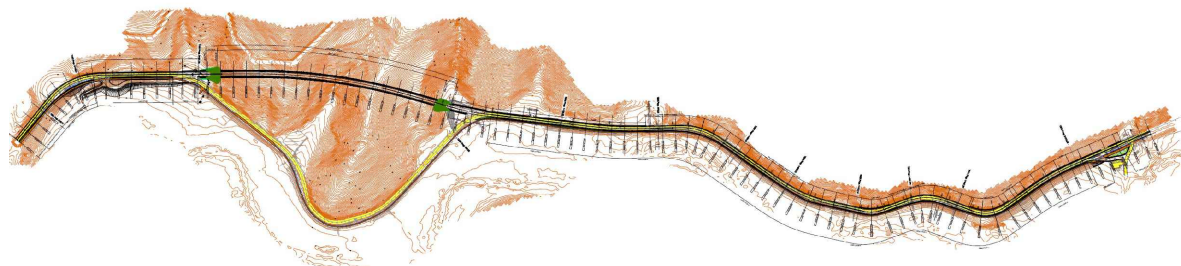


S.S. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"

RETTIFICA DEL TRACCIATO E ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 41+500 al km 51+500
STRALCIO 1 - LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 49+300 al km 51+500



PROGETTO DEFINITIVO

IMPRESA ESECUTRICE



GRUPPO DI LAVORO ANAS

PROGETTAZIONE



RESPONSABILE DEI LAVORI

IL PROGETTISTA

Ing. Valerio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°A26211
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°10112
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Alessandro MICHELI

PROTOCOLLO

DATA

N. ELABORATO:

R158

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

Relazione

CODICE PROGETTO

PROGETTO

PG0374D2201

NOME FILE

T00_IA_10_AMB_RE_01

CODICE
ELAB.

T00IA10AMBRE01

REVISIONE

SCALA:

A

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

MARZO
2023

ING. CAROLINA
BAJETTI

ING. GIANCARLO
TANZI

ING. VALERIO
BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA	2
2. LOGICA E STRUTTURA DELLO SIA	3
3. LE INDICAZIONI DELLE LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA SNT DELLO SIA	6
4. A – DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	10
5. B – LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	13
6. C – MOTIVAZIONE DELL’OPERA	16
7. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA	18
8. E – CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO	24
8.1. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELPROGETTO	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
8.2. LA CANTIERIZZAZIONE	26
9. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	27
9.1. A -POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	27
9.2. B - BIODIVERSITÀ	30
9.3. C – SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	39
9.4. D – GEOLOGIA E ACQUE	46
9.5. E – ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	51
9.6. F – SISTEMA PAESAGGISTICO	54
9.7. G1 – AGENTI FISICI: RUMORE	57
9.8. G2 – AGENTI FISICI: VIBRAZIONI	64

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto denominato *“Rettifica del tracciato e adeguamento alla Sez.Tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500 Stralcio 1 – Lavori di adeguamento alla Se. Tipo C2 dal km 49+300 al km 51+500”*

La presente relazione, redatta in conformità a quanto previsto dall’art. 22 comma 4¹ e dal comma 10 dell’Allegato VII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/06 e smi, ha l’obiettivo di fornire al lettore adeguate conoscenze sugli aspetti più significativi dello Studio di Impatto Ambientale, al fine supportare efficacemente lo svolgimento della fase di consultazione pubblica e della partecipazione attiva e consapevole al procedimento di VIA.

Nella redazione della presente Sintesi si è tenuto conto delle indicazioni riportate nelle “Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale” predisposte dal MATTM (ora MASE) - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali² (di seguito Linee Guida); in particolare l’approccio metodologico indicato prevede l’adozione di logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

Si rimanda al capitolo 3 per la corrispondenza tra i contenuti del presente elaborato e quanto dettato dalle suddette Linee Guida.

¹ Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al co. 3, predisposta al fine di consentirne un’agevole comprensione da parte del pubblico ed un’agevole riproduzione”

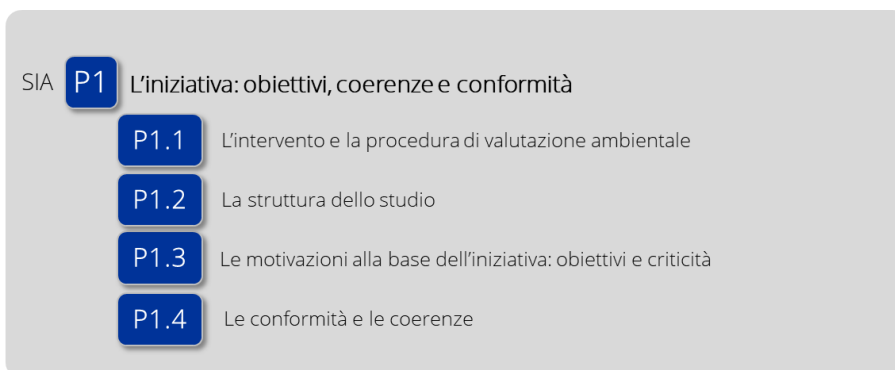
² Revisione 30/01/2018

2. LOGICA E STRUTTURA DELLO SIA

Il D.Lgs. 104/17, come noto, ha introdotto importanti novità nel campo delle analisi ambientali ed in particolare in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, andando a riformare parte del testo unico ambientale D. Lgs. 152/06 e abrogando le Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (D.P.C.M. 27 dicembre 1988).

Il presente Studio è redatto in conformità alla normativa vigente, considerando quanto indicato dal DL.gs. 152/2006 e smi in particolare da quanto dettato dall'Allegato VII, di cui all'articolo 25 co. 4 del D.Lgs. 104/2017; si evidenzia inoltre che per la redazione dello SIA sono state prese a riferimento le Linee Guida SNPA, 28/2020 "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)³; la pubblicazione delle Linee Guida SNPA, ha infatti concretizzato quanto previsto dall'art. 25, co. 4 del D.Lgs. 104/2017, ed hanno permesso l'uniformazione, la standardizzazione e la semplificazione dello svolgimento della valutazione di impatto ambientale.

Muovendo da tali indicazioni, al fine di darne ordinato e consequenziale riscontro, lo Studio è stato strutturato secondo le parti sintetizzate nella figura seguente.



³ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

SIA **P2** Lo scenario di base

P2.1 L'infrastruttura attuale

P2.2 Il contesto ambientale

P2.2.1 A – Popolazione e salute umana

P2.2.2 B - Biodiversità

P2.2.3 C – Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

P2.2.4 D - Geologia e acque

P2.2.5 E – Atmosfera: aria e clima

P2.2.6 F – Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

P2.2.7 G1 - Rumore

P2.2.8 G2 - Vibrazioni

SIA **P3** L'analisi delle alternative e soluzione scelta

P3.1 Analisi delle alternative progettuali

P3.3.1 L'opzione zero

P3.3.2 Le alternative indagate

P3.2 L'assetto futuro e l'intervento

P3.2.1 La configurazione di progetto e le opere

P3.2.2 La cantierizzazione

SIA **P4** Gli impatti della cantierizzazione

P4.1 La metodologia utilizzata dell'analisi degli impatti

P4.2 Significatività degli impatti di cantiere

P4.2.1 A – Popolazione e salute umana

P4.2.2 B - Biodiversità

P4.2.3 C – Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

P4.2.4 D – Geologia e acque

P4.2.5 E – Atmosfera: aria e clima

P4.2.6 F – Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

P4.2.7 G1 - Rumore

P4.2.8 G2 - Vibrazioni

SIA **P5** Gli impatti delle opere e dell'esercizio

P5.1 Schematizzazione delle azioni di progetto fisiche ed operative

P5.2 Significatività degli impatti di esercizio

P5.2.1 A – Popolazione e salute umana

P5.2.2 B - Biodiversità

P5.2.3 C – Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

P5.2.4 D – Geologia e acque

P5.2.5 E – Atmosfera: aria e clima

P5.2.6 F – Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

P5.2.7 G1 - Rumore

3. LE INDICAZIONI DELLE LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA SNT DELLO SIA

Come detto, il MATTM (ora MASE) - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali, ha predisposto delle specifiche Linee Guida relative alle modalità più efficaci per la redazione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SNT), attraverso l'elaborazione di "standard redazionali di qualità" che rendano la SNT di più facile comprensione da parte di un pubblico non esperto, nonché di agevole riproduzione.

A tale scopo, le Linee Guida si configurano come uno strumento di supporto e d'indirizzo a cui il soggetto proponente può fare riferimento ai fini della trasposizione e del necessario adattamento dei contenuti dello SIA nell'ambito della SNT dello stesso.

Nelle Linee Guida si legge che "la SNT riassume i principali contenuti dello SIA riferiti alla descrizione del progetto e delle alternative, degli effetti ambientali significativi, delle misure di mitigazione e di monitoraggio, dello scenario ambientale di base, dei metodi utilizzati per la valutazione degli impatti ambientali e delle eventuali difficoltà incontrate nel corso delle analisi e valutazioni".

Sebbene i suoi contenuti siano molto ampi, è necessario rammentare che il documento rappresenta una "sintesi" e che pertanto deve essere concisa e sufficientemente coinvolgente da consentire al lettore di disporre di informazioni adeguate sulle questioni chiave in gioco e sulle modalità con cui vengono affrontate".

A tal fine viene proposto un indice tipo della SNT, con i principali contenuti necessari ad assicurarne un adeguato standard di qualità.

Nella tabella seguente si riporta il suddetto indice tipo e l'indicazione della parte del presente elaborato in cui sono riscontrabili i contenuti indicati.

Indice tipo

**Corrispondenza
nella presente
SNT**

<p>A -Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi</p>	<p>Riporta la spiegazione di terminologie tecniche, acronimi o termini derivati da lingue straniere che si rendono necessari utilizzare in quanto strettamente legati al significato dei concetti espressi o a vocaboli tecnici non adeguatamente sostituibili, ai fini di una corretta informazione</p>	<p>Capitolo 4</p>
<p>B - Localizzazione e caratteristiche del progetto</p>	<p>Riporta la scheda riepilogativa che consente di inquadrare in modo immediato le informazioni riguardanti le principali caratteristiche dell'area di localizzazione e del progetto, indicando le eventuali presenze di aree sensibili</p>	<p>Capitolo 5</p>
<p>C - Motivazione dell'opera</p>	<p>Descrive le motivazioni alla base della proposta progettuale che possono essere di carattere pianificatorio/programmatico e/o di carattere economico/territoriale/ambientale</p>	<p>Capitolo 6</p>
<p>D - Alternative valutate e soluzione progettuale proposta</p>	<p>Descrive i criteri utilizzati per la scelta delle possibili alternative e le principali motivazioni che hanno condotto alla proposta progettuale definitiva illustrando, in modo sintetico, le principali alternative considerate, tra cui "l'alternativa 0"</p>	<p>Capitolo 7</p>
<p>E - Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto</p>	<p>Riporta le informazioni necessarie ad illustrare le principali caratteristiche del progetto, privilegiando la descrizione di quelle che possono generare impatti sulle diverse componenti ambientali. Illustra le principali informazioni in merito alla cantierizzazione.</p>	<p>Capitolo 8</p>

Indice tipo **Corrispondenza
nella presente
SNT**

	Riporta i fattori che generano le principali interferenze sulle componenti ambientali nelle fasi di cantiere e di esercizio	
F -Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale	Descrive gli impatti ambientali significativi del progetto, evidenziando i loro effetti in termini di cambiamento dello stato qualitativo e/o quantitativo di ciascuna componente ambientale a seguito della realizzazione dell'intervento. Riporta le eventuali misure necessarie per evitare, ridurre e se possibile compensare gli effetti negativi sull'ambiente individuati, nonché le misure previste per il monitoraggio. La descrizione degli impatti, delle misure di mitigazione/compensazione e delle attività di monitoraggio sarà aggregata e sequenziale per ciascuna componente ambientale al fine di ottenere un'immediata e completa comprensione del rapporto diretto tra tali elementi	Capitolo 9

Tabella 1 - Indice tipo della SNT (fonte: Linee Guida per la SNT di un SIA)

Sintesi non tecnica

4. A – DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Di seguito si riporta la tabella di spiegazione relativa alle terminologie tecniche e agli acronimi presenti nei documenti presentati.

Termine	Descrizione	Acronimo
COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport	Software utilizzato per la valutazione delle emissioni da traffico veicolare stradale	COPERT
American Meteorological Society and Environmental Protection Agency Regulatory Model	Modello di calcolo utilizzato dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo	AERMOD
Automobile Club d'Italia	Ente pubblico non economico della repubblica italiana autofinanziato e con funzioni di promozione controllo e indirizzo normativo del settore automobilistico	ACI
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale	Ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle regioni d'Italia. Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle asl esercitano in maniera coordinata ed integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria	ARPA
Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale	Istituto che si occupa di protezione ambientale, anche marina, delle emergenze ambientali e di ricerca. È inoltre l'ente di indirizzo e di coordinamento delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA)	ISPRA
Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera	Strumento che delinea il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera	INEA
INventario delle Emissioni in ARia	Database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello	INEMAR

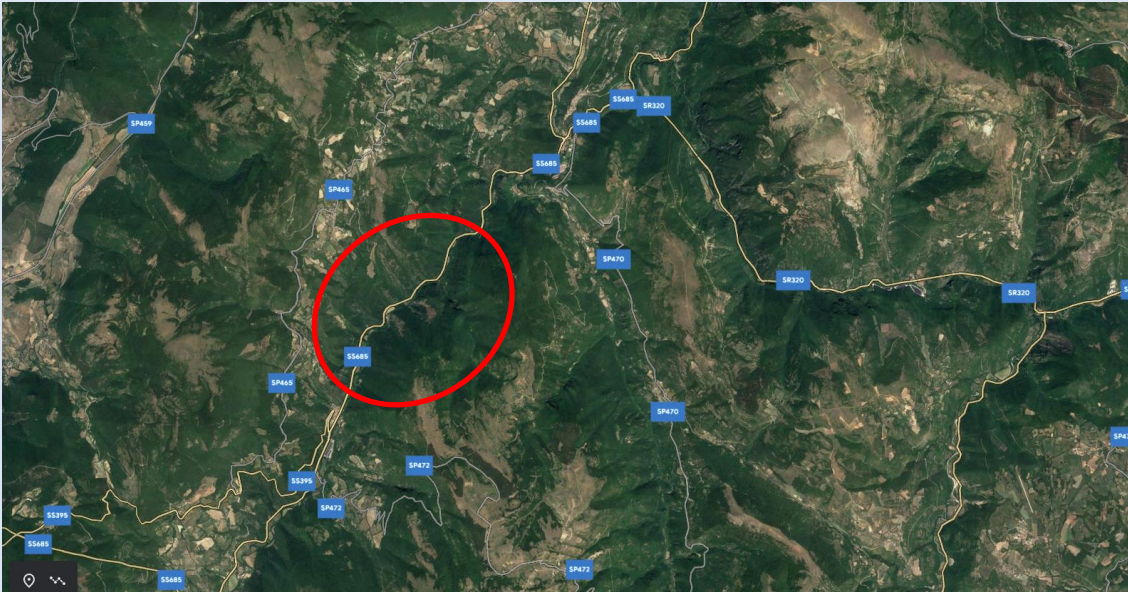
Termine	Descrizione	Acronimo
	comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e tipo di combustibile.	
Sound Plan	Software previsionale per simulazioni acustiche, in grado di rappresentare le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato	SP
Piano gestione Rischio Alluvioni	Strumento operativo previsto per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.	PGRA
Autorità di Bacino	Organismo, operante, sui bacini idrografici, considerati come sistemi unitari e ambiti ottimali per le azioni di difesa del suolo e del sottosuolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indipendentemente dalle suddivisioni amministrative.	AdB
Denominazione di Origine Protetta	Marchio di tutela giuridica della denominazione che viene attribuito dall'Unione Europea agli alimenti le cui peculiari caratteristiche qualitative dipendono essenzialmente o esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti	DOP
Indicazione geografica protetta	Marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata	IGP
Organizzazione Mondiale della Sanità	Agenzia delle Nazioni Unite specializzata per le questioni sanitarie	OMS

Termine	Descrizione	Acronimo
Monitoraggio ambientale	<p>Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.</p> <p>Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.</p>	MA
Ante operam	Indica le condizioni prima dell'inizio delle lavorazioni	AO
Corso opera	Indica le condizioni durante l'esecuzione dei lavori	CO
Post operam	Indica le condizioni all'entrata in esercizio della nuova infrastruttura	PO

5. B – LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

LOCALIZZAZIONE

L'area oggetto del presente intervento ricade all'interno del territorio del Comune di Vallo di Nera e Sant'Anatolia di Narco in Provincia di Perugia.



