

PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"

S.S. 685 "delle Tre Valli Umbre": rettifica del tracciato e adeguamento alla sez. tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500. Stralcio di completamento: dal km 41+500 al Km 45+700

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. F.Tamburini
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Firenze n° A6330

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglino
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Gianluca De Paolis
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1344

IL DEC

Dott. Arch. Lara Eusanio
Ordine degli Architetti P.P.C. della Prov. di L'Aquila n° 859

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Ing. T.Berti Nulli
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. L.Nani
Dott.Ing. E.Bartolucci
Dott.Ing. L.Casavecchia
Dott.Geol. G.Cerquiglino
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Ing. M.Abram
Dott.Arch. C.Presciutti
Dott. Agr. F.Berti Nulli
Geom. L.Pacioselli

MANDANTI:



Dott. Ing. A. Dipierro
Dott. Ing. S.Terreno
Dott. Ing. A.Comparato



Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. C.Consorti
Dott. Ing. S.Gervasio
Dott. Ing. S.Sacconi



Consulting Engineers
Prof. Ing. S.Canale
Dott. Ing. C.Sanna
Dott. Ing. C.Nardi
Dott. Ing. F.Volonnino
Dott. Ing. M.Schinco



società di ingegneria
Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Dott. Ing. G.Pulli
Dott. Ing. V.Piunno



consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente
Dott. Ing. F.Tamburini
Dott.Arch. J.Zaccagna
Dott.Agr. M.T. Colacresi



07.AMBIENTE

07.01 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Parte 3 - Documento di fattibilità delle alternative

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-IA01-AMB-RE03-A			
PG376	F 23	CODICE ELAB. T00IA01AMBRE03		A	-
A	Emissione	Ott-23	N.Ambrosino	F.Tamburini	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA: INQUADRAMENTO E STORIA DEL PROGETTO	2
2	OBIETTIVO DEL PROGETTO	3
3	L'ALTERNATIVA 0 E CONFRONTO CON L'ALTERNATIVA DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	4
3.1	ASPETTI TRASPORTISTICI	4
3.2	STIMA DELLE CONCENTRAZIONI DEGLI INQUINANTI	4
4	LE ALTERNATIVE INDAGATE	7
4.1	LA SOLUZIONE ALTERNATIVA 1.....	9
4.2	LA SOLUZIONE ALTERNATIVA 2.....	11
4.3	LA SOLUZIONE ALTERNATIVA 3.....	12
5	CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE 1, 2 E 3	15
5.1	CONCLUSIONI SUL CONFRONTO ALTERNATIVE	15
6	CONCLUSIONI.....	16

1 PREMESSA: INQUADRAMENTO E STORIA DEL PROGETTO

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) riguarda i "Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 "delle Tre valli umbre" dal km 41+500 al km 51+500" e costituisce il 3° stralcio funzionale dell'adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, da attuare nel medio termine.

La finalità generale dell'intervento è quella di **migliorare l'accessibilità all'area** del cosiddetto "Cratere del terremoto" o "Cratere sismico" (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto e Visso) dalla viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 685 Spoleto - S. Anatolia di Narco e tramite questo, da Spoleto, dalla S.S. 3 in direzione Foligno - Perugia o Terni - Orte e dalla S.S. 685 in direzione Acquasparta / S.S. 3bis Perugia - Orte (A1).

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello di fondo valle Nera che va dal km 41+500 (1 km dopo l'abitato di Borgo Cerreto) al km 51+500 (300 m prima dello svincolo con la S.P. 469 in prossimità di Castel San Felice); all'interno di questo è stato individuato come 3° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto dal Km 41+500 al km 45+650 (circa 2 km prima dell'abitato di Piedipaterno).

2 OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo comune alle tre alternative consiste nell'adeguamento alla sezione tipo C2 per le strade extraurbane secondarie prevista dal D.M. del 5 novembre 2001, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9,50 m (circa 2,00 m superiore rispetto all'attuale) con le relative prestazioni in termini di intervallo di velocità di progetto, lunghezze minime di visuale libera e di allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva e per le verifiche di visibilità.

Tale obiettivo deriva dalla volontà di eliminare o mitigare le criticità attualmente presenti nel tratto stradale oggetto di intervento, riassumibili come segue:

- dimensioni della piattaforma, attualmente larga mediamente 7,50 m con corsie da 3,25-3,50 m, che in corrispondenza delle curve di raggio inferiore rappresentano un fattore di rischio elevato quando si incrociano due veicoli pesanti/ingombranti;
- curve con raggio di curvatura inferiori ai 118m (minimi per una strada di categoria C, par. 5.2.4 del DM2001) e che quindi non consentono la velocità di progetto minima prevista per le strade extraurbane secondarie (60 km/h);
- assenza di adeguati allargamenti trasversali della piattaforma per garantire un'adeguata visuale libera in curva, che rappresenta un ulteriore fattore di rischio.

Per ulteriori dettagli rispetto agli obiettivi del progetto, si rimanda ai par. 3.1 e 3.2 dello Studio di Impatto Ambientale Parte 1 (T00-IA01-AMB-RE01).

