

S.S.51 "ALEMAGNA"
VARIANTE DI LONGARONE

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

COD. VE407

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE e PROGETTISTA:

Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma A26031)

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*
 Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*
 Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*
 Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma A15138)

COORDINATORE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Maria Antonietta Merendino (Ord. Ing. Prov. Roma A28481)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Ettore De Cesbron De La Grennelais

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:



STUDIO ALTERNATIVE
Relazione di sostenibilità



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00EG01AMBRE01A			
DPVE0407	D 21	CODICE ELAB.	T00EG01AMBRE01	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	DIC.2022	B.ZIMEI	F.VENTURA	M.CAPASSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	TABELLA DI RACCORDO CON LE LINEE GUIDA	4
3	IL PROGETTO	5
4	IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO	9
4.1	BENEFICI TRASPORTISTICI	9
4.2	BENEFICI APPORTATI IN FASE DI COSTRUZIONE	10
5	VALUTAZIONE DNSH	11
5.1	CONTRIBUTO SOSTANZIALE ALL'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	12
5.1.1	Valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità	13
5.2	NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO ("DNSH")	13
5.2.1	(1) Mitigazione dei cambiamenti climatici	13
5.2.2	(3) Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	17
5.2.3	(4) Transizione verso un'economia circolare	23
5.2.4	(5) Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	24
5.2.5	(6) Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	35
5.3	PARTE 1 DELLA LISTA DI CONTROLLO	45
5.3.1	Obiettivi ambientali per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo	45
5.4	PARTE 2 DELLA LISTA DI CONTROLLO	46
5.4.1	Obiettivi ambientali per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo	46
5.5	CONCLUSIONI SUL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECARRE DANNO (DNSH)	48
6	LA REALIZZAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA SOSTENIBILE	50
6.1	LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE (LCA)	50
6.2	GLI APPROVVIGIONAMENTI SOSTENIBILI	51
6.3	LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI	54
6.4	SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE	56
6.4.1	SMART ROAD	56
7	CONSUMI ENERGETICI	59
8	UN'INFRASTRUTTURA RESILIENTE	62
8.1	ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	62
8.2	ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI SOCIOECONOMICI	62
9	CONCLUSIONI	70
	ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E VULNERABILITÀ	71
	ALLEGATO 2 – CHECKLIST SCHEDE 5 E 28 PREVISTE DALLA CIRCOLARE N. 33 MEF DEL 13/10/22, PER QUANTO APPLICABILI AL PRESENTE STATO DI SVILUPPO PROGETTUALE	72

ELENCO FIGURE E TABELLE

<i>FIGURA 2-1 - VARIANTE DI LONGARONE – INQUADRAMENTO DELLA S.S.51 IN CORRISPONDENZA DEI CENTRI ABITATI E RAPPRESENTAZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO (LINEA ROSSA)</i>	5
<i>FIGURA 2-2 - VARIANTE DI LONGARONE – SVINCOLO A27</i>	6
<i>FIGURA 2-3 - VARIANTE DI LONGARONE – SVINCOLO ZONA INDUSTRIALE.....</i>	6
<i>FIGURA 2-4 - VARIANTE DI LONGARONE – SVINCOLO LONGARONE CENTRO</i>	7
<i>FIGURA 2-5 - VARIANTE DI LONGARONE – OPERE MAGGIORI (VIADOTTI E PONTI, GALLERIE).....</i>	7
<i>FIGURA 2-6 - VARIANTE DI LONGARONE – PLANIMETRIA GALLERIA CASTELLAVAZZO.....</i>	8
<i>FIGURA 2-7 - VARIANTE DI LONGARONE – PAVIMENTAZIONE STRADALE</i>	8
<i>TABELLA 3-1 ISTOGRAMMA INCIDENTALITÀ</i>	9
<i>FIGURA 5-1 FLUSSI DI TRAFFICO</i>	15
<i>FIGURA 5-2 CONFRONTO EMISSIONI CO₂ (GAS CLIMALTERANTI).....</i>	16
<i>FIGURA 5-3 TIPOLOGICO DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA NEI TRATTI IN RILEVATO.....</i>	22
<i>FIGURA 5-4 TIPOLOGICO DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA NEI TRATTI IN TRINCEA</i>	22
<i>FIGURA 5-5 TIPOLOGICO DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA NEI TRATTI IN VIADOTTO.....</i>	23
<i>TABELLA 5-6 CONFRONTO TRA LE CONCENTRAZIONI DELLO SCENARIO POST-OPERAM ED I LIMITI NORMATIVI VIGENTI</i>	26
<i>TABELLA 5-7 DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA</i>	34
<i>TABELLA 5-8 BIODIVERSITÀ - CATEGORIE DI INTERVENTO PREVISTE LUNGO IL TRACCIATO.....</i>	40
<i>TABELLA 5-9 BIODIVERSITÀ - INTERVENTI SUDDIVISI PER SPECIE ARBOREE E SPECIE ARBUSTIVE.....</i>	41
<i>TABELLA 5-10 BIODIVERSITÀ - TIPOLOGICI DI IMPIANTO</i>	42
<i>TABELLA 5-11 STIMA QUANTITATIVA DELLA SUPERFICIE BOSCHIVA SOTTRATTA SUDDIVISA PER TIPOLOGIA DI OPERE</i>	43
<i>TABELLA 5-12 STIMA DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA SOTTRAZIONE DI VEGETAZIONE (IN HA) SUDDIVISA PER CATEGORIE</i>	44

1 PREMESSA

Nello scenario globale complesso che richiede un impegno collettivo per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda 2030 dell'ONU, le opere infrastrutturali rappresentano un'occasione concreta per supportare la crescita dei territori e delle comunità interessate in quanto elementi generativi capaci di innescare nuove dinamiche di sviluppo economico, sociale e ambientale.

In quest'ottica, **la presente Relazione di Sostenibilità, elaborata secondo gli indirizzi delle "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) di luglio 2021**, intende offrire una lettura chiara sulle potenzialità correlate al progetto della Variante Longarone, in grado di generare valore con particolare riferimento alla capacità intrinseca del progetto di contribuire al potenziamento dell'assetto territoriale del sistema di trasporto locale, anche in virtù della sinergia con altri interventi programmati a livello locale.

La Relazione, allo scopo di fornire un quadro esaustivo della Sostenibilità dell'opera, riporta anche un'analisi dei diversi aspetti ambientali e sociali correlati alla fase di realizzazione ed esercizio e più in generale all'intero di ciclo di vita dell'opera, evidenziando le scelte progettuali volte alla salvaguardia delle risorse naturali, nell'ottica di dare un contributo concreto all'economia circolare per massimizzare l'utilità e il valore nel tempo dell'infrastruttura progettata e garantire gli indirizzi tracciati a tutela dei diritti dei lavoratori delle imprese esecutrici.

Inoltre, il presente documento riporta gli esiti delle valutazioni condotte ai sensi del Regolamento (UE) 2021/241 e tenendo conto della **Guida Operativa elaborata dal Ministero Dell'Economia e delle finanze¹ per applicare il principio "Do Not Significant Harm" (DNSH) allo specifico progetto**, fornendo gli elementi atti a dimostrare che lo stesso contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali.

Il progetto dell'Intervento S.S. 51 - Variante di Longarone rientra, infatti, ai sensi del Regolamento delegato UE 2021/239, come attività di cui al punto 6.15 dell'Allegato II "Infrastrutture che consentono il trasporto su strada e il trasporto pubblico".

Sono inoltre illustrati gli esiti della valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell'infrastruttura condotta nel rispetto dei Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 dell'Allegato 2 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 per l'Obiettivo Mitigazione (Infrastrutture che consentono il trasporto su strada e il trasporto pubblico), a cui contribuisce il progetto della nuova infrastruttura, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH di non arrecare un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9 del Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" ed in particolare all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

¹ "Guida Operativa per il Rispetto del Principio (DNSH)", allegata alla circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n. 33 del 13-10-2022.

2 TABELLA DI RACCORDO CON LE LINEE GUIDA

Nel seguito si riporta una tabella di corrispondenza tra i contenuti della presente relazione e le "Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile (MIMS) del luglio 2021.

	Contenuti richiesti (cfr. par. 3.2.4 delle Linee Guida):	Riferimento Relazione
1	Descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di "outcome" per le comunità e i territori interessati	Cap. 4 - IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO
2	Asseverazione del rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" ("Do No Significant Harm" - DNSH)	Cap. 5- VALUTAZIONE DNSH
3	La verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei medesimi regolamenti, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera	Cap. 5- VALUTAZIONE DNSH
4	Una stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici	Par. 5.2.1- (1) Mitigazione dei cambiamenti climatici
5	Una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e standard internazionali (Life Cycle Assessment – LCA)	Cap. 6 - par. 6.1 - LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE (LCA)
6	Analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica	Cap. 7 - I CONSUMI ENERGETICI
7	La definizione delle misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere	Cap. 6 - par. 6.2 - GLI APPROVVIGIONAMENTI SOSTENIBILI
8	Una stima degli impatti socioeconomici dell'opera, con specifico riferimento alla promozione dell'inclusione sociale, la riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché il miglioramento della qualità della vita dei cittadini	Cap. 4 - IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO
9	L'individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso, in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto); l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera	Cap. 6 - par. 6.3 – LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI
10	L'analisi di resilienza, ovvero la capacità dell'infrastruttura di resistere e adattarsi alle mutevoli condizioni che si possono verificare sia a breve che a lungo termine a causa dei cambiamenti climatici, economici e sociali	Cap. 8 - UN'INFRASTRUTTURA RESILIENTE

3 IL PROGETTO

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione della variante alla S.S. n. 51 di Alemagna in corrispondenza del centro abitato di Longarone.

La variante di Longarone è inserita nel Decreto 7 dicembre 2020 "Identificazione delle opere infrastrutturali da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026", in un'ottica di miglioramento della capacità e della fruibilità delle dotazioni infrastrutturali.

La S.S. n. 51 «di Alemagna» rappresenta il principale asse Nord – Sud della regione ed ha una forte valenza regionale e turistica, in virtù delle località che raggiunge, una per tutte Cortina, di cui garantisce l'accessibilità.

