040406010-0102-OPP-A0\_Sezioni tipo interventi di mitigazione acustica – Barriera in plastica riciclata e PMMA
- 2505-040406010-0202-OPP-A0\_ Sezioni tipo interventi di mitigazione acustica - Duna con barriera

In fase di costruzione dell'opera le potenziali fonti di rumore si riscontrano dunque all'interno delle aree di cantiere e lungo la viabilità di servizio.

In generale le sorgenti sonore significative in fase di costruzione possono identificarsi in quelle di seguito riportate:

- macchine di scavo (escavatori e pale meccaniche);
- motograder;
- gru, autogru ed altri mezzi di sollevamento;
- automezzi (autocarri, betoniere, ecc.);
- generatori elettrici mobili, gruppi elettrogeni;
- compressori e ventilatori nei pressi degli imbocchi gallerie;
- perforatrici (trivellatrici);
- impianto di betonaggio e autopompe per i getti in cls;
- utensili vari (smerigliatrici, trapani, ecc.);
- segnalazioni acustiche all'interno del cantiere.

Il contributo delle emissioni acustiche indotto dalle lavorazioni per la costruzione dell'opera può essere ritenuto significativo per le seguenti aree:

- **CO1:** non si riscontrano criticità;
- **Area di lavorazione Viadotto Piovene:** sono presenti ricettori ad una distanza di circa 80-90 metri, è necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **CB1:** sono presenti alcuni ricettori ad una distanza inferiore ai 100 metri, è necessario dunque prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **AT 1 Viadotto Boiadori:** non si riscontrano criticità;
- **AT2 e CO2 Svincolo di Velo D'Astico:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **Area di lavorazione Viadotto Velo:** sono presenti ricettori ad una distanza di circa 80-90 metri, è necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **AT 3 imbocchi galleria Velo e Galleria Cogollo:** non si riscontrano criticità;
- **CO3 Imbocchi Galleria Cogollo e Costa del Pra:** non si riscontrano criticità;
- **CO4 Imbocchi gallerie Costa del Pra e Galleria Forte Corbin:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;

- **AT4 Viadotto Assa, Imbocchi Galleria Forte Corbin Galleria Pedescala:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **CO5:** non si riscontrano criticità;
- **AT5-AT6 Viadotto Settecà imbocchi gallerie Pedescala e San Pietro:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **CO6 Svincolo Valle dell'Astico:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **AT7-AT8, Viadotto Posta 2 e imbocchi Galleria Pedemonte:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **CO7 Viadotto Ciechi:** sono presenti ricettori all'interno della fascia di sicurezza e dunque sarà necessario prevedere opportuni sistemi di schermatura acustica;
- **CO8 e CB2 Viadotto Adige Interconnessione A22 di Besenello:** non sono presenti criticità.

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

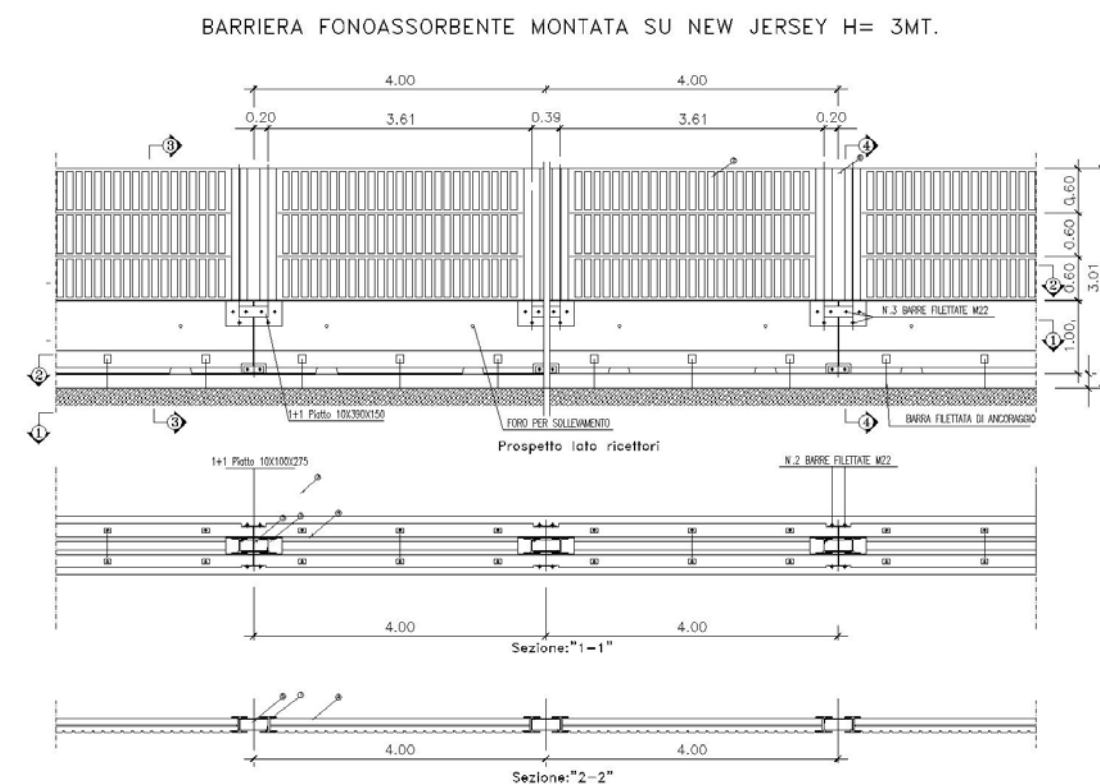
#### Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- 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..



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.

## 9.8 VIBRAZIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale dovrebbe considerare la previsione dei valori della componente vibrazione in fase di esercizio dell'infrastruttura di trasporto (stato post operam), ma questo è possibile solo se si possiedono strumenti idonei di calcolo (in genere modelli) e si dispone di numerosi parametri fisici (dati iniziali di progetto).

I parametri fisici necessari per impostare un calcolo di previsione della componente sono numerosi, quelli più importanti sono i seguenti:

- Caratteristiche dello spettro di emissione della sorgente (auto, autocarro, camion etc.) in funzione del tipo di tracciato (galleria o rilevato);
- Variazione dello spettro di emissione del mezzo in funzione della velocità;
- Variazione del livello di vibrazione in funzione della distanza del ricettore dalla sorgente;
- Variazione del livello di vibrazione in funzione della tipologia delle fondazioni degli edifici da prendere in esame;
- Propagazione delle vibrazioni all'interno dei suddetti edifici;
- Trasformazione della vibrazione strutturale dell'edificio in rumore interno.

Lo studio di previsione delle vibrazioni può essere impostato correttamente se si dispongono dei valori relativi ai parametri sopra descritti tenendo conto che la maggior parte di essi sono di carattere puntuale e dipendono, quindi, dal luogo in cui è prevista l'opera soggetta a studio d'impatto ambientale, in particolare bisogna tenere presente che:

- lo spettro di emissione della sorgente (mezzo su gomma, etc.) può essere valutato solo sperimentalmente;
- la variazione dello spettro di emissione della sorgente in funzione della velocità può essere determinata solo sperimentalmente con prove specifiche; in alternativa è possibile elaborare opportunamente i dati ovviamente generali e non specifici, disponibili in letteratura;
- la variazione del livello di vibrazione in funzione della distanza del ricettore dalla sorgente può essere indagata per via sperimentale attraverso prove di trasmissione di sollecitazioni periodiche o impulsive nei terreni circostanti il tracciato della infrastruttura di trasporto. Ancora non è disponibile una vasta casistica sperimentale che consenta di valutare teoricamente l'effetto di questo parametro partendo unicamente dalla caratterizzazione geologica del terreno;
- la variazione del livello in funzione della tipologia delle fondazioni dell'edificio in esame è possibile determinarla o con prove specifiche di risposta a sollecitazioni appositamente

imprese al terreno o per via analitica noto il tipo di fondazione, il carico sul terreno e la costituzione del terreno stesso sul quale poggia l'edificio;

- la propagazione delle vibrazioni all'interno dell'edificio può essere prevista utilizzando metodologie consolidate in uso in ingegneria sismica per la valutazione numerica del comportamento dinamico degli edifici civili. Sono possibili sperimentazioni specifiche attraverso il rilievo, in diversi punti dell'edificio, delle accelerazioni indotte da sollecitazioni impulsive artificialmente prodotte o sfruttando quelle del traffico esistente. In realtà, vista la grande varietà delle dimensioni e delle tipologie degli edifici, tali rilevazioni hanno carattere e validità locale e non possono essere generalizzate se non mediando opportunamente i valori ottenuti dalle sperimentazioni.

In generale, come anticipato, si può affermare che per produrre un effetto significativo, le sorgenti di vibrazioni devono essere prossime agli edifici (in genere a non più di qualche decina di metri). Per quanto concerne gli effetti, le vibrazioni negli edifici possono costituire un disturbo per le persone esposte e, se di intensità elevata, possono arrecare danni architettonici o strutturali agli edifici stessi.