3 L'ALTERNATIVA 0 E CONFRONTO CON L'ALTERNATIVA DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 ASPETTI TRASPORTISTICI

Dal punto di vista trasportistico le attività in oggetto non comportano variazioni di tracciato significative, ma si focalizzano soprattutto nel miglioramento degli standard qualitativi della strada e nel miglioramento delle condizioni di sicurezza. L'impatto sul traffico si può considerare trascurabile in termini di variazione della domanda tra situazione di progetto e situazione senza progetto, dato che non si possono ipotizzare impatti a livello di rete e/o di generazione di domanda aggiuntiva.

Si tratta quindi di un intervento che ha un impatto trasportistico soprattutto in termini di maggiore sicurezza e riduzione di incidentalità. Si ha anche una riduzione dei tempi di percorrenza, ma considerando che l'estesa del progetto è di soli 4 km si ha un beneficio in termini di tempi di viaggio inferiore ad un minuto (per un veicolo leggero è stato stimato mediamente pari a 37 secondi). Naturalmente questi benefici, seppure bassi in termini strettamente numerici, vanno estesi a tutto il traffico che interessa la strada, che attualmente ha un TGM di 3114 veicoli/giorno (dati ANAS 2022), che estesi ai 365 giorni dell'anno corrispondono a circa 1,1 milioni di veicoli/anno. Le ore risparmiate complessivamente diventano quindi circa 12.000 per anno.

In considerazione di quanto sopra, lo studio del traffico si limita ad una previsione del tasso di crescita sulla base di stime macroeconomiche e l'analisi costi/benefici si focalizza sui benefici in termini di tempo e di minore incidentalità.

3.2 STIMA DELLE CONCENTRAZIONI DEGLI INQUINANTI

Nella logica della progettazione integrata, a questi aspetti tecnici/trasportistici si aggiungono gli aspetti ambientali, principalmente legati all'inquinamento atmosferico ed acustico generato dal traffico veicolare. Pertanto, di seguito si riportano i risultati delle analisi condotte in termini di concentrazioni di inquinanti in atmosfera e di livelli sonori generati allo scenario di non intervento.

Stima sulle concentrazioni di inquinanti in atmosfera

In prossimità della viabilità attuale, sono stati individuati i principali ricettori che potrebbero essere maggiormente esposti all'inquinamento atmosferico. Nella seguente tabella sono elencati i ricettori selezionati e nella figura sono rappresentati sulla cartografia di riferimento del dominio di calcolo.

