

ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI “VALFABBRICA”. TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 “VAL D’ESINO”. TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
“PEDEMONTANA DELLE MARCHE”, TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERCIA

PROGETTO ESECUTIVO

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p> 	<p><i>Il responsabile del Contraente Generale:</i></p>  <p>Ing. Federico Montanari</p>	<p><i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i></p>  <p>Ing. Salvatore Lieto</p>
--	--	---

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese
Mandataria:

			
--	---	--	---

<p><i>RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'ATI</i> Ing. Antonio Grimaldi</p> <p><i>GEOLOGO</i> Dott. Geol. Fabrizio Pontoni</p> <p><i>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</i> Ing. Michele Curiale</p>			
--	---	--	---

<p><i>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</i></p> <p>Ing. Giulio Petrizzelli</p>		
---	--	--

<p>2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord</p> <p>TRATTO KM 4+420 e KM 5+400 Relazione paesaggistica modifiche progettuali Galleria Mistranello</p>	<p>SCALA: -</p> <p>DATA: Ottobre 2017</p>
--	---

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 23-12-2015)

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
L 0 7 0 3	2 1 2	E	1 8	M A 0 0 0 0	R E L	0 5	A

Codice Elaborato:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	Ottobre 2017	Emissione a seguito modifiche GA Mistranello	PROGIN S. Scoppetta	L. Infante	A. Grimaldi

I N D I C E

1.	INTRODUZIONE.....	4
1.1	PREGRESSE APPROVAZIONI.....	5
2.	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	8
2.1	LE CARATTERISTICHE FISICHE NATURALI E ANTROPICHE DEL TERRITORIO.....	8
2.2	IL SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI.....	9
2.3	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO E DELLE AREE INTERESSATE	10
3.	VINCOLI DEL PROGETTO	11
3.1	VINCOLI DERIVANTI DALLE COMPONENTI VEGETAZIONE FLORA FAUNA ECOSISTEMI	11
3.2	VINCOLI DERIVANTI DALLA COMPONENTE PAESAGGIO.....	12
3.3	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI.....	13
4.	GALLERIA ARTIFICIALE MISTRIANELLO.....	20
4.1	APPROFONDIMENTI RILIEVI E INDAGINI	20
4.2	CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI LITOTIPI E MODIFICHE DELLE SEZIONI TIPO IN GALLERIA.	20
5.	OTTEMERANZA PRESCRIZIONI CIPE N. 109 DEL 23/12/2015-G.U. DEL 28/05/2016.....	21
5.1	TRACCIATO STRADALE	21
6.	LE MODIFICHE PROGETTUALI.....	23
6.1	OPERA D'ARTE	23
6.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	26
6.3	PAESAGGIO	27
6.4	VEGETAZIONE FLORA FAUNA.....	31
6.5	RUMORE.....	33
6.6	MITIGAZIONI	38

1. INTRODUZIONE

Il documento in esame è relativo all'intervento di progetto che illustra le modifiche progettuali introdotte all'opera galleria artificiale Mistranello del secondo stralcio funzionale nel tratto Matelica nord – Matelica sud-Castelraimondo della Pedemontana Marche.

Il tracciato della Pedemontana è compreso tra le attività del più complesso progetto denominato “Quadrilatero delle Marche e dell’Umbria” inserito, quale opera strategica, tra quelle previste dalla legge Obiettivo. In particolare, consente di connettere nel sistema viario umbro-marchigiano la direttrice Perugia-Ancona (realizzata tramite l’adeguamento delle SS 219, SS 318, SS 76) e la direttrice trasversale tra Civitanova Marche e Foligno (realizzata tramite l’adeguamento della SS 77 Val di Chienti).

La sezione stradale adottata risponde alle caratteristiche della categoria “C” – strade extraurbane secondarie – del DM del 5 novembre 2001 relativo alla “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

Il tracciato di progetto di questo stralcio si estende per km 8+420 a partire dallo svincolo di Matelica fine stralcio 1 e raggiunge lo svincolo di Castelraimondo dove il tracciato si connette alla SS Muccese.

Le prescrizioni Cipe n. 6, 19 e 21, della delibera n° 109/2016 di approvazione del progetto definitivo del secondo stralcio, rilevavano la problematica della interferenza della nuova infrastruttura con i corpi in frana censiti dal PAI e prescrivevano la necessità di adottare interventi progettuali specifici di consolidamento dei versanti in frana; ma richiedevano anche, per le aree con pericolosità P3 o superiore, la necessità di acquisire il parere vincolante dell’Autorità di Bacino in merito alla compatibilità dell’opera con le aree a rischio.

Si è proceduto quindi ad una analisi geomorfologica dei versanti interessati per ciascuna area PAI e al loro monitoraggio mediante l’installazione di inclinometri e piezometri. I corpi in frana sono stati meglio identificati nell’estensione planimetrica e nello spessore e quindi è stata meglio valutata l’interferenza con il tracciato al fine della valutazione del rischio connesso

Nel tratto di viabilità interferente con i due corpi di frana il progetto definitivo prevedeva una lunga galleria artificiale con bassa copertura, direttamente interferente con i due corpi di frana, sia in fase realizzativa che soprattutto in esercizio. Infatti, la parte superiore della galleria (calotta) era parzialmente interessata dalla coltre in frana ed inoltre la sua struttura ostacolava il deflusso delle acque sotterranee più superficiali. Inoltre, la galleria risultava interferente con eventuali opere di risanamento dei due versanti (trincee drenanti)

Il progetto esecutivo ha previsto allora una variazione altimetrica dell’asse stradale che ha permesso di superare l’interferenza dei corpi in frana con il corpo stradale. Tale nuova configurazione, oltre ad eliminare l’interferenza con la circolazione idrica sotterranea, elimina anche l’interferenza con le trincee drenanti e pertanto migliora significativamente le condizioni di esercizio.

La variante altimetrica quindi ha determinato un accorciamento significativo della galleria Mistranello (artificiale+naturale). In particolare il tratto di galleria artificiale è sostituito con il tratto all’aperto di superamento dei due corpi di frana, mentre il tratto di galleria naturale è sostituito da una galleria artificiale.

Nel corpo della presente relazione sono meglio individuate le condizioni tecniche di analisi e monitoraggio che hanno determinato le modifiche progettuali e gli aspetti ambientali che tali modifiche hanno introdotto nelle condizioni di miglioramento generale della qualità progettuale e

ambientale e di contenimento e/o verifica degli impatti della nuova soluzione e di conseguenza della rivisitazione degli interventi di mitigazione a protezione degli aspetti paesaggistici dei luoghi interessati.

Alla presente relazione fanno riferimento i seguenti elaborati:

L0703_212_E_18_MA0000_REL_05_A

L0703_212_E_18_MA0000_REL_04_A

L0703_212_E_18_MA0000_PLA11A

L0703_212_E_18_MA0000_PLA12A

L0703_212_E_18_MA0000_PLA13A

L0703_212_E_18_MA0000_PLA14A

L0703_212_E_18_MA0000_PLA15A

1.1 PREGRESSE APPROVAZIONI

Il progetto della Pedemontana è stato inserito nel quadro generale della programmazione e pianificazione regionale con il Programma Regionale di Sviluppo 1998/2000. Nel PRS si considera di assoluta priorità il progetto della Pedemontana, da realizzare *“attraverso la razionalizzazione, l’ammodernamento funzionale ed il collegamento con interventi a basso impatto ambientale delle strutture viarie esistenti, per valorizzare e favorire un equilibrio funzionale nella dorsale appenninica ed in particolare il tratto Fabriano-Camerino”* (assolutamente prioritario per le aree colpite dal sisma del 1997/98).

Tale obiettivo assume particolare importanza, inoltre, per il ruolo svolto dalle infrastrutture viarie e dalla Pedemontana nell’area umbro-marchigiana denominata *“Quadilatero di Fabriano e Foligno”*, dove l’elevato livello di integrazione economica produce un alto impatto sulle strade della fascia compresa tra la SS 76 Vallesina, la SS 77 Val di Chienti, la SS 256 Muccese.

Con l’intesa istituzionale di Programma tra il Governo e la regione Marche, approvata dal CIPE il 21 aprile 1999, si sono individuati i programmi di intervento nei settori d’interesse comune da attuarsi attraverso specifici Accordi di Programma Quadro.

Per il sistema viario regionale gli interventi prioritari sono relativi alla viabilità della *“Quadilatero”* ed integrano i Piani d’investimento ANAS già programmati nella stessa fascia/sistema viario.

Sulla base delle priorità stabilite a livello nazionale e regionale, nel gennaio 2000 la Regione Marche promuove lo *“Studio di inserimento ambientale e analisi delle alternative di tracciato”* della via Pedemontana di collegamento tra i centri di Fabriano-Cerreto D’Esi (Ancona) e Muccia (Macerata).

Lo studio, approvato con DGR n. 2259 del 31/10/2000, si concludeva nel giugno dello stesso anno, e forniva le prime indicazioni per individuare la soluzione progettuale preferibile.

Nell’aprile 2001, l’Amministrazione Regionale, dando concreta attuazione ai programmi di cui all’Accordo di Programma Quadro per la viabilità stradale, derivato dall’Intesa Istituzionale di Programma per le zone colpite dal sisma, bandisce un pubblico incanto per l’affidamento della progettazione Preliminare, Definitiva, SIA ed Esecutiva (1° lotto) della strada Pedemontana.

In data 17.09.2002, con decreto del Dirigente del Servizio Trasporti n. 231 del 03/09/2002, è

 QUADRILATERO Marche Umbria S.p.A.	Pedemontana delle Marche RELAZIONE PAESAGGISTICA								
	L0703	212	E	18	MA0000	REL	05	A	6di46

stato approvato il progetto preliminare della Strada Pedemontana.

Gli indirizzi progettuali adottati nella precedente fase di definizione del progetto preliminare e confermati nella successiva fase di progettazione definitiva sono di seguito descritti:

- adozione di una strada a scorrimento veloce nel tratto compreso tra Fabriano e Camerino, con tracciato di progetto in sede autonoma rispetto alla S.P. 256 "Muccese" esistente e svincoli a livelli sfalsati a raccordare la viabilità di collegamento ai centri abitati e/o alle aree industriali;
- adeguamento con rettifiche di tracciato, della S.P.256 nel tratto compreso tra Camerino e Sfercia e Camerino e Muccia; a questo proposito bisogna segnalare che attualmente risulta già in appalto un intervento di sistemazione della tratta Camerino-Sfercia da parte della Provincia di Macerata con allargamento della sede stradale esistente e piccole rettifiche delle curve;
- applicazione delle normativa (DM del 5 novembre 2001) per quanto riguarda le norme funzionali e geometriche nella costruzione di strade nonché rispetto degli standard progettuali della nuova infrastruttura e massima cura nello studio del tracciato, inteso come corretta articolazione degli elementi di asse planimetrici ed altimetrici e loro combinazione spaziale;
- ricerca della massima integrazione del sistema viario in progetto con la viabilità ordinaria, principale e secondaria, al fine di mantenere inalterata la funzionalità della rete locale, anche attraverso un'opportuna scelta della configurazione della viabilità adduttrice;
- salvaguardia di aree e di beni di interesse ambientale, storico e paesaggistico;
- ricerca di soluzioni atte alla salvaguardia delle preesistenze residenziali, agricole ed industriali ubicate lungo la fascia di territorio interessata dal tracciato;
- massima attenzione agli aspetti riguardanti l'inserimento ambientale e paesaggistico del tracciato stradale e delle aree di svincolo, attraverso la definizione delle tipologie più idonee a favorirne l'integrazione nella morfologia del territorio;
- salvaguardia degli aspetti connessi con la continuità viaria ed idraulica del territorio;
- compatibilità con altre strutture in progetto.

Il progetto di completamento del *Quadilatero di penetrazione interna e della Pedemontana dorsale*, viene in seguito inserito tra gli interventi strategici e di preminente interesse nazionale, di cui all'art. 1 della Legge n. 443 del 2001, con delibera CIPE n. 121 del 21.12.2001 (Allegato 2), proseguendo l'iter di approvazione ai sensi della citata Legge Obiettivo.

La domanda di pronuncia di compatibilità ambientale del "Progetto Preliminare: Asse Viario Marche-Umbria e Quadilatero di penetrazione interna; SS 77 Val di Chienti: Foligno-Pontelatrave, Allaccio SS 77-SS 3, Pedemontana Fabriano-Muccia, viene presentata dalla società Quadilatero Marche-Umbria SpA, al Ministero dell'Ambiente (Commissione Speciale VIA) e agli enti territoriali interessati, il 18.12.2003.

Il parere regionale, favorevole con prescrizioni, è espresso con decreto del dirigente del Servizio Progettazione OO.PP., VIA, Attività Estrattive n. 40/POP del 07/04/2004.

Il parere favorevole sulla compatibilità ambientale dell'opera da parte della Commissione Speciale VIA è espresso, ai sensi dell'art. 20 del D. L.vo 20 agosto 2002 n. 190, con decreto n. 834 del 21.05.2004, e trasmesso per gli adempimenti di legge al Ministero delle Infrastrutture e

dei Trasporti.

La delibera CIPE n. 13/04, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 20 del 26 gennaio 2005, Allegato 4, rappresenta l'atto approvativo del progetto preliminare della Pedemontana e illustra "le prescrizioni e raccomandazioni" proposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per le successive fasi di progettazione e realizzazione della strada in esame. Rappresenta, quindi, il riferimento cogente per l'attuale fase di progettazione definitiva.

Le prescrizioni contenute nella Delibera CIPE accolgono sostanzialmente tutte quelle già formulate dal Ministero dell'Ambiente, Commissione Speciale VIA, e tengono conto delle prescrizioni formulate dalle regioni e dagli enti competenti interessati.

Il progetto definitivo è datato 2008 e tiene conto delle prescrizioni suddette. Tale progetto è stato successivamente sottoposto a verifica di ottemperanza al Ministero dell'Ambiente e approvato con prescrizioni (Parere n° 450 del 13/05/2010 Commissione VIA).

Successivamente sono intervenuti ulteriori atti approvativi e nello specifico la Delibera CIPE n° 109/2015 che reiterava il vincolo preordinato all'esproprio del 2 stralcio Matelica sud – Castelraimondo nord

Sulla base di queste indicazioni sono stati sviluppati i progetti definitivi e i successivi progetti esecutivi fino allo svincolo di Castelraimondo, stralcio 2.

