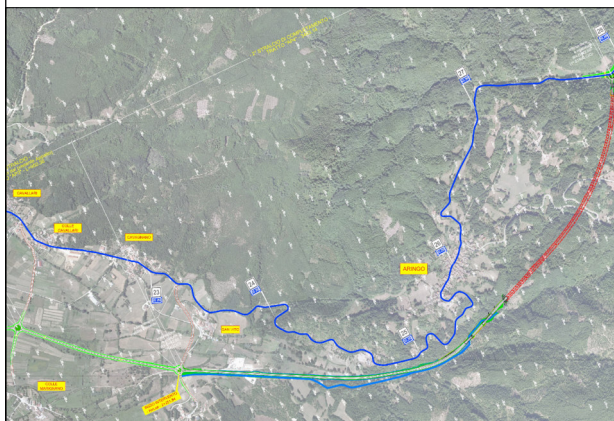




PNC - PNRR: PIANO NAZIONALE COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA NEI TERRITORI COLPITI DAL SISMA 2009-2016, SUB-MISURA A4, "INVESTIMENTI SULLA RETE STRADALE STATALE"








S.S. 260 "PICENTE" DORSALE AMATRICE - MONTEREALE - L'AQUILA. LOTTO V DALLO SVINCOLO DI CAVALLARI AL CONFINE REGIONALE 2° STRALCIO DI COMPLETAMENTO

CODICE CIG:
9894668A55

CODICE CUP:
F84E21008030001

PROGETTO DEFINITIVO - APPALTO INTEGRATO PSL03/23

APPALTATORE	PROGETTISTI INDICATI			VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	
 MGA manutenzioni generali autostrade srl A company of rewaygroup	MANDATARIA	MANDANTI			
		 ingegneria integrata®	 Ingegneria del Territorio s.r.l.	 inide Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria dell'Innovabilità	 STUDIO DI CONSULENZA ARCHEOLOGICA
	RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	GEOLOGO	COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE		
	Ing. Valerio BAJETTI Iscritto all'ordine degli ingegneri di Roma e provincia al n°26211	Geol. Francesco AMANTIA SCUDERI Iscritto all'ordine dei Geologi della Sicilia al n°143	Ing. Giancarlo TANZI Iscritto all'ordine degli Ingegneri di Roma e provincia al n°20314		

L501	CAPITOLO PROGETTUALE	L	PARTE AMBIENTALE
	SUBCAPITOLO PROGETTUALE	L5	SINTESI NON TECNICA
	TITOLO ELABORATO		SINTESI NON TECNICA

CODICE SIL A A N O A Q 0 0 1 1 1	NOME FILE L501-T00IA12AMBRE01_B.dwg	REVISIONE	SCALA:
CODICE PROGETTO A Q 3 7 6 D 23	CODICE ELAB. T 0 0 I A 1 2 A M B R G 0 1	B	-
PROTOCOLLO 2 7 9 3 2 0 DATA 03/04/2024			

C					
B	Emissione a seguito istruttoria interna ANAS	LUGLIO 2024	ING. VALERIO VERALDI	ING. GIANCARLO TANZI	ING. VALERIO BAJETTI
A	EMISSIONE	MARZO 2024	ING. VALERIO VERALDI	ING. GIANCARLO TANZI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	Premessa	2
2	Logica e struttura dello SIA.....	3
3	Le indicazioni delle linee guida per la predisposizione della snt dello sia.....	8
4	A –Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi	10
5	B – Localizzazione e caratteristiche del progetto.....	12
6	C – Motivazione dell’opera	15
7	D – Alternative valutate e soluzione proposta	16
7.1	Analisi dell’opzione zero.....	16
7.2	Descrizione generale degli interventi comuni a tutte le alternative	16
7.3	Variante planimetrica: le tre alternative di progetto	17
8	E – Caratterizzazione del progetto.....	19
8.1	La cantierizzazione	20
9	Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale	21
9.1	A - Popolazione e salute umana.....	21
9.2	B – Biodiversità.....	24
9.3	C – Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	37
9.4	D – Geologia e acque.....	49
9.5	E – Atmosfera: aria e clima	56
9.6	F – Sistema paesaggistico	59
9.7	G1 – Agenti fisici: rumore.....	64
9.8	G2 – Agenti fisici: vibrazioni.....	71

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto denominato S.S. 260 "Picente" Dorsale Amatrice - Montereale - L'Aquila Lotto V dallo Svincolo di Cavallari al Confine Regionale - 2° Stralcio di Completamento.

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 s.m.i., 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 ambientali (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.

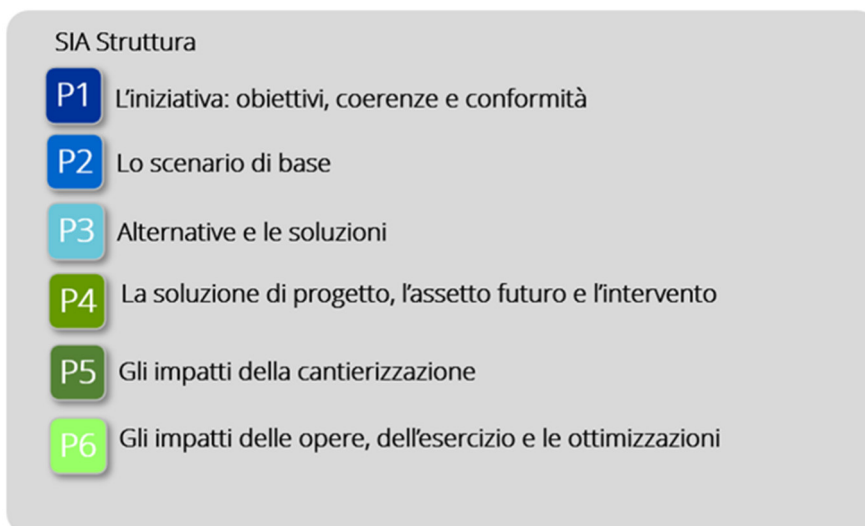
¹ Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al co. 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione

2 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 s.m.i. 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)²; la pubblicazione delle Linee Guida SNPA, ha infatti concretizzato quanto previsto dall'art. 25, co. 4 del D.Lgs. 104/2017, ed ha 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.



²ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

- SIA **P1** L'iniziativa: obiettivi, coerenze e conformità
- P1.1** L'intervento e le procedure di valutazione ambientale
 - P1.2** Le motivazioni alla base dell'iniziativa: obiettivi e criticità
 - P1.2.1** Obiettivi e criticità sotto il profilo tecnico
 - P1.2.2** Obiettivi e criticità sotto il profilo ambientale
 - P1.3** La domanda di traffico
 - P1.3.1** La rete stradale di riferimento
 - P1.3.2** Il traffico attuale
 - P1.3.3** Il traffico atteso considerando l'opzione zero
 - P1.3.4** Il traffico atteso di progetto
 - P1.3.5** Il rapporto domanda - offerta
 - P1.4** Le conformità e le coerenze
 - P1.4.1** L'individuazione degli strumenti di pertinenza all'opera
 - P1.4.2** Le conformità con la pianificazione e con il sistema dei vincoli e delle tutele
 - P1.4.3** Le coerenze con gli obiettivi di pianificazione
 - P1.4.4** Le coerenze con gli obiettivi di base dell'opera in esame

SIA **P2** Lo scenario di base

P2.1 La rete infrastrutturale attuale

- P2.1.1** La rete stradale attuale
- P2.1.2** Il ruolo dell'infrastruttura nel contesto
- P2.1.3** L'infrastruttura attuale: la dimensione fisica
- P2.1.4** L'infrastruttura attuale: la dimensione operativa

P2.2 Il contesto ambientale

- P2.2.1** Fonti consultate
- P2.2.2** A - Popolazione e salute umana
- P2.2.3** 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** G - Agenti fisici

SIA **P3** Alternative e soluzioni

P3.1 L'opzione zero

P3.2 Le alternative progettuali

- P3.2.1** L'alternativa A
- P3.2.2** L'alternativa B

P3.3 La migliore rispondenza agli obiettivi: scelta della soluzione di progetto

- P3.3.1** Premessa
- P3.3.2** La metodologia di confronto
- P3.3.3** L'area di calcolo
- P3.3.4** Il confronto tra le alternative: elaborazione e calcolo
- P3.3.5** La soluzione di progetto
- P3.3.6** Conclusioni

SIA **P4** La soluzione di progetto, l'assetto futuro e l'intervento

P4.1 La configurazione di progetto e le opere

P4.1.1 La dimensione fisica

P4.1.2 La dimensione operativa

P4.2 La cantierizzazione

P4.2.1 La dimensione costruttiva

P4.3 Le azioni di prevenzione e mitigazione

P4.3.1 Premessa

P4.3.2 Misure di prevenzione

P4.3.3 Mitigazione in fase di esercizio

P4.3.4 Mitigazione in fase di cantiere

SIA **P5** Gli impatti della cantierizzazione

P5.1 La metodologia generale per l'analisi degli impatti

P5.2 La definizione delle azioni di progetto per la dimensione costruttiva

P5.3 La significatività degli impatti di cantiere

P5.3.1 A - Popolazione e salute umana

P5.3.2 B - Biodiversità

P5.3.3 C - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

P5.3.4 D - Geologia e acque

P5.3.5 E - Atmosfera: aria e clima

P5.3.6 F - Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

P5.3.7 G - Agenti fisici

SIA **P6** Gli impatti delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

P6.1 La metodologia generale per l'analisi degli impatti

P6.2 La definizione delle azioni di progetto per la dimensione fisica ed operativa

P6.3 La significatività degli impatti e le mitigazioni

P6.3.1 A - Popolazione e salute umana

P6.3.2 B - Biodiversità

P6.3.3 C - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

P6.3.4 D - Geologia e acque

P6.3.5 E - Atmosfera: aria e clima

P6.3.6 F - Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

P6.3.7 G - Agenti fisici

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
A - Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi	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	Capitolo 4
B - Localizzazione e caratteristiche del progetto	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	Capitolo 5
C - Motivazione dell'opera	Descrive le motivazioni alla base della proposta progettuale che possono essere di carattere pianificatorio/programmatico e/o di carattere economico/territoriale/ambientale	Capitolo 6

Indice tipo		Corrispondenza nella presente SNT
D - Alternative valutate e soluzione progettuale proposta	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"	Capitolo 7
E - Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto	<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.</p> <p>Illustra le principali informazioni in merito alla cantierizzazione.</p> <p>Riporta i fattori che generano le principali interferenze sulle componenti ambientali nelle fasi di cantiere e di esercizio</p>	Capitolo 8
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 3-1 INDICE TIPO DELLA SNT (FONTE: LINEE GUIDA PER LA SNT DI UN SIA)

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 comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e tipo di combustibile.	INEMAR
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	PGRA

Termine	Descrizione	Acronimo
	essere predisposto a livello di distretto idrografico.	
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
Monitoraggio ambientale	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. 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.	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

TABELLA 4-1 TERMINOLOGIE TECNICHE E ACRONIMI UTILIZZATI NEL PRESENTE DOCUMENTO

5 B – LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

LOCALIZZAZIONE

L'area oggetto del presente intervento ricade all'interno del territorio del Comune di Montereale in Provincia de L'Aquila.



L'opera è individuata dalle seguenti coordinate geografiche:

A nord

- Latitudine: 42.566798
- Longitudine: 13.259566

A sud

- Latitudine: 42.540433
- Longitudine: 13.265971

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il nuovo tracciato stradale relativo al 2° stralcio di completamento del V Lotto della S.S.260, ha uno sviluppo complessivo di circa 3,46 km e si compone di un unico asse principale .

Esso inizia nei pressi della rotatoria di San Vito (che appartiene al 1° stralcio) ed è può essere così suddiviso:

- il tratto in prossimità della rotatoria è in rilevato, con altezze che variano da un minimo di 0,55 m ad un massimo di 5,67 m;
- nel tratto in prossimità del doppio attraversamento del Fosso delle Conche è prevista la realizzazione di un'opera d'arte maggiore di lunghezza pari a 210 m (viadotto di scavalco);
- nel tratto successivo, dopo aver realizzato un breve tratto in trincea, è prevista la realizzazione di una galleria naturale di lunghezza pari a 1305 m ca.;
- nel tratto finale, in uscita dalla galleria, si renderà necessario realizzare un'altra opera di scavalco (tombino) per superare il Fosso di Rasciano prima di giungere all'intersezione con la rotatoria in prossimità di Santa Lucia (anch'essa appartenente al 1° stralcio).

L'asse principale sarà una strada extraurbana secondaria tipo C2, caratterizzata da un intervallo di velocità 60-100 km/h e una sede stradale costituita:

- da una piattaforma di larghezza complessiva pari a 9,50m, composta da un'unica carreggiata avente una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m e banchine da 1,25 m;

La tipologia di strada del tracciato in progetto si pone in continuità di quella adottata per il IV Lotto anch'essa caratterizzata da una piattaforma avente corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine da 1,25 m. Sono previsti allargamenti in curva al fine di assicurare adeguati margini di sicurezza all'utenza, rotazioni trasversali della piattaforma stradale comprese tra il 2,50% ed il 7% e pendenze non superiori al valore massimo consentito del $\pm 7\%$ (nel rispetto della normativa di riferimento).

Al fine di garantire un elevato standard e comfort di marcia è stata inoltre predisposta opportuna segnaletica sia orizzontale che verticale e prevista l'installazione di adeguate barriere di contenimento per i veicoli in svio nel rispetto delle normative di settore.

L'obiettivo generale di ridurre la condizione di isolamento e marginalità delle aree più interne dell'Appennino, attraverso l'adeguamento e il potenziamento del patrimonio infrastrutturale esistente, il presente progetto è finalizzato a definire gli interventi necessari al completamento dell'adeguamento di questa importante statale. Gli interventi sono volti a:

- risolvere le attuali criticità di traffico nei punti singolari (strette) e curve pericolose insistenti sull'attuale tratta di S.S. 260 Montereale - Aringo;
- realizzare l'ammodernamento tecnologico dei materiali, di pavimentazione e di segnaletica;
- aumentare la sicurezza sia in condizioni normali sia in condizioni invernali;
- eliminare le situazioni di pericolo (es. caduta massi).

