

AUTOSTRADA VALDASTICO

A31 NORD

1° LOTTO

Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

PROGETTO DEFINITIVO

CUP	G21B1 30006 60005
WBS	B25.A31N.L1
COMMESSA	J16L1

COMMITTENTE



FUNZIONE PROGETTO VALDASTICO

CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Pier Mauro Masoli

PRESTATORE DI SERVIZI:
CONSORZIO RAETIA



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Technital S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renso



PROGETTAZIONE:



ELABORATO: SVILUPPO PROGETTUALE CONSEGUENTE ALLE INDICAZIONI MIBAC E RV
INQUADRAMENTO
Relazione Illustrativa

Progressivo	Rev.
22 05 00 001	00

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA:
00	LUGLIO 2019	Prima emissione	TECHNITAL - D.LITURRI	V.REALE	A.RENSO	-
						NOME FILE: J16L1_22_05_00_001_0101_OPD_00.doc
						CM. PROGR. FG. LIV. REV.
						J16L1_22_05_00_001_0101_OPD_00



AUTOSTRADA A31 VALDASTICO NORD – I LOTTO

Sviluppo progettuale conseguente alle indicazioni MIBAC e RV

Inquadramento

Relazione Illustrativa – FASE 2

Indice

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOLUZIONE SCELTA	3
2.1.	PROGETTO STRADALE	3
2.1.1.	SOLUZIONE “E”	3
2.1.2.	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA S.P. 350.....	5
2.1.2.1.	Interventi per il tratto tra Piovene Rocchette e Cogollo del Cengio	6
2.1.2.2.	Interventi sul tratto tra Cogollo del Cengio e Pedemonte	12
2.1.3.	VALUTAZIONI DI TRAFFICO IN MERITO ALLO STRALCIO DELLO SVINCOLO DI COGOLLO	20
2.2.	GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	25
2.2.1.	IL CONTESTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	25
2.2.2.	SOLUZIONE E: GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	27
2.3.	IDROLOGIA E IDRAULICA	34
2.3.1.	ANALISI IDROLOGICA.....	35
2.3.2.	ANALISI IDRAULICA.....	36
2.3.3.	SINTESI DEI RISULTATI	37
2.3.4.	IDRAULICA DI PIATTAFORMA	39
2.4.	ARCHEOLOGIA	41
2.5.	GEOTECNICA E GEOMECCANICA.....	43
2.6.	GALLERIE NATURALI	44
2.7.	OPERE D’ARTE ALL’APERTO.....	46
2.8.	IMPIANTI.....	47
2.8.1.	INTERVENTI VIABILITA’ ESTERNA, BRETELLE PIOVENE E COGOLLO	49
2.9.	SICUREZZA IN GALLERIA	50
2.9.1.	GALLERIA VIABILITA’ ESTERNA	51
2.10.	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	52
2.11.	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	54
2.12.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	55
2.13.	CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE DELLE MATERIE	56
2.13.1.	CANTIERIZZAZIONE.....	56
2.13.2.	FASI.....	56
2.13.3.	GESTIONE DEI FLUSSI DI MATERIA	57

1. PREMESSA

Relativamente alle procedure approvative di cui alla *Parte II, Titolo III, Capo IV del D.Lgs. 163/2006* riservate alle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale in corso per il Progetto Definitivo dell' "Autostrada Valdastico A31 nord, 1° lotto Piovene Rocchette – Valle dell'Astico" - alla cui attivazione il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) ha delegato Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova S.p.A. (ABP) in qualità di concessionaria dell'opera - si riepilogano i seguenti principali passaggi:

- nelle date del 18 e 19 settembre 2017 è stato attivato l'iter approvativo e, in tale ambito, anche i seguenti procedimenti:
 - ✓ valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa alle varianti intervenute tra progetto preliminare e progetto definitivo;
 - ✓ verifica dell'ottemperanza (VO) ai sensi degli artt. 166 e 185 D.Lgs. 163/2006;
- il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), con nota prot. 19451 del 29 agosto 2018 ha comunicato l'emanazione del Decreto Direttoriale DVA-DEC-348 dell'8 agosto 2018, recante riscontro positivo in tema di verifica di ottemperanza;
- in riscontro alle istanze pervenute da alcune delle Amministrazioni competenti sulla conduzione della VIA, ABP ha prodotto documentazione integrativa al progetto definitivo diffusa, da ultimo, con nota prot. 15081 del 17 settembre 2018;
- con nota prot. 26419 del 16 ottobre 2018 il MiBAC - Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le Province di Verona, Rovigo e Vicenza (SABAP) si è espressa in tema di usi civici e di verifica di ottemperanza;

la Regione del Veneto ha formulato giudizio favorevole di compatibilità ambientale, con prescrizioni, con DGRV n° 1959 del 21 dicembre 2018.

Con riferimento alla succitata nota della SABAP e alle prescrizioni da n° 1 a n° 6 dell'Allegato 1 della richiamata DGRV, ABP - in accordo con le Amministrazioni competenti - ha predisposto la "Documentazione di riscontro alle indicazioni di MiBAC e RV", di cui il presente elaborato costituisce la Relazione Illustrativa.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOLUZIONE SCELTA

2.1. PROGETTO STRADALE

Per rispondere alle esigenze espresse durante la fase approvativa, come indicato in premessa, sono state sviluppate e confrontate cinque soluzioni alternative per il tratto interessato nell'ambito comunale di Cogollo del Cengio, con diverse opzioni sia per l'asse autostradale che per lo svincolo autostradale ed il relativo collegamento con la viabilità provinciale (SP 350). In merito alle diverse scelte e al confronto con il Progetto Definitivo, si è dato ampio spazio nella relazione illustrativa di FASE 1 (elab. J16L1-22010001-0101-OPD).

Alla luce di quanto esposto nella sopracitata relazione illustrativa di confronto, tra le 5 soluzioni è stata scelta dunque l'alternativa **Soluzione E**, che verrà ampiamente trattata nel seguito della presente relazione.

Nei paragrafi che seguono viene quindi descritta dapprima la variante planoaltimetrica con eliminazione dello svincolo, di seguito verranno descritti gli interventi sulla SP 350 e i due tratti della bretella di collegamento tra lo svincolo di Piovene Rocchette e la zona a nord di Cogollo del Cengio.

2.1.1. SOLUZIONE "E"

• codice elaborati – J16L1_220501001÷004 •

La Soluzione E prevede, sostanzialmente, lo stralcio dello Svincolo di Cogollo e del relativo casello, e alcune variazioni altimetriche e planimetriche degli assi autostradali consentite dallo stralcio suddetto.

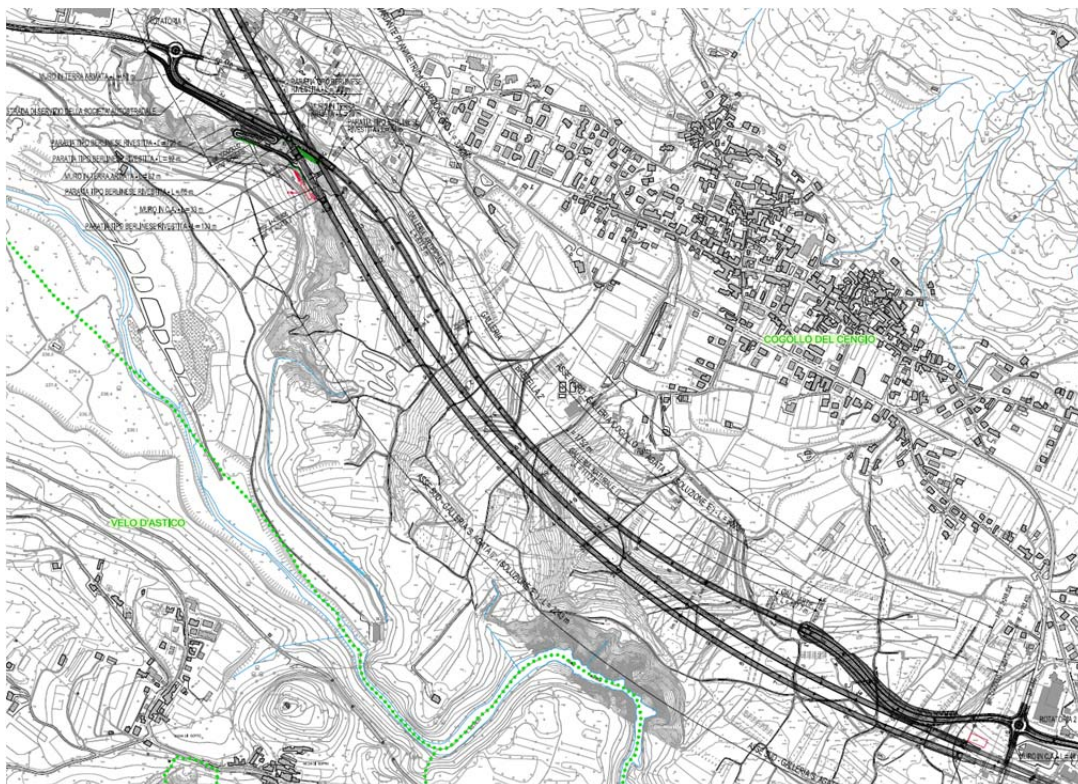


Figura 1: Planimetria della Soluzione E nell'area di Cogollo del Cengio

La soluzione E riesamina l'infrastruttura compresa tra il termine del Viadotto Piovene e l'inizio del Viadotto Assa, ovvero una lunghezza di circa 9.800 m.

Dal punto di vista altimetrico, la variante comporta un abbassamento delle livellette in corrispondenza dell'area prima destinata allo Svincolo; rispetto a quanto previsto nel PD, il nuovo tracciamento presenta ora un dislivello pari a 27 m circa in corrispondenza della progressiva km 3+500. Questa riduzione di quota è stata introdotta al fine di minimizzare la tratta all'aperto e ottenere, quindi, un netto decremento in ragione dell'avvicinamento degli imbocchi delle Gallerie S. Agata 2 e Cogollo.

La variazione è tale da rendere possibile, per quanto riguarda l'asse nord, il congiungimento delle canne delle due gallerie e, per l'asse sud, un notevole avvicinamento degli imbocchi delle suddette fino a circa 120 m. Questo incide positivamente sull'impatto ambientale dell'opera nonché sulle modalità e le tempistiche di esecuzione, giacché con la nuova configurazione è possibile scavare in modalità meccanizzata (TBM) sia la canna nord della Galleria Cogollo-S. Agata 2 che le canne sud delle altre due gallerie citate.

In particolare la variante altimetrica ha origine in corrispondenza della progressiva km 1+330 e termina in corrispondenza della progressiva km 11+075 (stimate sull'asse Nord).

Planimetricamente la variante determina un lieve ritracciamento dell'asse Nord per una lunghezza totale di circa 3.400 m, ovvero tra le progressive km 2+249 e km 5+641 (valori relativi all'asse del Progetto Definitivo).

In precedenza gli assi si avvicinavano lungo tale estensione fino ad una distanza minima trasversale di 4 m all'aperto, a formare la caratteristica sezione in rilevato per l'autostrada a due carreggiate; le nuove carreggiate si attestano adesso ad una distanza di circa 31 m, coerentemente alla realizzazione in sicurezza delle due canne in galleria.

In generale, dunque, la lunghezza totale del I Lotto resta inalterata (a meno di una piccola riduzione di 4 m circa sull'asse nord) come anche le principali opere all'aperto in viadotto (non interessate dalla variante).

Restano invariate anche le lunghezze delle gallerie Pedescala e S. Pietro, mentre le gallerie interessate dalla modifica di progetto riportano le seguenti lunghezze:

- Galleria Cogollo – S. Agata 2 (asse nord), 9+023 km;
- Galleria S. Agata 2 (asse sud), 2+243 km;
- Galleria Cogollo (asse sud), 6+694 km.

L'adozione di tale scelta progettuale elimina totalmente ogni genere di interferenza con i terreni destinati ad "usi civici".

È stato infine necessario rivedere il tracciamento della strada di servizio che consente di raggiungere il tratto all'aperto dell'asse autostradale sud compreso tra le gallerie S. Agata 2 e Cogollo, consentendo l'accesso ai mezzi di soccorso dalla strada locale poco più a ovest della nuova rotatoria. La strada per raggiungere la quota autostradale prevede due tornanti dimensionati per l'accesso dei mezzi di soccorso.

A complemento della variante autostradale, per facilitare le relazioni tra la valle e l'autostrada A31, sono stati progettati n. 7 interventi migliorativi lungo la SP350 e un collegamento extraurbano di oltre 5 km tra la SP 349 a Piovene Rocchette e la SP 350 a nord di Cogollo del Cengio, a compensazione dell'eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, dettagliatamente descritti al capitolo successivo.

2.1.2. INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA S.P. 350

• codice elaborati – J16L1_220501005÷012 •

Definita in FASE 1 la nuova soluzione per il tracciato autostradale tra le 5 alternative illustrate, per gli interventi di riqualificazione e messa in sicurezza previsti lungo la SP 350 sono state approfondite le analisi di dettaglio a seguito di specifici incontri con *Vi.Abilità* (gestore delle viabilità provinciali della Provincia di Vicenza) e con i comuni interessati. Sono quindi stati studiati **n. 7 interventi puntuali**, che in parte corrispondono a quelli studiati in FASE 1.

Tali interventi sono localizzati lungo tutto lo sviluppo della strada provinciale da Cogollo del Cengio a Pedemonte, come indicati in Figura 2.

Oltre alle suddette misure di riqualificazione, è stato previsto un collegamento in parallelo all'autostrada che va dallo svincolo di Piovene Rocchette all'area industriale di Cogollo del Cengio (bretella n. 1) nonché un bypass dell'abitato Comune di Cogollo del Cengio (bretella n. 2), con la finalità di sgravare il comune di Cogollo del Cengio dal traffico di veicoli pesanti in attraversamento.

In effetti le due bretelle possono essere considerate, dal punto di vista funzionale, come un unico asse che dallo svincolo di Piovene Rocchette si collega alla SP 350 a nord – ovest di Cogollo del Cengio.

Ad esse si aggiunge anche un tratto di adeguamento della SP 350 (con aggiunta di una corsia di arrampicamento per i mezzi pesanti) fino alla località Rutello, che di fatto conferisce elevati standard funzionali all'intera tratta casello di Piovene - Rutello.

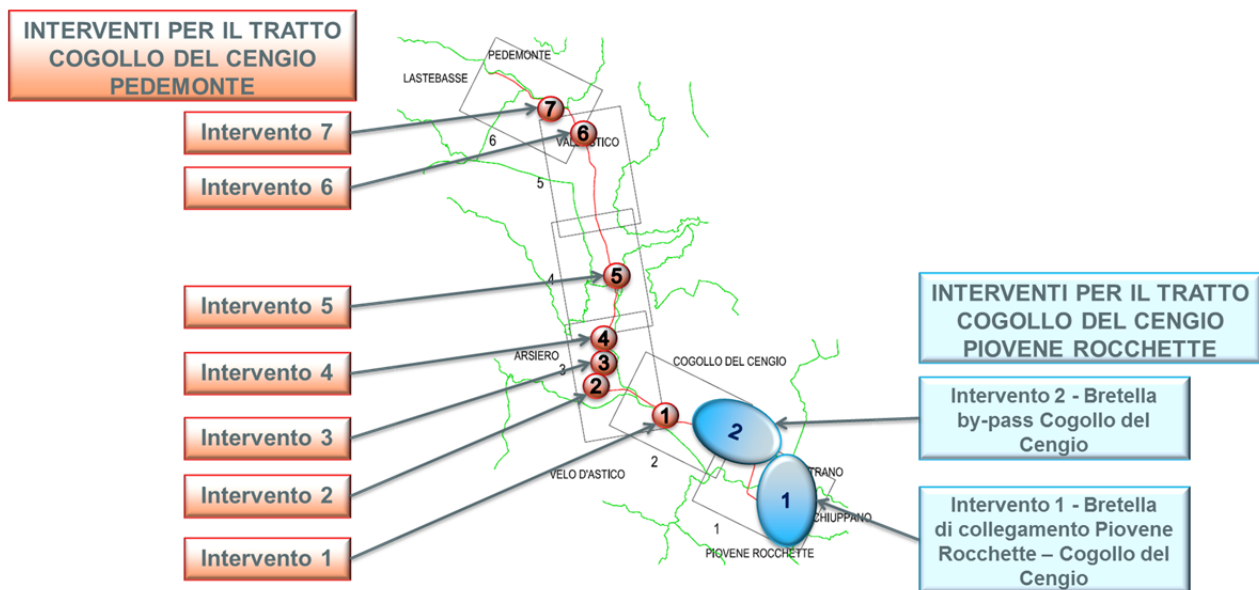
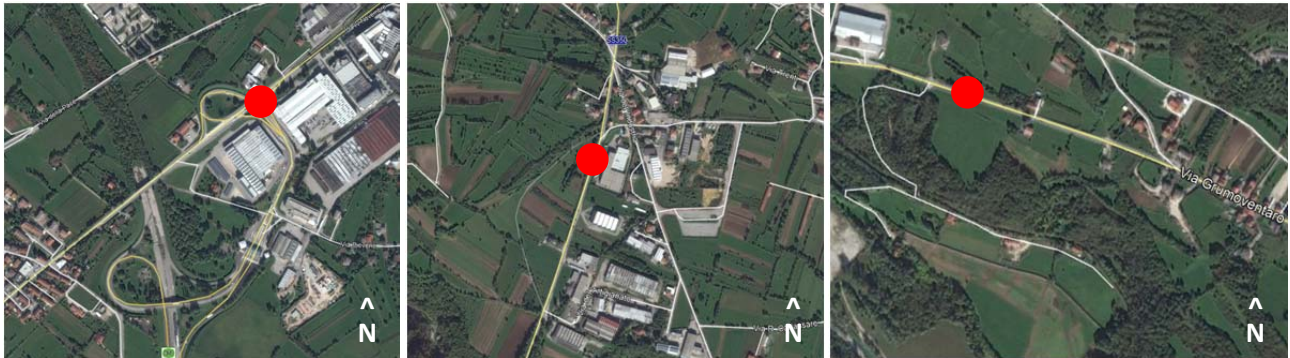


Figura 2: Schema riassuntivo degli interventi

2.1.2.1. Interventi per il tratto tra Piovene Rocchette e Cogollo del Cengio

Come prima descritto, gli interventi sono costituiti da una bretella extraurbana affiancata all'infrastruttura autostradale che, a partire dal casello di Piovene Rocchette, si collega alla rete della viabilità ordinaria sulla SP 349, in uscita dal casello, raggiunge la SP 350 presso la zona industriale sud di Cogollo del Cengio e prosegue fino a nord-ovest di Cogollo. Sono previste tre intersezioni principali con la viabilità esistente, come riportato nelle immagini seguenti.



Casello di Piovene Rocchette

Area sud di Cogollo del Cengio

Frazione Rutello

Le due tratte in nuova sede, denominate anche **“Intervento 1”** e **“Intervento 2”**, presentano uno sviluppo di 2260 m e di 2920 m rispettivamente, per una lunghezza totale di circa 5200 m. Il tracciato comporta alcune opere rilevanti, come un viadotto sull’Astico in affiancamento a quello autostradale e una galleria (con scavo tradizionale) di 1.7 km circa.

Con riferimento D.M. 05-11-2001 *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”* la bretella presenta sezione tipo C1, quindi ad una corsia per senso di marcia.

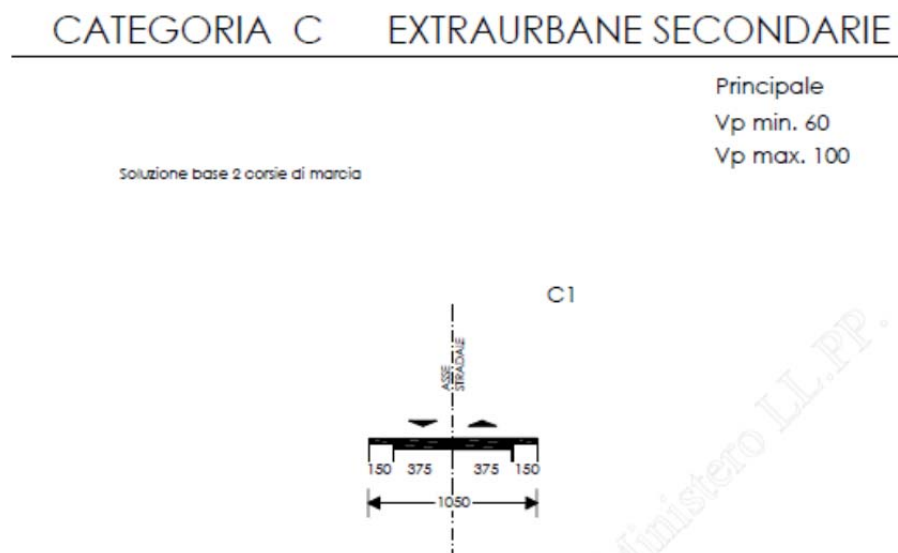


Figura 3 Sezione tipo adottata per la bretella di Piovene Rocchette – Cogollo del Cengio

Intervento 1: Bretella tra Piovene Rocchette e Cogollo del Cengio (zona industriale)

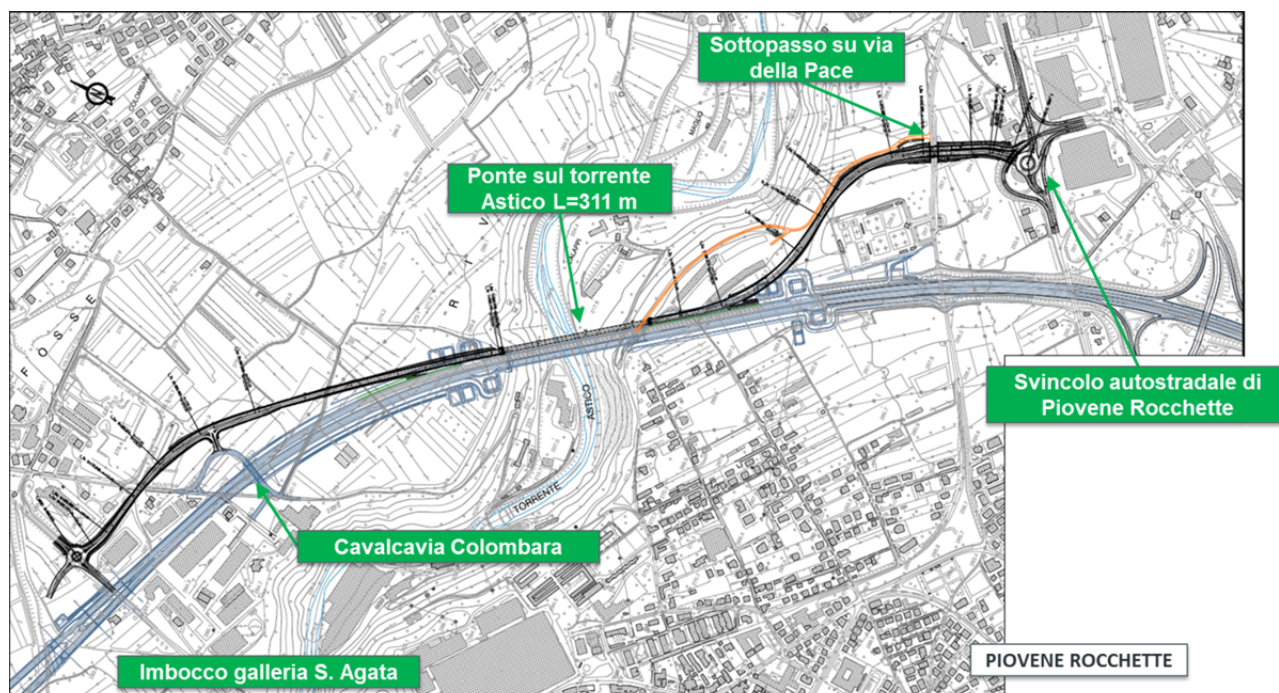


Figura 4: Planimetria della bretella tra Piovene Rocchette e Cogollo del Cengio

L'intervento prevede la sistemazione dell'intersezione tra la viabilità proveniente dal casello e la SP 349, con il riutilizzo del sottopasso e di parte delle rampe esistenti per sgravare la prevista rotonda. Proseguendo verso nord-ovest si sottopassa la viabilità comunale di Via della Pace, prevedendo la realizzazione di un sottovia scatolare, e si prosegue a nord-est del cimitero comunale, superato il quale la nuova bretella è posizionata il più possibile in parallelo e vicina al sedime del progetto autostradale, in modo da evitare consumo di suolo eccessivo e fasce intercluse tra le due opere. La bretella supera il torrente Astico con un viadotto parallelo a quello autostradale e della stessa tipologia per una lunghezza totale di 311 m. Successivamente la strada corre in prossimità dell'autostrada fino a collegarsi con una rotonda sulla SP350, prevedendo tuttavia un collegamento su Via dell'Astico tramite una intersezione che si collega al cavalcavia Colombara (quest'ultimo già previsto nel progetto definitivo autostradale).

