



# PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



PROGETTO : **S-369 - RIORGANIZZAZIONE DELLA S.S. 47 DELLA VALSUGANA NEL TRATTO TRA CASTELNUOVO E GRIGNO**

FASE PROGETTO : **DOCUMENTO PRELIMINARE DI PROGETTAZIONE**

**Progettista**

**Integratore prestazioni specialistiche**

**Dati Identificativi dell'Elaborato**

|          |  |
|----------|--|
| Titolo 1 | DOCUMENTO PRELIMINARE DI PROGETTAZIONE |
| Titolo 2 | RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA          |
| Titolo 3 |  |

CODIFICA:

| Fase | Tipo | Categoria |   |   | Progressivo |   |   | Rev. | Scala |
|------|------|-----------|---|---|-------------|---|---|------|-------|
| DPP  | R    | 1         | 1 | 0 | 0           | 0 | 5 | A    | -     |

GESTIONE FILE:

| Data Emissione | Descrizione | Redatto | Verificato | Approvato |
|----------------|-------------|---------|------------|-----------|
| Gennaio 2022   | DPP         | TMM     | RCH        | TRR       |
|                |             |         |            |           |
|                |             |         |            |           |

**Commissario di cui all'art. 60 bis LP 3/2020**

Ing. Stefano Torresani

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|





## Sommario

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. SITUAZIONE INIZIALE, LE ESIGENZE E I BISOGNI DA SODDISFARE NONCHE' LE FUNZIONE CHE DOVRA' SVOLGERE L'INTERVENTO .....</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1. Situazione iniziale .....   | 4         |
| 1.2. Esigenze e bisogni da soddisfare .....  | 5         |
| <b>2. LA CONFORMITÀ AGLI STRUMENTI URBANISTICI .....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1. STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI .....   | 7         |
| 2.1.1. INQUADRAMENTO STRUTTURALE – Piano Urbanistico Provinciale (PUP).....  | 7         |
| 2.1.2. CARTA DEL PAESAGGIO – Piano Urbanistico Provinciale (PUP) .....   | 8         |
| 2.1.3. SISTEMA INSEDIATIVO E RETI INFRASTRUTTURALI– Piano Urbanistico Provinciale (PUP) .....  | 9         |
| 2.1.4. CARTA DELLE TUTELE PAESISTICHE – Piano Urbanistico Provinciale (PUP) .....  | 10        |
| 2.1.5. RETI ECOLOGICHE AMBIENTALI – Piano Urbanistico Provinciale (PUP).....   | 11        |
| 2.1.6. SISTEMA INSEDIATIVO E RETI INFRASTRUTTURALI E AREE AGRICOLE – Piano Urbanistico Provinciale (PUP) .....   | 12        |
| 2.1.7. CARTA DI SINTESI DELLE PERICOLOSITA' – Piano Urbanistico Provinciale (PUP) .....  | 13        |
| 2.1.8. PRG di CASTELNUOVO – Sistema insediativo, produttivo e infrastrutturale – Piano Regolatore Generale .....   | 14        |
| 2.1.9. PRG di CASTEL IVANO – Sistema insediativo, produttivo e infrastrutturale Piano Regolatore Generale .....  | 15        |
| 2.1.10. PRG di OSPEDALETTO – Sistema insediativo, produttivo e infrastrutturale Piano Regolatore Generale .....  | 16        |
| <b>3. I VINCOLI AMBIENTALI, IDROGEOLOGICI E PAESAGGISTICI DI LEGGE O DERIVANTI DA CARTE TEMATICHE DI SINTESI, RELATIVI AL CONTESTO IN CUI L'INTERVENTO È PREVISTO.....</b> | <b>18</b> |
| <b>4. EVENTUALI VINCOLI DI TUTELA STORICO-ARTISTICA, MONUMENTALE E ARCHEOLOGICA, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO N.42 DEL 2004 .....</b>                                  | <b>19</b> |
| <b>5. I REQUISITI TECNICI-DIMENSIONALI DA RISPETTARE, ATTRAVERSO IL RIFERIMENTO ALLE NORMATIVE TECNICHE.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>6. EVENTUALI PROBLEMATICHE IN RELAZIONE AGLI IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>   | <b>23</b> |
| 6.1. ACQUA .....   | 23        |
| 6.1.1. corpi idrici superficiali.....  | 23        |
| 6.1.2. corpi idrici sotterranei .....  | 24        |



|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 6.2.       | Aria.....  | 25        |
| 6.3.       | ACUSTICO.....  | 26        |
| 6.4.       | CONSUMO DEL SUOLO .....  | 27        |
| <b>7.</b>  | <b>LE FASI DI PROGETTAZIONE DA SVILUPPARE E LA LORO SEQUENZA LOGICA.....</b>                   | <b>30</b> |
| 7.1.       | Fasi di progettazione e sequenza logica .....  | 30        |
| <b>8.</b>  | <b>I LIVELLI DI PROGETTAZIONE E GLI ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE. ....</b>      | <b>30</b> |
| <b>9.</b>  | <b>STATO DI FATTO – CONFIGURAZIONE VIABILISTICA ESISTENTE - INQUADRAMENTO .....</b>            | <b>31</b> |
| 9.1.       | Analisi del traffico .....   | 31        |
| 9.1.1.     | Inquadramento generale.....  | 32        |
| 9.1.2.     | Analisi dei dati di traffico .....   | 32        |
| 9.1.3.     | Variazione dei volumi di traffico negli anni .....   | 34        |
| 9.1.4.     | Variazione dei volumi di traffico mensili .....  | 37        |
| 9.1.5.     | Variazione giornaliera di traffico .....   | 40        |
| 9.2.       | qualità della circolazione della SS47 esistente .....  | 43        |
| 9.2.1.     | Capacità e livelli di servizio della SS47 esistente .....                                      | 43        |
| 9.3.       | Incidentalità dell'attuale SS47 .....  | 45        |
| <b>10.</b> | <b>IPOTESI DI PROGETTO – DESCRIZIONE DELLE IPOTESI E PROGETTO DELLA SEZIONE STRADALE .....</b> | <b>50</b> |
| 10.1.      | CONTENUTO DEL DPP.....   | 50        |
|            | A- 4 corsie in variante/sede.....  | 50        |
|            | B – 2+2 corsie .....   | 51        |
|            | C – Affiancamento .....  | 52        |
| 10.2.      | A - 4 CORSIE VARIANTE / SEDE .....   | 53        |
| 10.2.1.    | A.1 – Sottopasso con angolo di incidenza a 45° .....   | 54        |
| 10.2.2.    | A.1 – Sottopasso: variante con angolo di incidenza a 30° .....                                 | 59        |
| 10.2.3.    | A.2 – Sovrappasso con angolo di incidenza a 30° .....  | 59        |
| 10.2.4.    | Progetto della sezione stradale .....  | 60        |
| 10.3.      | b - 2+2 corsie .....   | 61        |
| 10.3.1.    | B.1 – 2+2 corsie con viadotto .....  | 62        |
| 10.3.2.    | Progetto della sezione stradale .....  | 65        |
| 10.3.1.    | B.1 – 2+2 corsie senza viadotto .....  | 66        |



---

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 10.4.      | C – Affiancamento .....                         | 68        |
| 10.4.1.    | Progetto della sezione stradale .....           | 71        |
| <b>11.</b> | <b>ANALISI MULTICRITERIALE.....</b>             | <b>72</b> |
| 11.1.      | Definizione degli obiettivi .....               | 72        |
| 11.2.      | Definizione dei criteri e degli indicatori..... | 73        |
| 11.3.      | Matrice di valutazione .....                    | 75        |
| 11.4.      | Matrice dei punteggi .....                      | 78        |
| <b>12.</b> | <b>VALUTAZIONI ECONOMICHE FINANZIARIE.....</b>  | <b>82</b> |
| 12.1.1.    | QUADRI ECONOMICI.....                           | 83        |
| <b>13.</b> | <b>SISTEMI DI REALIZZAZIONE.....</b>            | <b>87</b> |
| <b>14.</b> | <b>VALUTAZIONE TEMPI.....</b>                   | <b>88</b> |



## 1. SITUAZIONE INIZIALE, LE ESIGENZE E I BISOGNI DA SODDISFARE NONCHE' LE FUNZIONE CHE DOVRA' SVOLGERE L'INTERVENTO

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 1)

### 1.1. SITUAZIONE INIZIALE

La SS 47 della Valsugana si inquadra gerarchicamente come una strada primaria e costituisce uno degli archi degli itinerari che hanno come origine/destinazione Trento, la Regione Veneto, più in generale il nord-est e i numerosi centri abitati della valle. Percorre tutta la valle del fiume Brenta, ha inizio allo svincolo di Padova Ovest della A4 e fine a Trento Nord all'innesto con la SS12, sviluppandosi per un totale circa 130 km, entra in territorio trentino a Primolano dopo aver percorso circa 74 km da Padova.

Nel corso degli anni la strada è stato oggetto di vari interventi di adeguamento della sezione stradale e di regolamentazione degli ingressi e delle uscite che si sono resi necessari per la messa in sicurezza della viabilità.

Il tratto qui in valutazione, quello tra Castelnuovo e Grigno, fin dai primi anni 2000 è stato oggetto di studi, analisi e valutazione in ordine ad una sua complessiva riorganizzazione e messa in sicurezza anche in ragione del fatto che collega, con un calibro stradale a due corsie e doppio senso di marcia, due tratti con sezione stradale a quattro corsie e carreggiate separate.

Gli studi e le diverse proposte progettuali che si sono succedute trovano una sintesi e una finalizzazione nel processo di approfondimento eseguito nel 2019-2020.

L'11 settembre 2020 con la delibera n. 1377 la Giunta Provinciale, esperita la fase di concertazione di cui all'art. 2 bis della L.P. 26/1993, approva il Documento Preliminare di Progettazione (DPP) dell'opera S-369, che ha per oggetto la *'Riorganizzazione e raddoppio della S.S.47 della Valsugana nel tratto tra Castelnuovo e Grigno'*, al fine di adeguare il tratto di strada tra Castelnuovo e Grigno. L'intervento è suddiviso in due Unità Funzionali (UF):

- **UF1** tra Castelnuovo e Barricata;
- **UF2** tra Barricata e Grigno

Nei primi mesi del 2021 il Comune di Castel Ivano e la Comunità Valsugana e Tesino presentano alla Giunta Provinciale alcune riflessioni e valutazioni con la richiesta di un ulteriore approfondimento delle analisi condotte. Nel confermare che il DPP risolve parte delle tematiche alla base della necessità di riorganizzazione del tratto stradale, le amministrazioni locali evidenziano, quali esigenze primarie dell'intervento, gli aspetti connessi alla sicurezza stradale e dell'inserimento paesaggistico-ambientale dell'infrastruttura, con particolare riferimento all'asset costituito dalla ciclabile della Valsugana, temi rispetto ai quali trasferiscono alcuni spunti.

Preso atto della richiesta della Comunità di Valle e dei Comuni interessati, la Giunta Provinciale ritiene di riaprire la fase di studio preliminare alla progettazione e con essa quella concertativa.

Nel frattempo, con Delibera di Giunta Provinciale 575 del 13 aprile 2021, l'ing. Stefano Torresani viene nominato commissario di cui all'art. 60 bis della legge provinciale 13 maggio 2020 n. 3 per la realizzazione di opere pubbliche o d'interesse pubblico di competenza della Provincia con riferimento all'opera S-369 Riorganizzazione della S.S. 47 della Valsugana nel tratto tra Castelnuovo e Grigno.



Nel corso dell'estate e dell'autunno del 2021 viene dato avvio alla composizione della prevista struttura commissariale che, riprendendo il DPP approvato nel settembre 2020 e gli spunti e le riflessioni delle amministrazioni locali, rielabora le valutazioni preliminari alla progettazione le cui sintesi costituiscono il contenuto del presente Documento Preliminare di Progettazione per l'opera *S-369 Riorganizzazione della S.S. 47 della Valsugana nel tratto tra Castelnuovo e Grigno* limitatamente all'Unità Funzionale 1 (UF1) così come previsto nell'atto di nomina del Commissario.

## 1.2. ESIGENZE E BISOGNI DA SODDISFARE

L'attuale SS47 nel tratto tra Castelnuovo e Grigno non ha le caratteristiche geometriche e funzionali di una strada primaria. Dal punto di vista geometrico, le dimensioni di corsie e banchine non sono adeguate ad uno scorrimento fluido dei flussi di veicoli e gli elementi marginali, quali arginelli o manufatti per la raccolta acque, laddove presenti, non sono dimensionalmente compatibili con la tipologia di strada. Dal punto di vista funzionale, i numerosi ingressi sulla SS47 e la loro differente tipologia (intersezioni a raso, corsie di entrata e uscita, accessi), incidono in maniera rilevante sulla capacità della strada e, soprattutto, sulla sicurezza della circolazione.

Il presente DPP è stato redatto con l'obiettivo di individuare una o più proposte che possano garantire una sezione stradale compatibile con il suo inquadramento nella rete di trasporto, ovvero di distribuzione e raccolta dei flussi, che separino i flussi di transito da quelli locali e che ripristino e garantiscano un elevato livello di sicurezza della circolazione.

Successivamente al deposito del DPP presso le amministrazioni interessate, la **LP n. 26/93**, all'**art. 6bis**, prescrive il ricorso ad una concertazione dei lavori pubblici allo scopo di individuare la migliore soluzione infrastrutturale fra quelle proposte.



## 2. LA CONFORMITÀ AGLI STRUMENTI URBANISTICI

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 2)

Il Piano Urbanistico Provinciale, segnatamente la *Relazione illustrativa (allegato A) della Legge provinciale 27 maggio 2008, n.5: Approvazione del nuovo Piano provinciale*, individua per l'intervento di cui trattasi il collegamento funzionale F (Potenziamento della SS. n. 47 nel tratto Castelnuovo - Grigno e variante alla linea ferroviaria della Valsugana) posto nel corridoio di accesso Est, rivolto verso il Veneto.

Il Piano Urbanistico Provinciale introduce ed individua i collegamenti funzionali quale evidenza dell'esigenza di approfondimento delle relazioni infrastrutturali tra alcune parti del territorio provinciale.

La definizione delle scelte in seguito a questi approfondimenti, sia sotto il profilo della previsione urbanistica che dell'adozione di un diverso sistema di mobilità (gomma, rotaia), tenuto presente il quadro della mobilità interna complessiva, è effettuata con il Piano Provinciale della Mobilità, sottoposto a valutazione e approvato con il coinvolgimento delle comunità e dei comuni interessati, secondo le procedure stabilite dalla legge urbanistica, piano peraltro, a tutt'oggi, non ancora redatto.

Ciò premesso, la conformità urbanistica dell'opera in oggetto viene trattata ai sensi dell'articolo 5 della L.P. 13/97 Capo I "Piano straordinario di opere pubbliche e di interventi di particolare rilevanza per gli obiettivi programmatici".

L'articolo 5 L.P. 13/97 esplica come viene effettuato l'accertamento di conformità urbanistica delle opere e l'iter di procedure svolte qualora l'ipotesi progettuale vada in contrasto con gli strumenti urbanistici e risulti non conforme.

Nei paragrafi seguenti vengono riportati gli esiti delle analisi di verifica delle conformità delle ipotesi di progetto di cui trattasi con gli strumenti urbanistici vigenti, segnatamente il Piano Urbanistico Provinciale e i Piano Regolatori Generali dei Comuni di Castelnuovo, Castel Ivano e Ospedaletto.

## 2.1. STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI

### 2.1.1. INQUADRAMENTO STRUTTURALE – Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

“L'inquadramento strutturale, ai sensi della legge urbanistica, costituisce la sintesi interpretativa del quadro conoscitivo del territorio provinciale nonché il riferimento per la definizione degli obiettivi e delle strategie da parte degli strumenti di pianificazione territoriale.”

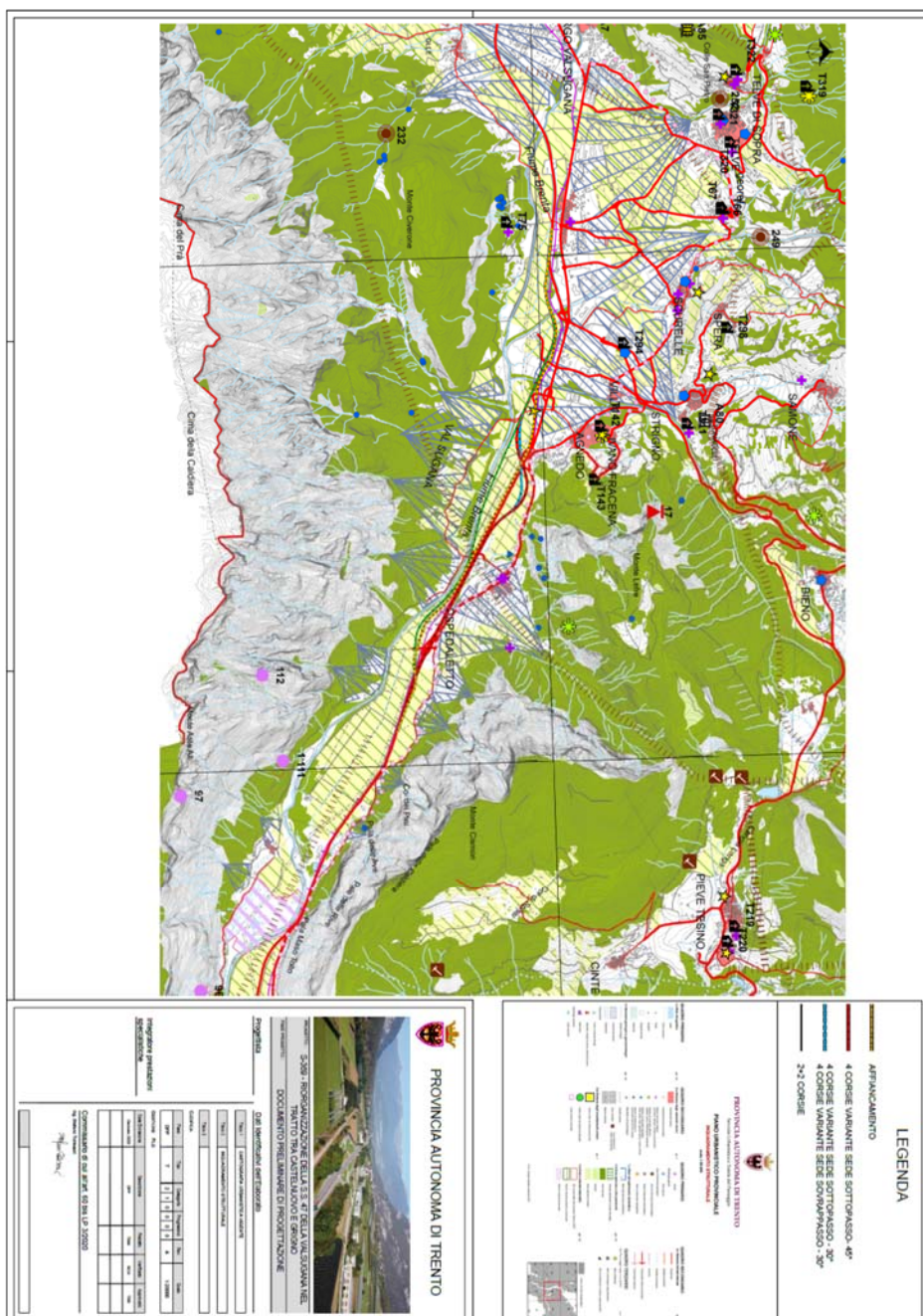


Figura 1: Inquadramento Strutturale – DPP-T-210-000

L'analisi delle relazioni tra le ipotesi progettuali e la cartografia di inquadramento strutturale (vedi tavola: DPP-T-210-000) è riportata nei paragrafi successivi.

## 2.1.2. CARTA DEL PAESAGGIO – Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

La carta del paesaggio del PUP fornisce l'analisi e l'interpretazione del sistema del paesaggio, inteso come sintesi dell'identità territoriale e delle invarianti, che gli strumenti di pianificazione territoriale assumono come riferimento al fine della definizione delle scelte di trasformazione e della conseguente valutazione della sostenibilità dello sviluppo, nonché del riconoscimento e della tutela dei valori paesaggistici.

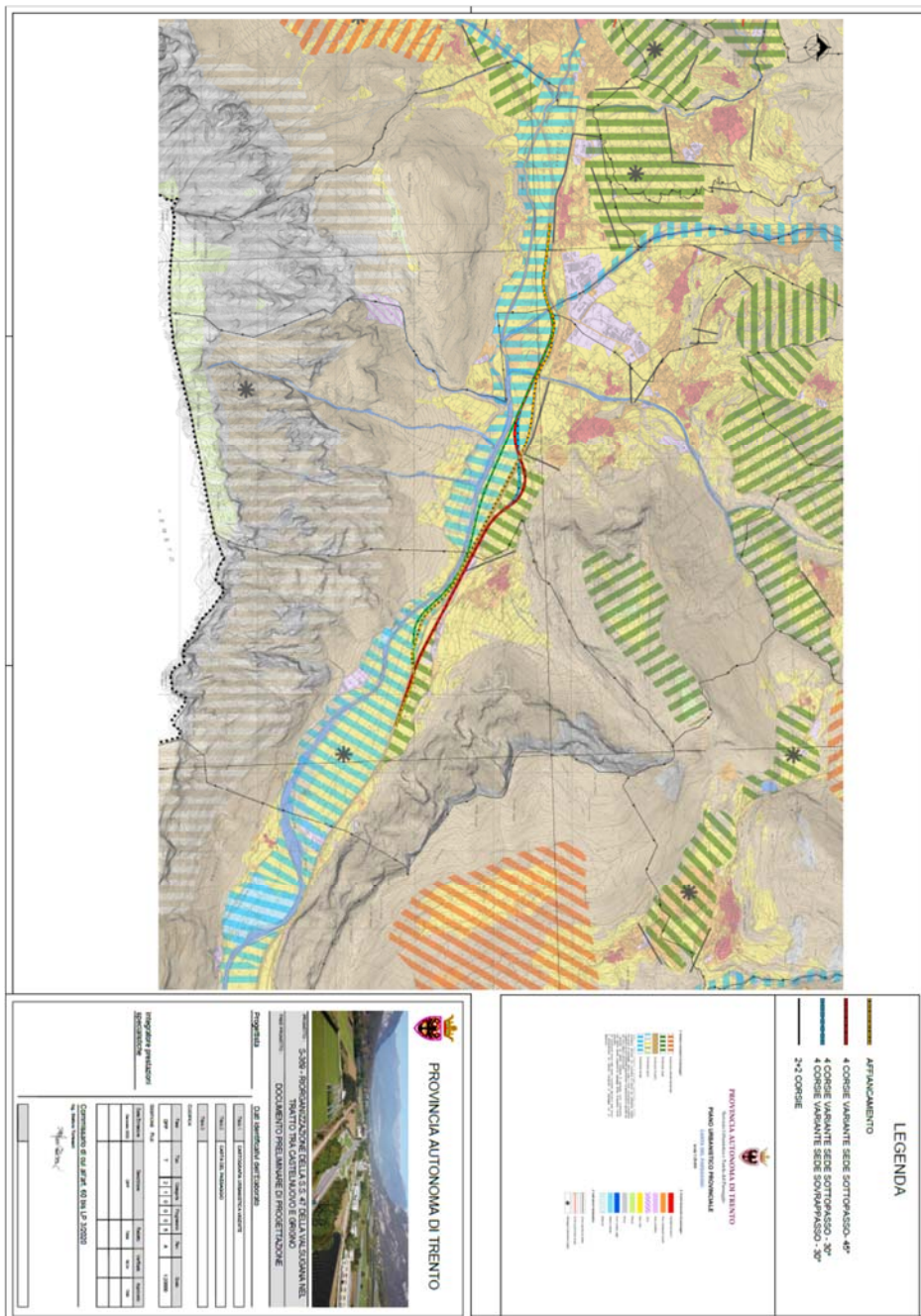


Figura 2: Carta del paesaggio – DPP-T-210-005

L'analisi delle relazioni tra le ipotesi progettuali e la cartografia del paesaggio (vedi tavola: DPP-T-210-005) è riportata nei paragrafi successivi.

### 2.1.3. SISTEMA INSEDIATIVO E RETI INFRASTRUTTURALI– Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

Il sistema insediativo del piano urbanistico provinciale disciplina il dimensionamento residenziale, i servizi e le attrezzature di livello sovracomunale e i criteri generali per la programmazione urbanistica del settore commerciale.

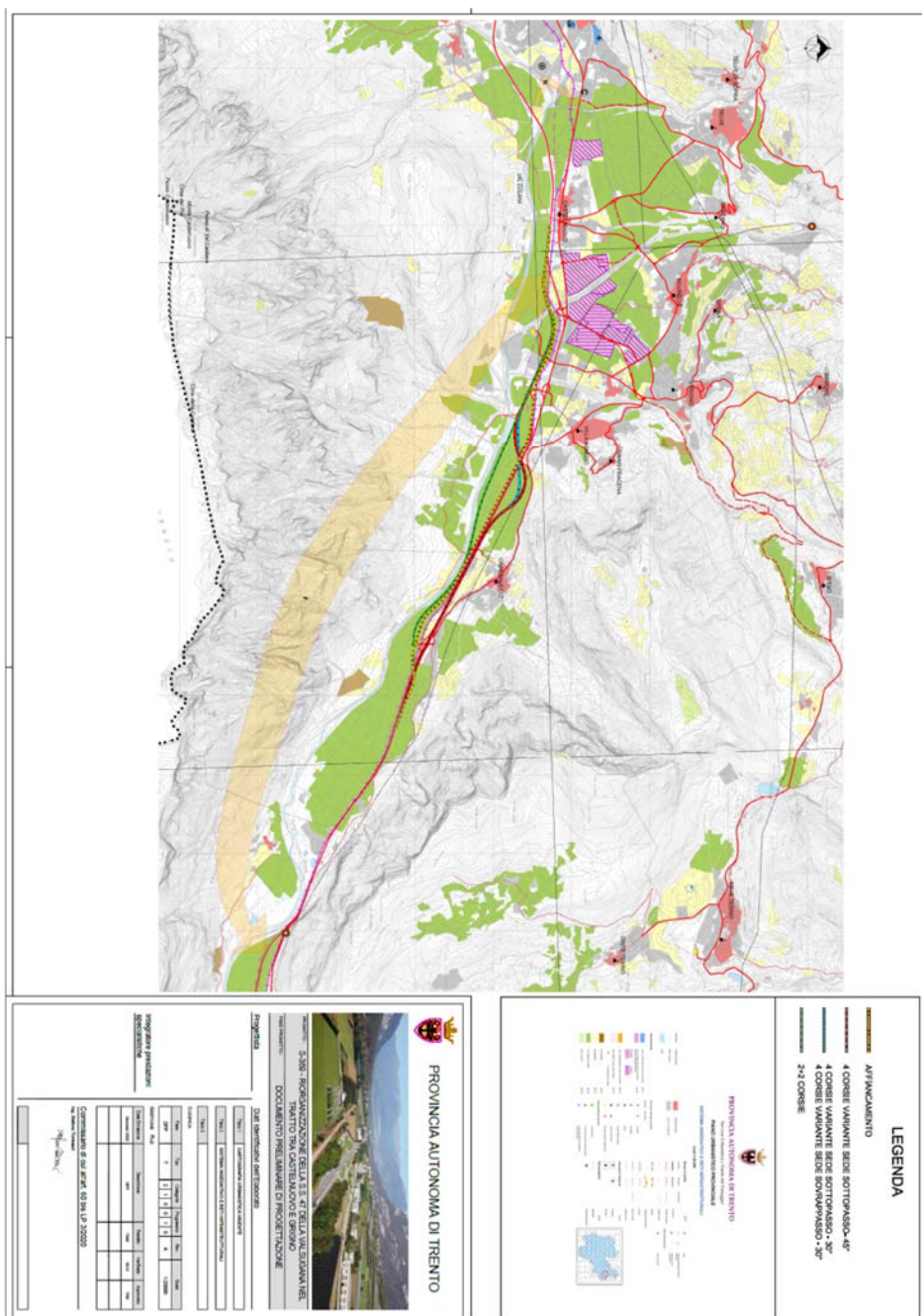


Figura 3: sistema insediativo e reti infrastrutturali – DPP-T-210-010

L'analisi delle relazioni tra le ipotesi progettuali e la cartografia del sistema insediativo e reti infrastrutturali (vedi tavola: DPP-T-210-010) è riportata nei paragrafi successivi.

## 2.1.4. CARTA DELLE TUTELE PAESISTICHE – Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

La carta delle tutele paesistiche individua: le aree di tutela ambientale, i beni ambientali e i beni culturali. Ovvero: i territori, naturali o trasformati dall'opera dell'uomo, caratterizzati da singolarità geologica, florifaunistica, ecologica, morfologica, paesaggistica, di coltura agraria o da forme di antropizzazione di particolare pregio per il loro significato storico, formale e culturale o per i loro valori di civiltà. I manufatti e siti di particolare pregio paesaggistico e ambientale. E una selezione di manufatti e siti di rilevanza culturale.

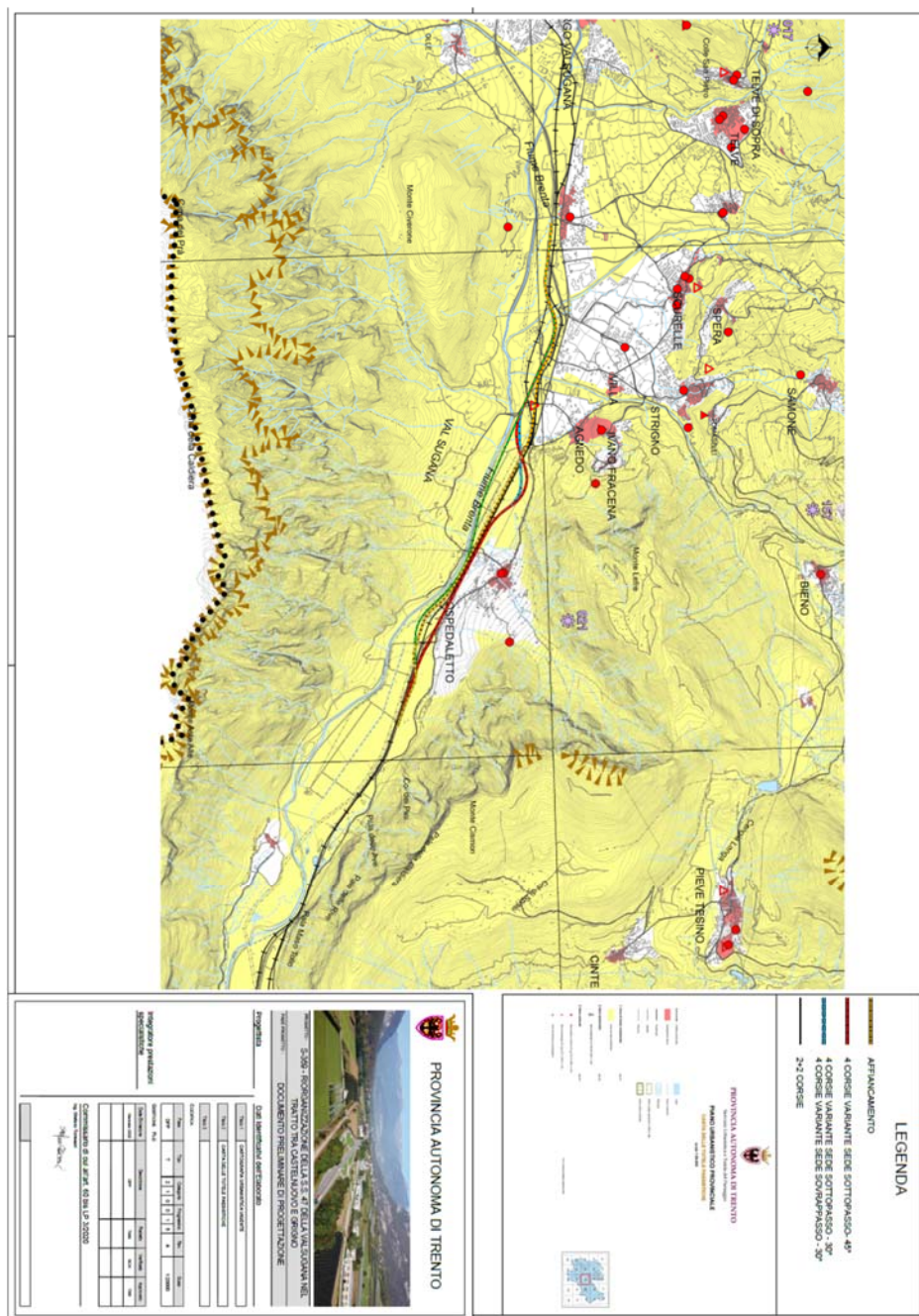


Figura 4: Carta delle tutele paesistiche – DPP-T-210-015

L'analisi delle relazioni tra le ipotesi progettuali e la cartografia delle tutele paesistiche (vedi tavola: DPP-T-210-015) è riportata nei paragrafi successivi.

## 2.1.5. RETI ECOLOGICHE AMBIENTALI – Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

La tavola delle reti ecologiche e ambientali individua le aree interessate dalle reti idonee a interconnettere gli spazi e le risorse naturali sia all'interno del territorio provinciale che nei rapporti con i territori circostanti, in modo da assicurare la funzionalità ecosistemica e in particolare i movimenti di migrazione e dispersione necessari alla conservazione della biodiversità e degli habitat.