In estrema sintesi i principali dati di progetto sono:

Tracciato stradale in variante

Lunghezza itinerario: 3+46 km

Piattaforma stradale Tipo C2

Intervallo velocità di progetto: 60 – 100 km/h per tipo C2;

Svincoli in progetto=n. 2 - Svincolo a rotatoria presso San Vito e Svincolo a rotatoria presso Santa Lucia

Opere d'arte principali

Ponte n.1

Galleria n.1

Le lavorazioni in esame sono state impostate su un arco temporale di 730 (settecentotrenta) giorni naturali e consecutivi (35 mesi).

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

PROPONENTE

ANAS

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 in provincia de L'Aquila) della viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 260 Picente Dorsale Amatrice - Montereale -L'aquila

Il tracciato in variante alla S.S.260, relativo al 2° stralcio è quasi parallelo ad essa riducendone però le curve e l'attraversamento delle località presenti nell'area. Esso si svilupperà partendo da sud in prossimità dell'abitato di San Vito, ad una distanza di circa 300 m ad est, fino ad innestarsi, con una rotonda a nord, in prossimità dell'abitato di Santa Lucia, a circa 400 m a sud-ovest da esso.

All'obiettivo principale si aggiungono di secondari ma non meno importanti, quali: migliorare la mobilità di breve percorrenza a livello locale in quanto il miglioramento a larga scala si riflette anche a livello locale; migliorare la mobilità di lunga percorrenza in quanto a livello locale, l'adeguamento della sezione di progetto, si traduce in una migliore efficienza del trasporto su strada, riducendo i tempi di percorrenza. Per ottimizzare il tracciato e risolvere le interferenze alla circolazione, migliorando in tal modo la circolazione di lunga percorrenza si è optato per la realizzazione di una variante, bypassando le limitazioni di progetto dovute alla presenza di centri abitati; la variante comporta nuovi valori di velocità minima di progetto, di rispetto della corrispondente lunghezza minima di visuale libera e di allargamento delle corsie; infine, il nuovo tracciato garantisce la sicurezza stradale per gli utenti, attraverso la realizzazione di rettilinei e raggi di curvatura di dimensioni tali da rispettare i limiti normativi, che siano ben interpretati dagli utenti della strada.

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 D – ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA

7.1 Analisi dell'opzione zero

Fermo restando che la realizzazione dei lotti precedenti ha già di fatto "tracciato la via" per il completamento dell'intervento di adeguamento della S.S. 260, è stata comunque effettuata una analisi della situazione attuale articolata nel processo progettuale, che ha determinato l'esclusione della suddetta opzione.

L'opzione zero, ovvero la possibilità di non realizzare il progetto, a causa notevoli criticità che presenta il tracciato punto di vista tecnico, funzionale e di sicurezza stradale la situazione attuale rappresenta, oltre a quanto esposto sopra, una condizione non concretizzabile e "non agire" significherebbe incrementare o comunque lasciare irrisolte le problematiche attualmente presenti.

A questo si aggiunga che l'adeguamento della S.S. 260 in sede comporta la necessità di adeguare la sezione delle opere d'arte principali che sono rappresentate da n. 8 opere di scavalco oltre ad un considerevole numero di opere di scavalco minori.

Si evidenzia, inoltre, ancora una volta, la perdita di efficacia e funzionalità di quanto già realizzato e in corso di realizzazione in assenza dell'adeguamento poiché il tracciato dell'attuale S.S.260 con le limitazioni a cui è soggetto costituirebbe di fatto un collo di bottiglia sul quale si riverserebbe una quantità di traffico insostenibile per l'infrastruttura e l'ambiente circostante. La soluzione di non intervento (opzione zero), pertanto, risulta 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 del tratto della S.S. 260 "Picente"- Dorsale Amatrice -Montereaale -L'aquila. Lotto V dallo Svincolo di Cavallari al confine Regionale 2° Stralcio di Completamento, tra la progressiva del progetto 2+251 e la progressiva 5+714.

Il tratto attualmente in progetto inizia nei pressi dell'abitato di San Vito, e termina nei pressi dell'abitato di Santa Lucia, entrambi nel comune di Montereale (AQ).

A seguito dell'analisi dello stato di fatto, si è ritenuto opportuno valutare la possibilità di ipotizzare più tracciati alternativi all'attuale infrastruttura, tutti volti a soddisfare i seguenti obiettivi:

- Elevare i livelli di servizio, confort e sicurezza per il traffico e l'utenza, attraverso l'incremento della capacità stradale realizzando una strada di tipo C2 Extraurbana secondaria delle Norme di cui al DM 5/11/2001
- Aumentare la sicurezza della circolazione sia in condizioni normali sia in condizioni invernali
- Eliminare le situazioni di pericolo (es. strettoie, intersezioni in curva, caduta massi, etc)
- Realizzare l'ammmodernamento tecnologico dei materiali, di pavimentazione e di segnaletica
- Ridurre sostanzialmente e rendere certi i tempi di percorrenza dell'itinerario sia per il transito delle persone che per il trasporto delle merci
- Riorganizzazione del sistema infrastrutturale per gerarchie funzionali e prestazionali attraverso la connessione della nuova infrastruttura (di penetrazione) a quella esistente (di distribuzione).

Il principio informatore che ha condotto lo studio dei possibili tracciati è stato quella della minimizzazione dell'uso del suolo, dell'uso di nuove risorse materiali, dei costi e degli impatti ambientali attraverso:

- studio delle varianti limitato al corridoio infrastrutturale già di fatto tracciato con gli interventi pregressi ed in corso di realizzazione
- bilanciamento dei movimenti di materie e massimo riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi (ad es. dalla nuova galleria prevista)
- Interventi di mitigazione e inserimento ambientale. Trattamento completo delle acque di piattaforma, mitigazione acustica, interventi di mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico, opere di rinaturalizzazione e nuove piantumazioni a verde.

7.3 Variante planimetrica: le tre alternative di progetto

Alternativa A

La prima alternativa di tracciato studiata, denominata alternativa "A", per la realizzazione del 2° stralcio di completamento del V Lotto della variante alla S.S. 260, ha origine con la viabilità locale di accesso e collegamento tra le frazioni di San Vito (sulla S.S. 260 al km 23+450) e Cesariano. Fin qui la strada si sviluppa prevalentemente in rilevato con una pendenza media del 2%.

Dalla intersezione per San Vito il tracciato prosegue in destra dell'attuale S.S. 260 in prossimità del km 25+000, da cui, in località Aringo, supera alcune incisioni del terreno, con opere di scavalco, per poi attraversare con una galleria di 1,3 km circa e pendenza del 4% il massiccio montuoso. In uscita dalla galleria è necessaria la realizzazione di un'opera di scavalco per poi proseguire in rilevato fino ad innestarsi, con una rotonda, in prossimità del km 28+000, sulla attuale S.S. 260.

L'Alternativa "A" presenta le seguenti opere d'arte:

- Ponte L=70 m al km 3+650;
- Ponte L=140 m al km 3+800;
- Galleria L=150 m al km 4+000;
- Ponte L=115 m al km 4+180;
- Galleria L=1330 m al km 4+320;
- Ponte L=235 m al km 5+680.

Le intersezioni previste lungo il tracciato, invece, sono le seguenti:

- Rotonda n. 4 al km 2+250 all'altezza di Cesariano;
- Rotonda n. 5 al km 6+220 all'innesto con l'attuale S.S.260;

Alternativa B

L'alternativa B, come l'alternativa A, si compone di un unico tratto che collega le due rotonde già oggetto di precedente appalto.

Esso ha origine in corrispondenza della intersezione a rotonda del fine intervento del primo tratto - 1° stralcio (pk 2+251-San Vito) e termina in corrispondenza della intersezione a rotonda di inizio intervento relativa al secondo tratto del 1° stralcio (pk 5+714 - San Vito - Cesariano) per complessivi 3,46 km circa.

Partendo dall'intersezione per San Vito completamente in variante alla SS. 260 fino quasi ad affiancare in destra il tracciato esistente, e termina in corrispondenza della rotonda di S. Lucia che dà accesso all'omonima frazione. L'intervento prevede diverse opere d'arte (un ponte e scavalchi idraulici minori) e n. 1 galleria di 1,3 km circa, oltre terre rinforzate, gabbionate e tombini.

Il nuovo tracciato stradale presenta i seguenti tipi di intervento:

- il tratto che va dalla rotatoria all'approssimarsi al Fosso delle Conche, in ragione delle interferenze idrauliche ivi presenti (affluenti del Torrente Mandragone) e dei conseguenti interventi di sistemazione, è in rilevato, con altezze che variano da un minimo di 0,55 m ad un massimo di 5,67 m;
- nel tratto in prossimità del doppio attraversamento del Fosso delle Conche è prevista la realizzazione di un'opera d'arte maggiore (viadotto di scavalco);
- nel tratto successivo, dopo aver realizzato un breve tratto in trincea, è prevista la realizzazione di una galleria naturale di lunghezza pari a 1305 m ca.;
- nel tratto finale, in uscita dalla galleria, si renderà necessario realizzare un'altra opera di scavalco (tombino) per superare il Fosso di Rasciano prima di giungere all'intersezione a rotatoria.

Riassumendo, le opere d'arte previste sono:

- Ponte L=210 m al km 3+930.84;
- Galleria L=1305 m al km 4+291.84.

Gli svincoli previsti lungo il tracciato, invece, sono i seguenti:

- Rotatoria al km 2+251 all'altezza di San Vito (Cesariano)
- Rotatoria al km 5+714, all'innesto con l'attuale S.S.260, all'altezza di Santa Lucia

8 E – CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il nuovo tracciato stradale è completamente in variante

Il tracciato del tratto di strada in progetto si sviluppa da Sud, lungo la valle Torrente Mandragola, a quota 850 circa, e verso Nord in prossimità della valle del Fosso delle Conche, a quota 975 circa.

Il tratto che va dalla rotatoria San Vito all'approssimarsi, in ragione delle interferenze idrauliche ivi presenti (affluenti del Torrente Mandragone) e dei conseguenti interventi di sistemazione, è in rilevato, con altezze che variano da un minimo di 0,55 m ad un massimo di 5,67 m. Nel tratto in prossimità del doppio attraversamento del Fosso delle Conche è prevista la realizzazione di un'opera d'arte maggiore (viadotto di scavalco); nel tratto successivo, dopo aver realizzato un breve tratto in trincea, è prevista la realizzazione di una galleria naturale di lunghezza pari a 1305 m ca. Nel tratto finale, in uscita dalla galleria, si renderà necessario realizzare un'altra opera di scavalco (tombino) per superare il Fosso di Rasciano prima di giungere all'intersezione a rotatoria.

L'asse principale sarà una strada extraurbana secondaria tipo C2, caratterizzata da un intervallo di velocità 60-100 km/h e una sede stradale costituita:

- da una piattaforma di larghezza complessiva pari a 9,50m, composta da un'unica carreggiata avente una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m e banchine da 1,25 m;
- da elementi marginali (arginelli e cunette) adeguatamente dimensionati per accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo, nonché dimensionati in base al calcolo idraulico. In particolare, l'arginello è largo 1,25 m mentre la cunetta è larga 1,50 m.

La tipologia di strada del tracciato in progetto si pone in continuità di quella adottata per il IV Lotto anch'essa caratterizzata da una piattaforma avente corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine da 1,25 m. Nel rispetto del D.M. 5.11.2001 sono stati previsti allargamenti in curva al fine di assicurare adeguati margini di sicurezza all'utenza, rotazioni trasversali della piattaforma stradale comprese tra il 2,50% ed il 7%, nonché livellette con pendenze non superiori al valore massimo consentito del $\pm 7\%$.

La sezione stradale tipo adottata nel presente progetto per l'asse principale è una sezione tipo C2 extraurbana come indicato dalla normativa vigente (D.M. 05/11/2001), a unica carreggiata di larghezza minima pari a 9,50m (oltre allargamenti per la visibilità in curva) organizzata in n.2 corsie da 3,50m e banchine laterali di larghezza pari a 1,25m. Nei tratti in rilevato il margine stradale è confinato da un cordolo prefabbricato in c.a. e l'arginello in terra presenta una larghezza totale pari a 1,25m. Per i tratti in trincea è invece prevista la realizzazione (esternamente alla sede stradale) di una cunetta alla francese in cemento armato per la raccolta delle acque di piattaforma.

La pendenza dello scavo varia a seconda del tipo di terreno. Nel caso più frequente si attesta intorno al 100% per terreni normalmente consolidati. La sezione tipo prevede allargamenti per l'iscrizione del veicolo in curve di raggio inferiore a 225m ove necessario ovvero dove sia prevista una percentuale di traffico pesante non trascurabile come nel presente caso. L'allargamento viene introdotto su entrambe le corsie di marcia sempre all'interno della curva disassando l'asse di rotazione della piattaforma (centro strada) rispetto a quello di progetto. Non ultimo la sezione tipo prevede, inoltre, allargamenti per aumentare la visuale libera e dunque la sicurezza della circolazione. È previsto inoltre la realizzazione di un ponte ubicato tra la progressiva *pk 3+930.84* e la progressiva *pk 4+140.84* per una lunghezza complessiva pari a 210 m. La tipologia costruttiva scelta per la realizzazione dell'impalcato è quella di sezione mista acciaio-calcestruzzo.

Superato il ponte si incontra l'imbocco sud della galleria. Attraversare il territorio con gallerie è una valida alternativa, data la loro capacità di ridurre alcuni componenti dell'impatto ambientale come, ad esempio, l'intrusione visiva delle infrastrutture e l'inquinamento acustico.

Il progetto prevede la realizzazione di una galleria a singola canna lunga 1305 metri, compresa tra la progressiva km.ca 4+291.84 e la progressiva km.ca 5+596.84 più due gallerie artificiali di imbocco di lunghezza 28.57 metri. L'altezza libera nella galleria, misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della piattaforma, non sarà inferiore a metri 4.80 o 5,00 (in corrispondenza della careggiata).

Essendo l'opera maggiore di 1000 m sono previste piazzole di dimensioni minime 45 x 3 m con interdistanza di 600 m per ogni senso di marcia. Nel caso in oggetto, con doppio senso di marcia, le piazzole sui due lati risultano sfalsate tra loro. La galleria principale risulta affiancata da una galleria di servizio, con funzione di via di fuga, collegata ad essa tramite appositi By-Pass.

Le opere d'arte minori previste lungo il tracciato di progetto sono tombini scatolari per attraversamenti idraulici e Opere geotecniche di sostegno quali gabbioni di sottoscarpa e controripa e muri di contenimento a sostegno dei terrapieni delle aree al margine della galleria artificiale. In particolare, i tombini idraulici (5 in totale) sono stati previsti realizzati con strutture prefabbricate in c.a.v.