Con la pubblicazione in GU 109 del 12 maggio 2017 della delibera CIPE n° 64/2016 del 1 dicembre 2016 viene definito il fabbisogno economico finanziario per il completamento funzionale del sistema Asse viario Quadrilatero Marche Umbria e viene aggiornato il quadro infrastrutturale del sistema.

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

2.1 LE CARATTERISTICHE FISICHE NATURALI E ANTROPICHE DEL TERRITORIO

L'area d'intervento è posta tra le province di Ancona e Macerata nella fascia pedemontana compresa tra le due dorsali carbonatiche che la delimitano ad est ed ad ovest con rilievi montuosi le cui quote sono comprese tra i 900 ed i 1490 m circa s.l.m..

L'area presenta una successione di rilievi dolci e incisioni formate dagli alvei dei fiumi Esino, Potenza e Chienti che l'attraversano, con andamento trasversale o longitudinale, e dalla fitta rete di impluvi loro tributari, tra cui assumono rilievo, ai fini del progetto, il fosso di Arginano, il fosso Pagliano, il fosso Pian di Madonna, il fosso di Bargatano, il Rio Mistriano, il Rio Lipidoso, il torrente Palente, il Rio di San luca, il Rio Scottachiaro.

I comuni interessati dall'intervento, attualmente collegati dalla SS 256, sono, da nord a sud, i seguenti:

- Fabriano e Cerreto d'Esio, in provincia di Ancona;
- Matelica, Gagliole, Castelraimondo, Camerino, Muccia, in provincia di Macerata.

La variante Galleria Mistriano interessa il solo comune di Matelica.

La maglia delle infrastrutture viarie, di interesse dell'area d'intervento, è formata dalle tre trasversali, SS 76 Vallesina, SS 361 Settempedana, SS 77 Val di Chienti, che collegano l'area, ad ovest, con la regione Umbria ed il resto della nazione, ad est, con le direttrici longitudinali adriatiche di collegamento interregionale (A14 - SS 16); dalla longitudinale pedemontana SS 256, oggetto d'intervento, a sua volta collegata con la SS 209 che si origina a Muccia e si conclude a Terni. I livelli di servizio garantiti dalla attuale SS 256 risultano fortemente connotati da bassi standard, compresi tra il livello E ed il livello F.

Al sistema viario si affianca quello ferroviario, composto dalla linea Roma-Falconara, d'interesse nazionale, che transita in parallelo alla SS 76, passando per Fabriano, e dalla linea Albacina-Cerreto-Matelica-Castelraimondo-S. Severino-Tolentino-Macerata-Civitanova Marche, d'interesse regionale.

Complessivamente i comuni considerati presentano un andamento demografico abbastanza stabile, con l'eccezione di Camerino e Muccia che invece vedono decrescere i residenti complessivi anche se Camerino registra un'accentuazione di quelli residenti nel capoluogo.

Le linee di sviluppo urbano comportano previsioni di crescita moderate e aggregate al nucleo originario, con maggiore tendenza alla espansione per Castelraimondo e Camerino. In tutti i casi gli assi infrastrutturali intorno ai quali si sviluppano sono costituiti dalle strade statali e provinciali che li connettono: attorno ad esse, infatti, si rinviene la quota pianeggiante di un territorio altrimenti morfologicamente complesso.

La tendenza alla crescita delle aree per insediamenti produttivi risulta proporzionalmente maggiore di quella consueta per nuclei della dimensione in esame.

Si è poi manifestata nel tempo una domanda di espansione degli insediamenti registrata e favorita dai piani. In generale, le espansioni produttive interessano aree a ridosso dei corsi d'acqua, separate dai centri storici o principali, ponendo problemi sia per la loro connessione con la residenza sia per il servizio di trasporto delle merci in relazione alla viabilità attuale. Ormai, da oltre due decenni il traffico di attraversamento dei nuclei urbani dei comuni esaminati è progressivamente cresciuto soprattutto nella componente dei mezzi pesanti creando relazioni

di crescente incompatibilità con le funzioni residenziali e di servizio richieste con maggiore qualità, sia per gli accresciuti livelli di reddito sia per la maggiore sensibilità alle tematiche ambientali.

Dal punto di vista della consistenza del patrimonio storico culturale e ambientale, l'area d'intervento presenta componenti e fattori di rilevante interesse.

Componenti di rilievo del patrimonio storico-culturale sono i centri storici ed i manufatti extraurbani, che mantengono caratteri e consistenze significative, sottoposte a regimi di tutela.

Altrettanto significative le componenti del patrimonio naturale e paesaggistico, fortemente connotate nei caratteri geomorfologico e nel mosaico composto di elementi e formazioni che mantengono un rilevante grado di naturalità e di elementi e formazioni tipiche dell'agroecosistema.

2.2 IL SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI

Il sistema vincolistico vigente nell'area d'intervento è istituito ai diversi livelli, nazionale, regionale, provinciale ed è recepito e trasposto negli strumenti urbanistici comunali che ne puntualizzano i contenuti e il grado di tutela.

Gli atti pianificatori fondamentali ai quali si riferiscono le pregresse analisi ambientali (svolte in fase di progettazione preliminare) e i successivi aggiornamenti e approfondimenti (svolti in sede di progettazione definitiva) sono:

- Il Piano Paesaggistico Ambientale della regione Marche (PPAR);
- Il Piano di Inquadramento Territoriale (PIT);
- I Piani Territoriali di Coordinamento delle province (PTCP) di Ancona e Macerata;
- I Piani Regolatori Generali dei comuni (PRG);
- Il Piano di Assetto idrogeomorfologico (PAI) regionale;
- Il Piano regionale delle attività estrattive (PRAE);
- I Piani provinciali delle attività estrattive (PPAE) di Ancona e Macerata).

In sintesi, si può affermare che il sistema dei vincoli, a livello locale (ma anche a livello regionale e provinciale), è strutturato principalmente sulla tutela della rete idrografica superficiale considerata come rete ecologica di fondamentale importanza per lo scambio tra ambienti ed unità biologicamente differenti e sulla conservazione degli elementi di naturalità (macchie boschive e pascoli) che testimoniano l'originaria copertura forestale e assicurano, arricchendone i valori paesaggistici, nuove opportunità di valorizzazione al paesaggio agrario dominante (agroecosistema).

Il sistema delle risorse storico-culturali, puntualmente delimitato dai comuni, ne qualifica, infine, la qualità testimoniale e diviene anch'esso parte del sistema ambientale e paesaggistico da tutelare e valorizzare.

2.3 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO E DELLE AREE INTERESSATE

Stralcio funzionale 2 Matelica Nord – Castelraimondo Nord (Opera Galleria Mistrianello)

Il tracciato di tale stralcio, lungo 8 km circa, ha inizio dall'estremità sud dello svincolo di Matelica ovest e termina con lo svincolo di Castelraimondo nord e prevedeva una galleria naturale "Mistrianello".

L'andamento planimetrico del tracciato presenta una geometria con curve molto ampie seguendo la morfologia del territorio fino al tratto di rilevato dove inizia la deviazione della SS Muccese 256, resasi necessaria per l'interferenza con l'asse di progetto nel tratto dove questa viene più volte intercettata.

Il progetto contempla gli svincoli di Matelica Ovest, Matelica Sud e Castelraimondo Nord.



Stralcio 2 – Galleria naturale Mistrianello – progetto definitivo

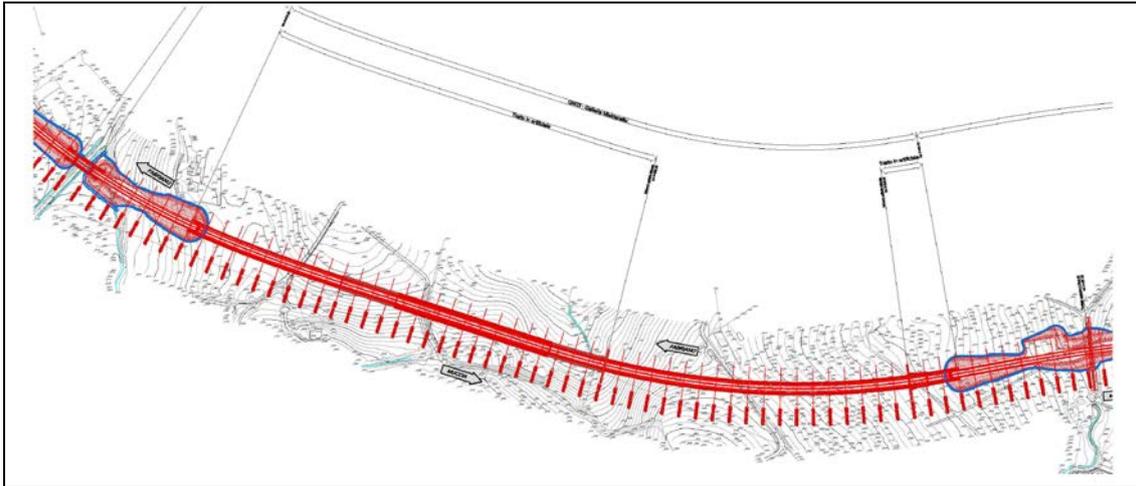
Il progetto ha anche assolto alle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni delibera n° 109 CIPE del 23 dicembre 2015.

Nella successiva redazione del progetto esecutivo del «secondo stralcio funzionale» "Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord" sono state apportate modifiche e varianti descritte nel seguito è generate da:

- nuovi rilievi ed indagini;
- ottemperanza delle prescrizioni Cipe

- ottimizzazioni ed approfondimenti propri del Progetto Esecutivo

Nell'ambito delle attività sviluppate per la redazione del PE sono stati eseguiti rilievi ed indagini volti ad approfondire le caratteristiche e le problematiche dei luoghi attraversati dalla nuova infrastruttura dal punto di vista geologico –geotecnico- morfologico ed ambientale.



Planimetria Galleria Mistrianello – progetto definitivo

3. VINCOLI DEL PROGETTO

3.1 VINCOLI DERIVANTI DALLE COMPONENTI VEGETAZIONE FLORA FAUNA ECOSISTEMI

Il territorio oggetto di studio si colloca nella fascia pedemontana regionale compresa tra due dorsali carbonatiche parallele alla costa che la delimitano ad est e ad ovest. Tra i versanti contigui delle due dorsali si sviluppa una valle attraversata da piccole dorsali mediane. La linea di fondovalle cresce progressivamente, da nord verso sud, dalla quota di 253 m slm di Borgo Tufico, dove il fiume Esino riceve il torrente Giano, a quella di 357 m slm della stazione ferroviaria di Matelica.

Il paesaggio è dunque caratterizzato da una successione di modesti rilievi con morfologia prevalentemente arrotondata separate dalla depressione mediana. Le aree agricole rappresentano l'uso prevalente del suolo; le colture sono normalmente situate nelle parti più basse per sfruttare l'accumulo di suolo legato all'erosione dei settori più elevati. Solo nei settori di maggiore acclività restano ridotti nuclei di bosco.

I corridoi vallivi sono classificati nel PIT in base al grado di conservazione dell'assetto naturalistico in due categorie: corridoi di salvaguardia (massima integrità) e corridoi di riequilibrio (minore integrità). Il fiume Esino rientra nella seconda categoria.

La legge forestale regionale (L.R. n. 6/2005) prevede, inoltre, specifiche disposizioni destinate alla tutela del patrimonio floristico e faunistico quali il divieto di abbattimento di alberi d'alto

fusto¹, sia in filari che in piccoli gruppi o misti, sia l'estirpazione di filari e siepi lungo le scarpate e nel territorio agro-silvopastorale della regione.

Il sistema di aree protette, che rappresentano veri e propri serbatoi di biodiversità, si inserisce, infatti, su una matrice agricola che presenta un elevato grado di "biopermeabilità" grazie alla presenza di elementi lineari come siepi e filari (prevalentemente filari di roverella) che costituiscono corridoi biologici di notevole valenza naturalistica.

Tali serbatoi biologici sono rappresentati, nell'area d'intervento, dai boschi a dominanza di roverella (*quercus pubescens*) del piano collinare, localizzati sulle colline basali su substrato calcareo o marnoso-arenaceo, soprattutto sui versanti più assolati. Gli elementi lineari, come siepi e filari di roverella, molto diffusi, mettono in comunicazione i serbatoi ecologici (boschi e foreste esterne all'area d'intervento) mantenendo una continuità fondamentale per la diversità biologica soprattutto nelle fasce ecotonali. Medesima funzione è svolta, nell'area d'intervento, dai corridoi fluviali che costituiscono habitat per diverse specie, in grado di offrire nicchie ecologiche specifiche, importanti vie di dispersione della fauna e rafforzamento dell'azione biopermeabile della rete ecologica locale².

3.2 VINCOLI DERIVANTI DALLA COMPONENTE PAESAGGIO

L'area interessata dal progetto è localizzata nella fascia pedemontana della provincia di Ancona e Macerata, presenta una morfologia collinare incisa dai tre fiumi Esino, Potenza e Chienti e da numerosi fossi secondari ed una quota compresa tra i 250 e i 500 m slm.

La rete infrastrutturale si compone di tre strade principali trasversali (SS 76 Vallesina, SS 361 Settempedana, SS 77 Val di Chienti) messe in relazione tra loro dalla SS 256 Muccese, longitudinale, oggetto di intervento. Lungo tale asse longitudinale si attestano i principali centri abitati e produttivi, il resto del territorio è invece caratterizzato dalla presenza diffusa di nuclei rurali e manufatti isolati connessi all'attività agricola.

Il paesaggio dominante è quello agricolo-collinare all'interno del quale è possibile distinguere lembi di naturalità soprattutto in corrispondenza delle aste fluviali.

Le principali interferenze che si sviluppano con la componente Paesaggio in fase di costruzione si determinano nei confronti del suolo agricolo, con azioni che determinano la perdita di elementi del paesaggio agrario (tessuto agricolo, filari, siepi, alberi isolati).