Il problema è particolarmente sentito con riguardo alla conservazione degli edifici monumentali. Le vibrazioni possono essere anche causa di danneggiamenti o malfunzionamenti di apparecchiature all'interno degli edifici. Particolare attenzione occorre prestare alla valutazione di tali effetti per edifici sensibili come gli ospedali dove, nelle sale operatorie, ad esempio, vibrazioni strutturali potrebbero comportare effetti negativi sulle attività da svolgere.

Uno dei principali elementi dunque che condizionano le possibili criticità in ordine ai livelli di vibrazione indotti è rappresentato dalla distanza tra sorgente e ricettore.

Nel caso specifico, data la natura dell'opera in progetto è stata considerata una distanza minima di interesse pari a 150 m di distanza dal tracciato oggetto di valutazione. Bersagli posti oltre tale distanza sono stati considerati non oggetto di potenziale condizione di rischio vibrazionale.

In sintesi sono di seguito riportate le principali osservazioni maturate grazie all'analisi dei dati generati con il processo di analisi spaziale geografica.

Numero complessivo di bersagli presenti entro i 150 m dall'opera;

- Edificato Civile: n. 60 bersagli;
- Edificato industriale con uffici annessi: n. 12 bersagli.

Di seguito si riportano le aree critiche individuate lungo il corridoio di progetto:

- **AREA V1: da km 0+500 [sez. 11] a km 1+100 [sez. 23]**

I ricettori sono di tipo residenziale e ricadono in una zona limitrofa al tracciato ad una distanza superiore ai 50 metri, il tracciato in tale tratto è previsto in trincea e viadotto (Viadotto Piovene); le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, in particolare unità 3 e 4 rispettivamente “Alluvioni attuali e recenti” e “Depositi



*fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati*”, sulla base dello schema di valutazione delle **criticità tale area risulta non critica**.

I ricettori interessati sono: 328-da 17 a 25-da 36 a 40.

Alla sezione 16 è presente un’interferenza con 2 edifici a destinazione d’uso industriale, uno dei quali dovrebbe essere demolito.

- **AREA V2: da km 1+650 [sez. 34] a km 2+200 [sez. 45]**

I ricettori sono di tipo sia residenziale che industriale, alcuni di questi ultimi sono stati censiti perché hanno uffici annessi. Una parte di questi ricettori ricade in una fascia di 50 metri dal tracciato (ricettori 108-109-110), un’altra parte nella fascia da 50 metri a 150 metri (ricettori 106-107-111-112-113-114 e 332). In questo tratto il tracciato è previsto in trincea ed in galleria (Galleria Sant’Agata 1); le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, in particolare viene interessata l’unità 4 “*Depositi fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati*”. Sulla base dello schema di valutazione delle criticità per i ricettori con distanza superiore ai 50 metri non si rilevano criticità di tipo vibrazionale. Per i ricettori con distanza inferiore a 50 metri le seguenti valutazioni:

- Ricettori 108-109-110: sono posti ad una distanza superiore a 20 metri in un tratto in cui il tracciato è previsto in trincea e dunque **non si rilevano criticità**;
- Ricettore 332: questo ricettore si trova ad una distanza di poco superiore a 20 metri in un tratto in cui il tracciato è previsto in galleria (Galleria Sant’Agata 1) e **dunque con una criticità di magnitudo 6 ovvero poco più che minima**.

- **AREA V3: da km 5+800 [sez. 117] a km 6+550 [sez. 132]**

I ricettori sono di tipo sia residenziale che industriale, alcuni di questi ultimi sono stati considerati perché hanno uffici annessi ai capannoni; tutti i ricettori presenti in sinistra al tracciato sono ubicati ad una distanza superiore ai 50 metri (ricettori 333-77-78-79-80-85-86-87); in questo tratto il tracciato è previsto in rilevato ed in viadotto; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, in particolare viene interessata l’unità 3 “*Alluvioni attuali e recenti*”. Sulla base dello schema di valutazione delle criticità per i ricettori con distanza superiore ai 50 metri **non si rilevano criticità di tipo vibrazionale**.

- **AREA V4: da km 6+600 [sez. 133] a km 7+200 [sez. 145]**

I ricettori sono di tipo sia residenziale che industriale, sono presenti sia in dx che in sx al tracciato. I ricettori identificati sono quelli dal 58 al 71; i ricettori 59 e 68 sono ubicati ad una distanza inferiore ai 50 metri; tutti gli altri ricettori sono ubicati ad una distanza maggiore di 50 metri. In questo tratto il tracciato è previsto in viadotto, Viadotto “*Velo*”, rilevato e trincea e in galleria, Galleria “*Velo*”; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, più

precisamente unità 3 e 4 rispettivamente “*Alluvioni attuali e recenti*” e “*Depositi fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati*”. Sulla base dello schema di valutazione per i ricettori ad una distanza superiore a 50 metri **non ci sono criticità dal punto di vista vibrazionale**; per i ricettori ad una distanza inferiore a 50 metri, ricettori 59 e 68, il 59 verrà demolito perché in asse tracciato mentre per il 68 questo è ad una distanza superiore a 20 metri dal tracciato, circa 40 metri, ed essendo interessato dalla realizzazione di un tratto in trincea e rilevato **non risulta critico dal punto di vista vibrazionale**.

- **AREA V5: da km 9+800 [sez. 197] a km 10+000[sez. 201] e km 12+350 [sez. 248]**

I ricettori sono di tipo residenziale, sono presenti in sx al tracciato; i ricettori identificati sono il 204-206-207; i ricettori sono ubicati ad una distanza superiore ai 50 metri, quasi al limite dei 150 metri; in questo tratto il tracciato è previsto in rilevato; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, più precisamente unità 1 e 3 rispettivamente “*Detrito di versante*” e “*Alluvioni attuali e recenti*”. Sulla base dello schema di valutazione per i ricettori ad una distanza superiore a 50 metri non ci sono criticità dal punto di vista vibrazionale; anche per il ricettore residenziale identificato come 222 in sx del tracciato ed interessato dal Viadotto “*Assa*”, al km 12+350 valgono le stesse considerazioni precedenti ovvero di non criticità.

- **AREA V6: Svincolo Valle dell’Astico, da km 18+300 [sez. 367] a km 19+000[sez. 381]**

Sono presenti ricettori in sinistra orografica del torrente Astico identificati dal codice 192-193, da 177 a 191, una parte di questi ricettori tutti di tipo residenziale sono individuabili in contrada Molino e sono tutti ad una distanza superiore a 150 dall’asse principale ma ad una distanza media di circa 60-70 metri dalla prevista area di servizio Lavarone; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, unità 3 e 6 rispettivamente “*Alluvioni attuali e recenti*” e “*Paleofrane*”. Sulla base dello schema di valutazione per i ricettori ad una distanza superiore a 50 metri non ci sono criticità dal punto di vista vibrazionale;

- **AREA V7: da km 20+400 [sez. 410] a km 21+100[sez. 423]**

Nel tratto sono interessati i ricettori identificati dai codici seguenti:

- Da sezione 410 a sezione 417, ricettori 276-309-310, presenti in sinistra al tracciato, da 244 a 246 e da 252 a 268 presenti in destra al tracciato, tutti i ricettori sono ubicati ad una distanza superiore ai 50 metri dal tracciato che prevede il Viadotto “*Posta 2*”; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, più precisamente l’unità 2 “*Detrito di conoide alluvionale*”. Da sezione 420 a sezione 422 i ricettori da 158 a 162, presenti in destra al tracciato, sono ad una distanza superiore ai 50 metri dal tracciato che è previsto in rilevato; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, più precisamente l’unità 2 “*Detrito di conoide alluvionale*” e 3 “*Alluvioni attuali e recenti*”. Sulla base dello schema di

valutazione per questi ricettori non si rilevano criticità di tipo vibrazionale; in via del tutto cautelativa dato che i ricettori 267 e 268 sono al limite della fascia dei 50 metri e sono interessati dalla realizzazione di un viadotto si può attribuire una criticità 4 che in una scala da 1, massima criticità, a 5, minima criticità, potrebbe imporre delle cautele e dunque degli accorgimenti da porre in atto sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;

- **AREA V8: da km 23+100 [sez. 463] a km 23+200 [sez. 465]**

Nel tratto sono interessati i ricettori identificati dai codici seguenti:

- ricettori da 129 a 132, presenti in destra al tracciato, ubicati ad una distanza superiore ai 50 metri dal tracciato che prevede il Viadotto “*Ciechi*”; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, più precisamente l’unità 1 “*Detrito di versante*”. In corrispondenza della sezione 464 è presente il ricettore 147 in sinistra al tracciato ubicato ad una distanza di poco superiore ai 50 metri dal tracciato che prevede il viadotto “*Ciechi*”; le unità geologiche interessate sono di tipo sedimentario, Depositi Continentali Quaternari, più precisamente l’unità 3 “*Alluvioni attuali e recenti*”. Sulla base dello schema di valutazione per questi ricettori non si rilevano criticità di tipo vibrazionale; in via del tutto cautelativa dato che il ricettore 147 è al limite della fascia dei 50 metri ed è interessato dalla realizzazione di un viadotto si può attribuire una criticità 4 che in una scala da 1, massima criticità, a 6, minima criticità, potrebbe imporre delle cautele e dunque degli accorgimenti da porre in atto sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;

- **AREA V9: da km 26+550 [sez. 533] a km 27+100 [sez. 543]**

Sono presenti una serie di ricettori residenziali in asse alla Galleria Naturale “*Di Valico*”, in tale tratta il ricoprimento della galleria naturale è di circa 420 metri. Tale ricoprimento giustifica l’esclusione di criticità dal punto di vista vibrazionale, in ogni caso il Piano di Monitoraggio Ambientale prevedrà delle misure presso i ricettori interessati.