Il tracciato planimetrico consta di rettili, clotoidi e curve circolari che rispettano i minimi di normativa. La pendenza massima longitudinale raggiunge il 5% per una breve tratta di circa 400 m, il resto del tracciato ha pendenze modeste. Anche l'altimetria risponde ai minimi di norma.

L'inserimento della strada in affiancamento all'autostrada comporta, peraltro, il riposizionamento di alcune vasche di raccolta dell'acqua autostradale localizzate nel tratto antecedente e in quello successivo al viadotto sull'Astico, come evidenziato nei vari elaborati di confronto.

Eventuale ulteriore intervento oggetto di altre iniziative:

Nel corso degli incontri tenutisi con gli Enti locali interessati, il Comune di Piovene Rocchette ha segnalato una previsione del Protocollo d'intesa stipulato in data 30/01/2008 tra la Provincia di Vicenza ed i Comuni di Carrè, Piovene Rocchette, Sarcedo, Thiene, Zanè e Zugliano circa un collegamento tra SP350 e SP349 a sud del casello di Piovene Rocchette. Si rappresenta nelle figure seguenti uno schema planimetrico ricevuto dallo stesso Comune che individua i corridoi stradali relativi al collegamento ipotizzato.

La bretella di collegamento Piovone Rocchette – Cogollo del Cengio (Intervento 1) che si innesta sulla SP 349 all’altezza del casello di Piovone Rocchette può considerarsi pienamente compatibile con la futura eventuale realizzazione dell’intervento oggetto del Protocollo d’intesa succitato. In tal senso andranno eventualmente approfondite le soluzioni progettuali per garantire la continuità e l’integrazione tra le due infrastrutture.



Figura 5: Stralci planimetrici per l’ipotesi di corridoio

Intervento 2: Bretella tra Cogollo del Cengio zona industriale e Cogollo e collegamento con la SP350 a nord-ovest di Cogollo (by-pass di Cogollo)

Fase di studio

Per quanto riguarda il secondo tratto di bretella (Intervento 2), la progettazione ha seguito due fasi distinte. Nella prima fase, sono state tracciate 3 diverse alternative di collegamento tra la zona sud di Cogollo e la zona nord, per ciascuna delle quali sono state analizzate e confrontate le varie criticità al fine di scegliere la soluzione ottimale.

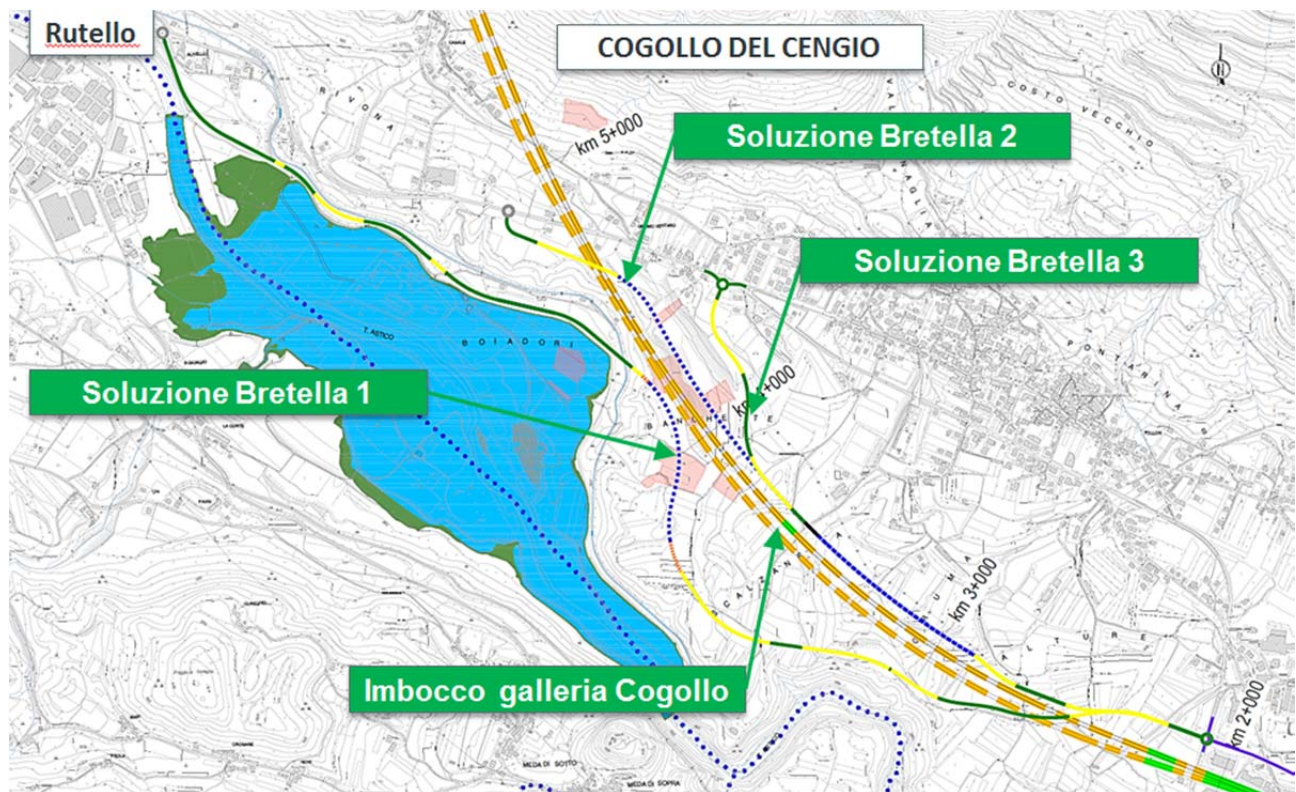


Figura 6: Planimetria di confronto delle 3 alternative per la bretella di bypass di Cogollo del Cengio

Le tre alternative, quindi, presentano un punto di origine comune, coincidente con la rotatoria finale del precedente tratto, e diversi punti di collegamento a nord, sempre sulla SP350.

La soluzione 1 è la più lunga delle tre in quanto partendo dal punto comune alle tre rotatorie si estende fino alla località Rutello. Questa soluzione ha una lunghezza complessiva di 4+400 km. Si svolge nella prima tratta in trincea intervallata da brevi tratti in rilevato, nella tratta centrale per 625 m circa in galleria e quindi andando verso nord-ovest tra rilevato e trincea costeggiando il previsto futuro bacino Boiadori in prossimità del fiume Astico.

La soluzione 2 è lunga 2+880 km di cui 1+660 km in galleria. Il punto d'inizio è comune alla soluzione precedentemente descritta, si sviluppa in parallelo all'asse autostradale ad una quota diversa e nella parte finale si collega alla 350 nel punto in cui si collegava il casello autostradale previsto nel PD.

La soluzione 3 misura in totale 2+300 km di cui 625 m in galleria. Il punto finale di collegamento alla SP 350 si trova nella zona a nord dell'abitato di Cogollo del Cengio.

Soluzione progettuale scelta:

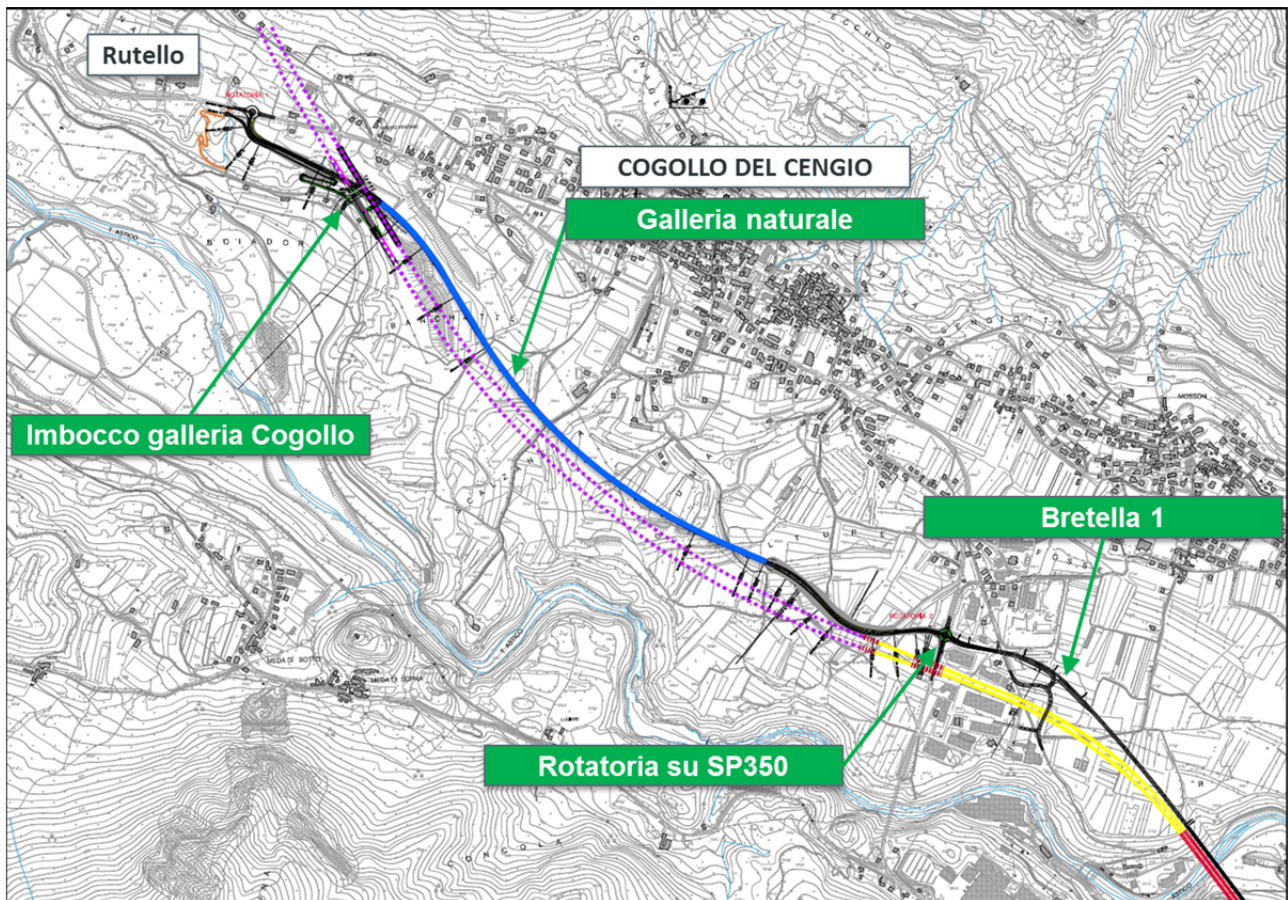


Figura 7: Planimetria della bretella scelta tra Cogollo del Cengio e Rutello

Dal confronto degli aspetti funzionali, ambientali, paesaggistici e di consumo del suolo, nonché sulla scorta degli orientamenti espressi dalla SABAP, è stata scelta la soluzione 2.

La bretella si estende dunque per 2.900 m circa, di cui circa il 60% realizzato in galleria (1.752 m) scavata con metodologia tradizionale.

Altimetricamente la strada è posizionata ad una quota maggiore di quella autostradale, evitando così interferenze e sovrappassando le due carreggiate poco più a nord dell'imbocco sud della Galleria Cogollo. Le livellette sono state progettate in modo da non avere corde molli nella galleria naturale, ciò è funzionale agli eventuali sversamenti accidentali ed inoltre non permette che l'acqua di piattaforma si riversi all'interno della galleria.

Il nuovo collegamento interessa limitatamente alcuni usi civici nella sola fase costruttiva, i quali potranno tuttavia essere restituiti all'uso collettivo a lavori ultimati, indicati nelle seguenti figure.

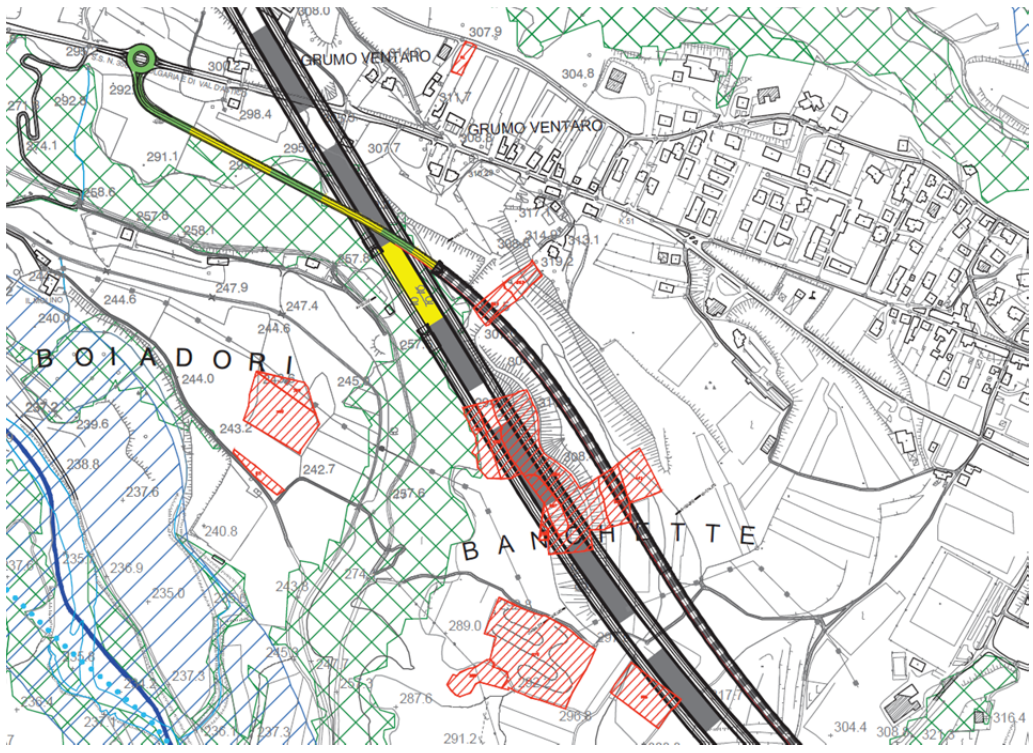


Figura 8: Stralcio della Carta dei Vincoli del Quadro Programmatico (elab. J16L1_220510006_0103_OPD)

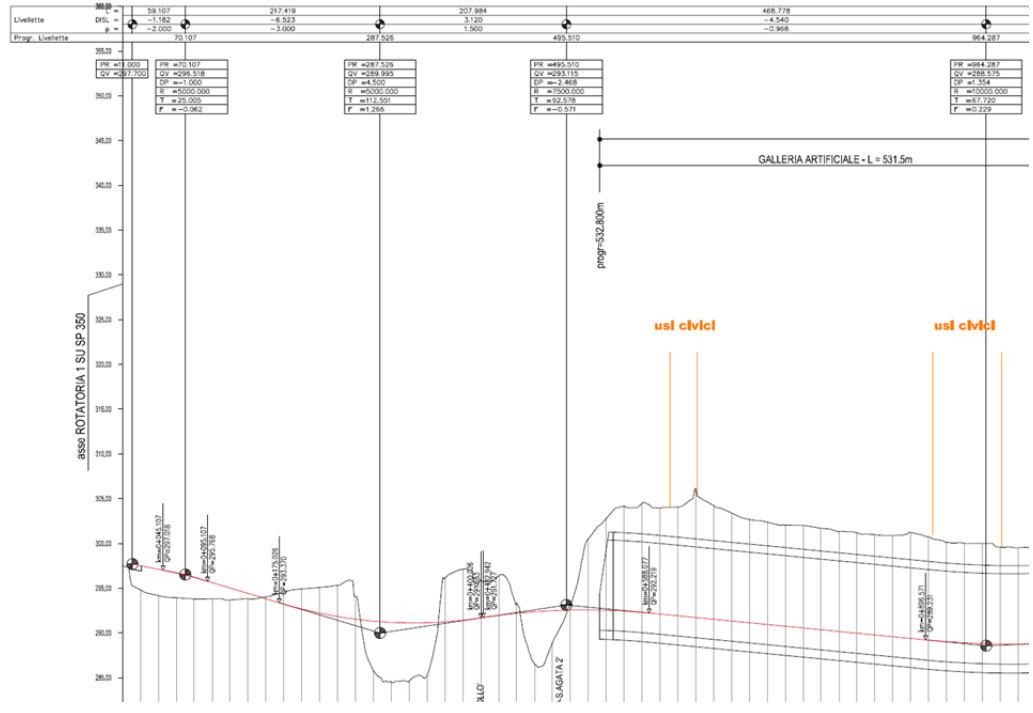
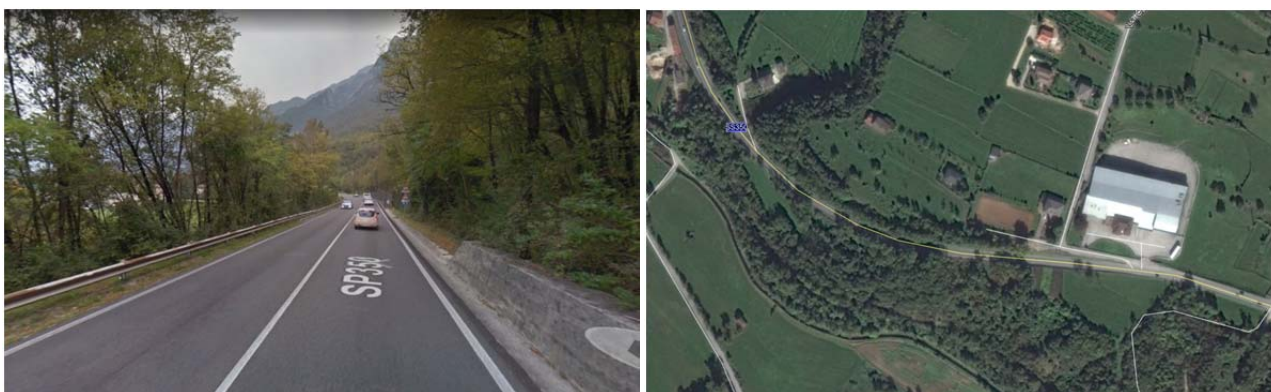


Figura 9: Stralcio del profilo longitudinale dell'intervento 2 (elab. J16L1_220501011_0101_OPD)

2.1.2.2. Interventi sul tratto tra Cogollo del Cengio e Pedemonte

In questo capitolo segue la trattazione dei n. **7 interventi** migliorativi previsti per la SP350 nel tratto di strada compreso tra Cogollo del Cengio nord e Pedemonte. Gli adeguamenti sono il risultato del dialogo con i vari Comuni e gli Enti interessati, finalizzati al miglioramento della viabilità e della sicurezza dell'utenza veicolare e in rispondenza alle diverse esigenze manifestate a seguito dell'eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio.

Intervento 1: Riqualificazione tratta Cogollo - Rutello



Il primo intervento è localizzato in comune di Cogollo del Cengio, ed è proposto in continuità alla seconda tratta della bretella di Cogollo, rappresentandone la prosecuzione fino alla frazione Rutello.

Si prevede la realizzazione di una corsia aggiuntiva per l'arrampicamento dei mezzi pesanti in corrispondenza di pendenze di una certa rilevanza (cosiddetta salita "Rivona"), come si evince dalla Figura 10 sotto riportata.

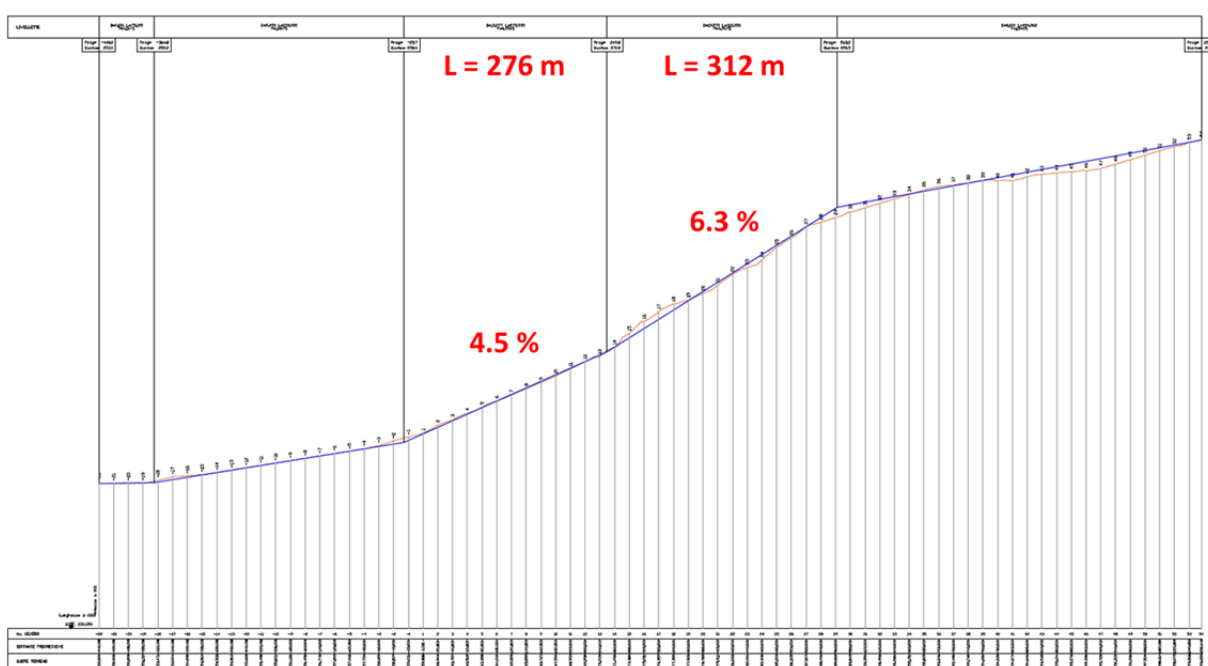


Figura 10: Profilo longitudinale della salita "Rivona" esistente

Allo stato attuale il tratto più acclive della salita della Rivona presenta pendenze longitudinali con valori fino al 6% e ciò incide sulla velocità di percorrenza degli automezzi pesanti e crea rallentamenti per la circolazione. L'introduzione della corsia di arrampicamento per i mezzi pesanti consentirà al traffico leggero di defluire senza subire rallentamenti. E' previsto un allargamento di circa 5 metri della piattaforma. L'intervento è stato progettato secondo quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 – cap. 4.2.