In fase di esercizio le principali interferenze sono assegnate all'effetto barriera della strada in relazione alla fruibilità del territorio agricolo, all'accessibilità del sistema insediativo e alla

¹ Le specie tutelate dalla L.R. n.6/05 sono: querce di tutte le specie, compreso il leccio (*Quercus ilex*), pino domestico (*pinus pinea*), cipresso comune (*cupressus sempervirens*), castagno (*castanea sativa*), ippocastano (*aesculus hippocastani*), abete bianco (*abies alba*), tasso (*taxus baccata*), ginepro comune (*juniperus communis*), agrifoglio (*ilex agrifolium*), faggio (*fagus sylvatica*), tiglio di tutte le specie (*tilia sp.*), platano (*platanus acerifolia*), acero riccio (*acer platanoides*), acero campestre (*acer campestre*), acero di monte (*acer pseudoplatanus*), acero napoletano (*acer obtusatum*), frassino maggiore (*fraxinus excelsior*), frassino ornello (*fraxinus ornus*), frassino ossifillo (*fraxinus angustifolia*), olmo (*ulmus campestris*), olmo montano (*ulmus glabra*), ontano nero (*alnus glutinosa*), ciliegio selvatico (*prunus avium*), pero selvatico (*pirus pyraeaster*), melo selvatico (*malus sylvestris*), sorbo domestico (*sorbus domestica*), ciavardello (*sorbus torminalis*), farinaccio (*sorbus aria*), pioppo tremulo (*populus tremula*), pioppo bianco (*populus alba*), carpino bianco (*carpinus betulus*), carpino nero (*ostrya carpinifolia*), tamerico (*tamerix gallica*), albero di giuda (*cercis siliquastrum*), bagolaro (*celtis australis*).

² I corridoi ecologici hanno la caratteristica di essere delle strette porzioni di territorio diverse dalla matrice in cui sono inseriti. La loro funzione principale è quella di consentire alla flora e alla fauna spostamenti da una zona relitta ad un'altra e di rendere accessibili zone di foraggiamento altrimenti irraggiungibili, oltre che di aumentare il valore estetico del paesaggio.

alterazione della rete viaria podereale.

Tale azione produce inoltre la possibile alterazione della percezione paesaggistica nei tratti in cui il tracciato è in variante rispetto all'attuale sede.



L'inserimento nel paesaggio dell'opera Galleria Mistranello – progetto definitivo

3.3 GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI

Criteri e obiettivi

Il progetto esecutivo delle opere a verde è stato sviluppato sulla base dei vincoli e delle prescrizioni illustrate al capitolo precedente, con l'*obiettivo generale* di corrispondere alle esigenze di corretto inserimento dell'opera nel contesto territoriale ed ambientale di riferimento e di rispettare le indicazioni provenienti dal SIA.

Gli *obiettivi specifici* del progetto sono stati definiti nei seguenti punti:

- rappresentare ed illustrare, con metodi appropriati, le specifiche tipologie d'intervento;
- facilitare una semplice e corretta interpretazione delle scelte di progetto, in fase di realizzazione dei lavori;
- corredare il progetto esecutivo degli elementi di capitolato utili alla corretta realizzazione, gestione e manutenzione delle opere di progetto.

Nella fase iniziale delle attività di progetto sono state definite le tipologie d'intervento, gli ambiti interessati dalle opere di mitigazione, le modalità e i criteri d'intervento da adottare per le specifiche tipologie individuate.

Gli **interventi di inserimento ambientale del tracciato di progetto prevedono** la creazione di unità ambientali in grado di assolvere al compito di ricucitura dei margini dell'infrastruttura con le unità ambientali esistenti favorendo, nel contempo, il recupero vegetazionale dell'area interessata dai lavori, con evidenti ricadute sul paesaggio e/o su specifici con problemi di natura geomorfologica.

Relativamente all'**inserimento ambientale degli imbocchi in galleria**, gli interventi

interessano in genere versanti con acclività media e copertura a macchia, bosco o incolti.

Le tipologie d'impianto di conseguenza sono state selezionate in modo da corrispondere principalmente ai seguenti obiettivi:

- Eliminazione dei segni artificiali della ricostruzione morfologica del versante;
- Raccordo con la tipologia ricorrente di copertura, cespuglieto e bosco, tramite la realizzazione di macchie arborate di connessione con le cenosi presenti.

Infine, con riferimento alle **aree di cantiere**, gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale sono informati all'obiettivo generale di ricostituire le condizioni ante-operam, sia dal punto di vista agro-pedologico che dal punto di vista floristico e vegetazionale.

Mitigazioni

La tipologia denominata "**Mitigazioni**" identifica gli interventi finalizzati alla eliminazione degli impatti o alla riduzione del loro livello di gravità. Tali misure riguardano specificatamente il corpo stradale e la fascia di pertinenza diretta dell'opera. Possono annettersi a tale categoria le seguenti misure:

M6 – Messa a dimora (sul terzo inferiore della scarpata) **di specie arbustive** sulle scarpate di rilevati e trincee (1 pianta/mq).

L'impianto di progetto è previsto ogni volta che le scarpate risultino più alte di 2,00 m.

Il sesto d'impianto è a quinconce e la densità prevede un arbusto al mq. La siepe arbustiva prevede un impianto con sesto a quinconce di 1,00x1,00 m. Le essenze arbustive utilizzate in questa tipologia di impianto sono indicate nella tabella seguente.

Specie arbustive	
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
<i>Eunonimus europaes</i>	Berretta da prete

M7 – Reimpianto di alberi di pregio (filari di roverella) espantati in altro loco.

Nei casi di sottrazione di vegetazione autoctona di pregio (in corrispondenza di esemplari di roverella, a nuclei o in filari), è previsto l'espianto e il reimpianto in zone idonee per condizioni stazionali, con l'obiettivo anche di riqualificare ambiti interclusi o residuali determinati dalla presenza della nuova infrastruttura.

Compensazioni

La tipologia denominata "**Compensazioni**" identifica gli interventi finalizzati a favorire la riqualificazione ambientale. Tali interventi possono riguardare anche aree non direttamente interessate dalle opere, che manifestano potenzialità e vocazioni di riqualificazione. Possono annettersi a tale categoria le seguenti misure:

C1A/C1B – Rinaturalizzazione in contesto collinare (A) o fluviale (B).

La compensazione consiste nella creazione di nuove unità ecosistemiche in zone anche non prossime al tracciato di progetto, con elementi di degrado: seminativi frazionati, incolti, aree di risulta. I contesti interessati possono essere "collinari" o "fluviali" e l'elenco delle specie arboree ed arbustive utilizzate terrà conto delle due differenti condizioni stazionali.

In ogni modulo d'impianto di 360 mq (15 m x 24 m) sono presenti 28 alberi, 58 arbusti e 3,5 rampicanti. I gruppi di alberi saranno impianti con sesto di 3,00x3,00 m e i gruppi di arbusti con sesto di 1,00x1,00 m.

Le essenze arboree ed arbustive utilizzate in questa tipologia di impianto sono indicate nella tabella seguente.

Specie arboree		Specie arbustive	
<i>Qercus pubescens</i>	Roverella	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ulmus minor</i>	Olmo minore	<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
<i>Acer campestre</i>	Acer campestre	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Pirus pyraister</i>	Pero selvatico	<i>Rucus aculeatus</i>	Pungitopo
<i>Melus sylvestris</i>	Melo selvatico	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
		<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune
		<i>Clematis vitalba</i>	Clematide vitalba
		<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete

Per gli interventi di rinaturazione in ambito fluviale, si procederà allo stesso modo; tuttavia la macchia seriale conterrà specie igrofile da impiantare luno le aree golenali in prossimità del corso d'acqua, come indicato nello schema seguente.

Specie arboree		Specie arbustive	
Vegetazione igrofila			
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	<i>Corilus avellana</i>	Nocciolo
Vegetazione mesofila			
<i>Qercus pubescens</i>	Roverella	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ulmus minor</i>	Olmo minore	<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello
<i>Acer campestre</i>	Acer campestre	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
		<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete

C2A/C2B – Rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione esistente che si presenta alterata o danneggiata dall'opera, in contesto collinare (A) o fluviale (B).

Il rafforzamento delle specie arboreo-arbustive esistenti sarà assicurato con innesti di un arbusto ogni 10 mq e di un albero ogni 60 mq.

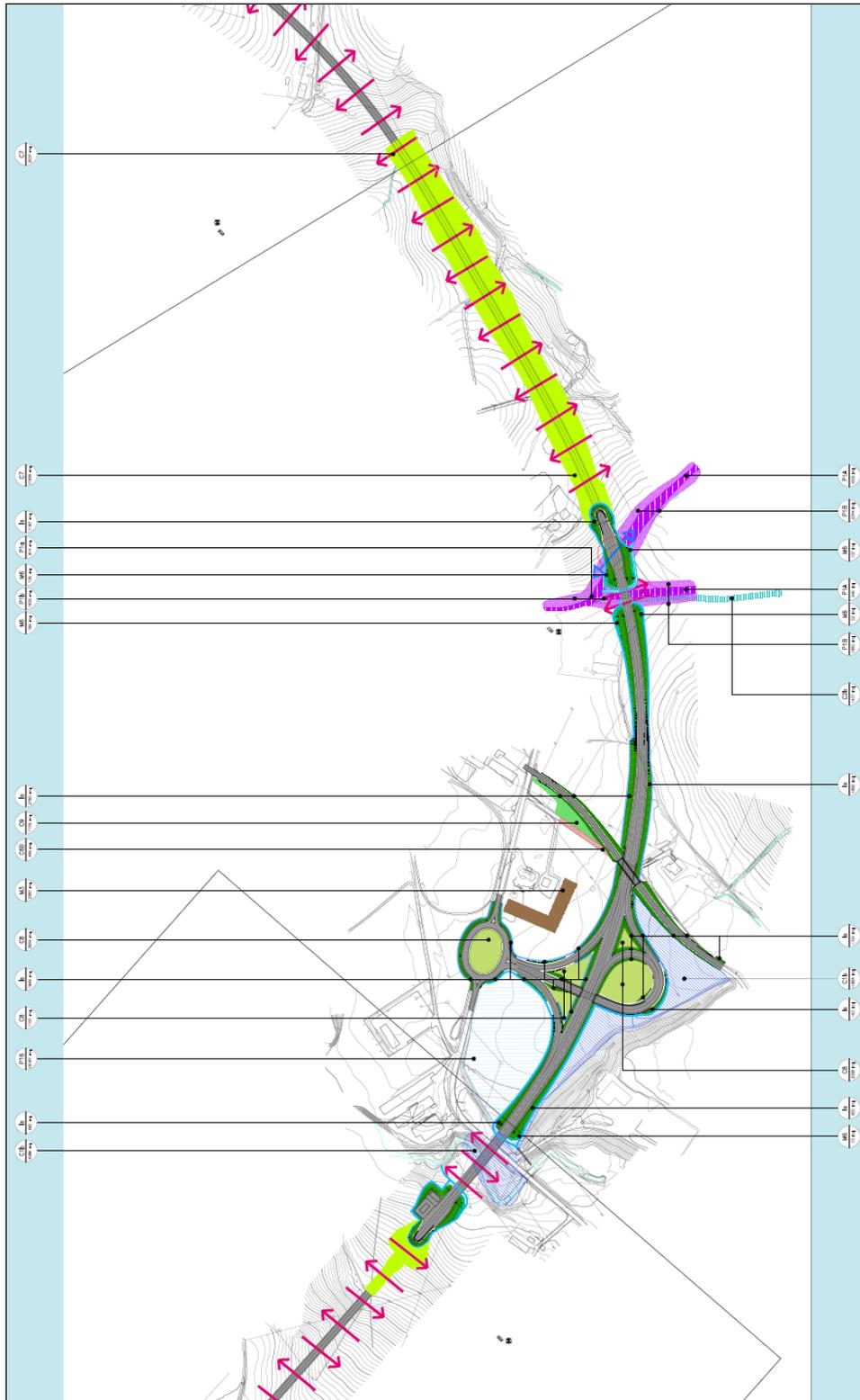
Le specie da utilizzare nei due contesti interessati sono quelle riportate nella tabella precedente.

C6A – Ripristino ambientale della viabilità stradale dismessa. Rinaturalizzazione delle sedi dismesse con nuclei di specie arboree ed arbustive autoctone.

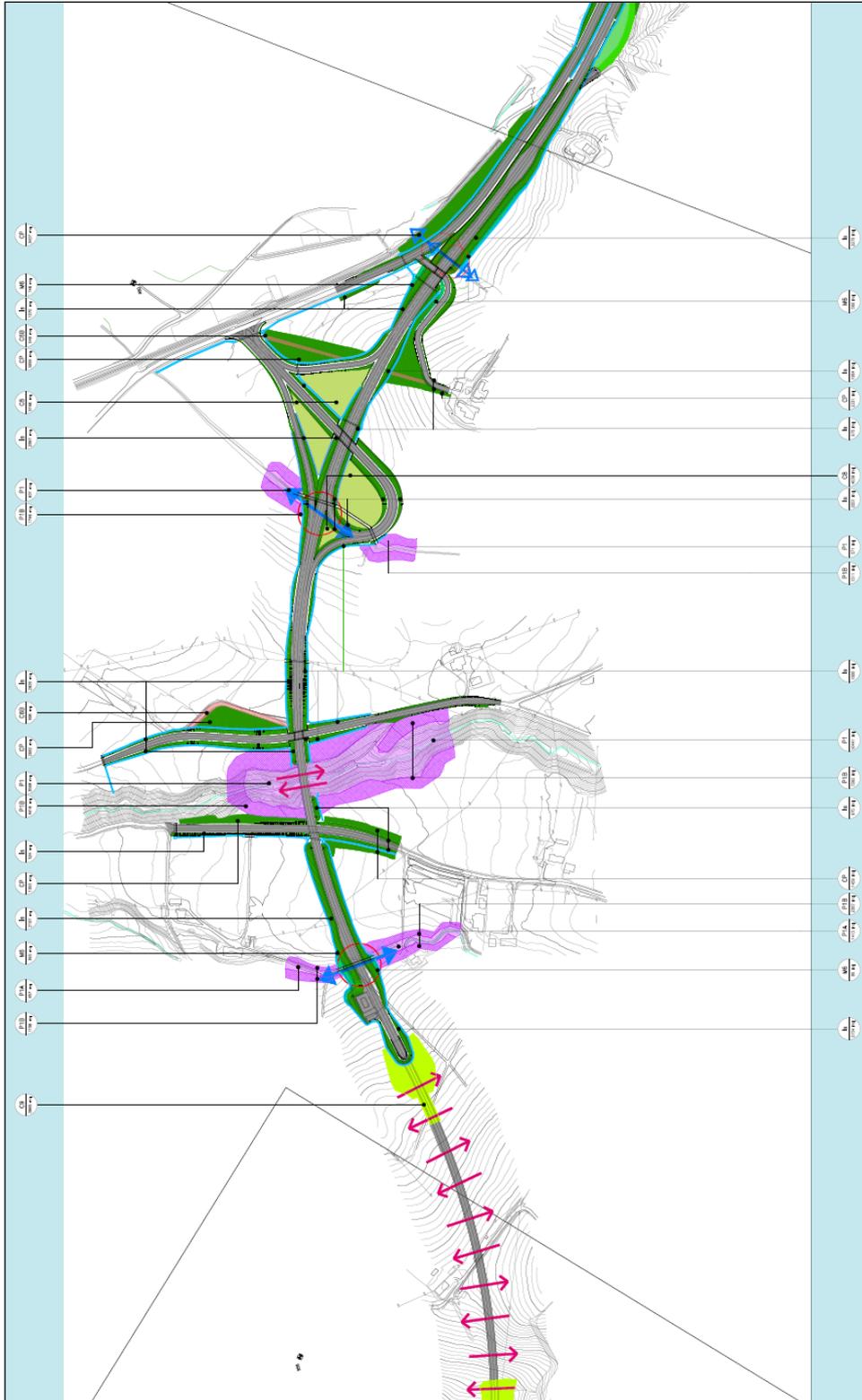
C6B – Smantellamento del manto stradale e restituzione all'uso agricolo. Per la ricostituzione delle caratteristiche agropedologiche originarie si adatteranno idonee fasi di lavorazione del terreno con l'obiettivo di ricostituire la fondamentale struttura geo-morfopedologica.