L'attraversamento del fosso di Rasciano e del fosso affluente destro del Torrente Mandragone sono stati previsti di sezione interna libera 3,0x3,0m. Ambedue questi attraversamenti sono posti a ridosso degli imbocchi della galleria naturale. Gli altri attraversamenti, necessari a garantire lo scarico nel torrente Mandragone degli impluvi in destra e per frazionare i contributi provenienti dal versante, sono tutti disposti sul lato sud della Galleria Naturale e sono previsti di sezione 3,0x2,0m.

8.1 La cantierizzazione

Le lavorazioni in esame sono state impostate su un arco temporale di 730 (settecentotrenta) giorni naturali e consecutivi (35 mesi).

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

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 demografico ed epidemiologico, effettuato rispettivamente sui dati messi a disposizione dall'ISTAT e dal sistema informativo territoriale su sanità e salute Health for ALL (HFA), è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di L'Aquila con i valori dell'ambito regionale abruzzese e nazionale. Da tali confronti è possibile affermare che, allo stato attuale, non si evidenziano 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 i contesti provinciale, regionale e nazionale. È pertanto possibile escludere fenomeni specifici legati all'attività dell'infrastruttura in esame.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI – IMPATTI

DIMENSIONE COSTRUTTIVA

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.3 Scavi e sbancamenti	Produzione emissioni di inquinanti e acustiche	<ul style="list-style-type: none"> • Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico; • Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
AC.4 Scavi di galleria		
AC.5 Movimentazione materie		

DIMENSIONE OPERATIVA

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
AO.1 Volume di traffico in esercizio	Produzione emissioni di inquinanti e acustiche	<ul style="list-style-type: none"> • Modifica della qualità dell'aria; • Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento	Dalle risultanze delle modellazioni atmosferiche si osserva che le interferenze prodotte dalle attività di cantiere, nonostante l'adozione
---	--

<p>atmosferico</p>	<p>della metodologia del "Worst Case Scenario" e l'aggiunta del valore di fondo di riferimento, non generano superamenti dei limiti normativi per gli inquinanti studiati per la salvaguardia della salute umana (PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂). Saranno comunque adottate delle best practices in fase di cantiere, al fine di minimizzare la dispersione di inquinanti, specialmente di polveri, in atmosfera.</p>
<p>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</p>	<p>Le simulazioni acustiche, condotte per comprendere l'influenza della cantierizzazione della nuova infrastruttura sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno e finalizzate alla valutazione del livello di esposizione, non hanno evidenziato condizioni di superamento dei limiti normativi previsti per i ricettori situati in prossimità delle aree di cantiere. Anche in questo caso si è adottata la metodologia del "Worst Case Scenario".</p> <p>Analogamente a quanto indicato per il rischio di inquinamento atmosferico, per limitare e mitigare il disturbo indotto dalle attività di cantiere verranno adottati i seguenti accorgimenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare; 2. Adeguata manutenzione dei mezzi e delle attrezzature; 3. Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere.
<p>Dimensione operativa</p>	
<p>Modifica della qualità dell'aria</p>	<p>L'impatto generato dal traffico veicolare sulla salute umana è stato valutato utilizzando il 2035 come annualità di riferimento per le simulazioni modellistiche (atmosferiche ed acustiche). Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO₂, Benzene(C₆H₆), PM₁₀ e PM_{2,5} stimati sui ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto, non emergono 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>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</p>	<p>Dall'analisi dei livelli di rumore in facciata ai ricettori, per lo scenario di progetto, non emergono criticità in termini di inquinamento acustico. I risultati della modellazione evidenziano infatti una condizione di esposizione della popolazione al rumore di origine stradale, in entrambi</p>

	gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), inferiore ai limiti normativi previsti.
--	---

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Poiché non si riscontrano superamenti dei limiti normativi né per la componente "Atmosfera" né per la componente "Rumore", non sono state previste misure di mitigazione specifiche. Tuttavia, si adotteranno alcune best practices nello svolgimento delle lavorazioni critiche, al fine di limitare il disturbo indotto dalle attività di cantiere.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Allo scopo di monitorare le attività di cantiere rispetto alla componente "Rumore", si prevede un'attività di monitoraggio tramite l'adozione di n. 2 postazioni di misura. Anche per la dimensione operativa, rispetto alla componente "Rumore", si prevede un'attività di verifica dei livelli acustici attraverso l'inserimento di una postazione di monitoraggio, posta in prossimità del ricettore R149.

Per la componente "Atmosfera", in prossimità dei ricettori risultati più esposti alle concentrazioni di inquinanti, saranno condotte delle campagne di monitoraggio, da effettuare durante l'esercizio del progetto.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo associato alle fasi di cantiere ed esercizio dell'infrastruttura di progetto ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore ed inquinamento atmosferico sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.

Per un approfondimento su tali postazioni di misura, si rimanda all'elaborato specifico relativo al Piano di Monitoraggio Ambientale.

9.2 B – Biodiversità

STATO ATTUALE

Il progetto in esame riguarda un tracciato di nuova realizzazione che ricade a Nord Ovest del territorio della regione Abruzzo, nella Provincia dell'Aquila, nel comune di Montereale.

Al fine di analizzare il bioclimate dell'area interessata dall'intervento è stata considerata la carta delle ecoregioni d'Italia (redatta nel 2018 da Carlo Blasi et al.), la quale individua le suddette ecoregioni o regioni ecologiche, che descrivono zone con simili potenzialità per quanto riguarda clima, fisiografia, oceanografia, idrografia, vegetazione e fauna.

L'area interessata dal progetto ricade nella Sottosezione Appenninica del Lazio e dell'Abruzzo (1C2b); questa è caratterizzata da un clima temperato e oceanico sui rilievi appenninici più interni e alti, semicontinentale temperato nelle valli e nei bacini interni e semicontinentale di transizione lungo il versante adriatico; precipitazioni medie comprese tra 630 e 1771 mm e temperature medie comprese tra gli 8°C e i 17°C. A prevalere sono i litotipi carbonatici (52%), seguiti da quelli terrigeni (33%), clastici e clastici terrazzati (6%); i morfotipi principali sono quelli sommitali (39%), vallivi (26%), di versante (24%), versante pedemontano (6%) e di pianura (5%). Le serie vegetazionali prevalenti sono le serie appenniniche neutro-basilofiche a *Fagus sylvatica* centrali (15%) e meridionali (13%). I taxa vegetali distintivi sono specie endemiche esclusive dell'appennino centrale (*Androsace mathildae*, *Aquilegia magellensis*, *Centaurea tenoreana*, *Gonolimon italicum*, *Minuartia glomerata* subsp. *trichocalycina*, *Ononis cristata* subsp. *apennina*, *Ptilotrichum rupestre* subsp. *rupestre*, *Sempervivum riccii*, *Soldanella minima* subsp. *samnitica*); specie endemiche quasi esclusive dell'appennino centrale (*Leucanthemum coronopifolium* subsp. *tenuifolium*, *Saxifraga italica*, *Silene cattariniana*, *Viola magellensis*); specie esclusive europee ed euroasiatiche (*Adonis vernalis*, *Thesium ebracteatum*). La superficie territoriale di tale sottosezione risulta costituita per il 67% da matrice naturale e semi-naturale, per il 40% da foreste (principalmente *Fagus sylvatica* e querce caducifoglie e miste mesofile) e arbusteti e praterie al 24%; le aree agricole ricoprono il 31% del territorio, le aree arabili il 13%, le aree eterogenee il 14% e le aree artificiali il 2%.

Nei confronti della diversità biologica l'Abruzzo è un territorio privilegiato, come conseguenza di vari fattori. La regione presenta una notevole eterogeneità climatica, litologica e geomorfologica, che, associata alla sua peculiare posizione geografica, ha prodotto una altrettanto ricca eterogeneità biologica, che si riflette nella diversità di ecosistemi e di specie vegetali e animali. I caratteri fisici, floristici, faunistici e vegetazionali hanno prodotto, quindi, una complessità di sistemi naturali che, nel loro insieme, danno luogo ad un mosaico ambientale unico in tutto il bacino del Mediterraneo.

La vegetazione reale dell'area interessata dall'intervento è costituita in prevalenza da boschi di *Quercus cerris*, ma sono presenti anche boschi a *Castanea sativa* e boschi ripariali a prevalenza di *Populus* sp. e *Salix* sp. e *Betula* sp. Nella parte sud dell'intervento, invece, sono presenti aree seminaturali, precisamente prati concimati e pascolati.

La fauna nell'area di intervento è particolarmente ricca; per quanto riguarda la classe dei mammiferi è possibile rinvenire, nel territorio, anche specie di interesse conservazionistico, come il lupo e l'orso marsicano. La classe degli uccelli è ben rappresentata, con specie distribuite nei diversi habitat: boschi, prati e campi coltivati, fiumi e torrenti, ambienti periurbani; ad esempio è possibile riscontrare la presenza del picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), del ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*), dell'allocco (*Strix aluco*), dell'averla piccola (*Lanius collurio*), dell martin pescatore (*Alcedo atthis*) e del merlo (*Turdus merula*). Tra gli anfibi possiamo riscontrare, ad esempio, la presenza del rospo comune (*Bufo bufo*), la rana verde (*Pelophylax bergeri*), la raganella (*Hyla intermedia*), il tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) e la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina perspicillata*). Tra i rettili troviamo il gecko comune (*Tarentula mauritanica*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*) e la vipera comune (*Vipera aspis*). L'entomofauna è molto ricca e caratteristica; nei boschi misti, soprattutto a querce e castagno, gli insetti più visibili sono i coleotteri ed i lepidotteri, anche se esistono numerose specie, meno visibili, che vivono nel suolo, sotto le pietre, nei tronchi e nei ceppi marcescenti.

Prendendo in considerazione il contesto territoriale nel quale si inserisce l'area del progetto in esame, si osserva diverse tipologie ecosistemiche: l'ecosistema forestale, l'ecosistema fluviale, l'ecosistema arbustivo, l'ecosistema delle aree aperte, l'ecosistema agricolo e l'ecosistema antropico.

Nell'area interessata dal progetto in esame sono presenti diversi habitat terrestri; i più rappresentativi a livello di estensione nella parte centro-nord dell'intervento sono l'habitat 41.7511 "Cerrete sud-italiane", 41.9 "Castagneti" e 41D1 "Formazioni a pioppo tremulo e betulla"; mentre nella sezione sud sono 44.61 "Foreste mediterranee ripariali a pioppo" e 38.1 "Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale". Di minore estensione, ma con il tracciato che vi ricade, sono l'habitat 38.2 "Prati falciati e trattati con fertilizzanti", 34.326 "Praterie mesiche del piano collinare" e 41.732 "Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare".

Nel contesto territoriale in cui si inserisce il progetto sono presenti aree di interesse naturalistico e conservazionistico, tutte a meno di 5 km di distanza dal tracciato; sono l'EUAP0007 "Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga", l'EUAP0020 "Riserva Naturale del Lago di Campotosto", l'IBA204 "Gran

Sasso e Monti della Laga”, la ZPS - IT7110128 “Parco Nazionale Gran Sasso-Monti della Laga” e il SIC-ZSC - IT7120201 “Monti della Laga e Lago di Campotosto”.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

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

DIMENSIONE COSTRUTTIVA

AC.1 Approntamento aree di cantiere	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione di habitat e biocenosi Disturbo della fauna selvatica
	Produzione di emissioni acustiche	Disturbo della fauna selvatica
	Produzione di gas e polveri e acque di cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.2 Scotico terreno vegetale	Asportazione terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione di emissioni acustiche	Disturbo della fauna selvatica
	Produzione di gas e polveri	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.5 Movimentazione materie	Produzione di emissioni acustiche	Disturbo della fauna selvatica
	Produzione di gas e polveri	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.7 Formazione rilevati	Produzione di emissioni acustiche; Produzione di gas e polveri	Disturbo della fauna selvatica; Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.9 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.10 Realizzazione di elementi gettati in opera		
AC.11 Realizzazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso		

DIMENSIONE FISICA

AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale		Perdita definitiva di habitat e biocenosi
AF.2 Presenza di nuove aree pavimentate	Occupazione di superficie vegetata	Modifica della connettività ecologica
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte		

DIMENSIONE OPERATIVA

AO.1 Volume di traffico esercizio	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Allontanamento e dispersione della fauna
	Rischio di collisioni con la fauna selvatica	Mortalità o ferimento di animali per investimento
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Produzione di acque di piattaforma	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

Sottrazione di habitat e biocenosi	Una tipologia di interferenza riscontrabile durante la fase di cantiere del progetto (dimensione costruttiva) sarà data dalla sottrazione di habitat e biocenosi, causata dall'approntamento delle aree e delle piste di cantiere, nonché dalle attività di scavo e sbancamenti. Nel caso in esame sono previste 5 aree di cantiere, ovvero il cantiere base CB-1, il cantiere operativo CO-1 e CO-2, il cantiere imbocco sud Galleria CG-1 e CG-2 e tre aree di deposito terre AT—1, AT-2 e AT-3. Le aree di cantiere sono
------------------------------------	---

	<p>caratterizzate da formazioni vegetali miste dove predominano le associazioni vegetali arbustive ed erbacee con presenza di boschi di latifoglie miste e da ampie aree di pascolo naturale caratterizzate da affioramenti rocciosi non convertibili in seminativi per la presenza di zone accidentate con una intensa presenza di delimitazioni di particella (siepi, muri a secco, recinti).</p> <p>Un impatto maggiore si ha nelle aree di cantiere (imbocco sud galleria CG-1 e deposito terre AT-2) che ricadono nell'habitat "foreste mediterranee ripariali a pioppi" che trova corrispondenza con gli habitat di interesse comunitario 92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> e 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>. Si specifica però che l'area in questione è minima e che il tipo di impatto risulta temporaneo e reversibile e che è previsto il ripristino della condizione originale.</p> <p>Al fine di preservare il più possibile le specie vegetali presenti nelle aree di cantiere, sono state adottate opportune misure di salvaguardia. In merito a questo, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si trovassero esemplari arborei di elevato valore o pregio per i quali non sia possibile l'espianto verranno adottate particolari cautele, riguardanti la protezione delle radici e del tronco e chioma.</p> <p>Infine, al termine dei lavori tutte le aree di cantiere saranno ripristinate alle condizioni ex ante. In particolare, le azioni prevedono il ripristino delle aree agricole e della vegetazione.</p> <p>Il terreno vegetale accumulato e stoccato prima della sistemazione del cantiere verrà ricollocato e preparato, in aree idonee, per un primo ciclo di lavorazione agraria di preparazione alla semina. Per migliorare le caratteristiche del terreno si procederà con la messa a coltura di leguminose da sovescio.</p> <p>Visto quanto sopra descritto il potenziale impatto può definirsi basso e mitigabile.</p>
<p>Disturbo della fauna selvatica</p>	<p>La produzione di rumori e vibrazioni, causate dalle attività di cantiere, potrebbe interferire con la presenza di fauna, e in particolare potrebbe comportare l'allontanamento delle specie più sensibili.</p> <p>Inoltre, l'approntamento delle aree di cantiere su superfici naturali boschive, ospitando una ricca comunità faunistica, crea un potenziale disturbo; si fa anche presente che nell'area in esame è possibile riscontrare specie di interesse</p>

comunitario.