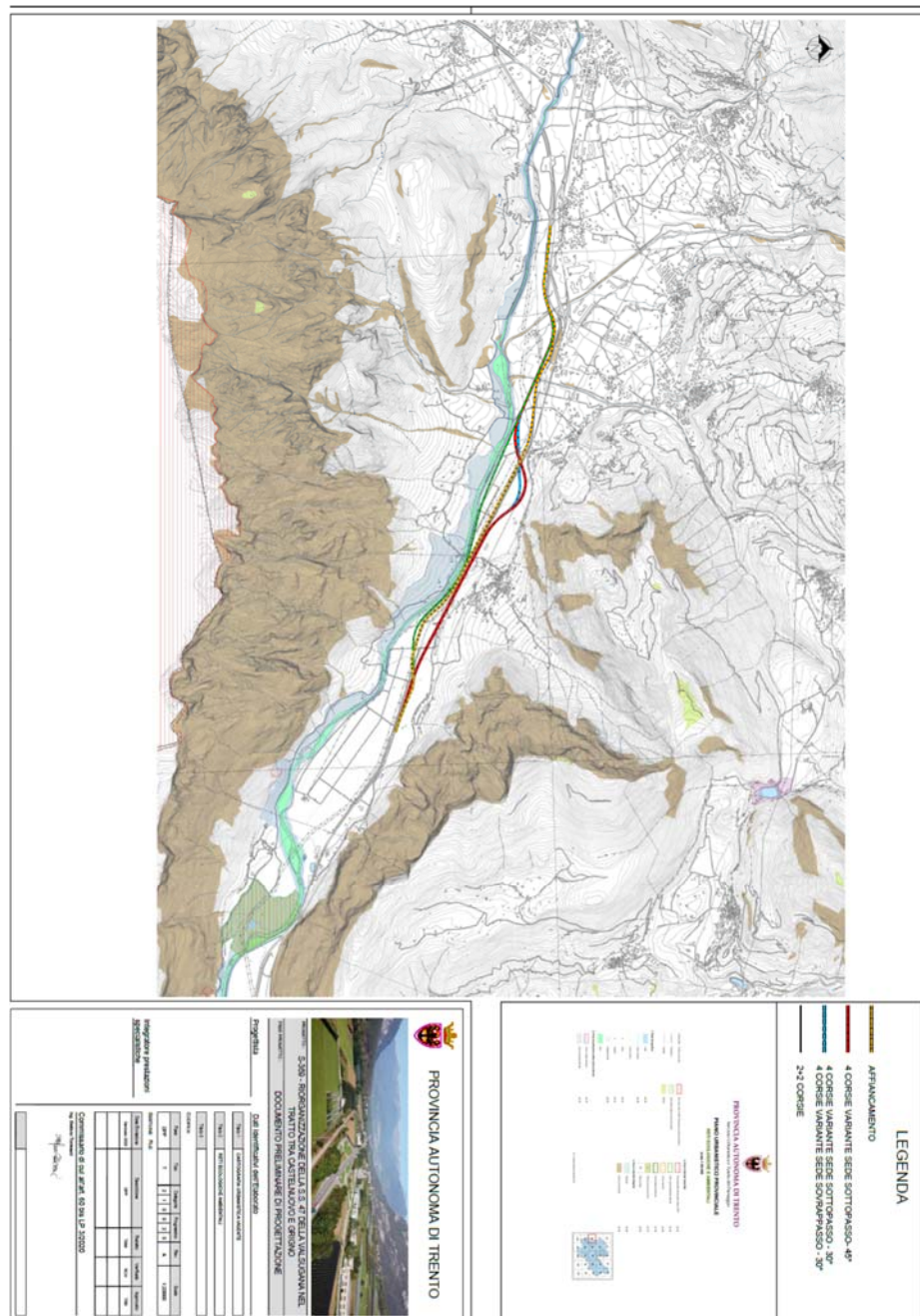


Figura 5: Reti ecologiche e ambientali – DPP-T-210-020

L'analisi delle relazioni tra le ipotesi progettuali e la cartografia delle reti ecologiche ambientali (vedi tavola: DPP-T-210-020) è riportata nei paragrafi successivi.









## 2.1.9. PRG di CASTEL IVANO – Sistema insediativo, produttivo e infrastrutturale Piano Regolatore Generale

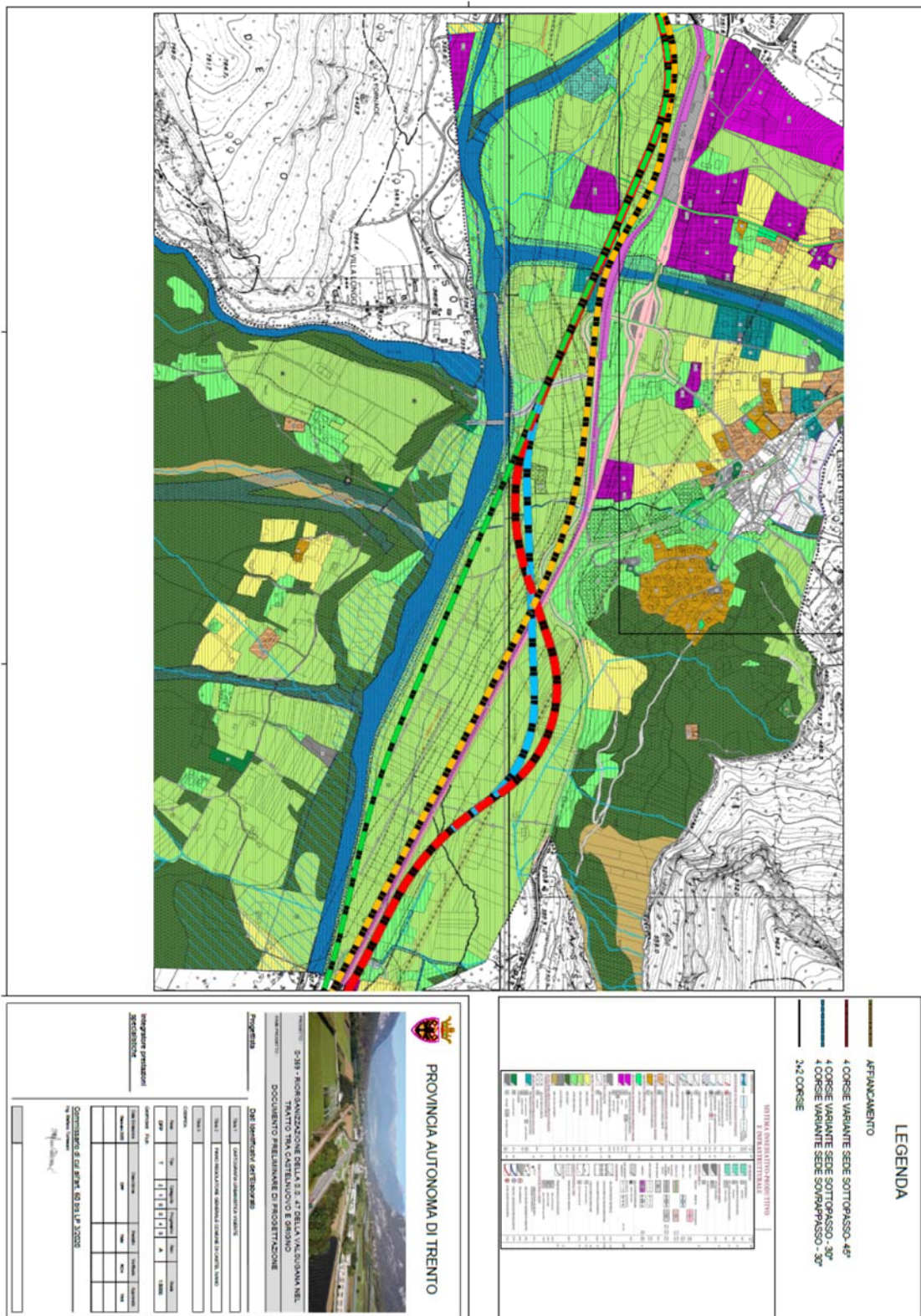


Figura 9: Sistema insediativo-PRG Castel Ivano – DPP-T-210-040





Rinviano l'analisi dei vincoli al successivo capitolo 3, di seguito si riportano alcune considerazioni sulla conformità urbanistica:

**Piano Regolatore Generale di CASTELNUOVO (vedi tavola: DPP-T-210-035-A):**

Nella porzione est dei tracciati, laddove si distinguono rispetto all'esistente, questi sono collocati in una zona omogenea "Area agricola di pregio" e interferiscono con le previsioni relative alla variante del tracciato della ferrovia "Aree per infrastrutture e servizi – ferrovia secondaria di progetto".

**Piano Regolatore Generale di CASTEL IVANO (vedi tavola: DPP-T-210-040-A):**

I diversi tracciati si posizionano in termini generali in parte sulla zona omogenea "Aree agricole di pregio" e in parte "Altre aree agricole". In termini più puntuali, da ovest a est inoltre si individua:

- Interferenza con "Area sportiva all'aperto".
- Interferenza con "Area per impianti agricoli – zootecnico".
- Interferenza con "Area produttiva del settore secondario commerciale e terziario di interesse locale".
- Interferenza con tracciato in variante della ferrovia "Aree per la viabilità secondaria – ferrovia di progetto".

**Piano Regolatore Generale di OSPEDALETTO (vedi tavola: DPP-T-210-045-A):**

I diversi tracciati si posizionano in termini generali in parte sulla zona omogenea "Area agricola di pregio" e in parte "Altre aree agricole".

In termini più puntuali da est a ovest inoltre si individua:

- Interferenza con "Aree per attività produttiva e terziaria di livello locale" (solo ipotesi 4 corsie variante sede).
- Interferenza con "Area per attività produttiva e terziaria – attrezzatura turistico-ricettiva" (solo ipotesi 4 corsie variante/sede).



### **3. I VINCOLI AMBIENTALI, IDROGEOLOGICI E PAESAGGISTICI DI LEGGE O DERIVANTI DA CARTE TEMATICHE DI SINTESI, RELATIVI AL CONTESTO IN CUI L'INTERVENTO È PREVISTO**

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 3)

Dalle analisi degli elaborati richiamati nei paragrafi precedenti si rileva che:

- tutte le ipotesi di progetto si sviluppano per intero o in parte su “aree agricole di pregio”;
- tutte le ipotesi di progetto attraversano un “Conoide alluvionale” in concomitanza dell’attraversamento del fiume Chieppena;
- tutte le ipotesi di progetto si sviluppano per intero o in parte su “aree di interesse fluviale” e “aree di interesse rurale”;
- tutte le ipotesi di progetto interessano la viabilità del collegamento funzionale “F”;
- tutte le ipotesi di progetto interferiscono con la variante di progetto della ferrovia Trento-Venezia;
- tutte le ipotesi di progetto si sviluppano per intero o in parte su “aree di tutela ambientale”;
- le ipotesi di progetto “2+2” e “Affiancamento” lambiscono “aree di protezione fluviale”;
- tutte le ipotesi di progetto si sviluppano in parte in aree a bassa classe di penalità “P2-bassa”;
- le ipotesi di progetto “2+2” e “Affiancamento” risiedono in minima parte in un’area di tutela speciale denominata “AFI – ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche”.

Si sottolinea che gli interventi di trasformazione urbanistica e edilizia ricompresi negli ambiti fluviali di interesse idraulico sono subordinati all’autorizzazione della struttura provinciale competente sulla base di condizioni fissate dalle norme del PGUAP (Piano Generale Utilizzazione delle Acque Pubbliche). In sede di rilascio delle relative autorizzazioni, è acquisita anche quella della struttura provinciale di merito riguardo alla ammissibilità dell’intervento con l’ambito fluviale di interesse idraulico.



#### **4. EVENTUALI VINCOLI DI TUTELA STORICO-ARTISTICA, MONUMENTALE E ARCHEOLOGICA, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO N.42 DEL 2004**

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 4)

I vincoli di tutela storico-artistica, monumentale e archeologica riguardano le interferenze con le zone di importanza definite come: zone di importanza storica, culturale o archeologica. Ovvero si intendono gli immobili e le aree di cui all'art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004 dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto e gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico di cui all'art. 10, comma 3, lettera a), del medesimo decreto.

L'ipotesi progettuale "Affiancamento" attraversa un'area di interesse archeologico nel comune di Castel Ivano peraltro già interessata dalla realizzazione dello svincolo e sottopasso alla S.S. 47 della Valsugana al km 90+170 e dal sedime della S.P. 61 nel Comune di Castel Ivano.



## 5. I REQUISITI TECNICI-DIMENSIONALI DA RISPETTARE, ATTRAVERSO IL RIFERIMENTO ALLE NORMATIVE TECNICHE

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 5)

I requisiti e le caratteristiche tecniche-dimensionali minimi del sottopasso ciclopedonale sono conformi alle seguenti norme di settore:

### Urbanistica

- L.P. 04.08.2015 n° 15 Legge Provinciale per il governo del territorio.

### Progettazione stradale e ciclopedonale

- D.M. 05.11.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade e ss.mm.i.”;
- D.M. 19.04.2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.Lgs. n. 285/1992 e s.m. i. “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. n. 495/1992 e s.m.i “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”;
- D.G.P. n. 890 del 05.05.2006 Determinazione in ordine alle dimensioni delle strade ed alle distanze di rispetto stradali e dei tracciati ferroviari di progetto – IV aggiornamento;
- D.M. 30 novembre 1999 n. 557 Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.

### Smaltimento acque di piattaforma

- D.M. 23 febbraio 1971, n. 2445 Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- D.M. 12.12.1985 Norme tecniche relative alle tubazioni;
- L.P. 8 luglio 1976, n. 18 Norme in materia di acque pubbliche, opere idrauliche e relativi servizi provinciali.
- Legge regionale 11 novembre 1971, n. 39 Norme per l’esecuzione delle opere di sistemazione dei bacini montani;
- Circ. Min. LL.PP. 20.03.1986 n. 27291 Istruzioni relative al D.M. 12.12.1985.

### Requisiti di qualità dei prodotti da costruzione – Marcatura CE.

- D.P.R. 21 Aprile 1993, n. 246 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione (G.U. n. 170 del 22/7/93).

### Barriere stradali

- D.M.LL.PP. 18.02.1992 n. 223 Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza;
- D.M.LL.PP. 03.06.1998 Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell’omologazione;



- D.M.LL.PP. 11.06.1999 Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza” ;
- D.M. 21.06.2004 Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale;
- DECRETO 28 giugno 2011 Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale.
- Circolare protocollo 62032 del 21/07/2010, “Istruzioni tecniche per la progettazione, omologazione ed impiego delle barriere per la sicurezza stradale”.

### **Sicurezza**

- D.Lgs. 81/2008 “Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- D.Min. 10/07/2002 “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo”;
- Decreto Ministeriale 4 marzo 2013 “Criteri generali di sicurezza e alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare”.

### **Progettazione strutturale**

- L. 1086/1970 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale, precompresso e a struttura metallica”;
- N.T.C. 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”.

### **Lavori pubblici**

- L.P. 2/2016 “Recepimento della direttiva 2014/23/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, e della direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, sugli appalti pubblici: disciplina delle procedure di appalto e di concessione di lavori, servizi e forniture e modificazioni della legge provinciale sui lavori pubblici 1993 e della legge sui contratti e sui beni provinciali 1990”;
- L.P. 26/93 e ss.mm. “Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale “
- DPG 11/05/2012 n. 9-84 “Regolamento di attuazione della L.P. 26/93”;
- D.Lgs. 50/2017 Codice dei Contratti pubblici;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»;
- L.P. 13/97 e ss.mm. “Disposizioni concernenti l’autorizzazione e la variazione di spese previste da leggi provinciali e altre disposizioni finanziarie D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d’appalto degli enti erogatori nei settori dell’acqua, dell’energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” ;



## **Espropri**

- L.P. 19.02.1993, n. 6 e ss.mm. “Norme sull’espropriazione per utilità pubblica “.

## **Ambiente**

- D.Lgs. n 152/2006 “Norma in materia ambientale “;
- Del.G. 1333/2011 “Linee guida per la corretta gestione di un impianto di recupero e trattamento dei rifiuti e per la produzione di materiali riciclati da impiegare nelle costruzioni e delle Norme tecniche e ambientali per la produzione dei materiali riciclati e posa nella costruzione e manutenzione di opere edili, stradali e recuperi ambientali“;
- Del.G. 41/2012 “Criteri di Green Public Procurement (G.P.P.) “;
- D.G.P. 13-11/Leg del 22.11.1989 s.m.i. “Regolamento di esecuzione della legge provinciale 29 agosto 1988, n. 28 “Disciplina della valutazione dell’impatto ambientale e ulteriori norme di tutela dell’ambiente” ;
- D.M. 10 agosto 2012, n. 161 Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce
- D.P.G.P. 11/5/2012, n. 896 Linee guida e indicazioni operative per l’utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo e per l’utilizzo dei residui provenienti dall’estrazione di marmi e pietre, nonché dei residui derivanti dalle relative attività di lavorazione, ivi compresi i limi;
- Circolare provinciale 5 aprile 2013 Nuova disciplina provinciale in materia di terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni;
- Circolare provinciale 29 gennaio 2013 Terre e rocce da scavo gestite come rifiuti: autorizzazioni semplificate per il recupero in loco in cantieri di qualsiasi dimensione;
- D.P.R 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164” ;
- D.M 10 agosto 2012, n. 161 “Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”.

## **Materiali Riciclati**

- D.G.P. 24 giugno 2011, n. 1333 Approvazione della Linee guida per ... la produzione di materiali riciclati da impiegare nelle costruzioni e delle Norme tecniche e ambientali per la produzione dei materiali riciclati e posa nella costruzione e manutenzione di opere edili, stradali e recuperi ambientali;
- D.G.P. 20 gennaio 2012, n. 41 Criteri di Green Public Procurement (G.P.P.) negli appalti pubblici di lavori, forniture e servizi: applicazione all’interno delle strutture provinciali.



## 6. EVENTUALI PROBLEMATICHE IN RELAZIONE AGLI IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 6)

### 6.1. ACQUA

#### 6.1.1. corpi idrici superficiali

Dalla ricognizione dello stato qualitativo delle acque nel sessennio 2014 – 2019 ai sensi dell'art. 11 comma 3 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle acque (Delibera della G.P n° 2294 del 30/12/2020), in particolare dall'Allegato D (Tab. d: "Stato Ecologico dei corpi idrici monitorati appartenenti al bacino del Brenta, Cismon e Vanoi") possiamo individuare lo stato ecologico dei principali corpi idrici superficiali che vengono interessati dall'opera (Figura 11):

- Torrente Maso: tratto codice B051000000040tn, stato ecologico: Buono instabile
- Torrente Chieppena: tratto codice B0Z5010000020tn, stato ecologico: Buono instabile
- Fiume Brenta: tratto B000000000060tn, stato ecologico: Sufficiente
- Fiume Brenta: tratto B000000000070tn, stato ecologico: Buono instabile

Corpi idrici superficiali in stato ecologico buono instabile: presentano indice di qualità biologica al limite della classe inferiore (e quindi sono a rischio di mantenere l'obiettivo di qualità previsto dal D.Lgs. 152/06).

Corpi idrici superficiali in stato ecologico sufficiente: presentano valori di qualità biologica che si discostano moderatamente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico inalterato. I valori presentano segni moderati di distorsione dovuti all'attività umana e alterazioni significativamente maggiori rispetto alle condizioni dello stato buono.

Tutte le ipotesi di progetto interferiscono con il Torrente Maso e Chieppena con la costruzione di un ponte per il loro attraversamento. Tale attraversamento non solo dovrà rispettare le norme del PGUAP ma garantire anche che la loro realizzazione non aumenti lo stress idrogeologico dei corpi idrici, rispettando le fasce di rispetto previste ed evitando di aggravarne lo stato ecologico.

Tutte le ipotesi di progetto nel primo tratto sono prossime al fiume Brenta nel tratto identificato col codice B000000000060tn avente come stato ecologico il livello "sufficiente" (Delibera n° 2294 del 30/12/2020 - Allegato D: classificazione dei corpi idrici superficiali, fluviali, sessennio 2014 – 2019). Tale stato ecologico, che prevede già l'applicazione delle misure generali individuate dall'Allegato G del Piano di Tutela delle Acque approvato con deliberazione della Giunta provinciale n. 233 di data 16 febbraio 2015, è dovuto sostanzialmente ad un inquinamento diffuso di nitrati e prodotti fitosanitari derivanti dal comparto agricoltura. Si può supporre che la presenza della nuova viabilità, andando a posizionarsi su aree agricole che in futuro non verranno più fertilizzate, potrebbe leggermente diminuire il carico inquinante preponderante proveniente dalla concimazione.

Le ipotesi "2+2 con viadotto" e "2+2 senza viadotto" interessano il fiume Brenta nel tratto identificato col codice B000000000070tn avente come stato ecologico il livello "Buono instabile" (Delibera n° 2294 del 30/12/2020 - Allegato D: classificazione dei corpi idrici superficiali, fluviali, sessennio 2014 – 2019). In questo tratto la presenza di nitrati e fitosanitari non è preponderante ma essendo in uno stato a rischio del mantenimento dell'obiettivo di qualità previsto dal D.Lgs. 152/06 anche l'introduzione della nuova viabilità

potrebbe alterare la qualità del corpo idrico. Si precisa comunque che, per il contenimento dell'inquinamento sia da fitosanitari che da nutrienti derivanti dalle coltivazioni e da altri inquinanti volatili, una misura ritenuta fortemente efficace è la realizzazione di una fascia tampone, inerbita o arbustiva, che possa svolgere una importante funzione filtro per i corsi d'acqua.

Al netto dell'analisi qualitativa effettuata per i corpi idrici superficiali, a patto che vengano in ogni caso e per ogni ipotesi rispettate le norme del PGUAP e che nelle eventuali fasi di avvicinamento al fiume Brenta venga effettuata un'opportuna piantumazione avente anche funzione di filtro per le sostanze inquinanti volatili, non si evidenziano specifiche problematiche ambientali tali da riflettere particolari criticità nella realizzazione dell'opera.

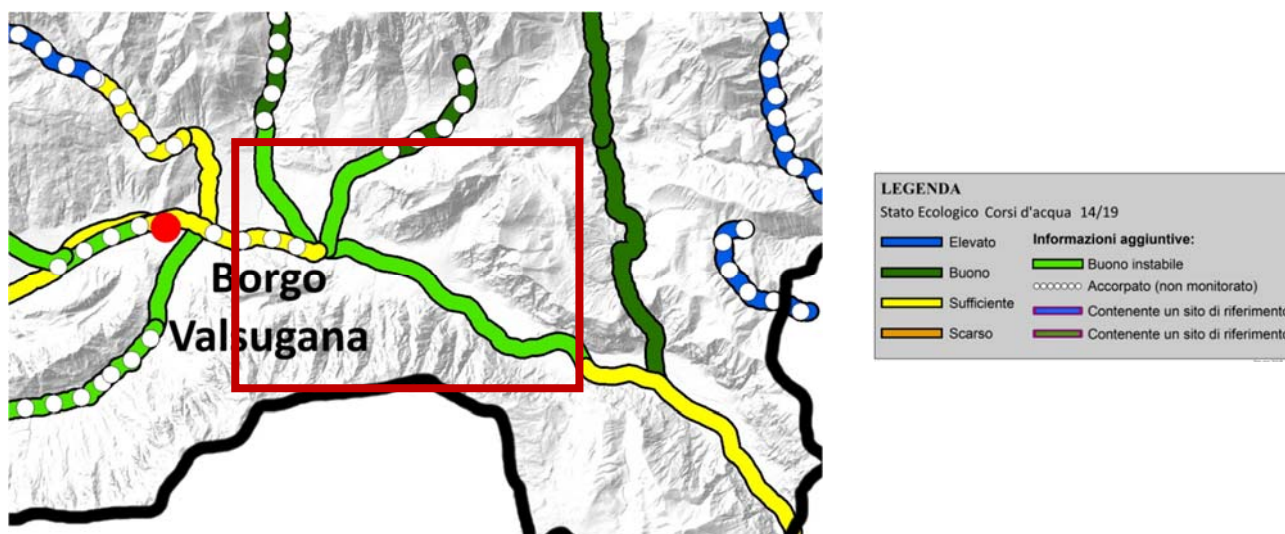


Figura 11: Estratto da TAVOLA 2.3 fiumi: stato ecologico generale - sessennio 2014-2019 (Delibera n° 2294 del 30/12/2020)  
Piano di tutela delle acque

### 6.1.2. corpi idrici sotterranei

Il bacino idrico IT22-AVTN04 (Delibera della G.P n° 2294 del 30/12/2020 - Allegato F: Classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei) identifica il bacino sotterraneo della valle del Brenta. I punti di controllo del bacino identificano uno stato chimico "buono" e conforme al D.Lgs. 30/09. Dall'allegato non si evidenziano aree di attenzione né aree critiche relative allo sfruttamento o interferenza qualitativa della falda (Figura 12).

L'ipotesi "4 corsie variante/sede" è quella che maggiormente interferisce con la falda presente. Tuttavia, data la natura del bacino idrico, non sussistono particolari problematiche ambientali da far ritenere critica la realizzazione dell'intervento.

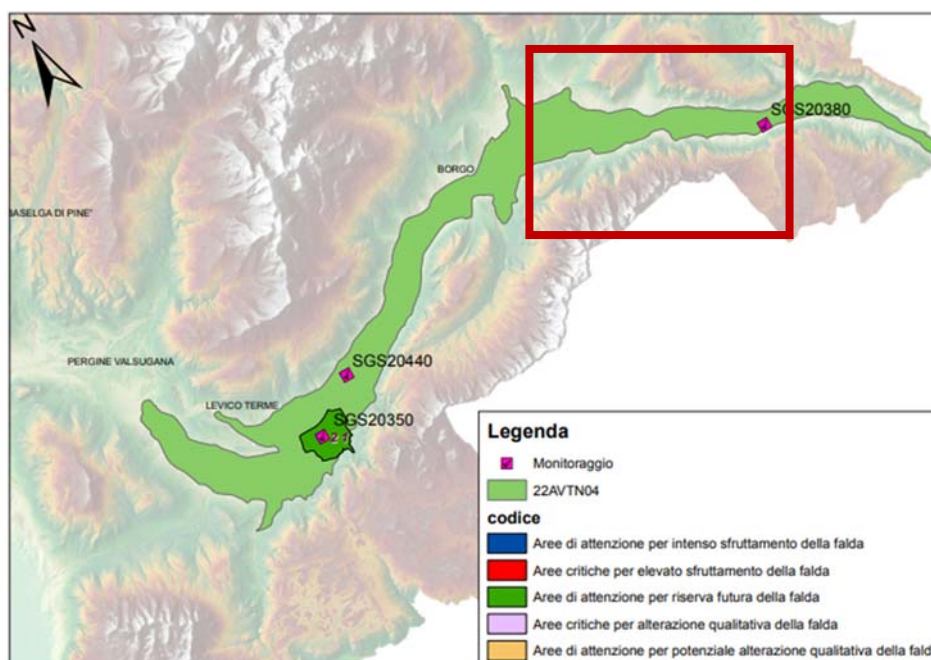


Figura 12: Estratto allegato F Piano di tutela delle acque

## 6.2. ARIA

La valutazione della qualità dell'aria ambiente è fondata su una rete di misura e su un programma di valutazione. Le misurazioni in siti fissi, le misurazioni indicative e le altre tecniche di valutazione devono permettere che la qualità dell'aria ambiente sia valutata in conformità alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010.

Ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 è stata definita ed approvata con deliberazione della G.P n.1036 di data 20 maggio 2011, la zonizzazione e la classificazione del territorio della Provincia Autonoma di Trento.

Tutte le soluzioni progettuali si sviluppano nell'area di controllo per l'inquinante ozono.

Per quanto riguarda invece tutti gli altri inquinanti (ossidi di azoto, il PM10 ed il PM2,5, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, piombo, benzo(a)pirene e metalli), ai sensi della deliberazione della G.P n.1036 di data 20 maggio 2011 sono invece state individuate 2 zone: la prima, denominata "Fondovalle", comprende le aree dove vi sono emissioni di inquinanti e presenza di popolazione, la seconda, denominata "Montagna", corrisponde al territorio in cui emissioni di inquinanti e popolazione sono presenti in modo non significativo.

Tutte le soluzioni progettuali di cui trattasi si sviluppano nell'area denominata "Fondovalle".

La stazione di monitoraggio della qualità dell'aria più vicina all'area di interesse dell'opera è la stazione di Borgo Valsugana. In tale sito le misure realizzate nell'anno 2018 hanno evidenziato il rispetto di tutti i limiti previsti dalla normativa. Ne consegue che la realizzazione di uno dei potenziamenti qui analizzati si ritiene confermerà la situazione esistente in quanto da un lato non vi sarà un apporto aggiuntivo di traffico così sostanziale da giustificare un peggioramento quantificabile della qualità dell'aria e dall'altro la fluidificazione della circolazione con una riduzione degli ingorghi, la possibilità di mantenere nel tratto in esame una velocità di percorrenza costante e l'allontanamento del traffico dai centri abitati, per certe soluzioni, dovrebbe consentire il miglioramento della qualità dell'aria rispetto alla situazione attuale. Non vi sono vincoli atmosferici che precludano o vincolino la realizzazione dell'opera.



### 6.3. ACUSTICO

L'inquinamento acustico è disciplinato dalla L. 447/1995 e dai successivi decreti attuativi tra i quali in particolare il D.M. 29/11/2000. Da parte degli enti gestori delle infrastrutture per il trasporto vi è l'obbligo di individuare quelle aree in cui si verifica il superamento dei limiti di immissione e di prevedere, ove necessario, un piano di contenimento e di abbattimento del rumore.

Il "Piano d'Azione relativo a vari tratti della rete viaria di competenza della P.A.T. su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno", redatto ai sensi del D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", esplica nella sua sintesi non tecnica: *...L'altra principale infrastruttura di trasporto presente, oltre alla S.S.47, è la ferrovia della Valsugana che in lunghi tratti fiancheggia la S.S. 47. Il contributo del rumore ferroviario, in linea generale appare abbastanza limitato e può essere considerato trascurabile rispetto al rumore stradale, sia per il ridotto numero di convogli passeggeri in transito che per la tipologia di materiale rotabile. Ulteriori emissioni acustiche, in alcuni casi non del tutto trascurabili nella composizione del rumore ambientale, derivano dal traffico veicolare sulla viabilità di tipo locale (varie strade comunali e provinciali). Infine, il rumore ambientale dell'area circostante l'asse viario della S.S.47 risulta localmente influenzato da emissioni sonore puntuali dovute ad attività lavorative/industriali svolte nelle Zone Artigianali e produttive presenti...* Prosegue, nella relazione descrittiva al paragrafo "3.9.1.3 Interventi di lungo termine (2024-2033)" riportando quanto segue:*...Non tutte le criticità acustiche attualmente presenti potranno essere completamente risolte nel breve termine; pertanto, ulteriori interventi saranno oggetto di approfondimento/verifica nei successivi aggiornamenti del Piano d'Azione. Alcune opere infrastrutturali sulla strada S.S.47 ad oggi non sono più previste o pianificate: si tratta delle ipotesi di intervento contenute del progetto di "Messa in sicurezza e riassetto della mobilità della SS47 nel tratto Pergine - Levico (Barco) e nel tratto Castelnuovo-Grigno" (sottoposti a VIA nel 2010-2011). In un'ottica di lungo termine (2024-2033) le opere "stralciate" saranno oggetto di rivalutazione o di comparazione con soluzioni alternative di mobilità sostenibile o comunque maggiormente concretizzabili, nell'ambito delle fasi di attuazione della Legge Provinciale n.6 del 30/06/2017 (Piano Provinciale della Mobilità Sostenibile e relativi Piani Stralcio)....*

Nella zona di interesse delle ipotesi progettuali proposte il "Piano d'Azione 2018-2023" identifica per l'attuale SS47 esistente 7 tratti critici con codici: AC-1-SS47-B-30, AC-1-SS47-B-31, AC-1-SS47-B-32, AC-1-SS47-B-33, AC-1-SS47-B-34, AC-1-SS47-B-35; AC-1-SS47-B-36. (Figura 13)

Il tratto critico AC-1-SS47-B-30, sul territorio di Castelnuovo, evidenzia una priorità di intervento in quanto riferito ad un edificio scolastico.

Al netto delle evidenti criticità acustiche sulla viabilità esistente riportate dal "Piano d'Azione 2018-2023" si rappresenta che tutte le ipotesi progettuali proposte interessano la zona critica AC-1-SS47-B-30 di Castelnuovo in quanto la nuova viabilità si innesterà sull'esistente in prossimità di quell'area. Pertanto la costruzione del nuovo svincolo e la porzione di strada interessata dall'adeguamento per l'innesto dovrà prevedere opere di difesa passiva quali barriere acustiche.

Tutte le ipotesi progettuali proposte si allontanano per il tratto successivo dalla viabilità esistente. Ne consegue che le zone AC-1-SS47-B-31, AC-1-SS47-B-32, AC-1-SS47-B-33 (presenti sul territorio di Castel Ivano) non saranno interessate dall'inquinamento acustico prodotto dalla nuova viabilità. Verranno comunque condotti studi specifici con particolare attenzione alle soluzioni "Affiancamento" e "4 corsie variante/sede" che maggiormente interessano le zone critiche citate.



L'ipotesi di progetto "4 corsie variante sede (tutte)" rientra dopo circa 4.5 km sulla sede della SS47 esistente confermando e aggravando i temi connessi alle zone critiche AC-1-SS47-B-34, AC-1-SS47-B-35, AC-1-SS47-B-36 (presenti sul territorio di Ospedaletto). Per le zone critiche individuate verranno condotte analisi di approfondimento che restituiranno, con ogni probabilità, la necessità di realizzare specifiche opere di difesa passiva quali barriere acustiche.

La proposta progettuale "Affiancamento", restando prossima alla ferrovia per tutta la sua estensione, potrebbe interessare in maniera meno rilevante rispetto la soluzione "4 corsie variante/sede" le zone critiche di Ospedaletto così come la soluzione "2+2 corsie" che si allontana in maniera sostanziale dai recettori costituiti dalle aree urbanizzate.

Si ritiene di poter concludere che non vi sono particolari problematiche riguardanti la produzione di rumore oltre quelle evidenziate che possano precludere o fortemente influenzare la realizzazione dell'opera.

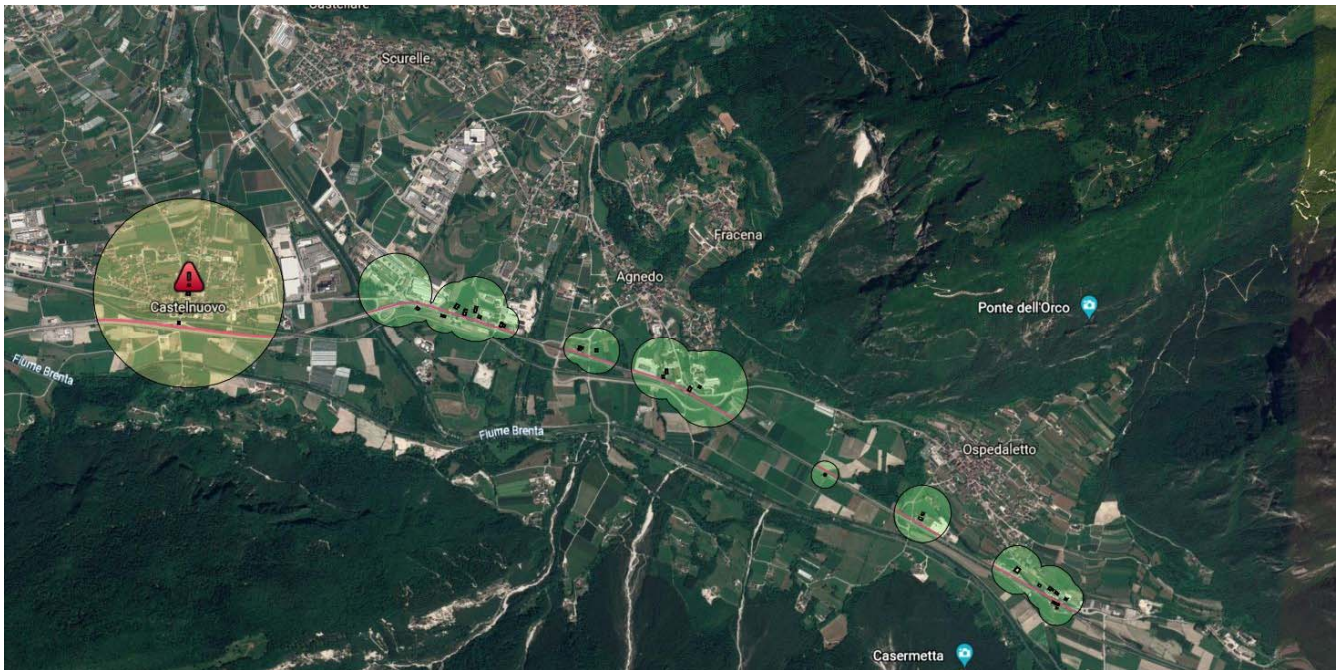


Figura 13 - Estratto Piano d'azione PAT dei principali assi stradali - Anno 2018-2023; Aree critiche: da sinistra a destra (AC-1-SS47-B-30; AC-1-SS47-B-31; AC-1-SS47-B-32; AC-1-SS47-B-33; AC-1-SS47-B-34; AC-1-SS47-B-35; AC-1-SS47-B-36)

## 6.4. CONSUMO DEL SUOLO

Di seguito viene riportata la tabella del consumo di suolo relativo alla nuova sede stradale per tutte le ipotesi progettuali proposte. Per le ipotesi che prevedono un allargamento della sede stradale esistente, il consumo del suolo viene considerato tenendo presente, comunque, l'ingombro della nuova scarpata con relativo fosso di guardia.