C7 – Rimodellamento morfologico. Con particolare riguardo al rimodellamento degli imbocchi in galleria e al rimodellamento della morfologia fluviale dei tratti d'alveo abbandonati

C8 – Sistemazione delle aree di svincolo e delle aree intercluse. Con particolare riguardo alle aree intercluse dai rami di svincolo e alle scarpate delle rampe.



Progetto definitivo: Interventi di mitigazione In alto inizio tratto galleria Mistranello



Progetto definitivo: Interventi di mitigazione In basso alto fine tratto galleria Mistranello

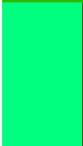
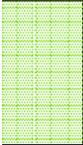
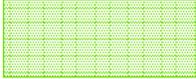
TIPOLOGIE di IMPIANTO		CARATTERISTICHE delle PIANTE	SPECIE UTILIZZATE			PATTERN d'IMPIANTO	
			arboree	arbustive	erbacee		
	Is	Idrosemina (INTERVENTO ESCLUSIVO)				Dactylis glomerata Lolium perenne Poa pratensis Tribolium pratense Festuca pratensis Phleum pratense Lotus corniculatus Medicago sativa Onobrychis viciifolia Tribolium repens	
	M6	Fascia arbustiva di pertinenza stradale (TERZO INFERIORE DELLA SCARPATA)	ARBUSTI IN VASO DA 18 cm DI DIAMETRO			Ligustrum vulgare Prunus spinosa Spartium junceum Crataegus monogyna Cornus mas Prunus avium Euonymus europaeus	
	M3	Impianto esemplari vegetali di pronto effetto	ALBERI in VASO ALTEZZA 250 - 300 cm	Quercus pubescens			
	M7	Reimpianto alberi di pregio	ALBERI ESPIANTATI				
	M8B	Recinzione con messa a dimora di specie arbustive	ARBUSTI IN VASO DA 18 cm DI DIAMETRO			Cornus sanguinea Corylus avellana Sambucus nigra Ligustrum vulgare Prunus spinosa Crataegus monogyna Cornus mas Euonymus europaeus	
	C1A	Rinaturalizzazione in ambito collinare	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON CIRCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Quercus pubescens Ulmus minor Cercis siliquastrum Acer campestre Malus sylvestris Pirus pyraeaster	Crataegus monogyna Cornus mas Euonymus europaeus Sorbus torminalis Prunus spinosa Rucus aculeatus Ligustrum vulgare Spartium junceum Clematis vitalba		
	C1B	Rinaturalizzazione in ambito fluviale	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON CIRCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Vegetazione mesofila Quercus pubescens Ulmus minor Acer campestre Vegetazione igrofila Populus nigra Salix alba	Vegetazione mesofila Euonymus europaeus Crataegus monogyna Sorbus torminalis Prunus spinosa Vegetazione igrofila Sambucus nigra Corylus avellana		
	C2A	Rinfoltimento e rafforzamento vegetazione esistente in ambito collinare	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON CIRCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Quercus pubescens Ulmus minor Cercis siliquastrum Acer campestre Malus sylvestris Pirus pyraeaster	Crataegus monogyna Cornus mas Euonymus europaeus Sorbus torminalis Prunus spinosa Rucus aculeatus Ligustrum vulgare Spartium junceum Clematis vitalba	Dactylis glomerata Lolium perenne Poa pratensis Tribolium pratense Festuca pratensis Phleum pratense	

Tabella degli interventi

	C2A	Rinfoltimento e rafforzamento vegetazione esistente in ambito collinare	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON C RCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Quercus pubescens Ulmus minor Cercia aliquidstrum Acer campestre Malus sylvestris Prunus pyrasier	Crataegus monogyna Cornus mas Euonymus europaeus Sorbus torminalis Prunus spinosa Ruscus aculeatus Ligustrum vulgare Spartium junceum Clematis vitalba	Dactylis glomerata Lotium perenne Poa pratensis Tribolium pratense Festuca pratensis Ptilium pratense Lotus corniculatus Medicago sativa Onobrychis villosa Tribolium repens	
	C2B	Rinfoltimento e rafforzamento vegetazione esistente in ambito fluviale	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON C RCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Vegetazione mesofila Quercus pubescens Ulmus minor Acer campestre Vegetazione igrofila Populus nigra Salix alba	Vegetazione mesofila Euonymus europaeus Crataegus monogyna Sorbus torminalis Prunus spinosa Vegetazione igrofila Sambucus nigra Corylus avellana		
	C6A	Ripristino ambientale viabilità dismessa	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON C RCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Quercus pubescens Ulmus minor Cercia aliquidstrum Acer campestre Malus sylvestris Prunus pyrasier	Crataegus monogyna Cornus mas Prunus spinosa Ligustrum vulgare Spartium junceum		
	C7	Rimodulamento morfologico	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON C RCONFERENZA FUSTO 18-20 cm	Quercus pubescens Ulmus minor Cercia aliquidstrum Acer campestre Malus sylvestris Prunus pyrasier	Crataegus monogyna Cornus mas Euonymus europaeus Prunus spinosa Ruscus aculeatus Ligustrum vulgare Spartium junceum Clematis vitalba Cornus sanguinea Sambucus nigra Corylus avellana		
	C8	Sistemazione aree di svincolo e aree intercluse	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON C RCONFERENZA FUSTO 18-20 cm		Crataegus monogyna Cornus mas Euonymus europaeus Prunus spinosa Ligustrum vulgare Spartium junceum		
	C9	Fascia arbusteto	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO		Ligustrum vulgare Prunus spinosa Spartium junceum Crataegus monogyna Cornus mas Prunus avium Euonymus europaeus		
	C6B P16	Ripristino uso agricolo (viabilità dismessa e aree cantiere)	TECNICA DEL SOVESCIO			Galega officinalis	
	CP	Compensazione come da Prescrizione n°9	VEGETAZIONE PROTETTA	Le specie utilizzate sono illustrate nell'elaborato L(730212)18MA0000RELOZA "Individuazione e cartografia della vegetazione protetta e compensazione ambientale"			
	P1	Ripristino sponde	ARBUSTI in VASO DA 18 cm DI DIAMETRO ALBERI in ZOLLA CON C RCONFERENZA FUSTO 18 - 20 cm	Populus nigra Salix alba		Dactylis glomerata Lotium perenne Poa pratensis Tribolium pratense Festuca pratensis Ptilium pratense Lotus corniculatus Medicago sativa Onobrychis villosa Tribolium repens	

	M8A	Recinzione ungo l'infrastruttura		M9	Intervento di protezione acustica
	P18	Vasche di prima pioggia			Sottopasso faunistico

Tabella degli interventi

4. GALLERIA ARTIFICIALE MISTRIANELLO

4.1 APPROFONDIMENTI RILIEVI E INDAGINI

Nel periodo Febbraio – Maggio 2016 sono state sviluppate, a supporto delle attività di progettazione esecutiva, delle indagini geognostiche atte ad adeguare il quadro conoscitivo generale al nuovo step progettuale. In particolare le indagini sono state mirate ad un approfondimento del quadro geologico – geotecnico complessivo.

Con particolare riferimento ai tratti interessati dalla realizzazione delle due gallerie Croce di Calle e Mistrianello le indagini geognostiche eseguite sono state finalizzate, oltre all'approfondimento del quadro geologico – geotecnico complessivo, alla valutazione di eventuale presenza di gas metano nel sottosuolo potenzialmente interferente con i futuri scavi in sotterraneo. Pertanto, in considerazione delle evidenze emerse anche sul primo lotto funzionale della Pedemontana delle Marche (presenza diffusa di gas nel sottosuolo), nel corso dell'esecuzione dei sondaggi della campagna geognostica svolta nel periodo Febbraio – Maggio 2016, è stato eseguito un monitoraggio con esplosimetro a boccaforo al fine di verificare l'eventuale presenza di gas nonché la sua concentrazioni e la durata di emissione.

4.2 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI LITOTIPI E MODIFICHE DELLE SEZIONI TIPO IN GALLERIA.

Il progetto delle Gallerie Naturali è stato sviluppato in considerazioni del nuovo e più approfondito quadro geologico – geomeccanico definito a seguito dell'approfondimento di indagine proprio di una progettazione esecutiva. Il supplemento di indagine sviluppato in questa nuova fase progettuale ha consentito, infatti, una definizione delle successioni litologiche, interferenti con lo scavo dell'opera, maggiormente aderente alla situazione reale nonché una più esaustiva analisi dei comportamenti geomeccanici delle due facies della Formazione di Camerino.

Come desumibile dai profili geomeccanici e geologici lo scavo delle gallerie risulta per buona parte interferente con le litofacies pelitico e pelitico – arenacea della Formazione di Camerino che presentenano comportamenti differenti tra di loro in funzione del rapporto A/P (arenaria / pelite) del materiale. Questo differente comportamento geomeccanico, apprezzabile esclusivamente se si ha a disposizione un elevato numero di campioni con diverso valore del rapporto A/P, rappresenta quindi il fattore di maggiore variabilità rispetto alle previsioni di Progetto Definitivo che, con particolare riferimento al valore del modulo elastico, sono state modificate dall'esito delle risultanze delle nuove indagini.

La nuova caratterizzazione geotecnica, sviluppata a seguito dell'analisi dei risultati disponibili alle diverse fasi progettuali, ha comportato, pertanto, una modifica delle sezioni tipo di galleria naturale per le quali è stato necessario un generale appesantimento dei priverstimenti e del sistema di consolidamento del fronte (VTR). Tuttavia, al fine di consentire una ottimizzazione progettuale ed una razionalizzazione degli interventi previsti, così come desumibile dal profilo geomeccanico, le sezioni tipo maggiormente consolidate risultante applicate in massima parte nelle tratte caratterizzate da un valore del rapporto A/P < 1. Ulteriori modifiche rispetto alle sezioni tipo di Progetto Definitivo sono state infine sviluppate relativamente ai rivestimenti definitivi che sono stati previsti con calcestruzzi di classe differente a seconda che questi si trovino o meno a contatto con il terreno. Le analisi chimiche eseguite hanno infatti evidenziato la presenza di ambiente aggressivo nei confronti dei calcestruzzi (classe di esposizione XA3) tali da imporre per l'arco rovescio l'utilizzo di una classe di resistenza C35/45.

5. OTTEMERANZA PRESCRIZIONI CIPE N. 109 DEL 23/12/2015-G.U. DEL 28/05/2016

5.1 TRACCIATO STRADALE

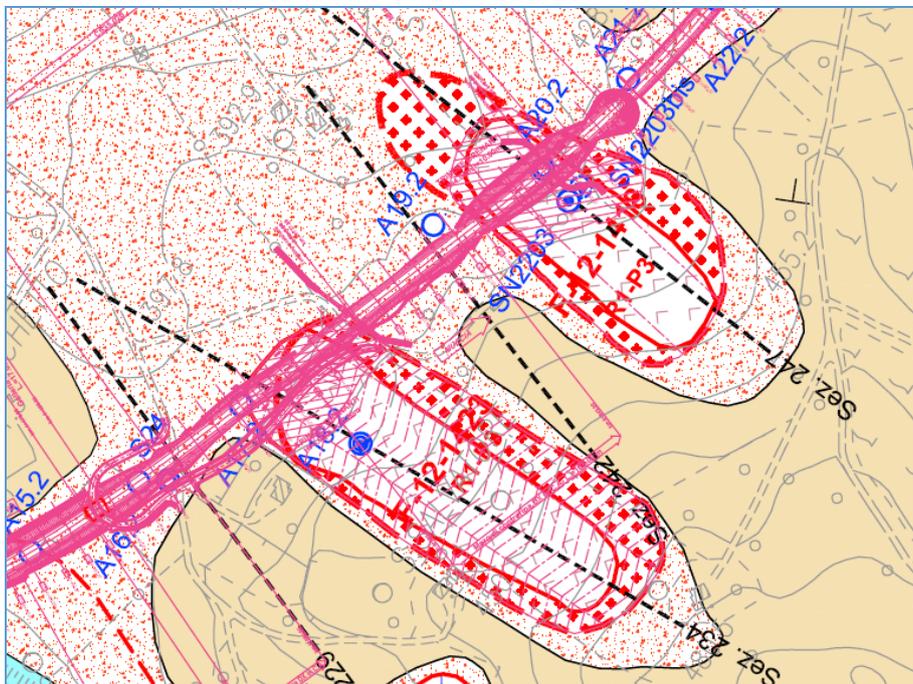
Tratto tra pk 4+362 e pk 5+580 di attraversamento dei corpi in frana F12-1423 e F12-1418

Il tracciato stradale in progetto interferisce con n. 5 aree a rischio idrogeologico moderato (R1) e pericolosità elevata e moderata (P3 e P2) censite con i codici F-12-1433, F-12-1439, F-12-1435, F12-1423 e F12-1418 nel Piano Assetto Idrogeologico della Regione Marche approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004.

Per ciascuna area PAI si è proceduto ad una analisi geomorfologica dei versanti interessati oltre al loro monitoraggio mediante l'installazione di inclinometri e piezometri

Le prescrizioni Cipe n. 6, 19 e 21, attenzionano la problematica dell'interferenza della nuova infrastruttura con i corpi in frana censiti dal PAI, prescrivendo la necessità di adottare interventi progettuali specifici di consolidamento dei versanti in frana. Inoltre, per le aree con pericolosità P3 o superiore è necessario acquisire il parere vincolante dell'Autorità di Bacino in merito alla compatibilità dell'opera con le aree a rischio.