Allo scopo di contenere gli incrementi degli attuali livelli sonori in corrispondenza dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di lavorazione e/o lungo la viabilità di cantiere, saranno previste delle modalità operative e gestionali delle attività finalizzate al contenimento delle emissioni sonore.

In particolare, sono stati adottati vari accorgimenti allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

Nel caso in cui questi interventi "attivi" (in quanto finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità potranno essere previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo" poiché finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti.

Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si evidenzia che, qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori prossimi alla viabilità di cantiere, potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro.

Si tiene presente, inoltre, che tutte le aree di cantiere saranno opportunamente recintati, in modo da non creare nessun potenziale incidente con la fauna selvatica.

In aggiunta, sono state studiate opportune misure di salvaguardia della fauna in fase di cantiere; in particolare si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, al fine di evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della statale. Per di più, qualora nel corso delle attività di movimentazione delle terre venissero alla luce animali in letargo o cucciolate, si avrà cura di trasportarli in luogo idoneo. Nelle aree di cantiere si dovrà evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.) allo scopo di non attirare animali.

In conclusione, nonostante la tipologia di fauna che è possibile riscontrare nell'area in esame, particolarmente ricca e in parte di interesse conservazionistico, verranno impiegate una serie di misure di attenzione al fine di limitare il potenziale disturbo alla fauna selvatica; visto queste considerazioni il potenziale impatto può essere definito

	mitigato e trascurabile.
<p>Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi</p>	<p>Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo di acque, suolo ed atmosfera. Tale potenziale interferenza, per quanto attiene la produzione di polveri, è causata principalmente dalle attività di cantiere legate a scavi e spostamenti di terra in generale. In particolare, le polveri prodotte, ricadendo sulle specie vegetali presenti nelle immediate vicinanze, potrebbero alterare le funzioni delle stesse. Anche i mezzi di cantiere potrebbero generare emissioni di sostanze inquinanti, che causerebbe l'alterazione della qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità delle specie vegetali e sullo stato di salute delle specie animali. Inoltre, tale tipologia di possibile impatto potrebbe avvenire anche a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi dai mezzi di lavoro.</p> <p>Per quanto riguarda la potenziale alterazione della qualità delle acque dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento, che potrebbe avvenire in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti, sarà prevista una corretta gestione dei materiali movimentati.</p> <p>Inoltre, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si determinassero delle locali e limitate modifiche alla morfologia dei colatori naturali, con l'abbandono delle linee di drenaggio esistenti ed il convogliamento delle acque superficiali verso nuove linee di deflusso, si potrà prevedere la realizzazione di adeguate canalizzazioni di raccolta/convogliamento temporaneo delle acque di deflusso dai fronti di scavo.</p> <p>Al fine di evitare un potenziale inquinamento dei corsi d'acqua i cantieri saranno dotati di sistemi di protezione come barriere gonfiabili e/o barriere noflood che potranno essere impiegati in caso di evento incidentale. Inoltre, al fine di minimizzare le interferenze con il cantiere, si utilizzerà un filtro mobile a carbone attivo per purificare acque proveniente dal canale di scarico delle aree di cantiere.</p> <p>Invece, allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, sono previste modalità operative idonee e alcuni accorgimenti e verranno utilizzati macchinari con motori conformi ai più recenti standard di emissione. Inoltre, i mezzi saranno dotati di pneumatici ecologici per l'abbattimento della CO2.</p> <p>Per ridurre la produzione delle polveri in uscita dal cantiere base sarà installata una piattaforma di lavaggio mezzi con sistema di riciclo dell'acqua di lavaggio. Essa sarà di</p>

	<p>tipologia compatta e con serbatoio d'acqua incorporato e permetterà la minimizzazione degli impatti dovuti alle polveri.</p> <p>Per ridurre la produzione delle polveri durante lavorazioni particolari, quali scavi, carico e scarico di materiali fini e/o polverosi, si adopereranno dei cannoni nebulizzanti a getto esteso. I sistemi di nebulizzazione ad aria forzata e convogliata sono ideali per combattere la polvere e gli odori sgradevoli in ambienti particolarmente ampi. La disposizione degli ugelli a 360° e la particolare conformazione del convogliatore consentono al sistema di generare delle micro-particelle d'acqua in grado di catturare polverino ed odori in un raggio di oltre 60 metri.</p> <p>Inoltre, sarà predisposta la protezione dei depositi di materiale tramite la copertura con teli in PVC rimovibili al fine di ridurre il livello di innalzamento della polvere derivante dalle aree di stoccaggio.</p> <p>In relazione a quanto fin qui esposto, alle varie misure di mitigazioni adottate, alla temporaneità della fase di cantiere, risulta ragionevole considerare come trascurabili le eventuali interferenze causanti la modifica qualitativa degli habitat per la fase costruttiva dell'opera.</p>
--	--

Dimensione fisica

<p>Perdita definitiva habitat e biocenosi</p>	<p>La potenziale interferenza di perdita definitiva di habitat e biocenosi è direttamente collegata alla presenza delle nuove strutture del tracciato in esame. Tale opera andrà inevitabilmente ad occupare nuove superfici occupate da vegetazione naturale e/o seminaturale, con le relative biocenosi presenti.</p> <p>Il maggior potenziale impatto, dato dall'ingombro dell'opera, è dato dall'asse stradale in rilevato e riguarda principalmente foreste mediterranee ripariali a pioppo (corrispondente ad habitat di direttiva) e in minor misura su cerrete, prati concimati e pascolati anche abbandonati e vegetazione postcolturale, querceti e formazioni a pioppo tremulo e betulla. Tuttavia, l'area boschiva nel quale ricade il tratto interessato risulta frammentata e disomogenea, in prossimità della strada SS60 e nelle vicinanze di centri abitati. Inoltre, il tracciato stradale si sviluppa in soli 2 km di lunghezza. Il restante tracciato è costituito da un viadotto e da una galleria che comportano sottrazione solo in corrispondenza delle pile del viadotto.</p> <p>Dato che alcuni tratti dell'intervento interessano ampie porzioni di formazione</p>
--	---

	<p>vegetale arborea/arbustiva naturale sono stati individuati diversi interventi, volti sia a mitigare le interferenze derivanti dagli interventi in progetto, sia come azione di recupero dei valori ambientali e naturali.</p> <p>Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame, saranno previsti interventi di ripristino delle aree boscate e interventi di inerbimento. Il ripristino delle condizioni forestali originali avverrà tramite il sesto di impianto di specie arbustive e arboree.</p> <p>A valle delle considerazioni sopra riportate, delle analisi effettuate e delle misure di mitigazione elaborate il potenziale impatto di perdita definitiva di habitat e biocenosi si può ritenere basso.</p> <p>Qualora dovesse rendersi necessario e a seguito di un'opportuna verifica, le aree boschive sottratte saranno oggetto di misure di compensazione, per le quali è possibile fare riferimento alla legge L.R. 4 gennaio 2014, n.3 "Legge organica in materia di tutela e valorizzazione delle foreste, dei pascoli e del patrimonio arboreo della regione Abruzzo". Si rimanda alla fase esecutiva del progetto per verificare la suddetta necessità di opere di compensazione.</p>
<p>Modifica della connettività ecologica</p>	<p>Gli interventi in esame, aventi ad oggetto l'adeguamento dell'infrastruttura stradale esistente, possono costituire elemento di parziale disturbo per quanto concerne la componente ecologica, in particolar modo per quanto riguarda la fauna di piccole e medie dimensioni.</p> <p>Il tratto di progetto in cui è possibile riscontrare tale tipologia di impatto è quello a sud, dove l'asse stradale passa, in parte, in aree naturali boscate. il resto del tracciato prevede ponti e gallerie, dove il potenziale impatto non sussiste. L'area boschiva interessata dal potenziale impatto risulta frammentata e disomogenea, in prossimità della strada SS60 e di abitazioni, di conseguenza la connessione ecologica in quest'area risulta già essere modificata.</p> <p>Misure di mitigazione sono state considerate anche a seguito di modificazione delle connessioni ecologiche e sono quelle che riguardano vegetazione e fauna, come il sesto di impianto di specie arbustive e arboree, i passaggi faunistici e le barriere anti-atteversamento. In merito a quanto esplicitato il potenziale impatto può essere considerato trascurabile.</p>

Dimensione operativa

<p>Allontanamento e dispersione della fauna</p>	<p>Un altro fattore causale è rappresentato dal potenziale incremento dei livelli acustici generati dall'aumento di traffico dell'infrastruttura stradale in fase di esercizio, in quanto possono essere non ben tollerati da alcune specie di animali e causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente.</p> <p>Dalle analisi condotte per il fattore ambientale "rumore", riguardanti l'intervento di progetto, non sono emerse condizioni di criticità e superamenti dei limiti normativi. Inoltre, per via della realizzazione del nuovo tracciato stradale in esame, le emissioni acustiche del tratto di strada esistente e adiacente a quello di progetto, ovvero la SS60, saranno ridotte per via della deviazione della maggior parte del traffico. Sono state condotte analisi acustiche anche per la strada SS60, facendo riferimento alla modellazione di un diverso scenario futuro, in relazione al traffico previsto al 2035. I risultati hanno evidenziato come, attraverso la realizzazione del nuovo tratto stradale in esame, la deviazione del traffico dal tratto stradale della SS260 sulla nuova opera di progetto induca una riduzione di esposizione ai livelli sonori e un miglioramento del clima acustico nell'area in esame.</p> <p>Sulla base di queste considerazioni il potenziale impatto è stato considerato trascurabile.</p>
<p>Mortalità o ferimento di animali per investimento</p>	<p>Il potenziale impatto di mortalità o ferimento di animali per investimento è dovuto al passaggio di veicoli nel tratto di progetto, che potrebbero provocare collisioni con le specie faunistiche che tentano di attraversare la strada. Tali collisioni possono causare il ferimento o la morte degli animali colpiti.</p> <p>Si fa presente che il tratto di progetto in cui è possibile riscontrare tale tipologia di impatto è quello a sud, dove l'asse stradale passa in prati concimati e pascolati, anche abbandonati e vegetazione postcolturale e in aree naturali boscate. Il resto del tracciato prevede ponti e gallerie, dove la probabilità di investimento della fauna sarà assente. La criticità maggiore si riscontra nel tratto che passa nelle aree boschive, dove è possibile riscontrare la presenza di fauna selvatica, anche di interesse conservazionistico. Si specifica che il tracciato in esame sarà realizzato in prossimità di una strada già esistente, la SS60, per la quale quindi tale potenziale impatto è già presente. Ne consegue che è più probabile riscontrare nell'area interessata specie sinantropiche e quindi abituate a tale tipo di disturbo.</p> <p>Vista la potenziale tipologia di impatto si è provveduto alla definizione di idonei</p>

	<p>passaggi faunistici che consentono alla fauna di attraversare in sicurezza le vie di comunicazione, ripristinando la continuità territoriale e riducendo la frammentazione ecosistemica.</p> <p>Relativamente agli interventi per la salvaguardia della fauna, è previsto l'adattamento di quattro tombini scatolari al fine di garantire la permeabilità della fauna di piccole dimensioni.</p> <p>Sono inoltre previste barriere anti-attraversamento realizzate in aree nelle quali vi siano maggiori rischi di attraversamento della carreggiata e saranno associate alle reti metalliche. Queste barriere, previste principalmente ai lati dei passaggi faunistici, indirizzeranno gli animali a passare nei tombini, ma affinché tali strutture siano utilizzate dalla fauna è necessario garantire il rispetto di alcuni parametri. Ad esempio, occorre allestire uno o due "passaggi asciutti" laterali, per la fauna terrestre, posti ad un'altezza che risulti sempre superiore a quella del livello massimo raggiunto dall'acqua.</p> <p>Considerando, inoltre, di dovere impedire il passaggio di più gruppi faunistici, di taglia ed abitudini differenti, si prevede l'installazione di reti a maglie differenziate crescenti dal basso verso l'alto in modo da ostacolare contemporaneamente il passaggio delle diverse specie, così come illustrato nella figura successiva.</p> <p>A fronte di quanto discusso sopra il potenziale impatto si può considerare trascurabile.</p>
<p>Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi</p>	<p>Per quanto concerne la dimensione operativa del progetto in esame, il potenziale fattore causale dell'effetto ambientale costituito dalle modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi 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>Al fine di verificare il potenziale impatto sugli habitat e biocenosi dati dalla produzione di emissioni di inquinanti è stato analizzato il contributo di "atmosfera". Sono stati analizzati i valori giornalieri e le medie annuali degli inquinanti NO₂, C₆H₆, PM₁₀ e PM_{2,5}, emessi dal traffico veicolare, e dalle simulazioni è emerso che, per ciascun inquinante, il valore di concentrazione maggiore risulta essere inferiore al limite normativo.</p>

Gli habitat e le biocenosi circostanti l'opera in esame possono essere alterate 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. Per assicurare il tempestivo allontanamento dell'acqua ruscellante sulla piattaforma stradale e garantire l'assenza di ristagni sulla superficie di usura è stato previsto, nei tratti all'aperto, un sistema di raccolta di tipo "chiuso" overosia caratterizzato da pozzetti grigliati in c.a. che convogliano le acque stesse a un sistema di collettamento costituito da tubazioni in PEAD di diametro mino Ø315mm.

Nei tratti in rilevato i pozzetti sono stati posti in corrispondenza dell'arginello stradale e dovranno essere posizionati tra i paletti verticali della barriera del guard-rail. Nei tratti in trincea invece i pozzetti sono direttamente ubicati al di sotto della cunetta alla francese. Lo scarico delle acque avviene sul margine esterno della banchina mediante bocchettoni in acciaio inox che le scaricano in collettori in acciaio di diametro variabile.