L'opera è individuata dalle seguenti coordinate geografiche:

- **Latitudine:** 42,75064
- **Longitudine:** 12,84592

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello che va da Vallo di Nera (41+500 km, 1 km dopo Borgo Cerreto), a Castel San Felice (51+500 km, circa 300 m prima dello svincolo con la S.P. 469).

L'obiettivo del progetto riguarda l'adeguamento alla sezione di tipo C2, ovvero a strada extraurbana secondaria, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9.50 m, maggiore di 2 m rispetto all'attuale. Tale adeguamento comporta nuovi valori di velocità minima di progetto, di rispetto della corrispondente lunghezza minima di visuale libera e di allargamento delle corsie per l'iscrizione in curva. In particolare, tra il km 50+950 e 51+200 circa dell'attuale tracciato, è presente una curva con raggio pari a 60 m che comporta forti limitazioni della velocità di progetto ($V_p = 45$ km/h, ovvero limite di velocità pari a 35 km/h). L'adeguamento di questo tratto risulta particolarmente difficoltoso, per questo motivo si è

optato per un tratto in variante che permetta quindi di bypassare la curva suddetta. La variante è stata progettata sul lato di monte di monte in quanto quello di valle presentava i seguenti punti critici:

- Pista ciclopedonale esistente ubicata sul sedime della ferrovia dismessa Spoleto – Norcia.
- Presenza dell'area esondabile del fiume Nera con elevato rischio di allagamento.
- Necessitando di un elevato scostamento rispetto al tracciato attuale, comporterebbe notevoli impatti dal punto di vista paesaggistico.

Il tratto in variante sarà realizzato interamente in galleria con lunghezza totale pari a 490 m. In particolare si avrà:

- Galleria artificiale, di lunghezza pari a L = 15 m
- Galleria naturale, di lunghezza pari a L = 440 m
- Galleria artificiale, di lunghezza pari a L = 35 m

Il tratto di strada attuale verrà mantenuto dal km 51+450 circa, fino al cimitero, mentre il tratto successivo verrà chiuso, mantenendo però la connessione al km 50+700 circa, in modo da poter utilizzare il tratto dismesso in caso di necessità, ad esempio in occasione di chiusure della galleria.

Poiché il punto iniziale della variante si trova in prossimità dell'imbocco Sud della galleria, per effettuare la connessione al tratto di accesso al cimitero, si è realizzato un innesto con intersezione a raso.

Oltre all'adeguamento della piattaforma, che richiederà alcune opere di sostegno (muri, paratie etc.) per limitare gli ingombri e il consumo di territorio, è inoltre previsto:

- L'adeguamento di tutti gli elementi marginali e di arredo della sede stradale;
- La sostituzione dei dispositivi di ritenuta;
- L'adeguamento/ripristino di tutte le opere di regimazione idraulica;
- Il rifacimento della pavimentazione

In estrema sintesi i principali dati di progetto sono:

Tracciato stradale soggetto ad intervento

- Lunghezza itinerario: 2+344 km
- Piattaforma stradale Tipo C2
- Intervallo velocità di progetto: 60 – 100 km/h per tipo C2;
- Svincoli in progetto=n. 2 - Svincolo di Cittaducale e Svincolo a rotatoria

Opere d'arte principali

- Gallerie naturali = n.1
- Gallerie artificiali = n.2

Le lavorazioni in esame sono state impostate su un arco temporale di 1050 (millecinquanta) giorni naturali e consecutivi (35 mesi), comprensivi di n.105 (centocinque) giorni di andamento stagionale sfavorevole.

La stima dei tempi tiene conto dell'incidenza di giorni festivi e pre-festivi rispetto al totale di giorni naturali e consecutivi.

PROPONENTE

ANAS - Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

AUTORITA' COMPETENTE

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)

6. C – MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Le motivazioni alla base dell'iniziativa progettuale muovono dal perseguire la finalità 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, 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 SP 469 in prossimità di Castel S.Felice); all'interno di questo è stato individuato come 1° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto terminale dal km 49+300 (intersezione con la SP 472 "di Vallo di Nera") al km 51+500.

Nel raggiungere la finalità di migliorare l'accessibilità dell'area in base all'assetto infrastrutturale esistente il progetto prevede l'adeguamento della sede stradale alla sezione tipo di rango inferiore prevista dal DM 5 novembre 2001 per le strade extraurbane secondarie, ovvero la sezione tipo C2, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9,50 m, circa 2,00 m maggiore dell'attuale, con le relative prestazioni in termini di velocità minima di progetto, di rispetto della corrispondente lunghezza minima di visuale libera e di allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva.

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

- 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 quando si incrociano due veicoli pesanti/ingombranti;
- Curve con raggio di curvatura inferiori a 118 m, che non consente la velocità di progetto minima prevista per le strade extraurbane secondarie (60 km/h) e necessitano quindi dell'apposizione di un limite di velocità inferiore a 50 km/h;
- Assenza di una adeguata visuale libera in curva in corrispondenza della velocità di progetto congruente con i raggi di curvatura attuali, che rappresenta un ulteriore fattore di rischio.

Stante le criticità che sono state sinteticamente sopra riportate, ANAS S.p.A. si è posta alcuni obiettivi tecnici nella progettazione dell'infrastruttura al fine di superare le problematiche connesse all'esigenza di mobilità. Tali obiettivi sono di fatto intrinseci sia nella "mission" di ANAS sia nella logica della progettazione integrata ormai consolidata nei processi di lavoro posti in essere.

Nella logica di assegnare sempre con maggiore enfasi al processo progettuale una modalità di evoluzione che si basi su quella che si potrebbe definire "progettazione per obiettivi" nel presente studio, come si spiegherà meglio nella parte della scelta del metodo di lavoro per la definizione delle alternative di progetto (Parte 3 del SIA), assume un ruolo di primaria importanza l'individuazione, l'interpretazione e la caratterizzazione degli "obiettivi di progetto". Con ciò si sottolinea che si vuole intendere un'analisi a 360 gradi ovvero non limitare la caratterizzazione e sistematizzazione delle motivazioni dell'intervento ai soli aspetti tecnico-funzionali ma estendendo ciò anche a quelli ambientali.

In questi paragrafi, pertanto, si esegue questa lettura del progetto distinguendo in termini pratici gli obiettivi tecnici e funzionali da quelli ambientali.

7. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA

7.1. ANALISI DELL'OPZIONE ZERO

L'analisi dell'alternativa di non intervento muove dalla preliminare analisi del tracciato esistente in relazione agli standard di sicurezza stradale di cui al DM 05/11/2001, da cui sostanzialmente emergono fattori di rischio dovuti principalmente alla visuale libera in curva.

Come precedentemente esposto nella definizione delle finalità di progetto le maggiori criticità rilevate sono relative alla dimensione della piattaforma stradale, il raggio di curvatura inferiore a 118 m, appunto, l'assenza di una adeguata visuale libera.

Quanto sopra affermato trova fondamento nei dati rilevati in fase di analisi dell'attuale asse di tracciamento e le curve per le quali sono state determinate le velocità di progetto compatibili con i raggi di curvatura.

Il tracciato della S.S. 685 preso in esame è il tratto compreso tra le chilometriche di progetto km 49+300 e km 51+500. Nel tratto in progetto sono presenti 14 curve, aventi raggi di curvatura compresi tra 60m e 850m. Di queste, cinque sono contraddistinte da raggi di curvatura sensibilmente inferiori a 118,10 m che rappresenta il raggio di curvatura minimo che può essere percorso alla velocità di 60 km/h, che è quella più bassa nell'intervallo 60-100 km/h previsto per le strade extraurbane secondarie.

Tre delle curve rilevate presentano un raggio leggermente inferiore al minimo imposto (rispettivamente 118,00 m, 117,00 m e 113,50 m) e pertanto in corrispondenza delle stesse la velocità di progetto è di poco inferiore a 60 km/h; in corrispondenza di queste tre curve è possibile ottenere la velocità di progetto desiderata con un modesto aggiustamento in fase di allargamento della sezione.

Le restanti curve, presentano un raggio di curvatura inferiore a 225,00 m, che è il valore minimo per cui non è richiesto un allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva, pari a 45/R: con tale raggio il rapporto 45/R assume valore pari a 0,20 m che è il massimo per il quale la normativa non richiede l'allargamento.

Determinata l'analisi di tracciamento e verificate le velocità per la corretta iscrizione dei veicoli in curva è possibile affermare che non sia auspicabile il non intervento. Da un punto di vista tecnico, funzionale e di sicurezza stradale la situazione attuale presenta notevoli criticità e pertanto, "non agire", significherebbe incrementare o comunque lasciare irrisolte le problematiche attualmente presenti. La soluzione di non intervento (opzione zero) risulta, quindi, non essere in linea con gli obiettivi tecnici prefissati.

7.2. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI COMUNI A TUTTE LE ALTERNATIVE

Gli interventi in progetto, come già detto, sono finalizzati al miglioramento funzionale di un primo tratto della S.S. 685 "delle Tre Valli Umbre", nell'ambito di un adeguamento generale – da conseguire a medio termine – tra il km 41+500 ed il km 51+500.

Il tratto attualmente in progetto inizia poco dopo l'intersezione con la SP 469 "di Colle Comprato", nei pressi dell'abitato di Castel S.Felice, e termina in corrispondenza dell'intersezione con la SP 472 "di Vallo di Nera".

L'inizio dell'intervento è stato individuato al km 51+806 della S.S. 685, poco dopo il cavalcavia di svincolo con la SP 469, il termine al km 49+320 (attuale intersezione con la SP 472), con uno sviluppo – misurato sul tracciato attuale – di circa 2,5 km.

L'intervento è stato concepito in modo da adeguare tale primo tratto alla sezione tipo C2 (strade extraurbane secondarie) del DM 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Gli interventi consistono quindi in generale in:

- Allargamento della sede stradale, pervenendo ad una piattaforma formata da due corsie da 3,50 m e banchine laterali da 1,25 m, per una larghezza complessiva di 9,50 m (sez. tipo C2);
- Modifica delle curve attuali, assumendo come minimo raggio di curvatura $R_{\min} = 118,11$ m in corrispondenza del quale si ha la velocità di progetto minima per le strade extrurbane $V = 60$ km/h;
- Allargamento delle corsie nelle curve con raggio inferiore a 225 m per la corretta iscrizione in curva dei veicoli pesanti/ingombranti;
- Allargamento della piattaforma all'interno delle curve – in termini di allargamento della banchina lato interno curva – in modo da ottenere una sufficiente visuale libera in funzione della velocità di progetto in corrispondenza delle curve stesse.

Tra il km 50+950 e il km 51+200 circa del tracciato attuale è presente una curva con raggio $R = 60$ m, che comporta una forte limitazione della velocità di progetto ($V_p = 45$ km/h, ovvero limite di velocità 35 km/h); l'adeguamento di questo tratto risulta particolarmente difficoltoso, in quanto l'allargamento verso l'interno della curva per ottenere contemporaneamente: un aumento del raggio di curvatura fino a $R = 118,11$ m; l'allargamento delle corsie per l'iscrizione dei veicoli in curva; una sufficiente distanza di visuale libera per l'arresto, andrebbe a incidere su un versante in roccia fortemente acclive e sul quale sono stati in passato eseguiti importanti ed estesi interventi di difesa con reti di contenimento e barriere paramassi.

Pertanto, per l'eliminazione di questa specifica criticità, la più rilevante del tratto, è stata prevista in progetto una variante planimetrica con la quale la curva viene bypassata.

Piuttosto che una variante sul lato di valle che, necessitando di un notevole scostamento rispetto al tracciato attuale, comporterebbe notevoli impatti sia dal punto di vista paesaggistico, sia per l'interferenza con la pista ciclopedonale esistente ubicata sul sedime della dismessa ferrovia Spoleto-Norcia che si sviluppa sul lato di valle in adiacenza alla strada statale, sia di tipo idraulico per la presenza dell'area esondabile del fiume Nera con rischio elevato di allagamento, è stato ritenuto preferibile adottare una variante di tracciato sul lato di monte, comprendente opere in sotterraneo attraversanti la pendice rocciosa a monte della curva da eliminare.

Per la definizione della variante e delle connesse opere in sotterraneo, che costituiscono l'unica opera d'arte maggiore prevista in progetto, sono state esaminate tre alternative di tracciato, descritte nei paragrafi successivi e messe a confronto.

Nella definizione degli interventi di allargamento in sede si è quindi tenuto conto del vincolo costituito dalla presenza del percorso suddetto. In tal senso, ove consentito sono state previste delle opere interposte tra la sede stradale e la pista con le quali è stato possibile mantenere quest'ultima sulla sede attuale; in alcuni tratti si rende necessario prevedere una deviazione della pista, spostandola verso valle per lo stretto necessario ad ottenere una corretta geometria della nuova sede stradale.

Nell'ambito della riqualificazione in progetto sono previste due opere stradali complementari:

- Realizzazione di una complanare di collegamento al tratto stradale attuale dismesso a seguito della variante, necessaria per distanziare l'accesso a quest'ultimo dall'imbocco della galleria, lato Sud;
- Riqualificazione dell'intersezione tra la S.S. 685 e la SP 472 "di Vallo di Nera", con realizzazione di una breve rampa per le manovre di svolta in direzione Vallo di Nera.

7.3. VARIANTE PLANIMETRICA: LE TRE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Alternativa 1

Il tracciato in variante planimetrica inizia al km 51+352,14 e termina al km 50+617,49 con una lunghezza del tratto in variante, misurata sul tracciato attuale, di 734,65 m.

Lo sviluppo complessivo del tracciato come modificato dalla variante è di 2.320 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 2.486 m, con un accorciamento quindi pari a 166 m.