I dissesti F12-1423 e F12-1418 inersecano la nuova viabilità ai km 4+700 e 4+900 circa. Essi sono attualmente attivi, alla luce delle risultanze delle indagini geognostiche, dei rilievi geomorfologici in sito e del monitoraggio inclinometrico della campagna del 2016. Per entrambi i dissesti, il cinematismo è trasversale alla viabilità.



Corpi di Frana F-12-1423 e F12-1418

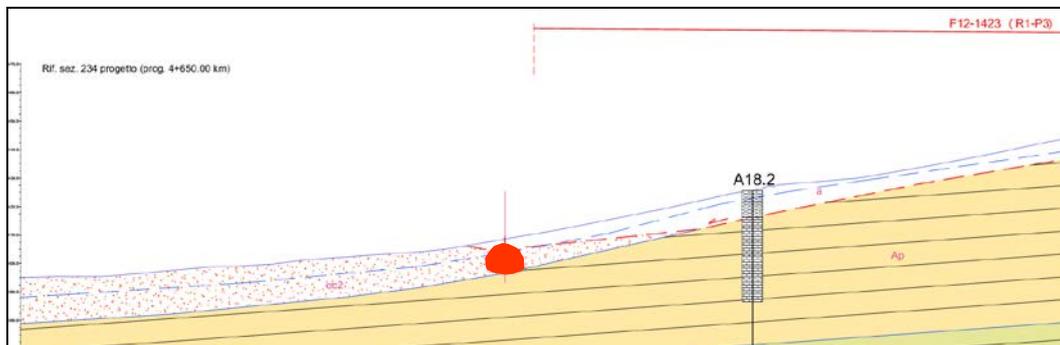
Tali corpi sono stati meglio identificati nell'estensione planimetrica e nello spessore e quindi è stata meglio valutata l'interferenza con il tracciato al fine della valutazione del rischio connesso. In particolare si ha che:

- il corpo di frana tra 4+620 e 4+740 (F-12-1423) è classificabile come una frana di scorrimento attiva ((R1-P3), che coinvolge la coltre eluvio-colluviale più superficiale con spessore dell'ordine dei 6 m (inclinometro A18.2). Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, nel versante a monte di questo tratto si segnala la presenza di venute d'acqua superficiali, probabilmente circolanti prevalentemente al contatto copertura substrato.
- il corpo di frana tra 4+860 e 4+960 (F-12-1418) è classificabile come una frana di scorrimento attiva ((R1-P3), che coinvolge la coltre eluvio-colluviale più superficiale con spessore 4 m circa (inclinometro SN2203bis). Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, il piezometro a TA installato nel sondaggio A20.2 ha fornito valori del livello piezometrico molto prossimi al p.c. e variabili tra 0.35 e 1.5 m di profondità dal p.c. locale.

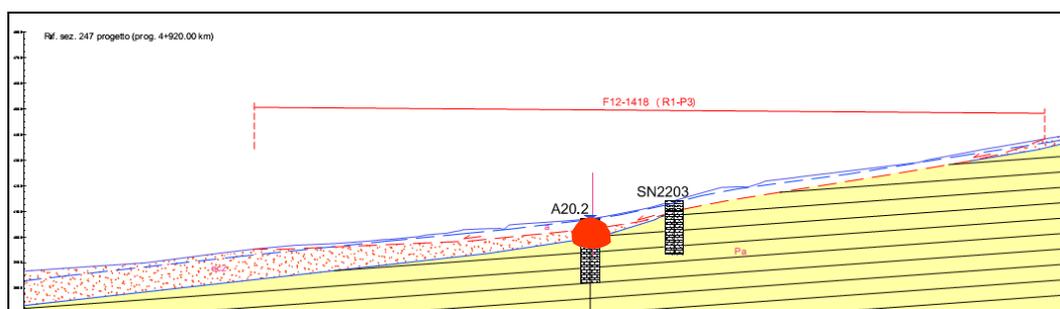
Nel tratto di viabilità interferente con i due corpi di frana, il progetto definitivo prevedeva una lunga galleria artificiale con bassa copertura, direttamente interferente con i due corpi di frana, sia in fase realizzativa che soprattutto in esercizio. Infatti, la parte superiore della galleria (calotta) era parzialmente interessata dalla coltre in frana ed inoltre la sua struttura ostacolava il deflusso delle acque sotterranee più superficiali. Inoltre, la galleria risultava interferente con eventuali opere di risanamento dei due versanti (trincee drenanti)

Per quanto sopra, al fine di ridurre l'interferenza con i due dissesti idrogeologici, con il progetto esecutivo è stata prevista una variazione altimetrica dell'asse stradale che ha permesso di superare la zona(F12-1423) a raso, e la zona (F12-1418) in rilevato con opera di contenimento a presidio del corpo stradale. Tale nuova configurazione, oltre ad eliminare l'interferenza con la circolazione idrica sotterranea, elimina anche l'interferenza con le trincee drenanti che, come evidenziato dalle analisi di stabilità, migliorano significativamente le condizioni.

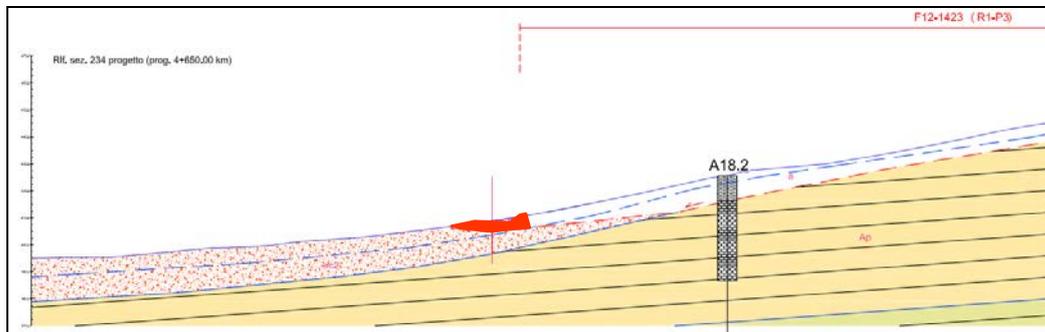
Le seguenti sezioni geologiche evidenziano i due corpi in frana ed il confronto ante e post variante



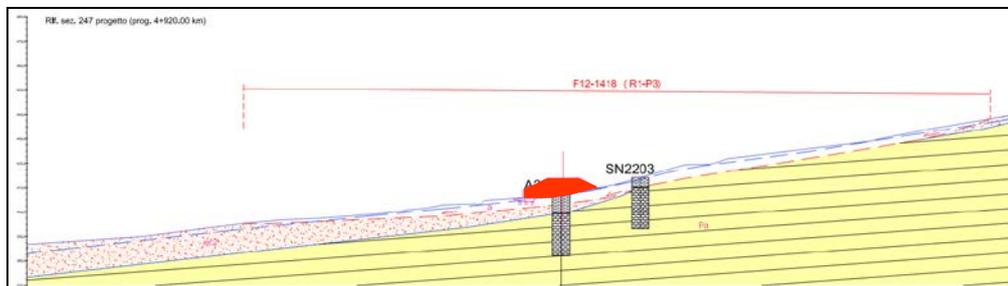
Sezione trasversale 234 (frana F-12-1423) – Progetto definitivo



Sezione trasversale 247 (frana F-12-1418)- Progetto definitivo



Sezione trasversale 234 (frana F-12-1423) – Modifica progettuale al P.E.



Sezione trasversale 247 (frana F-12-1418) Modifica progettuale al P.E..

La variante altimetrica ha determinato un accorciamento significativo della galleria Mistrianello (artificiale+naturale). In particolare il tratto di galleria artificiale è sostituito con il tratto all'aperto di superamento dei due corpi di frana, mentre il tratto di galleria naturale è sostituito da una galleria artificiale realizzata con protesi.

In particolare, la galleria Mistrianello inizialmente era prevista di lunghezza complessiva pari a 984 m, di cui 540 m in artificiale superficiale interferente con i corpi di frana.

La variante di tracciato proposta prevede, invece, una galleria artificiale di 285 m che oltre a semplificare la realizzazione dell'opera nel tratto in oggetto, minimizza inoltre la problematica connessa alla presenza di gas.

Per la realizzazione della galleria è previsto l'utilizzo di una protesi continua, con forma arcuata, che consente di procedere in modo più agevole con lo scavo a foro cieco della galleria e con la realizzazione dei rivestimenti.

6. LE MODIFICHE PROGETTUALI

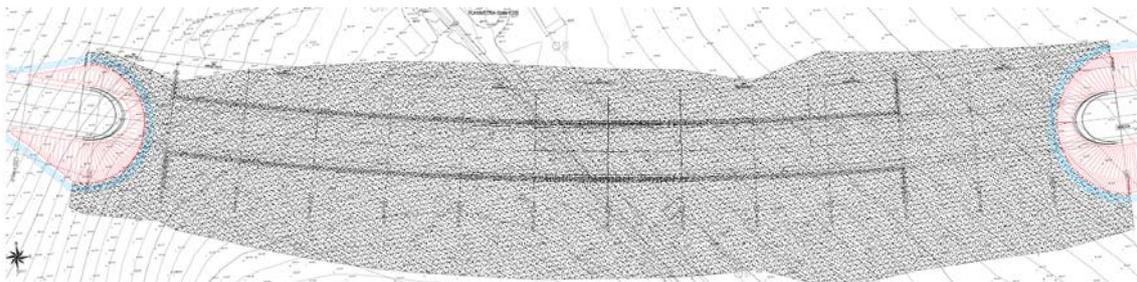
6.1 OPERA D'ARTE

La Galleria Artificiale "Mistrianello" si estende dalla progressiva 4+996 fino alla 5+280 La lunghezza complessiva è pari a 284 m. La struttura policentrica prevede la presenza di calotta, murette ed arco rovescio. La galleria è di tipo artificiale e viene realizzata mediante opere di sostegno costituite da pali in calcestruzzo armato puntonati da una protesi ovvero un elemento in calcestruzzo armato ad asse curvo. Tale scelta progettuale permette di limitare gli scavi ed interferire il meno possibile con l'assetto idrogeologico della zona in oggetto.

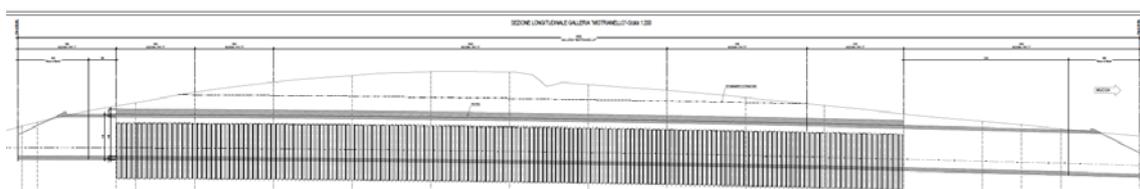
In corrispondenza di entrambi gli estremi della galleria sono presenti gli imbocchi detti a "becco di flauto", essi sono realizzati attraverso uno scavo libero e presentano rivestimenti in calcestruzzo armato di spessore minimo pari 0.70 m per calotta, murette ed arco rovescio. Per la esecuzione dell'opera si prevedono le seguenti fasi di lavorazione:

- FASE1: Scavo fino a quota estradosso calotta galleria, realizzazione interventi di drenaggio e protezione scarpate, esecuzione dei pali con un primo tratto a vuoto;
- FASE2: Scavo a ribasso fino a quota testa pali per conci longitudinali di 20m, esecuzione della protesi e rinterro fino a quota estradosso estradosso calotta galleria di progetto;
- FASE3: Posa in opera della trincea e dei dreni longitudinali, rinterro fino a quota +5.00 da estradosso calotta galleria di progetto;
- FASE4: Scavo in avanzamento della galleria;
- FASE 5: Realizzazione dei rivestimenti definitivi e rinterro fino a quota campagna con sistemazioni definitive.

Si riportano di seguito uno stralcio planimetrico ed i profili delle opere in progetto.



Galleria Artificiale Mistranello - Stralcio Planimetrico



Galleria Artificiale Mistranello - Profilo longitudinale

6.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

La caratterizzazione geologica – geotecnica dei terreni interessati dall’opera in oggetto è stata effettuata mediante l’analisi dei dati ottenuti da prove di laboratorio ed in sito.



Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di indagine

L’area del tracciato stradale in oggetto si sviluppa nell’Appennino Umbro-Marchigiano e per tutta la sua estensione ricade interamente nel “Bacino di Camerino”, un bacino minore di una più ampia struttura di età miocenica. Le successioni attraversate appartengono al Bacino Marchigiano Interno e le età formazionali sono comprese tra il Turoniano (Scaglia Rossa) e il Messiniano Superiore (Formazione a Colombacci), a queste vanno aggiunti i depositi alluvionali terrazzati, i detriti di versante ed i depositi eluvio colluviali di età pleistocenica-olocenica.

La galleria in oggetto attraversa la Formazione di Camerino. Si tratta delle litologie appartenenti alla formazione delle marnoso-arenacee. In particolare in funzione dei diversi rapporti fra frazione pelitica e arenacea si distinguono le seguenti facies: associazione pelitica, rappresentata da marne argillo-siltose scure con subordinate peliti arenacee e marne emipelagiche; associazione pelitico-arenacea, rappresentata da litofacies politico-arenacee e subordinatamente da litofacies arenarie politiche; associazione arenaceo-pelitica, formata essenzialmente da litofacies costituite da arenarie e marne siltose grigie ed infine l’associazione arenacea-conglomeratica, costituita da arenarie giallastre, da conglomerati in giacitura lenticolare e da livelli marnosi. Di seguito si riportano le unità geotecniche riscontrate:

- **Unità R - Terreno di riporto e coltre vegetale:** si includono i riporti di origine antropica ed il terreno vegetale; si tratta generalmente di limo sabbioso e sabbia limosa con clasti e frammenti vegetali e di laterizi;
- **Unità EC - Depositi eluvio colluviali:** si tratta di depositi a composizione granulometrica variegata ma generalmente a prevalente componente fine limo argillosa (Unità EC1a); localmente si rinviene sabbia limosa con clasti derivanti dalla disgregazione del substrato roccioso (Unità EC1s). Localmente sono state individuate zone con coperture di materiale di accumuli di frana (unità a);

- Unità A - Alluvioni: si tratta di depositi alluvionali rinvenibili in corrispondenza dei corsi d'acqua e si distinguono: ghiaie eterometriche ed eterogenee in matrice sabbiosa (Unità Ag), sabbie, sabbie debolmente limose (Unità As); limi argillosi (Unità Ala);
- Unità Salt – substrato alterato: si tratta di una fascia di spessore variabile costituita da argilla limosa consistente che sovrasta il substrato a carattere da semilitoide a litoide, rappresenta la parte superiore alterata del substrato;
- Unità Pa - Substrato Pelitico – Arenaceo con $0,2 \leq A/P \leq 1$ (Formazione di Camerino): rappresentata da litofacies pelitico-arenacee con un rapporto $A/P < 1$;
- Unità Ap - Substrato Arenaceo – Pelitico $A/P \geq 1$ (Formazione di Camerino): formata essenzialmente da litofacies costituite da arenarie e marne siltose grigie con un rapporto $A/P > 1$;
- Unità Sch – Formazione dello Schlier: si tratta di alternanze di marne, marne siltose calcaree e argillose a volte arenacee, di colore grigio verde, e da calcari marnosi.