Il tracciato attuale della SS51 attraversa il paese di Longarone. Ciò provoca una forte discontinuità funzionale, derivante dalla connotazione urbana che la strada forzosamente assume, costituendo un "collo di bottiglia" per l'intera rete viaria della zona. La situazione odierna del traffico lungo la SS51 ha ricadute negative anche sulla sicurezza della circolazione.

L'intervento inizia in corrispondenza dello svincolo di Soverzene, dove l'autostrada A27 confluisce nella SS51, si sviluppa totalmente in destra idraulica del fiume Piave e si riconnette alla SS51 attuale poco a nord dell'abitato di Castellavazzo, in corrispondenza della galleria stradale esistente.

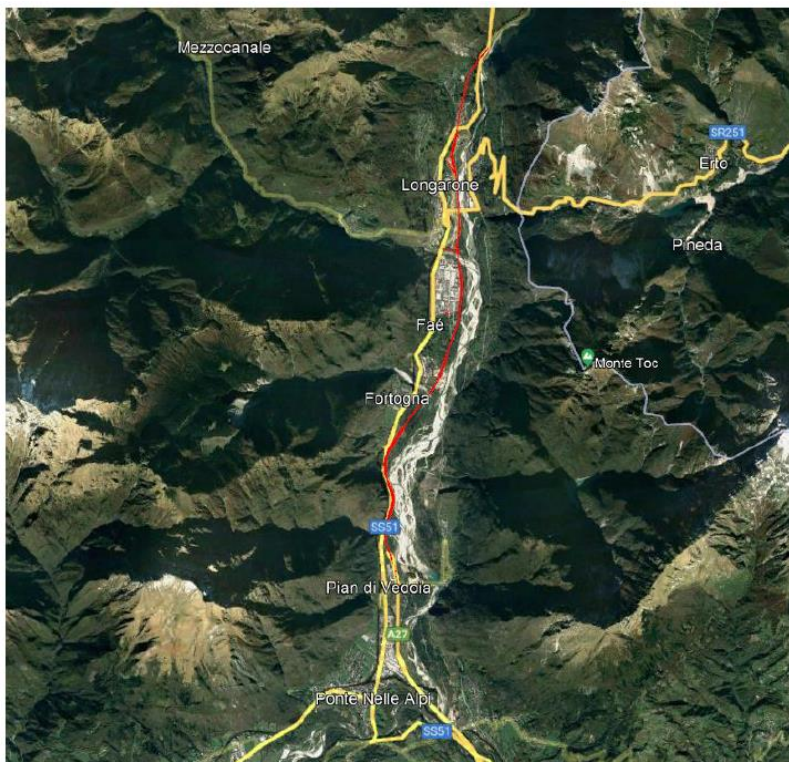


Figura 3-1 - Variante di Longarone – Inquadramento della S.S.51 in corrispondenza dei centri abitati e rappresentazione dell'intervento in progetto (linea rossa)

La piattaforma stradale è di tipo C1 (strade extraurbane secondarie), ai sensi del D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie).

Il tracciato della variante ha una lunghezza di circa 11,2 km.

Viabilità principali	Classificazione D.Lgs. 285/92	Livello di rete DM 05/11/2001	L [m]
TR_AP	C - Strade extraurbane secondarie;	Rete secondaria	11241.09

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di n. 7 viadotti, per una lunghezza complessiva di circa 3100 metri, oltre ad una galleria naturale (GN Castellavazzo) di circa 1540 m.

È prevista la realizzazione di tre nuove intersezioni a livelli sfalsati per la riconnessione della variante alla rete stradale esistente:

- Svincolo A27: è situato all'inizio del tracciato in variante e connette quest'ultima con l'autostrada A27 e con la SS51 esistente;
- Svincolo zona industriale: consente il collegamento della variante alla zona industriale di Villanova;
- Svincolo Longarone centro: consente il collegamento della variante al centro abitato di Longarone

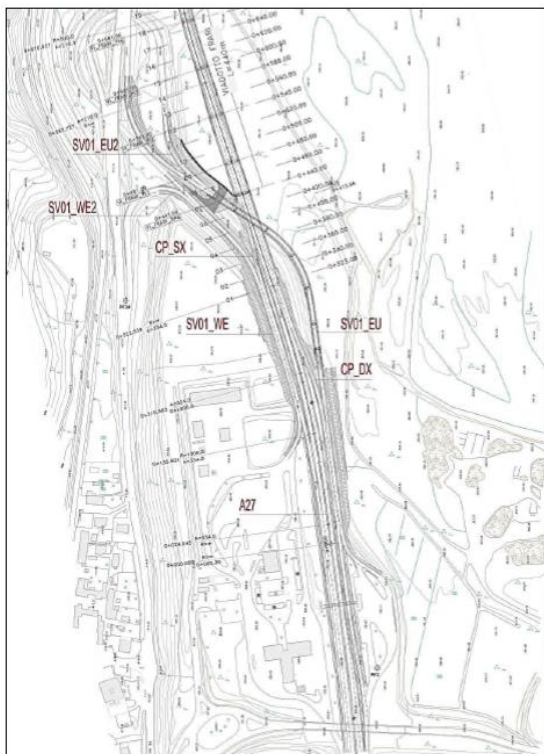


Figura 3-2 - Variante di Longarone – Svincolo A27



Figura 3-3 - Variante di Longarone – Svincolo Zona Industriale

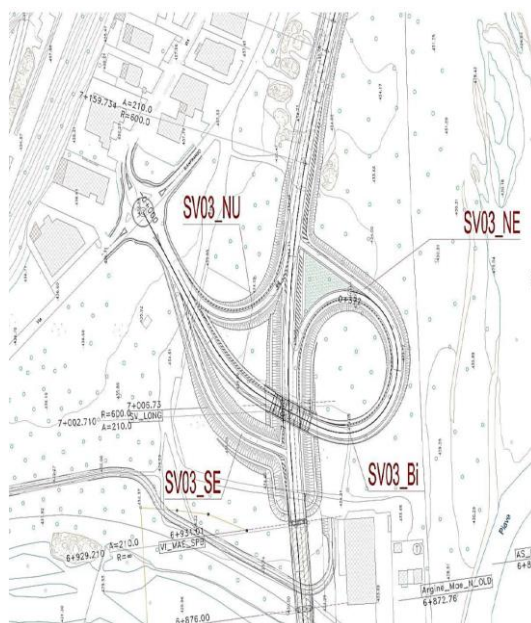


Figura 3-4 - Variante di Longarone – Svincolo Longarone centro

In progetto sono previste le seguenti opere maggiori:

OPERE D'ARTE MAGGIORI			
VIADOTTI E PONTI	Progressiva spalla SPA	Progressiva spalla SPB	Lunghezza
VI01 - RIO DE' FRARI	441.00	881.00	440.00
VI02 - DESEDAN	3071.00	4291.00	1220.00
VI03 - VILLANOVA	4992.00	5292.00	300.00
VI04 - MAE'	6451.00	6931.00	480.00
VI05 - FIERA	7532.50	8032.50	500.00
VI06 - MALCOM	8797.00	8912.00	115.00
VI07 - FASON	10857.00	11062.00	205.00
GALLERIE	Progressiva imbocco SUD	Progressiva imbocco NORD	Lunghezza
GN01 - CASTELLAVAZZO	9315.00	10860.00	1545.00

Figura 3-5 - Variante di Longarone – Opere maggiori (viadotti e ponti, gallerie)

Tutti i viadotti sono stati progettati con impalcati a struttura mista acciaio-clt che costituisce la soluzione ottimale in rapporto alle luci delle campate adottate.

Le strutture in carpenteria metallica saranno in acciaio per impieghi strutturali secondo UNI EN 10025- 1÷4; la protezione dalla corrosione è ottenuta mediante cicli di verniciatura.

È prevista una colorazione verde delle strutture metalliche per l'inserimento nell'ambiente circostante.

La galleria Castellavazzo si sviluppa tra le progressive 9+315.00 e 10+860.00 e per una lunghezza complessiva di 1545 m.

La galleria risulta composta da un tratto in artificiale all'imbocco sud di 50 m, da un tratto in naturale, e da un becco di flauto di 5 m all'imbocco nord. La lunghezza complessiva del tratto in naturale risulta essere pari a 1490 m.

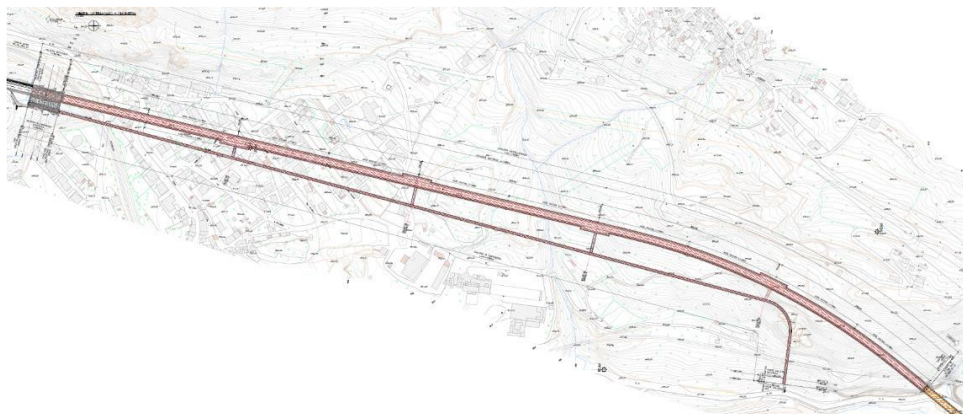


Figura 3-6 - Variante di Longarone – Planimetria Galleria Castellavazzo

Per il dimensionamento delle pavimentazioni stradali previste per la variante alla SS51 è stata effettuata la verifica con la metodologia semi-empirica dell'AASHTO Guide for Design of Pavement Structures che le pavimentazioni abbiano una resistenza a fatica tale da rimanere in efficienza durante tutta la vita utile prevista e che se ne debba prevedere il rifacimento integrale solo al termine di quest'ultima.