Inoltre, come ulteriore presidio idraulico, anche considerata la valenza ecologica e di mitigazione che esso riveste, potrebbe prevedersi anche il posizionamento di n. 2 vasche di prima pioggia, con lo scopo di separare le acque di sgrondo delle piattaforme stradali, riducendo quindi sensibilmente la quantità di inquinanti recapitati ai recettori naturali o infiltrate nelle falde.

Lungo il tratto a sud della galleria tra il torrente Mondragola (spostato nella sua nuova posizione e protetto da materassi tipo Reno) al fine di evitare l'inquinamento delle acque del torrente stesso con oli e materiali presenti sulla piattaforma stradale è stata prevista la messa in opera di vasche di trattamento, disoleazione e sedimentazione.

Per la stima dei potenziali impatti 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.

In conclusione, dal contributo di "atmosfera" e dal sistema idraulico che verrà messo in atto, non sono emerse criticità, pertanto il potenziale impatto di modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi si può considerare trascurabile.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

È possibile fare riferimento agli accorgimenti per i fattori ambientali: Atmosfera e Rumore.

Sono previste opere a verde e misure per la salvaguardia della vegetazione e della fauna; tra cui interventi di ripristino delle aree boscate e interventi di inerbimento, l'utilizzo di barriere anti-atteveramento per la fauna e passaggi faunistici. Il ripristino delle condizioni forestali originali avverrà tramite il sesto di impianto di specie arbustive e arboree

Tra gli accorgimenti progettuali, in generale, la realizzazione della galleria naturale e del viadotto contribuisce a rendere gli impatti potenziali bassi o trascurabili.

MONITORAGGIO AMBIENTALE - VEGETAZIONE

Punt	Localizzazione	Fase	Frequenza e durata
FLORA: VEG_01 VEG_02 VEG_03	Area boschiva	AO	Durante i sei mesi precedenti all'inizio dei lavori con cadenza semestrale (primavera o autunno)
		CO	Durante tutta la durata dei lavori con cadenza semestrale (primavera e autunno)
		PO	Durante l'anno successivo alla fine dei lavori con cadenza semestrale (primavera e autunno)
VEG_OPV_01	Area interclusa strada torrente Mandragone	PO	2 rilievi nell'anno successivo al termine dei lavori: il primo in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura ed il secondo nel periodo vegetativo.
VEG_OPV_02	Area Imbocco Galleria Sud		
VEG_OPV_03	Area Imbocco Galleria Nord		
VEG_RIP_01	Area deposito Terre 01		
VEG_RIP_02	Area cantiere CB-01		
VEG_RIP_03	Area cantiere CO1		
VEG_RIP_04	Area deposito Terre 02		
VEG_RIP_05	Area deposito Terre 03		

MONITORAGGIO AMBIENTALE - FAUNA

Gruppo faunistico	Punti	Fase	Frequenza e durata
Mammiferi, anfibi, rettili e uccelli	FAU_01	AO	Durante i sei mesi precedente all'inizio dei lavori
	FAU_02	CO	Durante ogni anno di durata dei lavori, due ripetizioni nel periodo primaverile
	FAU_03		
FAU_04	PO	Durante i due anni successivi alla fine dei lavori, due ripetizioni nel periodo primaverile	

9.3 C – Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

STATO ATTUALE

Il tracciato in esame è localizzato nella regione Abruzzo, nel comune di Montereale in provincia dell'Aquila. Il comune di Montereale ricade nel distretto dell'Alta Valle dell'Aterno, il cui territorio è interessato da vaste estensioni di boschi, in particolare faggete e cerrete, inframezzati da coltivi e pascoli. Il progetto in esame ricade nella regione pedologica B, dei rilievi appenninici ed anti-appenninici dell'Italia centrale e meridionale con substrati sedimentari, e nella regione pedologica C, dell'Appennino centrale su rocce carbonatiche con incluse le conche intermontane.

Per quanto concerne la copertura del suolo la regione Abruzzo è principalmente occupata da aree vegetate (più dell'80%), rappresentate prevalentemente da latifoglie e a seguire da erbacee periodiche. La componente abiotica, meno del 10%, è maggiormente rappresentata da superfici impermeabilizzate. Sempre a livello regionale, in termini di percentuale di suolo consumato nel 2022, l'Abruzzo si trova al di sotto della media nazionale. In 15 regioni il suolo consumato stimato al 2022 supera il 5%, con l'Abruzzo ultima regione a superare la soglia appena citata. A livello comunale, Montereale presenta un consumo di suolo al 2022 del 3,55%, corrispondente al consumo di 370,32 ettari; l'incremento di consumo di suolo (espresso in ettari) dal 2006 al 2022 è sempre stato molto basso, nello specifico nel 2006 il consumo di suolo è stato di 2,56 ettari e nel 2022 di 1,37 ettari.

L'uso del suolo, nel territorio in cui si inserisce l'intervento, è principalmente costituito da superfici naturali, precisamente da boschi di latifoglie e in minor misura, a sud dell'intervento, da seminativi semplici, aree agroforestali, brughiere e cespuglieti e insediamenti industriali.

L'Abruzzo vanta un patrimonio alimentare e gastronomico di incredibile varietà e originalità, frutto di lavorazioni artigianali, tramandate di generazione in generazione. Nel territorio dell'area interessata dal

progetto sono presenti alcuni prodotti agroalimentari, tra cui l'agnello del Centro Italia IGP, il vitellone bianco dell'appennino IGP, i salamini italiani alla cacciatora DOP; tra i vini troviamo l'Abruzzo DOP, il Montepulciano d'Abruzzo DOP, il Trebbiano d'Abruzzo DOP e il Terre Aquilane IGP.

A livello regionale, l'Abruzzo ha visto un incremento della SAU biologica del 6,7%, passando da 57.475 ettari nel 2021 a 61.332 ettari di superficie biologica nel 2022. Un incremento c'è stato anche per gli operatori impegnati in tecniche biologiche, i quali sono aumentati del 2,8% rispetto all'anno precedente (+64 operatori). La principale superficie biologica è destinata al pascolo magro, a seguire vi sono i seminativi, di cui la maggior parte della SAU risulta utilizzata per le colture foraggere; tra le colture biologiche legnose, la vite rappresenta la parte di SAU biologica più consistente.

In Abruzzo le aziende agricole nel 2020 sono 44.516, in calo del 33,4% rispetto al 2010, e rappresentano il 3,9% delle aziende agricole italiane (1.133.023). Anche la superficie agraria utilizzata (SAU) è diminuita (-8,6%) passando da circa 454.000 ettari del 2010 a circa 415.000 del 2020. Della superficie agraria totale (SAT) pari a circa 572.000 ha, il 31% è composto da seminativi, il 12% da coltivazioni legnose agrarie, il 30% da prati e pascoli, il 24% da boschi.

Secondo i dati del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura, al 2020 nella regione Abruzzo, sono presenti prevalentemente aziende individuali, di proprietà e di piccola dimensione, quest'ultima espressa in termini di SAU, in quanto la maggior parte hanno una superficie da 1 a 1,99 ettari.

Il 7° Censimento riporta che, al 1° dicembre 2020, in Abruzzo si contano 9.948 aziende agricole con capi di bestiame, che incidono per circa il 22,3% sul totale delle aziende agricole. Invece, le aziende zootecniche al 2020 sono 13.787 ed incidono per circa il 31% sul totale delle aziende agricole. Tra le aziende con capi di bestiame sono più diffuse quelle con avicoli, a seguire quelle con gli ovini e i suini. Per quanto riguarda il numero dei capi di bestiame per specie, nella regione sono allevati principalmente gli ovini.

CORRELAZIONE AZIONI - FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
DIMENSIONE COSTRUTTIVA		
AC.1 Approntamento aree di cantiere	Asportazione di suolo	Modifica degli usi in atto
	Occupazione di suolo	Consumo di suolo
	Produzione di gas e polveri	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
	Presenza di acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	

AC.2 Scotico terreno vegetale	Asportazione di suolo	Consumo di suolo
	Produzione di gas e polveri	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.3 Scavi e sbancamenti	Asportazione di suolo	Consumo di suolo
	Produzione di gas e polveri, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.5 Movimentazione materie	Produzione di gas e polveri, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.7 Formazione rilevati	Produzione di gas e polveri, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 9 Posa in opera di elementi prefabbricati	Occupazione di suolo	Consumo di suolo
	Produzione di gas e polveri, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.10 Realizzazione di elementi gettati in opera	Produzione di gas e polveri, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.11 Realizzazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso		

DIMENSIONE FISICA

AF.1 Presenza del corpo stradale	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di suolo
AF.2 Presenza di nuove aree pavimentate		Riduzione della produzione agroalimentare di qualità
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte		

DIMENSIONE OPERATIVA

AO.1 Volumi di traffico in esercizio	Produzione/emissione di inquinanti	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

Modifica degli usi in atto	<p>Gli interventi previsti dal progetto produrranno una certa quantità di terre che verranno temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale.</p> <p>Di preciso, le aree di deposito terre hanno lo scopo di stoccare le terre scavate per la realizzazione della galleria in attesa del loro riutilizzo e/o smaltimento e non sono dotate di specifici baraccamenti e/o servizi. Le aree di deposito terre ricadono su superfici costituiti principalmente da boschi di latifoglie e da seminativi. La tipologia di impatto sopra descritta è di tipo temporaneo e reversibile. Alla fine delle attività di cantiere le aree saranno riportate ai caratteri morfologici e vegetazionali originari e le terre poste in deposito temporaneo verranno ricollocate e utilizzate in vari siti di destinazione.</p> <p>Un'altra tipologia di modifica di uso del suolo riguarda le altre aree di cantiere (di base, operativo e della galleria) che comportano un vero e proprio consumo di suolo, il quale verrà analizzato nel successivo impatto potenziale.</p>
Consumo di suolo	<p>Una tipologia di interferenza riscontrabile durante la fase di cantiere del progetto (dimensione costruttiva) sarà data dalla sottrazione di suolo, causata dall'approntamento delle aree e delle piste di cantiere, nonché dalle attività di scavo e sbancamenti. Le aree di cantiere sono 5 in totale, ovvero il cantiere base CB-1, il cantiere operativo CO-1 e CO-2 e il cantiere imbocco sud della galleria CG-1 e imbocco nord della galleria CO-2. Essi ricadono nelle seguenti tipologie di suolo: boschi di latifoglie, brughiere e cespuglieti, aree estrattive e</p>

seminativi. Le aree di cantiere sopra descritte andranno ad occupare superfici agricole e superfici a vegetazione arbustiva e arborea.

Il posizionamento delle aree di cantiere è stato pensato per ridurre il più possibile il consumo di suolo. Inoltre, è stato pensato di abbattere gli impatti residui attraverso provvedimenti specifici che saranno adottati nell'allestimento e durante il periodo operativo dei cantieri.

Al termine del ciclo operativo del cantiere, si provvederà alla sistemazione finale dell'area, in particolare si prevede di restituire le superfici agli usi ante operam mediante la demolizione dei piazzali e delle superfici brecciate, la rimozione degli impianti di smaltimento e trattamento delle acque fino alla quota di terreno indisturbata che sarà segnalata da teli di tessuto non tessuto. La superficie liberata verrà bonificata, livellata e rippata.

In aggiunta alle azioni sopra riportate sono state elaborate delle misure di mitigazione. Durante la preparazione dei siti in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione delle opere infrastrutturali, nelle aree di cantiere, sarà opportuno rimuovere il primo strato superiore del suolo (primi 40 cm) per un suo riutilizzo nei successivi interventi di ripristino e di inserimento paesaggistico-ambientale, avendo cura di seguire alcune indicazioni di seguito riportate:

- prima dello scotico, il terreno vegetale da asportare va riconosciuto mediante idonee campagne di rilevamento e campionamento;
- lo strato superiore va asportato e stoccato separatamente dagli strati più profondi (oltre i 30 cm);
- lo stoccaggio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- la formazione del deposito da stoccare deve essere effettuata in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi a ritroso o con accumulo laterale;

	<ul style="list-style-type: none"> • in previsione di prolungati accumuli è consigliabile coprire i cumuli di terreno vegetale con geostuoie onde evitare la dispersione del terreno e l'invasione delle infestanti, • il deposito di materiale terroso per lo strato superiore del suolo non dovrebbe di regola superare 1,5-2,5 m d'altezza e con pendenze non troppo accentuate al fine di evitare un suo compattamento e fenomeni di erosione. <p>Il riutilizzo del terreno vegetale deve essere effettuato mediante alcuni accorgimenti che possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L'intento è quello di conservare il suolo in un luogo e in uno stato che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi che si assestino in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo solida ed i differenti tipi di pori, che abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi e che mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.</p> <p>In relazione a quanto fin qui esposto, visto che i cantieri più grandi ricadono su superfici agricole e le attività di ripristino e previste al termine di tale fase di progetto e le misure di mitigazione risulta ragionevole considerare come trascurabile la significatività dell'interferenza di consumo di suolo per la dimensione costruttiva.</p>
<p>Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari</p>	<p>Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo di acque e atmosfera. Tale potenziale interferenza, per quanto attiene la produzione di polveri, è causata principalmente dalle attività di cantiere legate a scavi e spostamenti di terra in generale. In particolare, le polveri prodotte, ricadendo sul suolo potrebbero alterarne la qualità e funzionalità e se presenti alterare anche la qualità dei prodotti agroalimentari. Anche i mezzi di cantiere potrebbero generare emissioni di sostanze inquinanti, che causerebbe l'alterazione della qualità dell'aria e avere conseguenze</p>

sulla funzionalità del suolo e sulle specie coltivate. Inoltre, tale tipologia di possibile impatto potrebbe avvenire anche a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi dai mezzi di lavoro, oltre che dalla possibile produzione di acque di cantiere.

Per quanto riguarda la potenziale alterazione della qualità delle acque dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento, che potrebbe avvenire in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti, sarà prevista una corretta gestione dei materiali movimentati.

Inoltre, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si determinassero delle locali e limitate modifiche alla morfologia dei colatori naturali, con l'abbandono delle linee di drenaggio esistenti ed il convogliamento delle acque superficiali verso nuove linee di deflusso, si potrà prevedere la realizzazione di adeguate canalizzazioni di raccolta/convogliamento temporaneo delle acque di deflusso dai fronti di scavo.