- **AREA V10: da km 28+500 [sez. 571] a km 28+800 [sez. 577]**

Sono presenti una serie di ricettori residenziali in asse alla Galleria Naturale “*Di Valico*”, in tale tratta il ricoprimento della galleria naturale è di circa 420 metri. Tale ricoprimento giustifica l’esclusione di criticità dal punto di vista vibrazionale, in ogni caso il Piano di Monitoraggio Ambientale prevedrà delle misure presso i ricettori interessati.

In sintesi le aree critiche in cui si sono riscontrate effettive criticità in merito ai potenziali impatti vibrazionali, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere sono le seguenti:

- **Area critica V2** – il ricettore 332 si trova ad una distanza di poco superiore a 20 metri in un tratto in cui il tracciato è previsto in galleria (Galleria Sant’Agata 1) e dunque con una criticità di magnitudo 6 ovvero poco più che minima.
- **Area critica V7**: in via cautelativa i ricettori 267 e 268 sono al limite della fascia dei 50 metri e sono interessati dalla realizzazione di un viadotto si può attribuire una criticità 4 che in una scala da 1, massima criticità, a 5, minima criticità, potrebbe imporre delle cautele e dunque degli accorgimenti da porre in atto sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;
- **Area critica V8**: in via cautelativa il ricettore 147 è al limite della fascia dei 50 metri ed è interessato dalla realizzazione di un viadotto. Si può attribuire una criticità 4 che in una scala da 1, massima criticità, a 6, minima criticità, potrebbe imporre delle cautele e dunque degli accorgimenti da porre in atto sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio.

#### Indicazione di massima delle azioni necessarie ad una mitigazione delle vibrazioni indotte

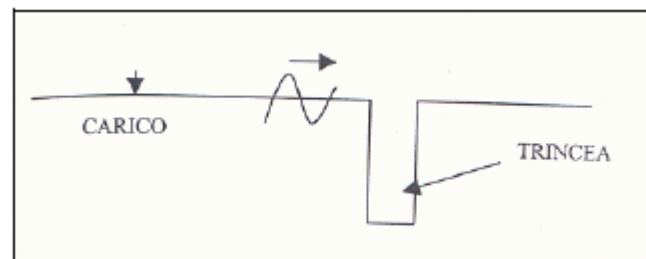
Tra i sistemi in grado di attenuare il disturbo provocato dalle vibrazioni assume sicuramente un ruolo di primissimo piano il controllo della regolarità della pavimentazione. L’ampiezza delle vibrazioni è infatti notevolmente influenzata dalla presenza di irregolarità discrete sulla pavimentazione e il miglioramento delle condizioni della superficie stradale costituisce il primo intervento da praticare nel caso di rilevanti episodi di disturbo da vibrazioni. Le vibrazioni delle strutture sono dominate da componenti di frequenza comprese tra 10 e 25 Hz, componenti che tipicamente sono indotte da veicoli pesanti che si trovano a transitare su irregolarità della superficie. Ciò significa che fornire alla strada una superficie priva di irregolarità ed ondulazioni comporta una sensibile diminuzione delle vibrazioni strutturali.

I metodi di mitigazione presi dunque in esame sono rappresentati da modifiche strutturali della pavimentazione o da inserimento di elementi di schermatura adiacenti ad essa, e vengono di seguito elencati:

- Irrigidimento della pavimentazione tramite sostituzione dello strato in conglomerato bituminoso con uno strato in conglomerato cementizio; studi effettuati mettono in evidenza come, a parità di terreno di sottofondo, le pavimentazioni in conglomerato bituminoso garantiscano una minore attenuazione delle vibrazioni rispetto a quelle in conglomerato cementizio, quindi più rigide. Il maggiore effetto attenuatore di quest’ultime (è evidente soprattutto in punti a breve distanza dalla sorgente di vibrazione (fino a 10 metri circa), e la differenza tra gli effetti prodotti dai due diversi sistemi costruttivi va diminuendo allontanandosi dalla zona di eccitazione.
- Irrigidimento della pavimentazione tramite sostituzione dello strato in stabilizzato granulometrico con un strato di materiale legato a cemento; tale tipo di intervento consiste nella sostituzione del materiale di fondazione della pavimentazione (stabilizzato granulometrico) con un materiale di più elevate caratteristiche meccaniche, quale un misto cementato. La pavimentazione risultante è stata definita “semirigida” e prevede in superficie uno strato in

conglomerato bituminoso. Il miglioramento dovuto all'irrigidimento, in termini di attenuazione del fenomeno vibratorio, è presente a tutte le frequenze. Lo smorzamento inoltre è decisamente maggiore per le accelerazioni verticali, con fattori di riduzione massimi pari a quasi il 50 % in corrispondenza della frequenza di 20 Hz.

- Miglioramento delle condizioni del terreno di sottofondo; le qualità del terreno su cui è realizzata l'infrastruttura viaria, in termini di rigidità e di proprietà di resistenza meccanica, hanno una grande responsabilità nel fenomeno di propagazione delle vibrazioni indotte dal traffico. Il ruolo giocato dalle caratteristiche del terreno di sotto fondo è molto più importante rispetto a quello attribuibile al tipo di materiale utilizzato nella costruzione della strada stessa. In questa ottica, strade costruite su terreni soffici hanno molte più probabilità di trasmettere vibrazioni nelle vicinanze rispetto a quelle costruite su terreni dotati di maggiore compattezza. Una delle soluzioni prese in considerazione, come possibile misura di attenuazione delle vibrazioni, vede l'aumento del livello di compattazione del terreno del sottofondo, con conseguente miglioramento delle capacità portanti del terreno. La realizzazione di un simile trattamento è tuttavia ipotizzabile solo qualora le esigenze di smorzamento delle vibrazioni siano impellenti e le caratteristiche del sottosuolo del sito stesso possano permettere un simile intervento. Infatti questo tipo di soluzione risulta di difficile applicazione in ambito urbano, laddove il sottosuolo, anche a modeste profondità, è sede di svariati tipi di sottoservizi. I risultati che emergono da questo tipo di modifica mettono in evidenza una buona attenuazione delle vibrazioni, mediamente maggiore per le accelerazioni verticali (oltre il 50 %), che per quelle orizzontali (30 %). Tale intervento ha effetto crescente con la distanza dalla sorgente il disturbo: i fattori di riduzione infatti si presentano mediamente maggiori quanto più il punto di rilievo è distante dalla strada.
- Inserimento di una trincea in conglomerato cementizio a fianco della pavimentazione; l'uso di trincee come sistema di isolamento di fondazioni ha soprattutto lo scopo di intercettare ed arrestare le onde di Rayleigh, la cui propagazione avviene nella parte più superficiale del semispazio. L'inserimento di una barriera d'onda nel terreno crea di fatto una discontinuità nel terreno, altrimenti indisturbato.



- Isolamento delle vibrazioni con trincee aperte
- In generale le barriere d'onda possono essere costituite da scavi realizzati nel terreno e successivamente riempiti di materiale solido o fluido, oppure lasciati vuoti. L'introduzione di una

trincea crea una zona protetta dove gli effetti delle vibrazioni, in termini di spostamenti, vengono attenuati tanto quanto più la trincea è profonda. Esperimenti (comunque discussi in letteratura) mettono in evidenza la particolare efficacia di questo metodo nell'abbattimento della componente verticale del disturbo; si rileva d'altra parte lo scarso effetto nell'attenuazione di vibrazioni provenienti da sorgenti a bassa frequenza. Gli studi parametrici affrontati sperimentalmente da vari autori portano a concludere che l'efficacia dell'uso di trincee per l'isolamento dalle vibrazioni è funzione del rapporto tra la profondità della trincea stessa e della lunghezza d'onda della vibrazione.