Al km 51+352,14 il tracciato in variante si scosta dall'attuale con l'introduzione di una curva verso sinistra, ovvero verso monte, di raggio $R = 118,11$ m, attraversando il versante roccioso a tergo del cimitero ubicato al km 51+220 circa, quindi con una curva verso destra di raggio $R = 300,00$ m attraversa la vallicola laterale a monte del cimitero e con un successivo rettilineo attraversa il versante roccioso a monte della curva n. 4, per riconnettersi al tracciato attuale subito dopo la curva n. 6, con una nuova curva di raggio $R = 600,00$ m.

L'attraversamento dei due versanti rocciosi prima indicati comporta la realizzazione di due gallerie: la prima è una galleria artificiale lunga 88 m, la seconda è una galleria naturale lunga 250 m compresi gli imbocchi in artificiale. Le due gallerie sono separate da un breve tratto a cielo aperto, a tergo del cimitero.

Il tratto di strada attuale che verrà sostituito dalla variante verrà mantenuto dal km 51+352,14 fino al cimitero, in modo da garantirne l'accesso, mentre il tratto successivo verrà chiuso al traffico, mantenendo però la connessione al km 50+617,49, in modo da poter utilizzare il tratto dismesso in caso di necessità, ad esempio in occasione di chiusure delle gallerie per manutenzione programmata o altre emergenze che richiedano la deviazione del traffico dal tratto in variante.

Poiché il punto iniziale della variante si trova a breve distanza dall'imbocco Sud della galleria artificiale (40 m circa), per la connessione al tratto di accesso al cimitero su sede attuale occorre realizzare una complanare a valle del tracciato attuale, con innesto a circa 200 m dall'imbocco suddetto in direzione S.Anatolia di Narco (non rappresentata nella planimetria).

La realizzazione della complanare comporta l'allargamento del rilevato attuale verso valle e, dove tale allargamento incide sull'area allagabile a valle del rilevato attuale, la realizzazione di opere di sostegno che consentano l'allargamento rimanendo entro il sedime di quest'ultimo.

Alternativa 2

Il tracciato in variante planimetrica inizia al km 51+275,00 e termina al km 50+781,15 con una lunghezza del tratto in variante, misurata sul tracciato attuale, di 493,85 m.

Lo sviluppo complessivo del tracciato come modificato dalla variante è di 2.395 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 2.486 m, con un accorciamento quindi pari a 91 m.

Al km 51+275,00 il tracciato in variante si scosta dall'attuale con l'introduzione di una curva verso sinistra, ovvero verso monte, di raggio $R = 200$ m, attraversando il versante roccioso a monte e mantenendosi sempre in curva con tale raggio, per riconnettersi al tracciato attuale al centro del rettilineo.

L'attraversamento del versante roccioso comporta la realizzazione di una galleria lunga 215 m compresi gli imbocchi in artificiale. In funzione del raggio di curvatura ridotto (200 m), in tutta la galleria è richiesto un allargamento per garantire una sufficiente visuale libera, oltre a un leggero allargamento delle corsie per la corretta iscrizione in curva: la piattaforma stradale comprensiva degli allargamenti suddetti è quindi larga 12,80 m a fronte di quella normale tipo C2 pari a 9,50 m.

Il tratto di strada attuale che verrà sostituito dalla variante verrà mantenuto dal km 51+275 fino al cimitero, in modo da garantirne l'accesso, mentre il tratto successivo verrà chiuso al traffico, mantenendo però la connessione al km 50+781,15, in modo da poter utilizzare il tratto dismesso in caso di necessità, ad esempio in occasione di chiusure delle gallerie per manutenzione programmata o altre emergenze che richiedano la deviazione del traffico dal tratto in variante.

Poiché il punto iniziale della variante si trova a breve distanza dall'imbocco Sud della galleria (50 m circa) nonché in corrispondenza del cimitero, per la connessione al tratto di accesso a quest'ultimo occorre scostare il tracciato verso valle di circa 7 m per un tratto lungo 200 m a partire dall'imbocco della galleria, in modo da poter inserire sul lato sinistro (monte) una complanare a monte del tracciato attuale, con innesto a circa 200 m dall'imbocco Sud della galleria in direzione S.Anatolia di Narco (non rappresentata nella planimetria).

Lo spostamento del tracciato verso valle per il tratto indicato, con l'aggiunta dell'allargamento della piattaforma rispetto all'esistente, comporterebbe l'allargamento del rilevato attuale verso valle in un tratto ove l'area allagabile lambisce il piede del rilevato attuale; pertanto occorre realizzare di opere di sostegno che consentano l'allargamento rimanendo entro il sedime di quest'ultimo.

Alternativa 3

Il tracciato in variante planimetrica inizia al km 51+505,70 e termina al km 50+617,49 con una lunghezza del tratto in variante, misurata sul tracciato attuale, di 888,21 m.

Lo sviluppo complessivo del tracciato come modificato dalla variante è di 2.300 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 2.486 m, con un accorciamento di tragitto pari quindi a 186 m.

Al km 51+505,70, ove il tracciato attuale presenta una curva destrorsa con $R = 118$ m, il tracciato in variante si scosta dall'attuale mantenendo invece l'allineamento del precedente rettilineo, per poi curvare verso destra con una curva $R = 1080$ m formante flesso con la successiva curva verso sinistra $R = 360$ m con la quale la variante termina al km 50+617,49 allineandosi al rettilineo esistente

Con la variante si attraversa un versante roccioso mediante la realizzazione di una galleria lunga 485 m compresi gli imbocchi in artificiale.

Il tratto di strada attuale che verrà sostituito dalla variante verrà mantenuto dal km 51+505,70 fino al cimitero, in modo da garantirne l'accesso, mentre il tratto successivo verrà chiuso al traffico, mantenendo però la connessione al km 50+617,49, in modo da poter utilizzare il tratto dismesso in caso di necessità, ad esempio in occasione di chiusure delle gallerie per manutenzione programmata o altre emergenze che richiedano la deviazione del traffico dal tratto in variante.

Poiché il punto iniziale della variante si trova a breve distanza dall'imbocco Sud della galleria artificiale (50 m circa), per la connessione al tratto di accesso al cimitero su sede attuale occorre realizzare una complanare a valle del tracciato attuale, con innesto a circa 200 m dall'imbocco suddetto in direzione S.Anatolia di Narco (non rappresentata nella planimetria). Tale complanare comporta un allargamento del rilevato attuale, che non comporta particolari difficoltà non sviluppandosi su aree allagabili.

8. E – CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO

Nel primo tratto dell'intervento che va dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+280, è stato incrementato il raggio della prima curva da 120 m a 170 m, per garantire il rispetto della normativa.

A partire dalla progressiva 0+280, il nuovo tracciato si stacca da quello attuale e dalla 0+360 inizia il tratto in variante. Dalla 0+420 si ha il primo tratto di galleria artificiale lungo 15, segue poi il tratto in galleria naturale per una lunghezza pari a 440 m e un ultimo tratto in artificiale di lunghezza pari a 35 m. In galleria è presente una curva con raggio pari a 450 m che non richiede allargamenti della piattaforma per consentire un'adeguata visuale libera. All'uscita dalla galleria il tracciato torna a coincidere con quello attuale e si procede quindi solo con l'allargamento della sede stradale con l'inserimento di un muro di sostegno tra la nuova piattaforma e la pista ciclopeditone. Un adeguamento planimetrico avrebbe comportato uno spostamento notevole della piattaforma verso valle, andando a interferire con la pista ciclabile. Si è quindi deciso di lasciare invariato il tracciato dal punto di vista planimetrico e di prevedere però gli allargamenti in curva dove necessario per garantire una corretta visibilità.

Questo ha richiesto un arretramento della parete rocciosa nelle due curve a sinistra con raggio ridotto ($R=63$ m e 65 m) dalla sezione 1+760 alla 1+820 e dalla 1+980 alla 2+1000. Il versante così rimodellato verrà protetto con una rete paramassi. Inoltre alla progressiva 1+320 è presente un ponticello ad arco in pietra esistente che non verrà spostato né modificato.

La pista ciclabile non è stata modificata ad eccezione di un primo tratto che va dalla progressiva 0+060 alla 0+400. Infatti per i primi 150 m è stato necessario spostare il tracciato verso valle essendo aumentato il raggio della S.S. 685, mentre nel tratto successivo si è deciso di costeggiare l'innesto in modo tale da evitare che il percorso ciclabile attraversasse due volte il suddetto innesto. A Sud, lungo il tratto esistente in prossimità del cimitero, si stacca un tratto di pista ciclabile che sormonterà la galleria per poi riscendere e innestarsi alla S.S. 685 in corrispondenza della progressiva 0+400. Lungo quasi tutto il suddetto tracciato sarà presente un muro in destra, anche nell'ultimo tratto in affiancamento.

Infine sono stati progettati due innesti. Un innesto a Sud regolato con intersezione a raso, che consente di collegare il tratto in variante della S.S. 685 al cimitero e un innesto a Nord che collega alla S.P.472. Quest'ultimo riduce l'attuale difficoltà di svolta a destra per i veicoli diretti verso Vallo di Nera realizzando una rampa a senso unico sia per le provenienze da Borgo Cerreto che da S.Anatolia di Narco, rendendo a

senso unico l'ultimo tratto della S.P. 472. Viene poi inserita una corsia specializzata al centro della carreggiata contenente due brevi corsie di accumulo per le svolte a sinistra, sia in ingresso che in uscita dalla SS 685.

Lo scopo del presente progetto è quello dell'adeguamento della SP209, migliorando gli standard di sicurezza, con l'unico vincolo di mantenere quanto più inalterata possibile la pista ciclabile storica rappresentata dalla ex ferrovia Norcia-Spoleto.

Viste le necessità progettuali nel tratto iniziale è stato necessario predisporre una deviazione dell'attuale pista ciclabile in modo da favorire l'inserimento di una strada che va a comporre quello che è definito innesto sud, mantenendo l'accesso ai terreni presenti lungo la vecchia viabilità SP209. A favore di sicurezza, la ciclabile è stata spostata esternamente alla viabilità, opportunamente separata da una barriera di sicurezza, che ne garantisce la separazione dei flussi, proteggendo di fatto i ciclisti che transitano lungo la pista ciclabile.

Il progetto in esame non prevede (ad eccezione della galleria naturale) opere d'arte di particolare importanza.

Le opere più significative sono ovviamente le due gallerie artificiali e i relativi muri d'approccio.

È poi prevista la realizzazione di opere idrauliche e in particolare:

- n.10 tombini di cui n.10 circolari Ø1500
- n. 1 tombino scatolare di dimensione interne 300x200cm
- n. 1 opera idraulica di trasparenza di più ampia luce (600cm netti interni di larghezza)

Per le zone di approccio della galleria naturale è prevista la realizzazione di n.2 gallerie artificiali di cui quella sud di lunghezza complessiva pari a 22m e quella nord di lunghezza maggiore, pari a 46m.

Per ambedue le gallerie è previsto un primo tratto di lunghezza pari a 6m che soggiace agli infilaggi e alle centinature del concio di attacco. L'uscita anche per ragioni di inserimento paesaggistico è prevista a becco di flauto. Il concio è stato progettato di estensione pari a 16m di cui i primi 6,6m lato galleria coperti e i restanti 9,40m aperti con profilo laterale degradante.

Tale struttura consente sia il rinterro che la risagomatura del terreno superiormente (anche e soprattutto con valenza di mitigazione ambientale).

In corrispondenza dell'imbocco nord dove tra il concio di attacco e il becco di flauto è presente un concio intermedio di estensione pari a 24m è previsto lo spostamento del tracciato verso monte per assicurare

un'adeguata copertura della galleria naturale nella zona centrale e in particolare in corrispondenza del passaggio in corrispondenza dell'impluvio esistente

In uscita dalla galleria naturale il progetto definitivo prevede la realizzazione di una cunetta a spalla alta (presente lungo l'intera tratta sul lato di monte) utile anche a evitare l'impatto diretto di un veicolo sulle pareti di monte raccordandosi in arrivo alla galleria artificiale con i profili redirettivi.

8.1. LA CANTIERIZZAZIONE

Le lavorazioni in esame sono state impostate su un arco temporale di 1050 giorni naturali e consecutivi, comprensivi di n.105 giorni di andamento stagionale sfavorevole. La stima dei tempi tiene conto dell'incidenza di giorni festivi e pre-festivi rispetto al totale di giorni naturali e consecutivi.

9. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

9.1. A -POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

STATO ATTUALE

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Perugia con i valori dell'ambito regionale umbro e nazionale. Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie potenzialmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio tra la provincia e il contesto regionale e nazionale. È pertanto possibile escludere fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura in esame.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione emissioni di inquinanti e acustiche	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico; Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		
DIMENSIONE OPERATIVA		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione emissioni di inquinanti e acustiche	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico; Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI		
Dimensione costruttiva		

<p>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</p>	<p>Le interferenze prodotte dalle attività di cantiere, anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento, non hanno portato a superamenti dei limiti normativi per gli inquinanti studiati per la salvaguardia della salute umana (PM10, PM2,5 e NO₂). Saranno comunque previsti dei punti di monitoraggio in fase di cantiere per verificare i valori di concentrazione in atmosfera durante i lavori. Inoltre, si sottolinea comunque l'impiego di alcune best practice da adottare in fase di cantiere al fine di minimizzare la dispersione di inquinanti, specialmente di polveri, in atmosfera.</p>
<p>Modifica delle condizioni di esposizione alle emissioni acustiche</p>	<p>Al fine di comprendere come la nuova infrastruttura, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, sono state condotte delle simulazioni acustiche modellistiche finalizzate alla valutazione del livello di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico e del disturbo che da esso ne scaturisce.</p> <p>A tal fine sono stati considerati due diversi scenari operativi di cantiere: il primo con-nesso alle aree di cantiere di tipo fisso, con le annesse attività lavorative interne e le aree di deposito, e il secondo a quelle di tipo mobile, definendo cantieri tipologici che si differenziano per le diverse attività lavorative e sorgenti emissive presenti al loro interno.</p> <p>Le risultanze delle simulazioni hanno escluso interferenze acustiche legate alle attività di cantiere fisso, mentre per quanto riguarda il cantiere mobile e dunque l'avanzamento dei lavori le analisi hanno messo in evidenza il superamento, seppur di lieve entità, dei limiti acustici dettati dai PCCA dei comuni competenti.</p> <p>Come opera di mitigazione volta alla tutela del benessere della popolazione residente nell'area di intervento sono state individuate barriere di tipo mobile di altezza pari a 3 metri da apporre lungo le aree di lavorazione.</p> <p>Le simulazioni mostrano come attraverso l'adozione degli interventi di mitigazione descritti tutti i ricettori residenziali, per i quali nello scenario corso d'opera presentavano un superamento dei limiti normativi, risultano completamente mitigati.</p> <p>Dai risultati ottenuti e riportati nello studio acustico a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti (cfr. T00IA07AMBRE01A), non si evincono</p>

	particolari criticità legate a condizioni di disturbo per la salute umana e dunque gli effetti potenziali possono ritenersi trascurabili.
Dimensione operativa	
Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	<p>L'impatto generato dal traffico veicolare sulla salute umana è stato valutato utilizzando il 2036 come annualità di riferimento per le simulazioni modellistiche. Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO₂, PM10, PM2.5, CO e Benzene stimati sui ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto non sono emerse criticità in termini di inquinamento atmosferico, in quanto i valori di concentrazione stimati in prossimità di questi rispettano sempre i valori soglia limite definiti in normativa.</p> <p>Si sottolinea, inoltre, che in prossimità dei ricettori risultanti più esposti alle concentrazioni di inquinanti, saranno condotte delle campagne di monitoraggio, da effettuare durante l'esercizio del progetto.</p>
Modifica delle condizioni di esposizione alle emissioni acustiche	<p>Dall'analisi dei livelli acustici ai ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto non sono emerse criticità in termini di inquinamento acustico, in quanto i risultati della modellazione hanno messo in evidenza una condizione di esposizione della popolazione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al di sotto dei limiti normativi. Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale la verifica dei livelli acustici, attraverso una serie di postazioni di monitoraggio.</p>
MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI	
È possibile fare riferimento agli accorgimenti previsti per il fattore Atmosfera e Rumore	
MONITORAGGIO AMBIENTALE	
Si fa riferimento al monitoraggio previsto per le componenti Atmosfera e Rumore	

9.2. B – BIODIVERSITÀ

STATO ATTUALE

Il territorio umbro è caratterizzato da marcate differenze orografiche tra il settore occidentale, prevalentemente collinare, quello centrale, in buona parte pianeggiante, ma ricco di rilievi collinari, e il settore orientale, prettamente montuoso. L'area interessata dall'intervento in esame si colloca in Provincia di Perugia, nei territori dei comuni di Sant'Anatolia di Narco e di Vallo di Nera.