In termini generali si rileva che per ogni ipotesi progettuale il consumo è inferiore ai 30 ettari, che la soluzione che consuma meno suolo è la "2+2 corsie senza viadotto" e che le altre ipotesi progettuali si aggirano tutte sui medesimi valori di suolo occupato.



TABELLA RIASSUNTIVA ESPROPRI E AREE INTERCLUSE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

| IPOTESI PROGETTUALE |  | AREA DI ESPROPRIO (SUOLO CONSUMATO DALLA SEDE STRADALE) [ha] | AREA INTERCLUSA (AREE PRIVE DI ACCESSO) [ha] |
|---------------------|--|--|--|
| A.1                 | 4 CORSIE<br>VARIANTE SEDE<br>(SOTTOPASSO 45°)                        | 28,16  | 0,70   |
|                     | 4 CORSIE<br>VARIANTE SEDE<br>(SOTTOPASSO 30°)                        | 28,80  | 0,70   |
| A.2                 | 4 CORSIE<br>VARIANTE SEDE<br>(SOVRAPPASSO)                           | 28,80  | 0,70   |
| B.1                 | 2+2 CORSIE<br>(CON VIADOTTO, OTTIMIZZATA<br>ALTIMETRICAMENTE)        | 28,84  | 0,54   |
| B.2                 | 2+2 CORSIE<br>(SENZA VIADOTTO)                                       | 24,73  | 0,32   |
| C                   | AFFIANCAMENTO<br>(IPOTESI CON DISTANZA MINIMA<br>STRADA-ROTAIA 10 m) | 28,75  | 1,37   |
|                     |  | (29,00)  | (1,72)                                       |

Tabella 1: Tabella aree intercluse ed espropri

Si riporta di seguito il confronto dell'occupazione da parte delle reti infrastrutturali S.S 47 e ferrovia Trento-Venezia della Valsugana nella condizione attuale e nelle ipotesi di progetto.

SITUAZIONE ATTUALE TRATTO IN ESAME

| Infrastruttura          | [ha] | %    |
|-------------------------|------|------|
| S.S. 47                 | 11,5 | 57%  |
| Ferrovia Trento-Venezia | 8,7  | 43%  |
| TOTALE                  | 20,2 | 100% |

Tabella 2: Occupazione suolo tratto in esame



SITUAZIONE DI PROGETTO

| INFRASTRUTTURA              | 4 CORSIE<br>VARIANTE/SEDE |      | 2+2 CORSIE SENZA<br>VIADOTTO |      | 2+2 CORSIE CON<br>VIADOTTO |      | AFFIANCAMENTO |      |
|-----------------------------|---------------------------|------|------------------------------|------|----------------------------|------|---------------|------|
|                             | [ha]                      | %    | [ha]                         | %    | [ha]                       | %    | [ha]          | %    |
| S.S. 47                     | 11,5                      | 24%  | 11,5                         | 26%  | 11,5                       | 23%  | 11,5          | 24%  |
| Ferrovia Trento-<br>Venezia | 8,7                       | 18%  | 8,7                          | 19%  | 8,7                        | 18%  | 8,7           | 18%  |
| Ipotesi progettuali         | 28,1                      | 58%  | 24,7                         | 55%  | 28,8                       | 59%  | 28,7          | 59%  |
| TOTALE                      | 48,3                      | 100% | 44,9                         | 100% | 49,0                       | 100% | 48,9          | 100% |

Tabella 3: Occupazione suolo situazione di progetto



## **7. LE FASI DI PROGETTAZIONE DA SVILUPPARE E LA LORO SEQUENZA LOGICA**

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 7)

### **7.1. FASI DI PROGETTAZIONE E SEQUENZA LOGICA**

L'art. 6bis della LP n. 26/1993 stabilisce che per le opere della Provincia il cui importo supera il quadruplo della soglia comunitaria (5,382 M€), il DPP deve essere sottoposto alla procedura di concertazione, *'in modo da favorire la condivisione delle opere e la loro rapida realizzazione attraverso la partecipazione dei cittadini'*.

La procedura di concertazione si articola in più fasi, a partire dal deposito della proposta di DPP presso la sede dell'amministrazione procedente. Del deposito deve essere dato pubblico avviso, al fine di promuovere la partecipazione pubblica, e deve essere messa a disposizione tutta la documentazione.

Entro quindici giorni dal deposito del DPP deve essere indetta una conferenza pubblica d'informazione in cui viene illustrata l'opera, aperta a tutti i residenti e ai portatori d'interesse collettivo.

Entro trenta giorni dallo svolgimento della conferenza pubblica d'informazione possono essere depositate le osservazioni al DPP.

All'approvazione del DPP seguono la redazione del progetto preliminare, definitivo ed esecutivo.

## **8. I LIVELLI DI PROGETTAZIONE E GLI ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE.**

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE A, PUNTO 8)

I livelli di progettazione sono quelli stabiliti dall'art. 14 comma 1 della LP 26/93 e sono il preliminare, definitivo ed esecutivo; gli elaborati grafici da redigere per ogni livello sono stabiliti dagli allegati A, B e C del Regolamento attuativo alla LP 26/93 e ss.mm.ii.

## 9. STATO DI FATTO – CONFIGURAZIONE VIABILISTICA ESISTENTE - INQUADRAMENTO

La strada statale SS47 assume la funzione di arteria primaria per i flussi di traffico per tutto il suo sviluppo da Padova a Trento, ma la sezione stradale non sempre è adeguata alla sua funzione. La composizione della sezione stradale e le sue dimensioni sono variabili con le progressive. Una parte del suo tracciato è a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia, un'altra è a singola carreggiata con una sola corsia per senso di marcia.

I tratti a singola carreggiata sono caratterizzati da numerose intersezioni a raso, anche semaforizzate, accessi e attraversamenti di centri abitati. In territorio trentino i tratti a singola carreggiata, il 36%, sono quelli tra gli abitati di Grigno e Castelnuovo e tra Levico e Pergine Valsugana.

La Figura 14 mostra una cartografia in cui viene evidenziata la SS47 nel suo contesto orografico e i centri abitati interessati dal tracciato della statale. Il simbolismo grafico ripropone le differenti composizioni trasversali della sezione stradale.



Figura 14: Categoria stradale SS47

Dal contenuto della successiva Tabella 4 risulta evidente che la SS47 è a carreggiate separate per il 50% del suo sviluppo complessivo, con percentuale maggiore in territorio trentino.

| RIPARTIZIONE | LUNGHEZZA SS 47<br>da TRENTO (innesto SS12)<br>a PADOVA (innesto SR47) |      | LUNGHEZZA TRATTI 4 CORSIE |            | LUNGHEZZA TRATTI 2 CORSIE |            |
|--------------|--|------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
|              | km   | %    | km                        | %          | km                        | %          |
| TOTALE       | 130,2 km   | 100% | 67,5 km                   | 52%        | 62,7 km                   | 48%        |
| TRENTINO     | 56,3 km  | 43%  | 35,9 km                   | 64% (28%*) | 20,4 km                   | 36% (16%*) |
| VENETO       | 73,9 km  | 57%  | 31,6 km                   | 43% (24%*) | 42,3 km                   | 57% (32%*) |

\*calcolate sul totale

Tabella 4 – Suddivisione in tratte della SS47 esistente

### 9.1. ANALISI DEL TRAFFICO

Per comprendere le dinamiche e le modalità di utilizzo di una rete viaria è necessario conoscere, oltre al contesto infrastrutturale, anche quello economico e sociale.



### 9.1.1. Inquadramento generale

L'area della Valsugana è suddivisa in due comprensori:

- **C3 – Bassa Valsugana e Tesino** che comprende i comuni di *Bieno, Borgo Valsugana, Carzano, Castello Tesino, Castel Ivano, Castelnuovo, Cinte Tesino, Grigno, Novaledo, Ospedaletto, Pieve Tesino, Roncegno, Ronchi Valsugana, Samone, Scurelle, Telve, Telve di Sopra, Torcegno*;
- **C4 – Alta Valsugana** che comprende i comuni di *Baselga di Pinè, Bedollo, Bosentino, Calceranica al Lago, Caldonazzo, Centa San Nicolò, Civezzano, Fierozzo, Fornace, Frassilongo, Lavarone, Levico Terme, Luserna, Palù del Fersina, Pergine, Sant'Orsola Terme, Vattaro, Vignola Falesina, Vigolo Vattaro*.

Gli abitanti della Valsugana sono 82548 di cui circa 45400 occupati. I luoghi di lavoro sono sia interni alla Valsugana che nella provincia di Trento e nel vicino Veneto.

Il comprensorio “Alta Valsugana”, più che quello “Bassa Valsugana e Tesino”, è a forte vocazione turistica sia nel periodo invernale che estivo, con richiamo di flussi di traffico sulla principale strada di distribuzione che è proprio la SS47.

Nel territorio della sola Alta Valsugana, le attività produttive sono 1820, di cui 210 industrie ‘in senso stretto’ (fonte ISPAT – anno 2017), a cui vanno aggiunte le attività produttive a carattere zootecnico e agricolo.

La presenza di industrie e di turismo nei due comprensori della Valsugana e gli spostamenti per motivi di lavoro costituiscono sicuramente elementi attrattori e generatori di flussi di traffico che vanno a gravare sulla rete di trasporto che ha la SS47 come arteria di distribuzione.

Gli archi di questa rete di trasporto, oltre alla SS47, sono:

- S.P. 31 “del Passo Menghen”, tra Passo Menghen e Castelnuovo;
- S.P. 40 “della Val di Sella”;
- S.P. 41 tra Strigno e Castelnuovo;
- S.P. 60 ed S.P. 60dir “Ivano e Ospedaletto” tra Ivano e Ospedaletto;
- S.P. 75 “del Grigno”;
- S.P. 78 “del Tesino”, tra Barricata di Sotto e Castello Tesino;
- S.P. 109 “di Borgo”, tra l'incrocio con S.P. 237 e S.S. 47 al km 99+350;
- S.P. 109 “di Borgo svincoli”, comprende i 2 svincoli alle estremità della S.P. 109 “di Borgo”.

Del contesto infrastrutturale fa parte anche la linea ferroviaria “della Valsugana” che collega Trento con Venezia. In territorio trentino è a singolo binario, è attualmente non elettrificata ma sono previsti interventi di elettrificazione nel breve periodo.

### 9.1.2. Analisi dei dati di traffico

Lungo la SS47, in territorio trentino, sono presenti 5 stazioni di rilevamento del traffico, grazie alle quali è stato possibile disporre dei dati relativi ai flussi di traffico che hanno interessato l'arteria e la loro variazione negli anni. I conteggi sono disponibili a far data dal maggio 2009 e fino al 31.12.2018, con interruzione per tutto il 2010 e parte del 2011. Si è ritenuto pertanto opportuno prendere in considerazione i dati relativi agli anni 2012-2018 per tutte le successive analisi.



Seguendo l'ordine delle progressive crescenti della SS47, ovvero proseguendo in direzione ovest a partire dal confine con il Veneto, le 5 stazioni sono:

|                     |                                       |         |
|---------------------|---------------------------------------|---------|
| Stazione <b>122</b> | Località Martincelli (confine Veneto) | 74+520  |
| Stazione <b>120</b> | Borgo Valsugana                       | 97+100  |
| Stazione <b>121</b> | Levico                                | 103+730 |
| Stazione <b>182</b> | Caldonazzo località Brenta            | 112+500 |
| Stazione <b>119</b> | Località Crozi                        | 123+500 |

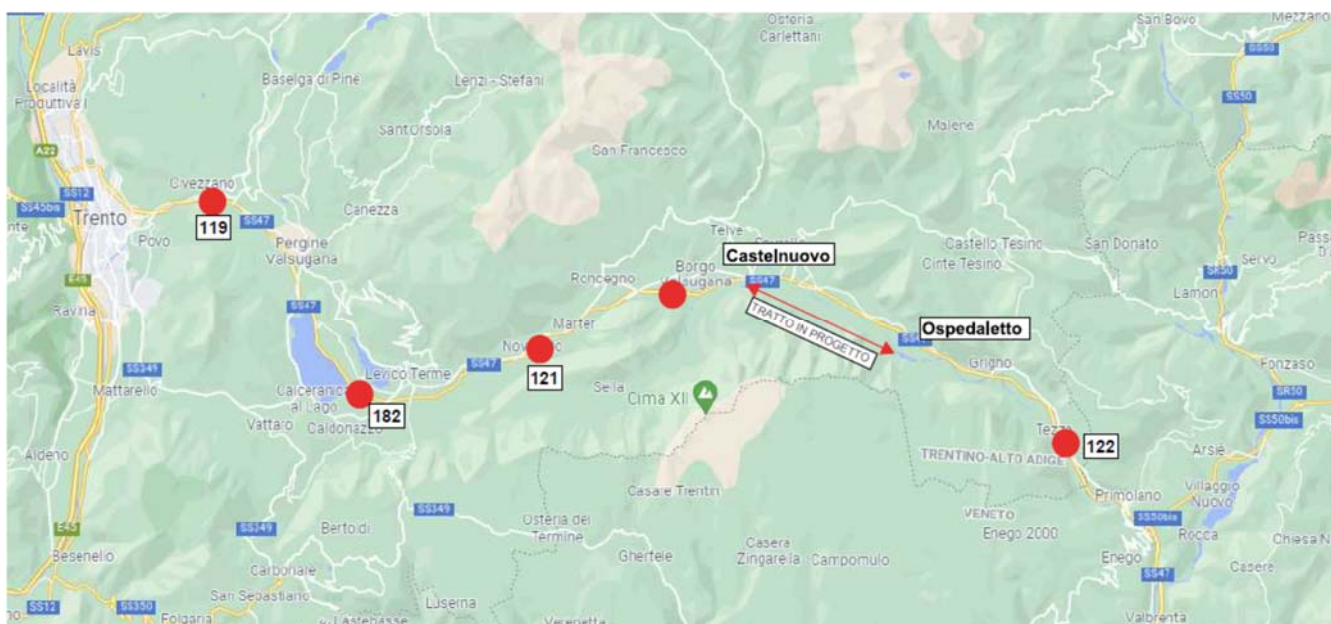


Figura 15: Stazioni di rilevamento

Il tratto di strada in analisi è compreso tra le stazioni di rilevamento 122 in località Martincelli e 120 in prossimità di Borgo Valsugana.

Le due stazioni di rilevamento pertanto intercettano il traffico prima e dopo il tratto di cui trattasi non avendo pertanto in disponibilità i flussi e i volumi di destinazione ed origine interni.

Si ritiene possa essere utile condurre nel corso delle successive fasi progettuali una campagna di integrazione dei rilievi di traffico in modo da individuare le relazioni di trasporto che legano i centri urbani dell'Alta Valsugana ai centroidi della Bassa Valsugana e del vicino Veneto.



Figura 16: Posizione delle stazioni di rilevamento 120 e 122

### 9.1.3. Variazione dei volumi di traffico negli anni

Di seguito si riportano i volumi di traffico registrati per ogni anno dal 2012 al 2018, per entrambe le stazioni di rilevamento e suddivise per veicoli leggeri (VL), veicoli pesanti (VP) e veicoli totali equivalenti ( $VT_{equiv}$ ), per ogni direzione.

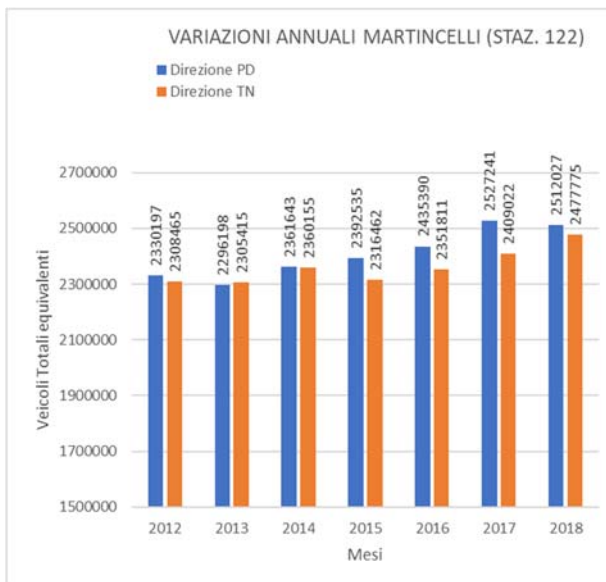


Figura 17: Stazione n.122 località Martincelli - Volumi di traffico totale equivalente ( $VT_{equiv}$ ) negli anni 2012-2018

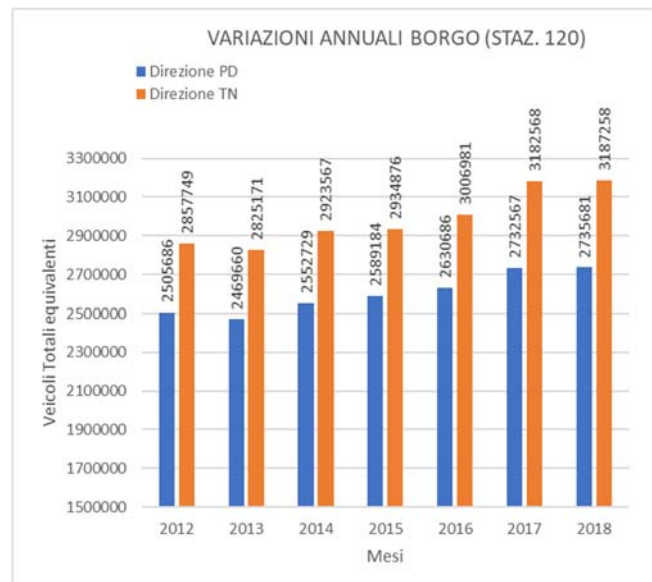


Figura 18: Stazione n.120 Borgo - Volumi di traffico totale equivalente ( $VT_{equiv}$ ) negli anni 2012-2018



Nei due grafici di Figura 17 E Figura 18 sono riportati i volumi di traffico totale equivalente registrati negli anni 2012-2018 nelle due stazioni, disaggregati per direzione. Il volume di traffico totale equivalente ( $VT_{equiv}$ ) è pari alla somma dei volumi di traffico di veicoli leggeri e i volumi di traffico dei veicoli pesanti resi però equivalenti a quelli leggeri. Il fattore di equivalenza è pari ad 1.5, ricavato dall'*Highway Capacity Manual* (HCM 2010) in funzione della pendenza media della strada che, nel caso specifico, è inferiore al 2%.

Mettendo a confronto i due grafici, risulta immediato notare che:

- Il numero di veicoli totali registrati a Borgo sulla SS47 è maggiore di quello registrato ai Martincelli, con una differenza molto più marcata sulla corsia in direzione Trento, intorno al 25%, rispetto a quella in direzione Padova, che è di circa il 9%. Ciò induce a pensare che il bacino di utenza di Borgo Valsugana abbia come origine/destinazione centroidi collocati verso Trento piuttosto che i centri del Veneto;
- l'aumento dei volumi totali di traffico alla stazione 122, è continua tra il 2012 al 2017, con tassi annuali di circa il 3%, dell'8% sui sette anni; per la stazione 120 gli incrementi sono, rispettivamente, di circa il 6% e 11%. Negli anni 2017-2018 c'è una sostanziale stabilità.
- il traffico totale equivalente che transita sulla SS47 in corrispondenza della stazione di Borgo, dall'anno 2012 e fino al 2018, si distribuisce in modo asimmetrico tra le due direzioni, anche se con bassi rapporti, 46% direzione Padova e 54% direzione Trento;
- per la stazione in località Martincelli, sostanzialmente la distribuzione è simmetrica;

Disaggregando i dati per veicoli leggeri (VL) e veicoli pesanti (VP), si notano differenze tra le due componenti.

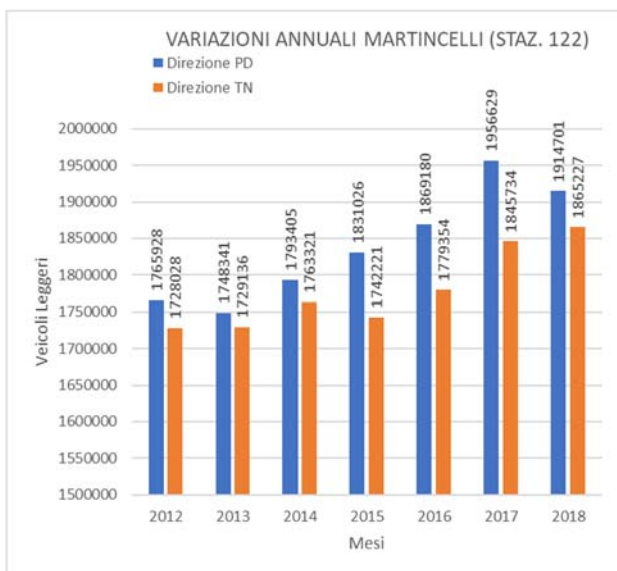


Figura 19: Stazione n.122 località Martincelli - Volumi di traffico leggero (VL) negli anni 2012-2018

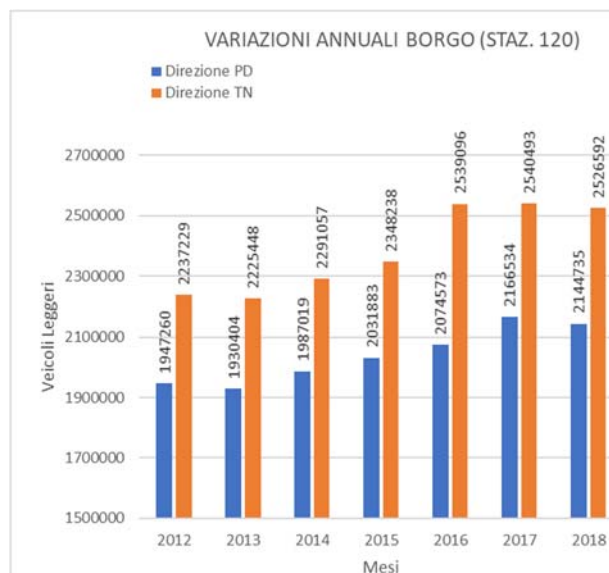


Figura 20: Stazione n.120 Borgo - Volumi di traffico leggero (VL) negli anni 2012-2018

- in entrambe le stazioni i volumi sono sempre crescenti a partire dal 2012 e fino al 2018;
- per la stazione 122 in località Martincelli si potrebbe rilevare che veicoli leggeri non si distribuiscono simmetricamente sulle 2 corsie, ma c'è una leggera prevalenza degli utenti che si dirigono in Veneto. In realtà una prevalenza del 2-3% è fisiologica, risulta un po' più elevata (6%) per gli anni 2015-2017;

- nel caso della stazione 120 di Borgo, le considerazioni sono le medesime di quelle fatte nel caso dei volumi totali.

Per i veicoli pesanti le considerazioni sono differenti rispetto ai casi precedenti:

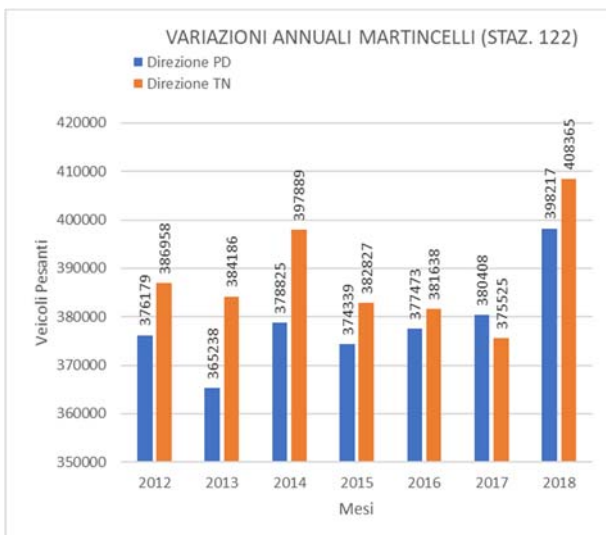


Figura 21: Stazione n.122 località Martincelli - Volumi di traffico pesante negli anni 2012-2018

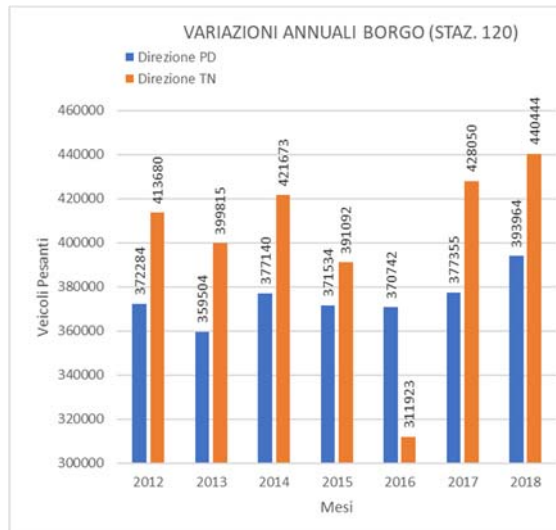


Figura 22: - Stazione n.120 Borgo - Volumi di traffico pesante (VP) negli anni 2012-2018

- i volumi relativi ai veicoli pesanti non seguono l'andamento qualitativo dei veicoli leggeri, poiché si hanno due fasi di crescita intervallate da una di decrescita: raggiungono un valore di picco relativo nel 2014 per poi decrescere fino al 2017 e crescere nuovamente nel 2018. I tassi di crescita e decrescita sono analoghi a quelli dei veicoli leggeri;
- un dato da osservare è che, contrariamente a quanto registrato per i veicoli leggeri, i flussi di veicoli pesanti diretti a Trento sono superiori a quelli diretti a Padova, per entrambe le stazioni di rilevamento e con numeri crescenti da est a ovest. E' ragionevole ipotizzare che alle relazioni commerciali tra il Veneto e Trentino, si aggiungono quelle delle aree produttive dell'Alta Valsugana con le aree ad ovest di essa e che adoperano la SS47 nel tratto Martincelli-Castelnuovo come strada di collegamento.

Il grafico di Figura 23 riporta la percentuale dei veicoli pesanti rispetto al volume totale, per i due punti di rilevamento e la variazione negli anni presi in esame.

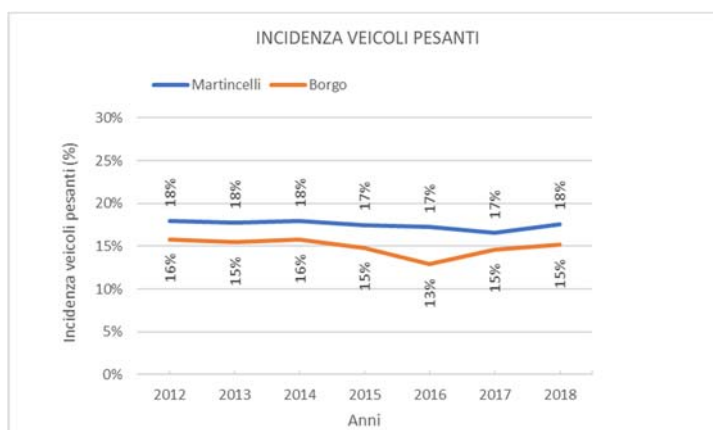


Figura 23: Stazioni 120 e 122: percentuale di veicoli pesanti



### 9.1.4. Variazione dei volumi di traffico mensili

Come visto nei precedenti paragrafi, il numero di veicoli transitanti sulla SS47 è sempre aumentato nel corso degli anni fino al 2018, seppur con tassi variabili da un anno all'altro. Per le successive valutazioni si farà, quindi, riferimento all'anno 2018 poiché risulta essere, nel complesso, l'anno con i più alti volumi di traffico.

I grafici che seguono mostrano la distribuzione dei flussi di veicoli totali equivalenti, leggeri e pesanti per i mesi dell'anno 2018, confrontandoli tra le due stazioni e per entrambe le direzioni di marcia.

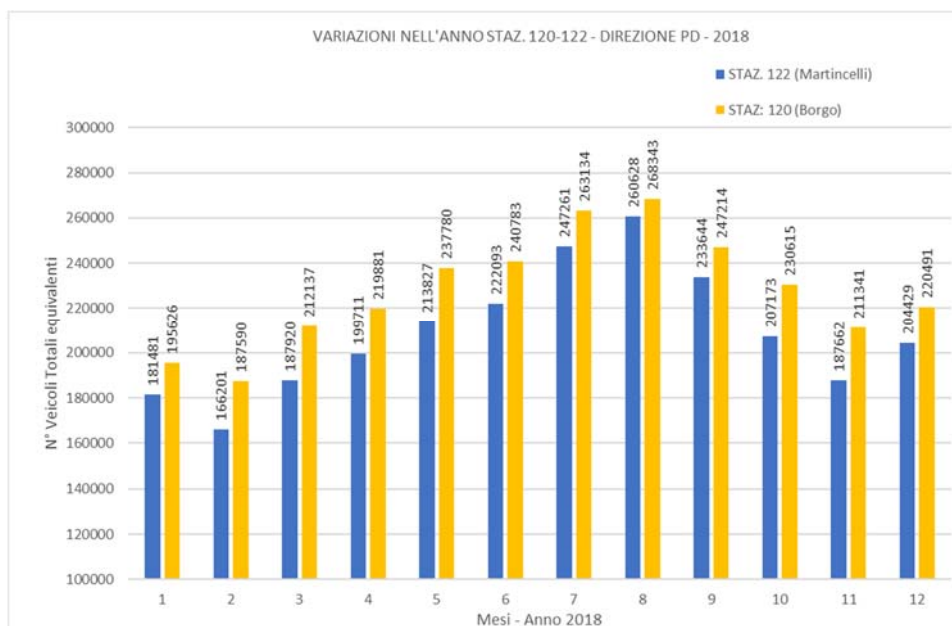


Figura 24: Stazioni 120 e 122: confronto dei  $VT_{equiv}$  in direzione Padova

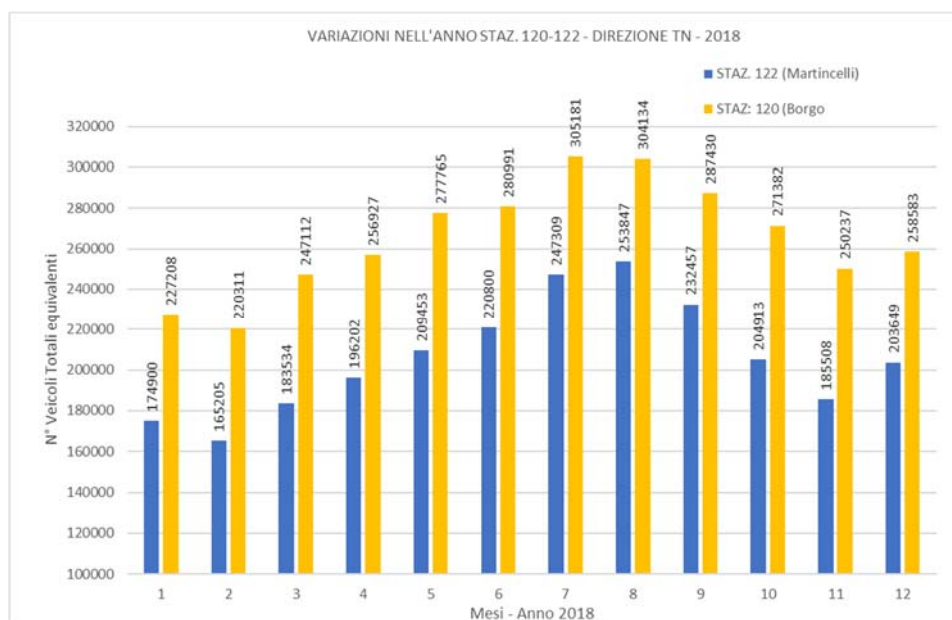


Figura 25: Stazioni 120 e 122: confronto dei  $VT_{equiv}$  in direzione Trento



- Si può quindi rilevare, per entrambi le stazioni, il medesimo andamento della distribuzione, con volumi di picco nei periodi estivi di luglio ed agosto e nel mese di dicembre anche se con valori numerici inferiori.
- Altro elemento importante è la conferma che il bacino di utenza costituito dai comuni dell'Alta Valsugana ad ovest di Borgo genera una domanda di trasporto importante, poiché i volumi di traffico misurati ai Martincelli e a Borgo in direzione Trento, differiscono tra loro di circa il 20%, mentre in direzione Padova la distribuzione è praticamente simmetrica.

Disaggregando i numeri per veicoli leggeri e pesanti, si riscontrano le evidenze riportate nei grafici che seguono.

Nel caso dei veicoli leggeri:

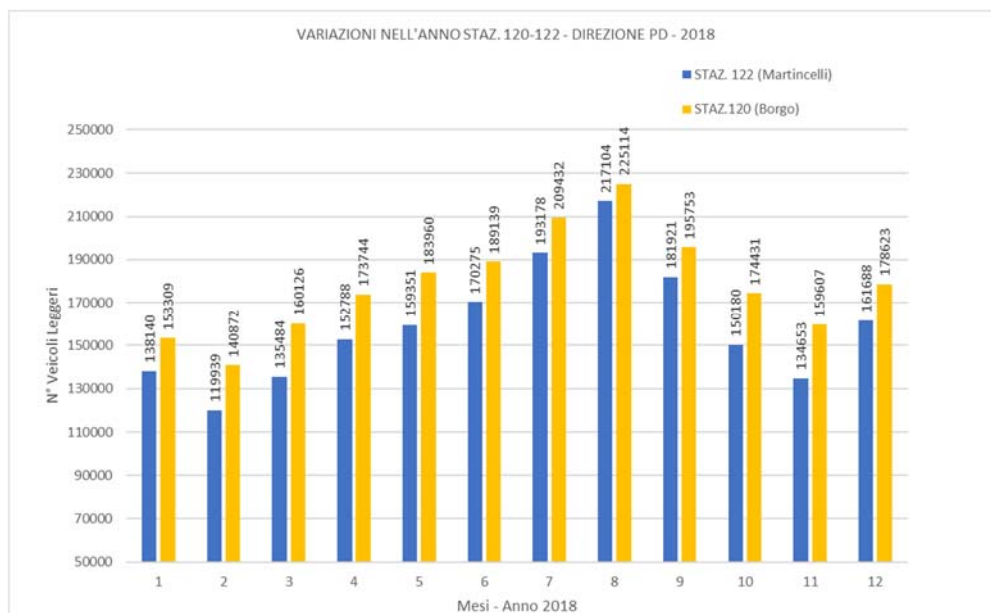


Figura 26: Stazioni 120 e 122: confronto dei VL, in direzione Padova

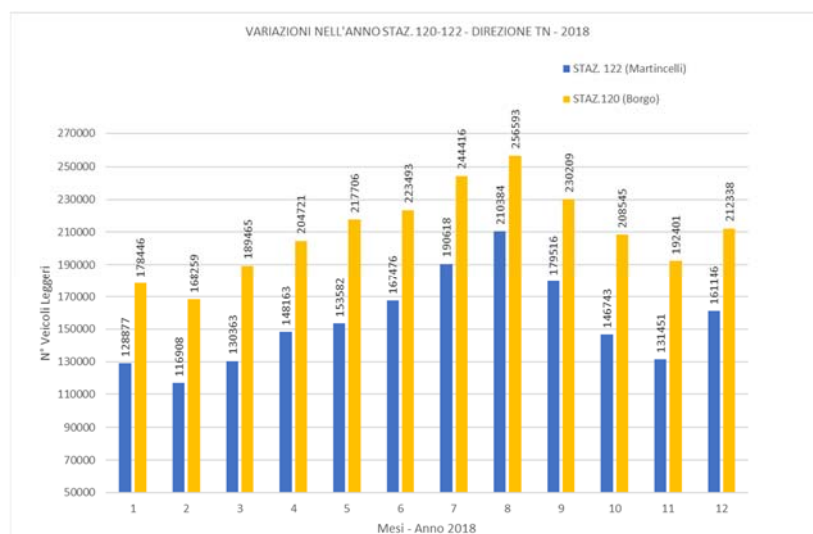


Figura 27: Stazioni 120 e 122: confronto dei VL, in direzione Trento



Per i veicoli leggeri le considerazioni sono le medesime fatte per i veicoli totali, al di là dei valori numerici assoluti.