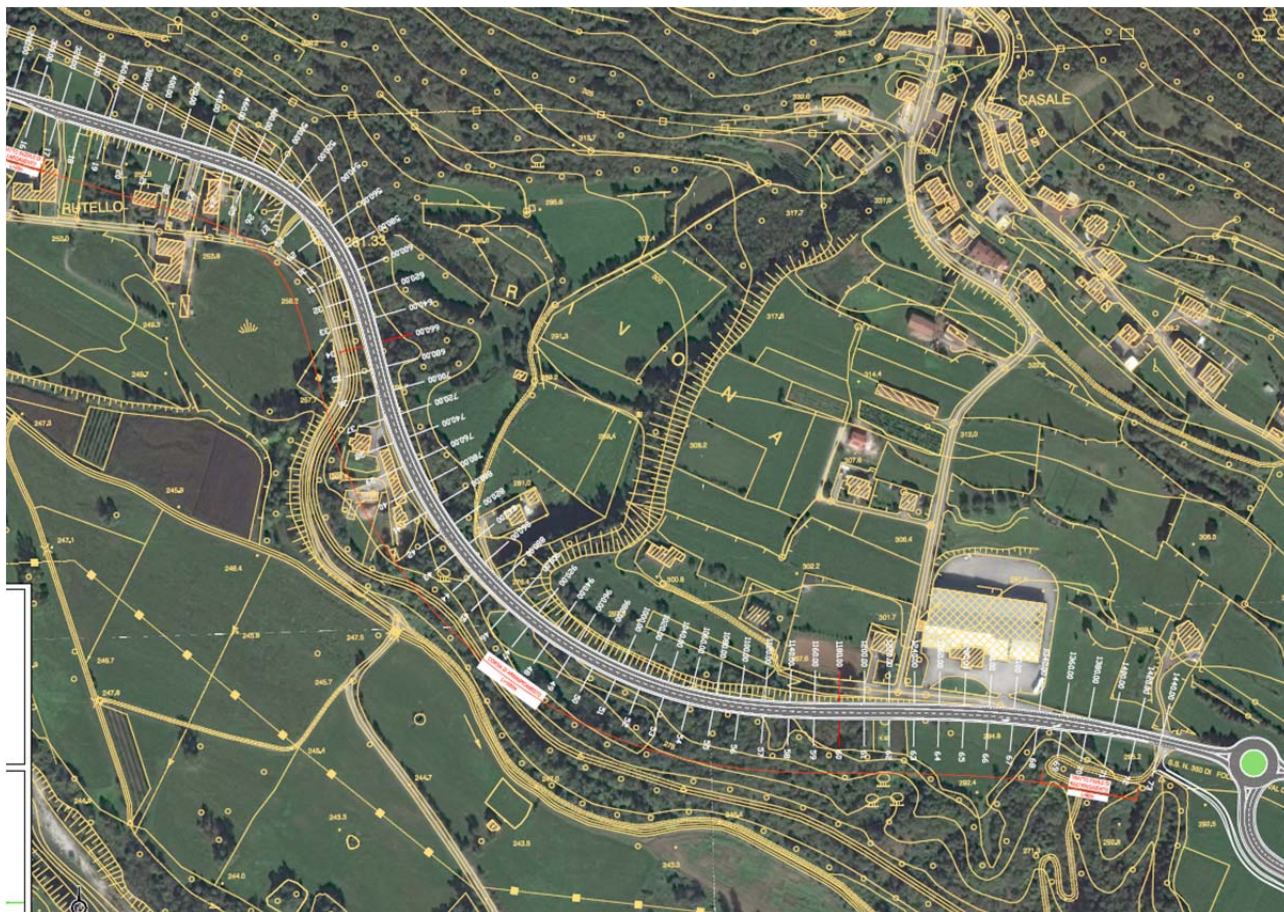


Figura 11: Soluzione di progetto per l'intervento 1

L'estensione complessiva dell'intervento ammonta a 1030 m.

L'adeguamento della strada esistente ha comportato modifiche dell'attuale sedime sia in destra sia in sinistra a causa dei vincoli presenti. Nella prima tratta verso Rutello per preservare gli accessi alle case a valle, l'allargamento è stato progettato lato monte dove è stato necessario inserire opere di contenimento del versante. Dopo la prima curva, procedendo da nord verso sud, l'allargamento è stato invece progettato verso valle prevedendo muretti di contenimento fino ad arrivare all'intersezione con via Rutello e via Mario Schiri.



L'intervento comprende anche la riqualificazione e messa in sicurezza di tale intersezione mediante realizzazione di corsie di accumulo per le svolte a sinistra come da planimetria sopra riportata.

Intervento 2: adeguamento dell'intersezione con Via dell'Industria



Il secondo intervento prevede la riqualificazione e la messa in sicurezza dell'intersezione sulla SP350 con Via dell'Industria e Via Barco, nel Comune di Arsiero. L'intervento consiste nell'inserimento di una corsia centrale di accumulo da 3.75 m e interessa un tronco stradale di circa 400 m.

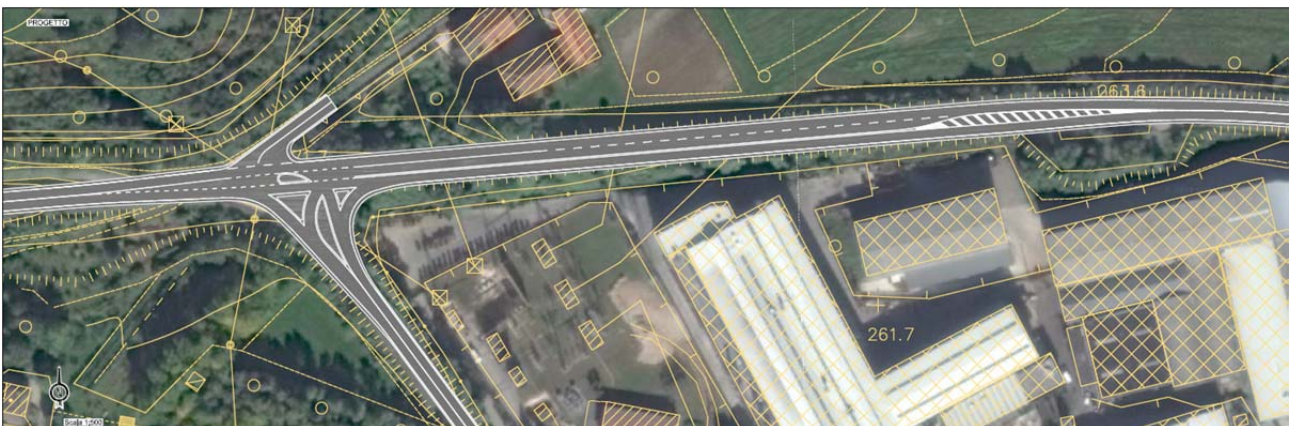


Figura 12: Soluzione di progetto per l'intervento 2

La nuova intersezione consentirà di effettuare in sicurezza tutte le manovre di svolta.

Intervento 3: Nuova intersezione per la zona industriale di Arsiero



L'intervento è ubicato in Comune di Arsiero e prevede la realizzazione di una nuova intersezione a T, con rispettive corsie di accumulo sulla viabilità principale (SP350). Gli elementi funzionali dell'incrocio sono stati dimensionati in accordo con il *D.M. 19/04/2006* e con l'*Highway Capacity Manual (HCM)*. L'intervento interessa un tratto di SP350 di circa 190 m e prevede la realizzazione di un nuovo braccio di collegamento con la vicina Via dei Roveri della lunghezza di circa 50 m con pendenza longitudinale circa del 7%.



Figura 13: Soluzione di progetto per l'intervento 3

Intervento 4: Adeguamento dell'intersezione per la località La Pria



Il quarto intervento, sempre in Comune di Arsiero, prevede la messa in sicurezza dell'innesto della strada per la località La Pria sulla SP 350, che rappresenta un punto critico in ragione della limitatezza degli spazi. La strada per La Pria risulta essere abbastanza frequentata soprattutto a scopo turistico, in quanto scende fino all'alveo dell'Astico in una zona di grande interesse turistico. E' stata quindi prevista una riprofilatura della curva d'innesto sulla provinciale in modo da agevolare le manovre di immissione su quest'ultima, tramite opere di sostegno delle scarpate.

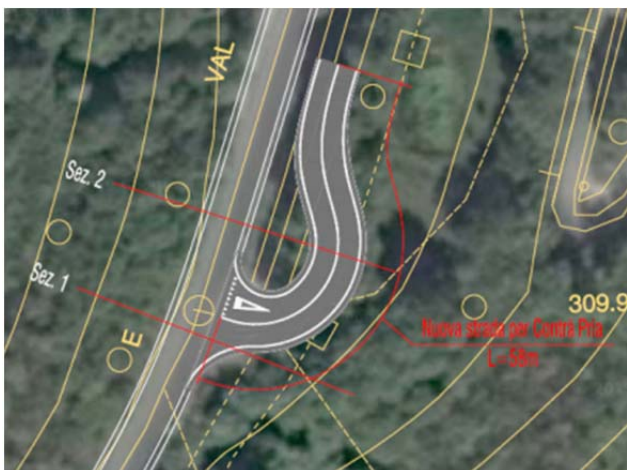


Figura 14: Soluzione di progetto per l'intervento 4

La sezione della strada per La Pria sarà rimodellata per una lunghezza di circa 55 m, fino a ricongiungersi con l'attuale sezione.

Intervento 5: Adeguamento presso la frazione Barcarola



In corrispondenza della frazione Barcarola, in comune di Arsiero, sono previsti l'inserimento di una fermata del bus con relative pensiline e la realizzazione di un idoneo attraversamento pedonale per riqualificare il tratto di infrastruttura, aumentandone così la sicurezza e il comfort dell'utenza debole.

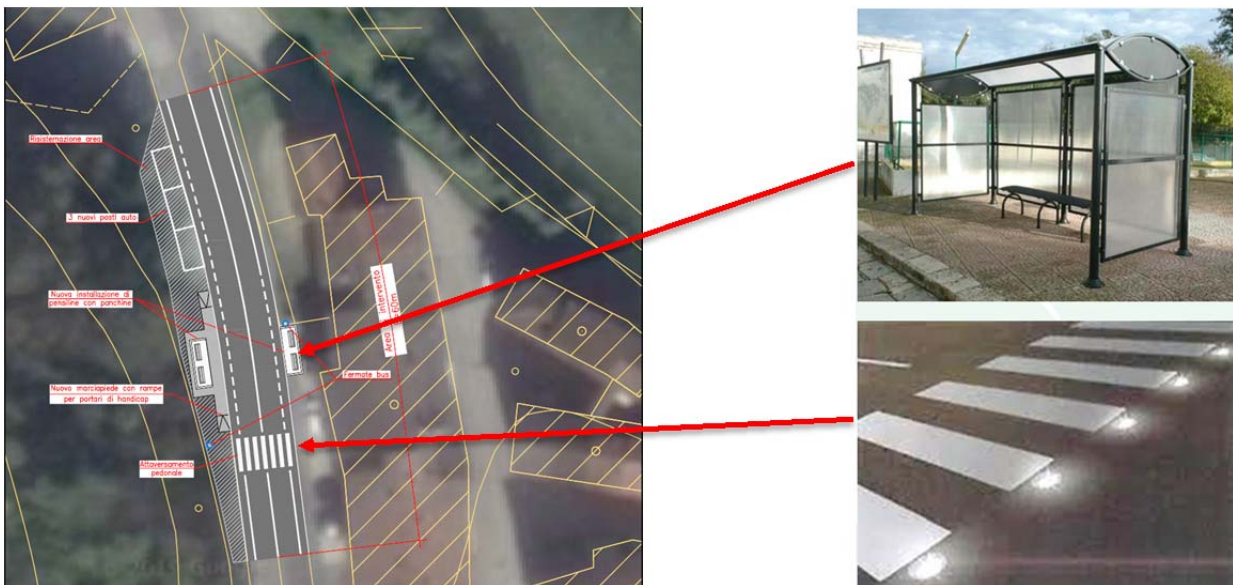


Figura 15: Soluzione di progetto per l'intervento 5

È inoltre prevista la sistemazione dall'area compresa tra il pendio e il ciglio stradale, attualmente non pavimentata e adoperata per la sosta, non regolamentata, dai clienti delle prospicienti attività commerciali.

Intervento 6: variante di Forni



Considerato che in corrispondenza della frazione Forni (Comune di Valdastico) la SP 350 presenta una sezione molto stretta, con difficoltà per il transito dei mezzi pesanti e dei bus nonché con una situazione sfavorevole in termini di sicurezza per pedoni e residenti - è prevista la realizzazione di un sistema di circolazione a rotatoria con i transiti verso sud che utilizzeranno la sede stradale esistente e quelli verso nord che utilizzeranno una nuova bretella a senso unico realizzata tra abitato e il torrente Astico..

L'intervento ha una lunghezza complessiva di circa 300 m. La soluzione garantisce il mantenimento del collegamento con la SP84 sul lato opposto della valle.



Figura 16: Soluzione di progetto per l'intervento 6

Intervento 7: Incremento sicurezza presso la frazione Ponte Maso



L'ultimo intervento riguarda un tratto della SP 350 in curva in corrispondenza della frazione Ponte Maso, in comune di Valdastico, dove un muro di sostegno esistente a filo strada riduce la visibilità e le condizioni di sicurezza.

L'intervento prevede la demolizione e l'arretramento del muro di sostegno esistente, con conseguente miglioramento delle condizioni di visibilità. L'intervento si estende per circa 230 m e prevede un allargamento massimo della sede stradale di circa 4 m verso monte e comporta l'inserimento di paratie a 2 e 3 ordini di tiranti.

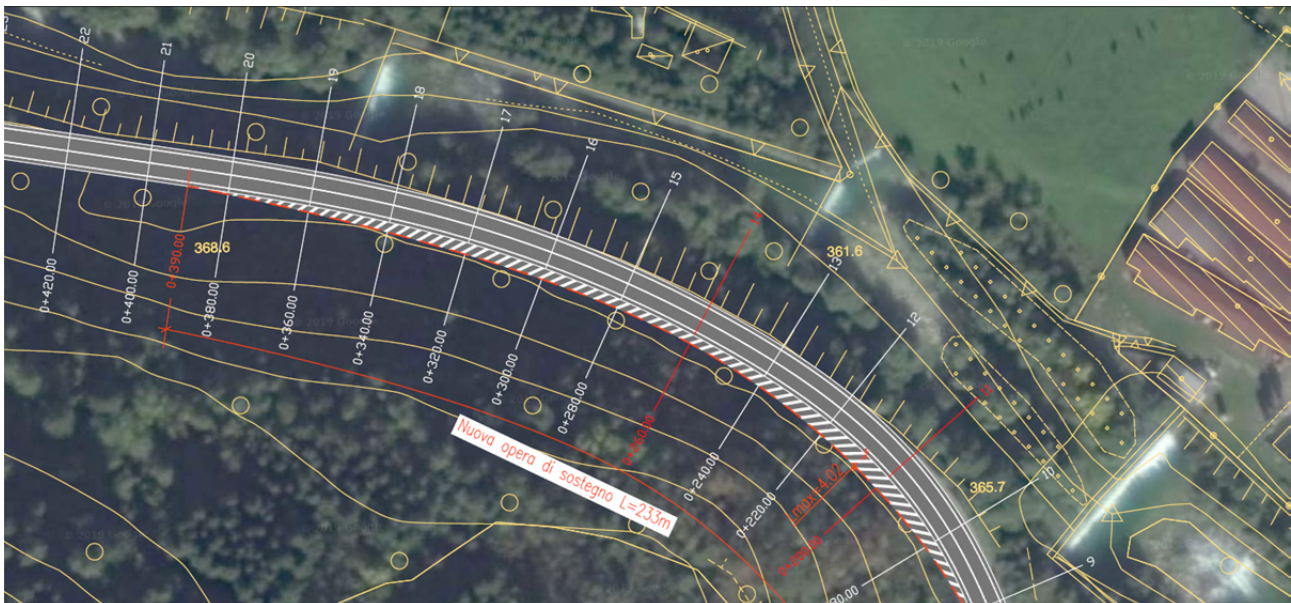


Figura 17: Soluzione di progetto per l'intervento 7

2.1.3. VALUTAZIONI DI TRAFFICO IN MERITO ALLO STRALCIO DELLO SVINCOLO DI COGOLLO

La relazione “*Studio trasportistico*” del Progetto Definitivo riporta le stime relative ai volumi di traffico nelle tratte autostradali e sugli svincoli in progetto. Con riferimento a tali dati si riportano nelle tabelle a seguire i valori relativi allo scenario di progetto 2025.

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina					
Svincolo	Veicoli	Uscita	Ingresso	Uscita	Ingresso
		Prov. Sud	Vs Nord	Prov. Nord	Vs Sud
Cogollo	Leggeri	131	90	24	69
	Pesanti	20	16	3	9
Piovene Rocchette	Leggeri	393	106	101	396
	Pesanti	48	22	8	39

Tabella 1: Scenario di progetto 2025 – giorno medio annuo: ora di punta (fonte studio del traffico MIT-DGVCA)

Sulla base di tali valori sono stati stimati i flussi veicolari con riferimento alle 5 soluzioni progettuali individuate e confrontate nella FASE 1 “Analisi delle indicazioni del MiBAC e della Regione Veneto”, basate su differenti scenari in funzione della realizzazione parziale o completa eliminazione dello svincolo di Cogollo, unitamente ad interventi di riqualificazione della viabilità afferente. Per ciascuno degli scenari sono state implementate le simulazioni di traffico con riferimento all’ora di punta della mattina sulla base delle assegnazioni di traffico sviluppate nello studio del traffico del MIT-DGVCA.

Con riferimento alla soluzione progettuale adottata, (Soluzione “E”) si riportano, in Tabella 2, i valori di traffico ai caselli di Cogollo e Piovene Rocchette mentre nella Tabella 3 si riportano i flussi di traffico sulle tratte della A31 tra gli svincoli negli scenari di progetto.

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina –Soluzione E					
Svincolo	Veicoli	Uscita	Ingresso	Uscita	Ingresso
		Prov. Sud	Vs Nord	Prov. Nord	Vs Sud
Cogollo	Leggeri	0	0	0	0
	Pesanti	0	0	0	0
Piovene Rocchette	Leggeri	525	133	106	467
	Pesanti	68	29	9	49

Tabella 2: flussi veicolari sugli svincoli nelle soluzioni di progetto: ora di punta

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina – Soluzione E						
Tratto elementare	Direzione Nord			Direzione Sud		
	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	Tot (veh/h)	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	Tot (veh/h)
A31 tratta Piovene R. – Pedemonte	750	207	957	632	213	845

Tabella 3: flussi veicolari sulle tratte della A31 nelle soluzioni di progetto: ora di punta

La soluzione progettuale “E” produrrà effetti assai limitati sulle tratte autostradali che saranno interessate da variazioni di flussi veicolari di modesta entità, rispetto alla capacità dell’infrastruttura viaria, sia per quanto attiene i veicoli leggeri sia per i pesanti.

Diversamente, sulla viabilità afferente, si verificheranno differenti distribuzioni di carico veicolare: tali variazioni sono state stimate e oggetto di verifiche funzionali sulla SP 350 tra Piovene, Cogollo, Arsiero e Pedemonte nei 3 tratti riportati in Tabella 5¹. Sono state eseguite anche le verifiche funzionali sulle nuove bretelle di collegamento (Bretella 1 e 2) e gli svincoli tra la SP 350 ed il casello di Piovene Rocchette (Rotatoria 1, 2 e 3) i cui risultati sono riportati in Tabella 6 e Tabella 8.

Il calcolo dei livelli di servizio degli archi stradali è stato sviluppato applicando le procedure definite dal manuale della capacità HCM (capitolo “Two way segments”). Tale metodologia assume come parametri caratterizzanti i Livelli di servizio delle strade a due corsie, la percentuale di tempo speso in coda (*PTSF percent time spent following*) e la velocità media di viaggio come riportato in Tabella 4 e Figura 18.

Livello di servizio	Classe I		Classe II
	PTSF (%)	Velocità media (km/h)	PTSF (%)
A	≤ 35	>90	≤ 40
B	$>35 \leq 50$	$>80 \leq 90$	$>40 \leq 55$
C	$>50 \leq 65$	$>70 \leq 80$	$>55 \leq 70$
D	$>65 \leq 80$	$>60 \leq 70$	$>70 \leq 85$
E	>80	≤ 60	>85
F	TASSO DI FLUSSO SUPERA LA CAPACITÀ		

Tabella 4: valori limite dei parametri che individuano i livelli di servizio

¹ In tabella si riportano i valori massimi sulle tratte

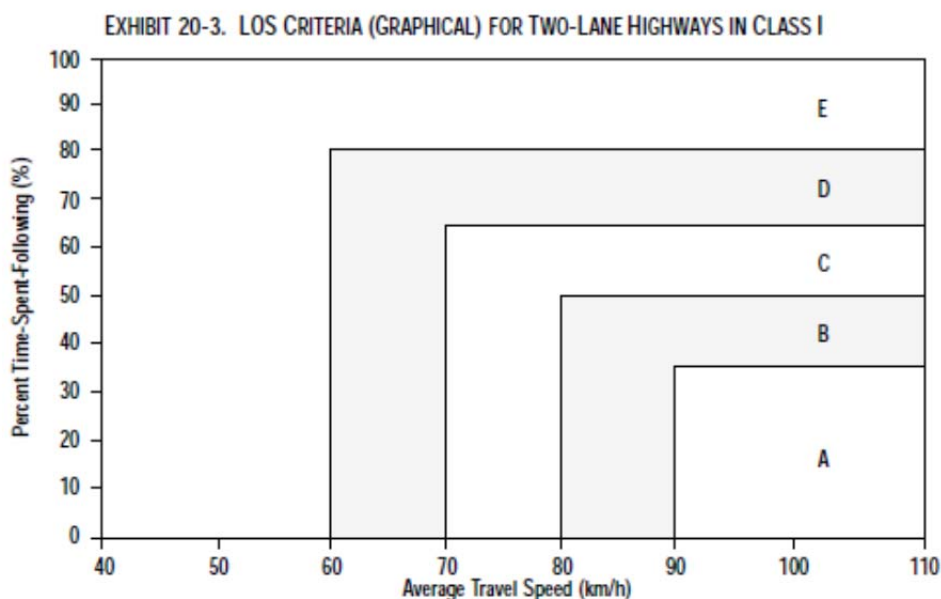


Figura 18: Rappresentazione grafica dei Livelli di servizio per Strade a 2 corsie (fonte HCM) Classe I.