Dato il volume di traffico e il relativo mix di progetto, è stato scelto un pacchetto di pavimentazione semirigida con uno spessore totale di 60 cm. costituito da:

- Usura in CB drenante/fonoassorbente: 4 cm.
- Binder CB caldo: 6 cm.
- Base CB caldo. 10 cm.
- Sub base in misto cementato 20 cm.
- Fondazione in misto granulare: 20 cm.

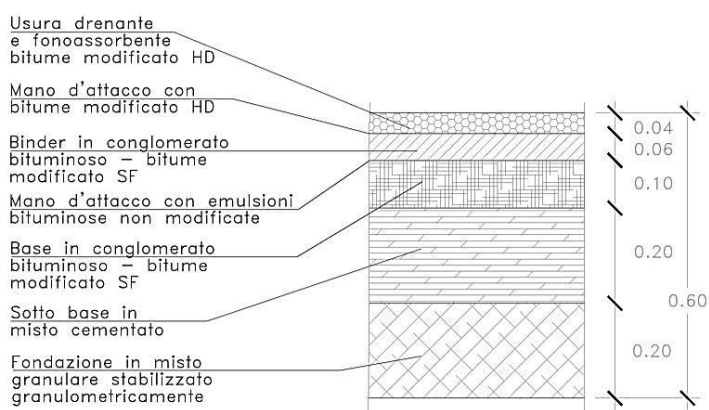


Figura 3-7 - Variante di Longarone – Pavimentazione stradale

Tra lo strato d'usura e il binder è prevista una mano d'attacco con bitume modificato hard, mentre tra lo strato di binder e la base sarà stesa una mano d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.

4 IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO

La S.S. n. 51 «di Alemagna» rappresenta il principale asse Nord – Sud della regione ed ha una forte valenza regionale e turistica, in virtù delle località che raggiunge, una per tutte Cortina, di cui garantisce l'accessibilità. La S.S. 51 ha anche una valenza interregionale e internazionale per la presenza, nel bellunese, di uno dei distretti industriali più importanti del Nord-est, quello dell'occhiale: ad Agordo è nata Luxottica, a Longarone sono presenti la Marcolin, il Gruppo De Rigo e il maggiore stabilimento della Safilo. Oltre al settore dell'occhialeria, sono presenti quelli della refrigerazione industriale e dei sanitari (Ideal Standard, Ceramica Dolomite), insieme a insediamenti industriali per la lavorazione dell'alluminio, mobilifici, stabilimenti caseari ecc.

Il tracciato attuale della S.S. 51 attraversa il paese di Longarone. Ciò provoca una forte discontinuità funzionale, derivante dalla connotazione urbana che la strada forzatamente assume, costituendo un "collo di bottiglia" per l'intera rete viaria della zona. La situazione odierna del traffico lungo la S.S.51 ha ricadute negative anche sulla sicurezza della circolazione.

Infatti, come si può evincere dall'istogramma in basso, il numero annuo d'incidenti, benché non elevato in valore assoluto, è significativamente maggiore della media sull'intero percorso, a conferma del fatto che le problematiche funzionali e di sicurezza richiedono interventi sostanziali, che si sostanzieranno nella realizzazione della variante oggetto del presente progetto.

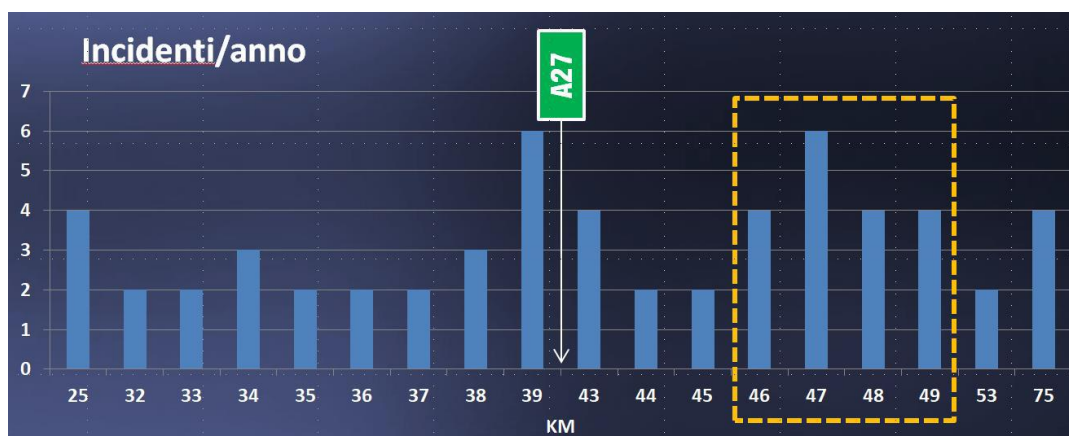


Tabella 4-1 Iistogramma incidentalità

4.1 BENEFICI TRASPORTISTICI

- **BENEFICI PER RISPARMI DI TEMPO:** i risparmi di tempo calcolati per veicolo sono stati trasformati in risparmi di tempo per passeggero e per veicolo merci e quindi monetizzati. Applicando i valori sopra descritti dei riempimenti dei veicoli e dei VOT alle variazioni di tempo si ottiene un risparmio di tempo all'anno di entrata in esercizio dell'intervento.
- **BENEFICI PER RISPARMI DI PERCORRENZE:** le variazioni di percorrenza generano come effetto una variazione del costo diretto del trasporto che è monetizzato secondo valori unitari. Secondo tali valori, si ottiene al primo anno di esercizio dello scenario di progetto una diminuzione di costi.
- **BENEFICI PER RISPARMIO INCIDENTALITÀ:** l'analisi dell'incidentalità consente di stimare la variazione del numero di incidenti e conseguentemente del numero di morti e di feriti attesi, in seguito alla realizzazione dell'intervento di progetto. Secondo studi interni ad ANAS, infatti, la realizzazione di una variante di tipo C di una esistente strada di tipo C (quale è l'esistente tratta della SS51 sottesa

all'intervento di progetto), determina una diminuzione dell'incidentalità quantificata in -30% del numero di incidenti, in -45% del numero di feriti ed in -65% del numero di morti. Il punto di partenza di tale analisi è pertanto la valutazione dell'incidentalità sull'attuale tratta della SS51 tra il Km 42 circa ed il Km 53 circa. Sono stati analizzati i dati relativi al periodo 2013-2020, per il quale sono stati estratti dal database dell'ACI i valori di incidentalità relativi alla tratta in esame. Negli scenari di progetto, in funzione delle riduzioni attese in termini di incidentalità, sono state calcolate le variazioni del numero di incidenti, feriti e morti tra lo scenario di riferimento e lo scenario di progetto. Queste variazioni, con riferimento all'anno di entrata in esercizio dell'intervento di progetto, sono pari a 1,8 eventi/anno; la corrispondente riduzione del numero di feriti è pari a 4,4 unità/anno, mentre la riduzione del numero di morti è pari 0,3 unità/anno.

4.2 BENEFICI APPORTATI IN FASE DI COSTRUZIONE

In un'ottica di economia circolare, è previsto di massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo prodotti durante la costruzione dell'infrastruttura attraverso una gestione degli stessi in qualità di sottoprodotto.

Si rimanda al par. 6.1 "La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare (LCA)", per una valutazione sui volumi di terre e rocce da scavo prodotte, e i relativi quantitativi da avviare a recupero.

Benefici economici ed occupazionali

La realizzazione della Variante di Longarone permetterà di generare, in fase di costruzione, effetti economici e occupazionali diretti, indiretti e indotti, che interesseranno gli operatori economici dei diversi settori coinvolti. Gli impatti generati possono essere misurati in termini di valore aggiunto generato nel sistema economico e di occupazione sostenuta. Per "occupazione sostenuta" si intende la quantificazione dei lavoratori impiegati per un periodo pari ad un anno durante l'arco temporale della realizzazione del progetto.

Creazione di posti di lavoro

L'impatti complessivo stimato in termini di creazione di posti di lavoro può essere così riassunto:

- Unità Lavorative Annue (numero di lavoratori impiegati per un periodo di un anno) **317**
di cui:
 1. Unità Lavorative Annue Dirette: **317**

5 VALUTAZIONE DNSH

Il regolamento UE 852/2020 "relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088" definisce "ecosostenibile" (Capo II art. 3) un'attività economica che rispetti quattro requisiti:

- contribuire in modo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi ambientali;
- non arrecare danno significativo ai medesimi obiettivi ambientali (DNSH);
- fornire garanzie minime di salvaguardia previste dall'art. 18 del Regolamento (Diritti umani);
- essere conforme ai requisiti minimi di vaglio tecnico in relazione ai criteri di rispetto degli obiettivi ambientali (allegato I del Regolamento UE 2139/2021 del 04-06-2021).

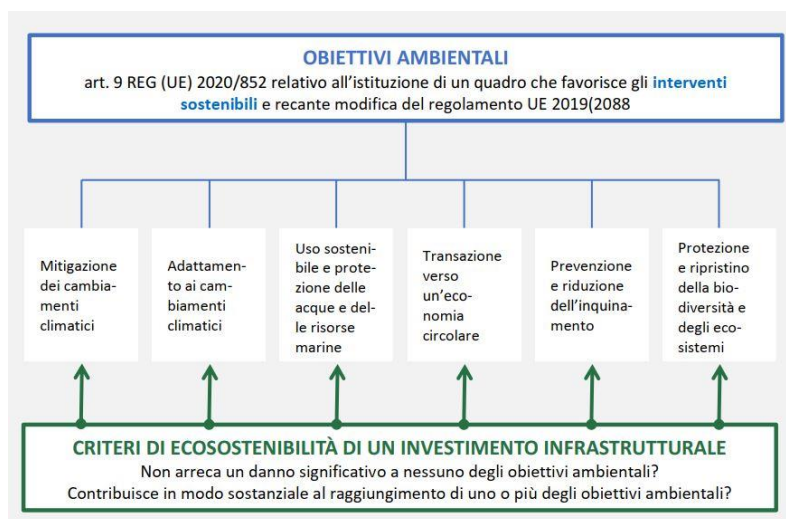
Per dar conto della sostenibilità di una iniziativa progettuale, occorre riferirsi agli obiettivi ambientali della tassonomia europea. In altre parole, per poter ritenere sostenibile una iniziativa occorre che questa non solo rispetti e dia conto di una molteplicità di aspetti, ma che sia tale da poter dare un contributo positivo ad almeno uno degli obiettivi di cui sopra.