Cosa cambia per i veicoli pesanti?

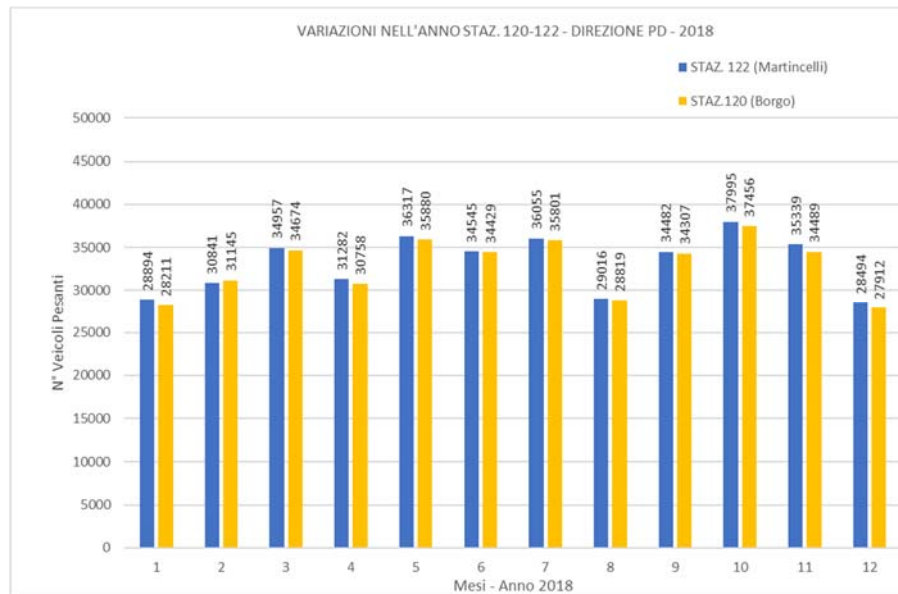


Figura 28: – Stazioni 120 e 122: confronto dei VP, in direzione Padova

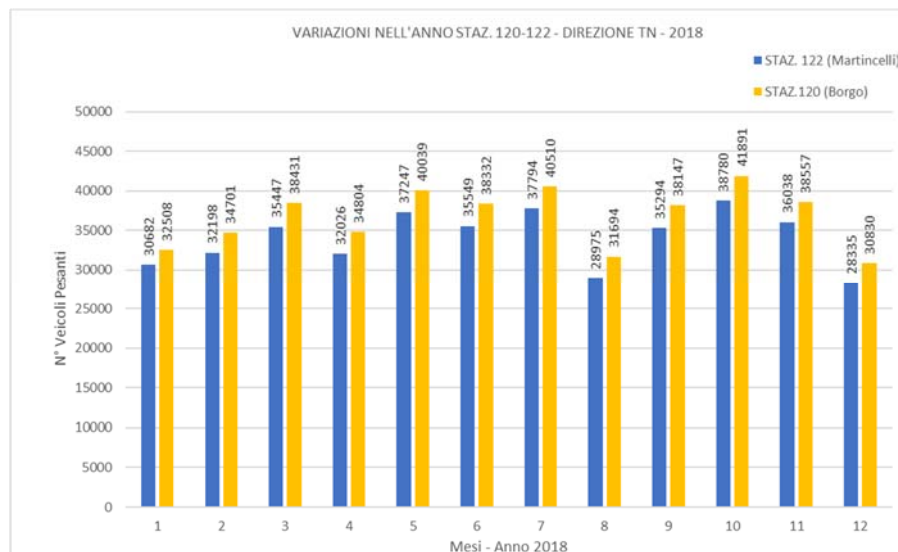


Figura 29: Stazioni 120 e 122: confronto dei VP, in direzione Trento

- Anche per i veicoli pesanti le distribuzioni sono le medesime per le due direzioni di marcia, presentano un valore di minimo nel mese di agosto, dovuto alle ferie estive e un valore di massimo relativo nel mese di ottobre, probabilmente dovuto alla raccolta della frutta;
- i volumi di veicoli pesanti che attraversano il confine Trentino-Veneto sono praticamente uguali sulle due carreggiate, mentre alla stazione di Borgo viene confermata l'asimmetrica distribuzione tra la corsia diretta a Trento e quella proveniente da Trento, con una preponderanza della prima rispetto alla seconda, seppur con percentuale più bassa (8%) rispetto ai veicoli leggeri.



### 9.1.5. Variazione giornaliera di traffico

Nelle analisi svolte finora sono stati presi in considerazione i volumi di traffico cumulati registrati dalle centraline per tutte le ore del giorno e per tutti i giorni dell'anno, senza far differenze tra il traffico dei giorni feriali con quello dei giorni festivi. I comprensori della Valsugana, come tutto il Trentino, sono a vocazione turistica, sia estiva che invernale e ciò risulta evidente osservando i grafici di Figura 30 e Figura 31 che mostrano un aumento nei mesi di luglio ed agosto e dicembre. Nei mesi estivi si aggiunge anche il traffico degli utenti che scelgono la SS47 come arco degli itinerari che hanno come destinazione le zone balneari del Veneto.

I grafici che seguono riportano, in termini qualitativi, la distribuzione mensile dei veicoli leggeri e di quelli pesanti sull'intera sezione stradale, per un mese non estivo e uno estivo:

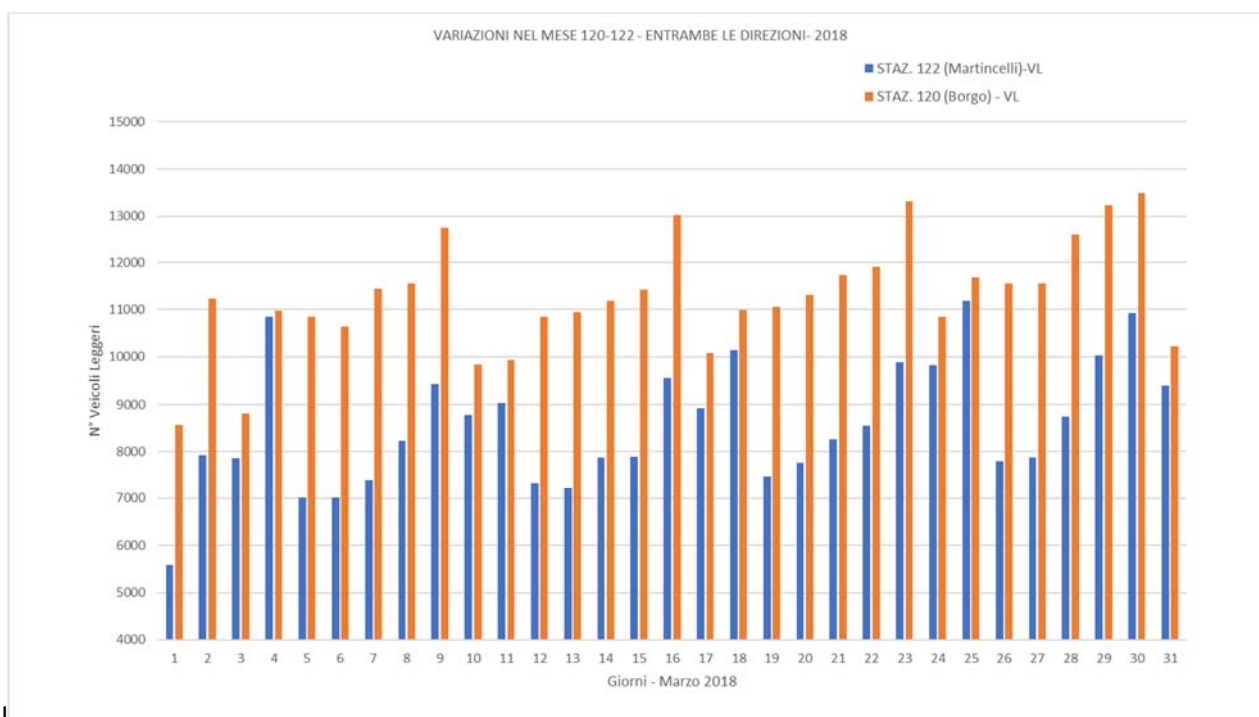


Figura 30: Stazioni 120-122: variazione dei flussi di VL nel mese di marzo 2018 sull'intera sezione stradale

Nel mese di marzo si nota una variazione settimanale ciclica nei volumi di traffico: il lunedì si ha un picco per poi decrescere per i due giorni successivi e crescere nuovamente i restanti, fino alla domenica.

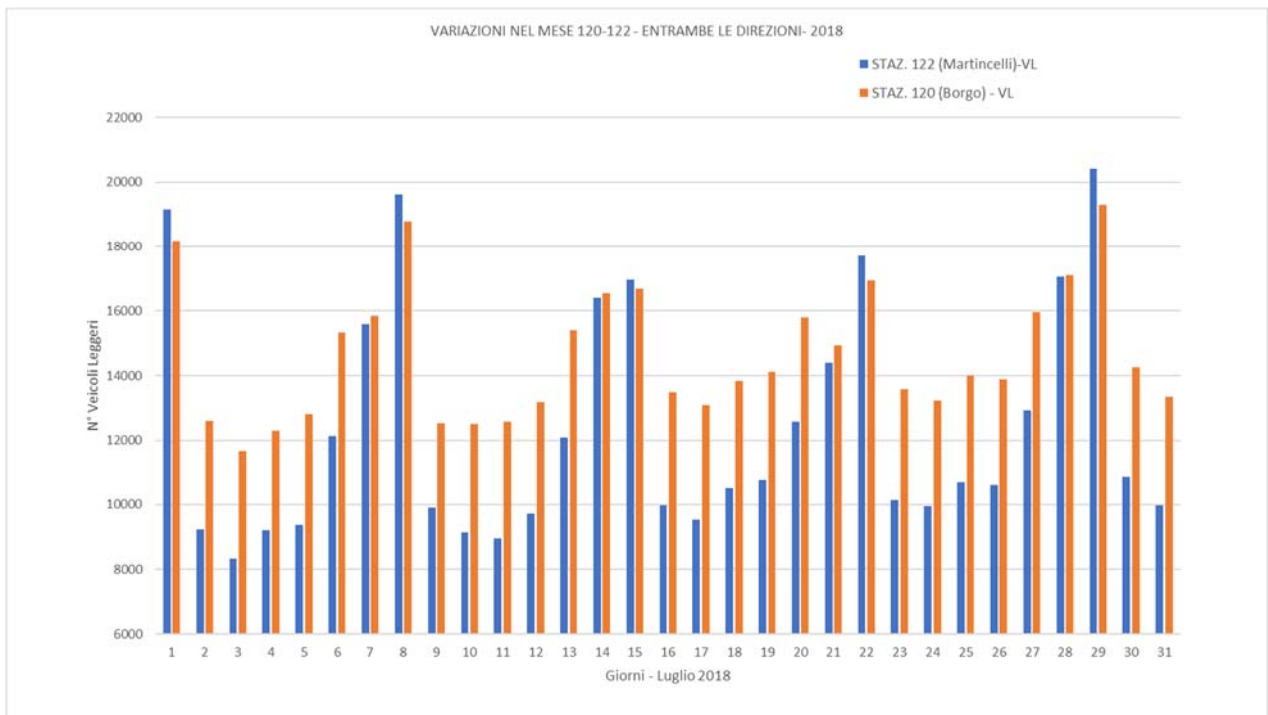


Figura 31: Stazioni 120-122: variazione dei flussi di VL nel mese di luglio 2018 sull'intera sezione stradale

Nel mese di luglio invece i picchi di traffico si hanno nei giorni del fine settimana, soprattutto il sabato e la domenica. La differenza rispetto a marzo è che il numero di veicoli che si registra nei giorni festivi alla stazione in località Martincelli è praticamente uguale a quello che si registra a Borgo, e questo è, probabilmente, dovuto al fatto che nei mesi estivi la SS47 viene utilizzata per gli spostamenti da e per le località di mare.

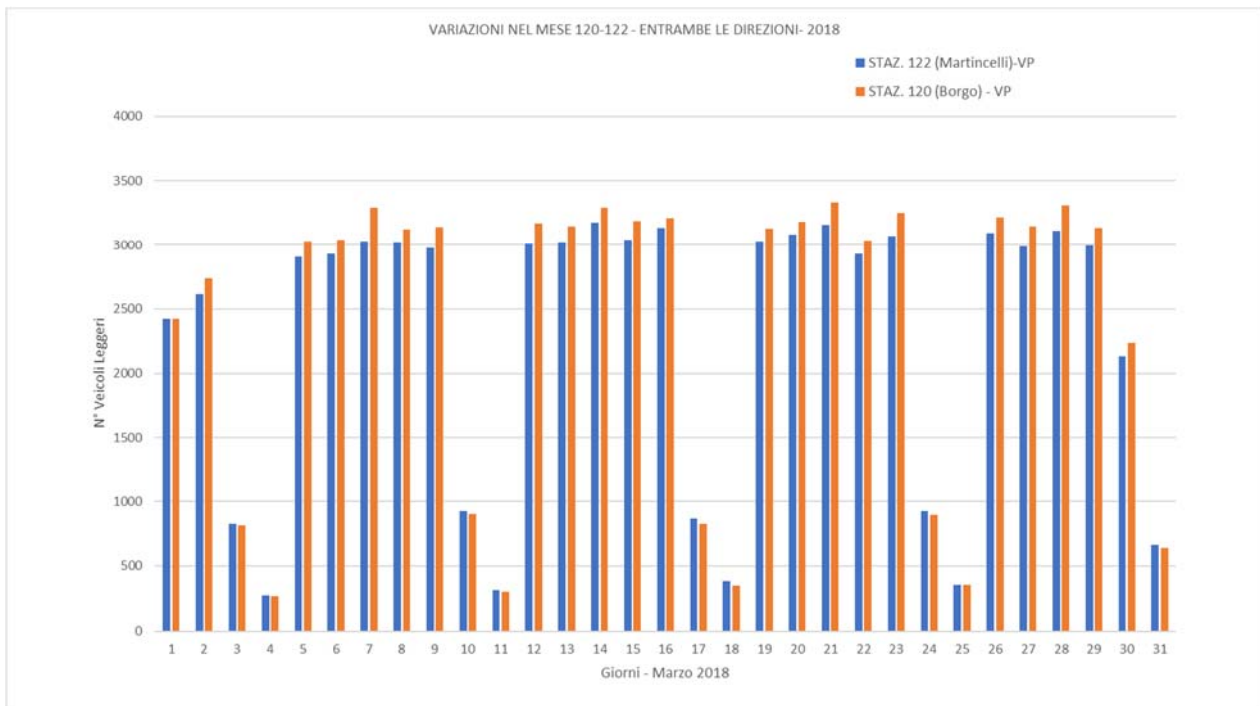


Figura 32: - Stazioni 120-122: variazione dei flussi di VP nel mese di marzo 2018 sull'intera sezione stradale



Nel caso di veicoli pesanti, il grafico relativo al mese di marzo mostra un andamento chiarissimo: il numero di mezzi è praticamente costante, intorno ai 3000 veic/h nei cinque giorni feriali della settimana, mentre nei giorni festivi e soprattutto la domenica, si contano circa 250 mezzi pesanti sull'intera sezione stradale per un intero giorno.

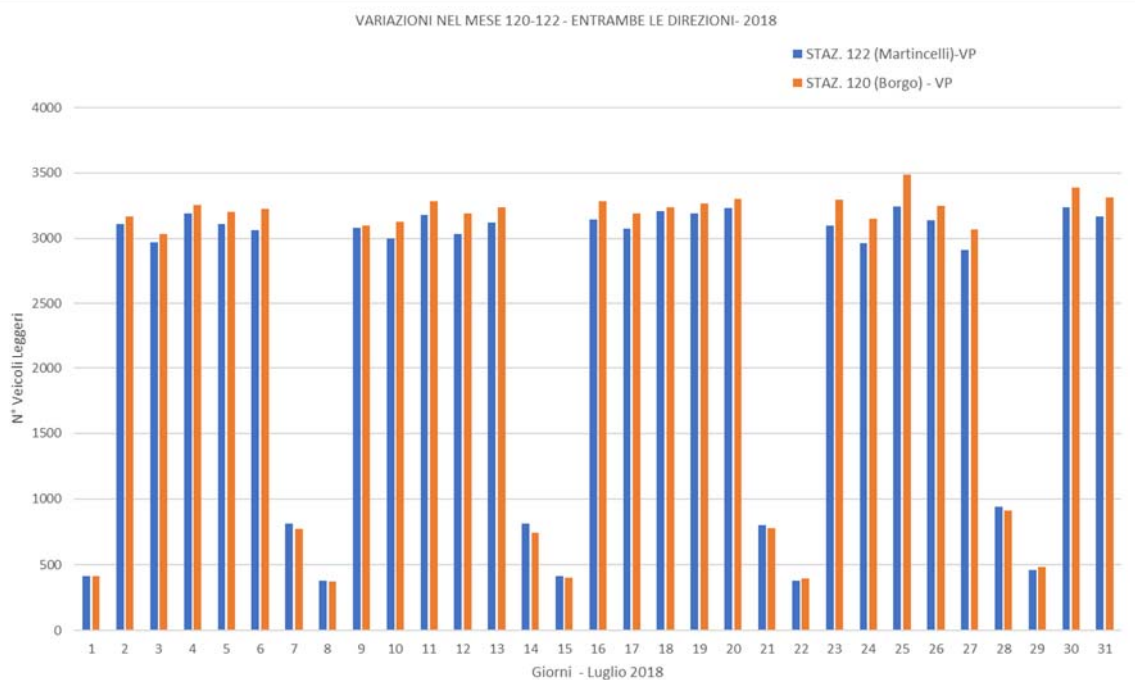


Figura 33: Stazioni 120-122: variazione dei flussi di VP nel mese di luglio 2018 sull'intera sezione stradale

Nel mese di luglio la distribuzione dei veicoli pesanti è la medesima rispetto a quella registrata nel mese di marzo, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

Quali sono le conclusioni di ordine generale che si possono trarre dall'analisi dei dati presentata?

La statale della Valsugana, la SS47, è percorsa da flussi di traffico sempre crescenti con percentuale di veicoli pesanti che non varia sostanzialmente negli anni e non è mai superiore al 18%. Tale percentuale risulta essere maggiore nella sezione di confine col Veneto piuttosto che a Borgo Valsugana.

Il numero di veicoli, siano essi leggeri o pesanti, aumenta nel procedere dal confine con il Veneto in direzione Trento (da est verso ovest) e diminuisce procedendo nella direzione opposta (da ovest verso est).

Presumibilmente tale situazione è dovuta al fatto che i centri abitati e le aziende dell'Alta Valsugana sono generatori e attrattori di traffico, sia per il vicino Veneto che per il territorio Trentino. Non è tuttavia possibile rilevare, con i dati disponibili ad oggi, quali siano le dinamiche e la distribuzione dei flussi tra le due stazioni di rilevamento. Si ritiene opportuno promuovere, nelle successive fasi di progettazione, una campagna di indagini che miri a determinare i volumi di traffico che percorrono le altre arterie afferenti alla SS47.



## 9.2. QUALITÀ DELLA CIRCOLAZIONE DELLA SS47 ESISTENTE

Di seguito alcune considerazioni sulla qualità della circolazione della SS47 nelle condizioni attuali con riferimento ai dati di traffico rilevati tra il 2012 e il 2019.

Il parametro utilizzato nella progettazione o nelle verifiche di una strada è il **traffico della trentesima ora di punta**  $T_{xxx}$ , ovvero quel valore del flusso che viene superato solo per 29 volte l'anno.

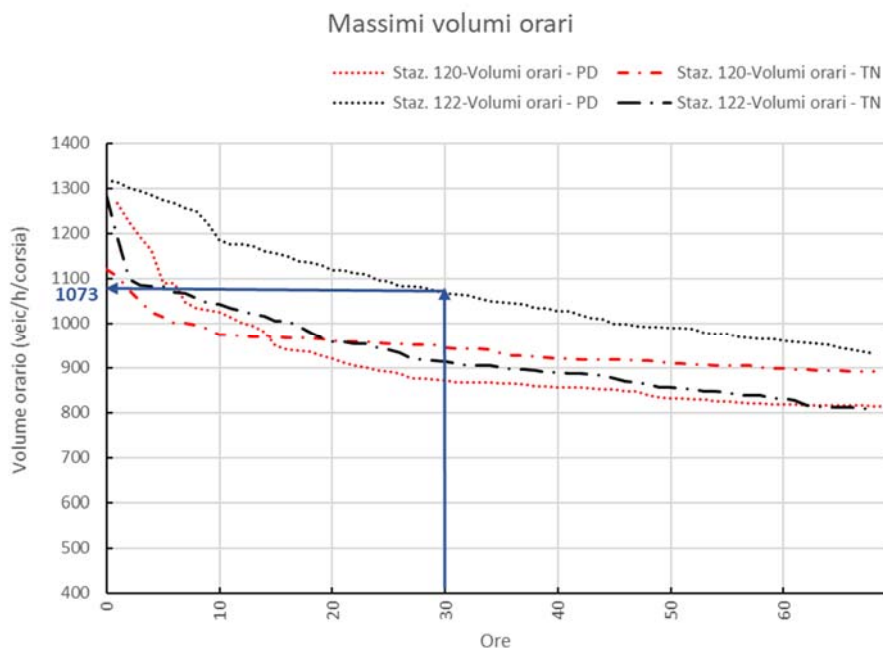


Figura 34: Traffico trentesima ora di punta

Il maggiore volume orario di traffico rilevato è quello riferito alla stazione in località Martincelli in direzione Padova al quale corrisponde un  $T_{xxx}$  pari a **1073 veic/h/corsia** che sarà quindi il valore del parametro utilizzato per le verifiche riportate nei paragrafi successivi.

### 9.2.1. Capacità e livelli di servizio della SS47 esistente

L'Highway Capacity Manual (HCM 2010) definisce:

- **capacità** di una corsia o di più corsie, considerate insieme, come *'il flusso massimo che si ritiene, ragionevolmente, possa transitare per la sezione trasversale della corsia, o dell'insieme di corsie, durante un dato intervallo temporale, in condizioni determinate di traffico, geometria della sezione trasversale e di controllo del flusso'*.
- **Livello di servizio** (LoS) di una corsia o di più corsie come *'una misura della performance della qualità della circolazione'*.

Lo scopo di questo paragrafo è quello di determinare e rappresentare un valore sintetico che esprima la performance della SS47 esistente. I valori di volumi di traffico, portate e flussi rappresentati nei capitoli precedenti, non danno una valutazione delle potenzialità o delle criticità della strada, perché i medesimi volumi di traffico su strade differenti possono dare luogo a regimi di flusso interrotto o flusso ininterrotto.



È necessario premettere che le valutazioni che seguono sono valide per regimi di flusso ininterrotto.

### Capacità

L'HCM quantifica in:

- **2400** veicoli equivalenti per ogni ora e per ogni corsia la capacità per un'autostrada con almeno due corsie per senso di marcia;
- **2200** veicoli equivalenti per ogni ora e per ogni corsia la capacità per una strada extraurbana a carreggiate separate, con almeno due corsie per senso di marcia;
- **1700** veicoli equivalenti per ogni ora e per ogni corsia la capacità di una strada extraurbana secondaria a carreggiate non separate, con una sola corsia per senso di marcia.

### Livello di servizio

La scala di misurazione è costituita da sei livelli:

- **A-D** – flusso ininterrotto, tempo medio di viaggio sempre più influenzato dagli altri utenti e aumenta sempre più il tempo medio di attesa in coda prima di poter effettuare un sorpasso;
- **E** – flusso ancora ininterrotto ma il tempo medio di viaggio e quello di attesa in coda per il sorpasso sono fortemente influenzati dal flusso che circola sulla stessa corsia e su quella opposta. Il flusso coincide con la capacità;
- **F** – il flusso è interrotto perché ha superato la capacità e si formano code.

Tali valori sono validi nel caso in cui il traffico e la geometria della strada si trovino nelle condizioni ideali, se ci si discosta da queste la capacità viene ridotta mediante dei coefficienti i cui valori sono indicati dall'HCM.

Le condizioni ideali sono:

- tracciato pianeggiante;
- larghezza delle corsie non inferiore a 3.60 m;
- larghezza banchine non inferiore a 1.80 m;
- percentuale di sorpasso (per le strade bidirezionali) pari al 100%;
- frequenza delle intersezioni inferiori a 1 ogni 3 km;
- velocità operativa di 90 km/h per le strade bidirezionali;
- traffico costituito da soli veicoli leggeri;
- traffico distribuito simmetricamente sulle due direzioni;
- utenti della strada abituali.

Per determinare la performance dell'attuale SS47 verranno di seguito calcolati il LoS e la sua capacità.

Le condizioni reali della SS47 sono sensibilmente differenti da quelle ideali, soprattutto per quanto riguarda la larghezza degli elementi geometrici e per le numerose intersezioni e accessi presenti; quindi, è ragionevole pensare che sia la capacità che il LoS non raggiungeranno i valori ottimali. Le condizioni reali sono:

- pendenza longitudinale media non superiore al 2%;
- larghezza corsie di 3.50 m;
- larghezza banchine di 0.50 m;



- percentuale di sorpasso pari al 25%;
- frequenza delle intersezioni 5 ogni 3 km;
- velocità operativa di 70 km/h;
- 18 % del traffico è pesante;
- distribuzione simmetrica;
- utenti abituali.

#### Livello di servizio

Dato che il progetto di una sezione stradale si basa sul valore del traffico della trentesima ora di punta, si è ritenuto opportuno utilizzare lo stesso parametro per la valutazione del LoS per il tratto di strada esistente. Il valore maggiore di flusso orario della trentesima ora di punta è stato quello rilevato a Borgo Valsugana in corsia est (Padova) e pari a **1073** veic/h/corsia.

Il calcolo ha dato come risultato un valore di LoS pari ad **E**, ovvero con un flusso molto prossimo alla capacità, la velocità media di viaggio scende a 42 km/h e la percentuale di tempo di attesa in coda per il sorpasso è del 71%. Il flusso di picco passa così da 1073 veic/h/corsia ad un teorico 1285 veic<sub>equiv</sub>/h/corsia.

Il DM 6792 *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade* del 05.11.2001 prescrive che le strade extraurbane secondarie debbano avere un livello di servizio non superiore a C.

Risulta, quindi, che l'attuale SS47 non garantisce una qualità di deflusso adeguata ai volumi di traffico che la percorrono: il decadimento della velocità media di percorrenza è inaccettabile per flussi (1073 veic/h/corsia) di poco superiori alla metà della capacità (1700 veic/h/corsia).

I principali fattori che incidono sul livello di servizio sono:

- il numero di accessi non regolamentati;
- la larghezza delle banchine;
- la velocità operativa.

Per poter aumentare il livello di servizio occorre intervenire innanzitutto su tali parametri, ma ciò è possibile solo a fronte di un importante adeguamento geometrico e funzionale della SS47 o di una totale riorganizzazione della SS47, che è proprio l'oggetto del presente studio.

### **9.3. INCIDENTALITÀ DELL'ATTUALE SS47**

Per completare l'analisi dello stato di fatto, non rimane che da presentare i dati di incidentalità relativi agli anni dal 2015 al 2019. La scelta di tale periodo di riferimento è dovuta al fatto che i dati del 2021 non sono ancora disponibili e quelli del 2020 non sono rappresentativi a causa delle restrizioni alla mobilità dovute alla pandemia.

Per una più organica lettura dei numeri relativi all'incidentalità, è stato preso a riferimento tutto il tratto trentino della SS47 ed è stato suddiviso in tratte: quelle a carreggiate separate e quelle a carreggiata unica. La Tabella 5 mostra il numero di incidenti totali, quelli che hanno causato morti, il numero di morti e di feriti, per tutti i 5 anni.



|      |                   | CARREGGIATE SEPARATE<br>(Primolano-Grigno) | CARREGGIATA SINGOLA<br>(Grigno-Castelnuovo) | CARREGGIATE SEPARATE<br>(Castelnuovo-Levico) | CARREGGIATA SINGOLA<br>(Levico-Pergine) | CARREGGIATE SEPARATE<br>(Pergine-Trento Nord) | TOTALI     |
|------|-------------------|--|---|--|---|---|------------|
|      | Da km a km        | 73 - 83                                    | 83 - 93                                     | 93 - 106                                     | 106 - 119                               | 119 - 131,8                                   | 73 - 131,8 |
| 2019 | Incidenti Totali  | 5  | 4   | 4  | 13                                      | 17  | 43         |
|      | Incidenti mortali | 0  | 0   | 1  | 0                                       | 1   | 2          |
|      | Morti             | 0  | 0   | 1  | 0                                       | 1   | 2          |
|      | Feriti            | 5  | 6   | 4  | 41                                      | 26  | 82         |
| 2018 | Incidenti Totali  | 1  | 3   | 7  | 18                                      | 22  | 51         |
|      | Incidenti mortali | 0  | 2   | 0  | 2                                       | 3   | 7          |
|      | Morti             | 0  | 2   | 0  | 2                                       | 3   | 7          |
|      | Feriti            | 2  | 3   | 9  | 31                                      | 31  | 76         |
| 2017 | Incidenti Totali  | 0  | 7   | 6  | 16                                      | 24  | 53         |
|      | Incidenti mortali | 0  | 1   | 0  | 1                                       | 0   | 2          |
|      | Morti             | 0  | 1   | 0  | 1                                       | 0   | 2          |
|      | Feriti            | 0  | 18  | 9  | 29                                      | 42  | 98         |
| 2016 | Incidenti Totali  | 3  | 2   | 5  | 6                                       | 19  | 35         |
|      | Incidenti mortali | 0  | 0   | 0  | 1                                       | 0   | 1          |
|      | Morti             | 0  | 0   | 0  | 1                                       | 0   | 1          |
|      | Feriti            | 4  | 3   | 10   | 20                                      | 31  | 68         |
| 2015 | Incidenti Totali  | 1  | 6   | 2  | 12                                      | 21  | 42         |
|      | Incidenti mortali | 0  | 0   | 0  | 2                                       | 0   | 2          |
|      | Morti             | 0  | 0   | 0  | 4                                       | 0   | 4          |
|      | Feriti            | 1  | 13  | 2  | 31                                      | 25  | 72         |

Tabella 5: Numero di incidenti per tratta. (Fonte ISTAT)

Il tratto a carreggiate separate con maggior numero di incidenti, in valore assoluto, è quello di tra Pergine e Trento nord, per la singola carreggiata è quello che da Levico va a Pergine.

Nel tratto Grigno-Castelnuovo il numero di incidenti non è molto superiore a quelli verificatisi nel precedente tratto a quattro corsie tra Primolano e Grigno, a parità di lunghezza del percorso.

Per capirne meglio l'evoluzione negli anni:

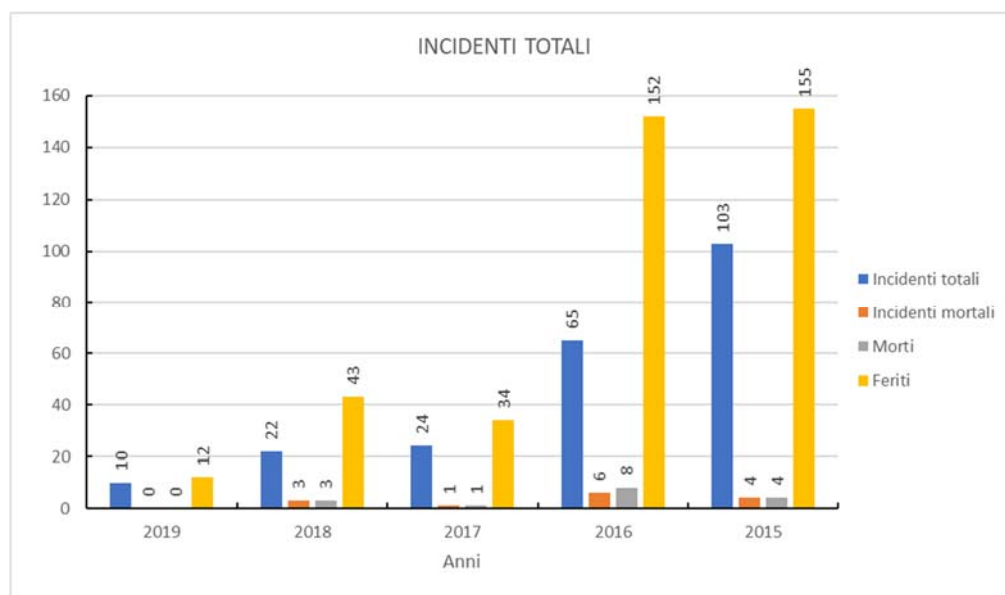


Figura 35: Evoluzione incidentalità per l'intera tratta



Dal grafico di Figura 35 si nota un decremento del numero di incidenti, ma il dato più rilevante è quello relativo al numero dei feriti che diminuisce del 400% tra il 2016 e il 2017.