6.3 PAESAGGIO

Il paesaggio dominante, come detto in precedenza, è quello agricolo-collinare all'interno del quale è possibile distinguere lembi di naturalità soprattutto in corrispondenza delle aste fluviali.

Le principali interferenze che si sviluppano con la componente Paesaggio in fase di costruzione si determinano nei confronti del suolo agricolo, con azioni che determinano la perdita di elementi del paesaggio agrario (tessuto agricolo, filari, siepi, alberi isolati).

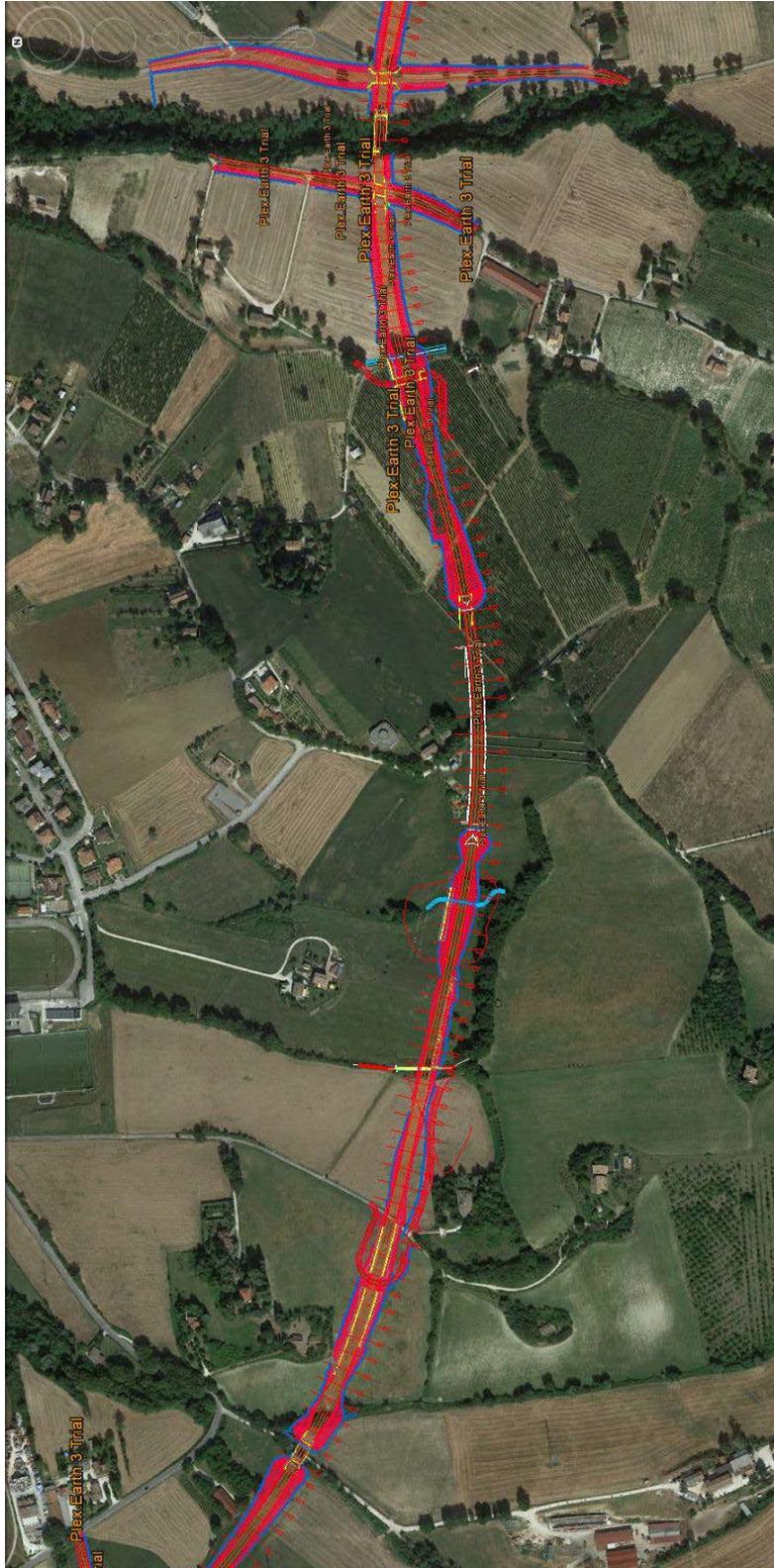
In fase di esercizio le principali interferenze sono assegnate all'effetto barriera della strada in relazione alla fruibilità del territorio agricolo, all'accessibilità del sistema insediativo e alla alterazione della rete viaria podereale.

L'immagine che segue evidenzia lo stato del paesaggio ante operam con l'individuazione dei fossi (azzurro), della viabilità interpoderale (rosso), degli edifici distribuiti sul territorio (rosso), dell'uso agricolo a coltivazione del suolo e degli elementi di delimitazione dei fondi che rappresentano in pratica gli orizzonti di visibilità percepiti.

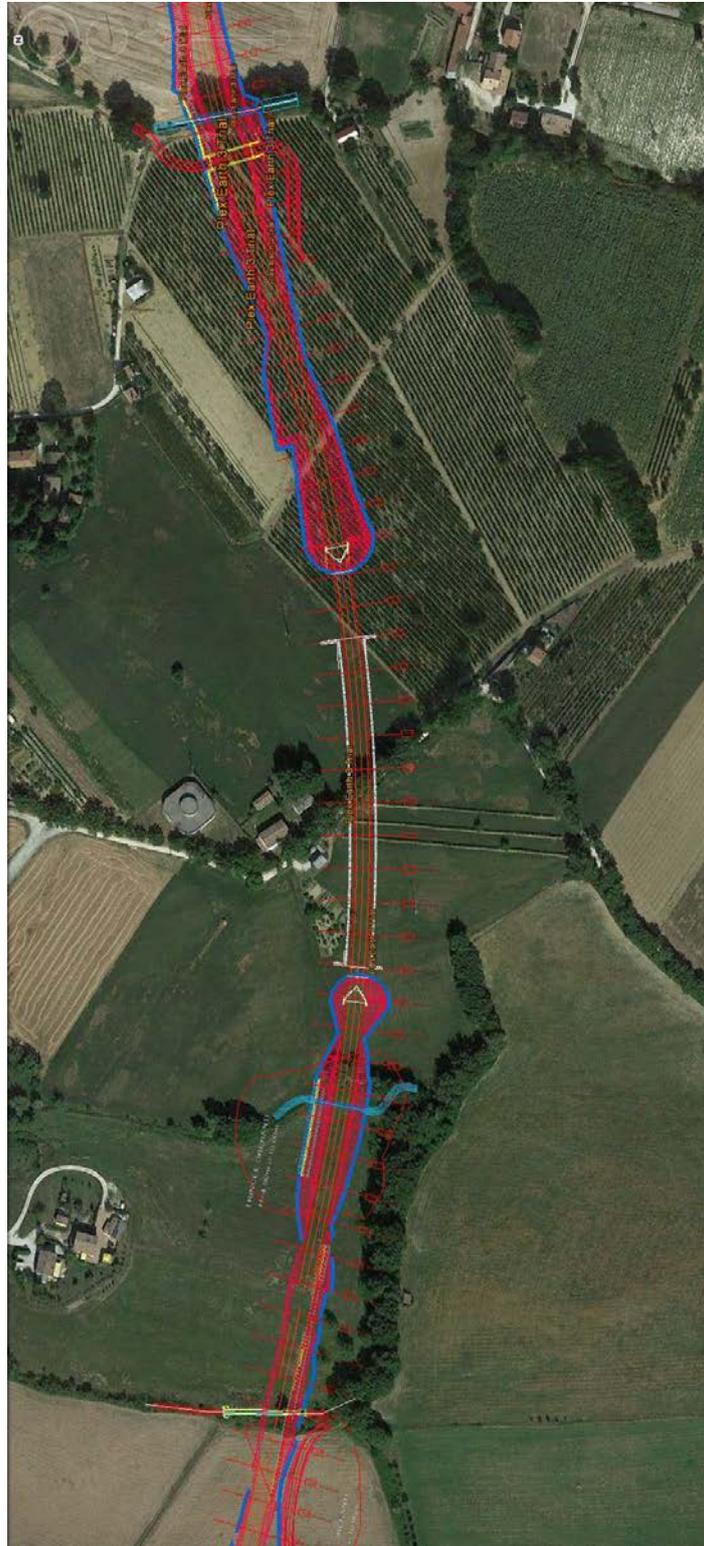
Le mitigazioni individuate e le soluzioni adottate intendono ripristinare le condizioni di paesaggio preesistente e/o di ridurre l'impatto.

La continuità della viabilità interpoderale è ripristinata dove con raccordi a superare l'asse di progetto, dove con sottopassi; i filari di alberi sono ovunque raccordati, le aree di vegetazione sono ricondotte a recupero nelle superfici reliquate e/o intercluse; la continuità di fossi viene ripristinata e protetta da vegetazione autoctona nel tratto a monte e a valle dell'intervento.

L'effetto barriera dell'asse di progetto a nord non viene percepito perché l'orizzonte di visibilità è caratterizzato da filari di alberi di fondo, mentre dal lato sud la strada di progetto viene a trovarsi sul retro delle aree di reimpianto di essenze vegetali rimosse (v. planimetria delle mitigazioni 1:1000).



Il tracciato nel tratto tra il ponte Fratte (in basso) e il torrente Mistrano (in alto)



L'inserimento della galleria Mistranello e i tratti all'aperto



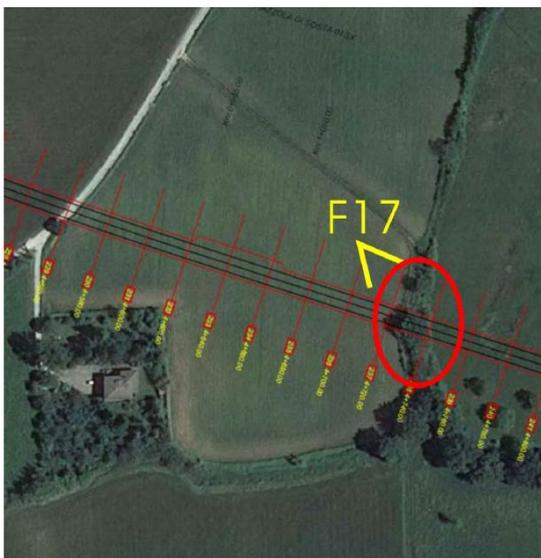
L'inserimento nel paesaggio dell'opera Galleria Mistranello

6.4 VEGETAZIONE FLORA FAUNA

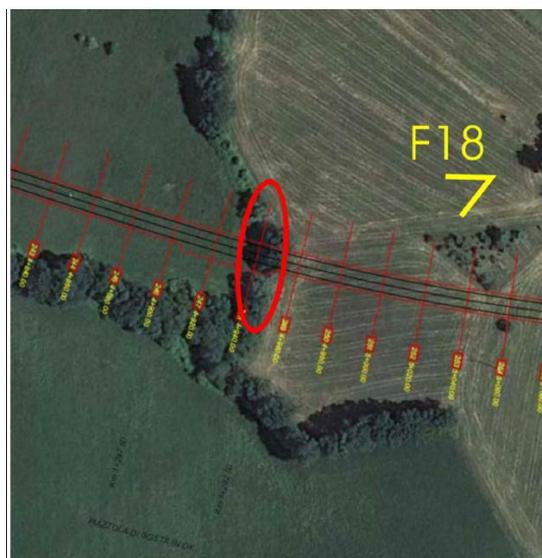
Il tratto di tracciato interessato dai lavori si trova in un contesto di ambiente agrario con aree coltivate. E' normalmente presente dove una siepe posta ai lati di strade locali secondarie, dove filari di alberi, dove un fosso interpodereale.

La vegetazione è costituita da roverella, salice bianco, pioppo nero, olmo, acero, tutte specie e formazioni vegetali protette ai sensi della L. R. 6/2005 e ss.mm.ii.

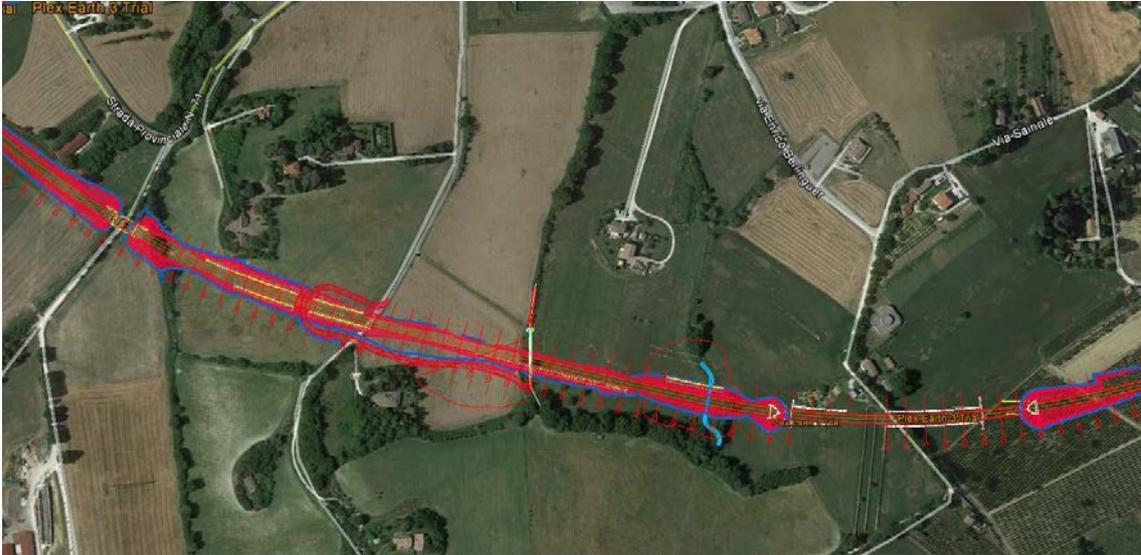
Nel documento "Individuazione e cartografia della vegetazione protetta e compensazione ambientale" sono documentate le aree di interferenza del progetto con la vegetazione protetta (aree 14, 15).