Quindi, è importante eseguire un attento esame degli obiettivi di sostenibilità così come declinati in sede europea e poter quindi eseguire un esame preliminare su questi, prima ancora di svolgere le altre considerazioni in termini di sostenibilità delle opere.

Nello specifico si considera che, sulla base del Regolamento UE 852/2020 e sue appendici ed allegati, è possibile definire gli argomenti e gli elementi da trattare per singolo obiettivo, come nel seguito sviluppato.

Gli obiettivi ambientali così come indicati dal Regolamento UE 852/2020, art. 9, sono i seguenti:

- mitigazione dei cambiamenti climatici;
- adattamento ai cambiamenti climatici;
- uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
- transizione verso un'economia circolare;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.



Negli articoli da 10 a 15 del Regolamento Tassonomia, per ciascun obiettivo ambientale viene definito il contributo sostanziale che può essere fornito dalla attività economica.

L'art. 17 del Regolamento Tassonomia definisce il principio di Non Arrecare un Danno Significativo (Do No Significant Harm – DNSH) che è ricondotto ai sopracitati obiettivi ambientali "tenendo conto del ciclo di vita dei prodotti e dei servizi forniti da un'attività economica".

Il presente studio tiene anche conto della "Guida Operativa per il Rispetto del Principio (DNSH)", allegata alla circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n. 33 del 13-10-2022, che fornisce indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti, con le check list di verifica e controllo per ciascun settore di attività, che riassumono in modo molto sintetico i principali elementi di verifica richiesti nella corrispondente scheda tecnica.

5.1 CONTRIBUTO SOSTANZIALE ALL'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 (Infrastrutture che consentono il trasporto su strada e il trasporto pubblico) nell'Allegato II al Regolamento Delegato EU 2021/2139 del 4/06/21, in relazione al contributo sostanziale all'Adattamento ai cambiamenti climatici, prevedono che:

1. L'attività economica ha attuato soluzioni fisiche e non fisiche ("soluzioni di adattamento") che riducono in modo sostanziale i più importanti rischi climatici fisici che pesano su quell'attività.

2. I rischi climatici fisici che pesano sull'attività sono stati identificati tra quelli elencati nell'appendice A del presente allegato, effettuando una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità conformemente alla procedura che segue:

(a) esame dell'attività per identificare quali rischi climatici fisici elencati nell'appendice A del presente allegato possono influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto;

(b) se l'attività è considerata a rischio per uno o più rischi climatici fisici elencati nell'appendice A del presente allegato, una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per esaminare la rilevanza dei rischi climatici fisici per l'attività economica;

(c) una valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico climatico individuato.

La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità è proporzionata alla portata dell'attività e alla durata prevista, così che:

(a) per le attività con una durata prevista inferiore a 10 anni, la valutazione è effettuata almeno ricorrendo a proiezioni climatiche sulla scala appropriata più ridotta possibile;

(b) per tutte le altre attività, la valutazione è effettuata utilizzando proiezioni climatiche avanzate alla massima risoluzione disponibile nella serie esistente di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività, inclusi, almeno, scenari di proiezioni climatiche da 10 a 30 anni per i grandi investimenti.

3. Le proiezioni climatiche e la valutazione degli impatti si basano sulle migliori pratiche e sugli orientamenti disponibili e tengono conto delle più attuali conoscenze scientifiche per l'analisi della vulnerabilità e del rischio e delle relative metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico, le pubblicazioni scientifiche sottoposte ad esame inter pares e i modelli open source o a pagamento più recenti.

4. Le soluzioni di adattamento attuate:

(a) non influiscono negativamente sugli sforzi di adattamento o sul livello di resilienza ai rischi climatici fisici di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche;

(b) favoriscono le soluzioni basate sulla natura o si basano, per quanto possibile, su infrastrutture blu o verdi;

(c) sono coerenti con i piani e le strategie di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali;

(d) sono monitorate e misurate in base a indicatori predefiniti e, nel caso in cui tali indicatori non siano soddisfatti, vengono prese in considerazione azioni correttive;

(e) laddove la soluzione attuata sia fisica e consista in un'attività per la quale sono stati specificati criteri di vaglio tecnico nel presente allegato, la soluzione è conforme ai criteri di vaglio tecnico relativi a "non arrecare danno significativo" (DNSH) per tale attività.

5.1.1 Valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità

L'analisi sviluppata fa riferimento al Progetto della Variante di Longarone.

Nel documento viene effettuata la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 (Infrastrutture che consentono il trasporto su strada e il trasporto pubblico) nell'Allegato II al Regolamento Delegato EU 2021/2139 del 4/06/21, e in Appendice A, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Tale analisi è stata organizzata in una prima parte nella quale sono stati analizzati i dati climatici storici e previsionali connessi ai cambiamenti climatici in atto con particolare riferimento all'area di progetto. Le proiezioni climatiche sono state riportate utilizzando metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPPC/CMCC).

Nella seconda parte è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, organizzata per fattori climatici, ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Per il dettaglio si rimanda all'elaborato specifico "Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità", in allegato 1.

Le risultanze di questa valutazione hanno evidenziato livelli di vulnerabilità di tipo basso o medio-basso per i quattro fattori climatici analizzati, temperatura, vento, acque e massa solida e dei pericoli ad essi legati.

A valle di tutte le analisi eseguite, effettuate tenendo conto degli elementi previsti sia dalla progettazione sviluppata che dalle procedure e istruzioni operative in uso presso il gestore della infrastruttura, è lecito concludere come non siano stati rilevati particolari elementi di criticità.

5.2 NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO ("DNSH")

5.2.1 (1) Mitigazione dei cambiamenti climatici

(1) Mitigazione dei cambiamenti climatici

*L'infrastruttura non è adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili.
Nel caso di una nuova infrastruttura o di una ristrutturazione importante, l'infrastruttura è stata*

resa a prova di clima conformemente a un'opportuna prassi che includa il calcolo dell'impronta di carbonio e il costo ombra del carbonio chiaramente definito. Il calcolo dell'impronta di carbonio interessa le emissioni dell'ambito 1-3 e dimostra che l'infrastruttura non comporta ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra, calcolate sulla base di ipotesi, valori e procedure conservativi

La variante di Longarone non è adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili.

Trattandosi di nuova infrastruttura, viene fatta una valutazione del bilancio complessivo in termini di emissioni di gas climalteranti al fine di dimostrare l'assenza di ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra, calcolate sulla base di ipotesi, valori e procedure conservativi.

Il progetto prevede la realizzazione di un'infrastruttura stradale che inizia in corrispondenza dello svincolo di Soverzene, dove l'autostrada A27 confluisce nella S.S. n. 51, si sviluppa totalmente in destra idraulica del fiume Piave e si riconnette alla S.S. n. 51 attuale poco a nord dell'abitato di Castellavazzo, in corrispondenza della galleria stradale esistente. Il tracciato della variante ha una lunghezza di circa 11,2 km.

Dal punto di vista dello stato attuale di qualità dell'aria, si evidenzia come il tracciato dell'Opera attraversi un'area extraurbana in cui le concentrazioni di fondo ambientale si mantengono ben al di sotto dei livelli definiti come valori limiti dalla normativa vigente, restituendo pertanto uno scenario attualmente compatibile con i limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

In definitiva, l'intervento di realizzazione del tratto stradale relativo a questa variante prevede il miglioramento delle condizioni di percorrenza e di attraversamento del territorio, eliminando le attuali situazioni di congestionamento del traffico che si verificano in corrispondenza dell'attraversamento urbano di Longarone, attraverso la realizzazione della nuova infrastruttura ed il miglioramento del livello di servizio offerto sull'intera rete stradale.

Viene, nel seguito, elaborata una valutazione del bilancio complessivo in termini di emissioni di gas climalteranti al fine di dimostrare l'assenza di ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra, calcolate sulla base di ipotesi, valori e procedure conservativi.

I due scenari di confronto della valutazione sono ipotizzati all'anno 2036 (il medesimo dello scenario di progetto utilizzato in ambito SIA):

- scenario di riferimento (traffico su SS51 senza Variante)
- scenario di progetto (traffico su SS51 e Variante)

Per l'analisi delle variazioni di emissioni inquinanti si è in prima analisi ipotizzato un modello per il parco veicolare transitante, sia per quanto riguarda la quantità sia per quel che riguarda la tipologia e relativo fattore di emissione. Per tale analisi è stata utilizzata la metodologia implementata nel software COPERT V, utile alla stima delle emissioni rilasciate dalle diverse tipologie di veicoli, anche in funzione base alla modalità di guida (velocità, stop&go, rallentamenti, traffico, ecc).

A tal proposito si è schematizzato il parco veicolante al 2036 come composto da:

- Traffico leggero (vetture euro 6)
- Traffico pesante (mezzi euro VI)

Tale schematizzazione viene ipotizzata partendo dal presupposto che essendo gli standard Euro 6 obbligatori dal 2016, allo scenario di progetto (2036) l'intero parco veicolante sarà costituito interamente almeno da veicoli Euro 6.

I flussi di traffico utilizzati sono quelli derivanti dallo studio trasportistico realizzato nella progettazione definitiva ed impiegati anche per le analisi relative alle componenti ARIA e RUMORE in ambito SIA.