La successiva Tabella 6 mostra le tratte in cui si verificano più incidenti:

|             | Lunghezza tratto (km) | CARREGGIATE SEPARATE<br>(Primolano-Grigno); (Castelnuovo-Levico);<br>(Pergine-Trento Nord) |                     |                                       |                       | CARREGGIATA SINGOLA<br>(Grigno-Castelnuovo); (Levico-Pergine) |                     |                                      |                       |
|-------------|-----------------------|--|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|---|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|             |                       | N° Incidenti   | Incidenti totali/km | Incidenti carreggiate separate/totale | Indice di gravità (%) | N° Incidenti  | Incidenti totali/km | Incidenti carreggiata singola/totale | Indice di gravità (%) |
|             | 35,80                 |  |                     |                                       |                       | 23,00   |                     |                                      |                       |
| <b>2019</b> | Incidenti Totali      | 26   | 0,73                | 60,5%                                 | 7,7%                  | 17  | 0,74                | 39,5%                                | 0,0%                  |
|             | Incidenti mortali     | 2  |                     |                                       |                       | 0   |                     |                                      |                       |
|             | Morti                 | 2  |                     |                                       |                       | 0   |                     |                                      |                       |
|             | Feriti                | 35   |                     |                                       |                       | 47  |                     |                                      |                       |
| <b>2018</b> | Incidenti Totali      | 30   | 0,84                | 58,8%                                 | 10,0%                 | 21  | 0,91                | 41,2%                                | 19,0%                 |
|             | Incidenti mortali     | 3  |                     |                                       |                       | 4   |                     |                                      |                       |
|             | Morti                 | 3  |                     |                                       |                       | 4   |                     |                                      |                       |
|             | Feriti                | 42   |                     |                                       |                       | 34  |                     |                                      |                       |
| <b>2017</b> | Incidenti Totali      | 30   | 0,84                | 56,6%                                 | 0,0%                  | 23  | 1,00                | 43,4%                                | 8,7%                  |
|             | Incidenti mortali     | 0  |                     |                                       |                       | 2   |                     |                                      |                       |
|             | Morti                 | 0  |                     |                                       |                       | 2   |                     |                                      |                       |
|             | Feriti                | 51   |                     |                                       |                       | 47  |                     |                                      |                       |
| <b>2016</b> | Incidenti Totali      | 27   | 0,75                | 77,1%                                 | 0,0%                  | 8   | 0,35                | 22,9%                                | 12,5%                 |
|             | Incidenti mortali     | 0  |                     |                                       |                       | 1   |                     |                                      |                       |
|             | Morti                 | 0  |                     |                                       |                       | 1   |                     |                                      |                       |
|             | Feriti                | 45   |                     |                                       |                       | 23  |                     |                                      |                       |
| <b>2015</b> | Incidenti Totali      | 24   | 0,67                | 57,1%                                 | 0,0%                  | 18  | 0,78                | 42,9%                                | 11,1%                 |
|             | Incidenti mortali     | 0  |                     |                                       |                       | 2   |                     |                                      |                       |
|             | Morti                 | 0  |                     |                                       |                       | 4   |                     |                                      |                       |
|             | Feriti                | 28   |                     |                                       |                       | 44  |                     |                                      |                       |

Tabella 6: Distribuzione degli incidenti lungo tutta la tratta

Il maggior numero di incidenti, in valore assoluto, si verifica nei tratti a carreggiate separate; in termini di incidenti per km però non c'è molta differenza tra le due tipologie di piattaforme stradali, con una sostanziale parità nel 2019 e per i restanti anni una prevalenza di incidenti nei tratti a carreggiata unica. Per gli anni antecedenti al 2019, l'indice di gravità è risultato più elevato per i tratti a singola carreggiata: maggiore incidenza degli incidenti mortali sul totale.

La Tabella 7 e il grafico di Figura 36 mostrano la tipologia di incidenti verificatisi, per le diverse tratte:



|            | CARREGGiate<br>SEPARATE<br>(Primolano-Grigno) | CARREGGiate<br>SINGOLA<br>(Grigno-Castelnuovo) | CARREGGiate<br>SEPARATE<br>(Castelnuovo-Levico) | CARREGGiate<br>SINGOLA<br>(Levico-Pergine) | CARREGGiate<br>SEPARATE<br>(Pergine-Trento<br>Nord) |    |
|------------|---|--|---|--|---|----|
| Da km a km | 73 - 83                                       | 83 - 93  | 93 - 106  | 106 - 119                                  | 119 - 131,8   |    |
| 2019       | Due ruote                                     | 0  | 0   | 1  | 1   | 2  |
|            | Veicoli Comm./indust.                         | 4  | 1   | 3  | 1   | 2  |
|            | Scontro Frontale                              | 0  | 1   | 0  | 2   | 0  |
|            | Scontro frontale-laterale o laterale          | 0  | 0   | 2  | 4   | 6  |
|            | Tamponamento                                  | 2  | 1   | 2  | 6   | 7  |
|            | Investimento Pedoni                           | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|            | Fuoriuscita (sbandamento)                     | 0  | 1   | 0  | 1   | 2  |
|            | Altro   | 3  | 1   | 0  | 0   | 2  |
| 2018       | Due ruote                                     | 0  | 0   | 2  | 4   | 4  |
|            | Veicoli Comm./indust.                         | 0  | 0   | 1  | 3   | 4  |
|            | Scontro Frontale                              | 0  | 1   | 0  | 3   | 1  |
|            | Scontro frontale-laterale o laterale          | 0  | 0   | 1  | 8   | 4  |
|            | Tamponamento                                  | 0  | 0   | 0  | 5   | 8  |
|            | Investimento Pedoni                           | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|            | Fuoriuscita (sbandamento)                     | 0  | 1   | 3  | 1   | 5  |
|            | Altro   | 1  | 1   | 3  | 1   | 4  |
| 2017       | Due ruote                                     | 0  | 1   | 1  | 1   | 3  |
|            | Veicoli Comm./indust.                         | 0  | 3   | 0  | 7   | 1  |
|            | Scontro Frontale                              | 0  | 1   | 0  | 2   | 1  |
|            | Scontro frontale-laterale o laterale          | 0  | 4   | 0  | 5   | 5  |
|            | Tamponamento                                  | 0  | 1   | 1  | 4   | 10 |
|            | Investimento Pedoni                           | 0  | 0   | 0  | 1   | 0  |
|            | Fuoriuscita (sbandamento)                     | 0  | 1   | 1  | 2   | 5  |
|            | Altro   | 0  | 0   | 4  | 2   | 3  |
| 2018       | Due ruote                                     | 0  | 0   | 0  | 1   | 2  |
|            | Veicoli Comm./indust.                         | 0  | 1   | 3  | 1   | 1  |
|            | Scontro Frontale                              | 0  | 0   | 0  | 2   | 4  |
|            | Scontro frontale-laterale o laterale          | 0  | 1   | 0  | 3   | 5  |
|            | Tamponamento                                  | 2  | 0   | 4  | 1   | 3  |
|            | Investimento Pedoni                           | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|            | Fuoriuscita (sbandamento)                     | 0  | 0   | 0  | 0   | 4  |
|            | Altro   | 1  | 1   | 1  | 0   | 3  |
| 2019       | Due ruote                                     | 0  | 0   | 0  | 0   | 6  |
|            | Veicoli Comm./indust.                         | 1  | 2   | 1  | 3   | 4  |
|            | Scontro Frontale                              | 0  | 1   | 0  | 4   | 0  |
|            | Scontro frontale-laterale o laterale          | 0  | 1   | 0  | 3   | 6  |
|            | Tamponamento                                  | 0  | 2   | 1  | 3   | 6  |
|            | Investimento Pedoni                           | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|            | Fuoriuscita (sbandamento)                     | 1  | 2   | 1  | 1   | 5  |
|            | Altro   | 0  | 0   | 0  | 1   | 4  |

Tabella 7: tipologia di incidenti verificatisi per tratte diverse

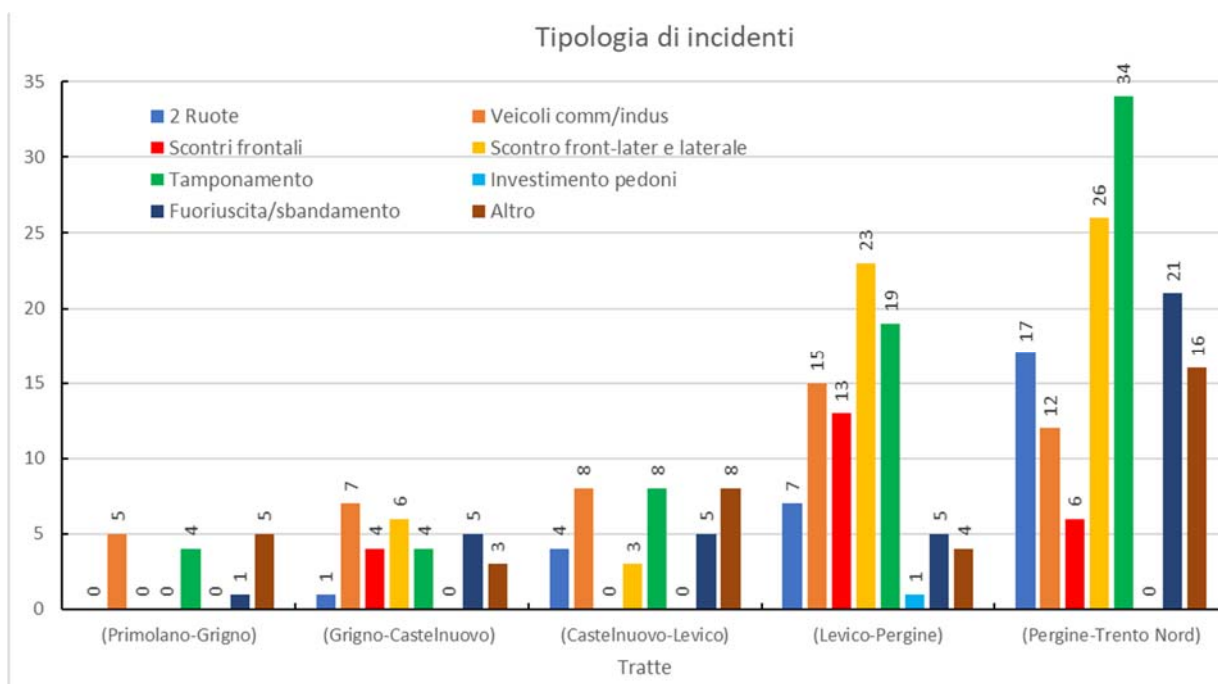


Figura 36: Tipologia di incidenti

In tutti i casi, una delle tipologie più comuni di incidenti è quella dovuta a tamponamento, che diventa la principale nel tratto a quattro corsie tra Pergine e Trento, gli scontri frontali laterali o solamente laterali sono la seconda causa di incidente anche per le carreggiate separate, che non sono indenni nemmeno dagli scontri frontali.

Il grado di incidentalità non varia molto tra le carreggiate singole e quelle doppie perché le dinamiche di guida sono differenti. Se da un lato la singola carreggiata ha come fonte di incidenti i sorpassi e le immissioni nei flussi da ingressi non regolamentati, le velocità sono anche inferiori e l'attenzione maggiore, quindi minori tempi di percezione e reazione da parte dell'utente.

Per le carreggiate separate le velocità sono maggiori e tempi più elevati di risposta ad un evento improvviso. Nel caso specifico della SS47, la separazione delle carreggiate preserva, in linea generale, da scontri frontali (in realtà sono stati registrati anche quelli), ma vi è un elevato numero di incidenti con veicoli che si immettono, con veicoli in sorpasso, per tamponamento e fuoriuscita per la velocità più elevata.

In conclusione, si può osservare che dal punto di vista della sicurezza di circolazione, l'utente deve essere 'guidato' dalla strada stessa a comportamenti virtuosi che rispettano il codice della strada a prescindere che questa sia o meno a carreggiate separate. Il buon livello di sicurezza gioca un ruolo importante anche nel livello di servizio che essa raggiunge, sempre che la dimensione della strada sia adeguata ai flussi che la percorrono.



## 10. IPOTESI DI PROGETTO – DESCRIZIONE DELLE IPOTESI E PROGETTO DELLA SEZIONE STRADALE

### 10.1. CONTENUTO DEL DPP

La presente relazione, che fa parte integrante del DPP, ha come oggetto la presentazione dei risultati dell'approfondimento tecnico richiesto dalle amministrazioni interessate dal progetto di riorganizzazione e raddoppio della SS47, e la descrizione delle analisi fatte per il raggiungimento degli obiettivi.

Lo studio ha originato l'individuazione di tre ipotesi progettuali, che si differenziano fra loro non solo per la collocazione sul territorio, ma anche per categoria stradale e funzioni di trasporto. Per due di loro la proposta si arricchisce di ulteriori alternative. Le proposte sono le seguenti:

- A – 4 CORSIE IN VARIANTE/SEDE
  - A.1 – Sottopasso con angolo di incidenza a 45°
  - A.2 - Sottopasso con angolo di incidenza a 30°;
  - A.3 – Sovrappasso.
- B - 2+2 corsie
  - B.1 – Con viadotto ottimizzata in altimetria;
  - B.2 – Senza viadotto.
- C – AFFIANCAMENTO

Tutte le proposte di progetto si sviluppano all'interno dell'Unità Funzionale 1 che ha inizio alla progressiva 93+100, in corrispondenza dell'attuale svincolo di Castelnuovo e termine alla progressiva 86+200, in prossimità dello svincolo di Barricata.

Per tutte le ipotesi il raccordo con l'esistente viene risolto in maniera tale che il tronco di nuova realizzazione abbia la funzione di strada primaria per l'itinerario Trento-Padova, lasciando all'attuale SS47 esistente la funzione di penetrazione nel tratto tra Castelnuovo e Barricata.

Nel tratto compreso tra le progressive interessate dall'intervento l'attuale SS47 è adiacente, sul lato nord, alla linea ferroviaria della Valsugana, a singolo binario, di proprietà di Rete Ferroviaria Italiana. Ciò implica che tutte le proposte progettuali risolvono l'intersezione con la linea ferroviaria mediante sovrappasso o sottopasso per raccordarsi con l'esistente.

E' utile rappresentare la flessibilità degli interventi di tutte le ipotesi progettuali con riferimento alla loro attuazione, intendendo con ciò sia la possibilità di realizzazione per lotti funzionali (ad esempio l'ipotesi "Affiancamento" potrebbe essere in un primo lotto eseguita con categoria C) che una implementazione successiva dell'intervento (estensione diretta alla UF2 o, nel caso della (2+2) ad una ridefinizione della categoria stradale da C a B).

#### **A- 4 corsie in variante/sede**

Contestualmente alla richiesta di approfondimento tecnico inviata alla Giunta Provinciale nel marzo del 2021, la Comunità Valsugana e Tesino e il Comune di Castel Ivano hanno presentato anche una indicazione di 'nuova



progettualità per la mobilità di valle', limitata nell'estensione ad est al riallaccio alla SS47 esistente circa 2,5 km prima del termine della UF1, dalla quale la proposta denominata '4 corsie in variante/sede' prende spunto.

L'ipotesi di progetto '4 corsie variante/sede' viene classificata come una strada extraurbana principale, categoria stradale B, avente quindi carreggiate separate da spartitraffico con due corsie per senso di marcia, con piattaforma di larghezza complessiva non inferiore a 22.00 m e sezione stradale non inferiore a 25.00 m.

Si sviluppa in variante rispetto alla SS47 per i suoi primi 4 km, per poi affiancarsi ad essa sul lato nord, per i restanti 3 km. Le diverse alternative di proposta risolvono l'intersezione con la ferrovia mediante rispettivamente:

- (ip. A.1) sottopasso con angolo d'incidenza tra asse strada di progetto e ferrovia di 45°, in adiacenza di quello già esistente su SP60, in prossimità dell'abitato di Villa Agnedo;
- (ip. A.2) sottopasso con angolo d'incidenza tra asse strada di progetto e ferrovia di 30°, in adiacenza di quello già esistente su SP60, in prossimità dell'abitato di Villa Agnedo;
- (ip. A.3) sovrappasso in adiacenza al sottopasso esistente su SP60, in prossimità dell'abitato di Villa Agnedo.

Si ritiene opportuno rappresentare che mentre le ipotesi A.1 e A.3 sono conformi al Manuale di Progettazione, nelle relazioni con la rete ferroviaria – in particolare nel tratto di scavalco/sottopassaggio, con il tracciato ferroviario esistente, la proposta A.2 necessiterebbe di una specifica deroga a tale Manuale. Le interlocuzioni, per quanto ancora preliminari e non formali, avute con la struttura territorialmente competente di Rfi fanno ritenere poco probabile un esito positivo all'istanza di deroga.

Dal punto di vista funzionale sono separate le correnti di traffico nelle due opposte direzioni, quella in direzione est da quella in direzione ovest per tutto lo sviluppo del tracciato. Il traffico di transito viene separato da quello locale per i primi 4 km da ovest ad est, quelli in integrale variante, mentre per i restanti 3 km c'è promiscuità dei flussi di transito e di penetrazione.

La realizzazione di questa infrastruttura ha impatto sul territorio in termini di consumo di suolo agricolo, di interferenze con le infrastrutture esistenti e con gli insediamenti produttivi e pone la necessità di ripristinare le relazioni di trasporto attualmente esistenti. Tali interventi possono essere realizzati contestualmente a quelli di costruzione della SS47 in variante. La costruzione del tratto in sede richiede un'accurata fasizzazione delle operazioni al fine di ridurre l'impatto sul traffico e sugli insediamenti produttivi e residenziali esistenti.

## **B – 2+2 corsie**

Questa ipotesi progettuale è stata oggetto di analisi e confronto nella fase di concertazione svoltasi nel 2019, conclusasi poi con l'approvazione del DPP e l'indirizzo all'implementazione di tale proposta.

Rispetto alla ipotesi di '2+2 corsie' del DPP 2019, la proposta qui di seguito illustrata si articola su due distinte alternative, entrambe non coincidenti con l'originaria:

- (ip. B.1) con viadotto ottimizzata in altimetria: conferma la proposta approvata con DPP 2019 con un viadotto in affiancamento alla ciclabile della Valsugana con la sola ottimizzazione dell'altimetria nello stesso tratto a limitare le altezze dei rilevati di approccio;



- (ip. B.2) senza viadotto: l'ipotesi prevede l'eliminazione del viadotto in affiancamento alla ciclabile della Valsugana, eliminando quindi le criticità principali che hanno originato le richieste di ulteriore approfondimento al quadro di ipotesi progettuali da parte della Amministrazioni Locali nella primavera del 2021; nel tratto in affiancamento alla pista ciclabile, quindi, il tracciato è ad essa complanare, con altezza ridotta di rilevato, e prevede la ricollocazione del ponte di attraversamento del Brenta per il collegamento alle località Mesole e Oltrebrenta.

La strada si inserisce nella rete come strada extraurbana secondaria, con sezione tipo conforme ad una strada di categoria C1, ovvero a singola carreggiata con dimensione della piattaforma non inferiore a 10.50 m e sezione stradale di larghezza non inferiore ai 13.50 m.

La '2+2 corsie' si sviluppa totalmente in variante rispetto alla SS47 esistente tranne, ovviamente, nei tratti di raccordo con l'esistente. Al fine di limitare, per quanto possibile, la parzializzazione del territorio compreso tra la linea ferroviaria ed SS47 a nord e il fiume Brenta con la pista ciclabile della Valsugana a sud, si è scelto di creare un corridoio infrastrutturale che comprenda la SS47 in variante e la pista ciclabile.

Tale scelta ha l'obiettivo di allontanare dai centri abitati i flussi di traffico che hanno come origine/destinazione i nodi della rete non compresi nel tratto tra Castelnuovo e Grigno e di assegnare alla SS47 la funzione di strada di penetrazione per i centri urbani ad essa limitrofi, e di lasciare alla '2+2 corsie' quella di distribuzione.

Anche questa soluzione ha un impatto importante sul territorio relativamente al consumo di suolo e alla vicinanza con la pista ciclabile della Valsugana. Non ha praticamente nessun impatto sugli insediamenti preesistenti, sia produttivi che residenziali e, inoltre, nelle fasi costruttive il suo impatto sugli abitati e sulla circolazione che insiste sulla SS47 è estremamente limitato essendo totalmente in variante.

## C – Affiancamento

Il tracciato individuato in questa proposta di progetto si sviluppa in affiancamento alla linea ferroviaria della Valsugana tranne che, in analogia con i casi precedenti, nelle sezioni iniziali e finali di raccordo con l'esistente.

La strada in affiancamento è progettata come una strada extraurbana principale, quindi di categoria B, con due carreggiate separate da spartitraffico, larghezza minima della piattaforma pari a 22.00 m e dimensione della sezione stradale non inferiore a 25.00m.

Così come per il tracciato di progetto della '2+2 corsie', anche questa ipotesi d'intervento coglie l'obiettivo della minima parzializzazione del territorio, andando a costituire in questo caso specifico, un unico corridoio infrastrutturale con la linea ferroviaria e la SS47 attuale.

Questa ipotesi di progetto assegna al nuovo tronco stradale una funzione di distribuzione dei flussi, separati nelle due opposte direzioni, lasciando la penetrazione alla strada esistente, che verrà quindi utilizzata solamente dal traffico locale.

La proposta (opportuno evidenziare che si tratta, come per le altre, di ipotesi progettuali con un approfondimento tecnico necessariamente limitato, trattandosi di fase di redazione del Documento Preliminare di Progettazione) prevede una distanza minima tra sezione stradale di progetto e l'infrastruttura ferroviaria esistente (misurata dalla rotaia più vicina) variabile da oltre 30 m fino ad un minimo di 6 metri con il 25% del tracciato ricompreso nella fascia di distanza dai 6 ai 10 m. Si ritiene opportuno rappresentare che la fascia di



rispetto regolamentare prevede una distanza minima di 30 m, assoluta nella proposta di cui trattasi per circa il 42% della lunghezza della tratta e quindi la necessità di una richiesta di deroga. Le interlocuzioni avute con la struttura territorialmente competente di Rfi fanno ritenere probabile un esito positivo all'istanza di deroga con una possibile richiesta di limitare la minima distanza ai 10 m.

La realizzazione di questa infrastruttura ha impatto sul territorio in termini di consumo di suolo agricolo in misura simile a quella delle altre proposte. Non sono da prevedersi particolari criticità in ordine all'impatto con la viabilità esistente nella fase di realizzazione dell'intervento, risulta invece rilevante l'interferenza con i sottoservizi Snam per i quali si dovrà prevedere l'attività di spostamento e, in termini generali, di risoluzione delle interferenze.

Di seguito una descrizione di maggiore dettaglio delle diverse ipotesi progettuali

## 10.2. A - 4 CORSIE VARIANTE / SEDE

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, questa soluzione prende spunto dalle riflessioni e dalle indicazioni avanzate dalla Comunità Valsugana e Tesino e dal comune di Castel Ivano successivamente all'approvazione del DPP del settembre 2020.

È stata così denominata perché per 4 km del suo tracciato si sviluppa in variante a sud rispetto alla statale esistente e per la restante parte dei complessivi 7 km viene allargata, a nord, rimanendo in sede con l'attuale SS47 per adeguarla ad una strada di categoria B con velocità di progetto,  $V_p$ , compresa tra 70 e 120 km/h. Nel caso in esame, la velocità di progetto non è mai inferiore a 100 km/h.

| Principale  | Servizio    |
|-------------|-------------|
| Vp min. 70  | Vp min. 40  |
| Vp max. 120 | Vp max. 100 |

Soluzione base a 2+2 corsie di marcia

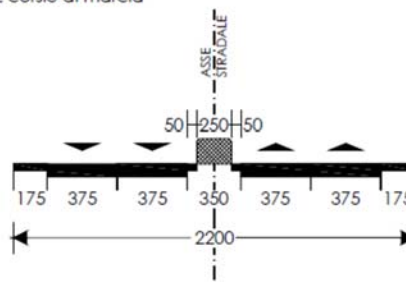


Figura 37: – Composizione piattaforma stradale di categoria B (par. 3.6 DM 6792/2001)

### 10.2.1. A.1 – Sottopasso con angolo di incidenza a 45°

#### Andamento planimetrico

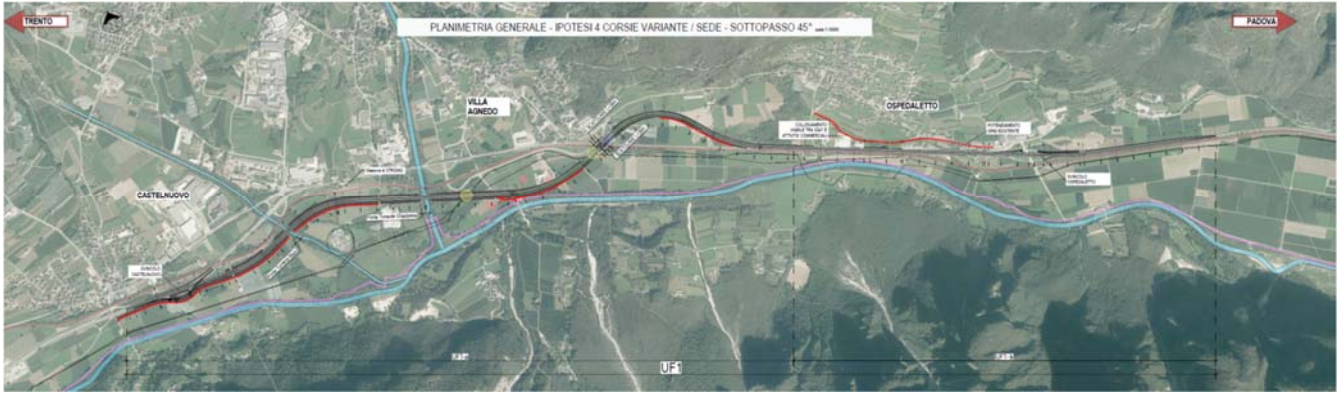


Figura 38: – 4 corsie variante/sede: planimetria generale del sottopasso con angolo di incidenza a 45° - riferimento tav. DPPT311000

Il tracciato ha origine in corrispondenza dell'attuale svincolo di Castelnuovo, alla progressiva 93+100, con la sezione stradale conforme alla categoria B. Lo svincolo di Castelnuovo verrà riconfigurato in modo da collegare la nuova SS47, in variante, con tutti i centri ad essa limitrofi. Sarà necessaria la realizzazione di un sottopasso per dar modo ai veicoli provenienti dal centro di Castelnuovo di immettersi sull'attuale SS47 in direzione est.

Il tracciato prosegue con il medesimo allineamento per circa 700 m per poi deviare leggermente verso nord, ma sempre a sud della ferrovia, fino al torrente Maso, che viene superato con un nuovo ponte lungo circa 41m. Immediatamente dopo il tracciato procede in direzione sud avvicinandosi al fiume Brenta. Tra le progressive 1+975 e 2+025, la strada interseca il torrente Chieppena che supera con un altro ponte lungo 50 m circa, a cui si aggiunge un sottopasso, che ha la funzione di mantenere l'esistente collegamento ciclo-pedonale a sud della ferrovia con la ciclabile della Valsugana che costeggia il fiume Brenta.

Alla progressiva 2+900 circa il tracciato planimetrico varia in maniera decisa il suo allineamento procedendo in direzione nord est, allontanandosi dal Brenta e avvicinandosi all'attuale SS47 e alla linea ferroviaria ad essa adiacente.

L'affiancamento sul lato nord della nuova SS47 con la esistente avviene solo successivamente alla risoluzione dell'intersezione fra esse e con la linea ferroviaria. Tale risoluzione avviene mediante due sottopassi che hanno un angolo di incidenza, rispetto alla linea ferroviaria, di 45°. Tale angolo di incidenza è il valore minimo prescritto dal manuale di progettazione RFI che non necessita di richiesta di parere tecnico alla Direzione Centrale RFI. In questo tratto oltre alla separazione delle carreggiate si separano anche le piattaforme per ottemperare alle prescrizioni normative (DM 6792/2001) nel caso di strade in sottopasso.

Dal km 4+100 e fino alla fine dell'intervento, il tracciato prosegue in affiancamento alla SS47 esistente ampliandone la sezione stradale dagli attuali 7.50m circa a 25 m, che sono quelli di una strada a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia. L'ampliamento richiede il prolungamento di alcuni sottopassi esistenti. Lo svincolo di Barricata viene solamente riconfigurato ma rimarrà in esercizio.

Gli ultimi 250 m del tracciato saranno necessari per adeguare la sezione a carreggiate separate con una sezione a singola carreggiata delle dimensioni dell'esistente.



## Andamento altimetrico

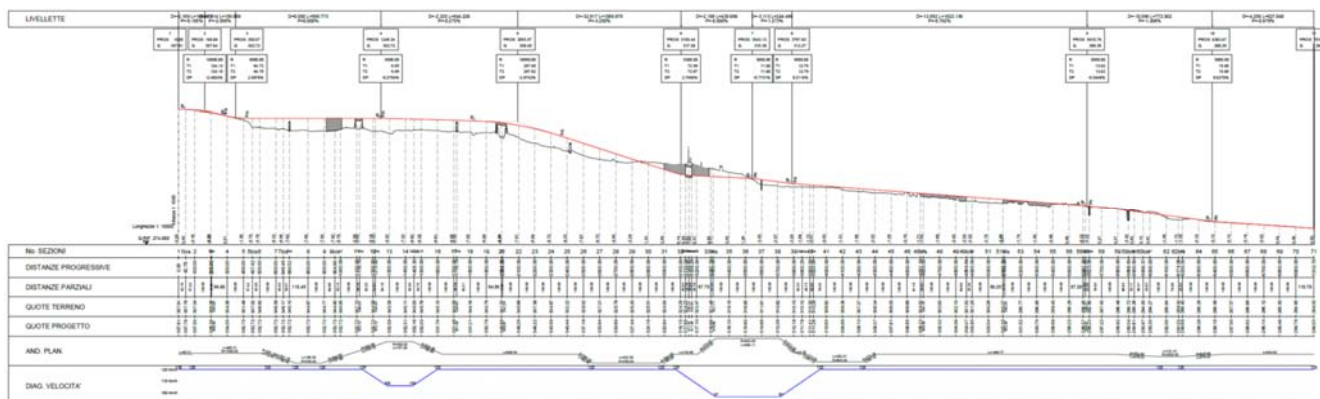


Figura 39: – 4 corsie variante/sede: profilo longitudinale del sottopasso con angolo di incidenza a 45° - riferimento tav. DPPT311000

Il tratto iniziale, ovviamente, ripercorre altimetricamente quello esistente per poi proseguire, fino ad oltrepassare il torrente Chieppena, con pendenze delle livellette prossime allo 0% e con quote tali da permettere il superamento dei due torrenti. I rilevati hanno altezze che superano anche gli 8m.

Nei 1000 m compresi tra il torrente Chieppena e la linea ferroviaria, l'asse stradale deve guadagnare un dislivello di più di 16 m per riuscire a sottopassare la ferrovia e la SS47 garantendo un franco stradale minimo di 5.00m; la pendenza longitudinale che permette il soddisfacimento di tutti i requisiti, al netto degli spazi necessari ai raccordi verticali, è pari al 3.25%.

Una volta sottopassata la SS47, l'andamento altimetrico deve adeguarsi a quello dell'esistente; le pendenze e le altezze dei rilevati sono ridotte.

Laddove si è ritenuto necessario ridurre l'ingombro a terra dei rilevati sono stati previsti muri di sostegno, che potrebbero essere sostituiti da terre armate o terre rinforzate nel caso in cui i successivi studi di inserimento ambientale e paesaggistico daranno indicazioni in tal senso.

## Svincoli

Gli svincoli presenti in progetto sono solamente due:

- svincolo di Castelnuovo – svincolo di nuova realizzazione con la presenza di una zona di scambio tra le direzioni Padova-Castelnuovo e Castelnuovo-Trento (Figura 40)



Figura 40: Svincolo di Castelnuovo – riferimento tav. DPPT311155

- svincolo di Barricata – svincolo già esistente che necessita di un adeguamento (Figura 41)



Figura 41: Svincolo di Barricata – riferimento tav. DPPT311160

### **Sezioni tipo**

A parte un tratto di 665 m in trincea, il resto del corpo stradale della nuova SS47 è in rilevato, sia il tratto in variante che quello in sede. La sezione stradale è composta dalla piattaforma conforme ad una categoria B e

dagli elementi marginali esterni, in destra e in sinistra, che hanno una larghezza di 1.50 per garantire alle barriere di sicurezza il rispetto delle condizioni di omologazione (Figura 42). La larghezza della sezione stradale è di 25.00 m. Per il tratto in sede, occorre intervenire anche sul margine esterno esistente per adeguarne la larghezza (fig.43).

SEZIONI TIPO – STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE (CATEGORIA B)

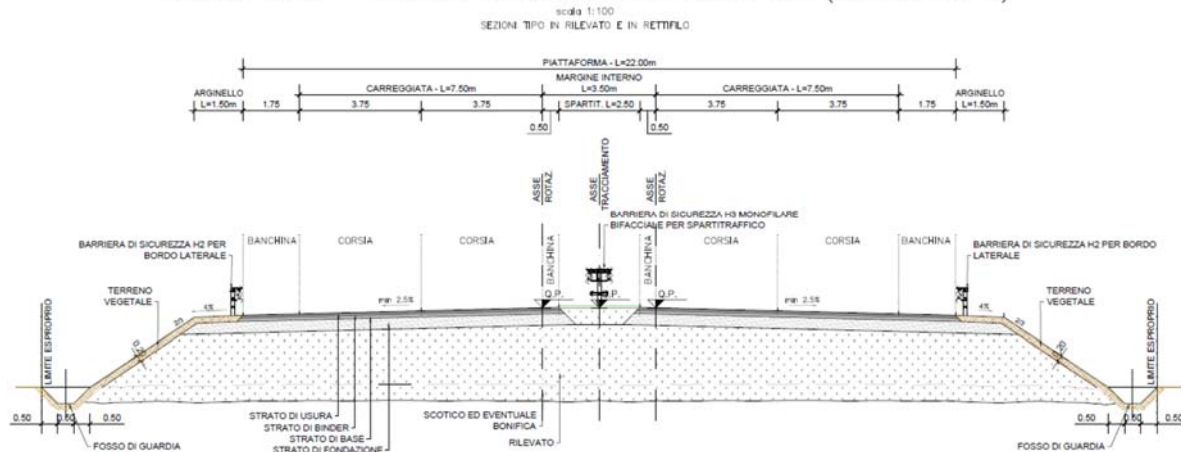


Figura 42: 4 corsie variante/sede con sottopasso con angolo di incidenza a 45°: sezione tipo in variante

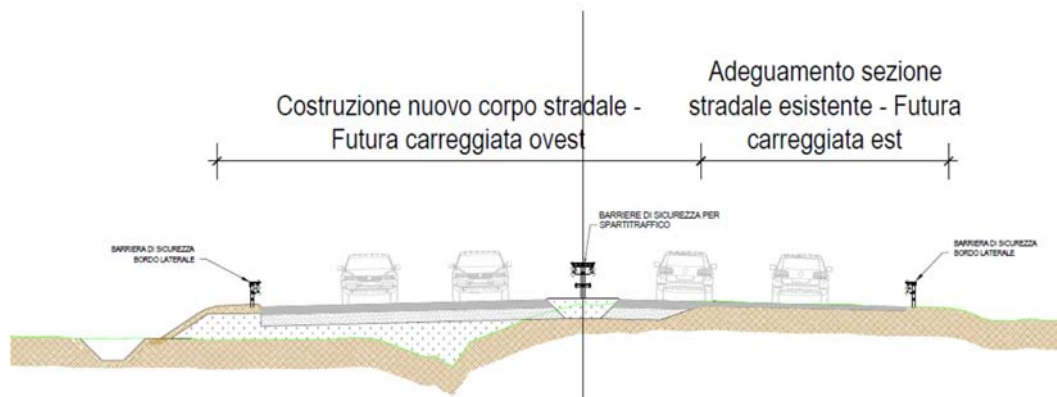


Figura 43: 4 corsie variante/sede con sottopasso con angolo di incidenza a 45°: sezione tipo in sede

Nel tratto in trincea a cielo aperto il margine esterno è arredato con le canalette per la raccolta delle acque; in quello in sottopasso ci sono i redirettivi (par. 4.2 DM6792/2001).