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina –Soluzione E										
Tratto elementare	Direzione Nord					Direzione Sud				
	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	PTFS (%)	Velocità media (km/h)	LOS	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	PTFS (%)	Velocità media (km/h)	LOS
SS 350 Piovone Rocchette – Rotatoria 2	182	15	61	60	C	136	9	61	60	C
SS 350 rotatoria 2 - Cogollo	231	18	57	50	C	201	13	57	50	C
SS 350 tra Cogollo e Arsiero	371	55	77	46	D	208	23	56	47	C
SS 350 tra Arsiero - Pedemonte	259	30	72	47	D	117	8	42	49	B

Tabella 5: Scenario di progetto 2025– livelli di servizio sulla SS 350

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina –Soluzioni E										
Tratto elementare	Direzione Nord					Direzione Sud				
	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	PTFS (%)	Velocità media (km/h)	LOS	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	PTFS (%)	Velocità media (km/h)	LOS
Bretella 1	256	21	48	82	B	133	16	33	83	B
Bretella 2	203	21	40	82	B	68	11	20	84	B

Tabella 6: Scenario di progetto 2025– livelli di servizio sulla Bretella di collegamento SS 350 – casello di Piovone Rocchette e nel tratto urbano di Piovone Rocchette

La realizzazione delle bretelle di collegamento il casello di Piovone Rocchette produrrà un effetto di forte riduzione del traffico veicolare sulla tratta urbana della SP 350 afferente all’abitato di Piovone Rocchette. Come evidenziato in Tabella 7, nell’ora di punta, si stimano forti riduzioni di traffico con valori di circa il -34% per i veicoli leggeri e di circa -60% circa per i veicoli pesanti.

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina – SP 350 tratta urbana di Piovene Rocchette						
Tratto elementare	Direzione Nord			Direzione Sud		
	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	Tot (veh/h)	Leggeri (veh/h)	Pesanti (veh/h)	Tot (veh/h)
Soluzione E	182	15	197	136	9	145

Tabella 7: Scenario di progetto 2025– volumi di traffico nel tratto urbano di Piovene Rocchette

Per quanto attiene alle 3 nuove intersezioni previste dal progetto, sono state sviluppate le analisi funzionali con riferimento alla metodologia SIDRA/HCM 6 che determina il livelli di servizio in funzione del tempo di ritardo medio di controllo (Tabella 8).

Livello di Servizio	Tempo di ritardo medio di controllo (sec/v)
A	0-10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	>50

Tabella 8: livelli di servizio in funzione dei tempi di ritardo medio di controllo (metodo Sidra - HCM 6)

In Tabella 9 si riportano i risultati delle verifiche funzionali eseguite. Il livello di servizio medio delle intersezioni varia da “A” a “B”, corrispondente a condizioni “ottimali” per le quali in tempi di ritardo medio risultano tali da non ingenerare fenomeni di congestione e accodamenti.

VALDASTICO NORD - ANNO 2025 - Ph mattina – Intersezioni di progetto		
Ubicazione nodo	Tempo di ritardo medio di controllo (sec/v)	Livello di servizio
Rotatoria 1 tra la bretella 2 e la SP 350	5	A
Rotatoria 2 tra la SP 350 e le bretelle 1 e 2	6	A
Rotatoria tra la bretella 1 e la SP 349 e casello A31 Piovene Rocchette	13	B

Tabella 9: Scenario di progetto 2025– Analisi funzionali delle intersezioni in progetto – ora di punta mattina

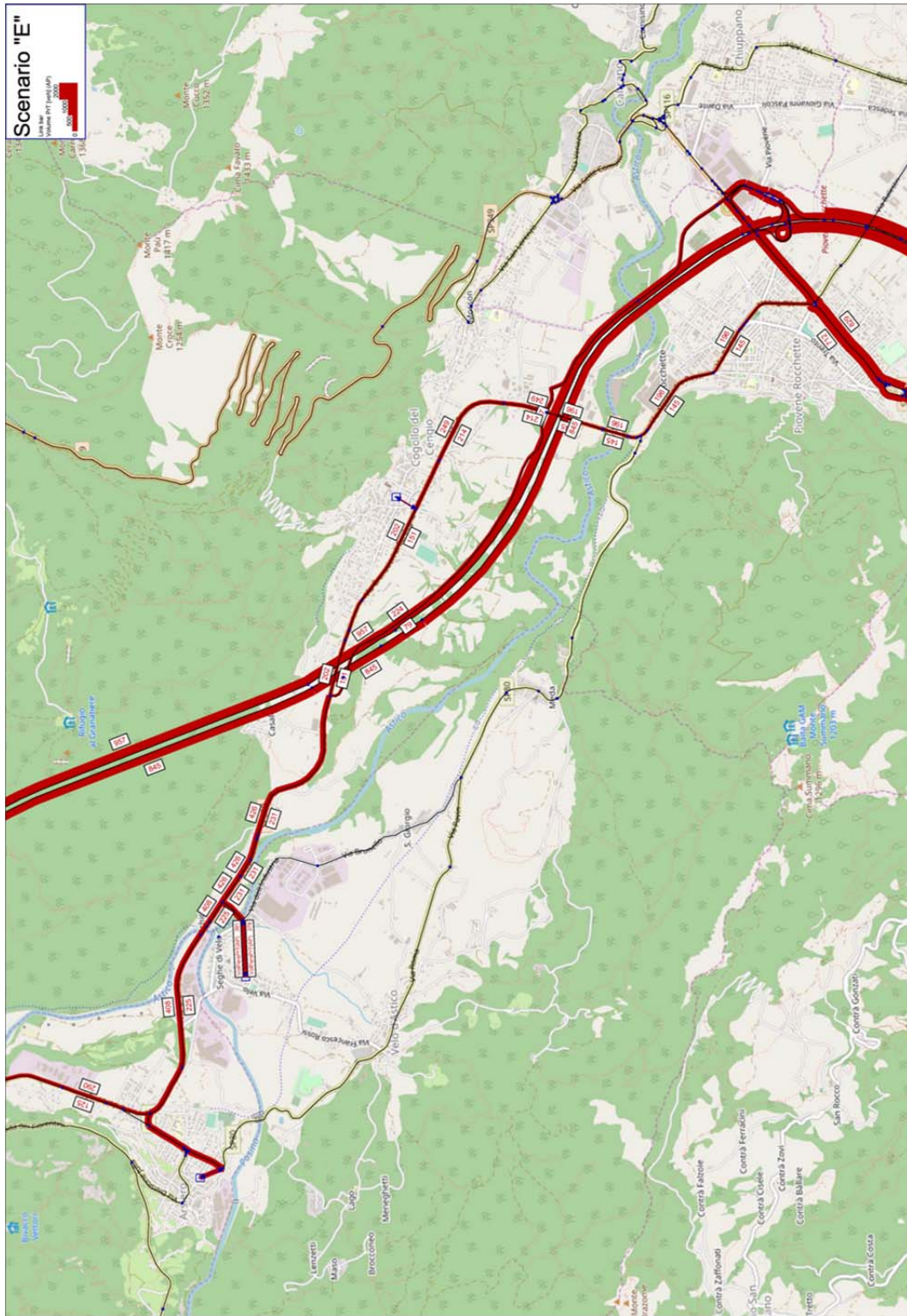


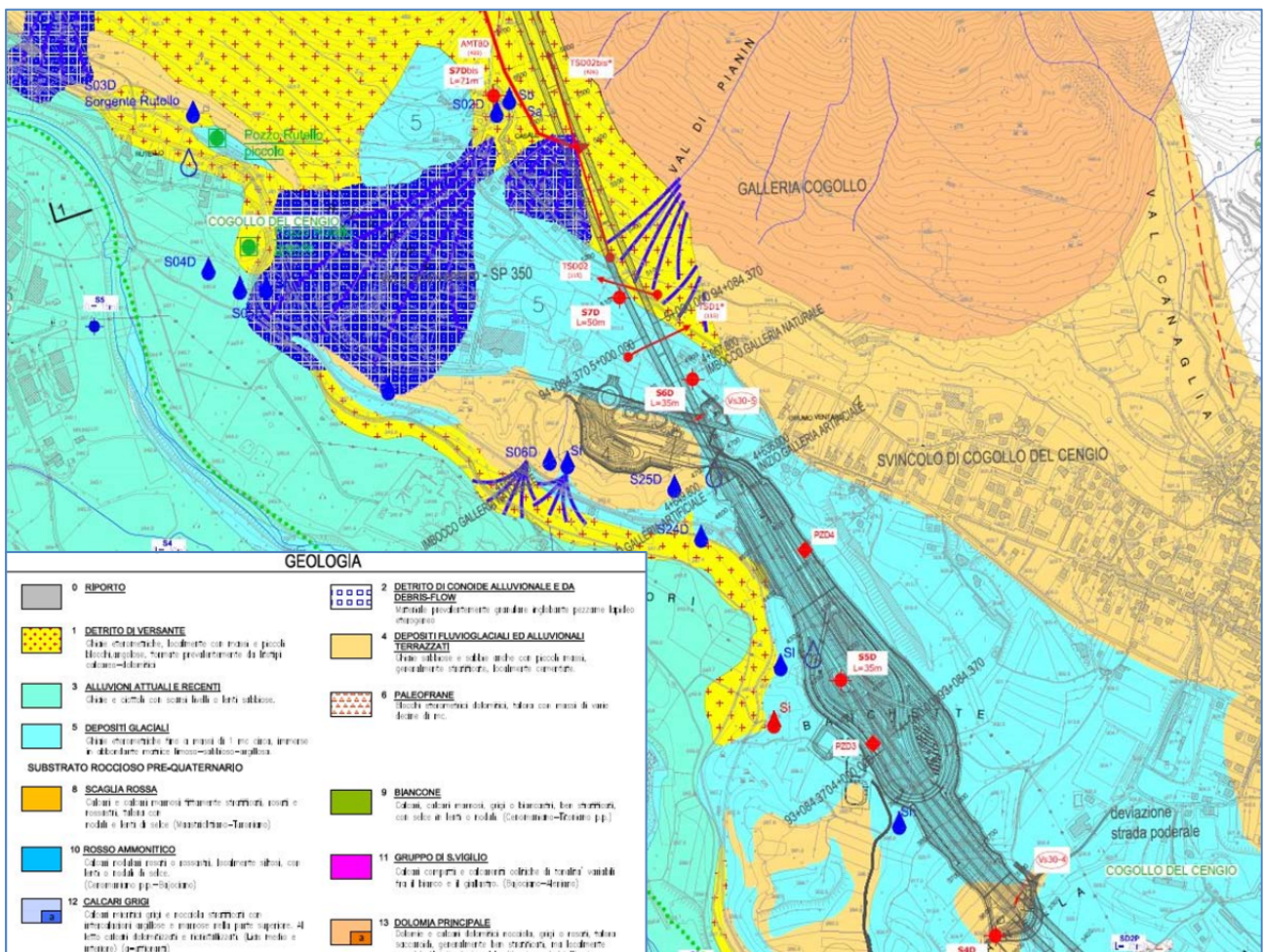
Figura 19: Flussogramma dello Scenario di progetto – simulazione soluzione E – ora di punta (Veh/h)

2.2. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

• codice elaborati – J16L1_220502001+003 •

2.2.1. IL CONTESTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Il contesto **geologico** e **geotecnico** è rappresentato, come si evince dalla cartografia geologica allegata al progetto definitivo, dal fondovalle dell’Astico, in prossimità del versante meridionale del Monte Cengio. Un settore questo ove affiora un potente accumulo di depositi glaciali e fluvioglaciali prevalentemente granulari (ghiaie e sabbie con debole matrice limosa) e depositi di conoide (in particolare della conoide della Rivona) anch’essi a composizione granulare. La Figura 20 riporta uno stralcio della carta geologica di progetto con il tracciato individuato in sede di PD; come si può osservare l’asse stradale attraversa in zona



di golena i depositi glaciali e fluvioglaciali, mentre depositi detritici sono presente più all’interno al piede del versante. Più a monte, laddove le pendenze sono maggiori, affiora la Dolomia Principale. Per maggiore chiarezza espositiva in figura sono riportate anche le ubicazioni delle indagini disponibili e le sorgenti stagionali, perenni e captate censite.

IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

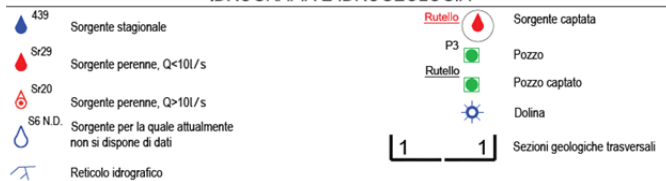


Figura 20: Stralcio carta geologica nella configurazione di PD centrato sull’area in studio con ubicazione delle indagini e delle sorgenti censite.

Per effetto della sovra-escavazione glaciale e della presenza di una potente conoide detritica al piede del versante il contatto fra i depositi di copertura ed il substrato roccioso si trova, nella zona di svincolo, a profondità significativa (> 50 m). Pertanto nella soluzione di progetto definitivo la galleria S. Agata 2, posta a valle dello svincolo di Cogollo del Cengio, si sviluppa interamente in depositi glaciali e fluvioglaciali granulari che in questa specifica tratta possono inglobare possibili blocchi e grossi massi. Sempre in depositi glaciali e fluvioglaciali insiste lo svincolo di Cogollo del Cengio e l'imbocco sud della galleria Cogollo. La galleria naturale Cogollo, a partire dall'imbocco, attraversa per oltre 800 m materiali sciolti di origine fluvioglaciale, glaciale e detritica prima di intercettare il substrato roccioso, rappresentato da Andesiti (individuate nel corso dei sondaggi) passanti lateralmente alla Dolomia Principale che si riscontrano estesamente lungo i versanti della Val d'Astico e interessano buona parte degli scavi in sotterraneo. Tale contesto, in un approccio di scavo meccanizzato ha imposto l'utilizzo di una macchina Dual Mode, in grado di attaccare lo scavo in modalità "EPB" passando successivamente in modalità "TMB da roccia".

Per maggiore chiarezza la figura seguente riporta il profilo geologico nella soluzione di PD in carreggiata nord nel tratto compreso fra la galleria S. Agata 2 e la galleria Cogollo.

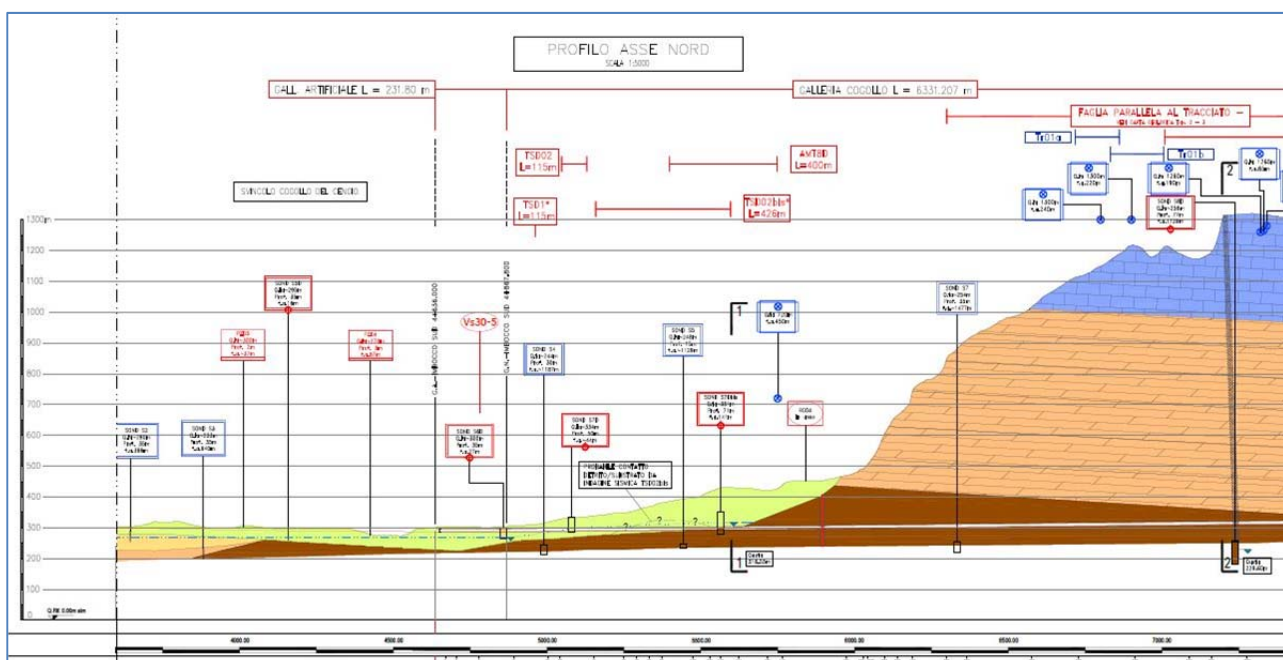


Figura 21: Profilo geologico di PD in carreggiata nord fra GN S Agata e GN Cogollo

Dal punto di vista **idrogeologico** i depositi fluvioglaciali, glaciali e detritici sono permeabili per porosità. Nel sottosuolo è presente un'importante e ricca falda che costituisce il subalveo del torrente Astico e che, alimentata da monte, permea il potente materasso per buona parte della sua estensione e profondità. Tale falda, oltre che dall'Astico, è alimentata anche:

- dal Fiume Posina, affluente in sinistra dell'Astico poco a monte dell'area di svincolo;
- da tutta una serie di conoidi laterali che s'immettono, spesso ad angolo retto, sull'Astico. Fra queste, nelle aree di stretto interesse, ricordiamo la conoide della Val Rivona, che scende dal versante meridionale del Monte Cengio sboccando ad ovest dello svincolo di Cogollo, e la Val Canaglia che invece rimane più ad est.

La falda è drenata dalla profonda incisione dell’Astico ed affiora estesamente in più punti in sinistra idrografica lungo allineamenti di piccole sorgenti spesso stagionali, probabilmente poste al contatto con locali intercalazioni fini. Sono comunque presenti anche diverse sorgenti perenni, fra cui quelle denominate Rutello e Piangrande (rispettivamente a quota 260 m s.l.m. e 290 m s.l.m.) che sono captate ad uso idropotabile e la cui distanza minima dall’asse autostradale è > 725 m. La presenza di un’importante risorsa idrica sotterranea ha inoltre favorito la terebrazione di pozzi per acqua, alcuni dei quali a uso privato o industriale ed altri ad uso idropotabile. Fra quest’ultimi vale qui la pena ricordare i pozzi Rutello 1 e Rutello 2, posti circa 700 m ad ovest del tracciato di PD, ed i più lontani Pozzi Scalini che rimangono a monte di Seghe di Velo d’Astico.

Nella soluzione del progetto definitivo la Galleria S. Agata 2 (scavata con metodologia “in tradizionale”) e lo svincolo di Cogollo non prevedono interferenza con la falda. Solo nella porzione più interna della galleria Cogollo (dove lo scavo avviene con TMB in modalità EPB) è previsto che gli scavi possano intercettare la falda. In tutti i casi il tracciato autostradale rimane ad una distanza superiore rispetto alla fascia di rispetto (200 m) di pozzi e sorgenti senza che siano previste interferenze significative (vedi studi allegati alla relazione idrogeologica di progetto definitivo con valutazioni sulla relativa vulnerabilità). Il progetto definitivo ha comunque prudentemente previsto il monitoraggio delle emergenze idriche censite, monitoraggio che si ripeterà per la soluzione di tracciato prescelta.

Si illustrano di seguito le caratteristiche sostanziali della soluzione “E”, nonché i principali aspetti emersi, dal punto di vista geologico – idrogeologico, dalle analisi finora eseguite. Si faccia riferimento a riguardo anche ai relativi profili geologici.

2.2.2. SOLUZIONE E: GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

La soluzione “E”, segue lo stesso corridoio del progetto definitivo con leggeri scostamenti planimetrici, ma si differenzia per un approfondimento della livelletta autostradale, dell’ordine di 20m, al fine di massimizzare i tratti in galleria; nella soluzione “E” viene eliminato, rispetto alla soluzione di PD, lo svincolo di Cogollo.

Per facilitare le relazioni tra la valle e l’autostrada A31, a compensazione dell’eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, si ipotizza la realizzazione di un collegamento extraurbano tra la SP 350 a sud di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette in corrispondenza dello svincolo autostradale esistente omonimo. Tale collegamento avviene mediante una cosiddetta bretella, (il cui tracciato è suddiviso in “bretella 1” e “bretella 2”, come illustrato negli elaborati planimetrici di seguito riportati).

Per una valutazione degli aspetti geologici e idrogeologici correlati alla soluzione “E” individuata, sono stati redatti nuovi profili geologici, sia lungo l’asse autostradale (profilo soluzione E, carreggiata Nord, da pk 2+000 circa a pk 11+220 circa) sia lungo le bretelle di collegamento sopra citate.

Il tracciato planimetrico della soluzione “E” nonché delle bretelle di collegamento è stato inoltre riportato sulla cartografia geologica del PD ed illustrato in Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25(e Figura 26 relativa legenda).

Con riferimento agli elaborati grafici sopra citati, si descrivono di seguito i principali aspetti geologici ÷ idrogeologici relativi alla soluzione “E” individuata.

Tratto Autostradale: Come si evince dall'esame dei Profili Geologici allegati, l'abbassamento della livelletta determina un allungamento della galleria S. Agata 2 verso Nord e della galleria Cogollo verso Sud, a sostanziale parità di caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche dei materiali attraversati rispetto alla soluzione di progetto definitivo.

Il lieve abbassamento della livelletta nella soluzione "E", rispetto alla soluzione di PD, comporta un arretramento di circa 500 m della progressiva in cui gli scavi iniziano ad intercettare la falda (ad esempio in canna Nord, pk 4+800 piuttosto che 5+300 della soluzione di PD). In tale tratto lo scavo è previsto con TMB in modalità EPB e pertanto, per quanto riguarda l'inibizione del drenaggio delle acque di falda indotto dallo scavo della galleria si potrà contare sui medesimi accorgimenti già previsti in PD per la fase di scavo della galleria Cogollo all'interno dei materiali detritici.

Bretelle di collegamento:

Il tracciato delle Bretelle si sviluppa in adiacenza al tracciato autostradale.

La Bretella 1, interamente all'aperto, è impostata su terreni costituiti dai depositi fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati.

La Bretella 2 prevede, oltre ai tratti all'aperto, anche la realizzazione di un tratto in galleria, all'interno di terreni detritici, costituiti da depositi glaciali e depositi fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati.

Per entrambe le Bretelle il livello della falda risulta collocato più di 20m sotto alla Q.P. (cfr. Profilo geologico in allegato e anche stralcio della cartografia idrogeologica in Figura 25)

Ciò porterebbe ad escludere un rischio di impatto sulle portate delle risorse idriche presenti nell'area.