### COCLUSIONI RUMORE E VIBRAZIONI

Le componenti rumore e vibrazioni hanno impatti non trascurabili in fase di costruzione a causa dell'esecuzione di lavorazioni disturbanti (demolizioni, scavi), dell'impiego di macchinari rumorosi (betoniere, gru ecc) e del carico di traffico aggiunto sulla viabilità.

Per tali componenti, in fase di esercizio sono previste opere di mitigazione atte a garantire il rispetto di tutti i limiti normativi.

### 9.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Lo spettro elettromagnetico può essere diviso in due sezioni, a seconda che le onde siano dotate o meno di energia sufficiente a ionizzare gli atomi della materia con la quale interagiscono:

- *radiazioni non ionizzanti*, comprendono le radiazioni fino alla luce visibile, hanno frequenze comprese tra 0 e 100 milioni di GHz;
- *radiazioni ionizzanti*, comprendono parte della radiazione ultravioletta, i raggi X e i raggi  $\gamma$ ; hanno frequenze maggiori di 100 milioni di GHz.

### Radiazioni Ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti sono particelle e onde elettromagnetiche dotate di elevato contenuto energetico - in grado di rompere i legami atomici del corpo urtato e caricare elettricamente atomi e molecole neutri, con un uguale numero di protoni e di elettroni, ionizzandoli. In relazione all'intervento proposto e al contesto analizzato si rivolgerà l'attenzione esclusivamente al gas radon. L'esposizione più rilevante al radon (e ai suoi prodotti di decadimento) avviene all'interno degli ambienti confinati ove, concentrandosi, raggiunge a volte livelli molto elevati. Il radon è un gas inerte e pertanto non reagisce chimicamente con l'ambiente che lo circonda, è quindi in grado di muoversi e di fuoriuscire dal terreno (o dai materiali da costruzione o anche dall'acqua).

La quantità di radon esalata dalle rocce dipende essenzialmente da due fattori: il loro contenuto di uranio e la permeabilità. Maggiori quantità di Uranio si trovano nelle rocce magmatiche in particolare

quelle intrusive acide come i graniti. A causa dell'affinità chimica tra fosfati ed uranio, le rocce fosfatiche tendono ad avere livelli elevati di questo elemento. Il radon diffonde molto bene attraverso terreni composti da ghiaia grossolana, come in aria, mentre la diffusione è molto bassa attraverso argilla satura d'acqua.

#### Effetti sanitari delle radiazioni ionizzanti

Gli effetti provocati da radiazioni ionizzanti possono essere somatici e genetici. I primi interessano i diversi tessuti dell'organismo, i secondi colpiscono le cellule deputate alla riproduzione causando alterazioni genetiche nei discendenti dell'individuo irradiato. L'esposizione protratta, a parità di dose di radiazioni ionizzanti, è maggiormente tollerata dai tessuti, rispetto alla stessa dose assorbita in tempi brevi. Il radon è un agente cancerogeno che causa soprattutto un aumento del rischio di contrarre il tumore polmonare. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), attraverso l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), lo ha classificato fin dal 1988 nel Gruppo 1<sup>4</sup>, nel quale sono elencate le sostanze dichiarate cancerogene per l'uomo. Tuttavia è anche radioattivo, ossia si trasforma in altri elementi, chiamati prodotti di decadimento del radon che sono elettricamente carichi e si attaccano al particolato presente in aria che può essere inalato e fissarsi sulle superfici dei tessuti polmonari. I danni prodotti sono generalmente riparati dai meccanismi biologici. In alcuni casi uccidono le cellule, ma esiste anche la probabilità che il danno cellulare sia di tipo degenerativo e che la cellula mantenga la sua capacità di riproduzione entrando a far parte di un processo cancerogeno. Fino ad oggi non sono stati dimostrati altri effetti diversi dal tumore polmonare.

#### Controlli sul territorio

Per quanto riguarda il Veneto, la concentrazione media risulta 59 Bq/m<sup>3</sup>, mentre per la Provincia di Trento risulta 50 Bq/m<sup>3</sup>.

La Regione Veneto ha fissato in 200 Bq/m<sup>3</sup> il livello di riferimento per le abitazioni; mentre per gli ambienti di lavoro, il D.Lgs. 230/95 e s.m.i. fissa in 500 Bq/m<sup>3</sup> un primo livello di azione, oltre il quale è consigliabile intraprendere la bonifica. Per la segnalazione delle zone sensibili al radon indoor sono state realizzate le mappe delle percentuali di abitazioni che eccedono i livelli di riferimento prescelti di 200 Bq/m<sup>3</sup> e 400 Bq/m<sup>3</sup>, basandosi su unità territoriali. Il livello di riferimento per la concentrazione media annua di gas radon nelle abitazioni, raccomandato dalla Regione Veneto per l'attuazione di interventi di bonifica è di 200 Bq/m<sup>3</sup>. In base a questo livello sono stati successivamente individuati i Comuni a rischio radon.

Tutti i Comuni della Provincia di Vicenza relativi all'area di indagine sono stati classificati, dall'ARPA Veneto, a rischio per quanto riguarda il gas radon.

La Provincia di Trento, in collaborazione con l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, ha condotto delle campagne di monitoraggio del gas radon indoor dal 1992 fino al 2007. I risultati emersi dalla campagna di monitoraggio hanno dimostrato che, in media, gli edifici pubblici presenti sul territorio provinciale sono sotto il limite inferiore di 200 Bq/m<sup>3</sup>.

Nello SIA sulla base delle informazioni messe a disposizione allo stato attuale da APPA Trento, si sono riportati i valori medi delle concentrazioni di gas radon monitorate durante le campagne precedentemente citate; in particolare il valore medio tra le concentrazioni rilevate negli edifici scolastici e nelle abitazioni private, suddiviso per comprensorio, risulta inferiore a 200 Bq/m<sup>3</sup>.

#### **Radiazioni non ionizzanti**

Le radiazioni non ionizzanti possono essere suddivise in campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF), radiofrequenze (RF), microonde (MO), infrarosso (IR) e luce visibile. Inoltre tali radiazioni possono essere ulteriormente raggruppate in due gruppi di frequenze: radiazioni a bassa frequenza e radiazioni ad alta frequenza.

Le principali sorgenti di radiazioni non ionizzanti a *bassa frequenza* sono senz'altro le linee di trasmissione (elettrodotti) che a seconda della tensione di esercizio, si distinguono in altissima tensione, alta tensione, media tensione e bassa tensione. Le sorgenti di radiazioni non ionizzanti ad *alta frequenza*, si distinguono in ripetitori radiotelevisivi, ponti radio e stazioni radio base per la telefonia mobile.

#### Effetti sanitari dei campi elettromagnetici (CEM)

I possibili effetti sulla salute dei CEM sono stati studiati negli ultimi decenni. È necessario distinguere tra effetti sanitari acuti, o di breve periodo, ed effetti cronici, o di lungo periodo. I limiti di esposizione ai CEM proposti dagli organismi internazionali e recepiti anche dalla normativa italiana garantiscono con sufficiente margine di sicurezza la protezione da tali effetti.

Per esposizioni alle alte frequenze sono stati segnalati perlopiù, l'opacizzazione del cristallino e anomalie alla cornea; mentre per esposizioni alle basse frequenze sono stati segnalati effetti sul sistema visivo e sul sistema nervoso centrale, stimolazione di tessuti eccitabili extrasistole e fibrillazione ventricolare. Per l'esposizione alle basse frequenze, alcuni studi hanno ipotizzato un aumento del rischio per la leucemia infantile. L'Organizzazione Mondiale per la Sanità raccomanda, tuttavia, di applicare, per la prevenzione dai possibili effetti di lungo periodo, "il principio cautelativo", ossia di adottare misure di tutela della popolazione anche in assenza di dati definitivi sulla nocività dei CEM. L'Italia ha per prima recepito nella normativa questo principio, leggi nazionali e regionali, che adottano misure cautelative per la protezione dai possibili effetti di lungo periodo.

<sup>4</sup> Le 5 categorie IARC sono: gruppo 1: cancerogeno, gruppo 2A: probabile cancerogeno, gruppo 2B: possibile cancerogeno, gruppo 3: non classificabile come cancerogeno, gruppo 4: probabilmente non cancerogeno



### Controlli sul territorio

Nella Regione Veneto l'ARPAV effettua il monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici emessi dagli impianti di telecomunicazione e dagli elettrodotti. Tra le stazioni disponibili nel monitoraggio degli impianti di telecomunicazione, si sono prese come riferimento quelle più vicine all'area di indagine. Nei Comuni interessati dal tracciato, siti in Provincia di Vicenza, non sono presenti elettrodotti ad alta tensione. Diversamente, per quanto riguarda la presenza di campi elettromagnetici dovuti a radiazioni ad altra frequenza, è stato individuato un unico punto di monitoraggio dell'ARPA Veneto nelle vicinanze della zona interessata dal progetto ove i valori del campo elettrico rispettano ampiamente il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità di 6 V/m previsto dalla normativa vigente in materia.