## SEZIONI TIPO – STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE (CATEGORIA B)

scala 1:100  
 SEZIONI TIPO IN TRINCEA E IN RETTIFILLO

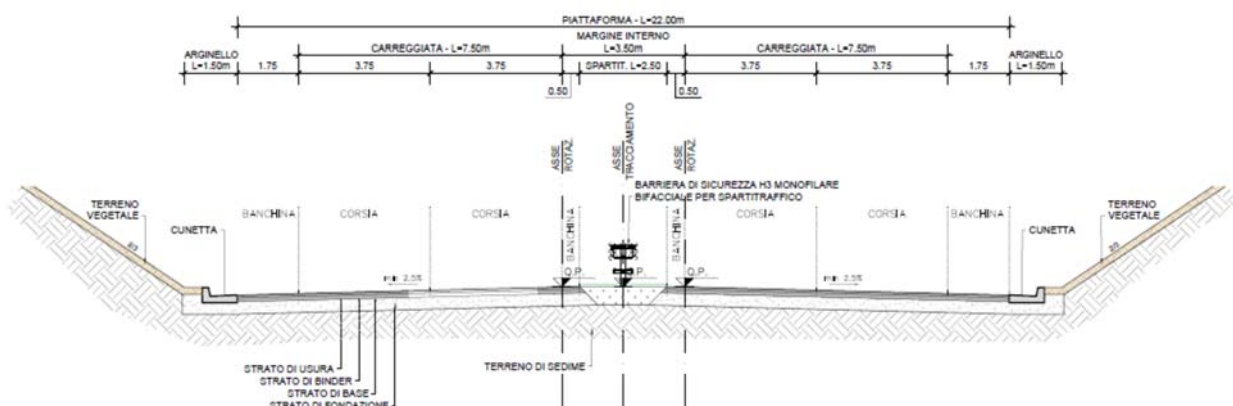


Figura 44: 4 corsie variante/sede con sottopasso con angolo di incidenza a 45°: tratto in trincea a cielo aperto

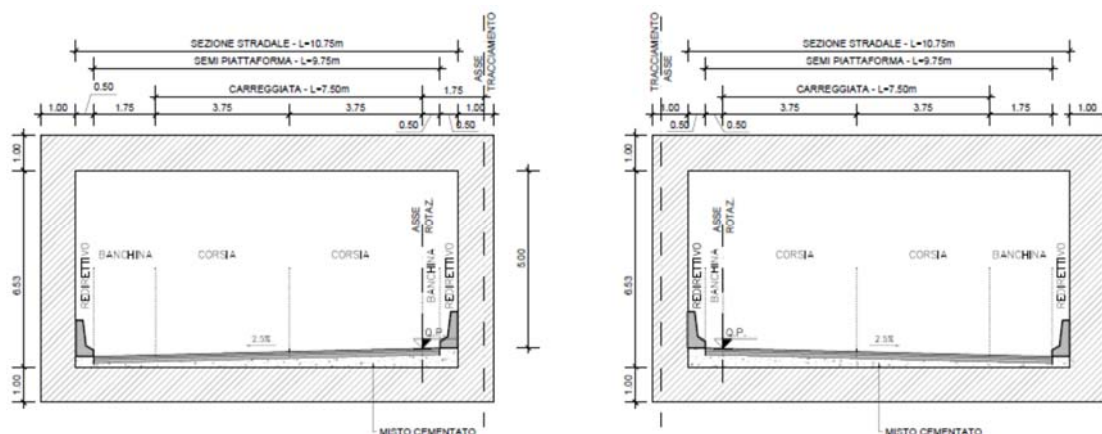


Figura 45: 4 corsie variante/sede con sottopasso con angolo di incidenza a 45°: sezione tipo del tratto in sottopasso

### Opere d'arte principali

Le principali opere d'arte di cui si è già fatto cenno sono:

- Sottopasso per lo svincolo di Castelnuovo - L= 45m;
- Ponte sul torrente Maso – L= 41m;
- Ponte sul torrente Chieppena – L=51m;
- due sottopassi per SS47 e RFI – L=39 m ognuno;

### Interferenze

Per quanto riguarda le interferenze stradali, fa parte integrante della proposta progettuale la ricucitura della rete stradale locale esistente e degli accessi poderali che il nuovo asse intercetta in più sezioni. Uno dei più importanti collegamenti da ripristinare, anche perché deve garantire l'accessibilità alle attività commerciali che attualmente si trovano a margine della statale, è quello che dallo svincolo di Barricata distribuisce gli utenti diretti alle attività commerciali e al centro abitato di Ospedaletto. In questo documento viene presentata una ipotesi di tale collegamento, rimandando alle fasi progettuali successive un adeguato approfondimento.

Per quanto riguarda le interferenze con i sottoservizi, sono state già individuate quelle con i tubi SNAM che, nel caso specifico della proposta progettuale di questo paragrafo, sono interferenze puntuali che vengono risolte con un impegno economico da non considerarsi rilevante. L'individuazione di altri sottoservizi e la loro risoluzione è demandata alle successive fasi progettuali.

### 10.2.2. A.1 – Sottopasso: variante con angolo di incidenza a 30°

Questa variante è del tutto analoga alla proposta del paragrafo precedente, con la sola differenza che l'angolo di incidenza che ha il tracciato della nuova SS47 con la linea ferroviaria e con la SS47 esistente, è di 30°. Questo comporta un allungamento fino a 60 m dello scatolare che sottopassa la SS47 e la ferrovia.

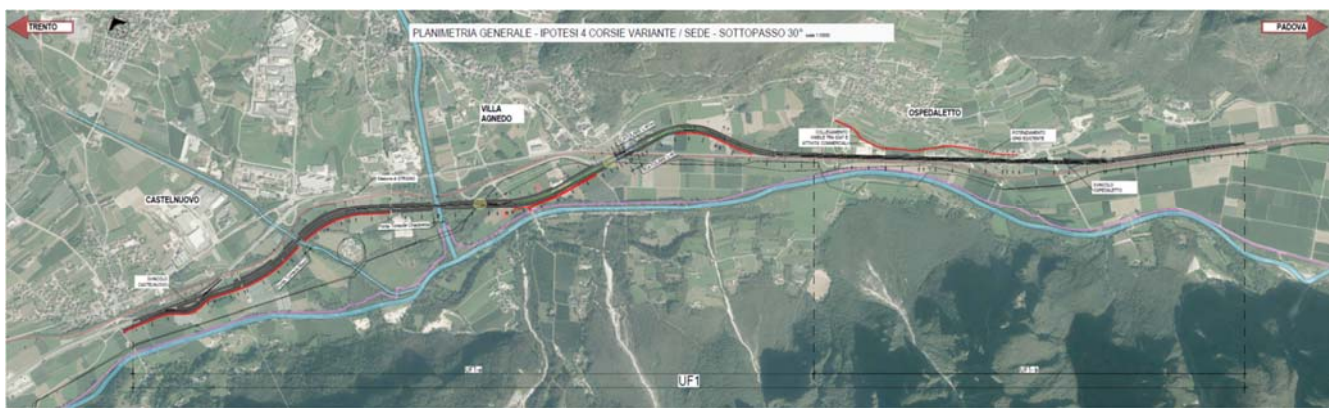


Figura 46: 4 corsie variante/sede: planimetria generale del sottopasso con angolo di incidenza a 30° - riferimento tav. DPPT311025

Dal punto di vista dell'inserimento nell'ambiente, la riduzione dell'inclinazione dell'asse non produce miglioramenti percepibili, mentre produce effetti negativi circa le procedure amministrative, poiché è necessario richiedere il parere tecnico presso la direzione centrale di RFI. Le interlocuzioni, per quanto ancora preliminari e non formali, avute con la struttura territorialmente competente di Rfi fanno ritenere poco probabile un esito positivo all'istanza di deroga.

### 10.2.3. A.2 – Sovrappasso con angolo di incidenza a 30°

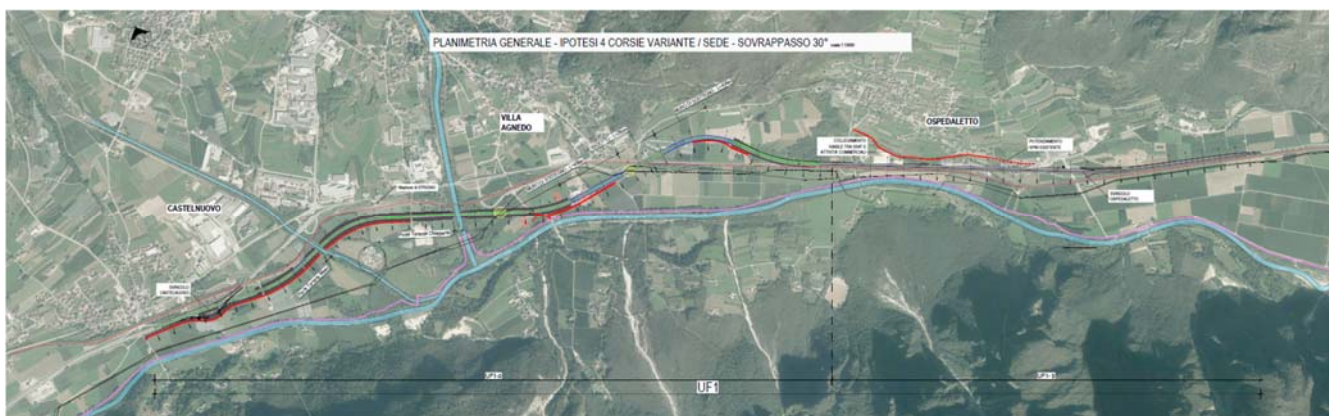


Figura 47: 4 corsie variante/sede con sovrappasso con angolo di incidenza a 30°: planimetria generale – riferimento tav. DPPT311050





- il traffico Txxx che attualmente impegna la SS47 esistente, si immagina che si trasferisca per il 90% sulla nuova SS47;
- in un orizzontale temporale di 20 anni esso aumenti del 20%.

Sulla base di tali ipotesi verrà verificato che la sezione stradale adottata garantisce un livello di servizio non superiore a **B** come prescritto dal *DM 6792/2001, par. 3.6*.

Oltre ai dati geometrici noti, si aggiungono

- Tipo di strada: 2 corsie per ogni direzione;
- traffico orario ora di punta in una direzione: 1159 veic/h
- percentuale veicoli pesanti: 18%;

Risulta un volume orario di picco pari a **783** veic<sub>equiv</sub>/h/corsia, che dà una **densità** di **8** veic<sub>equiv</sub>/km/corsia e un livello di servizio **B**, ma poco superiore ad **A**. Si conclude quindi che la sezione stradale in progetto è ampiamente sufficiente a garantire una elevata qualità di circolazione, anche, per opportuna cautela, con volumi di traffico incrementati.

L'analisi appena fatta vale per tutte e tre le varianti di tracciato, dato che le differenze tra loro non influiscono sul risultato finale.

### 10.3. B - 2+2 CORSIE

Questa proposta di progetto coincide, nella sua prima alternativa (B.1 – 2+2 corsie con viadotto), con quella del DPP 2019, oggetto di approvazione da parte della Giunta Provinciale, differenziandosi da questa per alcuni adeguamenti altimetrici. La seconda proposta alternativa (B.2 – 2+2 senza viadotto) propone la risoluzione di una delle maggiori criticità, ritenuta tale dalle Amministrazioni Locali, che hanno originato la richiesta di un maggiore approfondimento di analisi: la presenza di un viadotto nel tratto in più stretto affiancamento alla ciclabile della Valsugana.

La differenza sostanziale di questo tracciato rispetto alla *4 corsie variante/sede*, è la categoria stradale; in questo caso si tratta di una strada in variante rispetto all'esistente, a singola carreggiata con una sola corsia per senso di marcia, con una piattaforma stradale conforme alla **C1**. La velocità di progetto per questo tipo di strada varia tra 60 e 100 km/h. Nel caso specifico, la  $V_p$  non scende mai al di sotto dei 97 km/h.

Soluzione base 2 corsie di marcia

Principale  
Vp min. 60  
Vp max. 100

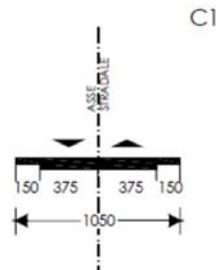


Figura 50: Composizione piattaforma stradale categoria C1 (par. 3.6 DM 6792/2001)

### 10.3.1. B.1 – 2+2 corsie con viadotto

#### Andamento planimetrico



Figura 51: 2+2 corsie con viadotto: planimetria generale – riferimento tav. DPP311075

Anche in questa ipotesi la nuova SS47 avrà la funzione di direttrice principale, per cui nella sezione iniziale di raccordo con l'esistente, la categoria stradale rimane a carreggiate separate e la mantiene per circa 1525 m. La scelta di mantenere la piattaforma a carreggiata separate per un così lungo tratto è dovuto a ragioni di sicurezza della circolazione. Infatti per i primi 700m circa si sviluppa lo svincolo di Castelnuovo che rimane identico alla proposta delle 4 corsie, avendo ritenuto preferibile mantenere a sezione costante il vicino ponte sul torrente Maso in quanto immediatamente dopo è presente una curva e in modo tale quindi che l'attenzione del conducente non sia impegnata anche sulla eliminazione di una corsia per ogni carreggiata.

La variazione della categoria stradale si sviluppa nel tratto di strada compreso tra la fine della curva e fino al ponte sul Chieppena che avrà sezione C1.

Il tracciato mantiene il suo allineamento per portarsi in adiacenza al fiume Brenta e alla ciclabile della Valsugana. Rimane in sinistra orografica del Brenta per i successivi 3 km, ovvero fino a quando non devia verso nord per raccordarsi con la piattaforma esistente sul lato nord. Tra le progressive 4+200 e 5+000 il tracciato attraversa una stretta area compresa tra il fiume e la pista ciclabile a sud, la ferrovia e la SS47 esistente a nord;



in tale area sono anche già presenti la cabina SNAM e una condotta, una viabilità locale che collega un agglomerato di abitazioni al centro di Ospedaletto.

L'intersezione tra la nuova SS47 e la vecchia con la quale si raccorda, viene risolta con un sovrappasso della lunghezza di circa 295m.

### **Andamento altimetrico**

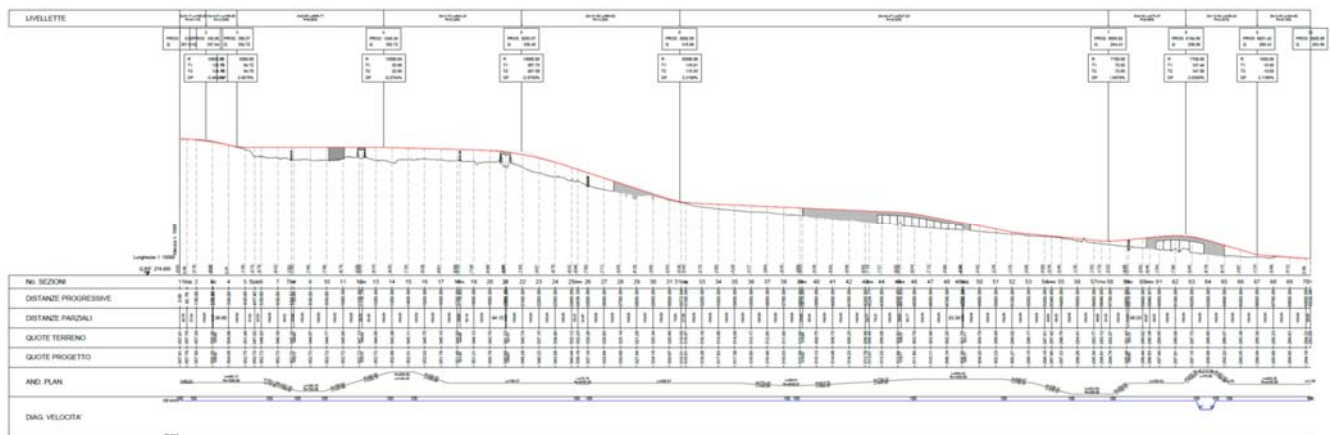


Figura 52: 2+2 corsie con viadotto: profilo longitudinale - riferimento tav. DPPT311075

Il tratto iniziale ripercorre l'esistente con pendenze delle livellette che non vanno oltre lo 0.3% fino al superamento del torrente Chieppena. La livelletta posta tra il torrente Chieppena fino alla sezione prossima al Brenta ha una pendenza del 3.25%. In questi lunghi tratti di 2600 m, finché il tracciato non si avvicina al fiume, l'altezza del rilevato è abbastanza elevata e varia tra 7 e 8 m.

Nel tratto in cui il tracciato entra nell'area fortemente infrastrutturata, le pendenze longitudinali rimangono sempre inferiori all'1%, ma si rende necessaria una lunga opera di scavalco, di 525 m, per soddisfare più necessità:

- sovrappassare la viabilità locale mantenendo il collegamento con il ponte sul Brenta e le località di Mesole e Oltrebrenta in destra orografica;
- evitare l'interferire con la cabina del gas;
- evitare l'estesa interferenza con la condotta del gas.

Il restante tracciato ha pendenze longitudinali ancora inferiori all'1%, tranne che per la livelletta a est dell'opera di scavalco della SS47 esistente e della linea ferroviaria.

### **Svincoli**

Gli svincoli presenti in progetto sono solamente due:

- svincolo di Castelnuovo – è il medesimo già visto per la precedente ipotesi progettuale;
- svincolo di Barricata – in questo caso lo svincolo riguarda la risoluzione dell'intersezione tra due strade di categoria C, per le quali la normativa in vigore (*DM 19 aprile 2006 – Norme geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*) non permette l'ingresso dei veicoli in carreggiata mediante una corsia di entrata. La risoluzione progettata permette tutti i collegamenti senza nessuna svolta a sinistra. Lo svincolo esistente rimarrà in esercizio.



Figura 53: 2+2 corsie con viadotto: svincolo di Barricata - riferimento tav. DPP311165

### Sezioni tipo

Per quasi 6000 m di sviluppo del tracciato, il corpo stradale della nuova SS47 è in rilevato. La sezione stradale è composta dalla piattaforma di categoria C1 e dagli elementi marginali esterni, in destra e in sinistra, che hanno una larghezza di 1.50 per garantire alle barriere di sicurezza il rispetto delle condizioni di omologazione (Figura 54). La larghezza della sezione stradale è di 13.50 m. Laddove risulta necessario ridurre l'ingombro a terra dei rilevati, come nei tratti vicini alla ciclabile, sono stati previsti muri di sostegno, che potranno essere sostituiti da terre armate o terre rinforzate nel caso in cui i successivi studi di inserimento ambientale e paesaggistico daranno indicazioni in tal senso.

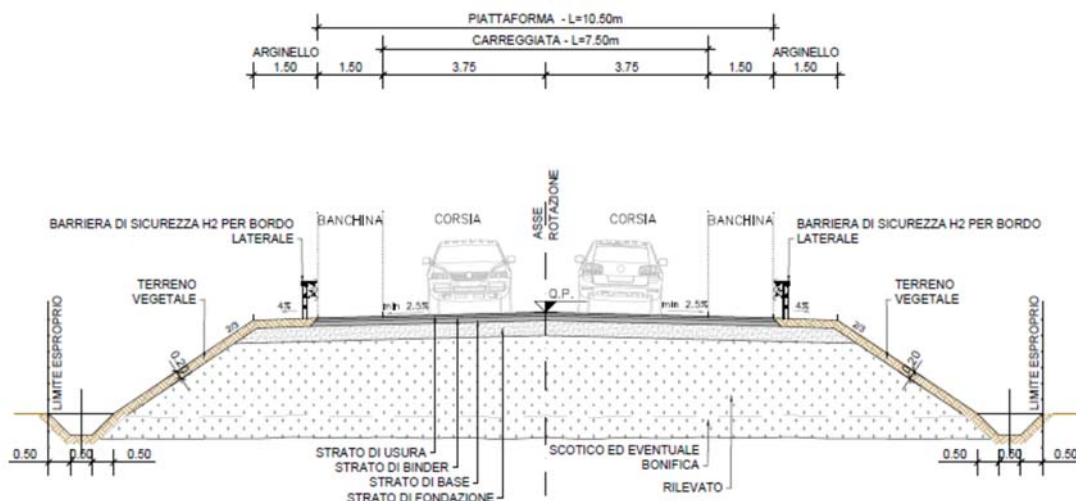


Figura 54: 2+2 corsie con viadotto: sezione tipo in rilevato a singola carreggiata

Per i restanti 820 m è posta su viadotto (Figura 55).

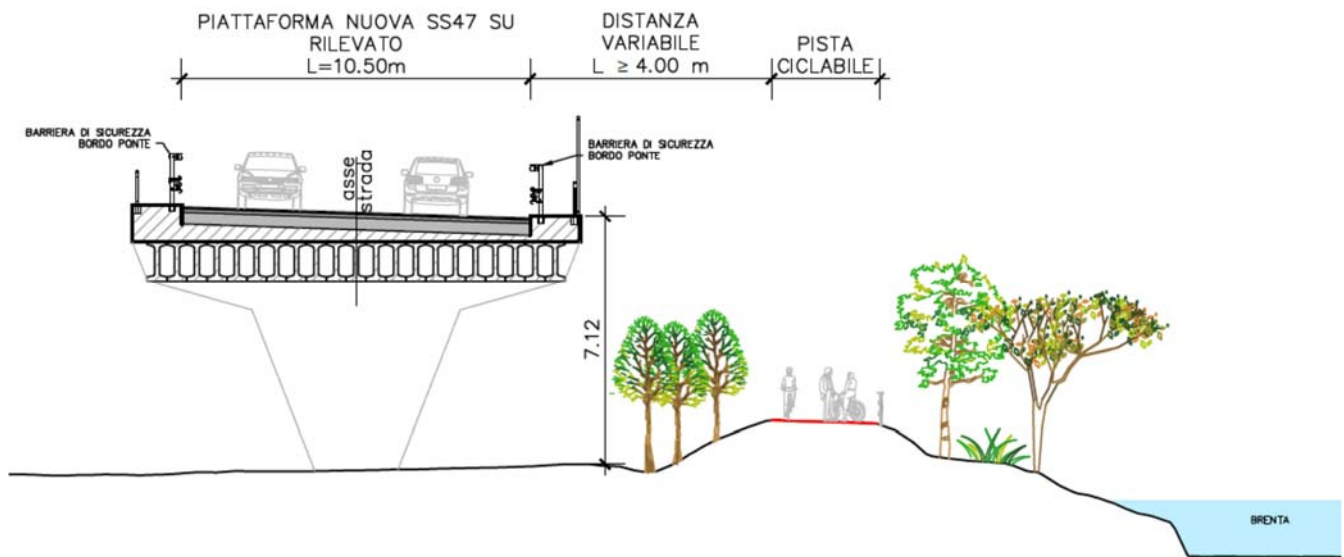


Figura 55: – 2+2 corsie con viadotto: sezione tipo in viadotto

### **Opere d'arte principali**

Le principali opere d'arte di cui si è già fatto cenno sono:

- Sottopasso per lo svincolo di Castelnuovo - L= 45m;
- Ponte sul torrente Maso – L= 41m;
- Ponte sul torrente Chieppena – L=51m;
- sovrappasso per viabilità locale e condotta SNAM – L=525 m;
- sovrappasso per scavalco RFI e SS47 esistente – L=295 m.

### **Interferenze**

Tutte le interferenze con le strade e gli accessi esistenti trovano risoluzione mediante nuovi collegamenti poderali o con la realizzazione di sottopassi,

La sola potenziale interferenza individuata in questa fase progettuale è quella con il metanodotto della SNAM, si protrae per circa 600 m, ma non necessita di risoluzione in quanto nel tratto in questione è previsto un viadotto il cui tracciamento è compatibile con il mantenimento dell'infrastruttura esistente.

La individuazione di dettaglio e la risoluzione di tutte le interferenze con i sottoservizi sarà oggetto di successive fasi progettuali.

#### **10.3.2. Progetto della sezione stradale**

Restano valide le stesse ipotesi fatte per la verifica della piattaforma stradale della 4 corsie variante/sede.

Sulla base di tali ipotesi verrà verificato che la sezione stradale adottata garantisce un livello di servizio non superiore a **C** come prescritto dal *DM 6792/2001, par. 3.6 (Norme geometriche per la costruzione delle strade)*.

Oltre ai dati geometrici noti, si aggiungono



- Tipo di strada: 1 corsie per ogni direzione;
- traffico orario ora di punta in una direzione: 1159 veic/h
- distribuzione traffico nelle due direzioni: 50/50
- percentuale veicoli pesanti: 18%;
- fattore dell'ora di punta: 0.85

Risulta un **volume orario di picco** pari a **1391** veic<sub>equiv</sub>/h/corsia, e un **LoS** pari a **C**, anche se prossimo al livello superiore.

Si conclude quindi che la sezione stradale in progetto è sufficiente a garantire una elevata qualità di circolazione anche, per opportuna cautela, con volumi di traffico incrementati.

### 10.3.1. B.1 – 2+2 corsie senza viadotto

#### Andamento planimetrico e svincoli

L'andamento planimetrico di questa alternativa di tracciato è il medesimo della 2+2 corsie con viadotto. Anche gli svincoli ricalcano la stessa configurazione.

#### Andamento altimetrico

E' nell'andamento altimetrico che le due proposte si differenziano notevolmente.

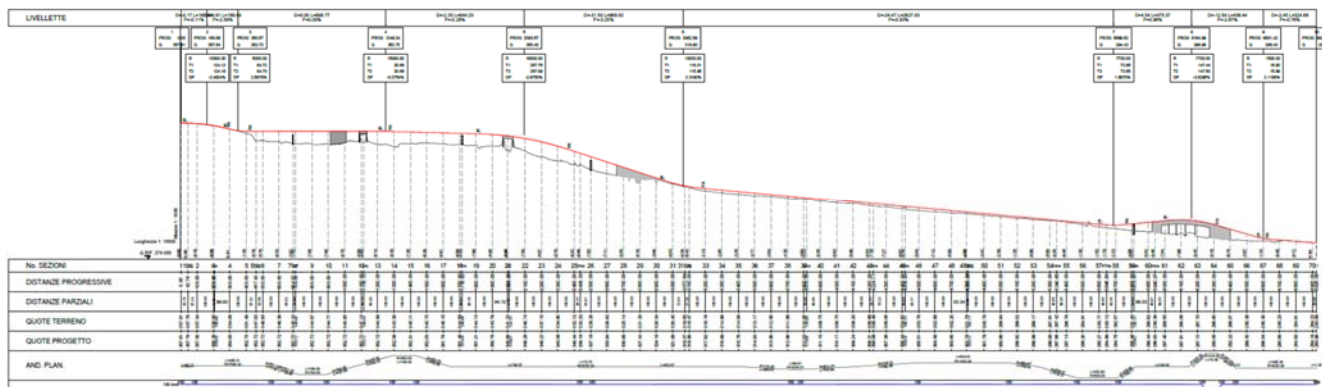


Figura 56: 2+2 corsie senza viadotto: profilo longitudinale – riferimento tav. DPPT311100

Dalla Figura 56 si può notare che è stato eliminato il viadotto lungo 525 m nella zona in cui il corso del Brenta si avvicina molto alla ferrovia esistente. Ciò è stato possibile grazie allo spostamento planimetrico del collegamento stradale tra la sinistra Brenta e l'agglomerato di abitazioni in destra orografica al fiume (località Mesole e Oltrebrenta). In questo tratto di 2500m circa il rilevato è di poco più elevato del piano campagna.

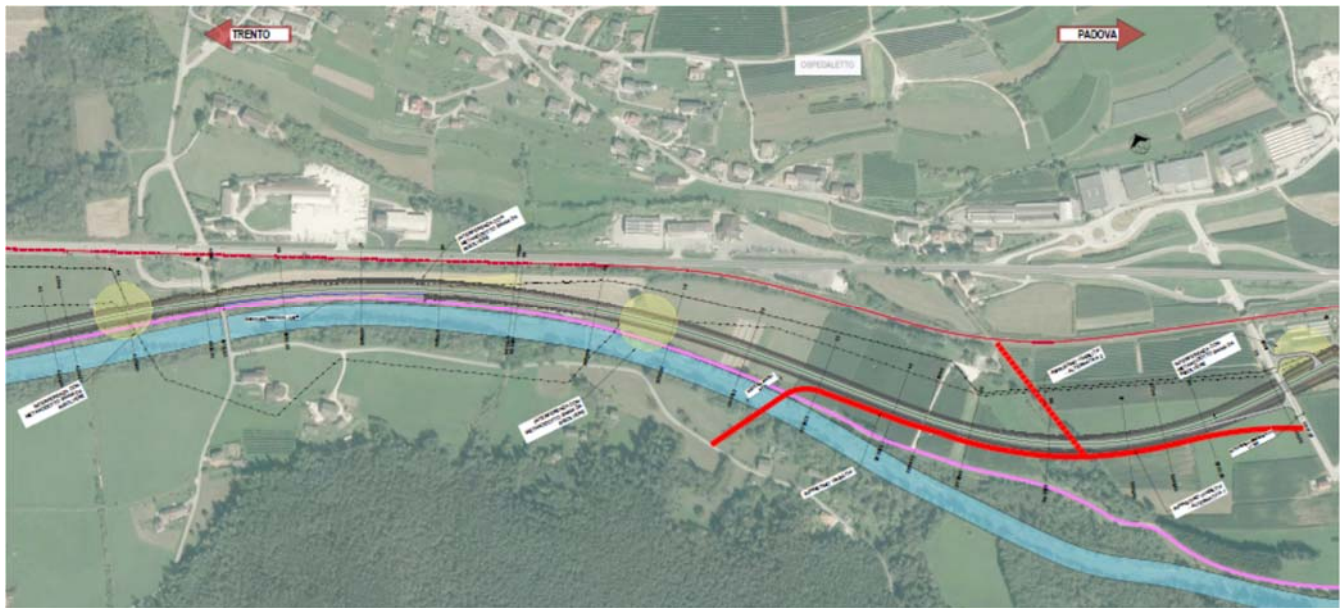


Figura 57: – 2+2 corsie senza viadotto: stralcio planimetrico con individuazione di un nuovo collegamento tra destra e sinistra orografica del Brenta

Il resto del profilo resta inalterato.

### **Sezioni tipo**

Rimangono valide le medesime sezioni tipo; per quasi metà del tracciato il corpo stradale è praticamente alla stessa quota del piano campagna.

### **Opere d'arte principali**

In questa soluzione viene eliminato il lungo viadotto da 525m. Nel dettaglio:

- Sottopasso per lo svincolo di Castelnuovo - L= 45m;
- Ponte sul torrente Maso – L= 41m;
- Ponte sul torrente Chieppena – L=51m;
- ponte sul Brenta per il nuovo collegamento viario tra destra e sinistra orografica;
- sovrappasso per scavalco RFI e SS47 esistente – L=295 m.

### **Interferenze**

L'eliminazione del lungo viadotto e l'abbassamento della quota della strada attiva la problematica dell'estesa interferenza tra essa e la condotta SNAM, la cui risoluzione è in capo all'ente gestore. Prime interlocuzioni avute con l'ente gestore non restituiscono comunque criticità non risolvibili all'eventuale implementazione della proposta.

La verifica della sezione stradale rimane identica a quella vista per la variante con viadotto.



## 10.4. C – AFFIANCAMENTO

Questa soluzione progettuale prevede la realizzazione di un corridoio infrastrutturale composto dall'attuale SS47, ferrovia e nuova SS47. Nella preliminare ipotesi di progetto, per circa metà della sua lunghezza di 6926m, il solido stradale è interno alla **fascia di rispetto** di 30m della linea ferroviaria della Valsugana. Per il 12% del totale rientra nella fascia compresa tra 20 e 30, per il 21% tra 10 e 20 m, e per il restante 25% il confine stradale dista tra i 6 e i 10 m dalla rotaia più esterna.

Le interlocuzioni avute con la struttura territorialmente competente di Rfi, la Direzione Operativa Infrastrutture Territoriali di Verona, fanno ritenere probabile un esito positivo all'istanza di deroga con una possibile richiesta di limitare la minima distanza ai 10 m, in relazione sia ai temi connessi alla elettrificazione della tratta che dello scenario, per quanto ad oggi ritenuto improbabile, di raddoppio dei binari.

È una strada totalmente in variante rispetto all'esistente, tranne i tratti di raccordo iniziali e finali. La categoria stradale è una **B**, quindi a carreggiate separate per 5300, per ridursi ad una C1 a singola carreggiata per i rimanenti 900 m. La velocità di progetto non è mai inferiore ai 92 km/h.

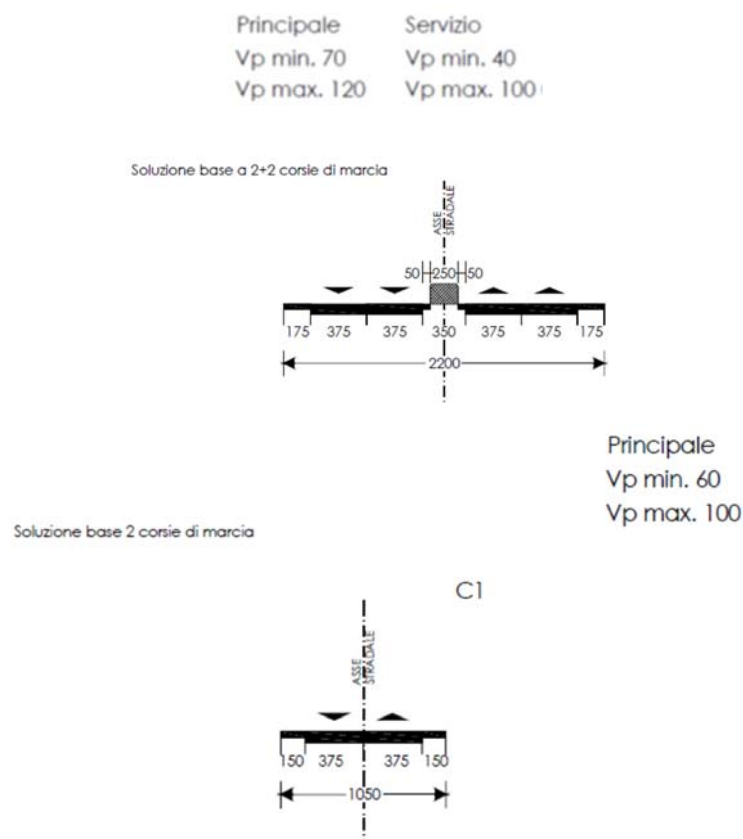


Figura 58: Composizioni piattaforme stradali categoria B e C1 (par. 3.6 DM 6792/2001)

## Andamento planimetrico

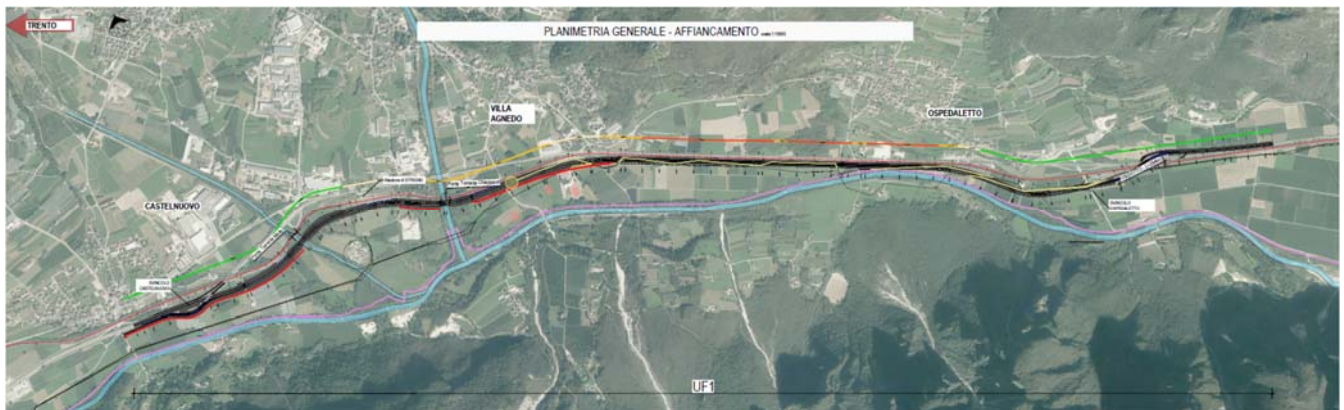


Figura 59: Affiancamento: planimetria generale - riferimento tav. DPPT311125

Per i primi 700 m circa il tracciato planimetrico è identico a quello già descritto per le soluzioni *2+2 corsie* e *4 corsie variante/sede*; superato il ponte sul torrente Maso l'allineamento è tale da mantenersi il più possibile parallelo alla ferrovia. Tale parallelismo viene mantenuto fino alla progressiva 5+200, quando esso si sposta più a sud, avvicinandosi al Brenta, per fare in modo che la nuova SS47 scavalchi la linea ferroviaria e quella esistente e si raccordi con essa a nord.