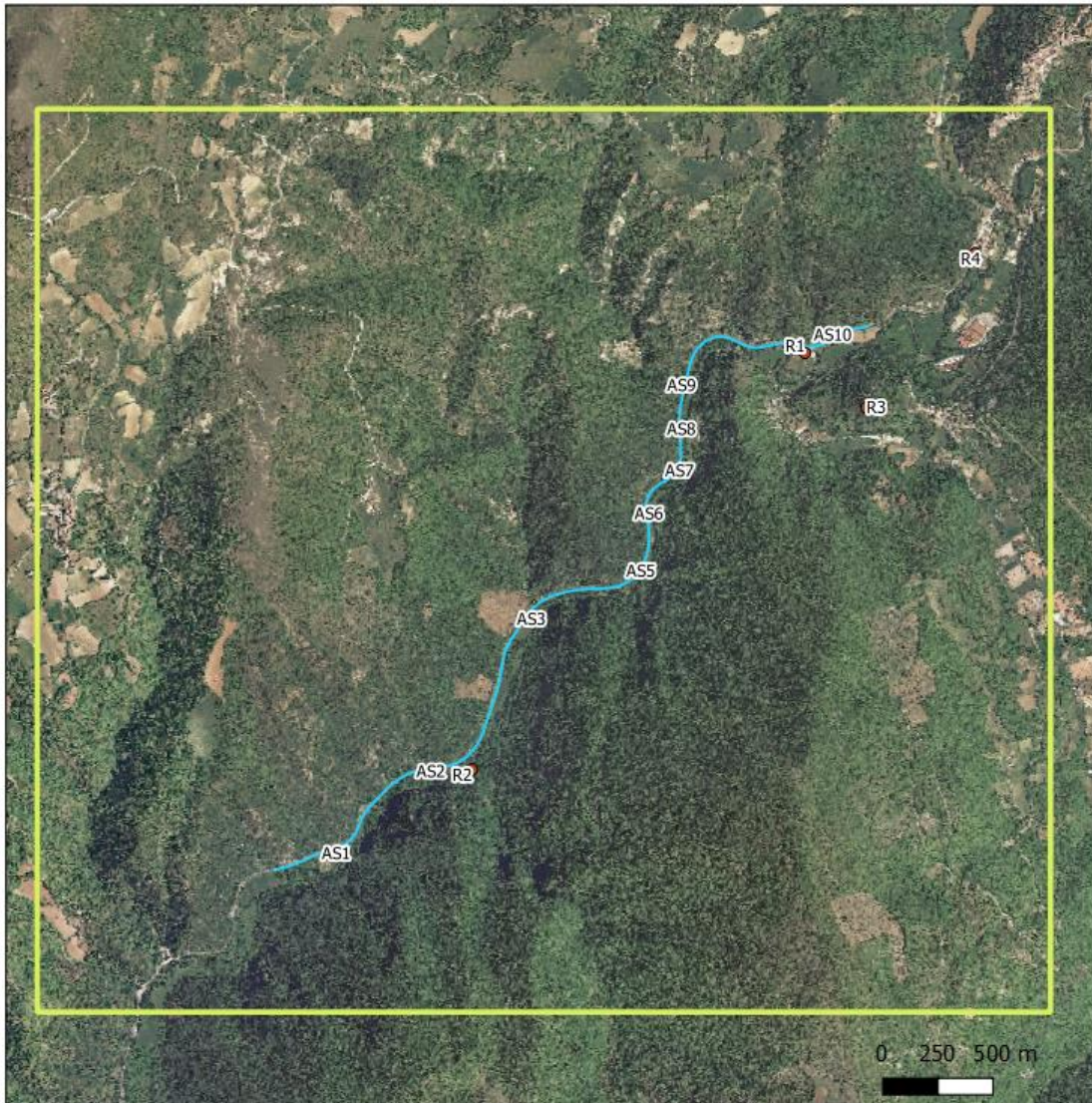


Figura 3.1: Rappresentazione dei ricettori sul dominio di calcolo

ID	tipologia	UTM WGS84 F33 X [m]	UTM WGS84 F33 Y [m]
R1	Abitazione	328685.099	4741692.542
R2	Abitazione	327173.449	4739801.379
R3	Abitazione	328964.118	4741444.887
R4	Abitazione	329458.994	4742144.225

A valle dell'applicazione della modellazione, si sono determinati i livelli di concentrazione relativi ai principali inquinanti generati dalla sorgente stradale.

In particolare, vengono riportati i valori relativi a:

- Ossidi di Azoto NO_x;

- Monossido di Carbonio CO;
- Particolato PM10;
- Particolato PM2.5;
- Benzene C6H6.

È stato dunque svolto il confronto tra i dati di output delle simulazioni effettuate sullo stato attuale, Ante Operam, e quelle effettuate sullo scenario Post-Operam di progetto, al fine di verificare gli eventuali benefici introdotti dal progetto in esame. Sono stati analizzati i risultati delle concentrazioni degli inquinanti di interesse stimati in corrispondenza dei punti ricettori specifici e introdotti in precedenza, al fine di condurre le verifiche con i limiti definiti in normativa per ogni inquinante.

Dall'analisi dei risultati è emerso come, in nessuno dei ricettori considerati, si superi il valore limite di qualità dell'aria previsto dalla normativa vigente. Inoltre, i valori degli inquinanti risultano inferiori nello stato di progetto, rispetto allo stato attuale, per la grande maggioranza dei ricettori interessati dalla realizzazione della variante.

Stima sui livelli sonori

Lo studio acustico, finalizzato alla valutazione dei livelli di immissione indotti dal traffico veicolare lungo l'infrastruttura viaria, è stato esteso a tutti i ricettori compresi nell'area di studio definita secondo quanto prescritto dal quadro normativo di riferimento.

In particolare, è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'area di studio e condotta un'analisi quantitativa per la definizione del clima acustico allo stato attuale attraverso l'utilizzo del modello acustico previsionale SoundPlan 8.2.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal traffico veicolare, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato nella configurazione di progetto. I flussi di traffico, determinati dallo studio trasportistico, si riferiscono allo scenario in previsione all'anno 2036 in cui si ipotizza l'entrata in esercizio dell'infrastruttura. A partire dai dati di traffico, distinti in veicoli leggeri e pesanti, è stato simulato lo scenario post operam nei due periodi di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00-6:00) definiti dalla normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico.

Come detto il calcolo è stato effettuato sia in termini di mappatura acustica che di livelli puntuali calcolati ad 1 metro dalla facciata per ciascun ricettore a destinazione residenziale (periodo diurno e notturno) e commerciale (periodo diurno). I risultati sono riportati negli elaborati grafici "*Clima acustico post operam periodo diurno e notturno*" e in Tabella 4.2 dello Studio Acustico.

Nel complesso i risultati del modello di simulazione hanno messo in evidenza una condizione di esposizione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al disotto dei limiti normativi.

Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto

Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di una postazione di monitoraggio, posta in prossimità dei ricettori R_02.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.

4 LE ALTERNATIVE INDAGATE

Sulla base del contesto naturalistico in cui il tracciato si inserisce ed alla luce dei vincoli presenti sono state definite tre alternative di tracciato, illustrate nell’elaborato T00EG00GENCO01 “*Corografia generale delle alternative di tracciato*”.