Dal punto di vista della vegetazione, sono potenzialmente presenti Querceti di roverella, cerrete, ostrieti con sclerofille sempreverdi o, sugli affioramenti litoidi, leccete mesofile (pendici sud e sud-ovest); cerrete ed ostrieti semi mesofili con, negli impluvi, piccoli castagneti (versanti nord, est ed ovest).

L'area in esame è occupata principalmente da vegetazione boschiva e aree agricole eterogenee che presentano numerosi elementi naturali quali nuclei boschivi sparsi, aree arbustive ed un fitto sistema di siepi e filari che caratterizzano il paesaggio agricolo mosaicizzato di queste zone.

Tra le tipologie di vegetazione agricole, le più frequenti nell'area di studio risultano, oltre ai seminativi, gli oliveti e i vigneti. Tra la vegetazione di fondo valle, le formazioni boschive risultano molto frammentate e di scarsa estensione e sono spesso intercalate ai campi coltivati, con conseguente impoverimento floristico ed ingresso di specie infestanti. In questi territori sono presenti lembi più o meno estesi di boschi a dominanza di roverella.

Le pendici dei rilievi che si sviluppano lungo il corso del Fiume Nera, sono caratterizzate da estese aree boscate a prevalenza di leccio, accompagnato spesso da altre latifoglie decidue o sempreverdi. Nelle zone esposte a Nord, dove aumenta l'umidità dei suoli e dell'aria, si possono trovare formazioni boschive dove il carpino nero diventa dominante.

Spesso presenti anche impianti artificiali di conifere a prevalenza di pini., sia limitrofi alla strada che sui versanti. Il territorio dell'area di studio è inoltre caratterizzato dalla fascia ripariale del Fiume Nera: si tratta di boschi ripariali di estremo interesse per la presenza di vari specie di pioppo e di salici, ma con una presenza significativa anche dell'ontano nero, del sambuco e del nocciolo. Queste formazioni, spesso frammentate dalla vicinanza con i campi coltivati, sono popolate frequentemente anche da specie alloctone quali la robinia e l'ailanto.



Formazioni a dominanza di Quercus ilex sui versanti adiacenti alla S.S. 685



Piantagioni di conifere sui versanti

Sebbene progetto sia relativo all'adeguamento e ad una rettifica di una strada esistente, quindi l'area direttamente interessata dall'intervento è costituita dalla strada esistente e da pochi tratti di vegetazione limitrofa, la presenza nelle zone limitrofe sia di formazioni vegetazionali arboree, sia zone coltivate con vegetazioni arbustiva e nuclei boschivi, favoriscono una comunità faunistica diversificata.

Per esempio è possibile la presenza degli anfibi, in particolare di specie a più ampia valenza ecologica, dato che l'intervento è relativo ad una strada esistente, come il rospo comune, il rospo smeraldino e la rana verde. La classe dei rettili è rappresentata principalmente da specie distribuite su tutto il territorio regionale, quali il ramarro, la lucertola muraiola, la lucertola campestre e il biacco. Tra i mammiferi di interesse conservazionistico che possono frequentare l'area in esame vi sono alcune specie di chiroterteri, segnalate nella limitrofa Zona Speciale di Conservazione, che potrebbero attraversarla o frequentarla a scopo trofico. Sempre tra i mammiferi potrebbero frequentare l'area in esame la volpe, il mammifero più diffuso in Umbria, il cinghiale, la donnola e la faina. Anche il riccio, lo scoiattolo e il ghio potrebbero frequentare gli ambiti agricoli e boschivi adiacenti al Fiume Nera.

Numerosissime le specie di uccelli presenti nei dintorni, sia tipiche dei boschi che delle aree agricole.

Tra i più comuni il colombaccio e la tortora selvatica

Si menziona l'airone cenerino, presente nell'area come svernante, è costituito dalle zone umide localizzate prevalentemente nelle aree pianiziali e basso-collinari, ma si rinviene anche lungo i corsi d'acqua in zone montane. Tra le altre specie rinvenibili nelle zone umide vi sono ad esempio l'usignolo di fiume e la ballerina gialla. Nell'area sono presenti anche diverse specie di rapaci, tra di essi quelli a maggiore diffusione sono: poiana, gheppio, allocco. Tra le aree di particolare interesse naturalistico, si segnala la presenza della ZSC IT5210046 "Valnerina" che interessa direttamente, in maniera marginale, l'area di progetto. L'area naturale protetta è costituita da un lungo tratto dell'alta Valle del Nera, comprendente l'asta e le sponde fluviali. Il sito assume un elevato interesse geobotanico perché in esso sono presenti tutti gli aspetti vegetazionali e floristici tipici dei corsi d'acqua appenninici. Sono presenti varie entità floristiche rare a livello regionale ed una rara a livello nazionale. La ZSC è di interesse anche per le specie faunistiche, tra le quali prevalgono quelle appartenenti alla classe degli uccelli.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Modifica della qualità dell'aria / Modifica del clima acustico	Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		Allontanamento e dispersione della fauna
AC.5 Movimentazione materie		
DIMENSIONE FISICA		
AF.1 Presenza del corpo stradale	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi
DIMENSIONE OPERATIVA		
AO.1	Modifica della qualità dell'aria	Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Traffico in esercizio	in	Modifica del clima acustico	Allontanamento e dispersione della fauna
AO.2			
Gestione delle acque di piattaforma	delle di	Produzione di acque di piattaforma	Modifica degli equilibri ecosistemici

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	<p>Durante la fase di cantiere le lavorazioni previste, con riferimento in particolare alle azioni di scavo e sbancamento ed alla movimentazione di terre e materiali, e la presenza dei mezzi di cantiere, potrebbero causare un'alterazione della qualità di acque superficiali, suolo e atmosfera con la conseguente perturbazione degli habitat prossimi alle aree di cantiere, a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi, stoccaggio e smaltimento di materiali, incremento della polverosità per lo spostamento di mezzi e materiali.</p> <p>L'unica area di cantiere fisso prevista, ad esclusione delle aree di scavo della galleria, sarà allestita in un contesto antropico e nello specifico su un campo sportivo adiacente all'attuale SS 685 e al nucleo abitato del Borgo di Castel San Felice. Tale area, destinata al deposito e allo stoccaggio dei materiali, risulta interessata quindi da una matrice antropica, in cui negli immediati dintorni le biocenosi attese non risultano essere particolarmente sensibili o vulnerabili, inoltre l'area si trova ubicata ad una ragionevole distanza dalla ZSC "Valnerina" e dai relativi a habitat di interesse comunitario.</p> <p>In merito alle interferenze sul fattore ambientale "Biodiversità" potenzialmente generate dall'emissione di inquinanti derivanti dalle fasi di cantiere, si è fatto riferimento alle simulazioni condotte per il fattore ambientale "Atmosfera" In particolare sono state analizzate le situazioni definite cautelativamente a maggiore criticità riconducibili a due scenari di simulazione: uno scenario definito "A" che comprende l'area del cantiere base e l'area di lavorazione per la realizzazione dell'imbocco della galleria ed uno scenario definito "B" che comprende l'area di cantiere relativa al cantiere mobile per la realizzazione del nuovo tratto stradale, situata in prossimità della Zona Speciale di Conservazione "Valnerina". In particolare per entrambi gli scenari sono stati scelti dei recettori considerati appositamente per la vegetazione.</p> <p>Per entrambi gli scenari, relativamente alla totalità degli inquinanti considerati (PM10, PM2,5, NOx e NO2) i risultati non hanno evidenziato condizioni di criticità e superamento dei limiti</p>
--	---

	<p>normativi né per i recettori vegetazionali, né per i recettori scelti per la salute umana anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento e del contributo emissivo dello stato attuale.</p> <p>Le conclusioni derivanti quindi dalle analisi relative alle eventuali variazioni di qualità dell'aria consentono di valutare come trascurabile anche le potenziali conseguenze sulla qualità degli habitat e sullo stato di salute delle relative biocenosi.</p> <p>Al fine ridurre il rischio di sversamenti accidentali, l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, nonché al fine di contenere l'aumento della polverosità, saranno previsti una serie di accorgimenti consistenti in buone pratiche di cantiere, atti a minimizzare tali interferenze.</p> <p>Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali che verranno adottate, si assume che la potenziale modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi ad essi associate in fase di cantiere sia comunque contenuta.</p>
<p>Allontanamento e dispersione della fauna</p>	<p>La produzione di rumore dovuta alle attività lavorative previste in fase di cantiere può causare disturbo, ed eventuale allontanamento, per le specie faunistiche più sensibili.</p> <p>Il popolamento faunistico dell'area oggetto delle lavorazioni risulta costituito principalmente da specie che dovrebbero essere abituate al rumore prodotto dal transito degli automezzi, dato che il tracciato del progetto è in parte un adeguamento della viabilità esistente; tuttavia, la vicinanza con la fascia fluviale del Nera e la relativa ZSC ed ai versanti boscati presenti nelle immediate vicinanze potrebbero ospitare numerose specie faunistiche rilevanti. Le analisi condotte per il rumore, al quale si rimanda per specifiche e approfondimenti, hanno previsto delle simulazioni relative a 2 scenari. Per ciascuno scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante, definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione.</p> <p>Dai risultati ottenuti è stato osservato che sussistono condizioni di superamento dei limiti normativi, in particolare per un ricettore all'interno dell'area naturale protetta. Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro. Inoltre, in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione di varie misure per la salvaguardia del clima acustico:</p> <p>In considerazione delle barriere acustiche previste e delle misure per la salvaguardia del clima acustico individuate nell'ambito dello Studio Acustico, al quale si rimanda per un maggiore approfondimento del tema, della natura temporanea e reversibile dell'interferenza in esame e</p>

	che le lavorazioni si concentreranno in aree limitrofe al sedime stradale esistente, si può considerare l'impatto relativo all'allontanamento e dispersione della fauna come trascurabile.
Dimensione fisica	
Sottrazione di habitat e biocenosi	<p>Il progetto in esame, oltre alla rettifica di un tratto del tracciato e l'ampliamento delle dimensioni trasversali della sezione stradale della SS685, prevede l'adeguamento della pista ciclopedonale esistente che giace sul tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia in alcuni tratti interessati dagli interventi stradali.</p> <p>In merito alla rettifica della curva della SS685, occorre premettere che è stata condotta una scelta progettuale che limita quasi del tutto il fattore causale in esame, in quanto è prevista la realizzazione di una galleria naturale (440 metri) interposta tra due brevi gallerie artificiali (di lunghezza 15 e 35 metri).</p> <p>La sottrazione permanente della vegetazione e degli habitat faunistici, stante quanto scritto, si verifica in corrispondenza dei brevi tratti di raccordo con l'attuale tracciato della SS685, le gallerie artificiali, i tratti in cui è previsto l'ampliamento rispetto all'esistente e le aree dove è prevista la deviazione del sentiero ciclopedonale. La tipologia di vegetazione maggiormente sottratta dall'ingombro dell'opera è rappresentata da vegetazione erbacea ruderale del bordo stradale attuale ed aree boscate ai margini dei campi agricoli e sul versante nelle aree interessate dalla realizzazione degli imbocchi della galleria.</p> <p>Alcune aree interessate dall'ampliamento della piattaforma stradale, in alcuni tratti si avvicinano molto alla ZSC "Valnerina", sottraendo porzioni minime di vegetazione arborea. Questi ultimi aspetti relativi al sito natura 2000 e ai potenziali impatti correlati sono stati affrontati nello Studio di Incidenza Ambientale (cfr. T00IA11AMBRE01A).</p> <p>Nel complesso, stante il fatto che le superfici vegetate sottratte sono di estensione limitata ed adiacenti al sistema infrastrutturale presente, l'impatto relativo alla sottrazione di habitat e biocenosi risulta basso.</p>
Dimensione operativa	
Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	<p>Il potenziale fattore causale dell'effetto ambientale in esame è costituito dagli inquinanti emessi dai veicoli in transito sul tratto stradale di progetto, che possono avere ricadute sugli habitat circostanti l'opera stessa, con potenziale alterazione della loro qualità e quindi delle specie vegetali e faunistiche che li caratterizzano.</p> <p>Le simulazioni condotte per il fattore ambientale Atmosfera, basate sulle variazioni di traffico stimate per lo scenario di progetto, non hanno evidenziato ripercussioni rispettivamente sulla qualità della aria e del clima acustico. Vista l'assenza di criticità per il suddetto fattore</p>

	<p>ambientale, strettamente collegato al fattore in esame, si sono ritenuti trascurabili eventuali variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi.</p>
<p>Allontanamento e dispersione della fauna</p>	<p>L'incremento dei livelli acustici generati dall'aumento di traffico dell'infrastruttura stradale in fase di esercizio, possono essere non ben tollerati da alcune specie di animali e causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente.</p> <p>Le considerazioni si sono servite delle analisi condotte per il fattore ambientale "Rumore", a cui si rimanda per una trattazione più di dettaglio, finalizzate alla stima delle variazioni dei livelli acustici nello scenario di progetto, relativo all'anno 2036. In particolare, in relazione alla fauna potenzialmente presente, si evince come i livelli di rumore nello scenario di progetto diurno si mantengono sotto o pari al valore di 55 decibel ad una distanza di circa 100 metri dall'asse stradale, mentre nello scenario notturno i valori risultano quasi sempre al di sotto della soglia dei 40 dB, sempre ad una distanza di circa 100 metri dall'asse stradale. Inoltre, tali valori risultano di molto inferiori sul lato nord della strada in esame, dove sono presenti aree boscate che potrebbero potenzialmente ospitare le specie maggiormente sensibili, in quanto le emissioni acustiche vengono in gran parte attutate dall'orografia del terreno.</p> <p>Infine si sottolinea che la progettuale che interessa la rettifica ovvero la galleria, allontana la sorgente di rumore stradale in quel determinato tratto dalle aree più sensibili dal punto di vista faunistico, rappresentate dalla fascia ripariale del Fiume Nera.</p> <p>In base quindi ai risultati relativi alla variazione del clima acustico indotti dall'esercizio dell'opera in esame e dalla scelta progettuale, ne consegue che risulta trascurabile il conseguente potenziale effetto di disturbo sulle specie animali.</p>
<p>Modifica degli equilibri ecosistemici</p>	<p>L'equilibrio dei sistemi ecologici, circostanti l'opera in esame può essere alterato mediante le acque di piattaforma che, dilavando la superficie stradale, possono prendere in carico olii e particelle solide e quindi possono apportare variazioni in composizione e quantità di determinate sostanze nei suoli e nelle acque dove si immettono.</p> <p>In considerazione delle analisi condotte per il fattore ambientale "geologia ed acque", che hanno escluso il verificarsi di significative variazioni qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, si ritiene che il sistema, così strutturato ed opportunamente verificato dal punto di vista idraulico, potrà evitare eventuali alterazioni sulle acque e conseguentemente sugli habitat e le biocenosi.</p> <p>la possibile modifica degli equilibri ecosistemici derivante da variazioni qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei è stata ritenuta improbabile in quanto non ci saranno variazioni</p>

sostanziali nel sistema di gestione delle acque di piattaforma rispetto a quello attualmente presente.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

È possibile fare riferimento agli accorgimenti per i fattori ambientali: Atmosfera e Rumore. Inoltre sono previste opere a verde principalmente nelle aree intercluse ed in generale nelle aree di pertinenza stradale, caratterizzate dalla piantumazione di specie arbustive autoctone, che contribuiranno a mitigare le interferenze. Tra gli accorgimenti progettuali, in generale, la realizzazione della galleria naturale e l'ubicazione dell'area del cantiere base su superfici a matrice antropica (nello specifico un campo sportivo) contribuisce a rendere gli impatti potenziali bassi o trascurabili.