Per la Provincia di Trento, l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente di Trento in collaborazione con il Centro di Ricerca ITC-IRST, ha realizzato due progetti distinti per il monitoraggio dell'intensità del campo elettromagnetico generato da sorgenti a radiofrequenza e a frequenza di rete. Nello SIA si sono riportati i valori rilevati da APPA nelle stazioni di monitoraggio poste più in prossimità del tracciato in esame.

### **Impatto dell'opera in progetto in termini di emissioni di radiazioni in fase di cantierizzazione e di esercizio**

#### Impatti dell'opera in fase di cantiere

La realizzazione di un'infrastruttura di trasporto non prevede emissioni di *radiazioni ionizzanti*; l'unico effetto potenziale è legato alla presenza naturale del radon nel territorio, rilevante per le parti di tracciato in sotterraneo.

Il Decreto Legislativo 241/2000 ha introdotto la valutazione e il controllo della esposizione al radon nei luoghi di lavoro sotterranei per i quali i datori di lavoro hanno l'obbligo di effettuare misure e valutazioni. Il decreto fissa anche un livello di riferimento di 500 Bq/m<sup>3</sup> di concentrazione media annua, oltre il quale il datore di lavoro deve intervenire con più approfondite valutazioni ed eventualmente con azioni di bonifica.

La durata di costruzione di una galleria pone le maestranze ad un potenziale continuo rischio, che ovviamente non è generale ma localizzato a quei lavori eseguiti in terreni potenzialmente attivi e quindi pericolosi. Nel tracciato in esame è presente un tratto in galleria di media-elevata lunghezza tra i Comuni di Pedemonte (VI) e Besenello (TN), negli altri tratti sono significativamente più ridotti.

Sentiti gli Enti territorialmente competenti, si potrà valutare se, per la salvaguardia delle maestranze, è opportuno, oltre ad avere un sistema di ventilazione adeguato, prevedere una campagna di rilevamento in corso d'opera per la verifica della concentrazione di radon limitatamente agli ambienti sotterranei. Qualora si rilevassero concentrazioni significative si adotteranno tutte le misure precauzionali del caso previste dalla normativa vigente. Si possono comunque escludere conseguenze sulla popolazione e sulle zone residenziali.

Per quando riguarda le *radiazioni non ionizzanti*, le potenziali problematiche indotte dall'esercizio delle linee elettriche, sono in considerazione del fatto che alcuni tratti delle suddette linee potrebbero essere spostati per consentire la realizzazione del tracciato viario e mantenere le necessarie condizioni di sicurezza. Allo stato attuale delle conoscenze, non si ritiene si avranno interferenze e interazioni significative con le linee esistenti. Nel corso delle successive fasi progettuali si potrà avere un quadro sufficientemente esaustivo delle eventuali interferenze prodotte dall'opera.

#### Impatti dell'opera in fase di esercizio

Non si prevede l'introduzione di ulteriori sorgenti quali elettrodotti o ponti radio; inoltre, considerando il fatto che un'opera viaria non emette CEM, non si prevedono effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana.

Per le *radiazioni ionizzanti* poiché nelle gallerie non sono contemplati presidi che richiedono la presenza di personale (caselli) e la sosta dei mezzi in transito, non sono prevedibili effetti di alcun tipo. Si precisa comunque che la ventilazione forzata prevista da normativa garantisce il ricambio d'aria, dunque, livelli bassi di concentrazione del gas radon.

### **Misure di mitigazione**

Per quanto riguarda le *radiazioni ionizzanti*, le modifiche e integrazioni apportate dal D. Lgs. 241/00 al D. Lgs. 230/95, in materia di radiazioni ionizzanti, comportano l'introduzione della tutela dei lavoratori nei confronti dei rischi da esposizione a sorgenti di radiazioni naturali. L'esercente delle attività lavorative ha 24 mesi di tempo, dall'inizio dell'attività, per misurare la media annuale della concentrazione di radon nei propri luoghi di lavoro; questa non deve superare il livello di azione di 500 Bq/m<sup>3</sup> di concentrazione di attività di radon media in un anno. Successivamente alla misura della concentrazione di radon, sono previsti una serie di adempimenti in caso di superamento dei livelli di azione fissati nell'allegato 1 bis della norma.

Per le *radiazioni non ionizzanti*, allo stato attuale delle analisi non si ritiene necessario prevedere né una campagna di misurazioni, né un piano di monitoraggio.

### **CONCLUSIONI**

La realizzazione dell'opera non prevede la produzione di radiazioni non ionizzanti e quindi l'impatto è nullo.

Per le radiazioni ionizzanti, invece, deve essere posta particolare attenzione nella fase di costruzione dell'opera perché si va ad interferire con terreni potenzialmente attivi dal punto di vista radioattivo e che quindi possono rilasciare nell'ambiente radon. Il monitoraggio del livello di esposizione servirà da indicatore per l'eventuale necessità di interventi per ridurre l'impatto in fase di costruzione.

In fase di esercizio, la ventilazione forzata nelle gallerie garantisce il ricambio d'aria e quindi l'abbattimento dei livelli di gas radon.

#### 9.10 PAESAGGIO

Il paesaggio è "il territorio espressivo d'identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni". Il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/2004) "tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali".

È evidente che ciascuno è portato a guardare, e quindi ad intendere, il paesaggio a proprio modo, enfatizzando in particolare quegli aspetti che sono per sé più importanti. Questo tema, sul quale esistono intere pubblicazioni, è indiscutibilmente complesso, soprattutto con riferimento alla volontà di attribuire un valore e quindi valutare una sua eventuale "manomissione".

È stato analizzato il paesaggio interessato dal tracciato dell'autostrada in progetto al fine di individuare i possibili impatti che su di esso possono ricadere. Sono descritti i vasti ambiti di paesaggio in cui il territorio è suddiviso e i principali obiettivi che Trentino e Veneto per tali aree hanno individuato.

#### Lo Stato attuale del Paesaggio

Il territorio considerato presenta degli elementi comuni in tutta la sua estensione: è un ambito fortemente antropizzato, con insediamenti e colture agrarie soprattutto nelle valli, che conserva ampi spazi d'elevata naturalità prevalentemente posti sotto tutela.

Sono apprezzabili alcune particolarità emergenti, come i numerosi siti storici e i luoghi identitari della cultura locale.

Non sono rari, soprattutto in pianura, elementi di disturbo della bellezza paesaggistica locale, prevalentemente per gli insediamenti produttivi altamente visibili.

#### Centri urbani e paesaggio edificato tradizionale

Il sistema insediativo è considerato dai documenti di piano di particolare rilevanza, poiché comprende tutto ciò che nel corso dei secoli l'uomo ha realizzato per abitare e per produrre, adattandosi alle situazioni più diverse che il territorio offre. Lungo tutto il tracciato sono numerosi i centri urbani, di recente o antica formazione.

Più ogni nuova costruzione si differenzierà dal contesto tanto più si noterà. La realizzazione dell'opera può avere un notevole impatto sul sistema di paesaggio edificato: lo *skyline* visibile dalla finestra o camminando per strada può essere completamente trasformato, perdendo quell'omogeneità di cui parlano i documenti di Piano veneti e trentini.

L'attenzione va posta in particolare sulla valutazione dell'impatto visivo dai centri abitati verso la nuova struttura, con approfondimenti *ad hoc* partendo dai principali punti panoramici situati nei pressi dei

paesi dai quali i centri abitati stessi risultino visibili, così da verificare che quei "complessi monumentali", come le linee guida provinciali li identificano, non perdano quel loro valore, che è caratterizzato in particolare dall'omogeneità e dal loro inserimento armonioso nel contesto.

#### Paesaggio rurale

I paesaggi di carattere rurale costituiscono una porzione importante per l'equilibrio paesaggistico. Nei vari territori esistono casi in cui l'estensione dell'edificato è inferiore a quella delle aree rurali, altri in cui l'edificato è pari o superiore. Si tratta di zone per le quali l'attività agricola e il mantenimento del patrimonio naturale rappresentano un fondamentale ruolo per il mantenimento e il presidio della complessità naturale del territorio.

Un'area rurale assume un'importanza urbanistica nel momento in cui, ad esempio, si trova fra due centri vicini che tendono ad unirsi verso la viabilità che li congiunge, trasformandoli da compatti a lineari e privi di centro. Tale alterazione del modello tradizionale è un impoverimento del patrimonio paesaggistico, di conseguenza si pone attenzione a tutte le nuove strade che "sezionando un paesaggio rurale unitario possono determinare un quadro diverso facendo divenire alcuni spazi rurali pertinenze dell'urbanizzato e determinando per altri una separazione più marcata".

Il contesto in cui si sviluppa il tracciato presenta estese aree naturali, e numerosi sono i prati e i pascoli soprattutto in pianura e lungo le valli dell'Astico.