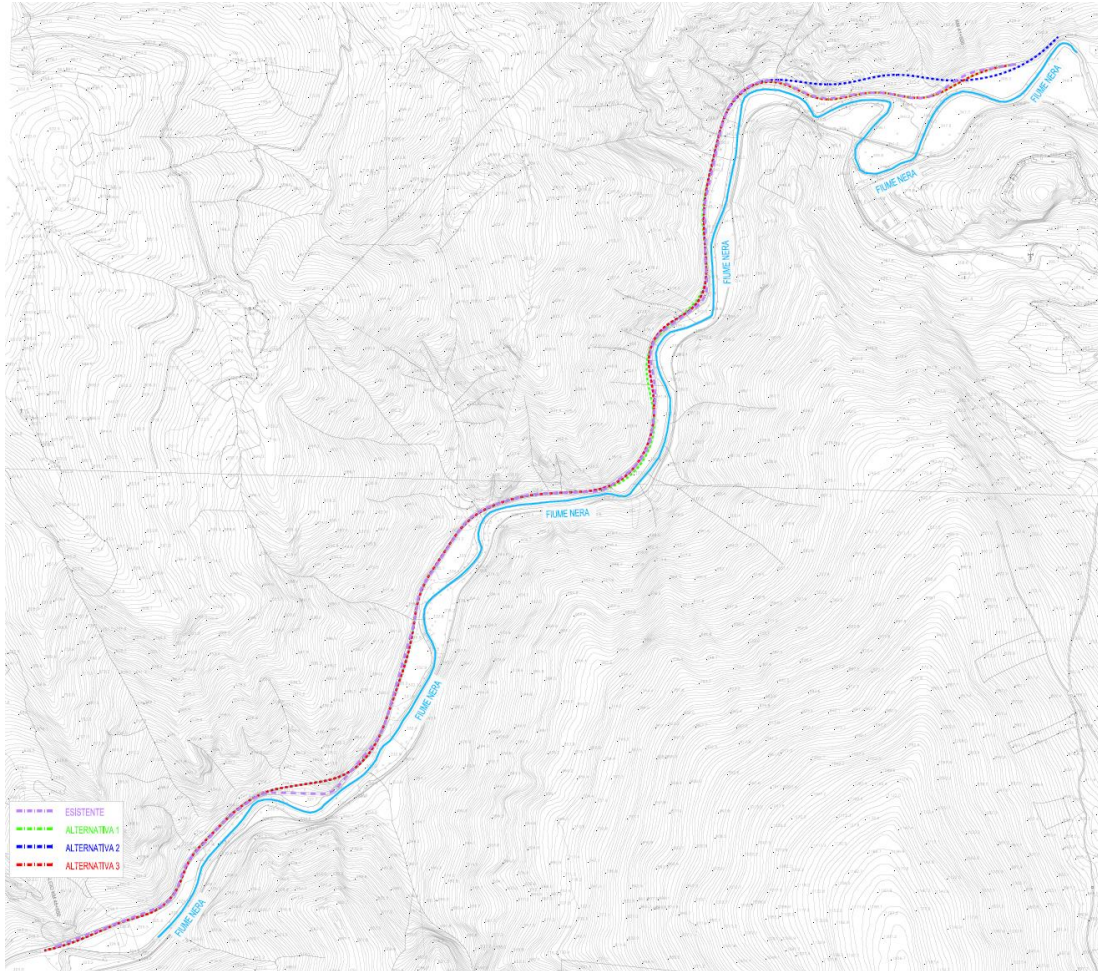


Figura 4.1: Inquadramento delle tre alternative

Per tutte e tre le alternative di tracciato, in primo luogo si è cercato di seguire l’andamento dell’attuale sedime stradale ma, a partire dalle curve esistenti, si è aumentato il loro raggio per quanto possibile e sono stati inseriti raccordi clotoidici.

Per tali raccordi le verifiche sono state condotte considerando una velocità di progetto massima pari a 80km/h e laddove questa non permetteva il soddisfacimento delle suddette verifiche, la velocità di progetto massima considerata è stata abbassata a 60 km/h. Ci sono poi anche dei tratti in cui è risultato necessario scostarsi dal tracciato esistente inserendo nuovi tratti in rettilineo o nuove curve di transizione.

Le tre alternative seguono lo stesso andamento plano altimetrico per la maggiore parte del loro sviluppo, nel tratto iniziale si ha la necessità di prevedere una galleria paramassi, che verrà però realizzata in altro appalto. Inoltre, tra la progressiva 0+875.00 e 1+000.00, si ha per tutte e tre le alternative una galleria naturale dallo sviluppo di 70 m con galleria artificiale a valle di 20 m, mentre a monte di 25 m, per uno sviluppo totale dell’opera di 115 m.