MONITORAGGIO AMBIENTALE - VEGETAZIONE

Punt	Localizzazione	Fase	Frequenza e durata
VEG_01	Formazioni ripariali all'interno della ZSC "Valnerina" (Habitat 91E0* - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i>)	AO	Nei quattro mesi antecedenti all'inizio dei lavori nel periodo primaverile
VEG_02	Formazioni ripariali all'interno della ZSC "Valnerina" Habitat 9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	CO	Per tutta la durata dei lavori con cadenza semestrale
VEG_03	Formazioni ripariali all'interno della ZSC "Valnerina" (Habitat 91E0* - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i>)	PO	Durante l'anno successivo alla fine dei lavori con cadenza semestrale (primavera e autunno)
OPV_01		PO	

OPV_02	Opere a verde previste		Nell'anno successivo al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura ed il secondo nel periodo vegetativo.
--------	------------------------	--	--

MONITORAGGIO AMBIENTALE - FAUNA

Gruppo faunistico	Punti	Fase	Frequenza e durata
Avifauna	FAU_01 FAU_02 FAU_03	AO	nel periodo primaverile, durante i 4 mesi precedenti l'inizio dei lavori.
		CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, 2 ripetizioni nel periodo primaverile
		PO	Durante l'anno successivo alla fine dei lavori, 3 ripetizioni nel periodo primaverile
Erpetofauna	FAU_01 FAU_02 FAU_03	AO	nel periodo primaverile, durante i 4 mesi precedenti l'inizio dei lavori.
		CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, 2 ripetizioni
		PO	Durante l'anno successivo alla fine dei lavori, 2 ripetizioni
Chiroterofauna	FAU_03	AO	nel periodo luglio-settembre, durante i 4 mesi precedenti l'inizio dei lavori
		CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, 2 ripetizioni nel periodo luglio-settembre
		PO	Durante l'anno successivo alla fine dei lavori, 3 ripetizioni nel periodo luglio-settembre

9.3. C – SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

STATO ATTUALE

L'area in esame ricade completamente in Provincia di Perugia, nei territori dei comuni di Sant'Anatolia di Narco e di Vallo di Nera. L'ambito territoriale è quello della Valle del Nera.

A livello di area vasta l'uso del suolo prevalente è caratterizzato da boschi misti di latifoglie, ma sono presenti anche estesi esempi di faggete, di rimboschimenti e di boschi di conifere e, in misura decisamente minore, di castagneti. Estese aree a pascolo contraddistinguono le radure sommitali delle maggiori cime delle catene montuose mentre aree minori sono distribuite sulle altre alture. Per quanto concerne i terreni agrari, oltre ai seminativi nudi troviamo esempi di oliveti e subordinatamente di vigneti.

In merito alle componenti della matrice antropica, scarsamente diffusa a livello di area vasta, le classi principali sono riferibili ai nuclei dei centri abitati, quali Castel San Felice e Sant'Anatolia di Narco, a sud dell'area di progetto, la frazione di Grotti e il centro abitato di Vallo di Nera.

È presente inoltre un'area ricreativa sportiva lungo l'attuale S.S. 685, identificabile come un campo da calcio, e varie aree industriali a sud del progetto, nelle aree limitrofe al centro abitato di Sant'Anatolia di Narco. Infine la struttura antropica del territorio comprende la rete stradale, rappresentata principalmente dalla S.S. 685, dalle varie strade provinciali e locali. Inoltre, è compresa nella matrice antropica la pista ciclabile (che affianca la s.s. 685, oggetto anch'essa di adeguamento in alcuni tratti. Relativamente all'uso del suolo a matrice agricola è caratterizzato principalmente da seminativi lungo le superfici pianeggianti della Valnerina e nelle aree collinari a sinistra della S.S. 685, con coltivazioni di zafferano, cereali, foraggio e legumi.

La classe di uso del suolo maggiormente rappresentata è quella delle aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti. Si tratta di vaste aree agricole a seminativo, inframezzate spesso da un ricco sistema di siepi e boschetti. Diffusi a livello di area vasta anche gli oliveti nelle aree di versante ed altocollinari, che spesso si fondono con i boschi circostanti.

La matrice naturale risulta essere dominante, anche rispetto a quella agricola, sono infatti ampiamente presenti su entrambi i versanti che chiudono la Valnerina boschi di latifoglie interrotti da modeste aree a pascolo naturale o cespuglieti. Poco rappresentati i boschi di conifere, i quali sono rappresentati perlopiù da specie impiantate.

Lungo la piana del Fiume Nera inoltre, tra le aree agricole, è presente la fascia boscata ripariale del fiume, che grazie alla presenza del Sito Natura 2000 "Valnerina" è ben conservata. A livello di area di sito, l'uso del suolo è caratterizzato dalla presenza della Strada Statale oggetto di rettifica del tracciato ed adeguamento della sezione, affiancata dalla pista ciclabile esistente da seminativi, nei quali è fortemente presente la matrice naturale, composta da filari alberati e boschetti e dalla fascia ripariale del Nera.



Area a copertura boschiva nell'area di progetto – boschi misti di latifoglie in primo piano e conifere sullo sfondo



Gli elementi a matrice antropica nell'area in esame – S.S. 685 e pista ciclabile adiacente



Matrice agricola nell'area di progetto – seminativi in primo piano ed oliveti sullo sfondo a sinistra

In merito al patrimonio agroalimentare, in generale, la regione Umbria, localizzata nel cuore dell'Italia, si caratterizza per numerosi prodotti tipici e concentra la sua produzione su prodotti quali carni, olio e prodotti orticoli di montagna.

In particolare, le specie erbacee occupano una posizione di rilievo nel panorama agricolo della regione. A questo raggruppamento appartengono molti dei prodotti tipici regionali: il farro di Monteleone di Spoleto, la lenticchia di Castelluccio, la fagiolina del Lago Trasimeno, la patata di Colfiorito, il sedano nero di Trevi, la cipolla di Cannara, il fagiolo di Cave (Foligno) e lo zafferano di Cascia e di Città della Pieve.

Particolare importanza su scala regionale risulta essere la produzione di prodotti a marchio certificato di qualità. Per valorizzare e tutelare le numerose eccellenze agroalimentari del territorio, la Regione Umbria si avvale da anni di tutti gli strumenti messi a disposizione dalla normativa comunitaria e nazionale, tra cui le forme di qualificazione della Denominazione di Origine Protetta (DOP) e l'Indicazione Geografica Protetta (IGP). Per quanto attiene altri prodotti regionali con certificazione di qualità con zona di produzione ricadente all'interno del comune di Sant'Anatolia di Narco e di Vallo di Nera e nell'area di progetto vi sono, oltre ai prodotti con aree di produzione ampie quali il Vitellone bianco dell'Appennino IGP, Salamini alla cacciatora DOP e l'Agnello del Centro Italia IGP, anche l'Olio EVO Umbria DOP accompagnata dalla menzione geografica "Colli Assisi-Spoleto" ed il Farro di Monteleone di Spoleto DOP, la cui zona di produzione comprende i comuni di Monteleone di Spoleto e Poggiodomo e parte dei comuni di Cascia, Sant'Anatolia di Narco, Vallo di Nera e Scheggino, nell'area montana (sopra i 700 metri s.l.m.). Tra i vini, solamente l'Umbria IGT comprende anche l'area di progetto, in quanto nella zona di produzione ricade l'intero territorio regionale.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione/emissioni di inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		
DIMENSIONE FISICA		
AF.1 Presenza del corpo stradale	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di suolo Riduzione della produzione agroalimentare di qualità
DIMENSIONE OPERATIVA		
AO.1	Produzione/emissione di inquinanti	

Traffico in esercizio		Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Produzione di acque di piattaforma	

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari	<p>I gas e le polveri, prodotte durante le fasi di realizzazione del progetto in esame, possono ricadere sul terreno circostante, con conseguente alterazione della qualità e/o funzionalità dello stesso e dei prodotti agroalimentari ivi presenti.</p> <p>Le situazioni di maggior criticità in fase di cantiere, sottolineando comunque la natura temporanea delle stesse, risultano essere l'area del cantiere fisso in quanto sarà adibito allo stoccaggio e deposito dei materiali e le aree di lavorazione relative alla galleria.</p> <p>I suoli limitrofi a tali aree, con particolare riferimento ai terreni agricoli, sono caratterizzati da seminativi e oliveti nelle aree dei versanti.</p> <p>L'analisi delle concentrazioni delle polveri e degli ossidi di azoto prodotti dalle attività di cantiere, condotte per il fattore ambientale "atmosfera", al quale si rimanda per specifiche e approfondimenti, ha permesso di valutare come non ci siano superamenti dei limiti normativi, anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento e del contributo emissivo dello stato attuale. In base a quanto esposto si può ritenere non significativa la potenziale conseguente alterazione della qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari.</p> <p>In merito alla suddetta potenziale interferenza, sono previste, nella fase di cantiere, una serie di buone pratiche di cantiere atte a rendere la possibilità di alterazione della qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari estremamente improbabile e di conseguenza trascurabile.</p>
---	--

Dimensione fisica

Perdita di suolo	La perdita di suolo è causata dall'ingombro a terra dell'opera in esame, ed in particolare quindi dal tratto interessato dalla rettifica del tracciato, da quelli interessati dall'adeguamento della sezione stradale e dalla deviazione della pista ciclopedonale.
------------------	---

	<p>In merito alla rettifica della curva della SS685, occorre premettere che è stata condotta una scelta progettuale che limita quasi del tutto il fattore causale in esame in quanto è prevista la realizzazione di una galleria naturale.</p> <p>La sottrazione permanente di suolo, stante quanto scritto, si verifica in corrispondenza quindi dei brevi tratti di raccordo con l'attuale tracciato della SS685, gli imbocchi della galleria ed i tratti in cui è previsto l'ampliamento rispetto all'esistente ed i tratti dove è prevista la deviazione del sentiero ciclopedonale.</p> <p>Nel tratto ad ovest della galleria naturale in progetto si prevede l'ampliamento delle dimensioni trasversali della sezione stradale (allargamento medio di circa 2.00 m della sede attuale) e la parziale rettifica del tracciato fino all'imbocco della galleria da realizzarsi. Inoltre in questo primo tratto la pista ciclopedonale verrà deviata per seguire l'andamento della sede stradale. Tale tratto interessa da una parte alcune superfici agricole e alcune fasce boscate che costeggiano i campi agricoli stessi, dall'altra si trova adiacente al versante interessato da boschi misti di conifere e latifoglie.</p> <p>La maggior parte del progetto ed est della galleria è interessata dall'ampliamento della sezione stradale, la quale implicherà perlopiù la vegetazione erbacea presente attualmente tra la strada e la pista ciclopedonale esistente.</p> <p>Nella parte finale di adeguamento del tracciato ad est della galleria in progetto, dov'è prevista la realizzazione di un innesto stradale per il collegamento con una struttura ricreativa di Rafting, comporterà una sottrazione di suolo di ridotta estensione, interessato in parte da vegetazione arborea limitrofa alla strada esistente.</p> <p>In considerazione della tipologia di opera in esame, che consiste nella rettifica del tracciato che avverrà principalmente in galleria e nell'adeguamento della piattaforma stradale, la sottrazione di suolo, con particolare riferimento a quello agricolo, risulta di estensione ridotta e quindi non significativo.</p>
<p>Riduzione della produzione agroalimentare di qualità</p>	<p>Nello specifico le analisi condotte per definire lo stato attuale del fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" nell'area di intervento hanno evidenziato come la zona sia compresa in vari areali di</p>

	<p>produzione relativi a prodotti di qualità, tra cui quella del Farro di Monteleone di Spoleto DOP, la cui zona di produzione comprende anche parte dei comuni di Sant’Anatolia di Narco e Vallo di Nera. Tuttavia nelle specifiche del disciplinare di produzione, si evince come l’area di produzione deve essere collocata sopra i 700 metri s.l.m., quota più alta rispetto alle aree agricole interessate, seppur in minima parte dall’ingombro del progetto in esame.</p> <p>Conseguentemente il potenziale impatto relativo alla riduzione della produzione agroalimentare di qualità è da ritenersi assente.</p>
Dimensione operativa	
<p>Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari</p>	<p>Gli inquinanti emessi dai veicoli in transito sul tratto stradale di progetto possono avere ricadute sul suolo circostante l’opera stessa, con potenziale alterazione della sua qualità, e quindi funzionalità, e della eventuale produzione agroalimentare derivante da suoli coltivati.</p> <p>Relativamente alle aree agricole, quelle limitrofe al tracciato in esame interessano oliveti, seminativi e ad una distanza maggiore un vigneto (circa 100 m). Al fine di valutare il potenziale effetto in esame sono state considerate le analisi effettuate per il fattore ambientale “atmosfera”, al quale si rimanda per le specifiche, relative alle eventuali modifiche qualitative indotte dalle variazioni di traffico rispetto alla situazione attuale.</p> <p>Le suddette analisi hanno previsto la stima degli inquinanti emessi (NO₂, NO_x, CO, PM₁₀, PM_{2.5}) nello scenario di progetto al fine di confrontarla con lo scenario attuale.</p> <p>Per ricettori individuati si evidenzia una riduzione dei valori relativi agli inquinanti analizzati, ad eccezione degli ossidi di azoto considerati per un recettore vegetazionale, per il quale comunque non si registrano né variazioni significative né superamento dei limiti normativi.</p> <p>Il potenziale impatto in esame può essere indotto anche dalla modifica delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, che potrebbe essere determinata dalla presenza di acque di dilavamento della piattaforma stradale.</p> <p>A monte delle considerazioni occorre premettere che l’intervento in esame, trattandosi principalmente di una rettifica del tracciato, non comporterà</p>

variazioni significative né del traffico circolante nello scenario di progetto né del sistema di gestione delle acque attualmente presente.