In questo caso quindi la possibile variazione del paesaggio non è legata tanto alla questione visiva, o in ogni caso non solo, quanto piuttosto alle implicazioni urbanistiche che queste variazioni possono portare, in quanto oggetto di rilevante alterazione del 'disegno' del territorio e perciò del suo equilibrio.

In relazione a queste aree, il rilevato e la trincea sono probabilmente le tipologie più impattanti dal punto di vista delle implicazioni urbanistiche citate, mentre il viadotto è l'opera più impattante dal punto di vista visivo.

#### Paesaggio boscato e ad elevata naturalità

Analizzando la cartografia emerge come il bosco sia il paesaggio più frequente in territorio trentino e veneto, e la sua importanza è legata principalmente al contributo alla biodiversità e alla tipicità del territorio montano locale. Prevalentemente entro questi ambiti si sviluppano le aree che formano la *rete ecologica*: nuclei quali le aree della Rete Natura 2000 (definita ai sensi delle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE); le *stepping stone* (aree naturali o seminaturali adeguate ai trasferimenti degli organismi); gli elementi puntiformi o a prevalente sviluppo lineare, quali siepi, filari, zone boscate, vegetazione arboreo-arbustiva perifluviale che, nel loro insieme, determinano "sistemi a naturalità diffusa" (PTCP Vicenza).

Per le zone boscate il maggior rischio è la frammentazione degli ambienti, con successiva riduzione della biodiversità degli stessi ed in certi casi anche della fruibilità e della riconoscibilità da parte dell'uomo.

In territorio veneto e trentino queste aree coprono quasi interamente l'area di studio, perciò è inevitabile una loro alterazione in qualunque punto in cui verrà realizzata l'infrastruttura fuori galleria.

### **Paesaggio fluviale**

Fiumi e torrenti sono oggetto di “vincolo paesaggistico – corsi d'acqua” ai sensi del D. Lgs 42/2004.

Sono senza dubbio gli elementi del territorio che presentano i perimetri più articolati, coincidendo con i tracciati dei corsi d'acqua, e interessando aree relativamente strette ma che si estendono in lunghezza per molti chilometri. Sono tra gli elementi che più connotano l'identità di un territorio e ne incrementano la biodiversità.

Le intersezioni tra l'infrastruttura e le aste sono quasi esclusivamente su viadotto, elemento di massima alterazione dell'integrità paesaggistica, sia per gli aspetti geomorfologici che per quelli percettivi, per l'installazione fisica dell'opera e per l'effetto di trasformazione scenografica del contesto. L'infrastruttura concorre a modificare l'assetto naturalistico, vegetazionale e morfologico, oltre che lo *skyline* del contesto. Data la loro particolare conformazione il tracciato della nuova autostrada li intercetta in più punti.

### **Siti e aree di pregio storico e testimoniale: ville, manufatti, archeologie, luoghi identitari della Grande Guerra**

La dimensione testimoniale e identitaria è fondamentale per il paesaggio. Nell'area di studio sono presenti diversi manufatti di pregio architettonico, artistico o storico, tutelati dagli strumenti di Pianificazione (esempio Chiesa di S.Agata, S.Giorgio, Oratoria di Villa Valmarana) e luoghi fortemente *identitari*.

Per la valorizzazione di questi elementi è fondamentale mantenerne l'integrità, accrescendone la riconoscibilità dal contesto in cui sono inseriti.

### **Metodologia di valutazione**

La valutazione paesaggistica della nuova infrastruttura stradale è stata effettuata attraverso l'ausilio dell'analisi multicriteriale dei diversi criteri estrapolati dalle classi appena descritte, che risulta un valido strumento di supporto alla decisione. Tale metodo prevede di determinare i criteri rilevanti dal punto di vista paesaggistico per la decisione e di assegnare a questi dei pesi appropriati. L'analisi multicriteriale permette pertanto di considerare diversi criteri di valutazione, spesso in conflitto tra loro, per i quali si usano unità di misura diverse. Nel corso dell'analisi i criteri (sia qualitativi che quantitativi) vengono trasformati in punteggi normalizzati.

In questo caso si è provveduto a dividere l'infrastruttura stradale in 29 tratti omogenei e a considerare ciascuno di questi come singolo elemento oggetto di valutazione paesaggistica: ciascun tratto misura

circa 1500-2000 m e presenta caratteristiche costruttive simili. Tale suddivisione ha permesso di isolare completamente le porzioni prevalentemente in viadotto, in trincea, in rilevato o misti dai tratti in galleria, che dal punto di vista paesaggistico producono una ridotta interferenza.

Sono quindi stati definiti i criteri di valutazione paesaggistica che considerano sia gli impatti diretti (quelli che si verificano in un'area molto prossima all'infrastruttura di progetto) che indiretti (quelle interferenze che le singole porzioni autostradali possono determinare sulla riconoscibilità dei luoghi su scala territoriale).

Per la valutazione dei diretti si è ricorso alle prescrizioni normative, laddove disponibili, o a valori comunemente utilizzati nelle analisi, mentre per quelli indiretti è stata articolata un'analisi di intervisibilità.

Per completezza dell'analisi, lo stesso procedimento è stato applicato ai cantieri previsti per la fase di edificazione della struttura: si possono pertanto considerare gli impatti complessivi dovuti alla fase di cantierizzazione e a quella di esercizio effettivo.

### **CONCLUSIONI**

Il tracciato è previsto per gran parte in galleria, riducendo all'origine l'interferenza con il paesaggio.

Per la parte di tracciato all'aperto, integrando l'elevata qualità architettonica dell'infrastruttura con gli interventi di mitigazione ambientale proposti si può affermare che l'opera, pur causando alcune inevitabili modificazioni del paesaggio, ha un impatto medio/basso.

Si evidenzia, peraltro, che l'opera è stata concepita anche come opportunità per ricostruire ambiente e paesaggio in quegli ambiti depauperati da cave attive o dismesse e, quindi, per generare anche ricadute positive e durevoli sul territorio.

In fase di cantierizzazione l'impatto è sicuramente maggiore ma temporaneo e, ove possibile, mitigato da schermature o procedure di lavoro adeguate.

### **Misure di compensazione e mitigazione**

Alcune misure di compensazione degli impatti paesaggistici possono consistere in progetti di rinverdimento di cave prossime alle strutture o di creazione di ponti verdi di attraversamento per mantenere ad un tempo una schermatura visiva e il mantenimento dei corridoi ecologici.

Le mitigazioni possono prevedere delle schermature con macchie di cespugli e specie arboree autoctone da mantenere (anche con potature) ad una altezza tale da schermare le strutture ma da non impedire la vista delle montagne dai centri urbani e dai punti di maggior visibilità. Si può pensare inoltre ad un migliore inserimento nel paesaggio con la realizzazione di tetti verdi sulle strutture atti alla mimetizzazione e eventuali gallerie artificiali ed interramenti delle porzioni fuori terra.

### 9.11 SALUTE PUBBLICA

Il tracciato del nuovo tratto di Autostrada A31 da Piovene Rocchette a Trento corre pressoché nella stessa direzione della SP 350 ed avrà la funzione di sostituire, per il traffico di attraversamento, la SP 350 stessa e parzialmente la SS 349.

La realizzazione del prolungamento della A31 andrà sicuramente ad alleggerire il traffico veicolare attualmente presente sulla rete viabilistica statale e provinciale compresa tra le due Province di Trento e Vicenza, che attraversano numerosi centri abitati come Pergine Valsugana, Levico Terme e Piovene Rocchette. L'attuale traffico pesante e di media-lunga percorrenza potrà dunque essere deviato sul nuovo tratto autostradale, principalmente in galleria.

I Comuni interessati dal tracciato preso in considerazione sono sei per quanto riguarda la provincia di Vicenza: Cogollo del Cengio, Lastebasse, Pedemonte, Piovene Rocchette, Valdastico e Velo d'Astico. In provincia di Trento invece sono quattro: Besenello, Folgaria, Lavarone e Nomi. Considerando per opportuna convenzione come direttamente interessata dagli effetti della realizzazione dell'opera il totale della popolazione dei Comuni menzionati, si hanno circa 16.600 abitanti nel vicentino e 8.000 in provincia di Trento alla data di dicembre 2010.

Da un'analisi più approfondita del tracciato si evidenzia come la popolazione del vicentino sia maggiormente interessata dall'opera in quanto i Comuni sono più popolati e l'infrastruttura prevista viene fatta correre più in prossimità dei centri abitati, sia in galleria che a cielo aperto, preferibilmente in corrispondenza delle vallate e conseguentemente vicino le aree insediate.

In Provincia di Trento invece la situazione risulta dal punto di vista della salute pubblica meno problematica per due motivi: il primo è la quasi completa realizzazione in galleria, che riduce le occasioni di interferenza con le aree abitate (inquinamento, incidentalità, disturbi in genere) e in secondo luogo poiché il tracciato e le interruzioni di galleria si verificano solitamente in ambiti scarsamente abitati.