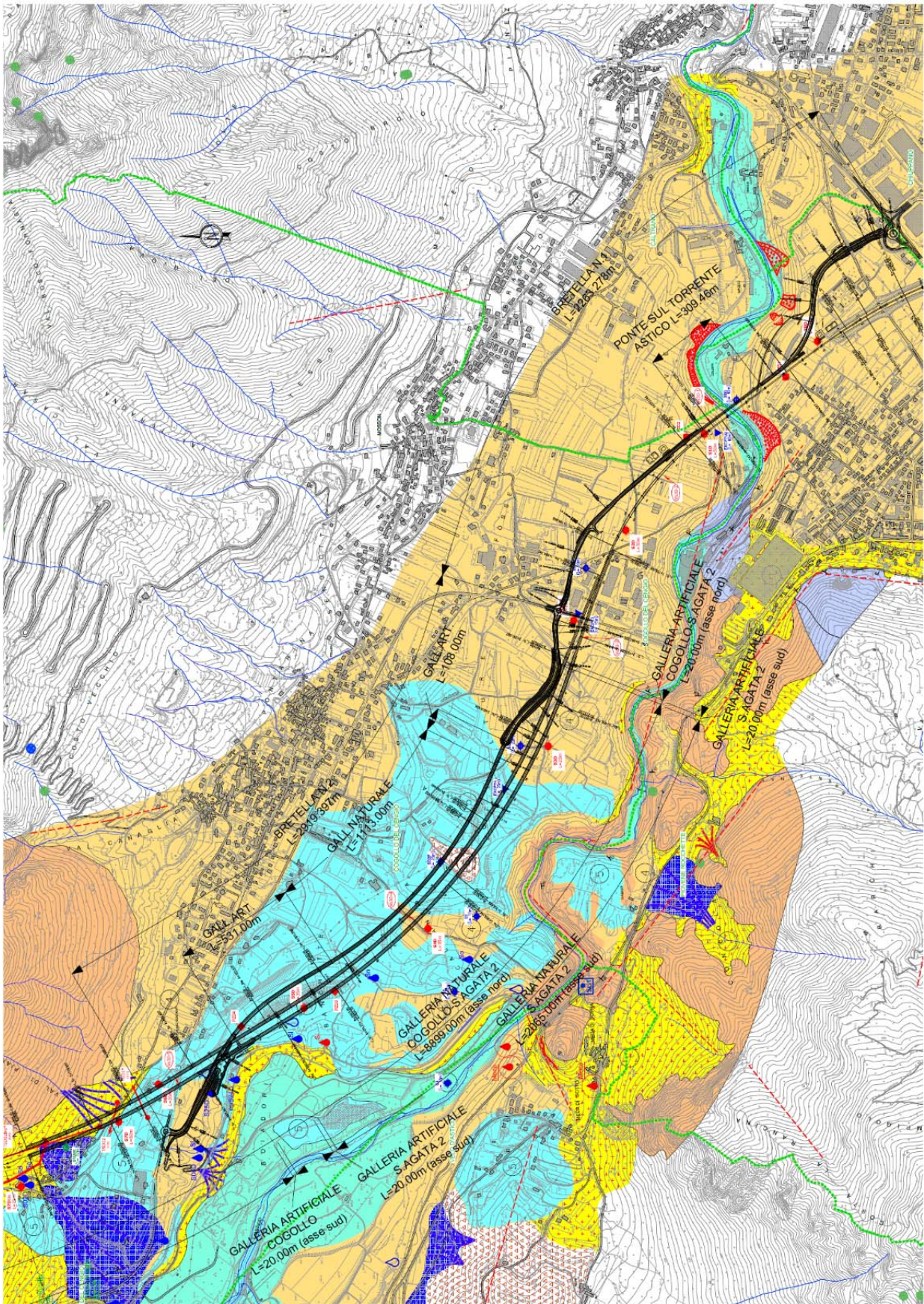


Figura 22 - Tracciato planimetrico della soluzione "E" nonché delle bretelle di collegamento riportato sulla base cartografica geologica di PD (tratto meridionale del tracciato)

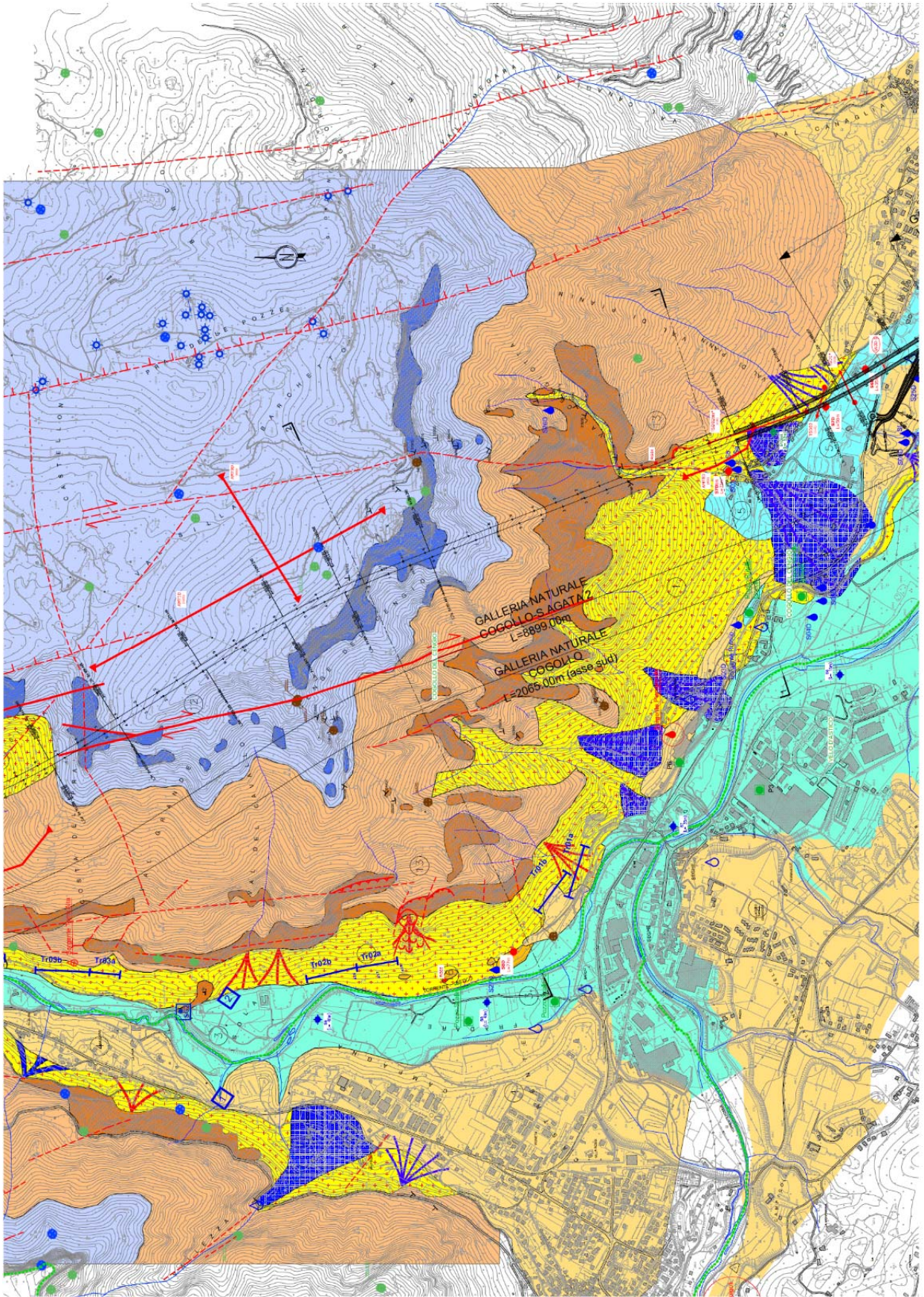


Figura 23 - Tracciato planimetrico della soluzione "E" riportato sulla base cartografica geologica di PD (tratto centrale del tracciato)

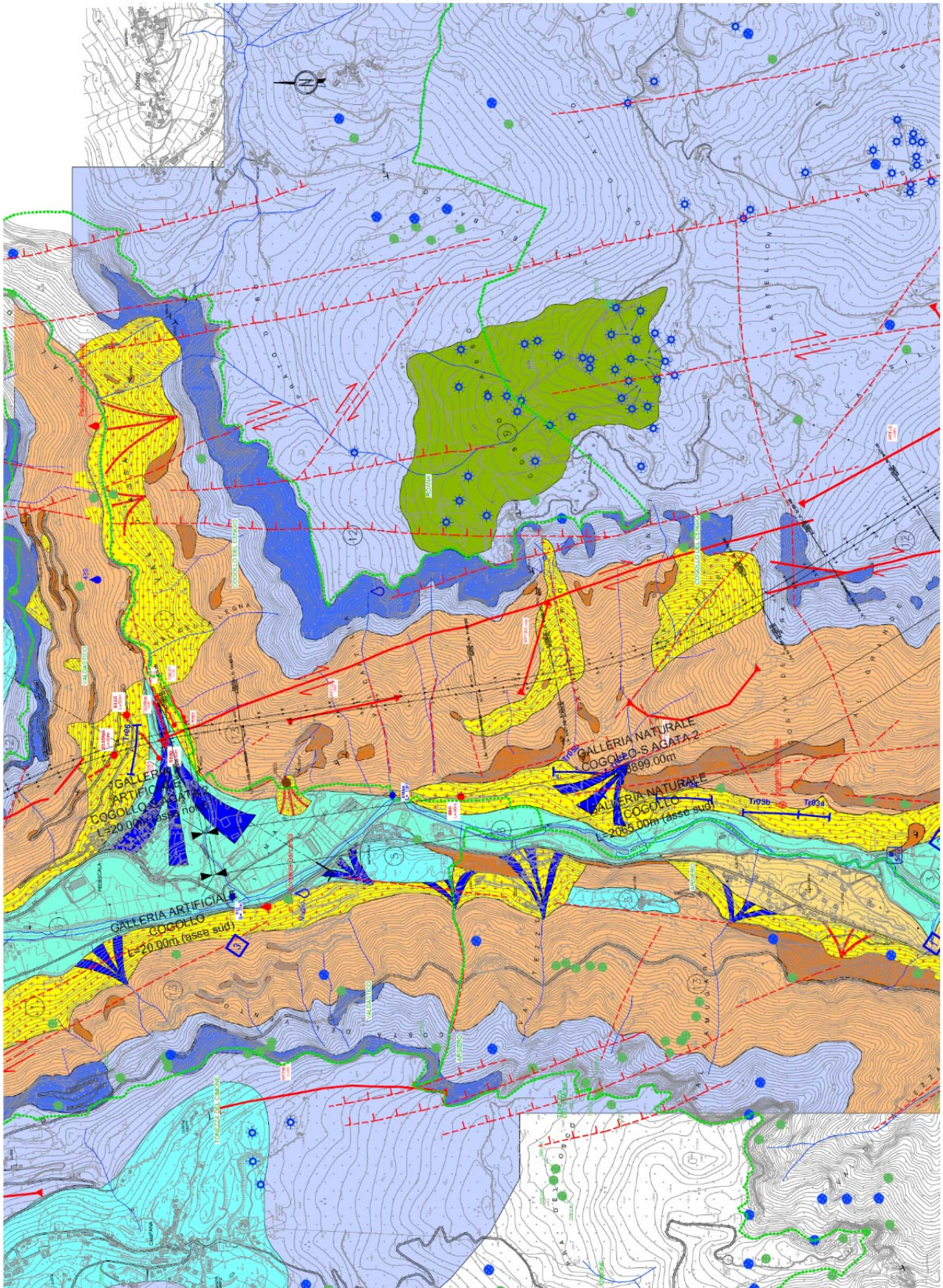


Figura 24 - Tracciato planimetrico della soluzione "E" riportato sulla base cartografica geologica di PD (tratto settentrionale del tracciato)

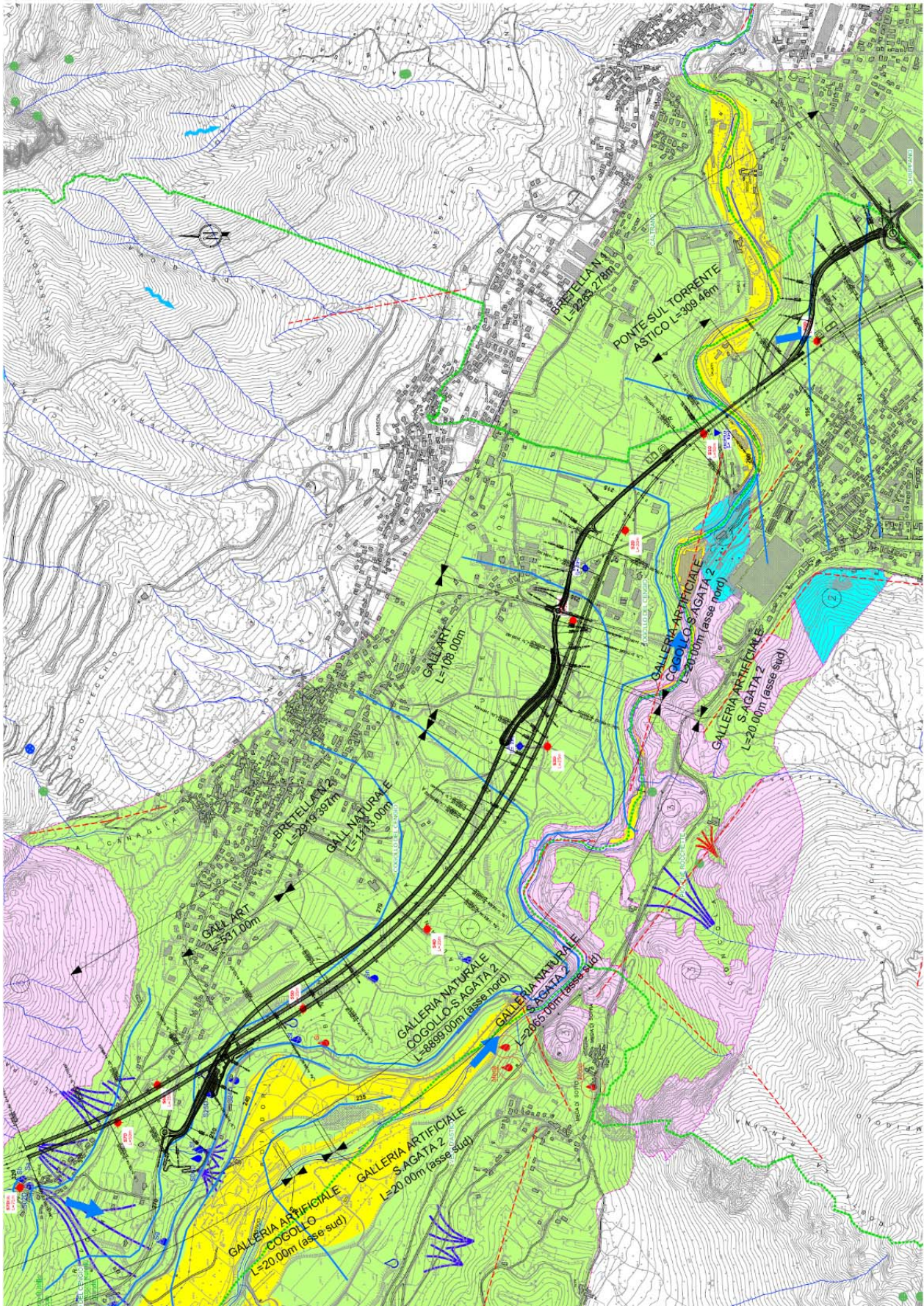


Figura 25 - Tracciato planimetrico della soluzione "E" nonché delle bretelle di collegamento riportato sulla base cartografica idrogeologica di PD (tratto meridionale del tracciato)

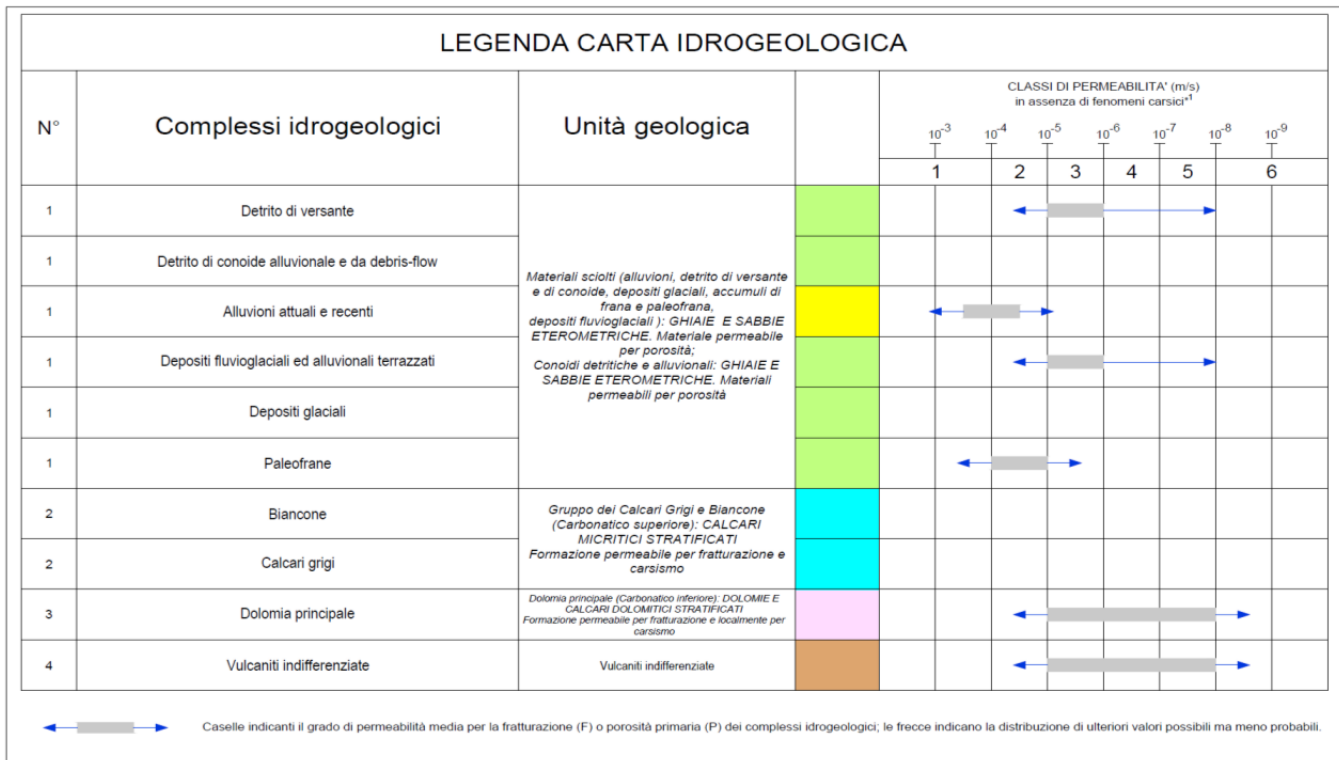
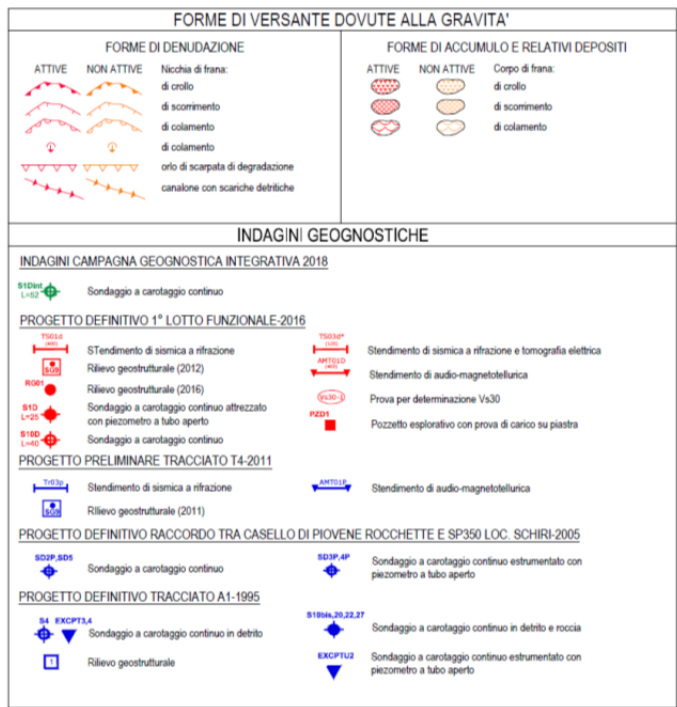
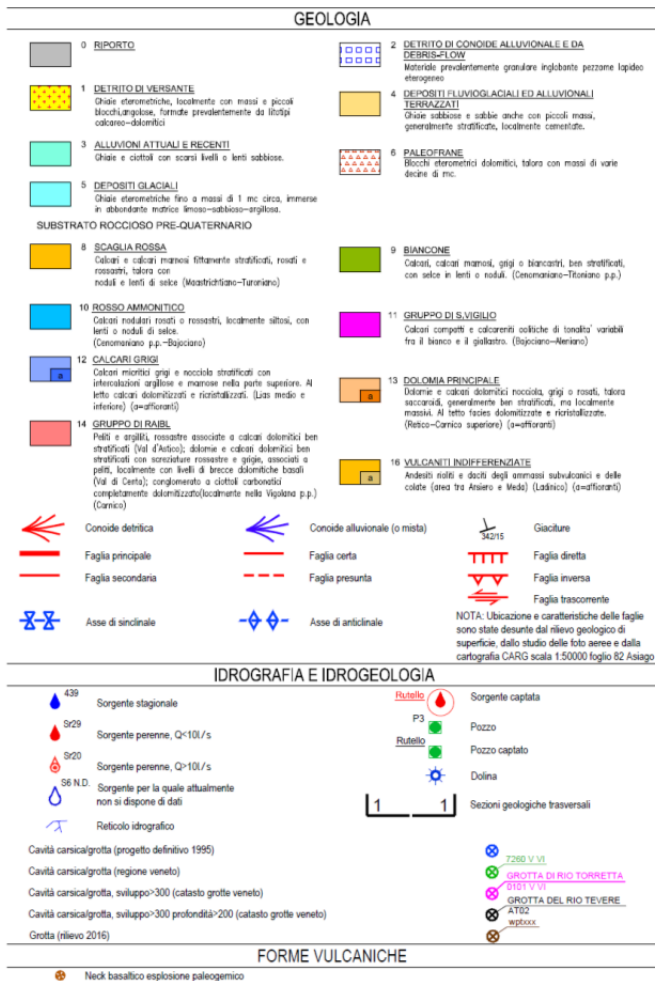


Figura 26 – Legenda geologica e idrogeologica

2.3. IDROLOGIA E IDRAULICA

• codice elaborati – J16L1_220503001÷002 •

La “Soluzione E” individuata come alternativa al Progetto Definitivo per il tratto che interessa l’ambito comunale di Cogollo del Cengio segue lo stesso corridoio del progetto definitivo con uno sviluppo prevalentemente in galleria: per tale soluzione non si evidenzia alcuna interferenza con il reticolo idrografico.

Inoltre, per facilitare le relazioni tra la valle e l’autostrada A31, a compensazione dell’eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, si ipotizzano la realizzazione di un collegamento extraurbano tra la SP 350 a nord/ovest di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette in corrispondenza dello svincolo autostradale esistente omonimo e degli interventi di riqualificazione puntuali della SP 350.

La “soluzione E” inoltre, sebbene si sviluppa in prossimità del bacino di laminazione di Meda, intervento inserito nel “Piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico” previsto dal Commissario Delegato ex OPCM 39006/2010 e oggetto della DGR 1643/2011 della Regione Veneto non interferisce in alcun modo con l’area destinata ad invaso, pertanto le analisi effettuate riguardano esclusivamente le valutazioni di compatibilità idraulica delle opere facenti parte degli interventi compensativi previsti nell’ambito dello sviluppo della soluzione.



Figura 27: Inquadramento della Soluzione E e bretella di Cogollo (in blu in torrente Astico)

2.3.1. ANALISI IDROLOGICA

Il tracciato di progetto si trova localizzato in provincia di Vicenza e ricade nel bacino imbrifero del torrente Astico, in particolare nell'area montana del bacino, che si chiude a Lugo di Vicenza con un'estensione complessiva di circa 620 km².