La disamina dei sistemi di gestione delle acque di piattaforma, secondo le analisi condotte per il fattore ambientale "geologia e acque", ha portato alla conclusione che la gestione delle acque di piattaforma derivante dall'opera in progetto non comporterà modifiche quali-quantitative dei corpi idrici tali da risultare rilevanti.

In base a quanto esposto ne consegue che non si avranno ripercussioni sulla qualità/funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari circostanti il tracciato in esame.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Tutti gli accorgimenti previsti nella fase di cantiere, atti a limitare la produzione gas e polveri derivanti dalle attività di realizzazione dell'opera, sono volti anche per ridurre le potenziali interferenze sulla qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Punt	Localizzazione	Fase	Frequenza e durata
Suo_01	Area cantiere	CO	2 misure l'anno, per l'intera durata delle attività di cantiere

9.4. D – GEOLOGIA E ACQUE

STATO ATTUALE

L'area di studio è compresa nel settore meridionale dell'Appennino umbro-marchigiano. L'area in esame ricade nell'Unità tettonica del M.te Coscerno, caratterizzata dalla presenza di importanti elementi strutturali, e strutture plicative a scala regionale, anticlinali con direzione c.ca Nord-Sud, dislocate e traslate in più tratte, dalla presenza delle lineazioni trascorrenti, transtensive e con presenza di diffuse faglie dirette. L'area di interesse progettuale ricade prevalentemente nell'ambito della deposizione di età dal Cretacico all'Oligocene (Serie Umbro-Marchigiana), e dei depositi di copertura recenti (alluvioni del F. Nera, detriti di falda, conoidi alluvionali, e terreni antropici sottesi alle reti infrastrutturali presenti).

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame ricade nella porzione mediana della Valle del F.Nera, in sinistra idrografica, in prossimità dell'area di raccordo tra la piana alluvionale ed i massicci carbonatici che bordano ad Ovest la stretta valle incisa, con orientamento c.ca NE-SO. Il tracciato in esame, si colloca nei territori comunali di Sant'Anatolia di Narco e Vallo di Nera, tra le progressive km. 49+300 e km. 51+500 della S.S. 685, dalla località Castel S. Felice (Sant'Anatolia di Narco) e il bivio per Vallo di Nera capoluogo, in località Borbone. L'assetto morfologico dell'area, fortemente dominato dalla presenza del F. Nera, nelle propaggini laterali che bordano la valle risulta modellato dall'intensa attività tettonica, che ha fortemente condizionato la geometria dei versanti montuosi e condizionato lo sviluppo dei processi di erosione, subordinati alla natura dei litotipi affioranti ed al differente grado di alterazione e fratturazione presente, unitamente alla presenza delle lineazioni tettoniche, che hanno condizionato anche la distribuzione dell'idrografia superficiale.

Per quanto riguarda la sismicità dell'area i territori comunali interessati dai tracciati in esame (Sant'Anatolia di Narco e Vallo di Nera), ricadono entrambi in zona sismica 1 (alta sismicità), secondo la zonazione espressa dalla normativa regionale vigente per la Regione Umbria (Delibera Giunta Regionale del n. 111/2012).

Per valutare la pericolosità geomorfologica dell'area d'interesse è stato consultato il PAI Bacino Tevere nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale pubblicato il 23 giugno 2022 e l'inventario dei fenomeni franosi d'Italia (IFFI).

Dalla sovrapposizione dell'opera di progetto del PAI e dell'IFFI, emerge che in alcuni tratti l'opera interseca aree censite nell'IFFI come Falda e/o cono di detrito oltre a trovarsi per un piccolo tratto in prossimità di Debris flow (colata di detrito). Mentre l'intero tratto dell'opera di progetto per quanto riguarda il PAI non ricade in nessuna area soggetta a rischio frana.

Il PGRA II ciclo dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale è stato adottato in data 20 Dicembre 2021 con Delibera n.27/2021 ai sensi degli art. 65 e 66 del D.Lgs 152/2006.

La piana alluvionale del F.Nera dalla consultazione delle cartografie risulta per la quasi totalità perimetrata a differenti livelli di Pericolosità e Rischio, come si evince dagli stralci cartografici allegati, mentre l'attuale tracciato non ricade nelle aree allagabili.

Il tratto del Fiume Nera che interessa il presente studio appartiene alla rete di sorveglianza, quindi, rientra tra i corsi idrici non a rischio.

Le stazioni che lo monitorano e lo stato Ecologico e Chimico sono riportati in tabella.

Stazione	Corpo idrico	Stato Ecologico	Stato Chimico	Anno Campionamento
NER1	F. Nera dalle origini a F. Corno	BUONO	BUONO	2020
NER4	F. Nera da F. Corno a F. Velino	BUONO	BUONO	2020

Stato qualitativo Fiume Nera (Arpa Umbria)

Nel territorio regionale sono stati identificati cinque complessi idrogeologici, all'interno dei quali, all'avvio del processo di attuazione del DLgs 30/09, sono stati individuati 43 corpi idrici sotterranei (CIS), di cui 7 rappresentativi delle Alluvioni Vallive (AV), 15 dei Calcari (CA), 9 delle alluvioni delle Depressioni Quaternarie (DQ), 11 degli Acquiferi Locali (LOC) e 1 delle Vulcaniti (VU).

In base ai risultati dell'analisi delle pressioni e degli impatti condotta ai sensi del DLgs 152/06 e ai risultati dei monitoraggi pregressi, 27 corpi idrici sono stati classificati a rischio di mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità, mentre i restanti 14, in gran parte rappresentativi del complesso dei calcari, sono stati individuati non a rischio.

Come si evince dall'immagine il corpo idrico oggetto di studio risulta essere non a rischio.

Lo stato chimico invece risulta essere BUONO.

La ricerca effettuata sul territorio d'interesse ha portato ad individuare i siti estrattivi esistenti, idonei ad essere utilizzati per la costruzione dell'opera, unitamente a quelle aree le quali, per destinazione autorizzativa, vocazione morfologica, posizione logistica o caratteristiche ambientali, meglio si prestano ad essere utilizzate per il conferimento delle terre di scarto o come sottoprodotto o come rifiuto con adeguato codice CER. La ricerca dei siti

di cava attivi è partita dall'analisi dai dati a disposizione all'interno del Sito online della Regione Umbria ed in particolare all'interno delle pagine dedicate alle Cave e Miniere.

Per quanto attiene ai materiali che potrebbero essere necessari per soddisfare eventuali fabbisogni, attraverso un'analisi critica della suddetta lista e contatti diretti intercorsi con alcuni soggetti per verificare la reale disponibilità preliminare, sono stati individuati alcuni siti di particolare interesse. I siti estrattivi individuati presentano una capacità geometrica potenziale di circa a 650.000 m3.

Per quanto riguarda invece la ricerca di siti disponibili ad accogliere TRS in qualità di sottoprodotto, la stessa è stata effettuata contattando i già indicati soggetti titolari di attività estrattive e attraverso ricognizioni in zone al contorno dell'area progettuale.

Dal quadro conoscitivo emerge una capacità geometrica complessiva dei siti di deposito selezionati di acquisire TRS in qualità di sottoprodotto stimata dell'ordine di circa 550.000 m3 (di cui però, in alcuni casi, il vuoto minerario è, allo stato attuale, non presente e da creare in funzione delle attività di scavo che l'esercente potrà eseguire).

Nell'ambito di alcuni dei siti sopra individuati e in altri selezionati attraverso la consultazione del Catasto Gestione Rifiuti Regione Umbria presente all'interno del sito online dell'ARPA Umbria, è inoltre emersa la possibilità di gestire il recupero e/o lo smaltimento di terre e rocce classificate come rifiuti (CER 170504), per quantità autorizzate complessive superiori a 500.000 t/anno.

Sono stati individuati siti lungo la Valle Umbria (Cava di Moano e Cava di Poreta) e siti localizzati in corrispondenza delle strutture carbonatiche che dividono la Valnerina dalla Valle Umbra (per esempio la cava di La Pura in loc. Sellano).

Per l'elenco delle cave e discariche si rimanda al paragrafo dedicato nel P2 del SIA.

Non sono presenti Siti d'interesse Nazionale S.I.N. nei pressi dell'area d'intervento.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Movimentazione di terreno	Modifica dell'assetto geomorfologico
AC.3 Scavi di galleria		
DIMENSIONE FISICA		
AF.2 Presenza di manufatti infrastrutturali	Impermeabilizzazione dei suoli	Modifica caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
DIMENSIONE OPERATIVA		

AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Produzione di acque di piattaforma	Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
--	------------------------------------	---

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

Le opere di progetto mirano a rettificare il tracciato, verrà quindi realizzata una galleria lunga 485 metri, e in alcuni tratti sono previsti degli sbancamenti del versante. Le modifiche dell'assetto geomorfologico comporteranno una modifica della superficie di ruscellamento delle acque di pioggia, inoltre l'utilizzo dei macchinari per le lavorazioni in caso di incidenti potrebbero sversare sostanze inquinanti, per questo motivo i macchinari utilizzati saranno soggetti a controlli e manutenzione periodica per minimizzare il rischio di sversamenti.

Le lavorazioni di sbancamento per la realizzazione della galleria comporteranno una rimozione di materiale di circa 81.000 m³ questi verranno in parte riutilizzati e in parte conferiti in discarica o a recupero secondo norma di legge.

I versanti interessati da lavori di sbancamento per allargare la sezione stradale e rettificare il tracciato verranno messi in sicurezza con delle reti anticaduta.

Inoltre, a valle del versante del tracciato è prevista per la quasi totalità del tratto stradale la realizzazione di un muro di sostegno a L che incrementa la stabilità del versante.

La progettazione di tale opera è avvenuta in seguito a dettagliate analisi dei carichi in condizioni ordinarie e in condizioni eccezionali.

Nel complesso gli impatti per la componente geologica e idrica sono da considerarsi di entità bassa in quanto la progettazione ha tenuto in considerazione le criticità dell'area e gli interventi mirano a prevenire impatti importanti.

Dimensione fisica e operativa

La presenza delle nuove infrastrutture previste dal progetto, comporteranno un aumento dell'impermeabilizzazione dell'area.

La presenza delle nuove infrastrutture previste dal progetto, comporteranno un aumento dell'impermeabilizzazione dell'area.

Per il corretto smaltimento delle acque sia di versante che di piattaforma è prevista la realizzazione di numerose opere idrauliche trasversali (11 in totale). Di queste n.9 sono previste realizzate con tombini circolari Ø1500 interni disposti in senso trasversale a tutta larghezza con superamento sia della nuova carreggiata stradale sia della pista ciclabile in terra esistente in generale presente sul lato di valle dell'infrastruttura.

In particolare, i tombini raccolgono sul lato di monte sia

- la canaletta in c.a. (a sezione rettangolare) prefabbricata, posta monte della cunetta alla francese a spalla alta (canaletta deputata alla raccolta delle acque di versante)

- i collettori di raccolta delle acque di piattaforma posti al di sotto della cunetta alla francese a spalla alta (collettori deputati alla raccolta delle acque di piattaforma)

Ambedue questi elementi convergono in un grosso pozzetto di monte sagomato all'uopo previsto.

Sul lato di valle è invece prevista la realizzazione di una cameretta in cemento armato a pianta quadrata nella quale convergono esclusivamente i collettori di raccolta delle acque di piattaforma posti sul lato di valle dell'infrastruttura.

I tombini sono stati confermati sostanzialmente nella posizione di quelli attuali (leggermente spostati per evitare che in fase cantieristica venga a mancare la necessaria trasparenza idraulica).

Tutte le acque di piattaforma verranno recapitate nel corpo idrico Fiume Nera.

All'interno della galleria è stata prevista la raccolta dei liquidi sversati in caso di incidente tramite pozzetti sifonati antifiamma disposti ad interasse 25 m.

Considerando i lavori previsti dal progetto, l'entità dell'opera e del traffico atteso lungo il tratto stradale si può considerare l'impatto potenziale sulla modifica delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici trascurabile.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la rete di drenaggio e di smaltimento delle acque sono stati studiati in modo da consentire lo scarico a gravità delle acque verso i recapiti finali costituiti essenzialmente dal corso d'acqua naturale limitrofo al tracciato.

In merito alla "Dimensione operativa" la gestione delle acque di piattaforma sarà effettuata tramite rete di drenaggio e smaltimento che ricalcheranno lo schema classico come attualmente previsto per il tratto stradale esistente.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tematica	Punti	Fase	Frequenza
Acque superficiali	Idr_Sup_01 Idr_Sup_02 Idr_Sup_03	AO	2 misure bimestrali nei quattro mesi antecedenti l'inizio dei lavori
		PO	2 misure trimestrali nell'anno successivo all'entrata in esercizio
Acque sotterranee	Idr_Sott_01	CO	2 misure l'anno, per l'intera

			durata delle attività di cantiere
Suolo	Suo_01	CO	2 misure l'anno, per l'intera durata delle attività di cantiere

9.5. E – ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

STATO ATTUALE

Le condizioni meteo - climatiche dell'area in esame sono state descritte elaborando i risultati derivanti dall'applicazione della modellistica meteorologica per la ricostruzione del campo di vento e dei parametri meteo effettuata con i preprocessori meteorologici Aermet e Rammet, utilizzati rispettivamente dai modelli di simulazione impiegati Aermod e Calroads. I dati meteo di riferimento per le analisi modellistiche condotte sono relativi all'anno disponibile più recenti, ovvero il 2021.

In merito alla qualità dell'aria si è fatto riferimento all'ultimo aggiornamento del "Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria" (PRMQA) approvato tramite deliberazione dell'Assemblea Legislativa del 17 dicembre 2013, n. 296, e al progetto di zonizzazione adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 488 del 16 maggio 2011. Da tale zonizzazione è emerso che l'area di interesse ricade all'interno della "Zona collinare e montuosa".

Per l'analisi dei valori di concentrazione di fondo, relativi al 2022, si è fatto riferimento alla centralina di Spoleto – Madonna di Lugo, classificata come "suburbana industriale", per NOx, NO₂, PM10 e PM2,5, e alla centralina di Spoleto – Piazza Vittoria, classificata come di "fondo urbana", per CO e C₆H₆.

I valori di riferimento sono riportati nella seguente tabella.