Per quanto suddetto, il progetto contribuisce certamente ad un miglioramento anche della qualità dell'aria e del clima acustico in corrispondenza dei centri abitati attraversati dalle SS e SP comprese tra la SS47 e l'A22, principalmente per le seguenti motivazioni:

- riduzione delle emissioni dovute alle code di veicoli che si formano in ambito urbano in corrispondenza delle intersezioni a raso, particolarmente negli orari di punta;
- allontanamento dei mezzi pesanti dall'attuale percorso che attraversa i centri abitati e spostamento prevalentemente in galleria;
- maggiore vivibilità del contesto urbano in generale.

### Le caratteristiche della popolazione

Posto che il traffico sulla popolazione ha effetti diversi anche in base alle sensibilità soggettive, è riscontrato che i bambini e gli anziani sono i soggetti maggiormente suscettibili agli effetti dei fattori ambientali. In particolare i bambini presentano un'esposizione maggiore per unità di peso e hanno un sistema immunitario più debole e in via di sviluppo; inoltre, avendo un'età inferiore, la loro speranza di vita è la maggiore, pertanto hanno più tempo a disposizione per sviluppare patologie a lunga latenza. Negli anziani, comunque vulnerabili, le capacità di recupero e di ripresa dopo la malattia sono notevolmente limitate. Si indagherà pertanto l'anagrafica dei Comuni interessati per verificarne la corrispondenza alle medie provinciali, al fine di evidenziare eventuali eccentricità da tenere in considerazione nell'individuazione di impatti e mitigazioni. Stessa attenzione deve essere posta nei riguardi delle donne in età fertile, in quanto durante la gravidanza il feto è particolarmente vulnerabile agli effetti dei composti chimici. Le percentuali sono pressoché identiche, inoltre si evidenzia che in tutti i casi la percentuale di "soggetti sensibili" corrisponde al 57%.

### Il profilo della mortalità e morbidità nelle aree considerate paragonate a quelle di riferimento

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha definito, già nel 1948, la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia". Lo spettro delle considerazioni da effettuare quindi in merito allo stato di salute di una popolazione si amplia anche andando a valutare lo stato di qualità chimico-fisica degli ambienti di vita e le attività umane che generano delle alterazioni allo stato dell'ambiente (qualità dell'aria, rumore, vibrazioni, incidentalità ...).

La salute pubblica usualmente viene valutata anche attraverso degli indicatori di controllo dello stato di salute di una popolazione, la cui individuazione è sempre problematica, poiché si deve tener conto di molteplici fattori. Attualmente esistono diversi indicatori di esposizione e di effetto ai quali far riferimento, ma risulta spesso assai difficile correlare esposizione ed effetto, soprattutto quando le dosi sono molto piccole o quando coesistano numerosi fattori interferenti. Ciò accade nel nostro caso, in cui le valutazioni, finalizzate al confronto della situazione sanitaria pubblica prima e dopo la realizzazione di un'autostrada, dovrebbero distinguere gli effetti provocati da quell'opera da tutti gli altri dovuti alla vita quotidiana della popolazione.

Lo studio d'impatto sulla salute umana deve tener conto degli impatti, diretti ed indiretti, del progetto in esame sui parametri ambientali significativi dal punto di vista sanitario, e quindi deve portare a conclusioni espresse in termini di mortalità e morbidità.

Rispetto alla media nazionale Veneto e Trentino esprimono livelli di mortalità superiori per patologie collegate a fattori di rischio associati agli stili di vita propri delle società ad economia avanzata: i tumori in generale, infarto miocardico acuto e incidenti stradali.



In merito alla sicurezza stradale i dati disponibili, a livello provinciale, riferiscono un calo degli incidenti mortali rispetto all'anno precedente. L'incidentalità risulta in calo dal 2002, così come il numero dei decessi ed il numero dei feriti.

Come a livello nazionale, il numero di incidenti più elevato, si rileva all'interno dei centri abitati. Infatti, le strade su cui nel 2009 si è verificato il maggior numero di sinistri sono le strade comunali urbane, seguite dalle strade statali. Per quanto riguarda la stima delle emissioni in atmosfera possono essere d'aiuto i dati relativi al parco macchine: nel corso degli ultimi anni si riscontra, seppur a percentuali limitate, un costante ricorso a vetture ecologiche, che nel 2009 in Trentino corrispondono al 5% del totale. Aumenta il numero di autovetture alimentate a gasolio, ma soprattutto crescono negli ultimi anni le autovetture a metano e a GPL. Circa il 40% delle autovetture circolanti in provincia di Trento rispetta le ultime normative europee in materia di emissioni.

### **Salute pubblica e correlazione con i progetti stradali**

#### Emissioni in atmosfera

Soprattutto in ambito urbano o lungo le vie di comunicazione il fattore inquinamento da traffico veicolare merita di essere preso in considerazione. Si rimanda pertanto alla sezione relativa alla qualità dell'aria per ulteriori approfondimenti. Si fa notare che il rischio di incidenti, sebbene enfatizzato dai mezzi di informazione, è tra le ultime cause di morte (considerato il totale della popolazione).

L'impatto tra traffico e ambiente produce problemi consistenti, e la quantità di veicoli circolanti, con i rumori, gli inquinamenti, i pericoli, che porta alle persone e a tutto l'ambiente in genere, è un indice fondamentale della salute umana e della qualità della vita.

Le principali cause di rischio per la salute sono dunque ascrivibili a tutti gli effetti prodotti dalla circolazione veicolare come:

- l'inquinamento acustico nei punti maggiormente interessati e sensibili;
- i livelli di inquinamento, la qualità dell'aria e i tassi di mortalità ad essa collegabili;
- incidentalità e sicurezza stradale.

Lo studio ha preso in considerazione il quadro dei possibili impatti sulla salute derivanti dagli inquinanti atmosferici correlati al traffico veicolare, prendendo in considerazione anche la componente di inquinamento acustico ed il mutato rischio di incidenti. Si deve considerare, infatti, che la realizzazione delle opere autostradali in genere comporta l'allontanamento di una quota consistente di traffico dalla viabilità ordinaria alla quale va a sostituirsi (per il traffico di lunga percorrenza), andando a migliorare la qualità ambientale e le condizioni di vita dei centri abitati interessati dal traffico di attraversamento.

Gli inquinanti dannosi per la salute umana sono diversi, ma i principali, attribuibili anche alle emissioni da traffico veicolare, sono il biossido di zolfo, il biossido di azoto, il monossido di carbonio, l'ozono, le polveri totali sospese PTS e le polveri fini.

Il traffico veicolare provoca in particolare la produzione di monossido di carbonio, ossidi di azoto e idrocarburi incombusti; inoltre circa l'80% delle polveri sospese nell'aria nelle aree urbane derivano sempre dai veicoli e dall'uso delle strade. Altro elemento da non sottovalutare è il rumore, in quanto spesso, specie in aree abitate a ridosso della viabilità, il traffico veicolare risulta una delle principali cause di malessere della popolazione.

I livelli di emissione di inquinanti che dovranno essere tenuti in considerazione durante la realizzazione della nuova infrastruttura saranno, per la tutela della componente salute pubblica, quelli delle sostanze PM<sub>10</sub>. I livelli di emissione di inquinanti che dovranno essere tenuti in considerazione a seguito della messa in esercizio della nuova infrastruttura saranno, per la tutela della componente salute pubblica, quelli delle sostanze PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, benzene, NO e NO<sub>2</sub>. Essendo l'infrastruttura progettata per essere destinata alla grande comunicazione, si ritiene non utile il monitoraggio del CO, in quanto questo si rileva a concentrazioni elevate specie in casi di congestione della viabilità. Si prevede pertanto, per questo inquinante, un miglioramento delle condizioni attuali nei centri abitati interessati dall'infrastruttura di progetto, in quanto questa servirà a sgravare dal traffico di attraversamento i centri abitati stessi.

#### Impatto acustico

Per quanto attiene la componente rumore, posto che la sovraesposizione allo stesso provoca problemi anche gravi alle persone, causando alterazioni fisiologiche e/o patologiche, essendo l'infrastruttura realizzata quasi interamente in galleria, si prevede che le occasioni di aumento dei livelli di rumorosità esistente siano limitati alle aree a cielo aperto corrispondenti ai punti di maggiore vicinanza alle abitazioni. Come mitigazione ai casi di impatto da inquinamento acustico si prevede l'apposizione di opportune barriere acustiche. In fase di realizzazione delle opere invece la componente vibrazioni dovrà essere opportunamente considerata se in corrispondenza dei centri abitati.

L'inquinamento acustico è una delle cause più diffuse ed insidiose di disturbo e di possibili patologie; il rumore provoca reazioni che riguardano l'insieme dell'organismo e della psiche dell'ascoltatore, in quanto i suoi effetti possono essere, oltre che uditivi, anche extrauditivi, riflettendosi ad altri organi o apparati che interagiscono con la sfera psicosociale.