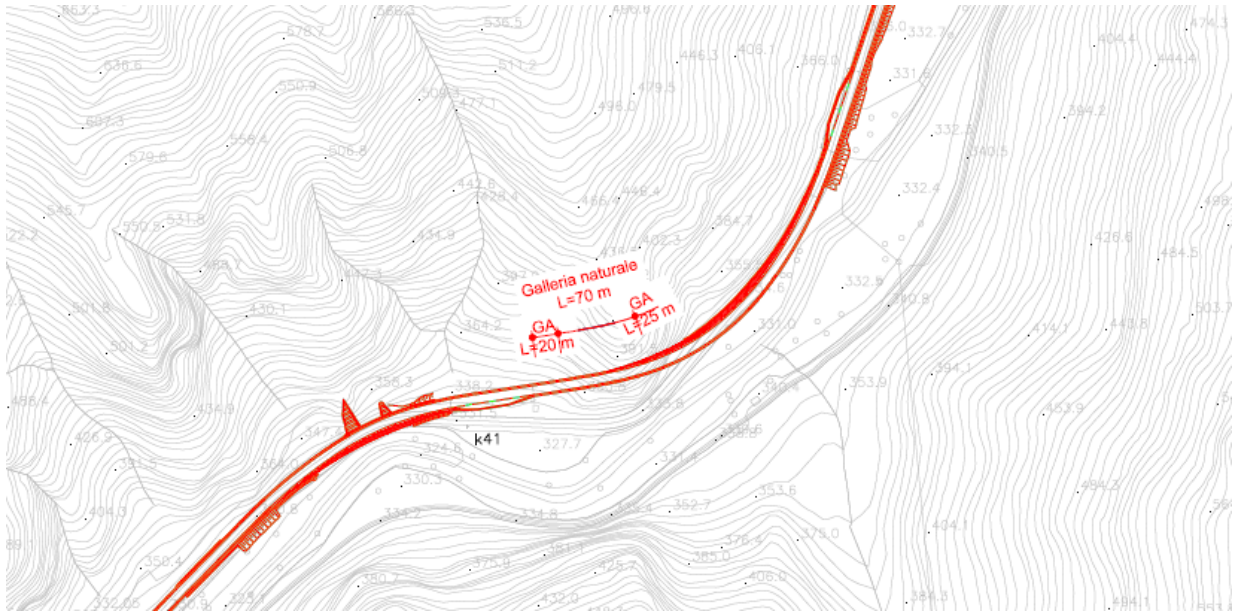


Figura 4.2: Inquadramento galleria comune alle tre alternative

Si hanno poi dei leggeri scostamenti tra le alternative 1 e 2, che coincidono, e l'alternativa 3 tra le progressive 2+125.00 e 3+350.00 di quest'ultima. Da qui le tre restano coincidenti per un breve tratto per poi differenziarsi nuovamente. Si ha una coincidenza delle alternative 1 e 3, che seguono il sedime attuale, mentre l'alternativa 2 si stacca da tale percorso traslando verso nord e si prevede la realizzazione di una galleria naturale, dallo sviluppo di 380 m, con annesse due gallerie artificiali, entrambe dallo sviluppo di 20 m, per una lunghezza totale dell'opera di 420 m. Anche la riconnessione con la viabilità non oggetto di intervento rimane uguale per le alternative 1 e 3, mentre l'alternativa due si allaccia alla viabilità esistente alcuni metri più avanti.

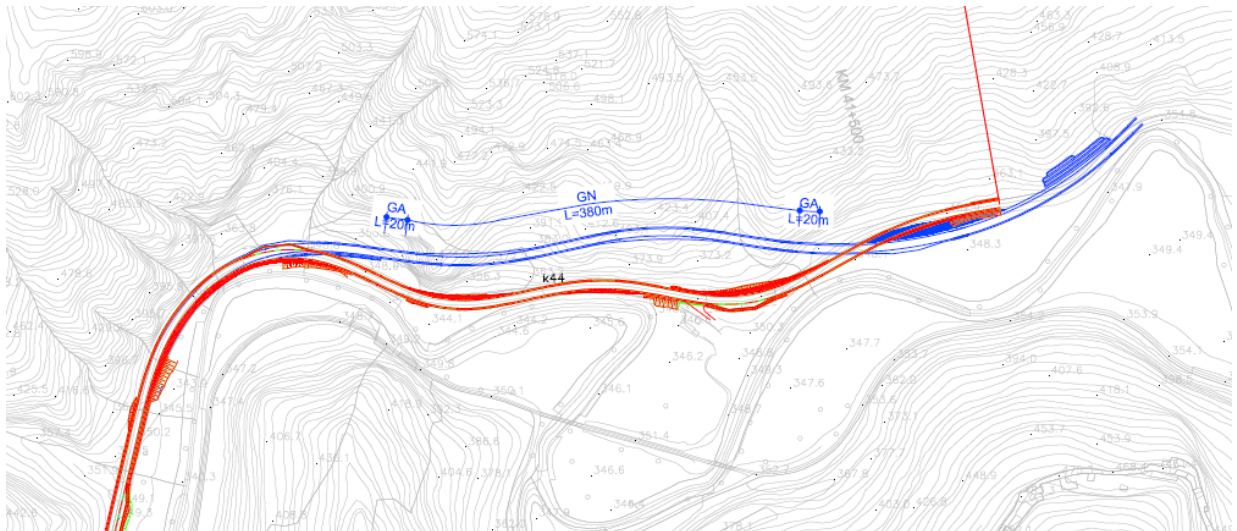


Figura 4.3: Inquadramento galleria alternativa 2

Per tutte e tre le alternative studiate lungo il loro percorso, è necessario prevedere, lato monte (sinistra delle progressive di progetto) muri controripa, pareti chiodate e paratie di pali, mentre lato valle si ha la necessità di muri di sostegno e solette a sbalzo. Inoltre, sono stati previsti 18 tombini idraulici di dimensioni

variabili e due piccoli ponticelli, il primo alla progressiva 1+830.00 della lunghezza di 10 m ed il secondo alla progressiva 3+246.00 sempre dallo sviluppo di 10m.

Planimetrie e profili delle tre alternative sono riportate negli elaborati grafici dedicati, nei quali sono riportati anche gli sviluppi delle varie opere previste.

4.1 LA SOLUZIONE ALTERNATIVA 1

Lo sviluppo complessivo del tracciato è pari a 4234 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 4250 m, con un accorciamento di 16 m.

Il tracciato in esame segue per gran parte del suo sviluppo l'andamento plano-altimetrico del sedime esistente, a meno degli allargamenti necessari per l'inserimento della sezione trasversale tipologica relativa ad una viabilità di categoria C2.