Al fine di evitare un potenziale inquinamento dei corsi d'acqua i cantieri saranno dotati di sistemi di protezione come barriere gonfiabili e/o barriere noflood che potranno essere impiegati in caso di evento incidentale. Inoltre, al fine di minimizzare le interferenze con il cantiere, si utilizzerà un filtro mobile a carbone attivo per purificare acque proveniente dal canale di scarico delle aree di cantiere.

Invece, allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, sono previste modalità operative idonee e alcuni accorgimenti e verranno utilizzati macchinari con motori conformi ai più recenti standard di emissione. Inoltre, i mezzi saranno dotati di pneumatici ecologici per l'abbattimento della CO₂.

Per ridurre la produzione delle polveri in uscita dal cantiere base sarà installata una piattaforma di lavaggio mezzi con sistema di riciclo dell'acqua di lavaggio. Essa sarà di tipologia compatta e con

	<p>serbatoio d'acqua incorporato e permetterà la minimizzazione degli impatti dovuti alle polveri.</p> <p>Per ridurre la produzione delle polveri durante lavorazioni particolari, quali scavi, carico e scarico di materiali fini e/o polverosi, si adopereranno dei cannoni nebulizzanti a getto esteso. I sistemi di nebulizzazione ad aria forzata e convogliata sono ideali per combattere la polvere e gli odori sgradevoli in ambienti particolarmente ampi. La disposizione degli ugelli a 360° e la particolare conformazione del convogliatore consentono al sistema di generare delle micro-particelle d'acqua in grado di catturare polverino ed odori in un raggio di oltre 60 metri.</p> <p>Inoltre, sarà predisposta la protezione dei depositi di materiale tramite la copertura con teli in PVC rimovibili al fine di ridurre il livello di innalzamento della polvere derivante dalle aree di stoccaggio.</p> <p>Si precisa, inoltre, che nelle aree interessate non si riscontrano superfici agricole potenzialmente attribuibili alla produzione di prodotti a marchio di qualità certificato (DOP/ IGP).</p> <p>In relazione a quanto fin qui esposto, alle varie misure di mitigazioni adottate, alla temporaneità della fase di cantiere, risulta ragionevole considerare come trascurabili le eventuali interferenze causanti l'alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari per la fase costruttiva dell'opera.</p>
--	---

Dimensione fisica

<p>Perdita definitiva di suolo</p>	<p>Le parti di progetto di nuova realizzazione andranno inevitabilmente a creare tale tipologia di interferenza, a causa della presenza stessa dell'opera.</p> <p>Il maggior potenziale impatto, dato dall'ingombro dell'opera, riguarda principalmente le superfici naturali, costituite da boschi di latifoglie e da brughiere e cespuglieti. Si precisa comunque che le superfici interessate dall'impatto non sono di grandi dimensioni ed il tratto in sé, che comporta l'impronta al suolo, è di 1.954 metri totali circa. Inoltre, si precisa che il presente tracciato comporta un consumo di</p>
---	---

	<p>suolo minore rispetto agli altri alternativi considerati inizialmente. Il restante tracciato è costituito da un viadotto e da una galleria che comportano sottrazione solo in corrispondenza delle pile del viadotto. Per queste considerazioni il potenziale impatto è stato considerato basso.</p>
<p>Riduzione della produzione agroalimentare di qualità</p>	<p>L'effetto in esame è strettamente correlato a quello trattato precedentemente, "perdita definitiva di suolo", infatti la sottrazione di superfici coltivate, data dall'ingombro a terra di un'opera, comporta anche la mancata produzione di quanto coltivato, che può essere costituito da prodotti di qualità.</p> <p>Dalle analisi condotte nel P2, al quale si rimanda, l'area in cui ricade l'intervento è costituita prevalentemente da aree boscate e in minor misura da aree agricole, precisamente seminativi; si precisa, inoltre, che sono presenti dei prodotti di qualità, tra cui vini, carni fresche e prodotti a base di carne. Dalla carta di uso del suolo si può verificare che nell'area di intervento non sono presenti vigneti e aree pascolate.</p> <p>Conseguentemente il potenziale impatto relativo alla riduzione della produzione agroalimentare di qualità è da ritenersi assente.</p>
<p>Dimensione operativa</p>	
<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. Le aree agricole, quelle limitrofe al tracciato in esame interessano principalmente superfici destinate a superfici naturali di aree boscate e in minor misura da aree agricole, precisamente seminativi.</p> <p>Al fine di verificare il potenziale impatto sulla qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari dati dalla produzione di emissioni di inquinanti è stato analizzato il contributo di "atmosfera". Sono stati</p>

analizzati i valori giornalieri e le medie annuali degli inquinanti NO₂, C₆H₆, PM₁₀ e PM_{2,5}, emessi dal traffico veicolare, e dalle simulazioni è emerso che, per ciascun inquinante, il valore di concentrazione maggiore risulta essere inferiore al limite normativo.

La qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari può essere alterata 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. Per assicurare il tempestivo allontanamento dell'acqua ruscellante sulla piattaforma stradale e garantire l'assenza di ristagni sulla superficie di usura è stato previsto, nei tratti all'aperto, un sistema di raccolta di tipo "chiuso" overosia caratterizzato da pozzetti grigliati in c.a. che convogliano le acque stesse a un sistema di collettamento costituito da tubazioni in PEAD di diametro mino Ø315mm.

Nei tratti in rilevato i pozzetti sono stati posti in corrispondenza dell'arginello stradale e dovranno essere posizionati tra i paletti verticali della barriera del guard-rail. Nei tratti in trincea invece i pozzetti sono direttamente ubicati al di sotto della cunetta alla francese. Lo scarico delle acque avviene sul margine esterno della banchina mediante bocchettoni in acciaio inox che le scaricano in collettori in acciaio di diametro variabile.

Inoltre, come ulteriore presidio idraulico, anche considerata la valenza ecologica e di mitigazione che esso riveste, potrebbe prevedersi anche il posizionamento di n. 2 vasche di prima pioggia, con lo scopo di separare le acque di sgrondo delle piattaforme stradali, riducendo quindi sensibilmente la quantità di inquinanti recapitati ai recettori naturali o infiltrate nelle falde.

Lungo il tratto a sud della galleria tra il torrente Mondragola (spostato nella sua nuova posizione e protetto da materassi tipo Reno) al fine di evitare l'inquinamento delle acque del torrente stesso con oli e materiali presenti sulla piattaforma stradale è stata prevista

la messa in opera di vasche di trattamento, disoleazione e sedimentazione.

Per la stima dei potenziali impatti si ritiene che il sistema, così strutturato ed opportunamente verificato dal punto di vista idraulico, potrà evitare eventuali alterazioni sulle acque e conseguentemente sulla qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari.

In conclusione, dal contributo di "atmosfera" e dal sistema idraulico che verrà messo in atto non sono emerse criticità, pertanto il potenziale impatto di alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari si può considerare trascurabile.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Tutti gli accorgimenti previsti nella fase di cantiere, atti a limitare la produzione gas e polveri e per l'inquinamento di acque, derivanti dalle attività di realizzazione dell'opera, sono volti anche per ridurre le potenziali interferenze sulla qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari. Sono anche previsti interventi di mitigazione in fase di cantiere che riguardano il ripristino delle aree a vocazione ad uso agricolo temporaneamente occupate dalle aree di cantiere.

Inoltre, è possibile fare riferimento agli accorgimenti per i fattori ambientali: Atmosfera e Rumore.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Punti	Localizzazione	Fase	Frequenza e durata
SUO_01	Cantiere Base 01	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio dei lavori
		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori
SUO_02	Area Deposito Terre AT-1	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio dei lavori
		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori
SUO_03	Cantiere Operativo CO-1	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio

			dei lavori
		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori
SUO_04	Area di Deposito Terre AT-2	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio dei lavori
		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori
SUO_05	Cantiere Operativo CO-2	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio dei lavori
		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori
SUO_06	Area di Deposito Terre AT-3	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio dei lavori
		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori

9.4 D – Geologia e acque

STATO ATTUALE

L'area in esame dal punto di vista geologico si sviluppa nei Monti della Laga, tra gli altopiani di Amatrice (RI), di Campotosto (AQ) e il subappennino teramano, inseriti geograficamente tra la catena dei Monti Sibillini a N ed il massiccio del Gran Sasso a S.

Le formazioni, ovvero una serie di strati sovrapposti e deposti in un ambiente omogeneo, che caratterizzano questo tratto di territorio sono quasi tutte ascrivibili ai Depositi Sin-Orogenetici del Miocene Superiore, rappresentati dalla Formazione della Laga – Membro del Lago di Campotosto. Essa è costituita da associazioni arenaceo-conglomeratiche, arenacee e subordinatamente arenaceo-pelitiche, in strati da spessi a sottili a medi (pelitici).

Il tratto iniziale del tracciato, invece, si svolge su depositi alluvionali e di conoidi che in questa zona sono costituiti in prevalenza da sedimenti a granulometria fine, quali limi sabbiosi e sabbie limose con intercalazione di spessi livelli di sabbie e ghiaie

Inoltre, nel tratto di territorio in cui ricade l'area in esame sono state rilevate numerose faglie e superfici di sovrascorrimento tettonico

La parte appenninica in cui ricade il territorio in studio è caratterizzata da un prevalente sistema montuoso e i rilievi più elevati si rinvengono a NE dell'abitato di Aringo, ove si raggiungono quote anche superiori a 1400; procedendo verso Sud si hanno rilievi meno elevati. I versanti sono da acclivi a mediamente acclivi, con locali rotture di pendio, che danno luogo a tratti molto acclivi, laddove affiorano le formazioni più competenti, date dalle bancate arenacee della formazione della Laga.

L'area è caratterizzata dal fiume Aterno che nasce a Nord dell'abitato di Aringo e prende il nome di Torrente Mandragone fino alla località Piè di Colle. Il tracciato del tratto di strada in progetto si sviluppa da Sud, lungo la valle Torrente Mandragone, che caratterizza il sito d'intervento, a quota 850 circa, e verso Nord in prossimità della valle del Fosso delle Conche, a quota 975 circa.

Il reticolo idrografico si inserisce nell'Alta Valle dell'Aterno, ovvero la porzione di monte del più ampio bacino del Fiume Aterno, principale corso d'acqua della provincia dell'Aquila.

La formazione della Laga ha una potenzialità acquifera medio bassa per porosità ma ospitano falde locali e discontinue all'interno degli orizzonti arenitici fratturati (permeabilità secondaria): qui la permeabilità è maggiore; la formazione alluvionale e i detriti di conoide, localmente possono avere delle falde.

Il territorio in esame ricade in un settore dell'Appennino centrale caratterizzato da pericolosità sismica

molto elevata. Sulla base della recente Classificazione sismica al 31 marzo 2023 redatta dalla collaborazione tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e del Dipartimento della Protezione Civile l'area interessata dall'opera progettuale ricade nella Zona Sismica 1 (massima sismicità).

La carta del Rischio da Frana" e la Carta della Pericolosità da Frana redatte dall' Autorità dei bacini di rilievo regionale dell'Abruzzo e del bacino interregionale del Fiume Sangro (di seguito denominata Autorità di Bacino) dimostrano come lungo il tracciato di progetto non sono state riscontrate aree critiche, solo alcuni dissesti limitrofi all'infrastruttura classi di rischio R1 "Per il quale i danni sociali sono marginali" e classi di pericolosità P1 "Aree interessate da Dissesti con bassa probabilità di riattivazione".

Il Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica (delibere del Consiglio regionale d'Abruzzo 30.11.1999, n. 140/15 e 140/16). Da esse si evince che il territorio di Montereale non è annoverato tra i comuni con aree di pericolosità idraulica.

Il PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvione) (direttiva 2007/60 recepita nell'ordinamento italiano dal D. lgs. n. 49/2010 ed è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017).

Per quanto riguarda sia la pericolosità che il rischio non sussistono condizioni lungo il tracciato previsto che possano interferire in modo rilevante con la nuova infrastruttura.

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

Stazione	Corpo idrico	Stato Ecologico	Stato Chimico	Anno Campionamento
R1307at3BIS	CI_Aterno 1	BUONO	BUONO	2022
R1307at3BIS	CI_Aterno 1	CATTIVO	BUONO	2022

Stato qualitativo Fiume Aterno (Arpa Abruzzo)

Come si evince dall'immagine il corpo idrico oggetto di studio uno stato ecologico BUONO (tab. 1/B D.lgs 172/15) e CATTIVO (tab 1/A D.lgs 172/15)

Lo stato chimico invece risulta essere ELEVATO.

Nei corpi idrici sotterranei su cui ricade il tracciato, da quanto emerso dalla carta delle vulnerabilità degli acquiferi, si ha un range del grado di vulnerabilità che oscilla tra valori "Medio-Alto" a "Elevato-Alto (ARTA, agg. 2022).

La realizzazione del progetto in esame non comporterà l'approvvigionamento di elevate quantità di materiali inerti, poiché si procederà al massimo riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dallo scavo delle gallerie. A causa di ciò si prevede un esubero dei materiali da scavo di buona qualità, in funzione

delle caratterizzazioni effettuate sulle terre, che verrà riutilizzato nell'ambito del progetto.

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.1 Approntamento aree di cantiere	Occupazione suolo	Modifica temporanea dell'uso del suolo
	Produzione di acque di cantiere	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Impermeabilizzazione momentanea del suolo	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione di terre	Movimentazione terre e rifiuti
	Asportazione della coltre di terreno vegetale	Perdita di suolo
	Interferenza con i corpi idrici	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici
AC.3 Scavi di galleria	Produzione di terre	Modifica dell'assetto geomorfologico
		Movimentazione terre e rifiuti
	Interferenza con i corpi idrici	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici
AC.7 Formazione rilevati	Movimentazione di terre	Modifica dell'assetto geomorfologico
	Interferenza corpi idrici	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici
AC.8 Esecuzione fondazioni	Movimentazione di terre	Movimentazione terre e rifiuti
	Sversamenti accidentali	Modifica delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Movimentazione terre e rifiuti
	Interferenza corpi idrici	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici
AC.10 Realizzazione di elementi gettati in opera	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Movimentazione terre e rifiuti
		Sversamenti accidentali
	Interferenza corpi idrici	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici

AC.11			
Realizzazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso	di	Interferenza corpi idrici	Modifica quali-quantitative dei corpi idrici

DIMENSIONE FISICA

AF.1	Presenza del nuovo corpo stradale
AF.2	Presenza di nuove aree pavimentate
AF.3	Presenza di nuove opere d'arte

DIMENSIONE OPERATIVA

AO.1	Volume di traffico in esercizio
AO.2	Gestione delle acque di piattaforma

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

Le opere di progetto mirano a rettificare il tracciato, verrà quindi realizzata una galleria lunga 1305 metri e un ponte di 210 metri. 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.