Centralina di riferimento	Inquinante	Valore di qualità dell'aria media annua - 2022
Spoleto – Madonna di Lugo	NOx	15 µg/m ³
	NO ₂	10 µg/m ³
	PM10	19 µg/m ³
	PM2,5	13 µg/m ³
Spoleto – Piazza Vittoria	CO	0,7 mg/m ³
	Benzene C ₆ H ₆	1,2 µg/m ³

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI		
Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione emissioni di inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		
DIMENSIONE OPERATIVA		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione emissioni di inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI		
Dimensione costruttiva		
Modifica della qualità dell'aria	L'impatto generato dalle attività di cantiere ritenute più critiche risulta trascurabile, in quanto i valori di concentrazione di PM10, PM2,5, NOx e NO ₂ , simulati con l'ausilio di strumenti previsionali, sono risultati bassi ed inferiori ai limiti normativi, anche in considerazione del valore di fondo. Questi risultano ancora più contenuti stante le azioni di mitigazione previste (best practice di cantiere).	
Dimensione operativa		
Modifica della qualità dell'aria	L'impatto generato dal traffico veicolare previsto circolante sulla nuova infrastruttura può ritenersi trascurabile. La modellazione previsionale ha mostrato una diminuzione delle concentrazioni tra lo stato attuale e di progetto, con l'unica eccezione di un ricettore vegetazionale, per il quale nello scenario di progetto si osserva un leggero aumento della concentrazione derivante dalla vicinanza al tratto stradale e dai lavori di adeguamento realizzati. I valori di tutti gli inquinanti si mantengono comunque al di sotto dei limiti normativi di riferimento per la protezione della salute umana e della vegetazione, anche con l'aggiunta del contributo di fondo.	

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Dimensione costruttiva	<p>Si prevedono le seguenti best practice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni; • copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati; • copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale; • limitazione della velocità di scarico del materiale: al fine di evitare lo spargimento di polveri; • bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere; • limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate.
------------------------	---

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Qualità dell'aria	ATM_01, ATM_02, ATM_03	AO	Per 4 mesi antecedenti all'inizio dei lavori con cadenza bimestrale
		CO	Per la durata del cantiere in corrispondenza delle attività più critiche
		PO	Per 1 anno successivo alla fine dei lavori con cadenza trimestrale

9.6. F – SISTEMA PAESAGGISTICO

STATO ATTUALE

Il Paesaggio regionale individuato come "Valnerina" è ricompreso, in gran parte, nelle aree montuose sud-orientali della Regione Umbria, un territorio contiguo alla valle del fiume Nera, delimitato dalle creste dell'Appennino umbro-marchigiano comprendenti il massiccio del Coscerno-Aspra.

Si tratta di un paesaggio generato dall'aspra morfologia e dalle suggestive gole boscate che lo percorrono, con improvvisi restringimenti ed allargamenti delle visuali su pianure coltivate e su borghi fortificati collocati in prossimità dell'infrastruttura viaria d'altura.

È un territorio in cui la localizzazione dei siti produttivi, le matrici insediative e le attività antropiche, sono state decise, quasi esclusivamente, dall'orografia: gole strette e profonde con ripide pendici boscate o affioramenti rocciosi secondo la pendenza; si tratta di un carattere morfologico eccezionale rispetto alla norma dei paesaggi della regione.

Gli elementi caratterizzanti di paesaggio si compongono di: sistema insediativo, infrastrutturale, agricolo e naturale.

Gli insediamenti caratteristici dell'area in esame sono costituiti da borghi che conservano una matrice medievale, situati generalmente in altura, in alcuni casi fortificati da mura o che conservano, nei pressi, le vestigia di un castello; in prossimità di questi insediamenti si rileva, saltuariamente, la presenza di complessi religiosi.

La matrice di sviluppo dell'infrastruttura viaria può essere suddivisa in due tipologie di elementi: quello principale di fondovalle, che segue il corso del fiume Nera percorrendo la vallata, e quello in quota che si sviluppa a mezzacosta come collegamento capillare tra i centri abitati e come sistema che favorisce una buona fruibilità del complesso naturale che caratterizza il territorio.

Il sistema agricolo dell'area oggetto di studio, si sviluppa a nord di Sant'Anatolia di Narco e nei dintorni di Vallo di Nera, con colture prevalentemente a seminativo e sporadica presenza di vigne ed uliveti.

Si tratta di un paesaggio agricolo peculiare, inclusivo di spazi naturali e piccoli boschi, un paesaggio i cui appezzamenti sono sovente delimitati da filari alberati e siepi.

Il sistema naturale consta di boschi, prevalentemente di latifoglie, diffusi lungo le pendici della valle del Nera, raramente intervallati da praterie e brughiere; grande importanza ha anche il bosco ripariale.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.6 Presenza delle aree di cantiere fisso	Intrusione o riduzione di elementi strutturanti il paesaggio percettivo	Modifica del paesaggio percettivo

DIMENSIONE FISICA

AF.1 Presenza del corpo stradale	Intrusione o riduzione di elementi strutturanti il paesaggio e il paesaggio percettivo	Modifica dei caratteri paesaggistici e del paesaggio percettivo
	Interferenze con beni del patrimonio culturale o storico testimoniale	Alterazione di beni del patrimonio culturale o storico testimoniale

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

La porzione di territorio interessata dalla cantierizzazione dell'opera oggetto di analisi è rappresentata dallo stretto fondovalle del fiume Nera.

Con specifico riferimento alla localizzazione dell'area di cantiere sul territorio in termini di percezione del paesaggio, questa porzione della valle del Nera è connotata prevalentemente da aree agricole di fondovalle o in leggera pendenza caratterizzate da presenza di macchie arboree e siepi poderali.

L'area di cantiere sarà allestita sul sedime del "Campo Sportivo S. Anatolia di Narco e, in ragione dell'assetto morfologico del territorio circostante, l'area stessa viene percepita solo dalla S.P.209 e solo ad una distanza molto ravvicinata.

A fronte delle considerazioni sopra esposte, del carattere già largamente antropizzato dell'area e del successivo ripristino alle condizioni preesistenti, temporanee alterazioni delle condizioni percettive funzionali alla cantierizzazione per un periodo di tempo definito, sono da ritenersi sostanzialmente trascurabili e non assimilabili ad una concreta variazione dei caratteri percettivi del paesaggio.

Dimensione fisica

Le iniziative progettuali riguardanti la S.S.685 "delle tre valli umbre" constano nella rettifica del tracciato stradale, nell'adeguamento della sezione, nella realizzazione di un breve tratto sviluppato in galleria e nella realizzazione di due percorsi ciclopedonali, uno di collegamento con quello preesistente che giace sul tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia e uno pavimentato, progettato in ragioni di sicurezza per il traffico ciclopedonale.

La rettifica del tracciato non incide su elementi con rilevante connotazione paesaggistica interessando seminativi semplici e porzioni di vegetazione alloctona, lo stesso tipo di considerazioni è valida per la pista ciclopedonale di collegamento.

Le potenziali interferenze degli interventi sul bene "tracciato ferrovia Spoleto – Norcia", tutelato ai sensi del D.M. 14/03/2001, risultano di fatto limitate a circa poco più di 200 metri rispetto all'estensione complessiva del percorso ciclopedonale di 51 chilometri.

In ultimo nella stima di potenziali modifiche al Sistema paesaggistico si tiene conto degli accorgimenti di progetto relativamente all'inserimento paesaggistico dei tratti d'opera di nuova realizzazione atti ad incrementare la dotazione vegetazionale del bordo stradale in corrispondenza delle aree caratterizzate da vegetazione di tipo invasivo migliorandone le condizioni estetico/percettive.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

La progettazione delle opere a verde, concentrate dove il livello degli impatti sui sistemi antropico e naturale risulta maggiore, è stata formulata con l'obiettivo di integrare l'intero progetto infrastrutturale con il paesaggio ed il sistema naturale. Tale fase ha tenuto conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche dell'opera da realizzare che delle caratteristiche paesaggistiche in cui è inserita l'infrastruttura con l'obiettivo di integrare gli interventi di adeguamento della SS685 e deviazione della pista ciclopedonale con il contesto paesaggistico circostante ed inerbire ed inverdire le superfici di pertinenza stradale che competono al progetto infrastrutturale.

Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di opere a verde: inerbimento, formazione basso arbustiva con specie suffruticose autoctone, rinverdimento delle aree intercluse, rinverdimento con fascia alto arbustiva.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

-

9.7. G1 – AGENTI FISICI: RUMORE

STATO ATTUALE

L'asse di progetto si sviluppa lungo il territorio dei Comuni di Sant'Anatolia di Narco e Vallo di Nera nella provincia di Perugia.

I comuni interessati dalle opere in progetto hanno stabilito i limiti acustici territoriali secondo il DPCM 14/11/1997 attraverso il Piano Comunale di Classificazione Acustica in accordo a quanto previsto dalla normativa di riferimento regionale e nazionale.

Provincia	Comune	Estremi di approvazione PCCA
Perugia	Sant'Anatolia di Narco	Approvato con D.C.C. n.43 del 13/12/2010
Perugia	Vallo di Nera	Approvato con D.C.C. n.28 del 26/09/2011

Comuni interessati dal progetto ed estremi di approvazione zonizzazione acustica

Per quanto riguarda il rumore di origine stradale, questo è regolamentato dal DPR 142/2004 in accordo a quanto previsto dalla Legge 447/95. Tale DPR stabilisce in funzione della tipologia e categoria di strada i relativi limiti acustici diurni e notturni e le fasce di pertinenza acustica. Per quanto riguarda l'asse stradale di progetto, questo è classificato come strada variante ed assimilabile ad esistente (art.1 lettera h) del DPR 142/2004) di tipo Cb; ne consegue che secondo quanto previsto nella tabella 2 dell'allegato A del suddetto Decreto si definiscono due fasce, la prima fascia A di ampiezza pari a 100 m per lato e la seconda fascia B di ampiezza pari a 50 m per lato i cui valori limite sono pari rispettivamente a 70 dB(A) - 65 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) – 50 dB(A) in quello notturno. Nel caso di edifici sensibili (scuole, ospedali, etc.) i valori limite si riducono a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno.

Tipo di strada (secondo il codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	di Scuole, ospedali e case di riposo	Altri ricettori		
Cb – extraurbana secondaria (*) (strada esistente)	100 (fascia A)	50 dB(A)	40 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)
	50 (fascia B)			65 dB(A)	55 dB(A)

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici situati nelle fasce di pertinenza acustica e quindi entro i 150 metri per lato dal confine stradale.

Nel complesso, il censimento ha evidenziato la presenza di 18 ricettori, classificati come riportato nella tabella di seguito.

Destinazione d'uso	N. edifici
<i>Residenziali</i>	12
<i>Commerciali</i>	2
<i>Industriali</i>	1
<i>Annessi non residenziali</i>	3

Numero di edifici in funzione della destinazione d'uso

Per quanto concerne i parchi e le aree naturali protette, definite dall'art.1 comma 1 lettera l del DPR 142/2004 come ricettori, il tracciato attraversa l'area protetta ZSC "Valnerina" IT52100046.

Per la caratterizzazione allo stato attuale, il giorno 20/02/2023, è stata effettuata una campagna fonometrica con tecnica di campionamento MAOG, mediante installazione di un fonometro di classe I lungo l'asse stradale ad una distanza di circa 1,5 metri dal ciglio stradale.

I rilievi fonometrici, unitamente a rilevamenti metereologici, sono stati effettuati in una postazione sia in periodo diurno che notturno. La campagna di monitoraggio consta di una serie di rilievi fonometrici di durata pari a 20 minuti in cinque periodi della giornata.

Infine per definire il clima acustico allo stato attuale nell'area di intervento mediante specifico software di modellazione acustica previsionale (SoundPLAN 8.2) è stato sviluppato lo scenario di simulazione ante operam riferito alle condizioni di esercizio dell'asse stradale secondo l'attuale configurazione infrastrutturale., determinando sia la mappatura acustica calcolata a 4 m dal piano campagna rispetto al descrittore Leq(A) diurno e notturno sia i valori in facciata per ciascun edificio.

L'applicazione del modello permette di individuare l'ampiezza della fascia caratterizzante i limiti massimi acustici imposti dal DPR 142 del 30.03.2004, ai sensi della L.447/95.

Il calcolo è stato esteso al periodo diurno e notturno per gli edifici residenziali e non ha messo in evidenza superamenti dei limiti normativi né nel periodo diurno né nel periodo notturno.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
--------	-----------------	--------------------

DIMENSIONE COSTRUTTIVA

AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione/emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
AC.3 Scavi di galleria		

AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		
DIMENSIONE OPERATIVA		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione/emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI		
Dimensione costruttiva		
Produzione/emissioni acustiche	<p>Per la fase di "Corso D'Opera" sono stati considerati due diversi scenari operativi di cantiere: il primo con-nesso alle aree di cantiere di tipo fisso, con le annesse attività lavorative interne e le aree di deposito, e il secondo a quelle di tipo mobile, definendo cantieri tipologici che si differenziano per le diverse attività lavorative e sorgenti emmissive presenti al loro interno.</p> <p>La prima fase consiste nella valutazione del clima acustico legato alle emissioni sonore prodotte dalle attività che si svolgono all'interno dei cantieri operativi e delle aree di deposito.</p> <p>In riferimento a tale scenario, le aree di cantiere di tipo fisso, le relative aree di deposito e le attività interne sono state localizzate secondo quanto indicato dagli elaborati progettuali.</p> <p>La seconda fase è finalizzata invece all'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori. Per rappresentare le condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile, è stato considerato un cantiere tipologico. Stante le caratteristiche progettuali e considerando la mutevole distanza tra il cantiere mobile e i ricettori adiacenti ad esso, come attività ritenuta critica è stata presa in considerazione quella inerente alla realizzazione del corpo del rilevato.</p> <p>Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore. A seguito della modellizzazione dei cantieri mobili viene individuata la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e la curva isolivello, rappresentativa del valore limite indicati dai Piani di Classificazione Acustica</p>	

dei Comuni territorialmente competenti, verificando la presenza di eventuali ricettori all'interno di tale fascia. Sulla base delle precedenti valutazioni si sono indentificati gli opportuni interventi di mitigazione acustica, ovvero barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 metri.

Entrando nel merito della modellazione acustica dei cantieri mobili, sono stati definiti dei tipologici che si differenziano per attività e operatività dei mezzi di cantiere presenti al loro interno. L'obiettivo è quello di analizzare e valutare la configurazione peggiore simulando l'avanzamento del cantiere e focalizzando l'attenzione sulle aree in cui sono presenti i ricettori, tralasciando quelle in cui sono assenti.

Pertanto, la definizione di cantieri mobili "tipologici" permette di considerare in ogni situazione la configurazione peggiore. Per ciascuna area di cantiere tipologica potenzialmente più critica sono state individuate le diverse fasi di lavoro in funzione della tipologia del tracciato e i relativi mezzi di cantiere operanti per la realizzazione delle opere. Pertanto, la modellizzazione di un cantiere tipologico permette di definire la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e il livello acustico in facciata ai ricettori che non deve essere superato, nel periodo diurno, durante le fasi di realizzazione dell'opera, e di verificare puntualmente, ricettore per ricettore, la presenza di superamento dei limiti normativi.

In riferimento ad entrambi gli scenari operativi, per quanto riguarda l'orario di lavoro, si assume una operatività di un turno lavorativo, sia per i cantieri fissi che mobili, nel solo periodo diurno nell'arco temporale tra le 6:00 – 22:00, con un'ora di pausa complessiva per ciascun turno di lavoro.

Per quanto concerne i cantieri di tipo fisso in ragione della tipologia del tracciato di studio è stato individuato uno scenario di simulazione.