In alcuni tratti c'è uno scostamento tra i due assi, il primo si ha tra la progressiva 0+798.00 e 0+995.00, dove l'asse di progetto è traslato verso nord rispetto alla viabilità esistente e si sviluppa in parte in galleria, mentre il secondo scostamento si ha tra la progressiva 2+498.00 e 2+652.00, in cui l'asse dell'alternativa di progetto viene anche in questo caso traslato verso nord per poter inserire una curva con idoneo raccordo clotoidico. Questa traslazione porta con sé la necessità di andare a realizzare in tale tratto una parete chiodata.

Per l'intero tracciato è stata considerata una velocità di progetto pari a 80 km/h, tranne che in cinque curve (n° 13 – 14 – 17 – 18 – 19) delle 21 che caratterizzano l'asse, per le quali è stata imposta una velocità di progetto di 60 km/h, questo ha permesso di poter inserire curve con raccordi clotoidici che fossero allo stesso tempo sia compatibili con il sedime esistente che verificati dal punto di vista normativo.

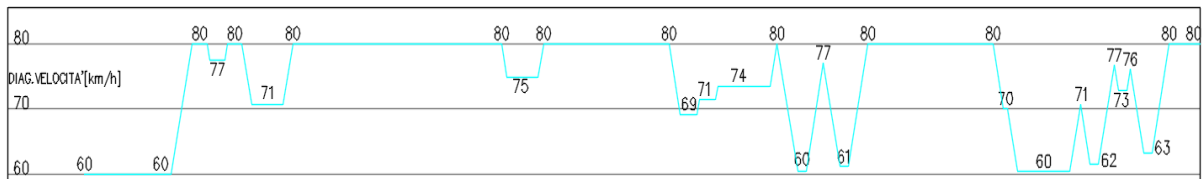


Figura 4.4: Diagramma velocità di progetto alternativa 1

Lungo lo sviluppo dell'alternativa 1 sono presenti diverse opere d'arte, che vengono riassunte nella tabella seguente:

Alternativa 1		
L [m]	Tipologia	Lato
200	Muro di controripa	sx
75	Muro di sostegno	dx
310	Muro di controripa	sx
120	Muro di sostegno	dx
25	Parete chiodata	sx
60	Muro di controripa	sx
20	Parete chiodata	sx
10	Parete chiodata	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
35	Muro di controripa	sx
85	Paratia di pali	sx

Studio di Impatto Ambientale Parte 3 – Documento di fattibilità delle alternative

20	Galleria artificiale	-
70	Galleria naturale	-
25	Galleria artificiale	-
145	Muro di controripa	sx
170	Muro di sostegno	dx
55	Muro di controripa	sx
20	Muro di controripa	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
155	Soletta a sbalzo	dx
25	Muro di controripa	sx
185	Muro di controripa	sx
160	Soletta a sbalzo	dx
45	Muro di controripa	sx
50	Parete chiodata	sx
100	Muro di controripa	sx
230	Muro di sostegno	dx
160	Muro di controripa	sx
155	Parete chiodata	sx
100	Soletta a sbalzo	dx
50	Muro di controripa	sx
20	Muro di controripa	sx
150	Parete chiodata	sx
100	Muro di sostegno	dx
90	Parete chiodata	sx
130	Muro di controripa	sx
120	Soletta a sbalzo	dx
40	Muro di controripa	sx
190	Muro di controripa	sx
55	Muro di sostegno	dx
95	Muro di sostegno	dx
110	Soletta a sbalzo	dx
175	Muro di sostegno	dx
4295		

Dal punto di vista altimetrico l'asse di progetto segue l'andamento dello stato di fatto, fatta eccezione per i tratti in ingresso ed in uscita della galleria, dove però il tracciato si discosta dalla sede attuale. La quota di inizio intervento si attesta a 329.042 m.s.l.m. mentre quella di fine intervento è di 352.695 m.s.l.m. La massima pendenza longitudinale raggiunta è pari al 3,34 % ed il profilo della viabilità è formato da 17 raccordi verticali, di cui 8 convessi e 9 concavi. Il massimo raggio, sia per i raccordi convessi che per quelli concavi è pari a 5000 m.

4.2 LA SOLUZIONE ALTERNATIVA 2

Lo sviluppo complessivo del tracciato è pari a 4369 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 4250 m, con un allungamento di 119 m.

Il tracciato in esame segue per gran parte del suo sviluppo l'andamento plano-altimetrico del sedime esistente, a meno degli allargamenti necessari per l'inserimento della sezione trasversale tipologica relativa ad una viabilità di categoria C2. In alcuni tratti c'è uno scostamento tra i due assi, il primo si ha tra la progressiva 0+797.00 e 1+000.00, dove l'asse di progetto è traslato verso nord rispetto alla viabilità esistente e si sviluppa in parte in galleria, mentre il secondo scostamento si ha tra la progressiva 3+550.00 e la fine dell'intervento, progressiva 4+369.00, in cui l'asse dell'alternativa di progetto viene anche in questo caso traslato verso nord e per una seconda volta la viabilità in esame si sviluppa in galleria.