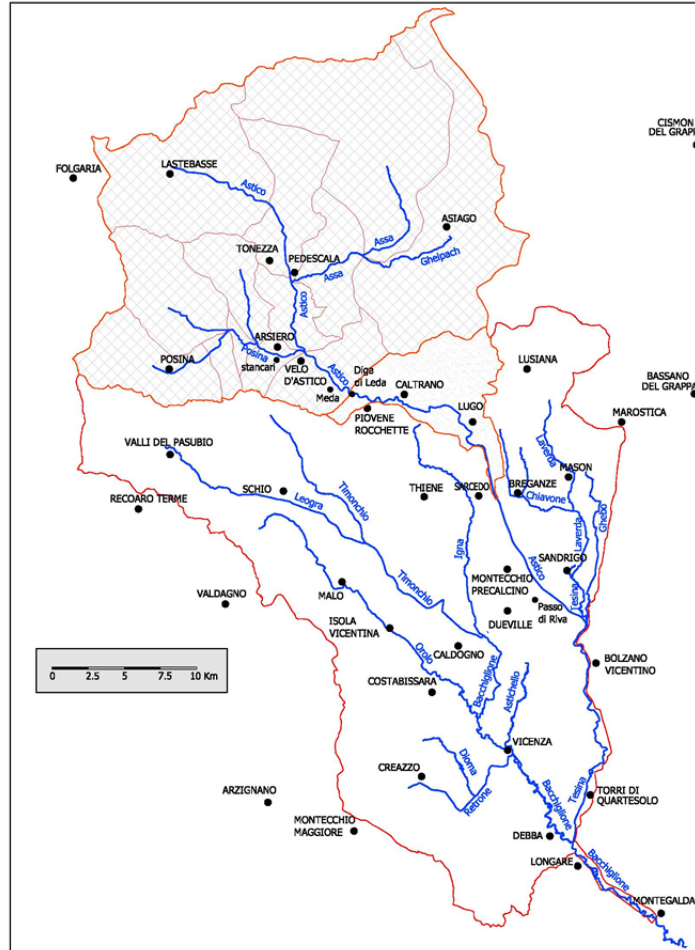


Figura 28 – Idrografia dell'Astico e bacino chiuso a Meda (565 km²) e a Lugo (620 km²)

Il torrente Astico nasce in Trentino, fra il Monte Sommo Alto ed il Monte Plaut a quota 1441 m s.l.m., nel comune di Folgaria. Prima di immettersi nel Tesina a Bolzano Vicentino, attraversa un'ampia porzione della Provincia di Vicenza fino ad immettersi nel Bacchiglione all'altezza di Longare. Le piogge nel territorio Veneto risentono dell'orografia del territorio, della presenza dei rilievi montuosi alpini e prealpini. Sia in regime di piogge ordinarie che in eventi meteorologici più intensi, le maggiori piogge si concentrano nei territori montuosi diminuendo man mano che si avanza e ci si addentra in pianura. La distribuzione delle piogge nell'arco dell'anno sono tipicamente di tipo sub-continentale con maggiori concentrazioni delle piogge estreme nei periodi autunnali, caratterizzati da eventi di una certa durata (1-3 gg), e primaverili.

Per le valutazioni idrologiche inerenti gli aspetti di compatibilità idraulica delle opere interferenti con il reticolo idrografico è stato fatto riferimento all'analisi idrologica sviluppata nell'ambito della documentazione integrativa per la VIA presentata a Settembre 2018.

Obiettivo dello studio era quello di stimare le portate massime attese nell'asta principale del t. Astico per prefissati tempi di ritorno in corrispondenza dei nodi idraulici di interesse per alcune singole opere della prevista A31-Valdastico nord.

In particolare nell'ambito di tale studio, la cui sintesi è riportata nell'elaborato J16L1-220503001-0101-OPD, l'opera oggetto di valutazioni ricade nell'ambito della schematizzazione "Astico chiuso a Lugo" la cui portata idrologica corrispondente all'evento con periodo di ritorno pari a 200 anni, individuato come evento di progetto, corrisponde a 1010 mc/s.

2.3.2. ANALISI IDRAULICA

Per l'alternativa di progetto sono state condotte le verifiche di compatibilità idraulica dell'opera con i piani e le normative vigenti.

La "Soluzione E" riguarda il tratto compreso tra le progressive 2+249 e 5+641 km e come anticipato non interferisce con il reticolo idrografico principale.

Per la bretella di collegamento tra la SP 349 e SP 350 è previsto tra le progressive 1+031 e 1+326 km un attraversamento del torrente Astico, da realizzazione in adiacenza al viadotto Piovene (progr. tracciato autostradale del PD 0+820 km).

Le valutazioni idrauliche sono state effettuate con il supporto di un modello idraulico, la cui impostazione ricalca quanto già sviluppato per il tracciato autostradale del Progetto Definitivo e facente parte della documentazione integrativa presentata per la VIA a Settembre 2018, in cui sono state implementate le geometrie delle nuove opere al fine di valutarne la compatibilità idraulica. L'intero modello è stato pertanto aggiornato: di seguito si riepilogano le assunzioni fatte e una sintesi dei risultati, rimandando alla documentazione di dettaglio per un approfondimento delle tematiche.

L'analisi idraulica ha riguardato l'intero sviluppo del torrente Astico interessato dal tracciato autostradale e dalle varie opere compensative, e in particolare per uno sviluppo complessivo circa pari a 24 km a partire dall'abitato di Casotto fino a Piovene-Rochette. Le verifiche sono state approfondite in particolare per gli attraversamenti principali del tracciato e condotte sulla base dei valori di portata individuati nello studio idrologico di riferimento.

Lo studio idraulico del corso d'acqua è stato effettuato mediante l'implementazione e l'applicazione di un modello idraulico (HEC-RAS) 1D-2D accoppiato a moto vario. Tale modello permette di indagare le altezze d'acqua per diversi valori della piena di riferimento nelle diverse sezioni in cui è stato discretizzato il corso d'acqua, tenendo conto anche degli effetti localizzati delle opere idrauliche presenti.

Il modello idraulico HEC-RAS prodotto dall'*Hydrologic Engineering Center* dell'*US Army Corps of Engineers* è un modello utilizzato diffusamente nelle applicazioni idrauliche di vario genere data la sua versatilità e la relativa facilità di gestione e organizzazione delle informazioni oltre che la sua affidabilità.

2.3.3. SINTESI DEI RISULTATI

Per il tratto relativo allo svincolo di Cogollo, posizionato in prossimità del torrente Astico nel tratto compreso tra la progressiva km 9+668 m e km 7+817, risulta che la portata duecentennale è confinata all'interno dell'alveo inciso per l'intera estensione dell'intervento.

Di seguito un'immagine dell'applicativo *Ras Mapper* in cui sono rappresentati i risultati della simulazione di calcolo in termini di tiranti idrici:

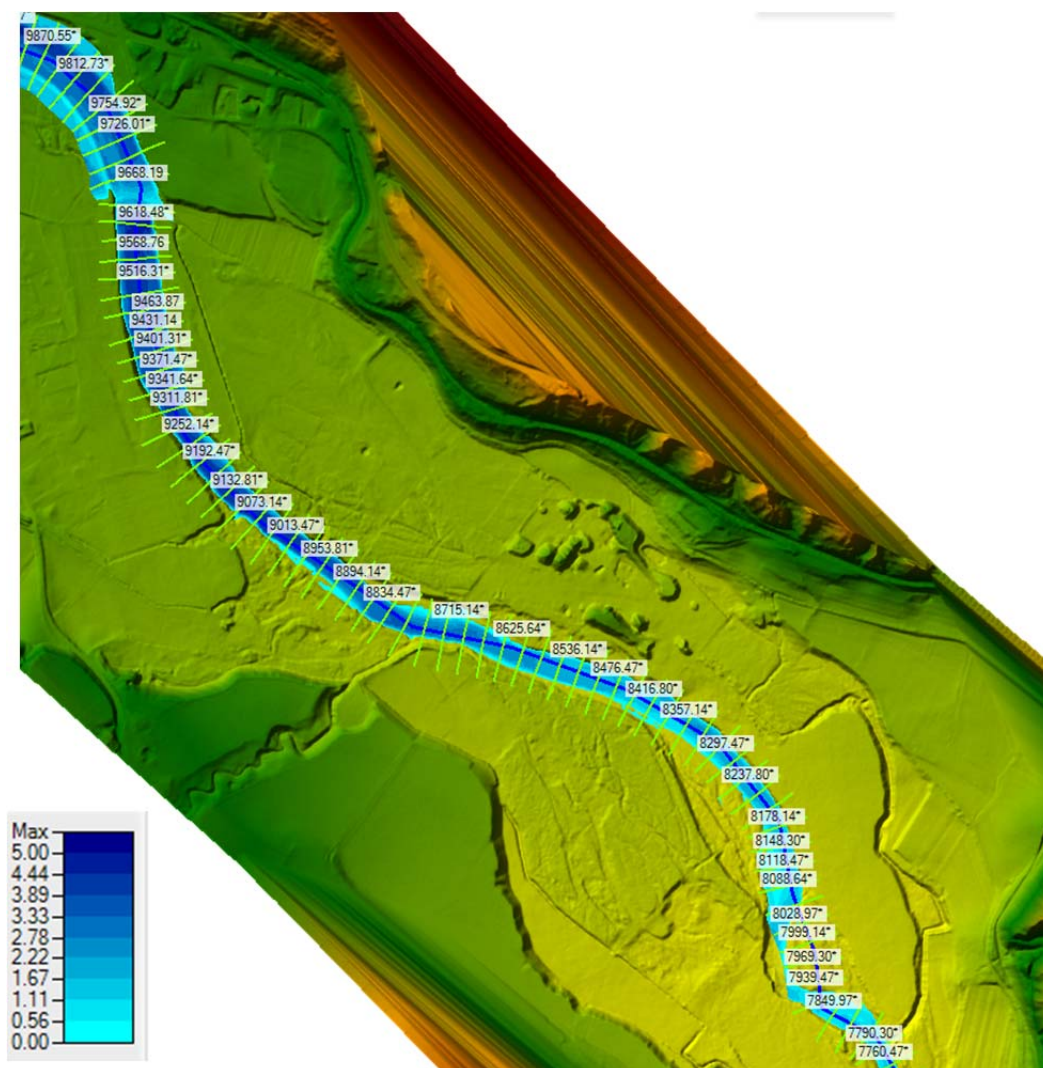


Figura 29 – Risultati simulazioni idrauliche *Ante Operam* Tr 200 anni – tratto limitrofo alla variante di tracciato

Non risultano opere interferenti con il torrente, ne si evidenziano criticità in corrispondenza delle opere previste, che si sviluppano in sinistra idraulica.

I risultati della modellazione sono riportati in allegato al documento J16L1-220503001-0101-OPD.

Per l'attraversamento della bretella di collegamento tra la SP 350 a sud di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette, previsto in affiancamento al Viadotto Piovene, è stato schematizzato nel modello un unico impalcato di larghezza pari a 45 m.

L'opera è costituita da un viadotto a cavalletto con quattro pile di appoggio.

Vista la conformazione morfologica del territorio la luce netta tra le pile centrali corrisponde a circa 150 m pertanto dato l'elevato dislivello tra la quota d'impalcato del ponte e il fondo dell'alveo nessuna parte dell'opera interagisce con il livello idrico della piena di progetto duecentennale e non si ha riduzione della sezione idrica rispetto la situazione *ante operam*.

Per l'opera risulta assicurato il franco di sicurezza tra l'intradosso dell'impalcato e la quota idrometrica, corrispondente a circa 50 m essendo il livello idrico in corrisponde della sezione di attraversamento a quota 207.06 m s.l.m. e l'intradosso d'impalcato a quota 257 m s.l.m.

In abbinamento alla soluzione E sono previsti degli interventi di riqualificazione della SP 350 tra cui l'ipotesi di variante ad anello in località Forni. Tale ipotesi prevede la realizzazione di un tracciato che corre limitrofo al torrente Astico in prossimità della sezione idraulica 17+814 m. In tale tratto lo studio idraulico sviluppato ha evidenziato che la portata duecentennale defluisce contenuta in alveo con tiranti idrici prossimi a 3,00 m.

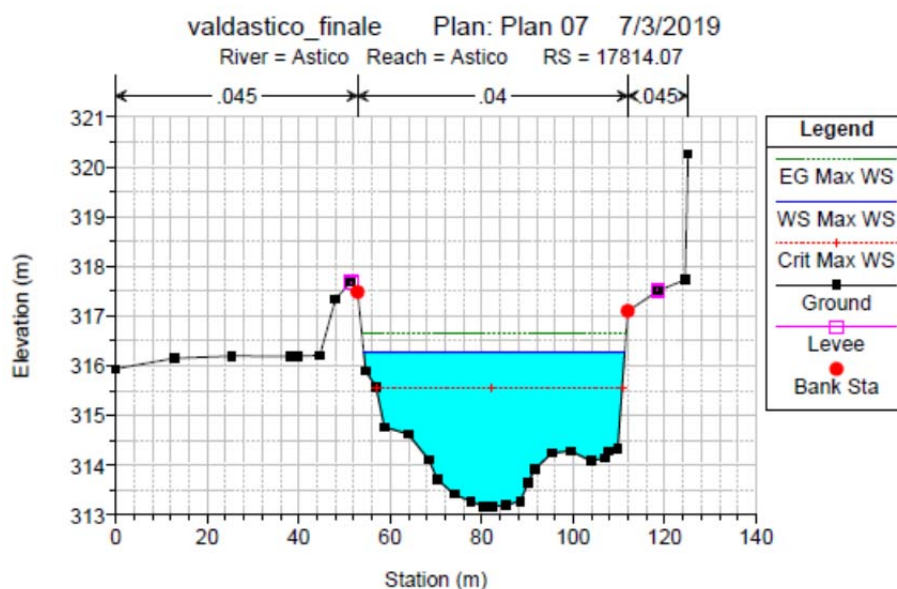


Figura 30 – Risultati Sezione idraulica T. Astico 17+814 - Simulazione idraulica Tr 200 anni

Tuttavia il tratto oggetto di variante ricade in area perimetrata PAI come zona a pericolosità moderata P1. Per tale motivo, nello sviluppo progettuale di tale strada saranno adottati i criteri di progettazione definiti dallo strumento normativo di riferimento PAI e dalle relative Norme di Attuazione al fine di individuare le eventuali opere compensative che si rendessero necessarie.

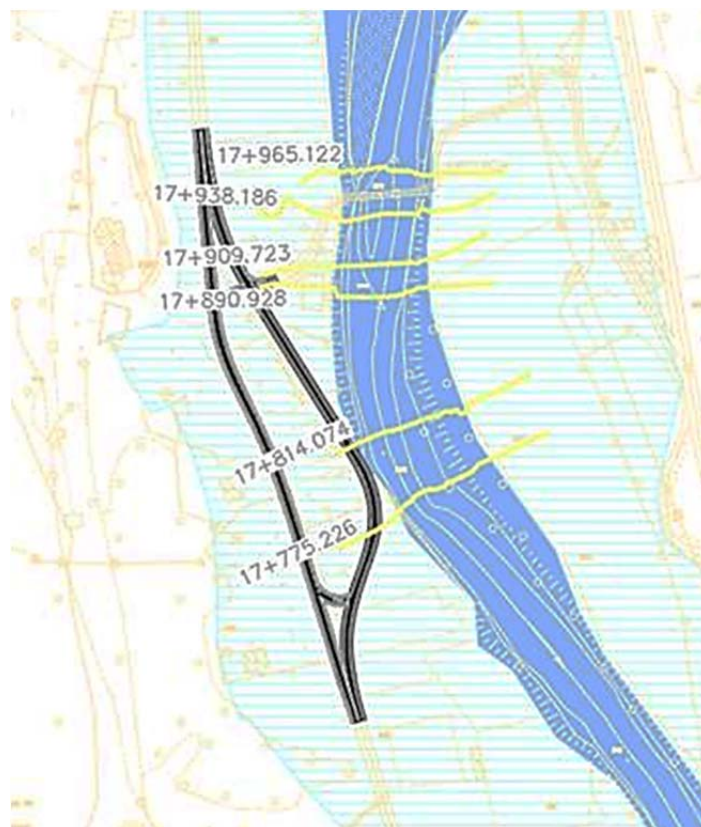


Figura 31– Tracciato di variante in sovrapposizione alla perimetrazione PAI (pericolosità moderata P1)

2.3.4. IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Gli elementi di drenaggio della piattaforma della soluzione alternativa sono stati individuati al fine di risultare compatibili con i criteri già individuati nel Progetto definitivo e con le norme ambientali di riferimento. Di seguito si riporta una sintetica descrizione degli elementi previsti per il sistema di smaltimento delle acque:

- drenaggio in rilevato: nei tratti in cui la viabilità si sviluppa in rilevato le acque defluenti dalla piattaforma stradale vengono raccolte ai margini da una canaletta prefabbricata continua in PEAD con dimensioni interne 25x20 cm con copertura grigliata disposta parallelamente all'asse autostradale. La canaletta è interrotta, a prefissata distanza, da un pozzetto che cattura la portata fluente per avviarla ad una tubazione in PEAD (DN variabile tra 400 e 500) disposta sotto la corsia di emergenza o di accelerazione. L'elemento prefabbricato costituente la canaletta ha forma rettangolare mentre il pozzetto è caratterizzato da uno scarico di fondo che si allaccia con tubo in PEAD DN160 mm al collettore di smaltimento verso gli impianti di trattamento;
- drenaggio in trincea: nei tratti in cui la viabilità si sviluppa in trincea il sistema di raccolta delle acque è composto da una canaletta rettangolare in cls con dimensioni interne 35x35 cm disposta ai margini parallelamente all'asse autostradale. La canaletta è interrotta, a prefissata distanza, da un pozzetto che consente alla portata di defluire nella tubazione in PEAD (DN variabile) sottostante, oltre a garantire l'ispezionabilità della tubazione stessa. Il pozzetto è dotato di una griglia carrabile in ghisa sferoidale di classe D400. Il sistema intercetta e smaltisce anche le portate provenienti dalla scarpata della trincea;

- drenaggio in galleria: per quanto riguarda le gallerie il drenaggio è realizzato tramite una canaletta prefabbricata in PEAD 20x25 cm, in grado di raccogliere la portata e convogliarla all'interno di pozzetti sifonati d'intercettazione in calcestruzzo polimerico. Tra questi pozzetti scorre una tubazione in PEAD con diametro variabile (minimo DN 315) che consente di portare le acque di piattaforma e di pulizia all'esterno della galleria. Le tubazioni sono ispezionabili in corrispondenza dei pozzetti sifonati rompitratta. La conformazione del sistema è costituita da pozzetti sifonati posti ad interasse di 25 m lungo le condotte di raccolta e convogliamento. Il sistema è stato studiato per permettere lo spegnimento delle eventuali fiamme del liquido in entrata, in modo da evitare il propagarsi dell'incendio anche a settori attigui delle gallerie. Per il tratto in corda molle individuato nella galleria "Cogollo- S. Agata 2" nella carreggiata nord in corrispondenza della progressiva di progetto 4613 m, considerata l'adiacenza alla finestra tra le gallerie "S. Agata 2" e "Cogollo" della carreggiata sud, si prevede di far confluire le acque verso tale punto, sfruttando il ridotto dislivello tra le due attraverso una stazione di sollevamento per il rilancio. Le acque saranno quindi defluite fino allo scarico nell'impianto di trattamento ubicato in prossimità di tale finestra. Analogamente per il tratto di bretella 2 in galleria che prevede un tratto in corde molle alla progressiva 964 m sarà previsto un sistema di rilancio delle acque di piattaforma e di drenaggio fino all'imbocco della galleria stessa. Da tale punto in poi potrà esser previsto il deflusso a gravità verso l'impianto di trattamento;

- impianti di trattamento: coerentemente con le indicazioni normative per l'area oggetto di intervento (PTA Regione Veneto, D.Lgs. 152/06) è previsto un sistema di trattamento delle acque di piattaforma, costituito da un manufatto di by-pass che consente di separare il volume di prima pioggia, che viene stoccato e trattato in apposite vasche (vasche di sedimentazione e disoleazione, e sistemi di fitodepurazione), dalle portate di seconda pioggia che in parte vengono indirizzate direttamente al ricettore (nel rispetto del principio di invarianza idraulica) e nella parte eccedente entrano in un bacino di compenso, una vasca volano, atta a laminare l'effetto dell'incremento di impermeabilizzazione sulle portate di picco.

Riguardo queste ultime, dimensionate sulla base della superficie impermeabile di nuova realizzazione, si evidenzia che la soluzione individuata prevede lo sviluppo principalmente in galleria, pertanto anche in relazione all'impermeabilizzazione del suolo e nel rispetto del principio di invarianza idraulica i volumi delle vasche, calcolati sulla base del regolamento regionale DGR n. 1841 del 19 Giugno 2017, saranno essere sensibilmente inferiori.

2.4. ARCHEOLOGIA

• codice elaborati – J16L1_220504001÷003 •

In seguito alle varianti introdotte con la modifica del tracciato autostradale e l'eliminazione dello svincolo di Cogollo, si è reso necessario anche un adeguamento del documento di valutazione della verifica preventiva dell'interesse archeologico. Nelle fasi di studio precedenti (iniziate nel 2011) erano già stati prodotti i vari elaborati che soddisfano le attività previste dalle procedure dell'archeologia preventiva, vale a dire: l'analisi bibliografico-archivistica; la lettura geomorfologica del territorio; l'analisi aerofotointerpretativa; e gli esiti della ricognizione di superficie (*survey*). Tali attività avevano portato all'individuazione di alcune aree di particolare criticità nei comuni di Cogollo del Cengio e di Piovene Rocchette che erano state sottoposte ad una ulteriore fase di approfondimento con l'esecuzione di carotaggi stratigrafici e di prospezioni geofisiche come previsto dalla normativa (D.Lgs. 50/2016 art. 25 comma 8). Le modifiche introdotte con il nuovo tracciato rientrano nelle fasce di territorio sulle quali era già stata eseguita l'analisi aerofotointerpretativa e la ricerca di superficie i cui risultati, pertanto, risultano ancora validi. Per quanto riguarda la ricerca bibliografico-archivistica, invece, dato il tempo trascorso dall'ultima disamina dei dati si è resa necessaria una revisione con l'aggiornamento dei nuovi rinvenimenti. Sono stati rivisti ed aggiornati tutti i dati archeologici editi (presenti in pubblicazioni e periodici di carattere archeologico, ovvero nei Piani di Assetto Territoriale, nel Piano Urbanistico Provinciale e nei Piani Regolatori dei singoli comuni interessati dal tracciato) ed inediti (presenti nell'archivio della Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'area metropolitana di Venezia e per le province di Belluno, Padova e Treviso e della Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza).

La raccolta dei dati per il presente studio ha interessato tutta l'area attraversata dalle opere in progetto mentre l'analisi delle "potenzialità archeologiche" con la definizione del "rischio archeologico" si è focalizzata prevalentemente sui tratti delle opere a "cielo aperto" e sulla viabilità complementare.

Come criterio per la raccolta dei dati è stato scelto l'ambito dell'estensione territoriale dei comuni amministrativi interessati dal passaggio delle opere o immediatamente contigui ad essi e rientranti nel buffer di 2500 m attorno al perimetro dell'opera. Nel complesso, quindi, sono stati presi in considerazione 15 comuni della provincia di Vicenza: Arsiero, Caltrano, Carrè, Chiuppano, Cogollo del Cengio, Lastebasse, Pedemonte, Piovene Rocchette, Roana, Rotzo, Santorso, Tonezza del Cimone, Valdastico, Velo d'Astico, Zanè.