Nello specifico lo scenario selezionato riguarda le aree di cantiere per le quali si sono ritenuti non trascurabili gli effetti indotto dalle lavorazioni e per i quali si è ritenuto necessario verificare le condizioni di esposizione al rumore dei ricettori limitrofi ad esse. Per lo scenario individuato è stata considerata la contemporaneità delle seguenti attività di cantiere:

- Scenario di simulazione:

- Lavorazione presso area di deposito;
- Scavo imbocco sud galleria;
- Traffico di cantierizzazione.

Per ciascun tipo di cantiere sono state considerate le lavorazioni elementari ritenute più rilevanti in termini acustici. Per ogni lavorazione è stato individuato il numero, la tipologia di macchinari presenti con la rispettiva percentuale di impiego in un'ora e il livello di potenza sonora.

Le sorgenti emissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500 Hz.

Oltre alle sorgenti acustiche inserite nel modello di simulazione come sopradescritto, è stata considerata l'orografia del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio. La modellazione tiene conto, pertanto, anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici secondo quanto già sviluppato per lo studio relativo allo scenario di esercizio.

Infine, per quanto concerne il traffico di cantiere, in virtù dei materiali da movimentare, sono stati considerati i seguenti flussi in entrata e uscita dalla relativa area di cantiere:

- area di cantiere: 5 veic/h;

Dai risultati ottenuti e riportati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, emerge come che per le aree di cantiere fisso non sussistano superamenti dei limiti individuati dai Piani di Classificazione Acustica dei comuni di riferimento.

Per quanto attiene il cantiere mobile, in ragione della tipologia del tracciato di studio per rappresentare le condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile, è stato considerato un cantiere

tipologico. Entrando nello specifico, stante le caratteristiche progettuali e considerando la mutevole distanza tra il cantiere mobile e i ricettori adiacenti ad esso, come attività ritenuta critica è stata presa in considerazione quella inerente alla realizzazione del corpo del rilevato per l'allargamento della piattaforma stradale.

Per il cantiere mobile è stato individuato il numero, la tipologia di macchinari presenti con la rispettiva percentuale di impiego in un'ora e il livello di potenza sonora.

Data la dinamicità delle attività di cantiere di tipo mobile, ciascuna area viene schematizzata nel modello di simulazione come una sorgente areale posta ad un'altezza di 1,5 m con lunghezza pari a 50 m e larghezza di 25 metri.

Per il cantiere tipologico è stata definita la distanza che intercorre tra il fronte dell'area di lavoro e la curva isolivello, rappresentativa del valore limite indicati dai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni territorialmente competenti.

Dai risultati ottenuti, si evince come sussistano condizioni di superamento dei limiti normativi (nel periodo diurno) per cinque ricettori e per i quali è previsto l'utilizzo di opere di mitigazione acustica.

Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro alte 3 metri, attraverso le quali si riportano tutti i valori entro i limiti normativi e tutti i ricettori residenziali, risultano completamente mitigati.

Ad ogni modo, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di due postazioni di monitoraggio, poste in prossimità dei ricettori R_13 e R_05.

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.

Dimensione operativa

Produzione/emissioni acustiche	<p>Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'asse stradale della statale 685 "delle tre valli umbre".</p> <p>In particolare è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'area di studio e condotta una campagna fonometrica il giorno 20/02/2022 al fine di definire le caratteristiche del rumore ambientale allo stato attuale e di verificare l'affidabilità del modello (SoundPlan 8.2) utilizzato per la simulazione acustica: affidabilità che è stata dimostrata confrontando i livelli acustici calcolati dal software e i valori registrati, durante l'indagine fonometrica, dalla postazione RUM_01 ubicata nel comune di Sant'Anatolia di Narco.</p> <p>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 sia nella configurazione attuale che in quella 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.</p> <p>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.</p> <p>Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto</p> <p>Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di due postazioni di monitoraggio, poste in prossimità dei ricettori R_13 e R_05.</p> <p>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.</p>
--------------------------------	---

--	--

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

In fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione delle seguenti misure per la salvaguardia del clima acustico:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

MONITORAGGIO AMBIENTALE

RUM_01	X: 125024; Y: 424442	AO	1 misura di 24 h prima dell'inizio dei lavori per punto
RUM_02	X: 125035; Y: 424448	CO	1 misura di 24 h ogni trimestre durante la costruzione

9.8. G2 – AGENTI FISICI: VIBRAZIONI

STATO ATTUALE

In relazione alla tematica delle vibrazioni, le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", che definiscono:

- i tipi di locali o edifici;
- i periodi di riferimento;
- i valori che costituiscono il disturbo;

- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.

Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:

- di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB;
- di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB;
- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w e del suo corrispondente livello L_w .

	a_w (m/s ²)	L_w (dB)
Aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (notte)	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77
Abitazioni (giorno)	$10,0 \cdot 10^{-3}$	80
Uffici	$20,0 \cdot 10^{-3}$	86
Fabbriche	$40,0 \cdot 10^{-3}$	92

Valori e livelli limite di riferimento delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z (UNI 9164:1990, App. A1)

	a_w (m/s ²)	L_w (dB)
Aree critiche	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89

Valori e livelli limite di riferimento delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y (UNI 9164:1990, App. A1)

La norma UNI 9614:2017 rappresenta la versione più aggiornata e definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La norma modifica, in modo sostanziale, la versione precedente introducendo un approccio innovativo e profondamente diverso nelle modalità di valutazione dei disturbi da vibrazione. Essa fa riferimento alla ISO 2631-2:2003, prevalentemente per i metodi di misurazione e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176.E. Relativamente alle modalità di misura, si sottolinea che, sebbene esse siano le stesse della versione precedente (UNI 9614:1990), nella versione più attuale (UNI 9614:2017) la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione delle vibrazioni immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine (v_{sor}), quale valore pari al 95esimo percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata $a_{w,max}$ misurata sui singoli eventi. Tale valore viene confrontato con una serie di limiti individuati per gli edifici a seconda della destinazione d'uso e dal periodo temporale di riferimento (diurno 6:00-22:00, notturno 22:00-6:00), il quale rappresenta un ulteriore elemento di novità rispetto al periodo temporale considerato all'interno della precedente versione UNI 9614:1990 (diurno 7:00-22:00, notturno 22:00-7:00).

I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

	v_{sor} (m/s ²)	L_{sor} (dB)
Abitazioni (notte)	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (giorno)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Luoghi lavorativi	$14 \cdot 10^{-3}$	83
Ospedali, case di cura ed affini	$2 \cdot 10^{-3}$	66
Asili e case di riposo	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Scuole	$5,4 \cdot 10^{-3}$	75

Valori limite di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente V_{sor} (UNI 9164:2017, Cap. 9)

Le misure devono essere eseguite in conformità alla suddetta norma tecnica. In particolare, la durata complessiva è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessaria ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. Nel caso del rumore prodotto dalle attività di cantiere, le diverse attività dello stesso costituiscono una sorgente di disturbo con caratteristiche molto diverse da caso a caso; nella maggioranza dei casi, tuttavia, si tratta di fenomeni transitori di breve durata facilmente isolabili nella storia temporale delle attività. Come riportato nell'"appendice A.4 – Vibrazioni prodotte da attività di cantiere" della normativa vigente, per le attività di cantiere è necessario che i valori misurati

siano raggruppati per tipologia di attività o quantomeno di scenario di cantiere. All'interno di un'attività o scenario di cantiere, il numero minimo di eventi da considerare è 15.

La norma UNI 9916:2004 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall'uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all'interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella Tabella. L'origine riferimento non è stata trovata..

	Civile abitazione			
	Fondazione	Pavimento		
frequenza	< 10 Hz	10-50 Hz	50 -100 Hz	diverse freq.
velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15

Valori di riferimento delle velocità

La norma UNI 11048 "Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo", sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI		
Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.3 Scavi di galleria	Produzioni/emissioni vibrazionali	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni
ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI		
Dimensione costruttiva		
Produzioni/emissioni vibrazionali	<p>Per quanto riguarda il fenomeno delle vibrazioni, questo risulta poco significativo per una infrastruttura stradale nella "Dimensione operativa". Rispetto invece alla fase di realizzazione (Dimensione costruttiva), in ragione della tipologia di opera e dalle attività e mezzi di cantiere necessari, rappresentati dalle attività di scavo della galleria naturale, si è provveduto a sviluppare uno studio modellistico previsionale finalizzato alla valutazione dell'entità del disturbo sui ricettori contermini l'area di lavoro.</p> <p>A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.</p> <p>Per il caso specifico in studio è stata considerata la norma UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" come riferimento in quanto indica dei valori di riferimento per ciascuna tipologia di ricettore rispetto al tema del disturbo sui ricettori per effetto delle vibrazioni. Ai fini della valutazione dell'opera sull'ambiente, tale scelta appare cautelativa in quanto la norma UNI 9614 individua dei valori di riferimento per il confort delle persone, che se rispettati, implica una condizione di consistenza anche con quelli individuati dalla norma UNI 9916 per la valutazione del danno.</p> <p>Il modello previsionale considerato permette la valutazione dei livelli di accelerazione in dB al variare della distanza sorgente-ricettore, note le</p>	

caratteristiche geometriche, la tipologia di terreno e le proprietà emissive della sorgente di cantiere. Per quanto riguarda il caso di studio si è fatto riferimento all'equazione di Bornitz, valida per tutti i tipi di onde acustiche, considerando una sorgente puntiforme in superficie e le caratteristiche del terreno caratterizzante il sito di lavoro.

In merito invece ai valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura e relativi alle attività di allargamento della carreggiata e risanamento profondo del manto stradale.

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, e utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, sono stati calcolati da un lato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata L_w in dB, come previsto dalla normativa UNI 9614:1990 e dall'altro il livello di accelerazione massima $L_{w,max}$, come previsto dalla più aggiornata normativa UNI 9614:2017, indotti dal macchinario a diverse distanze dal fronte di lavorazione.

La norma UNI 9614:1990 individua due periodi di riferimento nell'arco della giornata: diurno, dalle 7:00 alle 22:00, e notturno dalle 22:00 alle 7:00. Rispetto a tali periodi la norma individua specifici valori di riferimento per la valutazione del disturbo in ragione della tipologia di ricettore e della direzione (asse X, Y e Z). Considerando la condizione di postura non nota, si considerano i valori di riferimento previsti dalla norma UNI 9614 più restrittivi tra quelli definiti per gli assi X, Y e Z. Questi risultano essere in funzione della tipologia di ricettore:

- Aree critiche: 71 dB;
- Abitazioni (periodo notturno): 74 dB;
- Abitazioni (periodo diurno): 77 dB;
- Uffici: 83 dB;
- Fabbriche: 89 dB.

La norma UNI 9614:2017 rappresenta la versione più aggiornata e definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La norma modifica, in modo

sostanziale, la versione precedente introducendo un approccio innovativo e profondamente diverso nelle modalità di valutazione dei disturbi da vibrazione. Essa fa riferimento alla ISO 2631-2:2003, prevalentemente per i metodi di misurazione e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176.E. Relativamente alle modalità di misura, si sottolinea che, sebbene esse siano le stesse della versione precedente (UNI 9614:1990), nella versione più attuale (UNI 9614:2017) la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione delle vibrazioni immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine (v_{sor}), quale valore pari al 95esimo percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata $a_{w,max}$ misurata sui singoli eventi. Tale valore viene confrontato con una serie di limiti individuati per gli edifici a seconda della destinazione d'uso e dal periodo temporale di riferimento (diurno 6:00-22:00, notturno 22:00-6:00).

I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati di seguito:

- Abitazioni (periodo notturno): 71 dB
- Abitazioni (periodo diurno): 77 dB
- Luoghi lavorativi: 83 dB
- Ospedali, case di cura ed affini: 66 dB
- Asili e case di riposo: 71 dB
- Scuole: 75 dB

Nel caso in esame, considerando che la simulazione si basa su dati sperimentali e che non sono disponibili dati relative a misure vibrazionali effettuate sul luogo necessarie per la valutazione del parametro v_{sor} , per motivi cautelativi sono stati considerati all'interno del modello i valori dell'accelerazione massima ponderata $a_{w,max}$, confrontati con i limiti previsti dalla normativa UNI 9614:2017.

I valori dell'accelerazione complessiva ponderata in dB riportati in **Errore**. **L'origine riferimento non è stata trovata.** si riferiscono ai livelli istantanei percepiti alle diverse distanze indotti dalla sorgente di cantiere. Questi per essere confrontati con quelli di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:1990, devono essere riferiti ai due periodi di riferimento secondo

l'operatività giornaliera dei mezzi di cantiere considerati, ipotizzata 8 ore/giorno nel solo periodo diurno (inteso come periodo 7-22 come da norma UNI 9614:1990).

Livelli dell'accelerazione complessiva ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
L_{w,d} [dB]	88,9	82,8	76,7	74,0	70,6	68,6	64,9	62,2

Livelli dell'accelerazione complessiva ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro

Considerando il valore di riferimento indicato dalla norma UNI 9614:1990 per le abitazioni nel periodo diurno (77 dB), si evince come questo, secondo la modellazione previsionale costruita, sia raggiunto ad una distanza di circa 20 m rispetto al fronte di lavorazione relativo allo scavo in galleria. Ne consegue pertanto che tutti gli edifici a destinazione residenziale ricadenti ad una distanza inferiore ai 20 m dal fronte di lavoro sono potenzialmente oggetto di disturbo alle vibrazioni indotte dalle attività di scavo.

Contestualmente, i valori dell'accelerazione massima ponderata in dB riportati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riferiscono ai livelli istantanei percepiti alle diverse distanze indotti dalla sorgente di cantiere. Questi per essere confrontati con quelli di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:2017, devono essere riferiti ai due periodi di riferimento secondo l'operatività giornaliera dei mezzi di cantiere, ipotizzata 8 ore/giorno nel solo periodo diurno (inteso come periodo 6-22 come da norma UNI 9614:2017).

Livelli dell'accelerazione massima ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
L_{w,max} [dB]	91,9	85,8	79,7	77,0	73,6	71,6	67,9	65,2

Livelli dell'accelerazione massima ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro

Considerando il valore di riferimento indicato dalla norma UNI 9614:2017, che anche in questo caso risulta essere, per le abitazioni nel periodo diurno, di 77 dB, si evince come questo, secondo la modellazione previsionale costruita, sia raggiunto ad una distanza di circa 30 m rispetto al fronte di lavorazione relativo allo scavo in galleria. Ne consegue pertanto che tutti gli edifici a destinazione residenziale ricadenti ad una distanza inferiore ai 30 m dal fronte di lavoro sono potenzialmente oggetto di disturbo alle vibrazioni indotte dalle attività di lavorazione.

Dall'individuazione sul territorio dei ricettori rispetto al tracciato planimetrico di progetto si può notare come in prossimità delle aree di cantiere i ricettori abitativi più prossimi siano all'esterno dei 100 metri distanza alla quale le accelerazioni indotte dalle lavorazioni ai ricettori risultano essere pari a 67,9 dB.

Stante quanto sopra riportato non si evince la presenza di ricettori residenziali ad una distanza inferiori ai 30 metri e pertanto i potenziali effetti possono ritenersi trascurabili.

MONITORAGGIO AMBIENTALE			
VIB_01	X: 125035; Y: 424448	CO	1 misura di 8 ore con frequenza trimestrale