Come nel caso della *2+2 corsie*, anche l'*affiancamento*, tra le progressive 4+400 e 5+000, attraversa lo stretto passaggio creato dallo spostamento più a nord dell'alveo del Brenta e della pista ciclabile, dalla linea ferroviaria e dalla SS47.

Lo scavalco della linea ferroviaria e la statale avviene con un viadotto lungo 170 m.

## Andamento altimetrico

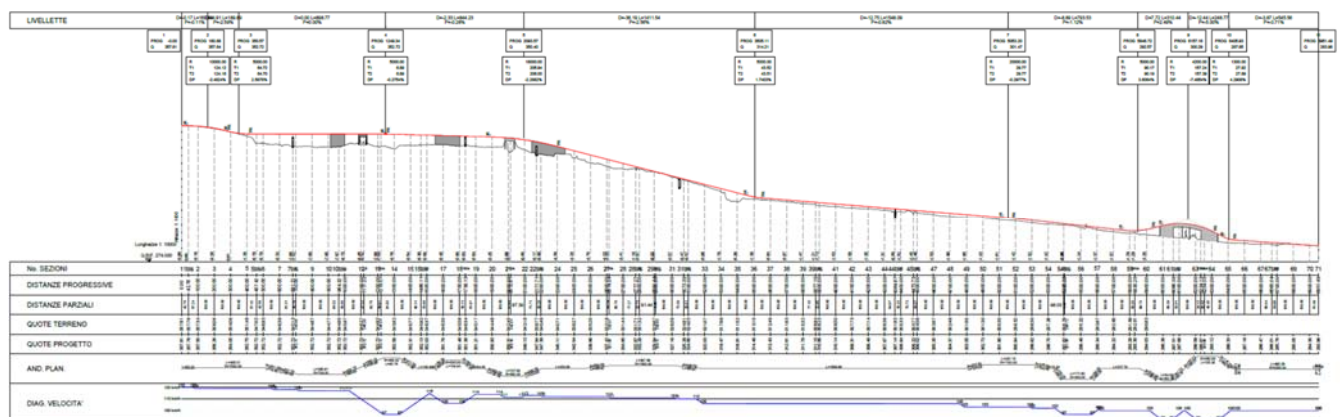


Figura 60: Affiancamento: profilo longitudinale - riferimento tav. DPPT311125

Per i primi 2100 m le pendenze longitudinali non superano l'1% ma i rilevati sono alti tra 6 e 8 m perché la strada deve attraversare i torrenti Maso e Chieppena. Superato il torrente Chieppena la livelletta aumenta la sua pendenza fino al 2.5% in modo da ridurre l'altezza del rilevato nel minore spazio possibile. Le livellette tornano ad avere pendenze molto ridotte per i successivi 2300m circa, aumentandole solo nel tratto strettamente necessario a scavalcare la ferrovia e la SS47.

Le altezze dei rilevati non raggiungono i 2 m tranne, ovviamente, nell'area in adiacenza allo scavalco.

### **Svincoli**

Anche in questo caso gli svincoli presenti in progetto sono solamente due:

- svincolo di Castelnuovo – già descritto per la 4 corsie variante/sede;
- Svincolo di Barricata – per gli itinerari che hanno come origine/destinazione Trento, l'immissione in carreggiata dei flussi può avvenire con una corsia di entrata perché le carreggiate sono separate, mentre quelli che hanno Padova come origine/destinazione possono avere solo la corsia di uscita perché la carreggiata è singola.



Figura 61: Affiancamento: svincolo di Barricata - riferimento tav. DPPT311170

### **Sezioni tipo**

Per l'intero sviluppo il corpo stradale della nuova SS47 è in rilevato, con altezze importanti come quelle che si ritrovano fino al torrente Chieppena. La sezione stradale è composta dalla piattaforma di categoria B per i suoi primi 5300m e dagli elementi marginali esterni, in destra e in sinistra, che hanno una larghezza di 1.50 per garantire alle barriere di sicurezza il rispetto delle condizioni di omologazione (Figura 42); la larghezza della sezione stradale è quindi di 25.00 m, di 13.50 per la restante parte (Figura 54).

### **Opere d'arte principali**

Le principali opere d'arte di cui si è già fatto cenno sono:

- Sottopasso per lo svincolo di Castelnuovo - L= 45m;
- Ponte sul torrente Maso – L= 41m;
- Ponte sul torrente Chieppena – L=51m;
- sovrappasso per scavalco RFI e SS47 esistente – L=170 m.



## Interferenze

Tutte le interferenze con le strade e gli accessi esistenti trovano risoluzione mediante nuovi collegamenti poderali o con la realizzazione di sottopassi,

La sola interferenza individuata in questa fase progettuale, data l'importanza che essa riveste sia in termini economici che temporali, per un suo eventuale spostamento, è quella con il metanodotto della SNAM. E' una interferenza che si estende per più di 3000 m. Come già riferito per la precedente soluzione, i contatti avuti con l'ente gestore non riflettono criticità di particolare rilievo a tali interventi o comunque tali da potenzialmente pregiudicare la soluzione.

La individuazione e la risoluzione di tutte le interferenze con i sottoservizi, compreso il metanodotto, sarà oggetto di successive fasi progettuali.

### **10.4.1. Progetto della sezione stradale**

Restano valide le stesse ipotesi fatte per la verifica della piattaforma stradale della *4 corsie variante/sede*.

Sulla base di tali ipotesi verrà verificato che la sezione stradale adottata garantisce un livello di servizio non superiore a **B** come prescritto dal *DM 6792/2001, par. 3.6 (Norme geometriche per la costruzione delle strade)*.

Oltre ai dati geometrici noti, si aggiungono

- Tipo di strada: 2 corsie per ogni direzione;
- traffico orario ora di punta in una direzione: 1159 veic/h
- percentuale veicoli pesanti: 18%;

Risulta un volume orario di picco pari a **827** veic<sub>equiv</sub>/h/corsia, che dà una **densità** di **8** veic<sub>equiv</sub>/km/corsia e un livello di servizio **B**, ma poco superiore ad **A**. Il volume orario di picco risulta essere leggermente superiore a quello della *4 corsie variante/sede*, anche se entrambe a carreggiate separate, perché in questo caso la velocità media del tracciato è leggermente più bassa.

Si conclude quindi che la sezione stradale in progetto è ampiamente sufficiente a garantire una elevata qualità di circolazione, anche con volumi di traffico cautelativi che con molta probabilità non verranno raggiunti.

Potrebbe essere adottata, quindi, in una prima fase una strada a carreggiata singola e nel caso i flussi diventassero tali da avvicinarsi al valore della capacità, potrebbe essere raddoppiato il numero di corsie. Questa soluzione non comporterebbe variazioni né altimetriche né planimetriche al progetto.



## 11. ANALISI MULTICRITERIALE

Per la valutazione e l'analisi delle diverse alternative oggetto di studio e illustrate nei precedenti capitoli si è ritenuto di utilizzare l'analisi multicriteriale, strumento consolidato di supporto decisionale nelle situazioni in cui le alternative sono molteplici così come gli obiettivi che esse si prefiggono di raggiungere.

Il punto di partenza di una qualsiasi procedura di analisi multicriteriale è la definizione degli **obiettivi**, il punto di arrivo è il punteggio che ogni alternativa conquista nell'avvicinamento verso gli obiettivi.

Come si valuta il punteggio finale? In letteratura esistono varie tecniche per arrivare ad un giudizio sintetico e oggettivo di valutazione basato su obiettivi, criteri e valorizzazione degli stessi.

Una volta definiti gli obiettivi devono essere definiti anche gli strumenti mediante i quali misurare il raggiungimento degli obiettivi stessi, ovvero si individuano i **criteri** e i relativi **indicatori**. Nell'analisi complessiva s'identificano le relazioni, in termini di peso, tra i singoli criteri e indicatori utilizzando tecniche che esaltino i criteri di oggettività, quali il confronto a coppie.

Assegnati quindi i pesi dei singoli criteri, il procedimento si completa con l'assegnazione dei punteggi ai criteri di valutazione per ciascuna alternativa, punteggi che derivano sia da analisi quantitative che qualitative. Se per esempio il criterio di giudizio è il costo dell'intervento, l'indicatore quantifica i costi dell'opera per ogni alternativa, se il criterio è la flessibilità della soluzione ad interventi successivi, l'indicatore ne valuta qualitativamente la rispondenza per ogni alternativa.

Ciò detto, una volta definiti i criteri, ad ognuno di esso va attribuito:

- un **peso** – serve ad individuare l'importanza relativa di ciascun criterio rispetto a tutti gli altri. L'attribuzione di essi ai vari criteri avviene mediante un **confronto a coppie** tra tutti i criteri;
- un **punteggio** – l'effettiva misura del raggiungimento dell'obiettivo. Il punteggio sulla base dei valori degli indicatori.

Si costruisce quindi la **matrice di valutazione** facendo il confronto fra coppie di criteri e si giunge alla definizione dei pesi che vengono poi normalizzati dividendo ciascuno di essi per la loro somma.

Successivamente si assegnano, per ogni criterio, i **punteggi** sulla base del valore degli indicatori, ottenendo così la **matrice dei punteggi**. I punteggi così definiti vanno poi pesati.

I **punteggi** variano da **0 – Raggiungimento dell'obiettivo** a **5 - Azione negativa rispetto al raggiungimento dell'obiettivo**. L'ipotesi di progetto che risulta avere il valore minore della somma dei punteggi pesati è quindi quella che meglio riesce a cogliere gli obiettivi prefissati.

Nei paragrafi che seguono verrà descritta nello specifico l'analisi eseguita per tutte le alternative di tracciato.

### 11.1. DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Nello studio delle ipotesi di progetto descritte nella presente relazione sono stati prefissati quattro principali **obiettivi**:



|          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>A</b> | <b>AMBIENTE E PAESAGGIO</b>                | Minimizzazione del consumo di suolo di pregio e del frazionamento del territorio. Riduzione dell'impatto sia sul paesaggio urbanizzato che su quello non urbanizzato e sugli aspetti idrogeologici.  |
| <b>B</b> | <b>MOBILITA' E TRAFFICO</b>                | Migliorare la mobilità del traffico e la sicurezza di circolazione.  |
| <b>C</b> | <b>FATTIBILITA' FINANZIARIA E TECNICA</b>  | Flessibilità della soluzione a possibili interventi futuri, riduzione dei tempi procedurali, dei costi di costruzione, di manutenzione e di gestione.  |
| <b>D</b> | <b>TEMPI E IMPATTO ECONOMICO E SOCIALE</b> | Ridurre l'impatto sugli insediamenti antropici in termini di emissioni di CO <sub>2</sub> , di rumore e di maggiorazione dei tempi di percorrenza; della cantierizzazione durante le fasi costruttive, della circolazione durante l'esercizio. |

Tabella 8: Definizione degli obiettivi

## 11.2. DEFINIZIONE DEI CRITERI E DEGLI INDICATORI

Per ognuno degli obiettivi prefissati sono stati individuati i criteri e gli indicatori con i quali misurare l'effettivo raggiungimento di essi.

| OBIETTIVI                             | CRITERI   | INDICATORI  |                                |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------------|
| <b>A<br/>AMBIENTE E<br/>PAESAGGIO</b> | A.1 Consumo di suolo                                | Occupazione suolo agricolo di pregio<br><i>L'indicatore quantifica il suolo occupato dal solido stradale e rientrante nelle zone agricole di pregio</i>   | ha                             |
|                                       | A.2 Frazionamento del territorio                    | Frazionamento delle aree a nord e a sud della ferrovia ed SS47 esistente.<br><i>Viene valutata la parzializzazione del territorio rapportando l'area interclusa tra strada e ferrovia a sud con quella interclusa, sempre tra strada e ferrovia, a nord</i>                         | m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> |
|                                       | A.3 Impatto sul paesaggio non urbanizzato           | (A) Impatto sulle infrastrutture turistiche. <i>Viene quantificata l'estensione del tratto in stretto affiancamento alla pista ciclabile.</i><br>(B) Pressione sul non urbanizzato<br><i>Viene valutato l'impatto sul territorio non urbanizzato dal punto di vista qualitativo</i> | m                              |
|                                       | A.4 Impatto sul paesaggio urbanizzato               | (A) Interferenze con attività produttive/commerciali<br><i>Quantifica l'occupazione, da parte della strada, del suolo delle attività produttive</i><br>(B) Pressione sull'urbanizzato<br><i>Quantifica qualitativamente l'impatto delle soggezioni sugli insediamenti</i>           | ha                             |
|                                       | A.5 Aspetti geologici e idrogeologici               | Interferenze con aree di controllo idro-geologico<br><i>Quantifica le aree che interferiscono con aree soggette a pericolosità</i>  | ha                             |
|                                       | A.6 Interventi migliorativi sui terreni (bonifiche) | Eliminazione terreno inquinato dalla ferrovia e altre aree.<br><i>Valuta la quantità di suolo, adiacente a SS47 e ferrovia, che sarà interessato da bonifiche o scotici.</i>  | t                              |

Tabella 9: Criteri ed indicatori obiettivo A - ambiente e paesaggio



| OBIETTIVI                             | CRITERI   | INDICATORI   |                                   |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| <b>B<br/>MOBILITA' E<br/>TRAFFICO</b> | B.1 Deflusso della circolazione                             | Determinazione del LoS<br><i>Valuta la qualità della circolazione stradale</i>   | A,...F                            |
|                                       | B.2 Ottimizzazione sezione stradale                         | Rapporto tra flusso e capacità<br><i>Valuta il rapporto tra i flussi di traffico previsti e quelli massimi che la corsia o la carreggiata possono contenere</i>  | f/C<br><br>(veic.<br>ea/h/corsia) |
|                                       | B.3 Sicurezza stradale intersezioni                         | N° punti di conflitto<br><i>Quantifica il numero di punti conflitto nelle intersezioni e valuta qualitativamente la pericolosità</i>   | N°                                |
|                                       | B.4 Sicurezza stradale tronco                               | Possibilità di sorpasso<br><i>Quantifica il rapporto tra la lunghezza dei tratti in cui è possibile sorpassare e la lunghezza totale</i>   | %                                 |
|                                       | B.5 Accessibilità centri abitati sulla direttrice est-ovest | (A) Distanza fra i nodi della rete<br><i>Quantifica il numero di intersezioni ogni km</i><br>(B) Performance raggiungimento centri urbani<br><i>Valuta la qualità del collegamento tra i centri urbani e la nuova SS47</i> | N°/km                             |
|                                       | B.6 Attrattività arteria                                    | Costo degli itinerari<br><i>Quantifica il costo che deve sostenere l'utente per ognuna delle alternative</i>   | €                                 |
|                                       | B.7 Riduzione tempi di percorrenza                          | Tempo di viaggio nel tratto Castelnuovo-Grigno<br><i>Quantifica il risparmio di tempo di trasporto che ogni alternativa offre rispetto ai tempi attuali</i>  | min                               |

Tabella 10: : Criteri ed indicatori obiettivo B - mobilità e traffico

| OBIETTIVI   | CRITERI   | INDICATORI   |                      |
|---|---|--|----------------------|
| <b>C<br/>FATTIBILITA'<br/>TECNICA E<br/>FINANZIARIA E<br/>IMPATTO<br/>TECNICO</b> | C.1 Aspetti procedurali e amministrativi                                | (A) Tempi per i procedimenti approvativi (SNAM+RFI)<br><i>Quantifica i tempi necessari per i procedimenti approvati, inclusi SNAM e RFI</i><br>(B) Probabilità di approvazione senza modifiche rilevanti<br><i>Valuta qualitativamente la possibilità che l'approvazione possa essere soggetta alla richiesta di modifiche rilevanti</i> | mesi (solo SNAM+RFI) |
|   | C.2 Flessibilità della soluzione a progressivi interventi di attuazione | Analisi qualitativa frazionamento economico e funzionale<br><i>Valuta qualitativamente l'impegno economico e tecnico nel caso di eventuali futuri sviluppi in seguito a maggiori disponibilità di spesa o di aumento dei volumi di traffico (estensione dei limiti di intervento, ampliamento sezione stradale)</i>                      |                      |
|   | C.3 Costi degli interventi  | Costi degli interventi<br><i>Quantifica il costo della costruzione del corpo stradale principale</i>   | M€                   |
|   | C.4 Costi degli interventi indiretti                                    | Costi delle viabilità secondarie<br><i>Quantifica il costo delle viabilità di ricucitura</i>   | M€                   |
|   | C.5 Entità espropri   | Aree di esproprio<br><i>Quantifica le superfici da espropriare</i>   | ha                   |
|   | C.6 Costi di manutenzione e gestione                                    | Costo di manutenzione e gestione annuo<br><i>Quantifica i costi di gestione e manutenzione</i>   | €                    |

Tabella 11: : Criteri ed indicatori obiettivo C - fattibilità tecnica e finanziaria e impatto tecnico



| OBIETTIVI   | CRITERI                                  | INDICATORI  |            |
|---|--|---|------------|
| D<br>TEMPI E<br>IMPATTO<br>ECONOMICO E<br>SOCIALE | D.1 Impatto della cantierizzazione       | Maggiori tempi di percorrenza<br><i>Quantifica l'aumento dei tempi di percorrenza durante la costruzione, rispetto a quelli attuali, a causa di riduzioni di velocità, restringimenti di carreggiata</i>    | min        |
|   | D.2 Impatti sulla salute pubblica        | Numero di edifici distanti meno di 250m dal confine stradale<br><i>Quantifica il numero di edifici che saranno soggetti, durante la costruzione e in fase di esercizio, a emissioni di polveri e rumore</i> | N° edifici |
|   | D.3 Impatti sull'atmosfera               | N° di edifici interessate dalla diffusione di CO <sub>2</sub><br><i>Quantifica il numero di edifici che saranno interessati da emissioni di CO<sub>2</sub> causate dal passaggio dei veicoli</i>            | N° edifici |
|   | D.4 Tempi di esecuzione degli interventi | Mesi previsti per la chiusura dei lavori<br><i>Quantifica i tempi necessari alla realizzazione dell'opera.</i>  | mesi       |

Tabella 12: : Criteri ed indicatori obiettivo D - tempi e impatto economico e sociale

### 11.3. MATRICE DI VALUTAZIONE

In questa matrice si riporta il confronto, a coppie, fra i diversi criteri al fine di assegnare a ciascuno il peso nella valutazione complessiva. Gli elementi  $a_{ij}$  della matrice assumono i valori:

- '0': se il criterio della riga  $i$  è ritenuto meno importante del criterio della colonna  $j$ ;
- '0.5': se il criterio della riga  $i$  è ritenuto parimenti importante rispetto al criterio della colonna  $j$ ;
- '1': se il criterio della riga  $i$  è ritenuto più importante del criterio della colonna  $j$ .



PESI CRITERI E INDICATORI ANALISI MULTICRITERIALE

| MATRICE DI VALUTAZIONE                                    |   | OBIETTIVO: RIORGANIZZAZIONE DELLA SS47 DELLA VALSUGANA NEL TRATTO TRA CASTELNUOVO E GRIGNO-AUMENTO DEL LoS, SICUREZZA STRADALE, SEPARAZIONE FLUSSI LOCALI DA FLUSSI PASSANTI |  |   |   |   |  |                           |                                |   |                          |   |  |   |  |  |                        |                                      |                                    |  |  |  |   |   |                             |               |                    |                       |                      |
|---|---|--|--|---|---|---|--|---------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|---|--|---|--|--|------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|---|---|-----------------------------|---------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|   |   | A<br>AMBIENTE E PAESAGGIO  |  |   |   |   |  | B<br>MOBILITA' E TRAFFICO |                                |   |                          |   |  |   | C<br>FATTIBILITA' TECNICA E FINANZIARIA E IMPATTO TECNICO  |  |                        |                                      |                                    |  | D<br>TEMPI E IMPATTO ECONOMICO E SOCIALE |  |   |   | TOTALE VALUTAZIONE CRITERIO | PESO CRITERIO | PESO MEDIO CRITERI | PESO TOTALE OBIETTIVO | PESO FINALE CRITERIO |
|   |   | Occupazione suolo agricolo di pregio   | (A) Frazionamento delle aree a nord e a sud della ferrovia ed SS47 esistente (B) surplus strutture di svincolo a sud | (A) Impatto sulle infrastrutture turistiche (B) Pressione sul non urbanizzato | (A) Interferenze con attività produttive/commerciali (B) Pressione sull'urbanizzato | Interferenze con aree di controllo idro-geologico | Eliminazione terreno inquinato dalla ferrovia e altre aree | Determinazione del LoS    | Rapporto tra flusso e capacità | N° punti di conflitto                                       | Possibilità di sorpasso  | (A) Distanza fra i nodi della rete (B) Performance raggiungimento centri urbani | Costo degli itinerari                  | Tempo di viaggio nel tratto Castelnuovo-Grigno                          | (A) Tempi per i procedimenti approvativi (SNAM-RF) (B) Probabilità di approvazione senza modifiche rilevanti | Analisi qualitativa frazionamento economico e funzionale | Costi degli interventi | Costi delle viabilità secondarie     | Arete di esproprio                 | Costo di manutenzione e gestione annuo | Maggiori tempi di percorrenza            | Numero di edifici distanti meno di 250m dal confine stradale | Numero di edifici interessati dalla diffusione di CO2 | Mesi previsti per l'esecuzione dei lavori |                             |               |                    |                       |                      |
| A.1 Consumo di suolo                                      | A.2 Frazionamento del territorio  | A.3 Impatto sul paesaggio non urbanizzato  | A.4 Impatto sul paesaggio urbanizzato  | A.5 Aspetti geologici e idrogeologici   | A.6 Interventi migliorativi sui terreni (bonifiche)                                 | B.1 Deflusso della circolazione                   | B.2 Ottimizzazione sezione stradale                        | B.3 Sicurezza stradale    | B.4 Possibilità di sorpasso    | B.5 Accessibilità centri abitati sulla direttrice est-ovest | B.6 Attrattività arteria | B.7 Riduzione tempi di percorrenza  | C.1 Aspetti procedurali amministrativi | C.2 Flessibilità della soluzione a progressivi interventi di attuazione | C.3 Costi degli interventi   | C.4 Costi degli interventi indiretti                     | C.5 Entità espropri    | C.6 Costi di manutenzione e gestione | D.1 Impatto della cantierizzazione | D.2 Impatti sulla salute pubblica      | D.3 Impatti sull'atmosfera               | D.4 Tempi di esecuzione degli interventi                     |   |   |                             |               |                    |                       |                      |
| A<br>AMBIENTE E PAESAGGIO                                 | A.1 Consumo di suolo  | 0,0  | 0,5  | 0,5   | 0,0   | 0,5   | 0,0  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,5                      | 0,5   | 1,0                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 1,0                                | 1,0                                    | 0,5                                      | 0,5  | 1,0   | 9,5                                       | 0,038                       | 0,041         | 0,238              | 0,036                 |                      |
|   | A.2 Frazionamento del territorio  | 1,0  | 1,0  | 0,5   | 0,0   | 1,0   | 0,5  | 0,0                       | 0,0                            | 0,5   | 1,0                      | 1,0   | 0,5                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 1,0                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,5                                      | 0,0  | 1,0   | 13,5                                      | 0,053                       |               |                    | 0,052                 |                      |
|   | A.3 Impatto sul paesaggio non urbanizzato                               | 0,5  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,5   | 0,0  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,5                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,5   | 0,0  | 0,0  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,0                                | 0,5                                    | 0,0                                      | 0,0  | 1,0   | 5,5                                       | 0,022                       |               |                    | 0,021                 |                      |
|   | A.4 Impatto sul paesaggio urbanizzato                                   | 0,5  | 0,5  | 1,0   | 0,0   | 0,5   | 0,0  | 0,5                       | 0,0                            | 0,5   | 0,5                      | 0,5   | 1,0                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 1,0                    | 0,5                                  | 0,0                                | 0,5                                    | 0,5                                      | 0,5  | 1,0   | 11,0                                      | 0,043                       |               |                    | 0,042                 |                      |
|   | A.5 Aspetti geologici e idrogeologici                                   | 1,0  | 1,0  | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 0,5  | 0,5                       | 0,5                            | 1,0   | 1,0                      | 1,0   | 1,0                                    | 0,5   | 0,5  | 1,0  | 1,0                    | 1,0                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,5                                      | 0,5  | 1,0   | 18,0                                      | 0,071                       |               |                    | 0,069                 |                      |
|   | A.6 Interventi migliorativi sui terreni (bonifiche)                     | 0,5  | 0,0  | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0                    | 0,5                                  | 0,0                                | 1,0                                    | 0,0                                      | 0,0  | 0,5   | 4,5                                       | 0,018                       |               |                    | 0,017                 |                      |
| B<br>MOBILITA' E TRAFFICO                                 | B.1 Deflusso della circolazione   | 1,0  | 0,5  | 1,0   | 1,0   | 0,5   | 1,0  | 0,5                       | 0,5                            | 0,5   | 0,5                      | 1,0   | 1,0                                    | 1,0   | 1,0  | 1,0  | 1,0                    | 1,0                                  | 1,0                                | 1,0                                    | 0,5                                      | 0,5  | 1,0   | 18,0                                      | 0,071                       | 0,050         | 0,293              | 0,059                 |                      |
|   | B.2 Ottimizzazione sezione stradale                                     | 1,0  | 1,0  | 1,0   | 0,5   | 0,5   | 1,0  | 0,5                       | 0,0                            | 0,5   | 1,0                      | 0,5   | 1,0                                    | 1,0   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 1,0                                  | 0,5                                | 0,5                                    | 0,5                                      | 0,5  | 1,0   | 15,0                                      | 0,059                       |               |                    | 0,049                 |                      |
|   | B.3 Sicurezza stradale  | 1,0  | 1,0  | 1,0   | 1,0   | 0,5   | 1,0  | 0,5                       | 1,0                            | 0,5   | 1,0                      | 1,0   | 1,0                                    | 1,0   | 1,0  | 1,0  | 0,5                    | 1,0                                  | 1,0                                | 1,0                                    | 1,0                                      | 1,0  | 1,0   | 20,0                                      | 0,079                       |               |                    | 0,066                 |                      |
|   | B.4 Possibilità di sorpasso   | 1,0  | 0,5  | 1,0   | 0,5   | 0,0   | 1,0  | 0,5                       | 0,5                            | 0,5   | 1,0                      | 1,0   | 1,0                                    | 1,0   | 1,0  | 1,0  | 1,0                    | 1,0                                  | 1,0                                | 1,0                                    | 1,0                                      | 1,0  | 1,0   | 18,5                                      | 0,073                       |               |                    | 0,061                 |                      |
|   | B.5 Accessibilità centri abitati sulla direttrice est-ovest             | 0,5  | 0,0  | 0,5   | 0,5   | 0,0   | 1,0  | 0,5                       | 0,0                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,5   | 0,0  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,5                                | 0,5                                    | 0,0                                      | 0,0  | 0,5   | 7,5                                       | 0,030                       |               |                    | 0,025                 |                      |
|   | B.6 Attrattività arteria  | 0,5  | 0,0  | 0,5   | 0,5   | 0,0   | 0,5  | 0,0                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,0                                | 0,5                                    | 0,0                                      | 0,0  | 0,5   | 5,5                                       | 0,022                       |               |                    | 0,018                 |                      |
|   | B.7 Riduzione tempi di percorrenza                                      | 0,0  | 0,0  | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 0,5  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,5   | 0,0  | 0,0  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,0                                | 0,5                                    | 0,0                                      | 0,0  | 0,5   | 4,5                                       | 0,018                       |               |                    | 0,015                 |                      |
| C<br>FATTIBILITA' TECNICA E FINANZIARIA E IMPATTO TECNICO | C.1 Aspetti procedurali e amministrativi                                | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5   | 1,0   | 0,0  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,5                      | 1,0   | 0,5                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,0                                      | 0,0  | 0,5   | 9,5                                       | 0,038                       | 0,041         | 0,236              | 0,036                 |                      |
|   | C.2 Flessibilità della soluzione a progressivi interventi di attuazione | 0,5  | 0,5  | 1,0   | 0,5   | 0,5   | 1,0  | 0,0                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 1,0   | 1,0                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,5                                      | 0,5  | 0,5   | 12,5                                      | 0,049                       |               |                    | 0,048                 |                      |
|   | C.3 Costi degli interventi  | 0,5  | 0,5  | 1,0   | 0,5   | 0,0   | 1,0  | 0,0                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 1,0                                    | 1,0   | 0,5  | 0,5  | 1,0                    | 0,5                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,5                                      | 0,5  | 0,5   | 12,0                                      | 0,047                       |               |                    | 0,046                 |                      |
|   | C.4 Costi degli interventi indiretti                                    | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,0   | 0,0   | 1,0  | 0,0                       | 0,5                            | 0,5   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,5   | 0,5  | 0,0  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,5                                | 0,0                                    | 0,0                                      | 0,5  | 8,0   | 0,032                                     | 0,031                       |               |                    |                       |                      |
|   | C.5 Entità espropri   | 0,5  | 0,0  | 0,5   | 0,5   | 0,0   | 0,5  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,0                                      | 0,0  | 0,5   | 7,5                                       | 0,030                       |               |                    | 0,029                 |                      |
|   | C.6 Costi di manutenzione e gestione                                    | 0,5  | 0,5  | 1,0   | 1,0   | 0,5   | 1,0  | 0,0                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 1,0                                    | 1,0   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,5                                | 1,0                                    | 0,0                                      | 0,0  | 1,0   | 12,0                                      | 0,047                       |               |                    | 0,046                 |                      |
| D<br>TEMPI E IMPATTO ECONOMICO E SOCIALE                  | D.1 Impatto della cantierizzazione                                      | 0,0  | 0,0  | 0,5   | 0,5   | 0,0   | 0,0  | 0,0                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,5                    | 0,0                                  | 0,0                                | 0,5                                    | 0,5                                      | 0,5  | 0,5   | 5,0                                       | 0,020                       | 0,040         | 0,233              | 0,029                 |                      |
|   | D.2 Impatti sulla salute pubblica                                       | 0,5  | 0,5  | 1,0   | 0,5   | 0,5   | 1,0  | 0,5                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 1,0   | 1,0                                    | 1,0   | 0,5  | 0,5  | 1,0                    | 1,0                                  | 1,0                                | 0,5                                    | 0,5                                      | 0,5  | 1,0   | 15,0                                      | 0,059                       |               |                    | 0,086                 |                      |
|   | D.3 Impatti sull'atmosfera  | 0,5  | 1,0  | 1,0   | 0,5   | 0,5   | 1,0  | 0,5                       | 0,5                            | 0,0   | 0,0                      | 1,0   | 1,0                                    | 1,0   | 0,5  | 0,5  | 1,0                    | 1,0                                  | 1,0                                | 0,5                                    | 0,5                                      | 0,5  | 0,5   | 15,0                                      | 0,059                       |               |                    | 0,086                 |                      |
|   | D.4 Tempi di esecuzione degli interventi                                | 0,0  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,5  | 0,0                       | 0,0                            | 0,0   | 0,0                      | 0,5   | 0,5                                    | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5                    | 0,5                                  | 0,0                                | 0,5                                    | 0,0                                      | 0,5  | 0,5   | 5,5                                       | 0,022                       |               |                    | 0,032                 |                      |
|   |   | TOTALE VALUTAZIONE CRITERI   |  |   |   |   |  |                           |                                |   |                          |   |  |   |  |  |                        |                                      |                                    |  |  |  |   |   | 253,0                       | 1,0           | 0,17               | 1,000                 | 1,0                  |

Tabella 13: Matrice di valutazione



La successiva tabella dei pesi riporta nelle varie colonne, oltre agli obiettivi e ai criteri:

- **Totale valutazione criterio** – la somma delle valutazioni assegnate a ciascun criterio nel confronto a coppie;
- **peso del criterio** – rapporto tra la valutazione raggiunto da ogni criterio rispetto al totale delle valutazioni;
- **peso medio dei criteri** – valor medio dei pesi di ogni obiettivo;
- **peso totale obiettivo** – peso di ogni obiettivo;
- **peso finale criterio** – peso di ogni criterio in rapporto al peso dei vari obiettivi.

|  |   | TOTALE VALUTAZIONE<br>CRITERIO | PESO CRITERIO | PESO MEDIO CRITERI | PESO TOTALE OBIETTIVO | PESO FINALE CRITERIO |
|--|---|--------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A</b><br>AMBIENTE E<br>PAESAGGIO                                    | A.1 Consumo di suolo  | 9,5                            | 0,038         | 0,041              | 0,238                 | 0,036                |
|  | A.2 Frazionamento del territorio  | 13,5                           | 0,053         |                    |                       | 0,052                |
|  | A.3 Impatto sul paesaggio non urbanizzato                               | 5,5                            | 0,022         |                    |                       | 0,021                |
|  | A.4 Impatto sul paesaggio urbanizzato                                   | 11,0                           | 0,043         |                    |                       | 0,042                |
|  | A.5 Aspetti geologici e idrogeologici                                   | 18,0                           | 0,071         |                    |                       | 0,069                |
|  | A.6 Interventi migliorativi sui terreni (bonifiche)                     | 4,5                            | 0,018         |                    |                       | 0,017                |
| <b>B</b><br>MOBILITA' E TRAFFICO                                       | B.1 Deflusso della circolazione   | 18,0                           | 0,071         | 0,050              | 0,293                 | 0,059                |
|  | B.2 Ottimizzazione sezione stradale                                     | 15,0                           | 0,059         |                    |                       | 0,049                |
|  | B.3 Sicurezza stradale  | 20,0                           | 0,079         |                    |                       | 0,066                |
|  | B.4 Possibilità di sorpasso   | 18,5                           | 0,073         |                    |                       | 0,061                |
|  | B.5 Accessibilità centri abitati sulla direttrice est-ovest             | 7,5                            | 0,030         |                    |                       | 0,025                |
|  | B.6 Attrattività arteria  | 5,5                            | 0,022         |                    |                       | 0,018                |
|  | B.7 Riduzione tempi di percorrenza                                      | 4,5                            | 0,018         |                    |                       | 0,015                |
| <b>C</b><br>FATTIBILITA' TECNICA E<br>FINANZIARIA E IMPATTO<br>TECNICO | C.1 Aspetti procedurali e amministrativi                                | 9,5                            | 0,038         | 0,041              | 0,236                 | 0,036                |
|  | C.2 Flessibilità della soluzione a progressivi interventi di attuazione | 12,5                           | 0,049         |                    |                       | 0,048                |
|  | C.3 Costi degli interventi  | 12,0                           | 0,047         |                    |                       | 0,046                |
|  | C.4 Costi degli interventi indiretti                                    | 8,0                            | 0,032         |                    |                       | 0,031                |
|  | C.5 Entità espropri   | 7,5                            | 0,030         |                    |                       | 0,029                |
|  | C.6 Costi di manutenzione e gestione                                    | 12,0                           | 0,047         |                    |                       | 0,046                |
| <b>D</b><br>TEMPI E<br>IMPATTO<br>ECONOMICO E<br>SOCIALE               | D.1 Impatto della cantierizzazione                                      | 5,0                            | 0,020         | 0,040              | 0,233                 | 0,029                |
|  | D.2 Impatti sulla salute pubblica                                       | 15,0                           | 0,059         |                    |                       | 0,086                |
|  | D.3 Impatti sull'atmosfera  | 15,0                           | 0,059         |                    |                       | 0,086                |
|  | D.4 Tempi di esecuzione degli interventi                                | 5,5                            | 0,022         |                    |                       | 0,032                |
|  |   | 253,0                          | 1,0           | 0,17               | 1,000                 | 1,0                  |