L'attività di revisione dei dati ha permesso di inserire nella banca dati 39 nuovi interventi archeologici, 31 dei quali con esito negativo (vuoto archeologico) e 8 con esito positivo (sito archeologico). Nel complesso, all'interno dell'area di analisi (buffer 2500 m) sono ricaduti 104 interventi (76 siti e 28 vuoti archeologici) che, insieme alle informazioni ricavate dalle altre tipologie di analisi già eseguite, hanno contribuito alla definizione dei gradi di potenzialità archeologica e di rischio archeologico.

Analizzando il tracciato a partire da sud verso nord, il tratto che presenta la maggiore criticità è sicuramente quello meridionale dove maggiore è l'incidenza delle opere all'aperto e dove più articolato è lo sviluppo della viabilità complementare; tali opere vanno a collocarsi in una zona di potenzialità archeologica piuttosto alta con varie evidenze di epoca romana (anche di tipo funerario) che fanno supporre la presenza di un modello insediativo rurale piuttosto diffuso. In questo senso, il tratto di opera che rientra all'interno dell'area definita come **AR_01** (nel comune di Piovene Rocchette) può essere considerato come a rischio alto o medio-alto. Un medesimo grado di rischio può essere attribuito anche alle opere che rientrano nell'area **AR_02** (comune di Cogollo del Cengio) che comprende la zona in prossimità della Chiesa di S. Agata dove sono stati rinvenuti vari materiali sporadici di età del bronzo oltre che di epoca

romana e medievale; sempre in quest'area si ha notizia della presenza di una piccola fortificazione denominata "Rocca" della quale non si hanno però evidenze; all'interno di quest'area, durante il survey del 2013 vennero rinvenute varie scorie (ferrose) e alcuni frammenti di ceramica probabilmente romana. Sempre nel comune di Cogollo del Cengio. Spostata leggermente più a nord-ovest (ma sempre nel comune di Cogollo) è stata individuata un'altra area con rischio archeologico alto o medio-alto **AR_03** (cfr. figura 27): l'alto potenziale archeologico di questa zona è determinato oltre che dai rinvenimenti segnalati dalla ricerca bibliografica (materiali sporadici di età del bronzo e notizia di un torre di vedetta) anche dai materiali rinvenuti durante la ricognizione di superficie del 2013 (scorie, una punta di freccia in selce e frammenti ceramici di varie epoche) e dalle anomalie segnalate dalle prospezioni geofisiche del 2016.

Per quanto riguarda tutti gli altri tratti di opere all'aperto e complementari è stato attribuito un rischio medio o medio-basso ma, comunque, non nullo.

In generale il tracciato delle opere in progetto non intercetta direttamente nessun sito archeologico noto e nessuna area di vincolo archeologico.

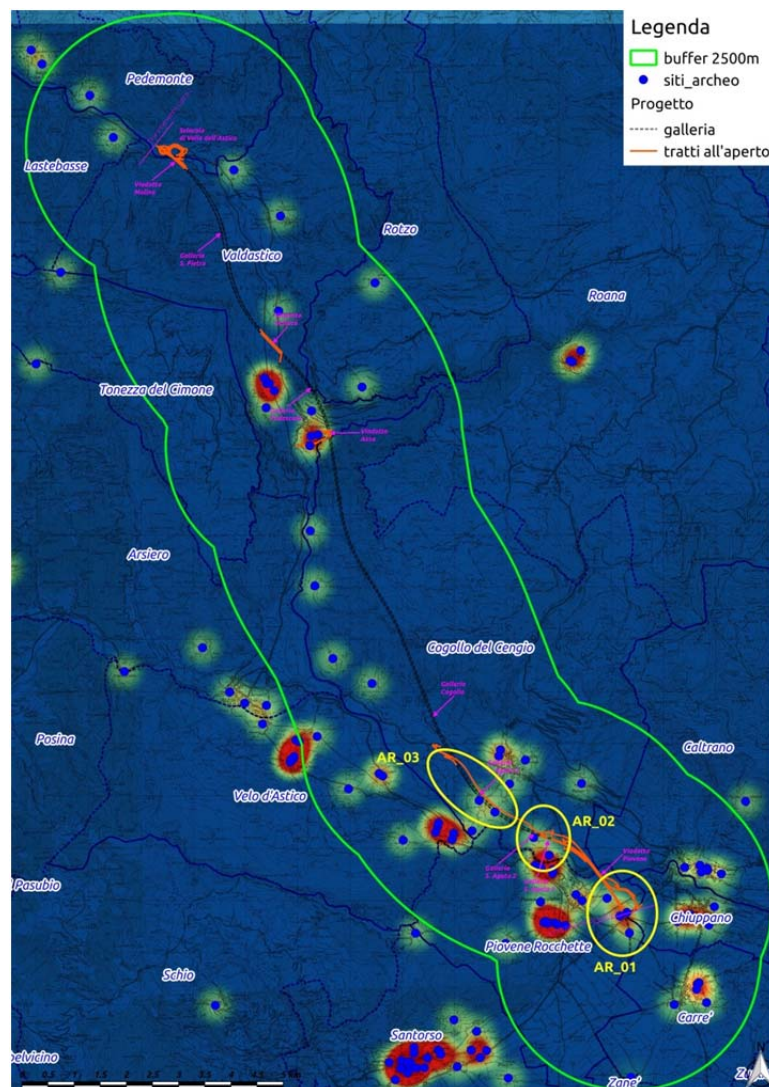


Figura 32 – Aree a rischio archeologico

2.5. GEOTECNICA E GEOMECCANICA

• codice elaborati – J16L1_220505001÷003 •

Esaminando il Profilo geologico e geotecnico-geomeccanico in allegato, si nota che il tracciato della soluzione “E” si sviluppa, nel tratto meridionale dello stesso da pk 2+000 fino a pk 5+250 circa, interamente in depositi glaciali e fluvioglaciali granulari che in questa specifica tratta possono inglobare possibili blocchi e grossi massi.

Tale tipologia di Formazione geologica interessa anche il tracciato delle Bretelle di collegamento.

Dalla pk 5+250 circa, fino all’imbocco Nord (pk 11+200 circa) il tracciato della galleria, (soluzione “E”), intercetta il substrato roccioso, rappresentato da Andesiti, passanti lateralmente alla Dolomia Principale, Formazione che si riscontra estesamente lungo i versanti della Val d’Astico e interessa buona parte degli scavi in sotterraneo. E’ previsto l’attraversamento di alcune zone di faglia così come già indicato in PD.

Nelle tabelle seguenti viene riportata una sintesi dei valori medi dei parametri geotecnici e geomeccanici attesi per i depositi superficiali e le formazioni rocciose sopra citate.

Per una descrizione di maggiore dettaglio si rimanda ai Profili geotecnici – geomeccanici ed alle specifiche Relazioni.

Parametri	Depositi fluvioglaciali e alluvionali terrazzati	Depositi glaciali	Detrito di versante
Peso di volume γ (KN/m ³)	19-20	20-23	22-23
c (MPa)	0 – 0.005	0 – 0.005	0.0 – 0.05
Φ (°)	40-42	40-42	35-37
E (GPa)	0.04 – 0.15	0.10-0.15	0.1-1.0
Coeff. Poisson (v)	0.3	0.3	0.25-0.30

Tabella 10 – Parametri geotecnici depositi superficiali

Parametri	Vulcaniti	Vulcaniti (zone fratturate/faglie)	Dolomia	Dolomia (faglie secondarie)	Dolomia (faglie principali)
GSI	45-65	35-45	45-65	35-45	25-45
Peso di volume γ (KN/m ³)	25	25	27	27	27
Resistenza a compressione roccia sana σ_c (MPa)	70-75	70-75	85-90	85-90	85-90
c picco (MPa)	0.9-1.8	0.7-0.9	2.8-4.1	2.3-2.8	1.9-2.8
Φ picco (°)	46-50	43-46	38-43	34-38	31 - 38
E deformabilità (GPa)	7 - 20	3.5-7.0	11-31	5.6-11	3.0 – 11.0
Coeff. Poisson (v)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Tabella 11 Parametri geomeccanici ammassi rocciosi

2.6. GALLERIE NATURALI

• codice elaborati – J16L1_220506001÷005 •

Si riassumono di seguito gli aspetti costruttivi delle opere in sotterraneo relativi alla soluzione “E” di tracciato.

La soluzione prevede sostanzialmente lo stesso tracciato planimetrico di quello di PD, (fatto salvo leggeri locali scostamenti), ma l’abbassamento della livelletta di circa 20 m, a sostanziale parità di caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche dei materiali attraversati. Nella soluzione “E”, è prevista l’eliminazione dello svincolo di Cogollo.

Tale configurazione determina l’allungamento della galleria naturale S. Agata 2 (di circa 1.500 m che in Progetto Definitivo erano previsti in parte in artificiale – lato sud- ed in parte risultavano ascrivibili all’area di svincolo lato nord) ed anche della galleria Cogollo (che vede arretrare il suo imbocco verso sud di circa 300 m); in tale configurazione il tratto all’aperto, che in carreggiata sud separa le due gallerie, (“S. Agata 2” e “Cogollo”), si riduce a soli 180 m circa, mentre in carreggiata nord, seppur con un tratto a esigue coperture, diviene possibile realizzare un’unica galleria naturale (denominata “Cogollo - S. Agata 2”), della lunghezza complessiva di circa 8.900 m (Tabella 12). Inoltre, nella tratta a minima copertura, sarà prevista anche una piccola finestra che metta in collegamento la canna Nord con la carreggiata Sud all’esterno. Dal profilo longitudinale della galleria si evince una forma “a corda molle”, (Figura 33) con minimo di quota intorno alla pk 4+600 della canna Nord, proprio in corrispondenza della finestra di collegamento sopra citata che fungerà pertanto, (oltre che da by-pass carrabile), anche da via preferenziale per lo smaltimento delle acque di piattaforma e di drenaggio della canna Nord stessa.

Tabelle di riepilogo delle progressive imbocchi e lunghezza gallerie, a seguito di nuova definizione

PK IMBOCCHI PD

CARREGGIATA	PK IMBOCCHI GALLERIA S.AGATA 2			
	G.A. IMB. SUD	G.N. IMB. SUD	G.N. IMB. NORD	G.A. IMB. NORD
NORD	2241,5	2796,5	3518	3566,78
SUD	2236	2872	3457	3550,61

CARREGGIATA	PK IMBOCCHI GALLERIA COGOLLO			
	G.A. IMB. SUD	G.N. IMB. SUD	G.N. IMB. NORD	G.A. IMB. NORD
NORD	4636	4867,8	11199,000	11220,500
SUD	4649,8	4882	11221,800	11240,800

PK IMBOCCHI SOLUZIONE E

CARREGGIATA	PK IMBOCCHI GALLERIA S.AGATA 2			
	G.A. IMB. SUD	G.N. IMB. SUD	G.N. IMB. NORD	G.A. IMB. NORD
NORD	2280	2300		
SUD	2280	2300	4365	4385

CARREGGIATA	PK IMBOCCHI GALLERIA COGOLLO			
	G.A. IMB. SUD	G.N. IMB. SUD	G.N. IMB. NORD	G.A. IMB. NORD
NORD			11199,0	11220,5
SUD	4565	4585	11221,8	11240,8

PD

CARREGGIATA	LUNGHEZZE						
	GALLERIA SANT'AGATA			TRATTO ALL'APERTO	GALLERIA COGOLLO		
	G.A. IMB. SUD	GALLERIA NATURALE	G.A. IMB. NORD		G.A. IMB. SUD	GALLERIA NATURALE	G.A. IMB. NORD
NORD	555	721,5	48,78	1069,22	231,8	6331,200	21,5
SUD	636	585	93,61	1099,19	232,2	6339,800	19,0

SOLUZIONE E

CARREGGIATA	LUNGHEZZE						
	GALLERIA SANT'AGATA			TRATTO ALL'APERTO	GALLERIA COGOLLO		
	G.A. IMB. SUD	GALLERIA NATURALE	G.A. IMB. NORD		G.A. IMB. SUD	GALLERIA NATURALE*	G.A. IMB. NORD
NORD	20	0	0	0	0	8899,0	21,5
SUD	20	2065	20	180	20	6636,8	19,0

*In canna Nord la soluzione E prevede un'unica galleria denominata "Cogollo-S.Agata 2"

Tabella 12 - Tabelle di riepilogo delle progressive imbocchi e lunghezza gallerie, (confronto tra soluzione di PD e soluzione E)

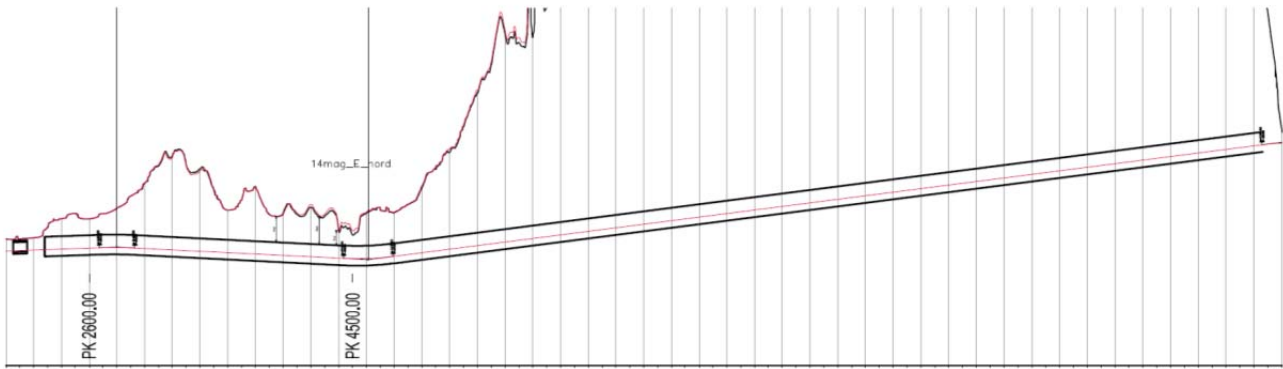


Figura 33 Profilo longitudinale galleria “Cogollo-S. Agata 2”, soluzione E - carreggiata Nord

Nel contesto illustrato risulta conveniente l’utilizzo di scavo meccanizzato mediante fresa DUAL-MODE, prevedendo un passaggio a vuoto per la carreggiata Sud. Infatti i terreni lungo la S Agata 2 sono analoghi a quelli previsti lungo il primo tratto della Cogollo (depositi glaciali e fluvioglaciali) e come tali risultano scavabili in modalità EPB anche se la possibile presenza di grossi massi, già evidenziata in sede di Progetto Definitivo, potrebbe localmente rallentarne l’avanzamento. E’ prevedibile comunque sia un risparmio economico rispetto alle sezioni in tradizionale ed in artificiale previste in Progetto Definitivo (considerando che si utilizzerebbe la stessa fresa inizialmente prevista per la sola galleria Cogollo), sia una riduzione dei tempi di costruzione, soprattutto prevedendo l’utilizzo di due frese in contemporanea ognuna per ogni canna, i cui costi verrebbero ammortizzati approcciando lo scavo meccanizzato, oltre che per la galleria Cogollo, anche per la successiva galleria Pedescala, previa messa in opera di un provvisorio rilevato in Val d’Assa, tale da consentire il passaggio delle frese a vuoto dall’imbocco nord della galleria Cogollo all’imbocco sud della galleria Pedescala (vedi capitolo cantierizzazione §2.13). Il tutto con un evidente riduzione dei tempi di costruzione per l’intero lotto.

L’abbassamento della livelletta, rispetto alla soluzione di PD, determina, da un punto di vista tecnico-costruttivo:

- un arretramento verso sud dell’imbocco della Galleria Cogollo rispetto alla configurazione di PD, ed un conseguente allungamento della lunghezza della galleria di circa 300 m da scavarsi all’interno dei depositi granulari glaciali e fluvioglaciali, il cui scavo però ben si presta all’utilizzo di una EPB;
- un incremento sostanziale delle coperture in corrispondenza del centro abitato di Casale prossimo all’imbocco Sud, con la riduzione dei rischi di subsidenze indotte;
- il sottoattraversamento della SP 350 in prossimità dell’imbocco sud con coperture non inferiori al diametro di scavo, che potrebbero rendere cautelativamente necessari propedeutici interventi di consolidamento dalla superficie mediante jet-grouting a cavallo della carreggiata stradale.
- Interventi di consolidamento con jet-grouting dalla superficie si rendono probabilmente necessari anche in ulteriori tratti caratterizzati da coperture $\leq 10\text{m}$ circa, in presenza di depositi detritici (come ad es. intorno alla pk 4+500 della canna nord e pk 2+600 di entrambe le carreggiate).

Per facilitare le relazioni tra la valle e l’autostrada A31, a compensazione dell’eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, si ipotizza la realizzazione di un collegamento extraurbano tra la SP 350 a sud di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette in corrispondenza dello svincolo autostradale esistente omonimo, mediante 2 bretelle con sezione stradale di tipo C1.

Per la Bretella n° 2 è prevista la realizzazione di un tratto di 1113 m di galleria naturale, all'interno dei depositi glaciali e fluvioglaciali/alluvionali terrazzati.

Lo scavo di questa galleria è previsto con metodo tradizionale, adottando sezioni di scavo preventivamente consolidate, (di tipo C1 similmente a quanto previsto in PD per la Galleria S. Agata 2), con interventi di consolidamento in jet grouting al nucleo-fronte ed al contorno, lanciati in avanzamento dal fronte di scavo e rivestimenti definitivi mantenuti vicino al fronte. Anche in questo caso, nelle tratte a ridotta copertura, (inferiore 10 m circa), saranno da prevedersi consolidamenti lanciati verticalmente verso il basso, da piano campagna.

2.7. OPERE D'ARTE ALL'APERTO

• *codice elaborati – J16L1_220507001÷002* •

La soluzione di variante proposta ha uno sviluppo prevalentemente in galleria con un'unica finestra di lunghezza circa pari 115 m per la sola carreggiata sud tra le gallerie Sant'Agata e Cogollo.

La soluzione pertanto non prevede opere d'arte di una certa importanza all'aperto a meno del viadotto Piovene sulla bretella che collega lo svincolo di Piovene Rocchette all'area industriale di Cogollo del Cengio. Per quanto riguarda le opere d'arte minori saranno adottate le tipologie già individuate nel Progetto Definitivo, adottando i medesimi criteri e facendo riferimento alle specifiche normative di settore.

La scelta della tipologia di opere di sostegno da adottare sarà determinata in base all'altezza da sostenere, alla possibilità di eseguire scavi per la realizzazione delle opere stesse, alla prossimità di edifici ed altre strutture e a più generali esigenze di cantierizzazione. Per quanto possibile si farà ricorso a muri o strutture di sostegno con terre rinforzate, per la maggiore semplicità di realizzazione che tali manufatti hanno rispetto alle paratie, adottate invece nei casi in cui l'impossibilità di realizzare scavi provvisori per la costruzione dell'opera di sostegno (per la presenza di fabbricati od altre esigenze), la rilevante altezza dell'opera o particolari vincoli geometrici dell'opera finita (ad esempio l'esigenza di realizzare opere a parete verticale per rimanere nell'ambito delle fasce d'esproprio) rendessero necessario adottare tale opzione.

A compensazione dell'eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, si ipotizza la realizzazione di un collegamento extraurbano, suddiviso in due tratte, tra la SP 350 a nord di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette in corrispondenza dello svincolo autostradale esistente omonimo.

Con riferimento D.M. 05-11-2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*" la bretella presenta sezione tipo C1, quindi ad una corsia per senso di marcia, e collega il casello di Piovene Rocchette con la SP 350 con uno sviluppo di circa 2,260 km per la prima tratta e di 2,920 km per la seconda.

Per questa opera si prevede la realizzazione di opere di sostegno, analogamente a quanto sopra descritto; è inoltre prevista la realizzazione di due sottopassi in corrispondenza rispettivamente della rotatoria n. 3 e di via della Pace.

La tipologia del sottopasso di Via della Pace sarà del tipo scatolare, composto di 2 canne separate, di lunghezza pari a circa 18 m.

La tipologia del sottopasso in corrispondenza della rotatoria n. 3 sarà del tipo scatolare a singola canna, di lunghezza pari a circa 30 m.

L'attraversamento del torrente Astico richiede, come prima accennato, la realizzazione di un viadotto parallelo al Viadotto Piovene relativo al tracciato autostradale con uno sviluppo longitudinale pari a 295,40 m. La sede stradale presenta due corsie di marcia da 3,75 m, banchine laterali da 1,50m.

La tipologia dell'opera sarà analoga a quella del Viadotto Piovene, costituito da un impalcato in acciaio formato da una trave continua su cinque campate con luci variabili tra 27 e 156,60 m, e la tipologia strutturale è a via di corsa superiore.

Le pile più interne sono costituite da due puntoni inclinati di circa 43° sull'orizzontale, incastrati all'impalcato e incernierati alla base. Le restanti quattro pile sono invece realizzate in cemento armato con sezione rettangolare cava.

Le fondazioni delle spalle e delle pile più esterne sono di tipo tradizionale, ovvero su pali di grande diametro (Ø1200), mentre le fondazioni dei puntoni e delle pile adiacenti sono su pozzi di diametro 12m.

2.8. IMPIANTI

• codice elaborati – J16L1_220508001 •

Nella soluzione E, la galleria Sant'Agata 2 è più lunga rispetto al PD di circa 700 m in carreggiata sud, mentre in carreggiata nord è prevista un'unica galleria di circa 9070 m, dovuta dall'unione della galleria S. Agata 2 e Cogollo previste nel progetto Definitivo.

Impianti elettrici, speciali e tecnologici

Gli impianti elettrici e tecnologici dovranno essere adeguati ed incrementati in funzione delle nuove lunghezze relative alle gallerie S. Agata 2 sud e Cogollo, nel rispetto dei requisiti funzionali, prestazionali e normativi.

Gli impianti elettrici, tecnologici e speciali previsti nelle gallerie, saranno i medesimi già contemplati nel progetto definitivo.

Impianti tecnologici	Dotazioni gallerie S. Agata 2 e Cogollo-S. Agata 2
<i>Illuminazione permanente</i>	previsto
<i>Illuminazione rinforzo</i>	previsto
<i>Illuminazione di uscita</i>	previsto
<i>Illuminazione sicurezza</i>	previsto
<i>Ventilazione</i>	previsto
<i>SOS</i>	previsto
<i>Idrico-antincendio</i>	previsto
<i>TVCC</i>	previsto
<i>Rilevazione incendio</i>	previsto

<i>Semafori</i>	previsto
<i>Cartelli di agibilità corsia (freccia-croce)</i>	previsto
<i>Segnaletica luminosa</i>	previsto
<i>PMV</i>	previsto
<i>Impianto radio</i>	previsto
<i>Diffusione sonora</i>	previsto
<i>Telecontrollo</i>	previsto
<i>Sbarre accessi galleria</i>	previsto
<i>Sistema automatico di spegnimento con monitori</i>	previsto

Le apparecchiature previste per l'alimentazione elettrica delle cabine elettriche MT/BT di pertinenza dovranno essere adeguate ai nuovi assorbimenti energetici ed alle incrementate dotazioni tecnologiche dovute al prolungamento della galleria S. Agata 2 e Cogollo.

La cabina elettrica S. Agata Nord dovrà essere ricollocata presso la posizione del nuovo imbocco nord della canna in direzione sud.