Tabella 5.1 Flusso giornaliero per categoria di veicolo sulla S.S. n. 51

		2026				2036			
		Riferimento		Progetto		Riferimento		Progetto	
Tratta		leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
A	Tra Ponte nelle Alpi e Pian di Vedoia	9.240	1.450	9.240	1.450	10.310	1.630	10.310	1.630
B	Tra Pian di Vedoia e Zona Industriale (ZI) Villanova	19.520	860	13.170	40	21.770	970	14.690	50
C	Tra ZI e Longarone	17.560	530	8.350	-	19.590	600	9.320	-
D	Tra Longarone e imbocco Galleria	10.480	530	1.130	-	11.690	600	1.260	-

Tabella 5.2 Flusso giornaliero per categoria di veicolo sulla Variante alla S.S. n. 51

		2026				2036			
		Riferimento		Progetto		Riferimento		Progetto	
Tratta		leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
E	Tra Pian di Vedoia e Zona Industriale (ZI) Villanova	-	-	6.350	820	-	-	7.080	920
F	Tra ZI e Longarone	-	-	5.950	480	-	-	6.640	540
G	Tra Longarone e imbocco Galleria	-	-	9.350	530	-	-	10.440	600

Figura 5-1 Flussi di traffico

Per lo scenario di riferimento (traffico su SS51 senza Variante) nelle tratte intermedie B e C, quelle caratterizzate attualmente da frequente congestione della viabilità, si ipotizza una velocità di percorrenza media pari a 20 km/h.

Dalle elaborazioni ottenute con il software COPERT V, si sono quindi ottenute le emissioni complessive di CO₂ nei due scenari considerati, espresse come tonnellate/giorno di CO₂ emessa.

Riferimento 2036		Progetto 2036				EMISSIONI CO ₂ (ton/g)		
veicoli leggeri	veicoli pesanti	veicoli leggeri	veicoli pesanti	tratte	km	• scenario di riferimento (traffico su SS51 senza Variante)	• scenario di progetto (traffico su SS51 e Variante)	
10310	1630	10310	1630	A	2.5	8.6	8.6	
21770	970	14690	50	B	7	50.9	29.7	
19590	600	9320	0	C	2.5	15.6	6.6	
11690	600	1260	0	D	2	5.6	0.5	
-	-	7080	920	E (Variante)	7	0.0	12.6	
-	-	6640	540	F (Variante)	2.5	0.0	3.7	
-	-	10440	600	G (Variante)	2	0.0	4.3	
totale						80.8	66.1	-18%

Figura 5-2 Confronto emissioni CO₂ (gas climalteranti)

Come si può evincere dall'esame dei dati nella precedente tabella, la realizzazione della nuova Variante di Longarone, sottraendo traffico veicolare alla SS51 in corrispondenza delle tratte esaminate, ed eliminandone le situazioni di rallentamento e congestione della viabilità, consente di ridurre di circa il 18% le emissioni giornaliere di CO₂ prodotte dai veicoli transitanti.

Per quanto riguarda la valutazione della produzione di emissioni di gas ad effetto serra durante la fase di costruzione dell'opera, si ritiene ragionevolmente che i contributi dovuti alle varie attività siano, oltre che limitati temporalmente alla durata dei lavori, decisamente minimali e trascurabili rispetto a quelli generati nella situazione di futuro esercizio dell'infrastruttura.

Si può quindi concludere che in termini di emissioni di gas climalteranti la realizzazione della nuova Variante di Longarone non produrrà ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra, ma una sensibile riduzione dovuta alle nuove e migliorate condizioni di percorribilità della nuova viabilità sulla SS51 e sulla Variante.

Illuminazione stradale

Il progetto prevede i seguenti sistemi di illuminazione stradale.

- impianti di illuminazione stradale all'aperto (Svincolo SV01 "A27", Svincolo SV02 "Zona industriale/Villanova", Svincolo SV03 "Longarone", Rotatoria su strada comunale via XX Settembre);
- Impianti di illuminazione in galleria (Galleria Castellavazzo).

In relazione al DM 27-9-2017 che la scheda 28 "Collegamenti terrestri e illuminazione stradale" della Guida Operativa cita a riferimento per il Rispetto dei criteri obbligatori, ossia le specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica, **gli impianti in galleria sono esclusi** dal campo di applicazione del suddetto decreto (cap. 2 DM 27-9-2017).

Per quanto riguarda l'applicazione delle norme del decreto alla progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione stradale all'aperto previsti, si conferma che tutto quanto previsto e progettato (cfr. relazioni specialistiche Impianti tecnici ed Illuminotecnica) è **conforme** al suddetto DM 27-9-2017 e quindi il **vincolo DNSH è rispettato**.

5.2.2 (3) Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

<p><i>(3) Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine</i></p>	<p><i>L'attività soddisfa i criteri di cui all'appendice B del presente allegato.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Appendice B</i></p> <p>CRITERI DNSH GENERICI PER L'USO SOSTENIBILE E LA PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE</p> <p><i>I rischi di degrado ambientale connessi alla conservazione della qualità dell'acqua e alla prevenzione dello stress idrico sono individuati e affrontati con l'obiettivo di conseguire un buono stato delle acque e un buon potenziale ecologico, quali definiti all'articolo 2, punti 22 e 23, del regolamento (UE) 2020/852, conformemente alla direttiva 2000/60/CE (1) e a un piano di gestione dell'uso e della protezione delle acque elaborato in tale ambito, per i corpi idrici potenzialmente interessati, in consultazione con i portatori di interessi pertinenti.</i></p> <p><i>Se è effettuata una valutazione dell'impatto ambientale a norma della direttiva 2011/92/UE ed essa comprende una valutazione dell'impatto sulle acque a norma della direttiva 2000/60/CE, non è necessaria un'ulteriore valutazione dell'impatto sulle acque, purché siano stati affrontati i rischi individuati.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Si riportano nel seguito le valutazioni e le analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale realizzato per l'infrastruttura in progetto.

5.2.2.1 Impatti sul fattore ambientale

5.2.2.1.1 Impatti in fase di cantiere

Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (IDR_1)

Analogamente a quanto descritto per il fattore Geologia, anche nei confronti dell'Ambiente idrico superficiale e sotterraneo possono verificarsi azioni che possono compromettere la qualità dei corpi idrici. Possono infatti verificarsi sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali dei medesimi inquinanti potenziali ricorrenti (carburante per rifornimento, oli e grassi lubrificanti, malte cementizie e vernici). I suddetti versamenti potrebbero immettersi direttamente nei corpi idrici superficiali (se nelle immediate vicinanze), o al suolo, raggiungendo la falda per infiltrazione e in tal modo compromettendola.

Nella presente interferenza vanno anche considerate le lavorazioni inerenti alla messa in opera di fondazioni indirette (fondazioni su pali) e allo scavo in sotterraneo (galleria Castellavazzo).

Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (IDR_2)

La presenza di un cantiere per la realizzazione di pile nell'area golenale può determinare la modifica locale delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua in occasione degli eventi di piena. Tale interferenza si può riscontrare nell'attraversamento del Torrente Maè, del Torrente Desedan e del Rio Val di Frari (o Molino). Si specifica che la presente interferenza si potrà avere sia in fase di cantiere, a causa delle lavorazioni in alveo, che in fase di esercizio, a causa della presenza di opere in area golenale.

Alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di ruscellamento (IDR_3)

La presenza di cantiere per la realizzazione di pile nell'area golenale può determinare la modifica locale delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua in occasione degli eventi di piena.

Possibile riduzione della permeabilità dei terreni (IDR_4)

La compattazione dei terreni induce alla diminuzione del volume dei vuoti intergranulari del terreno e conseguente diminuzione delle caratteristiche di permeabilità.

5.2.2.1.2 Impatti in fase di esercizio

Considerando mitigati gli impatti relativi all'alterazione qualitativa delle acque, grazie alla messa in opera del sistema di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma, nella fase di esercizio si avranno i seguenti impatti.

Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (IDR_2)

La presenza di un cantiere per la realizzazione di pile nell'area golenale può determinare la modifica locale delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua in occasione degli eventi di piena. Tale interferenza si può riscontrare nell'attraversamento del Torrente Maè, del Torrente Desedan e del Rio Val di Frari (o Molino). Si specifica che la presente interferenza si potrà avere sia in fase di cantiere, a causa delle lavorazioni in alveo, che in fase di esercizio, a causa della presenza di opere in area golenale.

5.2.2.2 *Prevenzione e mitigazioni*

5.2.2.2.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Le opere progettuali ed in particolare i sistemi di dispersione delle acque di prima pioggia consentono un adeguato contenimento degli effetti negativi sul sistema idrico sotterraneo.

Come detto, le interferenze potenziali sulla componente riguardano l'eventuale alterazione delle qualità fisico – chimiche - batteriologiche delle acque superficiali e sotterranee. Tali problematiche sono associate, in genere, ad una non corretta gestione del cantiere e delle acque utilizzate o all'accidentale sversamento sul suolo di sostanze inquinanti.

Per l'intera durata dei lavori dovranno essere adottate tutte le precauzioni e messi in atto gli interventi necessari ad assicurare la tutela dall'inquinamento da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere delle acque superficiali e sotterranee (come p.e. i getti di

calcestruzzo in prossimità di falde idriche sotterranee per rispettare le quali sarà necessario intubare ed isolare il cavo) nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale.

Inoltre, sarà garantita la funzionalità di tutti i corsi d'acqua interessati dai lavori al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori in oggetto.

Sarà inoltre garantita la funzionalità degli argini esistenti, anche in situazioni transitorie, sia per quanto riguarda le caratteristiche di impermeabilità che per quanto attiene alla quota di sommità arginale che dovrà rimanere sempre la medesima.

Saranno inoltre adottate le seguenti azioni di prevenzione:

- nel corso dei lavori saranno attuate tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravii di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati; l'alveo non sarà occupato da materiali né eterogenei né di cantiere;

- nella realizzazione e nell'esercizio delle opere viarie si terrà conto dell'osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di acque pubbliche ed l'eventuale parere ed autorizzazione di altre Autorità ed Enti interessati;

In particolare, i serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto sarà comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

5.2.2.2.2 Prevenzione in fase di esercizio

La gestione delle acque di prima pioggia è una delle componenti fondamentali della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli pesanti, composti organici e inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori. Esse necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici.

Allo scopo di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessanti la sede viaria durante la fase di esercizio, si prevede un sistema di drenaggio a gravità in grado di convogliare, con un margine di sicurezza adeguato, le precipitazioni intense verso i recapiti finali.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche di piattaforma è verificato sulla base della precipitazione di progetto e con gli obiettivi di:

- limitare i tiranti idrici sulle pavimentazioni a valori compatibili con la loro transitabilità;
- garantire margini di capacità per evitare rigurgiti delle canalizzazioni che possano dare luogo ad allagamenti localizzati;
- garantire, ove necessario e/o richiesto, una linea idraulica chiusa sino al punto di controllo prima dello scarico nella rete idrografica naturale.