In questa sede sarà significativo evidenziare la cura posta nei progetti proposti in merito alla collocazione di dispositivi di mitigazione (barriere acustiche), nei punti più sensibili all'esposizione a questo fattore di rischio, e la quantità delle occasioni di interferenza con i siti sensibili.

### Incidentalità e sicurezza stradale

Nel 2009 si osserva una riduzione dell'incidentalità rispetto al 2008 su tutti gli ambiti stradali, e il calo risulta costante dagli ultimi 10 anni. Il numero di incidenti sulle autostrade si è di poco ridotto, ma i decessi su questa tipologia di strada sono fortemente diminuiti. Sulle altre strade si registra, di contro, un aumento del numero degli incidenti rispetto al 2008, cui corrisponde, ad ogni modo, una diminuzione del numero di morti. Sulle strade urbane il numero dei morti diminuisce dell'8,6% nel 2009 rispetto al 2008. L'indice di mortalità mostra che gli incidenti più gravi avvengono sulle strade extraurbane (escluse le autostrade). Gli incidenti sulle strade urbane sono meno gravi. Sulle autostrade l'indice di mortalità è quasi la metà di quello relativo alle altre strade extraurbane. La maggior parte degli incidenti con decessi si rileva lungo le strade extraurbane, mentre il numero di feriti (come il numero degli incidenti) è molto più elevato sulle strade urbane.

In Veneto per quanto riguarda l'incidentalità autostradale (particolare riferimento si fa in questa sede all'A31) si è assistito, negli ultimi anni, ad una riduzione degli incidenti, mortali e non.

Si è infine eseguita, per i Comuni ricadenti in provincia di Vicenza, una verifica al 2004 e al 2009 sul totale degli incidenti stradali per localizzazione dell'incidente e sul rapporto incidenti/abitanti. Tra i Comuni considerati, a Cogollo del Cengio e a Piovene Rocchette si è riscontrata, nel 2009, una maggiore incidentalità lungo le strade regionali o statali, sia in centro abitato che fuori. Ad ogni modo i valori sono relativamente bassi rispetto alla gran parte dei Comuni considerati. Cogollo del Cengio e Valdastico sono i Comuni con il numero maggiore di questo tipo di incidenti nel 2004.

Nel 2009 nei Comuni di Lastevasse, Cogollo del Cengio e Valdastico si registra un elevato numero di incidenti per abitante rispetto a molti Comuni del Vicentino, dove il rapporto è minore. Lastevasse tra l'altro ha il numero di incidenti per abitante più alto rispetto a tutti i Comuni di Vicenza (capoluogo escluso).

### **Effetti previsti dal progetto**

In merito alla componente salute pubblica gli impatti determinati dall'opera in progetto possono essere preventivamente attribuiti in base alla tipologia delle opere previste:

- La realizzazione dei tratti in galleria avrà impatti di breve periodo ma intensi in fase di cantiere (spesso da mitigare) e nulli in fase di esercizio.
- La realizzazione dei tratti in piano, in trincea e i viadotti avranno impatti spesso di intensità minore in fase di cantiere rispetto alla precedente e comunque determineranno impatti anche in fase di esercizio (alcuni casi saranno necessarie opere di mitigazione).

I dati di traffico registrati negli ultimi dieci anni sugli assi autostradali che insistono su Veneto, Friuli-Venezia Giulia e Trentino-Alto Adige esprimono una tendenza all'aumento. Parallelamente è diminuito, a scapito degli orientamenti comunitari e internazionali rivolti allo sviluppo sostenibile, il traffico su

ferro. Anche lungo il tratto realizzato dell'A31 Valdastico si è assistito negli anni ad un costante aumento del traffico di mezzi leggeri e pesanti. La riduzione dei volumi di traffico sulla viabilità statale e provinciale, a cui si accompagna un miglioramento delle condizioni di marcia, a seguito della realizzazione del prolungamento della A31, comporterà un miglioramento delle condizioni ambientali sia in termini di inquinamento atmosferico che acustico. Le aree urbane saranno, infatti, liberate da una parte del traffico attuale, con conseguente miglioramento della salute pubblica nei centri urbani.

I centri abitati appartenenti ai Comuni citati della Provincia di Trento direttamente o indirettamente interessati dalle opere sono pochi e di piccole dimensioni. Le località del vicentino, invece, sono più numerose. anche perché in questa provincia il tracciato ha più tratti a cielo aperto e corre in prossimità di viabilità e località esistenti.

### Impatti in fase di cantiere

Gli impatti in fase di cantiere per la componente salute pubblica sono classificabili in di tipo diretto e di tipo indiretto. Per impatti di tipo diretto si intendono:

- Emissione di polveri durante i lavori nella realizzazione dell'opera.
- Emissione di gas, polveri, rumori e vibrazioni da parte delle macchine in funzione (in particolare strumenti di perforazione e mezzi pesanti) nella realizzazione dell'opera.

Per impatti di tipo indiretto si intendono:

- Aumento del traffico di mezzi pesanti coinvolti nella realizzazione dell'infrastruttura lungo le attuali arterie di comunicazione, che prevalentemente attraversano i centri abitati.

I maggiori impatti previsti si verificano nei casi di realizzazione dei tratti in galleria in prossimità o a ridosso dei centri abitati, e sono prevalentemente dovuti ai disturbi da rumore e vibrazioni. Inoltre la fase di cantiere è quella che interessa anche la salute e l'integrità degli operatori e addetti ai lavori; per questi si faccia riferimento alla normativa specifica e al piano di sicurezza.

### Impatti in fase di esercizio

Gli impatti in fase di esercizio per la componente salute pubblica sono prevalentemente di tipo diretto:

*Emissione di sostanze inquinanti* e di rumore derivanti dai mezzi circolanti e dal tipo di asfalto utilizzato.

L'unico impatto indiretto per la presente componente è da ritenersi positivo, in quanto si tratta della riduzione del traffico di attraversamento dalle principali arterie stradali esistenti, che corrono tutte in prossimità o che addirittura attraversano i centri abitati. Conseguentemente nei contesti urbani si potrà verificare un miglioramento delle condizioni di vita grazie alla diminuzione del traffico e delle emissioni inquinanti da esso provocate. Si ritiene che, vista la localizzazione del tracciato, la realizzazione dello stesso in gran parte in galleria, l'esiguo numero di centri abitati veramente interessati perché limitrofi al

tracciato o agli imbocchi delle gallerie e le misure di mitigazione previste, gli impatti dovuti alle emissioni di sostanze inquinanti in fase di esercizio siano non significative.

Gli impatti più rilevanti in fase di esercizio possono essere quelli dovuti alla creazione di *disturbo acustico* in località (scarsamente antropizzate come le montane) che possono risentire maggiormente della realizzazione di una nuova infrastruttura. Gli impatti da rumore dovranno opportunamente trovare misure mitigative nei punti di maggiore interferenza con le località coinvolte.

### **Interventi di mitigazione**

Gli impatti in fase di cantiere sono mitigabili utilizzando misure idonee al contenimento delle polveri e di rumori o vibrazioni, che dovranno ad ogni modo rispettare i limiti di legge. Tali misure di mitigazioni sono descritte nelle sezioni specifiche del presente SIA relative all'inquinamento atmosferico, acustico e vibrazioni. Attenzione dovrà essere posta anche nella pianificazione dei tracciati viari attraverso i quali far scorrere i mezzi di cantiere, al fine di limitare al minimo le occasioni di interferenza con il traffico locale e con le aree maggiormente popolate o le zone sensibili.

Altra mitigazione che può essere presa in considerazione al fine di limitare il traffico di mezzi pesanti nei centri abitati e nelle strade locali e sovrالocali esistenti, è quella di riutilizzare gli inerti derivanti dalla realizzazione delle opere e in particolare delle gallerie.

In merito alle mitigazioni relative alla fase di esercizio per quanto attiene la componente salute pubblica si suggerisce l'apposizione di barriere antirumore (terrapieni o pannelli fonoassorbenti, da scegliere in base agli spazi disponibili, all'efficacia e alle caratteristiche dei luoghi in cui andranno collocate e all'impatto visivo da esse determinato) lungo i tratti di viabilità che andranno ad interessare le zone prossime ad abitazioni, in modo da preservare le stesse dalle occasioni di inquinamento acustico che si andranno a verificare. La localizzazione e la progettazione di tali barriere è valutata attraverso opportuni modelli di diffusione del rumore come da capitolo relativo riportato nella sezione dedicata.

### **CONCLUSIONI**

La componente salute pubblica è strettamente legata alle componenti rumore, atmosfera e vibrazioni. Ogni opera di mitigazione prevista per queste tre componenti contribuisce a migliorare la qualità della componente.

Si stima un impatto medio-basso/temporaneo in fase di costruzione e basso in fase di esercizio della nuova autostrada.