Per l'intero tracciato è stata considerata una velocità di progetto pari a 80 km/h, tranne che in quattro curve (n° 16 – 17 – 18 – 21) delle 25 che caratterizzano l'asse, per la quale è stata imposta una velocità di progetto di 60 km/h, questo ha permesso di poter inserire un clotoide di flesso che soddisfa le verifiche previste da normativa, trasladando il tracciato verso nord ed evitando la necessità di inserire opere di sostegno lato valle data la presenza dell'alveo del fiume Nera.

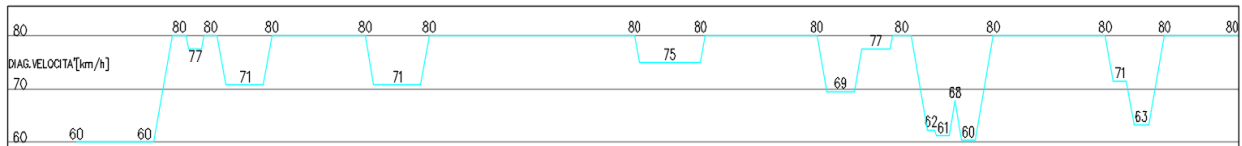


Figura 4.5: Diagramma velocità di progetto alternativa 2

Lungo lo sviluppo dell'alternativa 2 sono presenti diverse opere d'arte, che vengono riassunte nella tabella seguente:

Alternativa 2		
L [m]	Tipologia	Lato
200	Muro di controripa	sx
75	Muro di sostegno	dx
310	Muro di controripa	sx
120	Muro di sostegno	dx
25	Parete chiodata	sx
60	Muro di controripa	sx
20	Parete chiodata	sx
10	Parete chiodata	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
35	Muro di controripa	sx
85	Paratia di pali	sx
20	Galleria artificiale	-
70	Galleria naturale	-
25	Galleria artificiale	-
145	Muro di controripa	sx
170	Muro di sostegno	dx
55	Muro di controripa	sx
20	Muro di controripa	sx

Studio di Impatto Ambientale Parte 3 – Documento di fattibilità delle alternative

80	Soletta a sbalzo	dx
155	Soletta a sbalzo	dx
25	Muro di controripa	sx
185	Muro di controripa	sx
95	Soletta a sbalzo	dx
45	Muro di controripa	sx
50	Parete chiodata	sx
100	Muro di controripa	sx
70	Muro di sostegno	dx
100	Parete chiodata	sx
100	Parete chiodata	sx
80	Paratia di pali	sx
80	Muro di controripa	sx
70	Soletta a sbalzo	dx
115	Parete chiodata	sx
100	Muro di sostegno	dx
90	Parete chiodata	sx
130	Muro di controripa	sx
170	Soletta a sbalzo	dx
120	Muro di controripa	sx
20	Galleria artificiale	-
380	Galleria naturale	-
20	Galleria artificiale	-
210	Muro di sostegno	dx
80	Parete chiodata	sx
4195		

Dal punto di vista altimetrico l'asse di progetto segue l'andamento dello stato di fatto, fatta eccezione per i tratti in galleria, dove però l'asse si discosta dalla sede attuale.

La quota di inizio intervento si attesta a 329.042 m.s.l.m. mentre quella di fine intervento è di 353.047 m.s.l.m. La massima pendenza longitudinale raggiunta è pari al 2.58 % ed il profilo della viabilità è formato da 12 raccordi verticali, di cui 6 convessi e 6 concavi. Il massimo raggio per i raccordi convessi è pari a 8000 m, mentre per i raccordi concavi è pari a 10000m.

4.3 LA SOLUZIONE ALTERNATIVA 3

Lo sviluppo complessivo del tracciato è pari a 4225 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 4250 m, con un accorciamento di 25 m.

Il tracciato in esame segue per gran parte del suo sviluppo l'andamento plano-altimetrico del sedime esistente, a meno degli allargamenti necessari per l'inserimento della sezione trasversale tipologica relativa ad una viabilità di categoria C2. In un tratto c'è uno scostamento tra i due assi, tra la progressiva 0+798.00 e 0+995.00, dove l'asse di progetto è traslato verso nord rispetto alla viabilità esistente e si sviluppa in parte in galleria.

Studio di Impatto Ambientale Parte 3 – Documento di fattibilità delle alternative

Per l'intero tracciato è stata considerata una velocità di progetto pari a 80 km/h, tranne che in quattro curve (n° 11 – 12 – 15 – 17) delle 19 che caratterizzano l'asse, per le quali è stata imposta una velocità di progetto di 60 km/h, questo ha permesso di poter inserire curve con raccordi clotoidici che fossero allo stesso tempo sia compatibili con il sedime esistente che verificati dal punto di vista normativo.