Le principali sostanze inquinanti legate al traffico derivano dall'abrasione del manto stradale, del consumo delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da perdite di merci trasportate, da immondizie e materiali di varia natura gettati sul manto stradale e trasportate, in occasione degli eventi meteorici, in sospensione o soluzione direttamente al recapito finale. Rientra nella problematica anche lo sversamento accidentale di liquidi pericolosi e inquinanti (oli e idrocarburi) a seguito di incidenti che coinvolgano mezzi di trasporto in cisterna di tali sostanze (onda nera).

La caratterizzazione dei carichi inquinanti presenti nelle acque di drenaggio della piattaforma stradale e la particolare geometria del sistema che caratterizza il sistema di trasporto, con brevi tratti di lunghezza e ridotti tempi di contatto, consentono di trascurare l'aliquota delle sostanze disciolte e di correlare i carichi inquinanti alla sola matrice degli inquinanti sospesi (inquinamento in adesione alla fase solida). A presidio degli scarichi delle acque di drenaggio della piattaforma, risulta pertanto efficace un manufatto di sedimentazione in linea, capace di abbattere oltre il 70-80% degli inquinanti, e di disoleazione che separa oli e idrocarburi.

Il progetto prevede il trattamento delle acque di prima pioggia lungo tutto il tracciato della viabilità principale. L'acqua raccolta dai collettori che corrono sotto la piattaforma stradale è convogliata agli impianti di trattamento collocati in adiacenza alla strada e in prossimità di un ricettore finale adeguato.

Ciascun impianto previsto è preposto al trattamento dell'acqua proveniente da un tratto di piattaforma stradale di lunghezza variabile, e la distanza tra due impianti deve essere sufficientemente grande da limitare il numero di impianti e sufficientemente ridotta da consentire il trattamento di tutta l'acqua di prima pioggia.

5.2.2.2.3 Mitigazioni in Fase di Cantiere

Al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali sia sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti azioni di mitigazione specifiche:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative all'ampliamento delle opere d'arte esistenti ed in modo particolare delle opere provvisorie come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico, quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, etc.), o chimico (cementi, idrocarburi e olii provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, etc.) saranno trattati con impianti di disoleatura e decantazione.
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale previo trattamento di disoleatura.
- acque di officina: che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni, dovranno essere sottoposti ad un ciclo di disoleazione prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.
- acque di lavaggio betoniere: provenienti dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton che contengono una forte componente di materiale solido che dovrà essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale. Di solito la componente solida ha una granulometria che non ne consente il trattamento nei normali impianti di disidratazione (nastropresse o filtropresse): dovrà essere quindi previsto il convogliamento dei residui ad un letto di essiccamento e successivamente smaltiti come rifiuti speciali a discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi dovrà essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

L'impianto dovrà garantire:

- lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dal D.Lgs. 152/06;
- la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata;
- la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.

Occorrerà inoltre garantire:

- l'impermeabilizzazione delle aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri che dovranno inoltre essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;
- per quanto riguarda i getti in calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee di maggior interesse occorrerà attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

5.2.2.2.4 Mitigazioni In Fase di Esercizio

Le acque defluenti attraverso il reticolo idrografico superficiale e intercettate dal corpo stradale, in assenza di ponti o viadotti sono trasferite da monte a valle mediante tombini, che consentono di mantenere la continuità delle vie d'acqua e intercettano l'acqua raccolta dai fossi di guardia. I tombini devono essere opportunamente dimensionati sia dal punto di vista idraulico che strutturale.

Inoltre, nelle zone di imbocco e sbocco e lungo la transizione tra la via d'acqua naturale e il tombino, devono essere previsti opportuni manufatti di protezione nei confronti di fenomeni erosivi e pozzetti di confluenza tra i fossi di guardia e il tombino.

Infine, devono essere garantiti adeguati ricoprimenti minimi rispetto alla livelletta stradale, eventualmente prevedendo pozzetti di salto all'imbocco e riprofilatura del terreno all'imbocco e allo sbocco.

Sulla piattaforma stradale il sistema di drenaggio è suddiviso nelle seguenti parti fondamentali:

- Elementi di raccolta: costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici, le cunette triangolari, le canalette con griglia e le caditoie con griglia.
- Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi di convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi rivestiti e non) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.
- Elementi di trattamento: realizzazione di appositi bacini per il trattamento e depurazione delle acque di piattaforma.
- Elementi di recapito: sono individuati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente, in funzione della vulnerabilità, a seguito di studi specialistici per le acque sotterranee e superficiali.

Nelle figure seguenti sono mostrati alcuni tipologici delle opere di mitigazione che verranno poste in opera, al fine di scongiurare possibili interferenze con l'ambiente idrico.

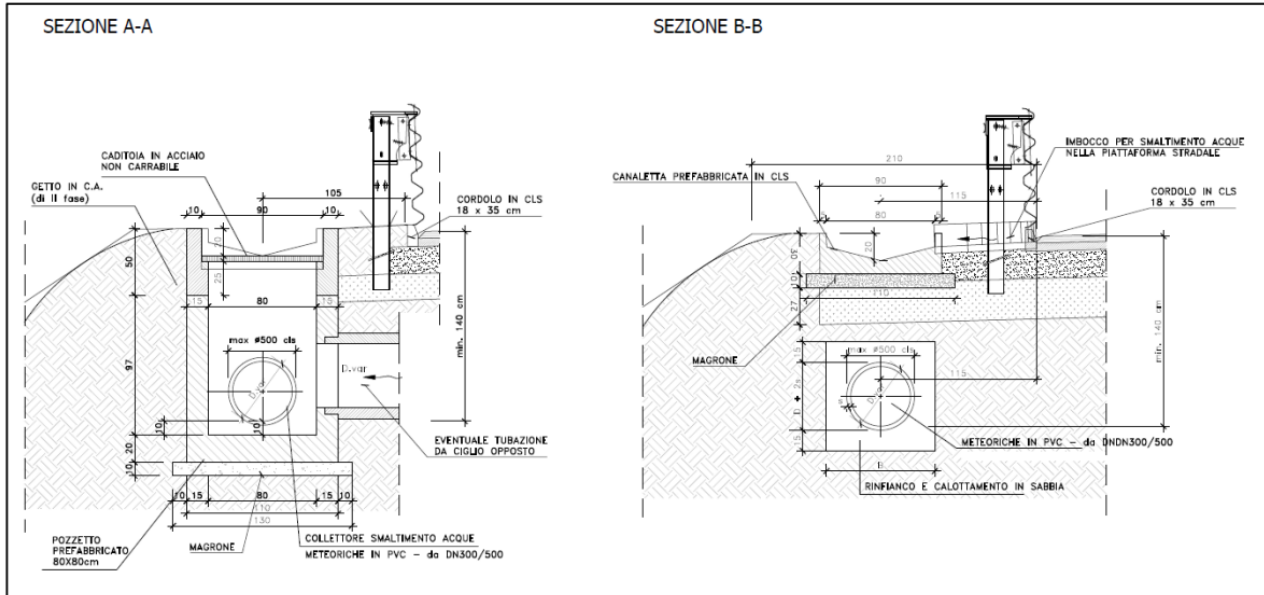


Figura 5-3 Tipologico del sistema di raccolta delle acque di piattaforma nei tratti in rilevato

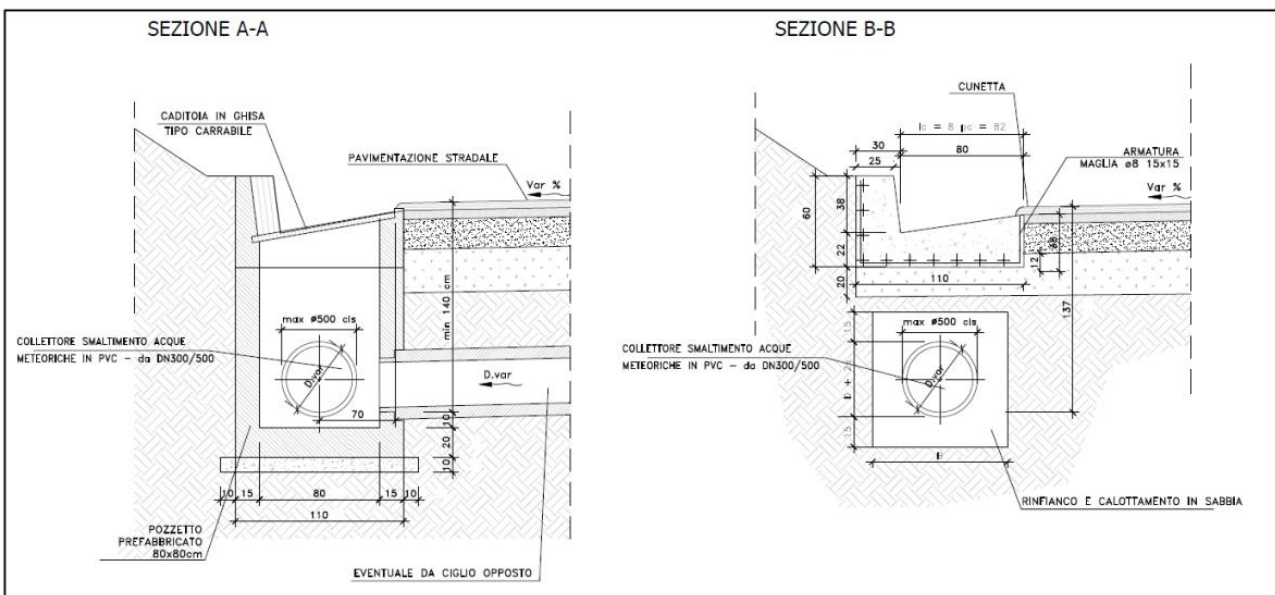


Figura 5-4 Tipologico del sistema di raccolta delle acque di piattaforma nei tratti in trincea