La cabina elettrica S. Agata sud dovrà essere ampliata in funzione delle nuove taglie relative alle apparecchiature impiantistiche, necessarie a soddisfare i requisiti di sicurezza delle gallerie S. Agata 2 e Cogollo, nella loro nuova configurazione.

Nella soluzione E, non essendo più presente lo svincolo di Cogollo, le dotazioni impiantistiche di svincolo, saranno conseguentemente eliminate. La cabina elettrica Cogollo del Cengio, che alimentava gli impianti dello svincolo di Cogollo e il casello di esazione, sarà anch'essa eliminata.

Gli impianti in itinere previsti nel progetto definitivo tra le gallerie S. Agata 2 e Cogollo saranno eliminati in quanto il tracciato sarà ora previsto in galleria.

Gli impianti di trattamento acque previsti nel tratto tra le gallerie Cogollo e S. Agata 2 saranno modificati in funzione della nuova configurazione e pertanto gli impianti tecnologici di asservimento saranno conseguentemente aggiornati.

L'alimentazione di energia elettrica per gli impianti di tratta sarà derivata dalle cabine elettriche MT/BT dislocate lungo la tratta stessa, ciascuna delle quali provvederà ad alimentare gli impianti BT della galleria e/o porzione di pertinenza.

La potenza complessiva di fornitura dovrà essere rivista in funzione dei nuovi assorbimenti elettrici, a seguito dell'aggiornamento del progetto definitivo e sarà verificata la disponibilità di potenza con l'Ente Gestore competente.

Per la galleria Cogollo il progetto definitivo prevede n. 2 cabine elettriche "interne", che unitamente alle 2 cabine di testa, Cogollo Nord e Cogollo Sud, prevedono un sottoanello di galleria gestito con le medesima modalità dell'anello principale di tratta. Detta configurazione dovrà essere rivista in funzione della nuova lunghezza della galleria Cogollo e degli adeguamenti impiantistici necessari.

In merito alla fase di cantierizzazione, ipotizzando di procedere con lo scavo meccanizzato con la contemporaneità di n. 2 TBM, l'assorbimento elettrico subirà un incremento e pertanto le forniture elettriche dovranno essere concordate con l'Ente fornitore competente. Non si esclude la necessità di interventi importanti sulla cabina primaria dell'area asservita, per garantire la potenza necessaria.

Impianti di ventilazione e antincendio gallerie

Per entrambe le gallerie verrà rimodulato l'impianto di ventilazione longitudinale, con ventilatori installati in volta alla galleria, previsto in PD.

Per entrambe le gallerie verrà rimodulato l'impianto idrico antincendio ad idranti.

L'impianto schiumogeno a monitori automatici telecomandati, previsto in PD per la sola galleria Cogollo, sarà esteso per entrambi i fornic (galleria S. Agata 2 e galleria S. Agata 2 – Cogollo).

Entrambe le tipologie di impianto saranno alimentate da un circuito ad anello dal quale vengono derivati gli stacchi alle prese idranti e ai monitori. L'anello viene chiuso mediante tubazioni installate in corrispondenza dei due imbocchi (Cogollo Nord e Sant'Agata Sud) e nei by-pass previsti all'interno della galleria. La realizzazione della rete ad anello, garantisce l'erogazione idrica anche in caso di guasto su un tratto della rete, l'alimentazione può infatti avvenire attraverso il ramo di rete parallelo.

L'alimentazione della rete antincendio della galleria è derivata da apposita riserva idrica, costituita da una stazione di pompaggio ed accumulo, conforme alla UNI 12845, realizzata mediante una cisterna interrata e da un vano tecnico esterno per l'alloggiamento del gruppo di pompaggio. La cisterna avrà una capacità utile di 200 m³.

Per l'imbocco di Cogollo Nord è già previsto da PD l'insieme gruppo di pompaggio, accumulo, stazione di formazione schiuma antincendio. Per quanto riguarda invece l'imbocco di Sant'Agata Sud dovranno essere previsti questi componenti di impianto, con la rimodulazione degli spazi previsti da PD.

2.8.1. INTERVENTI VIABILITA' ESTERNA, BRETELLE PIOVENE E COGOLLO

Nell'ambito della soluzione E relativa alla variante di Cogollo, sono stati previsti diversi interventi alla viabilità locale, ove puntualmente sono previsti interventi di rifacimento parziali.

L'intervento principale è rappresentato dalle bretelle di Piovene e Cogollo in cui è prevista una nuova viabilità esterna, con andamento parallelo all'asse autostradale e che mette in comunicazione i Comuni di Cogollo e Piovene Rocchette, con intersezioni a rotatoria lungo l'intero tracciato. E' previsto inoltre la realizzazione di una nuova galleria bidirezionale di lunghezza complessiva pari a 1752 m.

Saranno previste le necessarie dotazioni per garantire la sicurezza degli utenti che percorreranno la nuova viabilità, quali impianti di illuminazione, vie cavo, quadri elettrici di alimentazione, allacci in BT, impianto di ventilazione, impianto idrico antincendio, etc..

In merito alla nuova galleria bidirezionale, sarà prevista una nuova cabina elettrica per l'alimentazione delle dotazioni impiantistiche di galleria e per gli impianti tecnologici e di supervisione necessari. All'interno della galleria saranno previste le dotazioni impiantistiche necessarie per garantire idonei requisiti di sicurezza, definite e validate nel Progetto della Sicurezza che sarà condotto nella successiva fase di progettazione.

2.9. SICUREZZA IN GALLERIA

• codice elaborati – J16L1_220508001÷002 •

Per la galleria Cogollo-S. Agata 2 è stata condotta l'Analisi di Sicurezza con riferimento alla metodologia di progettazione della sicurezza IRAM (*Italian Risk Analysis Method*) che segue le prescrizioni del D.Lgs. n.264/2006 e le indicazioni delle Linee Guida ANAS, nell'ambito specifico delle gallerie stradali. L'analisi di sicurezza riportata nei paragrafi precedenti ha consentito di individuare la presenza di anomalie nei Parametri di Sicurezza per la galleria Cogollo – S. Agata 2. Le anomalie evidenziate dalla presente analisi sono di seguito illustrate.

Galleria	Anomalie
Cogollo – S. Agata 2	<ul style="list-style-type: none">• Lunghezza della galleria ⁽¹⁾• Condizioni geografiche e metereologiche ⁽²⁾• Composizione del traffico ⁽³⁾

⁽¹⁾ L'elevata lunghezza della galleria determina un aumento della pericolosità vista la possibile presenza di un gran numero di veicoli.

⁽²⁾ La presenza di elevate coperture, che si verifica in particolare per gallerie lunghe, determina elevate differenze di pressione barometrica tra i portali influenzando sensibilmente la ventilazione naturale. La localizzazione dei portali in zone soggette a frequenti condizioni di gelo, nebbia, pioggia, incrementa sensibilmente il rischio per gli utenti della strada per cui sono necessari sistemi di monitoraggio e comunicazione specifici.

⁽³⁾ Le previsioni di traffico al 2031 individuano un traffico pesante di circa il 28% sulla tratta in oggetto, cui si aggiunge il libero transito dei veicoli trasportanti merci pericolose ed un volume di traffico superiore ai 5000 veicoli giorno/corsia. La composizione di tali parametri determina una variazione significativa nel tasso di accadimento degli eventi incidentali.

La galleria Cogollo – S. Agata 2 è quindi a caratteristiche speciali, per cui è necessario valutare mediante analisi di rischio, nell'ambito del Progetto Definitivo, il soddisfacimento delle condizioni di sicurezza richieste dal D.Lgs. 264/06 rispetto ai requisiti minimi obbligatori. Essendo le gallerie a caratteristiche speciali l'analisi di rischio da effettuare è di tipo prestazionale.

Il progettista ha comunque individuato una serie di misure di sicurezza integrative finalizzate al soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza fissati dal D.Lgs. 264/06:

- Riduzione interdistanza dei by-pass ;
- Impianto di spegnimento automatico;
- Sistemi di monitoraggio e comunicazione specifici;
- Sistemi di gestione degli impianti;
- Procedure di esercizio ed emergenza;
- Finestre di accesso e percorsi alternativi;
- Sistemi Intelligenti di Supervisione e Controllo per la gestione della sicurezza

2.9.1. GALLERIA VIABILITA' ESTERNA

Nell'ambito della soluzione E relativa alla variante di Cogollo, sono stati previsti diversi interventi alla viabilità locale, tra cui la realizzazione di una nuova galleria bidirezionale di lunghezza complessiva pari a 1750 m. Indipendentemente dall'appartenenza della galleria alla rete TERN, la galleria sarà dotata delle opportune misure di sicurezza strutturali e impiantistiche necessarie per garantire idonei requisiti di sicurezza. In occasione dei prossimi sviluppi progettuali, tali misure saranno individuate tramite specifiche analisi quali:

- Analisi di vulnerabilità;
- Analisi di rischio;
- Modelli di incendio;
- Modelli di evacuazione;

Le analisi sopra descritte potranno consigliare l'adozione di misure di sicurezza come ad esempio:

- Cunicoli di fuga;
- Impianto di spegnimento incendi;
- Sistemi di monitoraggio, rilevazione e comunicazione specifici;
- Sistemi di gestione degli impianti;
- Sistemi Intelligenti di Supervisione e Controllo per la gestione della sicurezza.

2.10. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

• codice elaborati – J16L1_220510001÷025 •

A seguito della modifica del tracciato autostradale nel corridoio del progetto definitivo, con abbassamento della livelleta autostradale ed eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, lo studio di impatto ambientale è stato revisionato in tutte le sue parti oggetto di variante.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specifiche del SIA, ovvero:

- Sintesi non tecnica J16L1_22_05_10_001_0101
- Quadro di riferimento programmatico J16L1_22_05_10_002_0101
- Quadro di riferimento progettuale J16L1_22_05_10_008_0101
- Quadro di riferimento ambientale J16L1_22_05_10_018_0101

La valutazione degli impatti si è basata anche su un nuovo studio modellistico effettuato sulle componenti atmosfera e rumore.

Per quanto riguarda l'impatto ambientale sulla componente **atmosfera** relativo alla dispersione degli inquinanti rilasciati dal traffico veicolare, è stato condotto un apposito studio costituito da due sezioni distinte:

- Simulazione modellistica, mediante modello CALPUFF, della dispersione dei principali inquinanti (PM₁₀, NO_x/NO₂, CO, C₆H₆) rilasciati dal traffico veicolare che interessa la modifica progettuale il progetto di realizzazione dell'infrastruttura autostradale denominata A31, nell'area di studio A1, caratterizzata da un fondo definito dal punto di monitoraggio PD02, di seguito denominata "Area PD02";
- Bilancio Emissivo di PM₁₀, NO_x/NO₂, CO, C₆H₆, SO₂ e VOC durante la fase di esercizio dell'infrastruttura autostradale in progetto nell'area A1.

La soluzione progettuale E permette di ridurre i flussi di traffico in transito sull'infrastruttura, determinando una diminuzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera e di conseguenza l'impatto sulla qualità dell'aria presso i recettori sensibili. Analizzando le distribuzioni spaziali delle concentrazioni di PM₁₀, CO, NO₂ e benzene al suolo in condizioni *post-operam* si rileva come non si verifichi mai il superamento dei limiti normativi, e pertanto si conclude come l'impatto sulla qualità dell'aria dell'opera A31 per il tratto di interesse della soluzione progettuale E sia da ritenersi accettabile.

Per la sola fase di cantiere, l'aumento dello sviluppo dei tratti in galleria determina una maggiore produzione dei materiali di scavo, che ha degli effetti sulla qualità dell'aria legati alla produzione di polveri e movimentazione terre, comunque oggetto di mitigazione. Le bretelle di collegamento tra Rutello e lo svincolo di Piovene Rocchette mitigheranno parzialmente il traffico pesante incanalato fuori dal centro abitato, contribuendo dunque alla riduzione degli impatti.

Per quanto riguarda invece il **rumore**, si conferma la necessità di inserimento delle barriere acustiche previste in precedenza, a meno di quelle che erano posizionate sulle rampe dello svincolo di Cogollo del Cengio. Nel tratto all'aperto della soluzione E, tra la galleria S. Agata 2 e la galleria Cogollo, risulta essere necessaria la barriera acustica. In fase di cantiere gli effetti legati al rumore sono abbastanza rilevanti per la notevole movimentazione terra e l'aumento dei tratti in galleria (che quindi comportano una maggiore circolazione di mezzi e rumore legato alle operazioni di scavo).

Dal punto di vista **dell'uso del suolo**, ovviamente la soluzione prevede un'occupazione minore rispetto al progetto definitivo ed elimina le interferenze con le aree vincolate agli usi civici.

Dal punto di vista **paesaggistico**, l'impatto della soluzione E nel territorio risulta essere trascurabile, il tracciato si inserisce con più facilità nel territorio grazie al minimo tratto all'aperto tra le gallerie S. Agata 2 e la galleria Cogollo.

2.11. INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

• codice elaborati – J16L1_220511001÷002 •

A seguito della modifica di tracciato, lo studio delle opere a verde e di inserimento paesaggistico relativamente all' "Autostrada A31 Nord, 1° lotto – Piovene Rocchette – Valle dell'Astico" è stato revisionato solo nella parte relativa al tracciato in variante rispetto a quanto consegnato al MATTM a settembre 2017.

A livello di inserimento paesaggistico, lo stralcio dello svincolo di Cogollo e l'abbassamento della livelletta nell'omonimo comune comporta:

- In **fase di esercizio**, la riduzione delle superfici di suolo occupate dall'infrastruttura autostradale e, conseguentemente, minore necessità di opere a verde nella zona di Cogollo del Cengio,
- In **fase di cantiere**, il nuovo progetto di accantieramento prevede una maggiore occupazione di suolo per il tempo limitato dedicato alle attività di realizzazione dell'infrastruttura. Una volta terminate le attività di cantiere, le aree occupate verranno ripristinate. Gli interventi di ripristino ambientale previsti per le superfici occupate dai lavori di cantierizzazione prevedono la restituzione agli usi originari di tutti gli spazi coinvolti ed interessati dalle operazioni di costruzione del tracciato. Le opere di ripristino prevedono di preservare il terreno vegetale presente nelle aree, che sarà accantonato e accuratamente preservato (realizzazione dune). Dopo la dismissione dei cantieri, le aree saranno riportate allo stato antecedente ai lavori mediante la livellazione, stesura del terreno vegetale appositamente stoccato, lavorazione, concimazione e modellatura. Infine saranno ricostituite le strutture arboree ed arbustive precedentemente presenti, ricostituite le aree a prato e riconsegnati i terreni agricoli in condizioni idonee alla produzione delle colture annuali caratteristiche.

Restano invariati i criteri e le strategie di intervento per le mitigazione ambientali e i ripristini. Per dettagli si rimanda alla Relazione descrittiva degli interventi J16L1_22_05_11_001_0101 e agli elaborati grafici da J16L1_22_05_11_002_0107 a J16L1_22_05_11_002_0707.

2.12. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

• codice elaborati – J16L1_220512001÷002 •

L'adozione della nuova soluzione progettuale denominata "E" ha comportato l'adeguamento sostanziale del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Il nuovo progetto riguarda infatti un ampio tratto del precedente Progetto Definitivo del 2017, interessando sostanzialmente l'infrastruttura compresa tra il termine del Viadotto Piovene e l'inizio del Viadotto Assa, ovvero una lunghezza di circa 9800 m, pari circa al 55% del precedente tracciato (17840 m).

In particolare, il nuovo progetto vede lo stralcio dello Svincolo di Cogollo sul Cengio e del relativo casello, a cui si associa una variazione plano-altimetrica degli assi autostradali ripristinando, dunque, il parallelismo tra le canne in galleria per il tratto precedentemente all'aperto, destinato all'impianto di svincolo e le rispettive corsie e rampe di ingresso/uscita. A complemento della variante autostradale, per facilitare le relazioni tra la valle e l'autostrada A31, verrà realizzata una bretella, suddivisa in due tratte, di oltre 5 km, in parte in galleria, tra la SP 349 a Piovene Rocchette e la SP 350 a nord di Cogollo del Cengio, in fraz. Rutello, a compensazione dell'eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio.

La scelta di portare gran parte del tracciato autostradale in galleria, se da una parte diminuisce l'impatto su alcune componenti ambientali, determina tuttavia la necessità di individuare nuove ed ulteriori aree di cantiere destinate soprattutto ad accogliere in via temporanea mezzi e materiali da scavo. Si è provveduto pertanto ad adeguare il Piano di Monitoraggio implementandolo in corrispondenza delle nuove aree interessate dalla cantierizzazione dell'opera e dei relativi impatti potenziali, ed omettendo il monitoraggio laddove questo è divenuto ormai superfluo.

Le modifiche hanno riguardato in particolare le componenti Rumore, Suolo, ed Atmosfera per le quali sono stati disposti nuovi punti di monitoraggio in corrispondenza dei ricettori divenuti sensibili e delle nuove aree di cantiere individuate. In ordine alla verifica degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale che interesseranno tali aree, sono stati inoltre ridisposti i punti di monitoraggio per quanto riguarda la componente Vegetazione. Sono stati in ultimo aggiunti punti di monitoraggio del gas radon in corrispondenza dei nuovi tratti in galleria previsti dal Progetto Definitivo, comprendendo tra questi il tratto sotterraneo della nuova bretella Piovene – Cogollo.

2.13. CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE DELLE MATERIE

• *codice elaborati – J16L1_220513001÷002 e J16L1_220514001÷007*•

Le modifiche apportate alle opere stradali previste in progetto comportano alcune variazioni della cantierizzazione dell'opera e della gestione delle materie.

2.13.1. CANTIERIZZAZIONE

In merito alla cantierizzazione, in particolare, si evidenziano alcune migliorie che è stato possibile prevedere nell'ambito della presente documentazione:

- la previsione della bretella di variante alla SP 350, da realizzare prioritariamente rispetto al resto dell'infrastruttura, consente l'utilizzo della stessa come pista di cantiere. Sulla bretella potrà quindi essere convogliata la movimentazione dei materiali con corrispondente significativa riduzione dei transiti lungo la viabilità esterna;
- la previsione di utilizzare due TBM per lo scavo del sistema di gallerie S. Agata 2 e Cogollo rende possibile la riduzione dei tempi di costruzione;
- è stato previsto un utilizzo consistente di nastri trasportatori - all'interno e per collegamento tra le aree di cantiere - per lo spostamento del materiale di scavo, in modo da ridurre la movimentazione dello stesso con mezzi d'opera;
- sono state previste mirate modifiche della cantierizzazione nella zona della Val d'Assa in modo da eliminare il transito di mezzi di cantiere nell'abitato di Pedescala.

Dall'impostazione descritta deriva un certo incremento delle superfici occupate dai cantieri, le quali, tuttavia, saranno interamente ripristinate e restituite agli usi originari al termine dei lavori.

2.13.2. FASI

Per quanto riguarda la suddivisione delle attività di lavoro possono distinguersi tre Fasi principali.

La Fase 1 riguarda la realizzazione del primo tratto della bretella, che va dall'esistente svincolo autostradale di Piovene Rocchette alla SP 350 nei pressi dell'area tecnica per la TBM, ed il primo tratto del tracciato autostradale compreso il Viadotto Piovene.

Le parti d'opera realizzate in fase 1 sono quelle che permetteranno di anticipare la realizzazione dell'area tecnica per il montaggio della fresa ed il trasporto della stessa sfruttando il primo tratto della Bretella collegato con l'esistente svincolo di Piovene Rocchette.

Nella Fase 2 saranno realizzati gli scavi delle gallerie. La galleria S. Agata2-Cogollo sarà scavata dal fronte sud delle due canne in meccanizzato mediante due frese (avanzando di circa 12 ml/gg), la galleria Pedescala dal fronte nord su entrambe le canne scavando in tradizionale e la galleria S. Pietro scavando su entrambe le canne dai due fronti nord e sud (avanzando di circa 3 ml/gg). Inoltre inizieranno anche i lavori sul secondo tratto della bretella che collega le rotatorie 1 e 2 di progetto, per il quale è previsto un tratto in

galleria che sarà scavato su entrambi i fronti in tradizionale (avanzando di circa 1 ml/gg). Seguiranno le lavorazioni per la realizzazione degli interventi migliorativi previsti sulla SP350.

Nella Fase 3 si realizzeranno le opere di collegamento delle gallerie precedentemente realizzate, ovvero il viadotto Assa tra la galleria Cogollo e la galleria Pedescala, il viadotto Settecà tra le gallerie Pedescala e S. Pietro e il viadotto Molino tra la galleria S. Pietro e lo Svincolo Valle dell'Astico. Infine si realizzeranno i restanti tratti di corpo stradale e i completamenti finali su tutto il lotto e sarà completato lo Svincolo Valle dell'Astico.

2.13.3. GESTIONE DEI FLUSSI DI MATERIA

Le modifiche progettuali previste nell'ambito della presente documentazione hanno reso necessaria la revisione complessiva della gestione dei flussi di materia e la revisione del Piano di Utilizzo delle Terre (PUT) per il Lotto 1.

Di seguito si riporta il riepilogo complessivo del bilancio terre dal quale si evince che non sarà necessario aprire nessuna nuova cava per la costruzione dell'infrastruttura e che tutti i volumi scavati andranno a coprire i fabbisogni necessari per la realizzazione delle opere.

Del totale dei materiali di scavo, **pari a 6.633.396 mc**, se ne prevede il riutilizzo in loco di circa il 55 % così suddivisi secondo i **fabbisogni di progetto**:

- 411.626 mc: per riempimenti gallerie artificiali, rinterri, ripristini;
- 1.360.889 mc: come inerti per la produzione di cls , conglomerati, ecc..;
- 307.793 mc: come inerti per pavimentazioni stradali, misti, ecc..;
- 725.274 mc: come materiale da rilevato ;
- 898.017 mc: materiale drenante arco rovescio gallerie naturali.

Tabella 13 – Fabbisogni complessivi di progetto

per un ammontare di circa 3.703.601 mc di materiale di riutilizzo.

Si prevede quindi un importante volume di esubero di terre e rocce da scavo, per un ammontare di circa 2.929.795 mc.

Considerato l'incremento di volume dei materiali a mucchio (20%), i volumi complessivi da conferire nei siti di deposito definitivo sono pertanto pari a 3.515.754 mc.

Una stima delle caratteristiche di qualità dei **volumi in esubero** consente di caratterizzarli come di seguito indicato:

- materiali di buone qualità, ovvero rappresentati per circa il 38-40% da terreni incoerenti idonei come materiale da rilevato;
- materiali di ottima qualità, ovvero per il 36-37% costituiti da inerte dolomitico e calcareo-dolomitico;
- litotipi di discrete caratteristiche geotecniche, in percentuale pari a circa al 25% del volume totale in esubero, idonei preferenzialmente per rinterri e opere di ripristino.

Sono state individuate tre aree di cava in grado di accogliere e destinare a deposito - provvisorio e definitivo - i volumi di scavo progressivamente prodotti durante le lavorazioni e in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto.

Ulteriori quantitativi potranno eventualmente essere conferiti presso le cave e gli stabilimenti della Unicalce S.p.A., dove entreranno nella disponibilità del sito produttivo.

I volumi di materiale che potranno essere accolti all'interno delle aree di cava, così come derivanti dalle manifestazioni di interesse fornite e allegate al Piano di Utilizzo, sono in grado di coprire i volumi totali in esubero provenienti dal cantiere.