La produzione di materiale nel cantiere è di circa 340.000 mc e il materiale utilizzato per rinterrì è di circa 195.000 mc di cui circa 124.000 mc saranno utilizzati per la rimodellazione morfologica dei cantieri.

Il materiale riutilizzato per i rilevati è di ca 109.900 mc. Il materiale da cava è di circa 20.000. Infine, il materiale conferito a sito esterno circa 24.000 mc.

In relazione alla modifica del tracciato al Torrente Mandragone, si sottolinea che l'area non presenta fenomeni di pericolosità e rischio idraulico e che la realizzazione dell'opera determina una maggiore sicurezza, in quanto si interverrà sulle sponde onde limitare fenomeni di erosione.

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.

Per il corretto smaltimento delle acque sia di versante che di piattaforma è prevista la realizzazione di opere idrauliche trasversali (5 in totale).

Per le acque di piattaforma, così da assicurare l'opportuno allontanamento dell'acqua ruscellante, è prevista una rete di drenaggio e di smaltimento, in modo da consentire lo scarico a gravità delle acque verso i recapiti finali.

Lungo il tratto a sud della galleria tra il torrente Mandragola al fine di evitare l'inquinamento delle acque del torrente stesso con oli e materiali presenti sulla piattaforma stradale è stata prevista la messa in opera di vasche di trattamento, disoleazione e sedimentazione. Trattasi di manufatti in c.a. tutti realizzati di analoga dimensione e caratterizzati da una volumetria di accumulo sempre maggiore di 40mc al fine di garantire il trattenimento di eventuali sversamenti di liquidi pericolosi.

Gli eventuali sversamenti sono "catturati" dal sistema di raccolta delle acque di piattaforma, che rappresenta un sistema "chiuso" e trasporta tutte le acque raccolte dalla piattaforma alla vasca di prima pioggia.

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. La realizzazione di vasche di prima pioggia consentirà di raccogliere le acque eventualmente inquinate.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tematica	Punti	Fase	Frequenza
Acque superficiali	IDR_01V IDR_04M IDR_05M IDR_06V	AO	misure trimestrali nei sei mesi antecedente la

			costruzione
			Una misura l'anno per la sedimentazione
		CO	4 misure trimestrali l'anno, per l'intera durata delle attività di cantiere
			Una misura l'anno per la sedimentazione
		PO	misure trimestrali nell'anno successivo all'entrata in esercizio
Acque dello scarico	IDR_02PP IDR_03PP	PO	misure trimestrali nell'anno successivo all'entrata in esercizio
Suolo	SUO_01 SUO_02 SUO_03 SUO_04 SUO_05 SUO_06	AO	Una volta nell'anno antecedente all'inizio dei lavori

		PO	Una volta nell'anno successivo all'inizio dei lavori
--	--	----	--

9.5 E – Atmosfera: aria e clima

STATO ATTUALE

Le condizioni meteo - climatiche dell'area in esame sono state rilevate a partire dai dati registrati dalla Stazione meteo di Monte Terminillo forniti dall'Aeronautica Militare. Il dato di riferimento per le analisi modellistiche condotte è relativo all'anno 2021 ed in termini anemometrici si specifica come la direzione prevalente sia la WNW ed Est.

In merito alla qualità dell'aria si è fatto riferimento al Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria ed alla zonizzazione (adottata con Delibera di Giunta Regionale n. 1030 del 15 dicembre 2015), dalla quale è emerso che l'intervento ricade all'interno della zona "IT1307 – Zona a minore pressione antropica".

Per l'analisi dei valori di concentrazione di fondo si è fatto riferimento alla centralina dell'Aquila in via Amiternum e rappresentativa della qualità dell'aria circostante l'infrastruttura in esame per la determinazione dei valori di riferimento di PM₁₀ e PM_{2,5}, mentre la centralina di Arischia è stata scelta per la determinazione del fondo per il benzene e NO₂. I valori di riferimento sono quelli riportati in tabella.

Centralina di riferimento	Inquinante	Valore di qualità dell'aria media annua - 2022
L'Aquila – via Amiternum	PM ₁₀	16,9 µg/m ³
	PM _{2,5}	7,33 µg/m ³
Arischia	NO ₂	2,89 µg/m ³
	Benzene C ₆ H ₆	0,34 µg/m ³

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

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

DIMENSIONE COSTRUTTIVA

AC.01 Approntamento aree di cantiere	Produzione emissioni di inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
AC.03 Scavi e sbancamenti		
AC. 04 Scavo di galleria		
AC.05 Movimentazione materie		
AC.07 Realizzazione rilevati		
AC.08 Esecuzione fondazioni		

AC.09 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.10 Realizzazione di elementi gettati in opera		
AC.11 Realizzazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso		
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	Si prevedono le seguenti best practice: <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 6 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 in area vasta è caratterizzato da altopiani e conche alternate a quelle fluviali, urbane, montane e vallive; il paesaggio identitario riconosciuto è quello della Alta valle dell'Aterno. Questa parte della regione è sede per i primi popolamenti d'Abruzzo, come nel caso degli Equi, insediati nella valle Subequana. L'economia prevalentemente agro-silvo-pastorale è stata in passato il motore per lo sviluppo di numerosi abitati, alcuni dei quali di rilievo storico-artistico, oltre che per lo sviluppo della rete tratturale, che caratterizzava l'armatura territoriale di questo territorio. Per il Piano Regionale Paesaggistico dell'Abruzzo, il progetto ricade a cavallo tra 2 ambiti: quello dei Monti della Laga e quello del Fiume Aterno. L'ambito dei Monti della Laga è caratterizzato da una vegetazione rigogliosa, grazie alla loro composizione arenaceo-marnosa, con ricchezza d'acque superficiali, salti d'acqua e spettacolari cascate. Vaste faggete costellate di possenti abeti bianchi e betulle si alternano a cerrete, quercete e castagneti. Quello dell'Aterno, da bacino del fiume che nasce sulle pendici del monte Capo-Cancelli, nel massiccio dei Monti della Laga, ad un'altitudine di 1013 m s.l.m. e a nord-est dell'abitato di Aringo, piccola frazione di Montereale. Prende inizialmente il nome di torrente Mondragone (che scorre lungo l'asse di progetto stradale) che mantiene sino alla conca alluvionale di Montereale, spartiacque tra il bacino dell'Aterno e quello del Vomano. Gli elementi caratterizzanti di paesaggio si compongono di: sistema insediativo, agricolo e naturale. I centri urbani sorgono in posizioni strategiche, lungo gli assi della viabilità montana e all'interno degli stretti bacini fluviali o su crinali in zone pedemontane. A causa della difficile morfologia, l'Alto Aterno presenta una considerevole frammentazione dell'abitato e una grande varietà di ambienti. Aringo, presso il passaggio del nuovo asse stradale, è situato alle pendici del Monte Civitella; sorge in una zona ricca di polle e di acque sorgive dell'Abruzzo nord-occidentale, nei pressi dello spartiacque primario dell'Appennino centrale e di quello secondario che divide il bacino idrografico dell'Aterno a sud da quello del Tronto a nord. Da Corine Land Cover 2012 IV Livello, il tracciato interferisce con aree classificate come: Colture estensive; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e Boschi a prevalenza di querce caducifoglie.

CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

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

DIMENSIONE COSTRUTTIVA

AC.1 Approntamento aree di cantiere	Riduzione di elementi strutturanti il paesaggio	Modifica della struttura del paesaggio
--	---	--

	Intrusione di elementi di strutturazione del paesaggio e nel paesaggio percettivo	Modifica delle condizioni percettive
--	---	--------------------------------------

DIMENSIONE FISICA

AF.1 Presenza del corpo stradale	Intrusione o riduzione di elementi strutturanti il paesaggio e il paesaggio percettivo	Modifica delle condizioni percettive
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte		Modifica della morfologia dei luoghi
		Alterazione dei sistemi paesaggistici

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Dimensione costruttiva

L'intervento interessa le aree pianeggianti presso l'intersezione per S. Vito, nell'ambito del Fiume Aterno, le aree presso gli imbocchi della futura galleria (nord-sud), lungo il bacino del torrente Mandragone, e la zona dell'innesto del nuovo tracciato con l'attuale S.S.260 (verso il confine regionale) presso S. Lucia.

Il dimensionamento dei cantieri in numero e estensione è stato ipotizzato non solo tenendo conto della lunghezza del lotto ma anche e soprattutto del tipo di lavorazioni e del numero di opere d'arte maggiori da realizzare (ponte e galleria). Con specifico riferimento alla localizzazione dell'area di cantiere sul territorio in termini di percezione del paesaggio, questa porzione di territorio è connotata prevalentemente da aree agricole di fondovalle e da versanti boschivi di latifoglie.

Il posizionamento dei cantieri è stato inoltre effettuato tenuto conto della necessità di limitare il consumo di suolo, il disagio alla circolazione e l'impatto sul territorio ottimizzando a tal fine l'uso della viabilità secondaria presente (spesso rappresentata anche da strade sterrate ad uso dei terreni coltivati o attività produttive presenti in zona) riducendo quindi al minimo l'onere per la realizzazione delle piste di cantiere.

A fronte delle considerazioni sopra esposte 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

Il tracciato in studio va ad inserirsi in un contesto territoriale scarsamente antropizzato, con densità demografiche abitative tra le più basse della regione Abruzzo (< 30 abitanti/kmq). L'utilizzo dei suoli è per

lo più legato ad attività agricole non intensive e sporadiche, con larga maggioranza di terreni incolti ed seminativi non irrigui talvolta adibiti a pascoli. Sono presenti, oltre la zona semi-pianeggiante della piana dell'alto Aterno, aree boscate di latifoglie, conifere, cerrete e pioppi. E' presente un reticolo idrografico diffuso ma poco incisivo in termini di portate poiché la zona è caratterizzata da alta permeabilità del suolo e bassa acclività dei versanti di vallata.

Ha una lunghezza complessiva di 3,46 km circa e comprende n. 1 ponte, n. 1 galleria e attraversamenti n.5 di tipo scatolare.

L'asse stradale di progetto, in parte in galleria, si articola sostanzialmente parallelo all'asse esistente della mobilità rappresentato dalla SS260, andando a rafforzare quindi la connessione tra i paesi e le frazioni locali e potenziando il collegamento interregionale, nell'ottica di un' ammodernamento delle infrastrutture esistenti.

Non determina una diminuzione dei valori paesaggistici presenti in loco, inoltre in larga parte l'intervento è previsto in galleria; risulta quindi compatibile tramite interventi progettuali di mitigazione paesaggistica ed ambientale; al fine di garantire un minor impatto visivo prodotto dalla realizzazione delle opere d'arte, è previsto per i muri il rivestimento in pietra locale in modo da valorizzare le opere di sostegno all'interno del paesaggio. In particolare, si prevede il rivestimento delle paratie di imbocco delle gallerie che dovessero risultare fuori terra.

In particolare, si prevede il rivestimento delle paratie di imbocco della galleria. Per la galleria è previsto il mascheramento degli imbocchi tramite calcestruzzo pigmentato; relativamente al cromatismo da applicare sugli imbocchi della galleria, si specifica che sarà oggetto di studio e approfondimento in fase esecutiva. Gli elementi in acciaio del viadotto saranno realizzati in acciaio Corten, il quale rispetto all'acciaio tradizionale risulta essere più vantaggioso in termini di sostenibilità ambientale, possedendo comunque caratteristiche meccaniche comparabili.

In sintesi dal progetto non sono previste modificazioni dell'assetto insediativo-storico. Non si individuano interferenze paesaggistiche significative; data la presenza antropica presente ai confini dell'area di progetto e trattandosi di un intervento di miglioramento e riqualifica della rete viaria esistente, in una zona in cui sono presenti frazioni abitate, gli elementi che verranno inseriti nel territorio non possono essere considerati estranei e con accentuate differenze o marcata visibilità interferente. La realizzazione della nuova opera non costituisce frammentazione a carico degli elementi unitari del paesaggio data la presenza di asse della mobilità esistente. L'area dell'intervento risulta essere circoscritta e non determina alcuna frattura nel sistema di riferimento ambientale.

E' prevista la riduzione, anche se limitata, degli spazi naturali. Sono previste dal progetto mitigazioni

ambientali, con interventi di inserimento paesaggistico ambientale. Non sono presenti quindi fenomeni di destrutturazione dei corridoi ecologici e delle aree protette; Il contesto in cui verrà inserito l'intervento non subirà alcuna alterazione significativa mantenendo intatta la sua connotazione specifica; le opere di mitigazione previste, saranno adeguate a mitigare l'inevitabile presenza del rilevato stradale lungo i terreni agricoli presenti ai margini.

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

La stima delle potenziali modifiche al Sistema paesaggistico 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 e delle aree agricole con mitigazioni con vegetazione arbustiva folta e arbustiva rada; lungo i corsi d'acqua è prevista mitigazione con vegetazione arboreo arbustiva in grado di garantire la valorizzazione ecotonale delle aree interferite. 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 rinaturalizzare tutte le superfici che competono al progetto infrastrutturale, sia per motivi funzionali, sia per motivi naturalistici di potenziamento della dotazione vegetazionale. In tali aree si prevede la formazione di copertura erbacea accompagnata con messa a dimora di specie arbustive ed arboree compatibili con la vegetazione potenziale locale; il ripristino delle aree a vocazione ad uso agricolo temporaneamente occupate dalle aree di cantiere; la rinaturalizzazione attraverso l'inerbimento delle scarpate del nuovo corpo stradale; l'adozione di soluzioni per la salvaguardia della fauna, evitando la frammentazione degli habitat in aree tra loro non comunicanti, attraverso l'impiego di passaggi faunistici che ne possano permettere il dinamismo.

In sintesi, per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di opere a verde: inerbimento, interventi di ripristino delle aree di cantiere, interventi di ripristini delle aree boscate ed interventi per la salvaguardia della fauna.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

il monitoraggio ambientale è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente dall'esercizio di un'opera in progetto e dalla sua realizzazione. Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, intercettando, sia gli eventuali impatti negativi e le cause per adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore

impulso.