Tabella 14: Tabella dei pesi



#### 11.4. MATRICE DEI PUNTEGGI

Prima di compilare la matrice dei punteggi va definita la metodologia utilizzata per la loro assegnazione alle varie alternative. La metodologia scelta assegna, ad ogni criterio, un giudizio variabile all'interno in una scala di valori compresa tra 0 e 5 a seconda del raggiungimento o meno degli obiettivi, secondo il quadro elencato in Tabella 15: *Metodologia di assegnazione dei punteggi*

| Punteggio | Raggiungimento dell'obiettivo   |
|-----------|---|
| 5         | Azione negativa rispetto al raggiungimento dell'obiettivo   |
| 4         | Azione con effetti parzialmente negativi rispetto al raggiungimento dell'obiettivo  |
| 3         | Azione che coinvolge l'obiettivo con effetti non valutabili allo stato attuale (pertanto può avere effetti positivi o negativi a seconda di come viene attuata) |
| 2         | Azione con effetti positivi rispetto al raggiungimento dell'obiettivo   |
| 1         | Azione utile al raggiungimento dell'obiettivo   |
| 0         | Raggiungimento dell'obiettivo   |

*Tabella 15: Metodologia di assegnazione dei punteggi*

A questo punto può essere compilata la matrice dei punteggi:



ASSEGNAZIONE PUNTEGGI ALLE ALTERNATIVE SECONDO I CRITERI IDENTIFICATI

| OBIETTIVO: RIORGANIZZAZIONE DELLA SS47 DELLA VALSUGANA NEL TRATTO TRA CASTELNUOVO E GRIGNO-AUMENTO DEL LoS, SICUREZZA STRADALE, SEPARAZIONE FLUSSI LOCALI DA FLUSSI PASSANTI |  |  |   |   |   |  |                             |                                 |                                 |                           |   |                       |   |   |   |                        |                                  |                   |  |                                |  |   |   |
|--|--|--|---|---|---|--|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|-----------------------|---|---|---|------------------------|----------------------------------|-------------------|--|--------------------------------|--|---|---|
| CRITERI 1  | A<br>AMBIENTE E PAESAGGIO              |  |   |   |   |  | B<br>MOBILITA' E TRAFFICO   |                                 |                                 |                           |   |                       | C<br>FATTIBILITA' TECNICA-FINANZIARIA E IMPATTO TECNICO |   |   |                        |                                  |                   | D<br>TEMPI E IMPATTO ECONOMICO E SOCIALE |                                |  |   |   |
| CRITERI 2  | Consumo di suolo                       | Frazionamento del territorio   | Impatto sul paesaggio non urbanizzato   | Impatto sul paesaggio urbanizzato   | Aspetti geologici e idrogeologici                 | Interventi migliorativi sui terreni (bonifiche)            | Deflusso della circolazione | Ottimizzazione sezione stradale | Sicurezza stradale intersezioni | Sicurezza stradale tronco | Accessibilità centri abitati sulla direttrice est-ovest                         | Attrattività arteria  | Riduzione tempi di percorrenza                          | Aspetti procedurali e amministrativi  | Flessibilità della soluzione a progressivi interventi di attuazione | Costi                  | Costi degli interventi indiretti | Entità esproprio  | Costi di manutenzione e gestione         | Impatto della cantierizzazione | Impatto sulla salute pubblica                                | Impatto sull'atmosfera                                | Tempi di esecuzione degli interventi      |
| Indicatori   | Occupazione suolo agricolo di pregio   | (A) Frazionamento delle aree a nord e a sud della ferrovia ed SS47 esistente (B) surplus strutture di svincolo a sud | (A) Impatto sulle infrastrutture turistiche (B) Pressione sul non urbanizzato | (A) Interferenze con attività produttive/commerciali (B) Pressione sull'urbanizzato | Interferenze con aree di controllo idro-geologico | Eliminazione terreno inquinato dalla ferrovia e altre aree | Determinazione del LoS      | Rapporto tra flusso e capacità  | N° punti di conflitto           | Possibilità di sorpasso   | (A) Distanza fra i nodi della rete (B) Performance raggiungimento centri urbani | Costo degli itinerari | Tempo di viaggio nel tratto Castelnuovo-Grigno          | (A) Tempi per i procedimenti approvati (SNAM+RFI) (B) Probabilità di approvazione senza modifiche rilevanti | Analisi qualitativa frazionamento economico e funzionale            | Costi degli interventi | Costi delle viabilità secondarie | Aree di esproprio | Costo di manutenzione e gestione annuo   | Maggiori tempi di percorrenza  | Numero di edifici distanti meno di 250m dal confine stradale | Numero di edifici interessati dalla diffusione di CO2 | Mesi previsti per l'esecuzione dei lavori |
| A.1  | 4 CORSIE VAR/SEDE IN SOTTOPASSO (45°)  | 4  | 5   | 2   | 2   | 2  | 0                           | 4                               | 1                               | 0                         | 2   | 1                     | 0   | 2   | 2   | 3                      | 3                                | 5                 | 2  | 1                              | 4  | 2   | 1   |
| A.2  | 4 CORSIE VAR/SEDE IN SOTTOPASSO (30°)  | 4  | 4   | 2   | 2   | 2  | 0                           | 4                               | 1                               | 0                         | 2   | 1                     | 0   | 5   | 2   | 3                      | 3                                | 5                 | 2  | 1                              | 4  | 2   | 1   |
| A.3  | 4 CORSIE VAR/SEDE IN SOVRAPPASSO (30°) | 4  | 4   | 2   | 4   | 2  | 0                           | 4                               | 1                               | 0                         | 2   | 1                     | 0   | 2   | 2   | 5                      | 3                                | 5                 | 4  | 1                              | 4  | 2   | 1   |
| B.1  | 2+2 CORSIE OTTIMIZZATA                 | 5  | 2   | 4   | 0   | 4  | 2                           | 1                               | 2                               | 3                         | 2   | 2                     | 1   | 3   | 4   | 3                      | 2                                | 5                 | 4  | 0                              | 2  | 0   | 1   |
| B.2  | 2+2 CORSIE SENZA VIADOTTO              | 4  | 2   | 3   | 0   | 4  | 2                           | 1                               | 2                               | 3                         | 2   | 2                     | 1   | 4   | 4   | 1                      | 4                                | 4                 | 3  | 0                              | 2  | 0   | 0   |
| C.1  | AFFIANCAMENTO                          | 5  | 2   | 1   | 0   | 4  | 0                           | 4                               | 2                               | 0                         | 2   | 1                     | 0   | 5   | 4   | 3                      | 3                                | 5                 | 2  | 0                              | 3  | 1   | 0   |

| REGOLA DI ASSEGNAZIONE DEI PUNTEGGI | Punteggio | Descrizione   |
|-------------------------------------|-----------|---|
| 5                                   | 5         | azione negativa rispetto al raggiungimento dell'obiettivo   |
| 4                                   | 4         | azione con effetti parzialmente negativi rispetto al raggiungimento dell'obiettivo  |
| 3                                   | 3         | azione che coinvolge l'obiettivo con effetti allo stato attuale non valutabili (pertanto può avere effetti positivi o negativi a seconda di come viene attuata) |
| 2                                   | 2         | azione con effetti positivi rispetto al raggiungimento dell'obiettivo   |
| 1                                   | 1         | azione utile al raggiungimento dell'obiettivo   |
| 0                                   | 0         | raggiungimento dell'obiettivo   |

Tabella 16: Matrice dei punteggi

La successiva tabella 17 mostra l'esito dell'analisi multicriteria:



| ESITO ANALISI MULTICRITERIALE  |   |   |                                       |                  |                                       |                  |  |                  |                        |                  |                           |                  |               |                  |       |
|--|---|---|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|--|------------------|------------------------|------------------|---------------------------|------------------|---------------|------------------|-------|
| OBIETTIVO: RIORGANIZZAZIONE DELLA SS47 DELLA VALSUGANA NEL TRATTO TRA CASTELNUOVO E GRIGNO-AUMENTO DEL LoS, SICUREZZA STRADALE, SEPARAZIONE FLUSSI LOCALI DA FLUSSI PASSANTI |   |   |                                       |                  |                                       |                  |  |                  |                        |                  |                           |                  |               |                  |       |
| ALTERNATIVE  |   |   |                                       |                  |                                       |                  |  |                  |                        |                  |                           |                  |               |                  |       |
| CRITERI  | INDICATORI  | PESI DEI CRITERI  | 4 CORSIE VAR/SEDE IN SOTTOPASSO (45°) |                  | 4 CORSIE VAR/SEDE IN SOTTOPASSO (30°) |                  | 4 CORSIE VAR/SEDE IN SOVRAPPASSO (30°) |                  | 2+2 CORSIE OTTIMIZZATA |                  | 2+2 CORSIE SENZA VIADOTTO |                  | AFFIANCAMENTO |                  |       |
|  |   |   | PUNTEGGIO                             | PUNTEGGIO PESATO | PUNTEGGIO                             | PUNTEGGIO PESATO | PUNTEGGIO                              | PUNTEGGIO PESATO | PUNTEGGIO              | PUNTEGGIO PESATO | PUNTEGGIO                 | PUNTEGGIO PESATO | PUNTEGGIO     | PUNTEGGIO PESATO |       |
| A<br>AMBIENTE/PESAGGIO   | Consumo di suolo  | Occupazione suolo agricolo di pregio  | 0,036                                 | 4                | 0,146                                 | 4                | 0,146                                  | 4                | 0,146                  | 5                | 0,182                     | 4                | 0,146         | 5                | 0,182 |
|  | Frazionamento del territorio  | (A) Frazionamento delle aree a nord e a sud della ferrovia ed SS47 esistente<br>(B) surplus strutture di svincolo a sud | 0,052                                 | 5                | 0,259                                 | 4                | 0,207                                  | 4                | 0,207                  | 2                | 0,104                     | 2                | 0,104         | 2                | 0,104 |
|  | Impatto sul paesaggio non urbanizzato                                   | (A) Impatto sulle infrastrutture turistiche<br>(B) Pressione sul non urbanizzato  | 0,021                                 | 2                | 0,042                                 | 2                | 0,042                                  | 2                | 0,042                  | 4                | 0,084                     | 3                | 0,063         | 1                | 0,021 |
|  | Impatto sul paesaggio urbanizzato                                       | (A) Interferenze con attività produttive/commerciali<br>(B) Pressione sull'urbanizzato                                  | 0,042                                 | 2                | 0,084                                 | 2                | 0,084                                  | 4                | 0,169                  | 0                | 0,000                     | 0                | 0,000         | 0                | 0,000 |
|  | Aspetti geologici e idrogeologici                                       | Interferenze con aree di controllo idro-geologico   | 0,069                                 | 2                | 0,138                                 | 2                | 0,138                                  | 2                | 0,138                  | 4                | 0,276                     | 4                | 0,276         | 4                | 0,276 |
|  | Impatti sui terreni (bonifiche)   | Eliminazione terreno inquinato dalla ferrovia e altre aree  | 0,017                                 | 2                | 0,035                                 | 2                | 0,035                                  | 2                | 0,035                  | 5                | 0,086                     | 5                | 0,086         | 3                | 0,052 |
| B<br>MOBILITÀ E TRAFFICO   | Deflusso della circolazione   | Determinazione del LoS  | 0,059                                 | 0                | 0,000                                 | 0                | 0,000                                  | 0                | 0,000                  | 2                | 0,118                     | 2                | 0,118         | 0                | 0,000 |
|  | Ottimizzazione sezione stradale   | Rapporto tra flusso e capacità  | 0,049                                 | 4                | 0,197                                 | 4                | 0,197                                  | 4                | 0,197                  | 1                | 0,049                     | 1                | 0,049         | 4                | 0,197 |
|  | Sicurezza stradale intersezioni   | N° punti di conflitto   | 0,066                                 | 1                | 0,066                                 | 1                | 0,066                                  | 1                | 0,066                  | 2                | 0,132                     | 2                | 0,132         | 2                | 0,132 |
|  | Sicurezza stradale tronco   | Possibilità di sorpasso   | 0,061                                 | 0                | 0,000                                 | 0                | 0,000                                  | 0                | 0,000                  | 3                | 0,183                     | 3                | 0,183         | 0                | 0,000 |
|  | Accessibilità centri abitati sulla direttrice est-ovest                 | (A) Distanza fra i nodi della rete<br>(B) Performance raggiungimento centri urbani                                      | 0,025                                 | 2                | 0,049                                 | 2                | 0,049                                  | 2                | 0,049                  | 2                | 0,049                     | 2                | 0,049         | 2                | 0,049 |
|  | Attrattività arteria  | Costo degli itinerari   | 0,018                                 | 1                | 0,018                                 | 1                | 0,018                                  | 1                | 0,018                  | 2                | 0,036                     | 2                | 0,036         | 1                | 0,018 |
|  | Riduzione tempi di percorrenza  | Tempo di viaggio nel tratto Castelnuovo-Grigno  | 0,015                                 | 0                | 0,000                                 | 0                | 0,000                                  | 0                | 0,000                  | 1                | 0,015                     | 1                | 0,015         | 0                | 0,000 |
| C<br>FATTIBILITÀ TECNICA E FINANZIARIA E IMPATTO TECNICO   | C.1 Aspetti procedurali e amministrativi                                | (A) Tempi per i procedimenti approvativi (SNAM+RFI)<br>(B) Probabilità di approvazione senza modifiche rilevanti        | 0,036                                 | 2                | 0,073                                 | 5                | 0,182                                  | 2                | 0,073                  | 3                | 0,109                     | 4                | 0,146         | 5                | 0,182 |
|  | C.2 Flessibilità della soluzione a progressivi interventi di attuazione | Analisi qualitativa frazionamento economico e funzionale  | 0,048                                 | 2                | 0,096                                 | 2                | 0,096                                  | 2                | 0,096                  | 4                | 0,192                     | 4                | 0,192         | 4                | 0,192 |
|  | C.3 Costi degli interventi  | Costi degli interventi  | 0,046                                 | 3                | 0,138                                 | 3                | 0,138                                  | 5                | 0,230                  | 3                | 0,138                     | 1                | 0,046         | 3                | 0,138 |
|  | C.4 Costi degli interventi indiretti                                    | Costi delle viabilità secondarie  | 0,031                                 | 3                | 0,092                                 | 3                | 0,092                                  | 3                | 0,092                  | 2                | 0,061                     | 4                | 0,123         | 3                | 0,092 |
|  | C.5 Entità espropri   | Aree di esproprio   | 0,029                                 | 5                | 0,144                                 | 5                | 0,144                                  | 5                | 0,144                  | 5                | 0,144                     | 4                | 0,115         | 5                | 0,144 |
|  | C.6 Costi di manutenzione e gestione                                    | Costo di manutenzione e gestione annuo  | 0,046                                 | 2                | 0,092                                 | 2                | 0,092                                  | 4                | 0,184                  | 4                | 0,184                     | 3                | 0,138         | 2                | 0,092 |
| D<br>TEMPI E IMPATTO ECONOMICO E SOCIALE   | D.1 Impatto della cantierizzazione                                      | Maggiori tempi di percorrenza   | 0,029                                 | 1                | 0,029                                 | 1                | 0,029                                  | 1                | 0,029                  | 0                | 0,000                     | 0                | 0,000         | 0                | 0,000 |
|  | D.2 Impatti sulla salute pubblica                                       | Numero di edifici distanti meno di 250m dal confine stradale  | 0,086                                 | 4                | 0,345                                 | 4                | 0,345                                  | 4                | 0,345                  | 2                | 0,173                     | 2                | 0,173         | 3                | 0,259 |
|  | D.3 Impatti sull'atmosfera  | Numero di edifici interessati dalla diffusione di CO2   | 0,086                                 | 2                | 0,173                                 | 2                | 0,173                                  | 2                | 0,173                  | 0                | 0,000                     | 0                | 0,000         | 1                | 0,086 |
|  | D.4 Tempi di esecuzione degli interventi                                | Mesi previsti per l'esecuzione dei lavori   | 0,032                                 | 1                | 0,032                                 | 1                | 0,032                                  | 1                | 0,032                  | 1                | 0,032                     | 0                | 0,000         | 0                | 0,000 |
| TOTALE ASPETTO A   |   |   | 0,238                                 | 17               | 0,704                                 | 16               | 0,653                                  | 18               | 0,737                  | 20               | 0,733                     | 18               | 0,676         | 15               | 0,635 |
| TOTALE ASPETTO B   |   |   | 0,293                                 | 8                | 0,331                                 | 8                | 0,331                                  | 8                | 0,331                  | 13               | 0,582                     | 13               | 0,582         | 9                | 0,396 |
| TOTALE ASPETTO C   |   |   | 0,265                                 | 18               | 0,664                                 | 21               | 0,773                                  | 22               | 0,848                  | 21               | 0,829                     | 20               | 0,760         | 22               | 0,841 |
| TOTALE ASPETTO D   |   |   | 0,204                                 | 7                | 0,550                                 | 7                | 0,550                                  | 7                | 0,550                  | 3                | 0,204                     | 2                | 0,173         | 4                | 0,345 |
| RISULTATO FINALE   |   |   | 1,000                                 | 50               | 2,249                                 | 52               | 2,306                                  | 55               | 2,466                  | 57               | 2,349                     | 53               | 2,191         | 50               | 2,218 |
| PUNTEGGIO IN CENTESIMI (soluzione di ottimo = 0/100)   |   |   |                                       | 44,98            |                                       | 46,13            |  | 49,31            |                        | 46,98            |                           | 43,81            |               | 44,35            |       |

Tabella 17: Esito dell'analisi multicriteria



Dall'osservazione della tabella 17 si possono trarre le seguenti conclusioni:

- L'ipotesi progettuale denominata *'2+2 corsie senza viadotto'* è la soluzione che più si avvicina al raggiungimento degli obiettivi. Risulta essere meno performante per l'obiettivo *'Mobilità e traffico'* per il fatto che è una strada bidirezionale, anche se è quella che ottimizza il rapporto flusso capacità. La sua distanza dai centri abitati, le altezze ridotte dei rilevati e la flessibilità a eventuali successivi interventi di attuazione, la rendono preferibile alle altre alternative di progetto;
- L'*'Affiancamento'* ha un punteggio complessivo che non differisce molto dalla *'2+2 corsie senza viadotto'*. Infatti, questa ipotesi dà migliori risultati per quanto riguarda mobilità e traffico e impatto sull'ambiente, ma la sua attuale configurazione a carreggiate separate la rende più costosa e risulta penalizzata per l'aspetto della fattibilità tecnica e finanziaria e per i tempi e l'impatto economico;
- la *'4 corsie variante/sede con angolo di incidenza a 45°'* risulta essere, la terza migliore alternativa con riferimento al raggiungimento degli obiettivi stabiliti. Presenta un miglior risultato per la mobilità e il traffico, i costi di manutenzione e per la flessibilità a progressivi interventi. Questa proposta di progetto risulta però essere particolarmente invasiva per l'impatto sociale e sul paesaggio, sia per quello urbanizzato che non urbanizzato, data la sua posizione;
- la *'2+2 corsie con viadotto'* raggiunge i medesimi obiettivi della *'2+2 corsie senza viadotto'* per quanto riguarda mobilità e traffico, ma gli alti rilevati e l'importante viadotto fanno aumentare notevolmente i costi e l'impatto sull'ambiente;
- l'ipotesi *'4 corsie variante/sede con angolo di incidenza a 30°'* ha un punteggio complessivo praticamente uguale alla *'2+2 corsie con viadotto'*, ma si differenzia sui singoli obiettivi. Per questa soluzione vale quanto già detto per la *'4 corsie variante/sede con angolo di incidenza a 45°'*, in più c'è da aggiungere che per questa proposta pesano, negativamente, gli aspetti amministrativi per il fatto che necessita di deroga da parte di RFI, la cui concessione è tutt'altro che probabile;
- L'alternativa più lontana dagli obiettivi è la *'4 corsie variante/sede con sovrappasso'*, che paga l'elevato impatto sul paesaggio del sovrappasso, i costi di costruzione e manutenzione e l'impatto sociale.



## 12. VALUTAZIONI ECONOMICHE FINANZIARIE

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE C, PUNTO 1)

La stima dell'importo lavori, di ogni ipotesi progettuale, è stata effettuata utilizzando prezzi unitari parametrici. Gli altri importi quali somme a disposizione e spese tecniche sono evinte in relazione a percentuali basate su lavori simili già eseguiti in precedenza.

Si riporta, prima dei quadri economici, una tabella riassuntiva dei soli importi lavori per le rispettive ipotesi progettuali.

TABELLA RIASSUNTIVA IMPORTO LAVORI DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

|     |   | LUNGHEZZA TOTALE<br>UNITÀ FUNZIONALE<br>[m] | UNITÀ FUNZIONALE | CATEGORIA STRADALE |             | IMPORTO LAVORI<br>(incl. Risoluzione SNAM)<br>[M€] |      |
|-----|---|---|------------------|--------------------|-------------|--|------|
|     |   |   |                  | TIPOLOGIA          | METRI       |  |      |
| A.1 | 4 CORSIE<br>VARIANTE SEDE<br>(SOTTOPASSO 45°)                 | 7011  | UF1-a            | B (22,0 m)         | 4434        | 40,9   | 53,9 |
|     |   |   | UF1-b            | B (22,0 m)         | 2577        | 12,8   |      |
|     | 4 CORSIE<br>VARIANTE SEDE<br>(SOTTOPASSO 30°)                 |   | UF1-a            | B (22,0 m)         | 4434        | 42,7   | 55,8 |
|     |   |   | UF1-b            | B (22,0 m)         | 2577        | 12,9   |      |
| A.2 | 4 CORSIE<br>VARIANTE SEDE<br>(SOVRAPPASSO)                    |   | UF1-a            | B (22,0 m)         | 4434        | 49,7   | 62,5 |
|     |   |   | UF1-b            | B (22,0 m)         | 2577        | 12,6   |      |
| B.1 | 2+2 CORSIE<br>(CON VIADOTTO, OTTIMIZZATA<br>ALTIMETRICAMENTE) |   | 6826             | UF1                | B (22,0 m)  | 1500   | 56,4 |
|     |   |   |                  |                    | C1 (10,5 m) | 5326   |      |
| B.2 | 2+2 CORSIE<br>(SENZA VIADOTTO)                                | 6826  | UF1              | B (22,0 m)         | 1500        | 45,7   |      |
|     |   |   |                  | C1 (10,5 m)        | 5326        |  |      |
| C   | AFFIANCAMENTO   | 6926  | UF1              | B (22,0 m)         | 5700        | 53,5   |      |
|     |   |   |                  | C1 (10,5 m)        | 1226        |  |      |

Tabella 18: Importo lavori ipotesi progettuali



### 12.1.1. QUADRI ECONOMICI

I seguenti quadri economici riguardano la sola unità funzionale 1 divisa in UF1-a e UF1-b. L'unità funzionale "a" (UF1-a) si estende per circa 4500 metri mentre, l'unità funzionale "b" (UF1-b) si estende per circa 2500 m.

| <b>QUADRO ECONOMICO 4 CORSIE VARIANTE / SEDE - SOTTOPASSO 45°</b> |     |                     |
|---|-----|---------------------|
| <b>UNITA' FUNZIONALE 1 (UF1-a/UF1-b)</b>                          |     | <b>Importo (M€)</b> |
| <i>LAVORI</i>   |     |                     |
| Asta principale UF1-a   |     | 38,4                |
| Viabilità secondaria UF1-a  |     | 2,3                 |
| Asta principale UF1-b   |     | 12,3                |
| Viabilità secondaria UF1-b  |     | 0,5                 |
| Interferenza gasdotto (SNAM)                                      |     | 0,2                 |
| <b>TOTALE LAVORI UF1-a</b>  |     | <b>40,9</b>         |
| <b>TOTALE LAVORI UF1-b</b>  |     | <b>12,8</b>         |
| <i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>                                       |     |                     |
| Imprevisti, rischio geologico, espropri                           | 9%  | 4,8                 |
| Iva   | 22% | 11,8                |
| <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>                                |     | <b>16,6</b>         |
| SOMME A DISPOSIZIONE + TOTALE LAVORI                              |     | 70,3                |
| IMPORTI INCARICHI E SPESE TECNICHE                                | 8%  | 5,6                 |
| <b>TOTALE UNITA' FUNZIONALE (UF1-a+UF1-b)</b>                     |     | <b>75,9</b>         |

Tabella 19: Quadro economico 4 Corsie variante / sede - sottopasso 45°



### QUADRO ECONOMICO 4 CORSIE VARIANTE / SEDE - SOTTOPASSO 30°

| UNITA' FUNZIONALE 1 (UF1-a/UF1-b)             |     | Importo (M€) |
|---|-----|--------------|
| <i>LAVORI</i>                                 |     |              |
| Asta principale UF1-a                         |     | 40,2         |
| Viabilità secondaria UF1-a                    |     | 2,3          |
| Asta principale UF1-b                         |     | 12,4         |
| Viabilità secondaria UF1-b                    |     | 0,5          |
| Interferenza gasdotto (SNAM)                  |     | 0,2          |
| <b>TOTALE LAVORI UF1-a</b>                    |     | <b>42,7</b>  |
| <b>TOTALE LAVORI UF1-b</b>                    |     | <b>12,9</b>  |
| <i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>                   |     |              |
| Imprevisti, rischio geologico, espropri       | 9%  | 4,8          |
| Iva   | 22% | 11,8         |
| <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>            |     | <b>16,6</b>  |
| SOMME A DISPOSIZIONE + TOTALE LAVORI          |     | 72,3         |
| IMPORTI INCARICHI E SPESE TECNICHE            | 8%  | 5,8          |
| <b>TOTALE UNITA' FUNZIONALE (UF1-a+UF1-b)</b> |     | <b>78,0</b>  |

Tabella 20: Quadro economico 4 Corsie variante / sede - sottopasso 30°

### QUADRO ECONOMICO 4 CORSIE VARIANTE / SEDE - SOVRAPPASSO

| UNITA' FUNZIONALE 1 (UF1-a/UF1-b)             |     | Importo (M€) |
|---|-----|--------------|
| <i>LAVORI</i>                                 |     |              |
| Asta principale UF1-a                         |     | 47,2         |
| Viabilità secondaria UF1-a                    |     | 2,3          |
| Asta principale UF1-b                         |     | 12,1         |
| Viabilità secondaria UF1-b                    |     | 0,5          |
| Interferenza gasdotto (SNAM)                  |     | 0,2          |
| <b>TOTALE LAVORI UF1-a</b>                    |     | <b>49,7</b>  |
| <b>TOTALE LAVORI UF1-b</b>                    |     | <b>12,6</b>  |
| <i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>                   |     |              |
| Imprevisti, rischio geologico, espropri       | 9%  | 4,8          |
| Iva   | 22% | 11,8         |
| <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>            |     | <b>16,6</b>  |
| SOMME A DISPOSIZIONE + TOTALE LAVORI          |     | 78,9         |
| IMPORTI INCARICHI E SPESE TECNICHE            | 8%  | 6,3          |
| <b>TOTALE UNITA' FUNZIONALE (UF1-a+UF1-b)</b> |     | <b>85,2</b>  |

Tabella 21: : Quadro economico 4 Corsie variante / sede - sovrappasso



### QUADRO ECONOMICO 2+2 CORSIE CON VIADOTTO

| UNITA' FUNZIONALE 1 (UF1)               |     | Importo (M€) |
|---|-----|--------------|
| <i>LAVORI</i>                           |     |              |
| Asta principale                         |     | 54,1         |
| Viabilità secondaria                    |     | 1,8          |
| Interferenza gasdotto (SNAM)            |     | 0,5          |
| <b>TOTALE LAVORI</b>                    |     | <b>56,4</b>  |
| <i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>             |     |              |
| Imprevisti, rischio geologico, espropri | 9%  | 5,1          |
| Iva                                     | 22% | 12,4         |
| <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>      |     | <b>17,5</b>  |
| SOMME A DISPOSIZIONE + TOTALE LAVORI    |     | 73,9         |
| IMPORTI INCARICHI E SPESE TECNICHE      | 8%  | 4,5          |
| <b>TOTALE UNITA' FUNZIONALE</b>         |     | <b>78,4</b>  |

Tabella 22: Quadro economico 2+2 corsie con viadotto

### QUADRO ECONOMICO 2+2 CORSIE SENZA VIADOTTO

| UNITA' FUNZIONALE 1 (UF1)               |     | Importo (M€) |
|---|-----|--------------|
| <i>LAVORI</i>                           |     |              |
| Asta principale                         |     | 39,8         |
| Viabilità secondaria                    |     | 5,4          |
| Interferenza gasdotto (SNAM)            |     | 0,5          |
| <b>TOTALE LAVORI</b>                    |     | <b>45,7</b>  |
| <i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>             |     |              |
| Imprevisti, rischio geologico, espropri | 9%  | 4,1          |
| Iva                                     | 22% | 10,1         |
| <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>      |     | <b>14,2</b>  |
| SOMME A DISPOSIZIONE + TOTALE LAVORI    |     | 59,9         |
| IMPORTI INCARICHI E SPESE TECNICHE      | 8%  | 3,7          |
| <b>TOTALE UNITA' FUNZIONALE</b>         |     | <b>63,6</b>  |

Tabella 23: Quadro economico 2+2 corsie con viadotto



### QUADRO ECONOMICO AFFIANCAMENTO

| UNITA' FUNZIONALE 1 (UF1)               |     | Importo<br>(M€) |
|---|-----|-----------------|
| <i>LAVORI</i>                           |     |                 |
| Asta principale                         |     | 49,3            |
| Viabilità secondaria                    |     | 2,6             |
| Interferenza gasdotto (SNAM)            |     | 1,6             |
| <b>TOTALE LAVORI</b>                    |     | <b>53,5</b>     |
| <i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>             |     |                 |
| Imprevisti, rischio geologico, espropri | 9%  | 4,8             |
| Iva                                     | 22% | 11,8            |
| <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>      |     | <b>16,6</b>     |
| SOMME A DISPOSIZIONE + TOTALE LAVORI    |     | 70,1            |
| IMPORTI INCARICHI E SPESE TECNICHE      | 8%  | 4,3             |
| <b>TOTALE UNITA' FUNZIONALE</b>         |     | <b>74,4</b>     |

Tabella 24: Quadro economico affiancamento



### **13. SISTEMI DI REALIZZAZIONE**

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE C, PUNTO 3-4-5)

Si ritiene che per tali interventi, allo stato attuale della situazione economico-finanziaria di contesto e in relazione alla tipologia di interventi, il sistema realizzativo più sostenibile è quello dell'appalto di lavori pubblici, con finanziamenti a valere sul bilancio provinciale.

Si prevede di procedere tramite procedura di appalto integrato, prevedendo l'affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori sulla base del progetto definitivo.



## 14. VALUTAZIONE TEMPI

(REG. L.P. 26/93 – ALL. D PARTE C, PUNTO 6)

La stima dei tempi inerenti alla realizzazione delle varie ipotesi progettuali è stata effettuata sulla base dei tempi occorrenti per le fasi di redazione dei vari livelli di progettazione (preliminare, definito ed esecutivo), per i procedimenti autorizzativi (VIA, Conferenze Servizi, CTA), di approvazione dei progetti, di acquisizione delle aree e degli immobili per la realizzazione dell'intervento, per la risoluzione delle interferenze collegate all'opera, per le procedure inerenti l'appalto integrato e per l'esecuzione dei lavori.

Le diverse ipotesi d'intervento qui rappresentate non riflettono tempi complessivi d'attuazione con differenze rilevanti, non identificabili peraltro allo stato attuale dell'approfondimento di studio.

Per tutte le alternative quindi si possono distinguere i seguenti tempi, peraltro parzialmente sovrapposti:

- Documento Preliminare di Progettazione e Progettazione preliminare e definitiva, compreso fasi approvative: 30 mesi
- Procedura affidamento lavori e progettazione esecutiva: 9 mesi
- Redazione Progetto Esecutivo e lavori (fimo alla consegna dell'opera) 30 mesi
- Liquidazione finale e collaudo tecnico amministrativo 12 mesi

per il seguente programma, per quanto di larga massima:

| CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ |  |    |    |    |    |
|-------------------------------|--|----|----|----|----|
| ANNO                          | ATTIVITÀ   | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| 2021                          | ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE – SOPRALLUOGHI – STUDI                            |    |    |    |    |
|                               | CONCERTAZIONE E REDAZIONE DPP  |    |    |    |    |
| 2022                          | CONCERTAZIONE E REDAZIONE DPP  |    |    |    |    |
|                               | REDAZIONE E APPROVAZIONE PROGETTO PRELIMINARE                            |    |    |    |    |
|                               | INDAGINI E STUDI PROGETTO PRELIMINARE                                    |    |    |    |    |
| 2023                          | REDAZIONE E APPROVAZIONE PROGETTO PRELIMINARE                            |    |    |    |    |
|                               | INDAGINI E STUDI PROGETTO DEFINITIVO                                     |    |    |    |    |
|                               | REDAZIONE E APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO                             |    |    |    |    |
| 2024                          | PROGETTO ESECUTIVO ED ESECUZIONE OPERE PROPEDEUTICHE (ris. Interferenze) |    |    |    |    |
|                               | REDAZIONE E APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO                             |    |    |    |    |
|                               | PROCEDURA AFFIDAMENTO LAVORI   |    |    |    |    |
| 2025                          | PROGETTO ESECUTIVO ED ESECUZIONE OPERE PROPEDEUTICHE (ris. Interferenze) |    |    |    |    |
|                               | APPALTO INTEGRATO (PROGETTO ESECUTIVO E ESECUZIONE DELLE OPERE)          |    |    |    |    |
| 2026                          | APPALTO INTEGRATO (PROGETTO ESECUTIVO E ESECUZIONE DELLE OPERE)          |    |    |    |    |
| 2027                          | APPALTO INTEGRATO (PROGETTO ESECUTIVO E ESECUZIONE DELLE OPERE)          |    |    |    |    |
|                               | LIQUIDAZIONE FINALE E COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO                    |    |    |    |    |
| 2028                          | LIQUIDAZIONE FINALE E COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO                    |    |    |    |    |

Tabella 25: Cronoprogramma delle attività