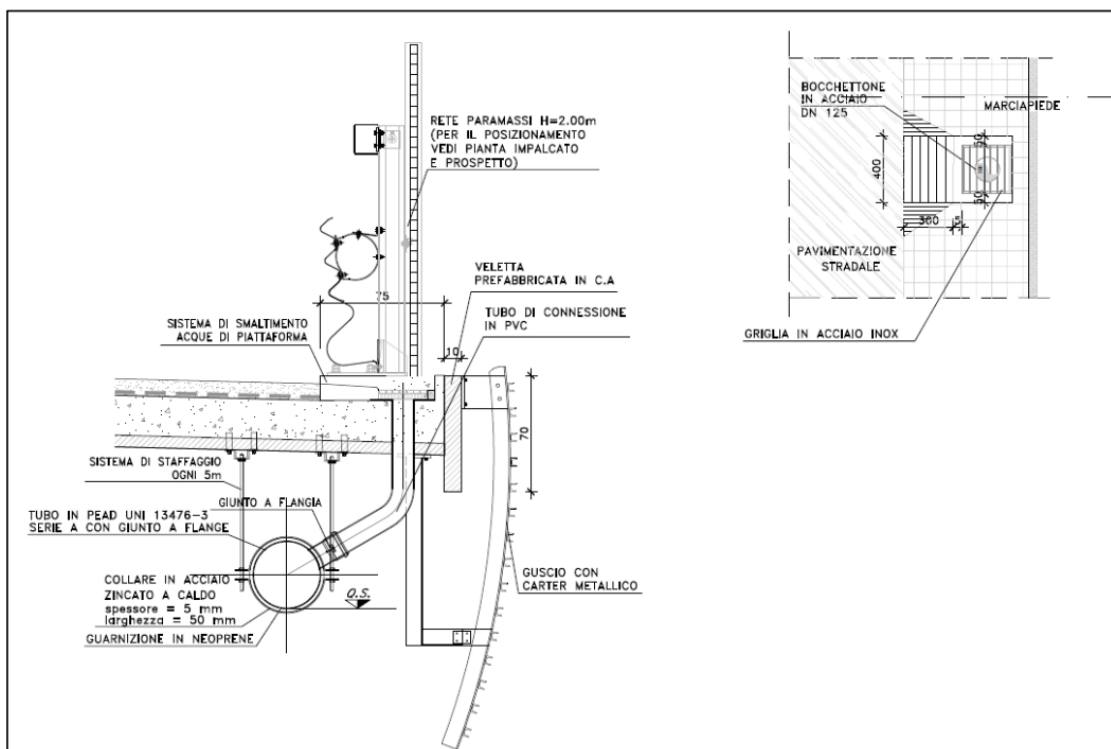


Figura 5-5 Tipologico del sistema di raccolta delle acque di piattaforma nei tratti in viadotto

5.2.3 (4) Transizione verso un'economia circolare

(4) Transizione verso un'economia circolare

Almeno il 70 % (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di riempimento che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. I gestori limitano la produzione di rifiuti nei processi di costruzione e demolizione, conformemente al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e utilizzando la demolizione selettiva onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose, e facilitano il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, avvalendosi dei sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione disponibili.

In ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 dell'Allegato 2 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 per l'Obiettivo Mitigazione, l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo Transizione verso una economia circolare in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato:

Almeno il 70 % (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di riempimento che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. I gestori limitano la produzione di rifiuti nei processi di costruzione e demolizione, conformemente al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e utilizzando la demolizione selettiva onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose, e facilitano il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, avvalendosi dei sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione disponibili.

Premesso che per la realizzazione della Variante Di Longarone la quasi totalità degli esuberanti connessi alla fase esecutiva sarà costituita da materiali di scavo, e che, relativamente ai rifiuti, nel progetto in esame è previsto il conferimento a rifiuto di una aliquota di circa l'8%, di seguito si sintetizza la gestione dei materiali di risulta prevista nel progetto, a sostegno dell'obiettivo ambientale in esame.

Nel caso in esame, si prevede di riutilizzare circa il 94,7% del totale del materiale di risulta prodotto per un volume, in valore assoluto, pari a 659.329 mc composto da terre e rocce da scavo, che sarà reimpiegato direttamente nell'ambito delle lavorazioni. L'eventuale quota non reimpiegata internamente ai cantieri dell'opera (prevista al momento pari a zero) sarà conferito, al di fuori dell'appalto, in siti di deposito finale autorizzati al recupero.

Andranno invece gestiti in qualità di rifiuti le terre non riutilizzabili e il volume da demolizione delle opere d'arte stimato in circa il 5,3% di tutto il materiale prodotto (36.964 mc).

Poiché i lavori si svolgono su un arco temporale complessivo di 28 mesi, ed i quantitativi di materiale in gioco sono distribuiti sull'arco complessivo, la durata dell'attività di conferimento esterno/smaltimento/recupero non è un parametro da ritenersi particolarmente critico; a maggior tutela, è stato previsto in progetto anche l'allestimento di aree di deposito temporaneo per assorbire qualsiasi problematica in ordine alla ricettività ed al trasporto di tali volumi.

In considerazione del fatto che le valutazioni e gli accertamenti condotti sui materiali e sui volumi di scavo consentono, con buon margine, di contenere significativamente la quantità di rifiuti e individuano adeguati siti di destinazione, si possono considerare gli eventuali effetti, trascurabili e poco significativi.

5.2.4 (5) Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

(5) Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	Se del caso, il rumore e le vibrazioni derivanti dall'uso delle infrastrutture sono mitigati introducendo fossati a cielo aperto, barriere o altre misure e sono conformi alla direttiva 2002/49/CE. Sono adottate misure per ridurre il rumore, le polveri
-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione o manutenzione.

Si riportano nel seguito le valutazioni e le analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale realizzato per l'infrastruttura in progetto.

5.2.4.1 ARIA E CLIMA

La valutazione della qualità dell'aria è stata effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi.

5.2.4.1.1 Impatti sul fattore ambientale

Lo studio del fattore ambientale "Atmosfera" viene di seguito svolto suddividendo le analisi nelle due fasi distinte di produzione di inquinanti: la fase di cantiere e la fase di esercizio. I dati conclusivi calcolati sono stati oggetto di confronto con i limiti normativi vigenti, in modo da poter verificare la compatibilità dell'Opera con la normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico.

5.2.4.1.1.1 Analisi della fase di cantiere

Di seguito si analizzano le diverse attività cantieristiche correlate alle attività del caso, con lo scopo di individuare le principali sorgenti emissive in termini di particolato sottile, con la conseguente quantificazione dell'impatto, valutando l'effettiva incidenza delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria del territorio.

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza, non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno dell'area di cantiere una o più attività fra quelle indicate come impattanti, calcolando l'insieme delle sostanze emesse durante le lavorazioni. Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati inerenti sia la durata temporale del cantiere sia la quantità di materiali da movimentare.

In base alle attività previste dal progetto in esame, si sono individuate quindi le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- 1) Scotico delle aree di cantiere;
- 2) Transito mezzi di cantiere;
- 3) Attività di escavazione;
- 4) Carico e scarico di materiali;
- 5) Erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive mostrate precedentemente si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" DELL'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense.

L'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento polveri.

Si è osservato come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissive secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli adiacenti alle aree di lavorazione. Si evidenzia comunque come il dato complessivo, pari a circa 48 gr/ora, sia molto inferiore del valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri aventi durata superiore ai 300 giorni. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità.

Sono state inoltre effettuate delle simulazioni modellistiche che hanno confermato quanto detto, mostrando come i valori delle concentrazioni delle polveri prodotte dai cantieri siano pienamente compatibili con i limiti normativi vigenti.

Da quanto stimato, concludendo l'analisi svolta, si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera in fase di cantiere non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico; sarà ad ogni modo necessario applicare tutte le prescrizioni di buona condotta delle attività per limitare al minimo le emissioni degli inquinanti prodotti.

5.2.4.1.1.2 Analisi della fase di esercizio

Per quanto riguarda l'analisi dell'esercizio dell'Opera, si è invece proceduto come di seguito descritto.

Per la valutazione dei dati di input al modello di simulazione AERMOD si è fatto uso del modello di simulazione COPERT V, in grado di definire il fattore di emissione di un parco veicolare circolante in determinate condizioni di viabilità ed in base alla modalità di guida (velocità, stop&go, rallentamenti, traffico, ecc.).

Il risultato emerso è che i livelli delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in esame non comporteranno un aumento sensibile delle concentrazioni medie presenti nelle vicinanze dell'Opera e si manterranno su valori complessivi rispettosi dei limiti normativi vigenti. Nella seguente tabella, infatti, si riportano i valori complessivi delle concentrazioni così stimate ed i relativi valori normativi vigenti su base annua.

Inquinante	Concentrazioni Totali Scenario Post-Operam	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)
Polveri sottili PM10	33 µg/mc	40 µg/mc
Polveri sottili	25 µg/mc	25 µg/mc
Inquinante	Concentrazioni Totali Scenario Post-Operam	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)
PM2.5		
Biossido di Azoto NO2	34 µg/mc	40 µg/mc

Tabella 5-6 Confronto tra le concentrazioni dello scenario Post-Operam ed i limiti normativi vigenti

Come si evince dai valori riportati nella precedente tabella, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam si attestano su valori inferiori ai limiti normativi vigenti (D. Lgs. 155/2010), sia per quanto riguarda le polveri sottili, nelle frazioni PM10 e PM2.5, che per quanto riguarda il Biossido di Azoto.

A valle delle analisi svolte, si può pertanto concludere come l'Opera in oggetto di studio risulti pienamente compatibile con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

5.2.4.2 Prevenzione e mitigazioni

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, vengono riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione. Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano la produzione di polveri che si manifesta durante le operazioni di cantierizzazione. Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati nelle lavorazioni, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione. Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno. In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere. Si consiglia ovviamente di adattare tali indicazioni in base alla variabilità delle precipitazioni che si andranno a verificare durante i periodi di lavorazione;
- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Si dovrà infine prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

5.2.4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.2.4.3.1 Impatti sul fattore ambientale

5.2.4.3.1.1 Fase di cantiere

Alterazione qualitativa dei suoli

Per quel che riguarda la possibile alterazione qualitativa dei suoli in fase di cantiere, si evince che questa può essere legata alle fasi di approntamento di aree e piste di cantiere, alle diverse lavorazioni di cantiere e alla gestione delle acque di prima pioggia che dilavano i piazzali.