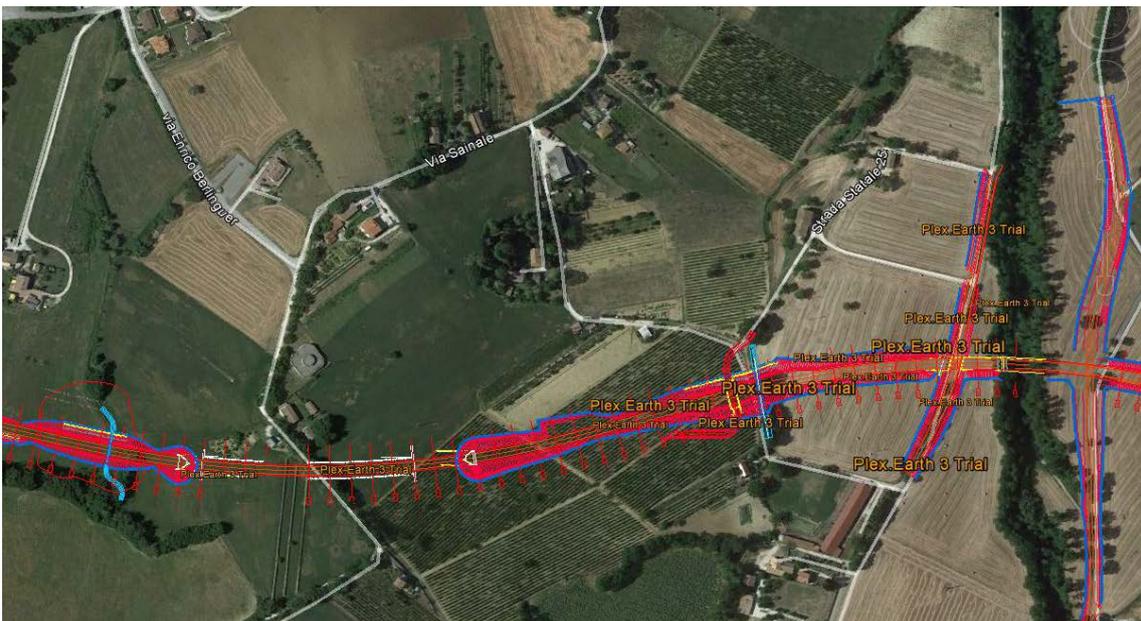
Area 14



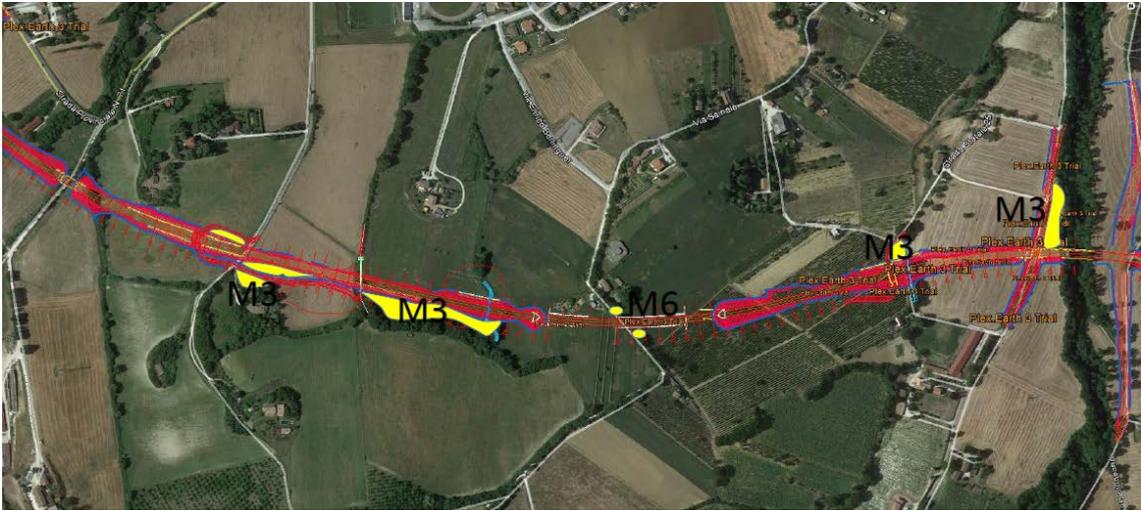
Area 15



Il tratto interessato dai lavori a monte della galleria Mistrianello



Il tratto interessato dai lavori a valle della galleria Mistrianello



Le aree di recupero e di reimpianto della vegetazione rimossa

Il progetto a tutela del paesaggio prevede il reimpianto delle specie protette nelle aree che si rendono disponibili dall'intervento di variante.

Circa la fauna viene garantito il ripristino delle condizioni ex ante tramite il rimodellamento morfologico del tratto di galleria artificiale e condizioni vegetali di invito a sottopassi e tombini.

6.5 RUMORE

L'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo è attualmente regolamentato dai seguenti provvedimenti legislativi:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n.447
- d.P.C.M. 14 novembre 1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- d.m. 16 marzo 1998: Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Per quanto riguarda la Regione Marche, i provvedimenti legislativi di riferimento sono i seguenti:

- Legge regionale 28/2001 Legge n.447/1995 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche".
- d.G.R. n. 896/2003 BUR 62/2003 Legge regionale 28/2001 Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e legge regionale 14 novembre 2001, n.28 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche". Approvazione del documento tecnico "Criteri e Linee Guida di cui : all'art.5, comma 1, punti a), b), c), d), e), f), g), h), i), l) , all'art.12, comma 1, all'art.20, comma 2 della legge regionale 14 novembre 2001, n.28".

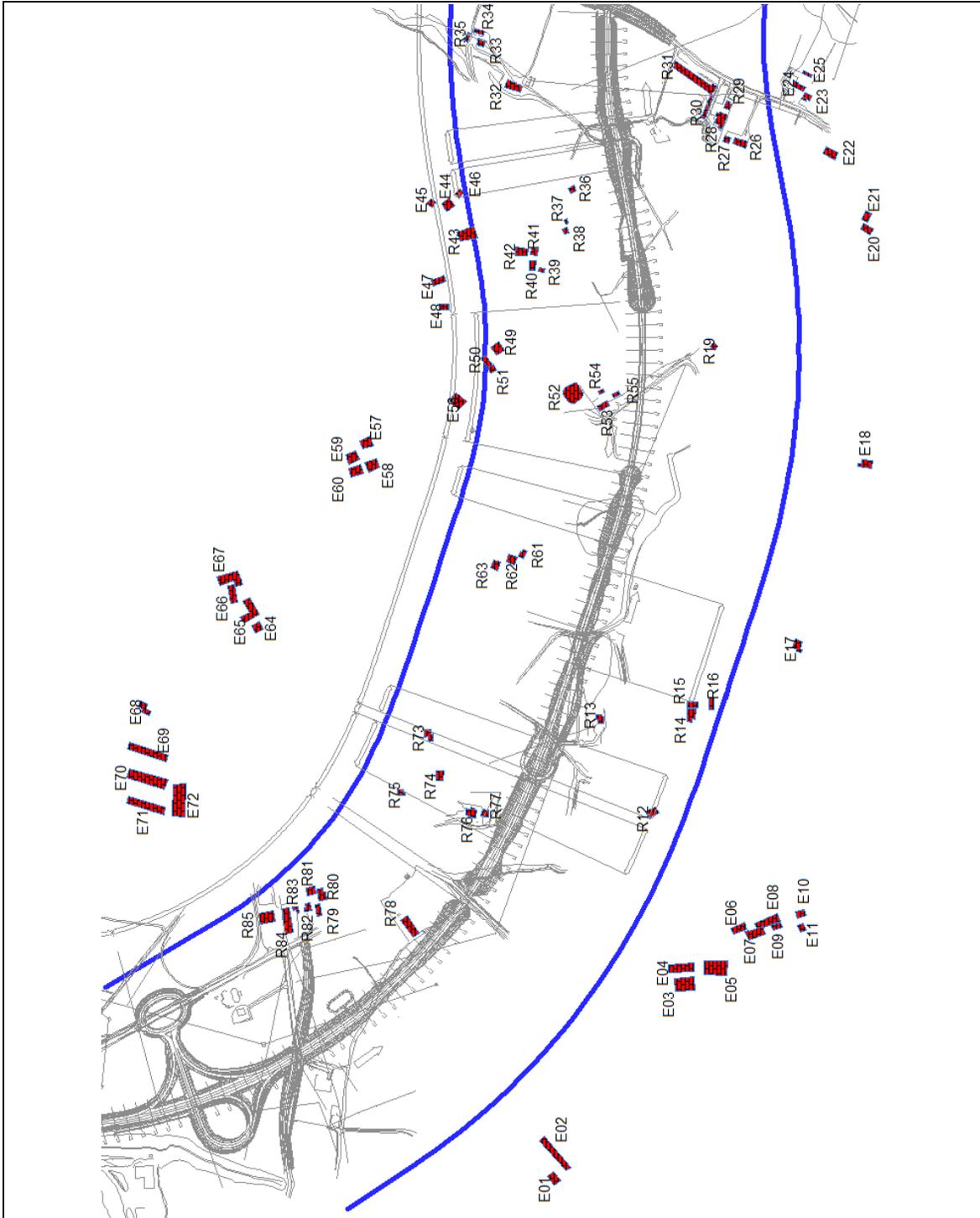
La Relazione Previsionale di Impatto Acustico relativa al tratto di modifica della galleria artificiale Mistranello tratto compreso tra il km 4+420 e il km 5+400 ha l'obiettivo di dimostrare come nel tratto all'aperto, la realizzazione dell'opera o il suo esercizio, non incrementi nell'ambiente esterno ed in quello abitativo il rumore residuo oltre i limiti stabiliti dalla normativa nazionale sia in termini di valori assoluti che differenziali, considerando nella valutazione anche tutti gli effetti di incremento dei fenomeni sonori indotti dalla presenza dell'opera o dal suo

esercizio (incremento del traffico, presenza di avventori, ecc..).

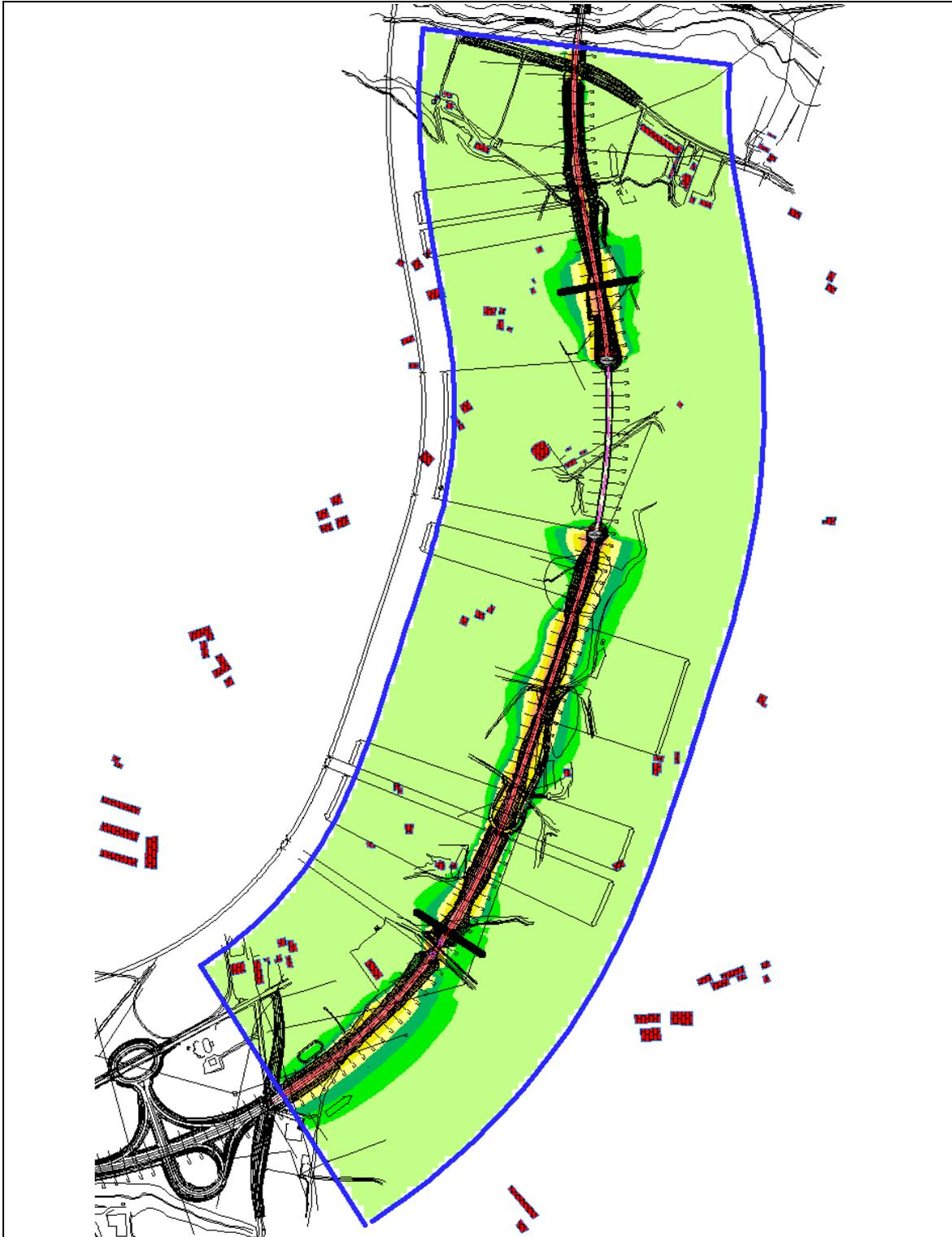
Qualora le opere o il loro esercizio producano effetti anche nelle ore notturne dovrà essere valutata l'immissione e l'emissione anche nel periodo di riferimento notturno. In linea generale le previsioni di impatto acustico che mostreranno un potenziale superamento dei limiti differenziali di immissione o dei limiti assoluti di qualità, dovranno richiedere apposito nulla osta all'Ufficio Competente del Comune.