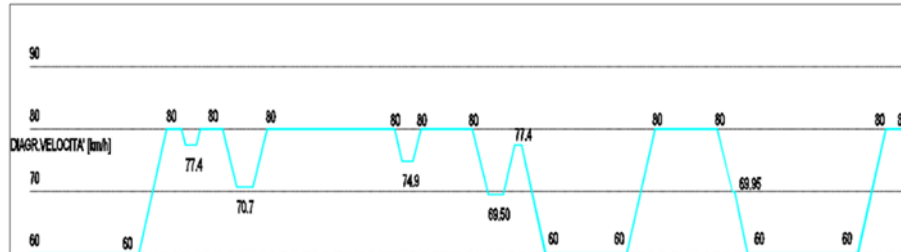


Figura 4.6: Diagramma di velocità di progetto dell'alternativa selezionata

Lungo lo sviluppo dell'alternativa 3 sono presenti diverse opere d'arte, che vengono riassunte nella tabella seguente:

Alternativa 3		
L [m]	Tipologia	Lato
200	Muro di controripa	sx
75	Muro di sostegno	dx
310	Muro di controripa	sx
120	Muro di sostegno	dx
25	Parete chiodata	sx
60	Muro di controripa	sx
20	Parete chiodata	sx
10	Parete chiodata	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
35	Muro di controripa	sx
85	Paratia di pali	sx
20	Galleria artificiale	-
70	Galleria naturale	-
25	Galleria artificiale	-
145	Muro di controripa	sx
170	Muro di sostegno	dx
55	Muro di controripa	sx
20	Muro di controripa	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
155	Soletta a sbalzo	dx
25	Muro di controripa	sx
185	Muro di controripa	sx
95	Soletta a sbalzo	dx
45	Muro di controripa	sx
50	Parete chiodata	sx

Studio di Impatto Ambientale Parte 3 – Documento di fattibilità delle alternative

100	Muro di controripa	sx
70	Muro di sostegno	dx
100	Parete chiodata	sx
120	Muro di controripa	sx
80	Paratia di pali	sx
80	Muro di controripa	sx
70	Soletta a sbalzo	dx
115	Parete chiodata	sx
100	Muro di sostegno	dx
90	Parete chiodata	sx
130	Muro di controripa	sx
120	Soletta a sbalzo	dx
40	Muro di controripa	sx
55	Muro di sostegno	dx
190	Muro di controripa	sx
95	Muro di sostegno	dx
110	Soletta a sbalzo	dx
175	Muro di sostegno	dx
4000		

Dal punto di vista altimetrico l'asse di progetto segue l'andamento dello stato di fatto, fatta eccezione per i tratti in ingresso ed in uscita della galleria, dove però il tracciato si discosta dalla sede attuale.

La quota di inizio intervento si attesta a 329.042 m.s.l.m. mentre quella di fine intervento è di 352.680 m.s.l.m. La massima pendenza longitudinale raggiunta è pari al 2.58 % ed il profilo della viabilità è formato da 12 raccordi verticali, di cui 8 convessi e 4 concavi. Il massimo raggio per i raccordi convessi è pari a 8000 m, mentre per i raccordi concavi è pari a 10000m.

5 CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE 1, 2 E 3

5.1 CONCLUSIONI SUL CONFRONTO ALTERNATIVE

Il primo aspetto da valutare confrontando le tre alternative è che l'alternativa 1 e 3 comportano una riduzione dello sviluppo complessivo della viabilità rispetto allo stato di fatto, mentre l'alternativa 2 risulta avere uno sviluppo maggiore rispetto all'esistente. Inoltre, a tale maggiore sviluppo, è associata anche la presenza di una galleria dalla lunghezza complessiva di 420 m.

Per quanto riguarda le opere, ad eccezione della galleria appena citata, le tre alternative sono perfettamente paragonabili, in quanto l'una dall'altra hanno solo leggeri scostamenti, come è possibile notare dall'immagine riportata sotto, dove in verde si ha l'alternativa 1, in blu l'alternativa 2 ed in rosso l'alternativa 3.



Figura 5.1: Confronto alternative

Analizzando i diagrammi di velocità è possibile notare come questi siano molto simili tra loro, l'unica differenza importante riguarda il tratto terminale, dove per l'alternativa 1 si riesce a garantire per uno sviluppo della viabilità maggiore rispetto alle altre due alternative una velocità di 80 km/h.

6 CONCLUSIONI

Tutte le alternative sono soluzioni che garantiscono per l'intero sviluppo una velocità di progetto di 60 km/h, limite inferiore per una strada extraurbana secondaria, con tratte più o meno estese in cui si garantisce una velocità minima di 80 km/h.

Con le Alternative 1 e 2, anche se avviene sostanzialmente un miglioramento dal punto di vista prestazionale, si hanno degli scostamenti dalla sede attuale che determinano forti sbancamenti dal lato monte, con anche l'inserimento di una galleria naturale di ragguardevole lunghezza e scostamenti del sedime attuale in direzione valle, in punti in cui il fiume Nera si avvicina molto al piede del rilevato attuale.

La prima alternativa prevede la rettifica di una serie di curve con notevole scostamento del tracciato lato monte e, quindi, necessità di un ingente intervento di riprofilatura del versante roccioso e messa in sicurezza con chiodature e reti paramassi.

La seconda alternativa prevede la rettifica delle ultime curve del tracciato attuale mediante una galleria naturale con sviluppo di circa 380 m.

La terza alternativa (quella selezionata) è stata studiata con un tracciato che rispetti il DM2001, garantendo sempre una velocità di progetto pari a 60 km/h, limite inferiore per una strada extraurbana secondaria. Tale scelta riduce lo spostamento della nuova sede stradale rispetto all'esistente, con conseguente riduzione degli sbancamenti a monte e nuove opere di sostegno, a valle nell'alveo del fiume Nera, in affiancamento a quelle esistenti.

A seguito dell'analisi multicriteria svolta all'interno del presente PFTE, si è individuata nell'alternativa 3 quella che maggiormente risponde all'analisi costi-benefici.