Per quanto riguarda la componente Paesaggio, l'obiettivo dell'attività di monitoraggio è dunque quello di verificare l'insorgere di un'alterazione della percezione visiva da/verso il ricettore.

La localizzazione dei punti di monitoraggio della percezione visiva da/verso il ricettore è funzione degli ambiti paesaggistici presenti sull'area d'interesse.

Sulla base di ciò, per il monitoraggio del paesaggio sono stati individuati n.2 punti, localizzati in prossimità della rotatoria di inizio lotto e torrente Mandragone (PAE_01) ed in prossimità dell'imbocco nord della galleria e fosso S. Lucia (PAE_02).

Date le caratteristiche morfologiche dell'area i punti scelti risultano corrispondenti ad una percezione ravvicinata o da media distanza (da 0 a 1 km circa). Sulla base della tipologia di monitoraggio, i beni da sottoporre a indagine fotografica nel monitoraggio sono: aree a elevata sensibilità paesaggistica e caratteri percettivi.

La definizione dei punti di visuale dovrà essere opportunamente georeferita in modo da garantire la medesima collocazione della strumentazione fotografica; ciò consentirà la percezione immediata dei mutamenti, e di rilevare

con prontezza lo scostamento dallo scenario previsionale, o il verificarsi di alterazioni impreviste, richiedenti la definizione di strategie di contenimento. Le attività saranno distinte tra le fasi:

- a) Ante Operam (AO);
- b) Post Operam (PO).

Nell' Ante Operam (AO), lo scopo sarà quello di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le due fasi del monitoraggio e una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

Nel Post Operam (PO), le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare l'efficacia delle misure di mitigazione

ambientale indicate nel progetto, con particolare riferimento alla percezione visiva dell'opera realizzata.

9.7 G1 – Agenti fisici: rumore

STATO ATTUALE

L'asse stradale principale di progetto, così come la cantierizzazione dell'opera, si svilupperà interamente nel Comune di Montereale il quale non ha ancora provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio comunale in accordo a quanto previsto dalla normativa di riferimento regionale e nazionale. Pertanto, i riferimenti legislativi di tutela nei confronti dell'inquinamento acustico sono quelli indicati dal D.P.C.M. 1/3/1991 in riferimento alla categoria "Tutto il territorio Nazionale" per la quale sono previsti 70dB(A) nel periodo di riferimento diurno (06:00-22:00) e 60 dB(A) in quello notturno (22:00-06:00). 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. In particolare, l'opera in progetto ricade nel caso di strada di nuova realizzazione, pertanto, i limiti acustici sono individuati dal DPR stesso nell'ambito delle infrastrutture ex novo. Al di fuori di tali fasce di pertinenza, valgono i limiti acustici territoriali definiti in questo caso dal DPCM 1/03/1991.

Valori limite stabiliti per strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
C2 – Extraurbana Secondaria	150	50	40	65	55

Riguardo la presenza di ulteriori infrastrutture di trasporto, la sorgente infrastrutturale che può essere ritenuta concorsuale è rappresentata dalla strada statale SS260 esistente. In questo caso, i limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi. Nel caso di ricettori residenziali, all'interno delle aree individuate dalla sovrapposizione delle diverse fasce di pertinenza acustica valgono i seguenti valori limite:

Caratterizzazione scenario di base: limiti acustici con infrastrutture concorsuali

Extraurbana	Extraurbana	Ricettori residenziali
-------------	-------------	------------------------

Secondaria C2	Secondaria Cb	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
Fascia unica	Fascia A	67,0	57,0
Fascia unica	Fascia B	62,0	52,0

I limiti riportati in tabella si riferiscono a edifici residenziali; in caso di edifici adibiti ad attività commerciali, industriali o uffici saranno considerati unicamente i valori diurni, in quanto relativi al periodo di riferimento in cui è prevista la permanenza di persone.

Ai fini della valutazione dell'impatto acustico dell'opera in oggetto è stato definito un ambito di studio considerando una fascia di ampiezza pari a 250 m per lato a partire dal ciglio stradale. All'interno di tale ambito sono stati censiti tutti gli edifici individuando per ciascuno tutte le informazioni necessarie ai fini dello studio acustico, tra cui l'eventuale concorsualità con altre sorgenti acustiche.

Nel complesso all'interno dell'ambito di studio sono stati individuati 30 ricettori di cui:

- 17 residenziali;
- 0 terziari;
- 0 luogo di culto/religioso;
- 12 depositi agricoli, box o edifici abbandonati;
- 0 sensibili (scuole, ospedali, case di cura/riposo)
- 1 luogo di culto.

Per la caratterizzazione del rumore ambientale allo stato attuale e la taratura del modello previsionale utilizzato per determinare le condizioni di esposizione al rumore nella configurazione di progetto, è stata effettuata una campagna fonometrica mediante installazione di un fonometro di classe I in corrispondenza delle aree interessate dal nuovo bypass viario. Nello specifico, è stata svolta una misura fonometrica della durata di 24 ore (RUM_01 e RUM_04) per caratterizzare l'andamento dei livelli sonori sia nelle aree di stretta prossimità all'infrastruttura (RUM_01) che in prossimità di ricettori (RUM_02 in riferimento del ricettore R15). La metodica di monitoraggio utilizzata per tali rilievi e le condizioni meteorologiche durante le indagini risultano coerenti con quanto previsto dall'Allegato A del DM 16.03.1998. Di seguito è riportata una sintesi dei valori del Leq(A) divisi per periodo diurno e periodo notturno.

Punto di misura	Inizio	Fine	Leq(A) - diurno	Leq(A) - notturno
RUM_01	06/02/2024 15:25	07/02/2024 15:25	54,9 dB(A)	37,6 dB(A)
RUM_04	06/02/2024 15:00	07/02/2024 15:00	47,4 dB(A)	37,7 dB(A)

Contestualmente, sono state svolte ulteriori indagini fonometriche in due postazioni, "RUM_02_MAOG" e

"RUM_03_MAOG", lungo l'asse stradale della SS260 Picente in corrispondenza del bordo stradale, finalizzate alla caratterizzazione della sorgente veicolare attuale. La metodica di monitoraggio utilizzata - tecnica MAOG - per il rumore da traffico stradale, prevede il campionamento del livello equivalente di pressione sonora ponderata A con una frequenza di campionamento pari a 100 ms tramite 6 misure brevi: 4 nel periodo diurno e 2 nel periodo notturno. In particolare, sono stati eseguiti in totale con questa modalità 12 rilievi fonometrici di breve durata (15 minuti) nell'arco delle 24 ore, 6 per ciascuno dei punti individuati ai fini dell'analisi. Anche in questo caso è stato calcolato in fase di elaborazione dati il livello equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurni (6.00 - 22.00) e notturni (22.00 - 6.00) come valori complessivi.

Punto di misura	N° misura	Inizio	Fine	Leq(A) - diurno	Leq(A) - notturno
RUM_02_MAOG	1	07/02/2024 13:45	07/02/2024 14:15	55,2 dB(A)	-
RUM_02_MAOG	1	07/02/2024 13:45	07/02/2024 14:15	59,2 dB(A)	-

CORRELAZIONE AZIONI - FATTORI - IMPATTI

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

DIMENSIONE COSTRUTTIVA

AC.1 Approntamento aree di cantiere	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
AC.2 Scotico terreno vegetale		
AC.3 Scavi e sbancamenti		
AC.4 Scavi di galleria		
AC.5 Movimentazione materie		
AC.7 Formazione rilevati		
AC.8 Esecuzione fondazioni		
AC.9 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.10 Realizzazione di elementi gettati in opera		
AC.11 Realizzazione di pavimentazione in		

conglomerato bituminoso		
DIMENSIONE OPERATIVA		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI		
Dimensione costruttiva		
Compromissione del clima acustico	<p>Per lo scenario di "Corso D'Opera" è stata applicata la metodologia del Worst Case Scenario. Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotte dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.</p> <p>Dai risultati ottenuti si evince come non sussistano condizioni di superamento dei limiti normativi riferimento per i ricettori situati in prossimità delle aree di cantiere analizzate nel presente studio e, pertanto, non sono necessarie opere di mitigazione di tipo temporaneo.</p>	
Dimensione operativa		
Compromissione del clima acustico	<p>Per quanto concerne la condizione di esposizione al rumore stradale nello scenario analizzato (stato di progetto), il confronto dei livelli acustici calcolati in facciata ai ricettori con i valori limite definiti dalla normativa di riferimento (DPR 142/2004 e del DPCM 1/03/1991 in assenza del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Montereale), non mette in evidenza alcuna condizione di criticità.</p> <p>Al fine di caratterizzare la riduzione dei livelli acustici relativi al tratto urbano della SS260, si è fatto riferimento alla modellazione di un diverso scenario futuro. In funzione del traffico previsto al 2035 nello scenario di progetto, è stato infatti possibile stimare i livelli di rumore indotti dalla sorgente veicolare secondo il tracciato esistente.</p> <p>I risultati evidenziano come, attraverso la realizzazione del nuovo tratto stradale della SS675, la deviazione del traffico dal tratto stradale della SS260 c sulla nuova opera di progetto induca una riduzione di</p>	

	esposizione ai livelli sonori in tutto il tessuto urbano esistente, migliorando nettamente il clima acustico degli edifici interessati dal rumore stradale relativo alla SS260.
--	---

MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI

Dimensione costruttiva	<p>Allo scopo di minimizzare in ogni caso e quanto più possibile la rumorosità indotta dalle attività di cantiere, la ditta appaltatrice, nella fase di realizzazione delle opere di progetto dovrà adottare i seguenti accorgimenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> o la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali; o l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate; o l'installazione di silenziatori sugli scarichi; o l'utilizzo di impianti fissi schermati; o l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione. 2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere: <ul style="list-style-type: none"> o all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione; o alla sostituzione dei pezzi usurati; o al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc. 3. Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> o l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza; o la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici; o l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni; o l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi; o l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi; o 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 del mattino e tra le 20 e le 22). <p>Infine, allo scopo di monitorare le attività di cantiere rispetto alla</p>
------------------------	--

	componente "Rumore" si prevede una attività di monitoraggio mediante due postazioni.
Dimensione operativa	<p>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), 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 dei ricettori risultati maggiormente esposti dalle simulazioni modellistiche condotte nell'ambito dello Studio acustico, attraverso una postazione di monitoraggio, posta in prossimità del ricettore R149 e l'R24 se pur non interessato da livelli particolarmente critici dalla simulazione rappresenta un ricettore di riferimento per il punto di innesto del lotto successivo.</p> <p>Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo associato all'esercizio dell'infrastruttura di progetto ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi. L'obiettivo del monitoraggio acustico è infatti quello di verificare in maniera approfondita e sistematica la prevenzione, l'individuazione e il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente e, più specificatamente, sul clima acustico caratterizzante l'ambito di studio dell'opera in progetto nella fase di esercizio.</p>

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Verifica del rumore stradale in ambiente esterno	RUM_01 RUM_02	AO	1 misura settimanale in ambiente esterno ogni trimestre per i sei mesi antecedenti all'inizio dei lavori

Verifica del rumore indotto dal cantiere		PO	1 misura settimanale in ambiente esterno ogni trimestre per l'anno successivo all'entrata in esercizio
	RUM_01 RUM_02 RUM_03	AO	1 misura di 24 h prima dell'inizio dei lavori per punto
		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 Errore. 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	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.

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.

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.

Per quanto riguarda i valori di emissione si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura e relativi allo scavo con martello idraulico (scavo con martellone).

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente si fa riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dal fronte di scavo in roccia con martello idraulico HITACHI Mod. H50.

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, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di scavo.

Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dal fronte di scavo

<i>Dist.</i>	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
<i>L_w</i> [dB]	106,6	88,5	82,4	79,7	76,3	74,3	70,6	67,9

Tabella 9-1 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dal fronte di scavo

Seppur la comparazione non sia direttamente valutabile in quanto le due norme definiscono differenti tipologie di valutazione e curve di ponderazione, dall'analisi lineare in frequenza si riscontra che i fenomeni che non comportano situazioni di non confort secondo la UNI 9614, se analizzati secondo quanto richiesto dalla UNI 9916 i limiti sono ampiamente rispettati.

In via cautelativa si è proceduto alla verifica anche secondo le indicazioni della norma UNI 9614:1990 riferendosi ad un livello equivalente di accelerazione valutato su uno specifico periodo temporale. Il modello previsionale considerato permette la valutazione dei livelli di accelerazione in dB al variare della distanza sorgente-ricettore, note le 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 profondità e le caratteristiche del terreno caratterizzante il sito di lavoro (alternanza di calcari marnosi e argille).

In merito ai valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura e relativi allo scavo con martello idraulico (scavo con martellone).

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, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di scavo.

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 9614:1990 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.

I valori delle accelerazioni in dB riportati in Tabella 9-1 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 della fresa, ipotizzata 8 ore/giorno nel solo periodo diurno (inteso come periodo 7-22 come da norma UNI 9614).

Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dal fronte di scavo nel periodo diurno

Dist.	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
Lw [dB]	103,9	85,8	79,7	77,0	73,6	71,6	67,9	65,2

Tabella 9-2 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dal fronte di scavo

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 30 m rispetto al fronte di scavo. Ne consegue pertanto che tutti gli edifici a destinazione residenziale ricadenti ad una distanza inferiore ai 30 m dal fronte di scavo sono potenzialmente oggetto di disturbo alle vibrazioni indotte dalle attività di scavo.

Per l'individuazione degli edifici potenzialmente interferiti si è fatto riferimento agli elaborati progettuali sia rispetto alla planimetria che al profilo verticale data la propagazione tridimensionale delle onde vibrazionali. La verifica è stata effettuata considerando le ipotesi più gravose, ovvero il posizionamento della sorgente nel punto più esterno al fronte dello scavo, ovvero lungo il bordo esterno del portale della galleria (altezza massima di 8 m circa rispetto alla quota del progetto). In questo modo è stata considerata la distanza minima intercorrente tra sorgente-ricettore.

Dall'individuazione sul territorio dei ricettori rispetto al tracciato planimetrico della galleria si può notare come in prossimità degli imbocchi i ricettori abitativi più prossimi siano all'esterno dei 100 metri (cerchio giallo) e ad una distanza di oltre il doppio (>250 m)

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Non essendo presenti particolari situazioni di criticità, per l'agente fisico vibrazioni non sono previste attività di monitoraggio