Per quanto riguarda il clima acustico ante operam si rimanda in toto alle rilevazioni eseguite nell'ambito del SIA. Trattandosi di aree non urbanizzate si presume che il clima acustico ante operam sia sostanzialmente caratterizzato da modesti livelli sonori.

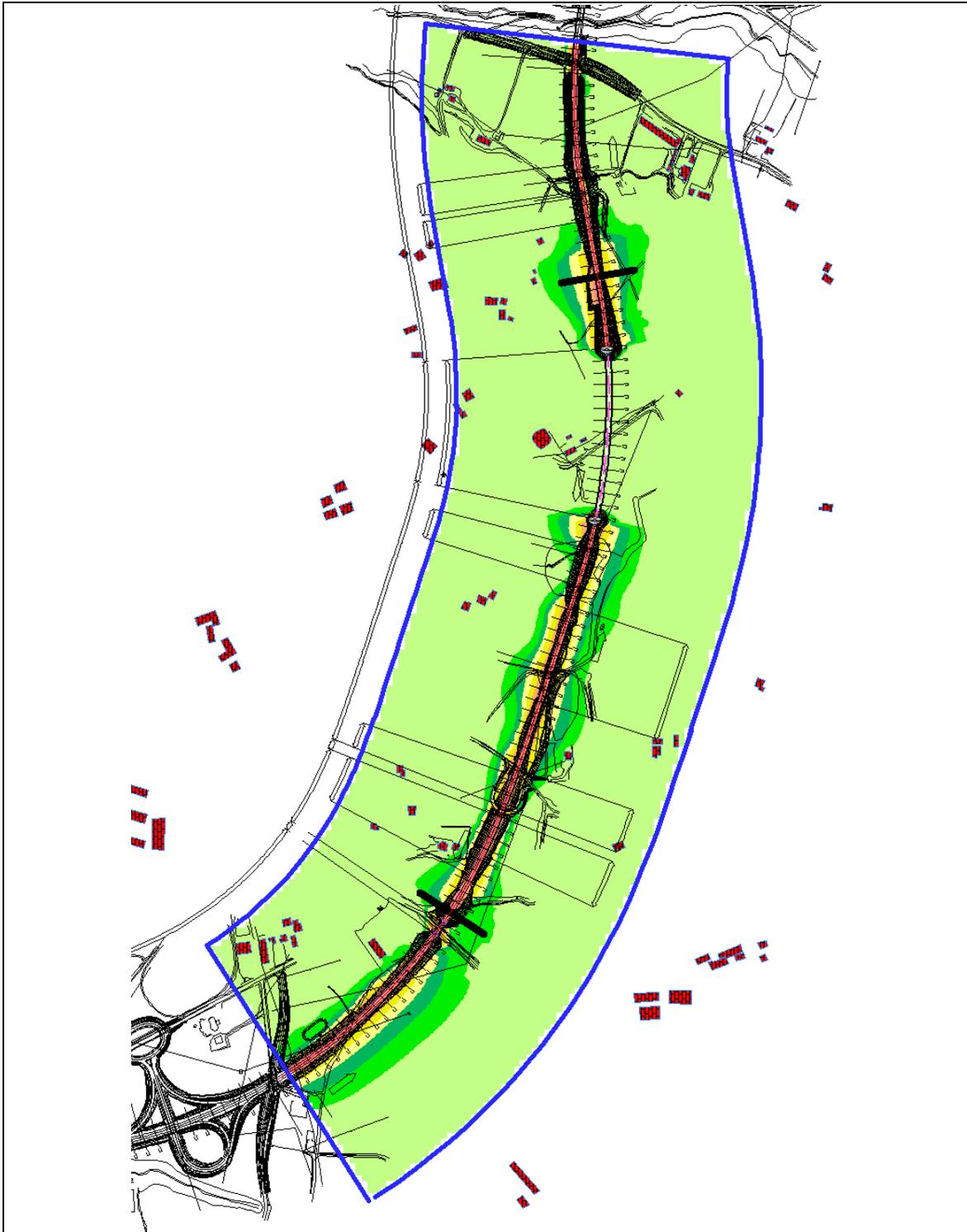
Le mappe acustiche sono riportate nella specifica relazione "L0703_212_E_18_MA0000_REL_04_A" dove sono indicati anche i relativi calcoli fonometrici. Sono stati censiti i ricettori nella fascia di 250 m dall'asse di progetto e stimato il clima acustico negli scenari 2018 e 2028.



Censimento ricettori nella fascia di 250 m



Scenario 2018 mappa conflitti giorno



Scenario 2018 mappa conflitti notte

E' stata elaborata la mappa dei conflitti come differenza tra rumore generato dall'opera e superamento dei limiti da normativa. Si è constatato che il clima acustico a seguito della realizzazione dell'infrastruttura non supera il livello limite ammissibile diurno e notturno così come definito dalla norma DPR 142/2004.

La valutazione del clima acustico è finalizzata a dimostrare la compatibilità ambientale della nuova infrastruttura in variante. A quanto risulta dallo studio di impatto acustico eseguito, nulla osta alla realizzazione dell'opera in quanto vengono rispettati i limiti normativi applicabili.

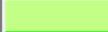
	Level dB(A)
	> - 0.0
	> 0.0- 2.5
	> 2.5- 5.0
	> 5.0- 7.5
	> 7.5-10.0
	>10.0-12.5
	>12.5-

Tabella superamento limite

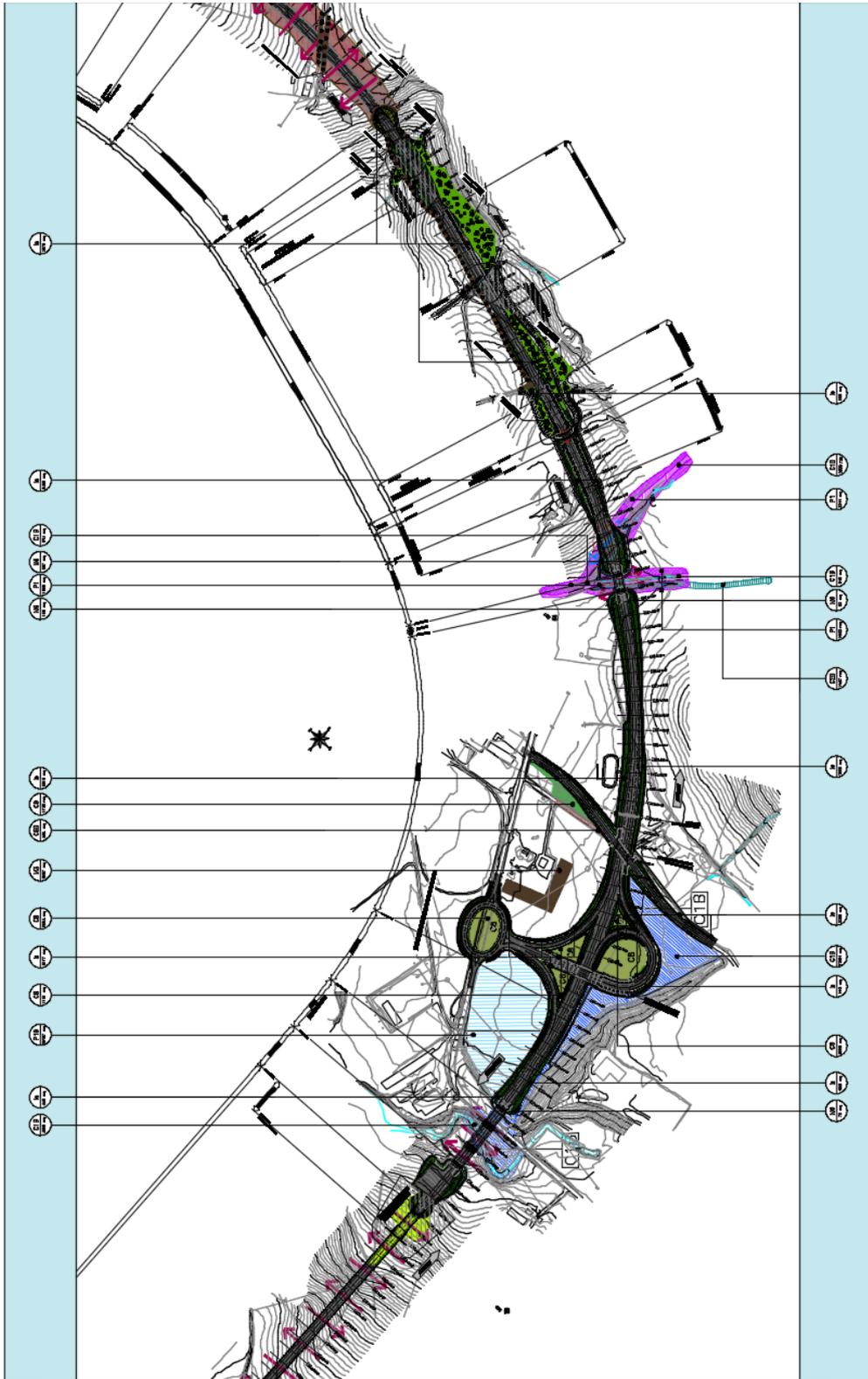
6.6 MITIGAZIONI

Il progetto delle mitigazioni del tratto all'aperto riprende le tipologie introdotte con il progetto esecutivo e che sono derivate dal progetto definitivo.

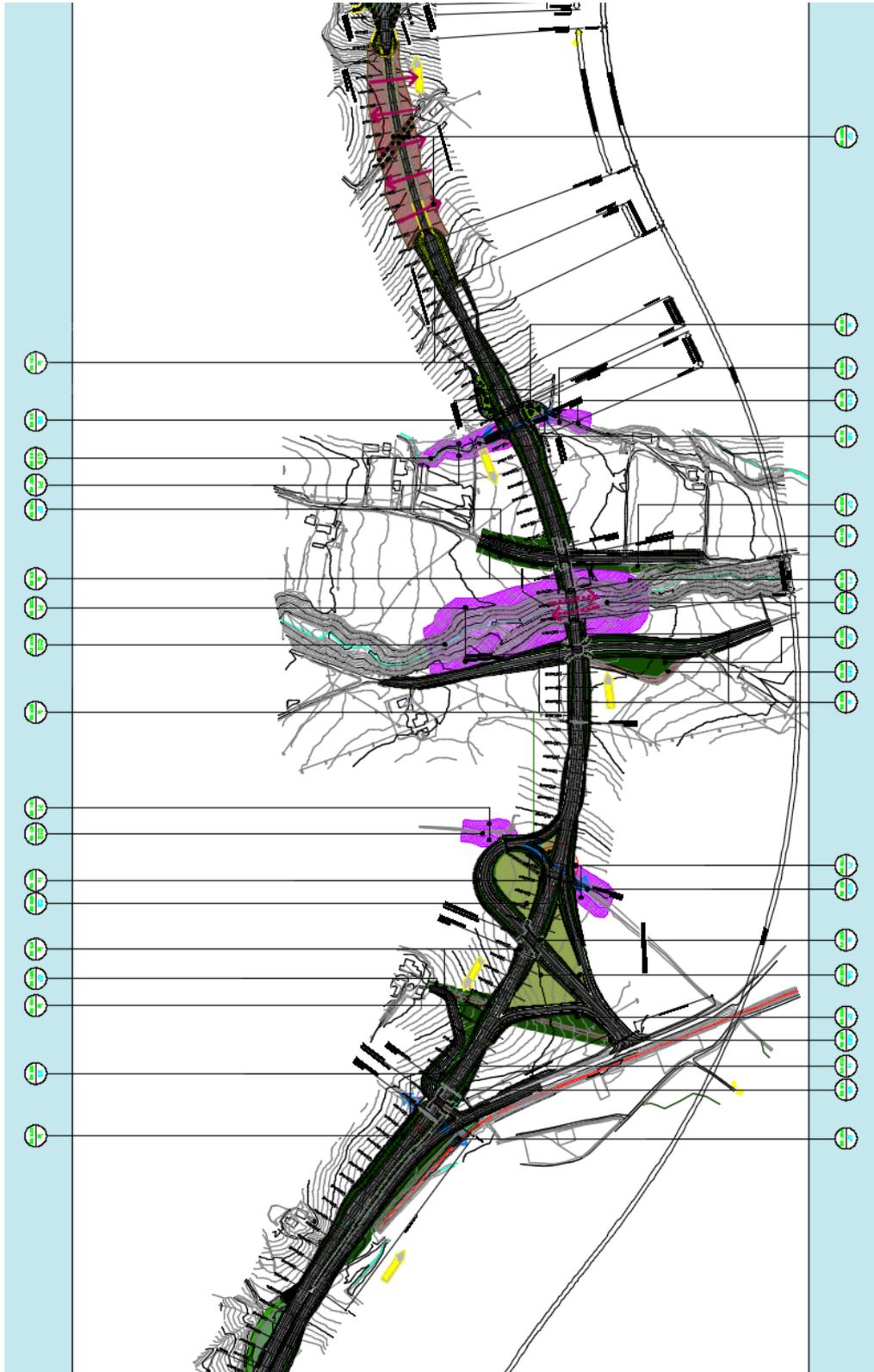
In effetti l'asse di progetto non ha subito traslazioni, si è modificato l'andamento altimetrico e si è ridotto il tratto in galleria a favore di tratti in trincea e in rilevato. E' stato eliminato il tratto in galleria naturale.

Gli interventi di mitigazione afferiscono alle tipologie di idrosemina, rimodellamenti morfologici, fasce arbustive di pertinenza stradale, impianto di esemplari vegetali di pronto effetto.

L'elaborazione del progetto di mitigazioni nel tratto in variante sviluppato ad una scala più ravvicinata descrive i diversi interventi specificando il sesto di impianto, le specie vegetative e arbustive, nonché le essenze di pregio reimpiantate provenienti dalle aree di espianto.



Interventi di mitigazione previsti lungo il tracciato nel tratto all'aperto e sulla galleria (in alto)



Interventi di mitigazione previsti lungo il tracciato nel tratto all'aperto e sulla galleria (a sinistra)



Planimetria di progetto delle opere di mitigazione



Fotoinserimento dell'opera



Fotoinserimento dell'opera



Valutazioni ambientali di inserimento dell'opera



Valutazioni ambientali di inserimento dell'opera