Nel corso delle lavorazioni possono verificarsi sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il carburante per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti, le malte cementizie e le vernici.

Possibile incremento dell'erosione

Il presente impatto potenziale può manifestarsi in seguito alla parziale modifica dei luoghi dovuta a denudazioni e/o scavi, necessari per la costruzione, che possono comportare variazioni del potere erosivo da parte delle acque di dilavamento.

A questa tipologia di impatto è connessa l'asportazione del terreno vegetale (scotico) necessaria per la preparazione delle aree e delle piste di cantiere.

Il possibile riutilizzo del suolo asportato da risistemare in luoghi che lo necessino al termine delle attività di costruzione, dovrà avvenire seguendo alcuni accorgimenti. Per mantenere le condizioni di permeabilità originarie si consiglia, in via cautelativa, di predisporre cumuli di accantonamento non più alti di 2,5 - 3 m per evitare un eccessivo compattamento. Gli accantonamenti dovranno essere previsti in aree situate a distanza di sicurezza da zone soggette a inquinamento potenziale (vicino a strade, cantieri, attività industriali o artigianali).

5.2.4.3.1.2 Fase di esercizio

Alterazione qualitativa dei suoli

Nella fase di esercizio, una volta terminati i lavori di realizzazione, l'unico impatto potenziale potrebbe essere collegato alla possibile alterazione qualitativa dei suoli. Questa problematica è mitigata da una corretta gestione delle acque di piattaforma, effettuata tramite la messa in opera di presidi e sistemi di raccolta di queste (per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto inerenti all'idraulica).

Nel presente caso si specifica che il progetto prevede che le acque di piattaforma vengano convogliate, tramite una rete di canalette ed embrici, in bacini di laminazione (per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche inerenti all'idraulica).

Alla luce di quanto esposto si evidenzia che, nella fase di esercizio, l'impatto relativo all'alterazione qualitativa dei suoli sarà mitigato lungo tutto il tracciato di progetto.

Sotto il profilo geomorfologico l'area di studio non presenta elementi di criticità nei confronti delle opere in progetto in quanto caratterizzata da un assetto morfologico pianeggiante in equilibrio.

Possibile incremento dell'erosione fluviale/torrentizia

La presenza dell'opera nell'ambito dell'area golenale può modificare le caratteristiche di deflusso del corso d'acqua incrementandone la capacità erosiva.

5.2.4.4 *Prevenzione e mitigazioni*

5.2.4.4.1 *Prevenzione in fase di cantiere*

Al fine di limitare il più possibile forme di degrado nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle aree e piste di cantiere, si dovrà provvedere allo scotico preliminare dei suoli (indicativamente 30 cm), con accantonamento dello stesso.

Nella fase di accantonamento dovranno essere previste operazioni di mantenimento dell'accumulo mediante idrosemina con miscuglio in prevalenza di graminacee e leguminose, che consentono la conservazione della sostanza organica, il suo ripristino e la possibile perdita di fertilità del suolo. Gli accumuli idroseminati potranno essere predisposti (quale barriera) longitudinalmente ai fronti stradali o alle aree urbanizzate.

Per i casi in cui le aree di cantiere sono ubicate su terreni agricoli e per i quali viene chiesto un esproprio temporaneo, si raccomanda di restituire, al termine dei lavori, il terreno sano e libero da residui tossici derivanti da possibile scarico di materiali e da alterazione dello strato superficiale.

Gli accumuli idroseminati potranno essere predisposti (quale barriera) longitudinalmente ai fronti stradali o alle aree urbanizzate.

Si dovranno ridurre al minimo gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi nei cantieri mobili.

Dovranno essere ridotte al minimo le aree di accumulo delle terre di scavo, privilegiando l'immediato riutilizzo delle stesse.

Dovrà essere garantita l'impermeabilizzazione delle aree di deposito di materiali pericolosi (carburanti, lubrificanti, ecc.) e delle aree di rimessaggio dei mezzi.

Gli eventuali sversamenti sul suolo saranno quindi limitati esclusivamente alla fase di cantiere e saranno legati alla presenza e al transito delle macchine operatrici; pertanto, gli unici eventuali sversamenti che potranno verificarsi sono perdite di oli ed idrocarburi da parte dei mezzi d'opera e di calcestruzzo durante l'esecuzione dei getti.

5.2.4.4.2 *Prevenzione in fase di esercizio*

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili impatti nei confronti del fattore suolo.

5.2.4.4.3 *Mitigazioni in fase di cantiere*

Per quanto concerne la possibilità di sversamento di idrocarburi durante le operazioni di rifornimento mezzi e nelle zone di cantiere adibite a parcheggio, verrà previsto un sistema di raccolta e trattamento delle acque nelle zone di piazzali destinate a parcheggio e rifornimento mezzi all'interno del cantiere. In caso di sversamenti accidentali sui terreni al di fuori delle aree impermeabilizzate risulta necessario definire una specifica procedura di gestione dell'emergenza, oltre alla comunicazione di cui all'art 242 del D.Lgs 152/06, articolata come segue:

In caso di sversamento accidentali l'operatore deve:

- immediatamente spegnere la macchina operatrice;
- avvertire immediatamente il responsabile di cantiere;
- mettere in atto eventuali presidi per contenere lo sversamento.

Il responsabile di cantiere deve:

- tenere a disposizione in cantiere idonei materiali assorbenti;

- intervenire immediatamente presso il luogo dello sversamento mediante la posa dei materiali assorbenti a disposizione;
- attivarsi immediatamente con impresa specializzata per la bonifica dello sversamento.

Per quanto riguarda le azioni di prevenzione degli sversamenti sul suolo, saranno previsti sistemi di raccolta e trattamento delle acque nelle aree impermeabilizzate.

Per le lavorazioni da eseguire in corrispondenza delle aree prossime agli orli dei terrazzi fluviali saranno adottati idonei interventi di ingegneria naturalistica con opere in legname, gabbioni e/o pietrame i quali, oltre a minimizzare gli impatti delle opere, offrono il vantaggio di una flessibilità molto maggiore di quelli classici, mantenendo inalterata nel tempo la loro funzionalità.

5.2.4.4.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili impatti nei confronti del fattore suolo.

5.2.4.5 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Per quanto riguarda le analisi relative alla componente Acque si rimanda a quanto trattato precedentemente al paragrafo 5.2.2 relativo all'obiettivo (3) Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine.

5.2.4.6 RUMORE

Di seguito si riporta la valutazione dell'impatto acustico relativo alla fase di cantiere e alla fase di esercizio dell'infrastruttura in esame.

5.2.4.6.1 Impatti in fase di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di cantieri fissi, posizionati lungo il tracciato, che si distinguono in:

- Cantieri Base;
- Aree tecniche.

Ai fini di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto in oggetto nella fase di corso d'opera, sono stati considerati anche i cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni dei rilevati/trincee e per le opere d'arte.

Pertanto, nel presente studio acustico, saranno analizzati anche i cantieri lungo linea distinti in:

- Cantieri Lungo linea per galleria;
- Cantieri Lungo linea per viadotti;
- Cantieri Lungo linea per rilevato/trincea.

L'analisi acustica è stata rappresentata mediante una modellazione matematica con il medesimo software di simulazione utilizzato per le fasi di esercizio, CadnaA, che al suo interno è dotato di un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere, comunque implementabile. Dalle dette simulazioni sono stati individuati i ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica sulle aree di cantiere.

Sono state eseguite delle simulazioni sulle attività di cantiere, attribuendo ad ogni tipologia di opera realizzata (viadotto, galleria artificiale, rilevato etc,) la relativa potenza sonora. Le simulazioni hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere. Dopo aver analizzato i dati estrapolati dalle simulazioni, è stato stabilito il posizionamento delle barriere acustiche, per proteggere i ricettori che son risultati più esposti al rumore correlato alle lavorazioni.

Da quanto riportato, per le suddette tipologie di lavorazione si evidenzia che, ogni qual volta le lavorazioni saranno eseguite in un tratto di infrastruttura che presenta dei ricettori a distanza ravvicinata, sarà opportuno valutare l'installazione di barriere mobili di cantiere. La lavorazione maggiormente invasiva sul clima acustico risulta essere la realizzazione della galleria, per la quale si prevede l'installazione di barriere provvisorie ogni volta che si presentino ricettori ad una distanza inferiore di circa 10 metri. Situazione che non si riscontra nel progetto in esame.

5.2.4.6.2 Impatti in fase di esercizio

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio sono state effettuate delle simulazioni modellistiche, attribuendo ad ogni ricettore il limite fissato dalla normativa vigente, considerando anche le sorgenti concorsuali presenti in sito.

Nel caso di analisi della situazione post operam e post mitigazione, le soglie normative sono in riferimento alle fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Le soglie normative a cui fare riferimento per la stima di esposizione acustica dei ricettori e per l'eventuale predisposizione di interventi di mitigazione qualora tale esposizione sia eccessiva, riguardano le fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali. Le infrastrutture considerate concorsuali nel progetto in esame sono le seguenti:

- Ferrovia linea Calalzo - Padova;
- A27,
- SP11,
- SP 251.

Nello specifico l'opera in progetto è definita dal DPR 30 marzo 2004 n 142 (All.1 - Tabella 1) come strada di categoria C1- "Strada Extraurbana secondaria" con fasce di pertinenza acustica che complessivamente hanno ampiezza 250 metri dal ciglio, per lato. I limiti acustici sono i seguenti:

- A prescindere dalla fascia, 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per ricettori sensibili quali, scuole, ospedali, case di cura;
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza unica pari a 250 metri per lato.

Per lo scenario acustico Post Operam si è tenuto conto di quanto riportato nel già citato studio trasportistico, dove si considerava un traffico di progetto al 2036, come scenario di medio-lungo termine.

Inoltre, da progettazione strutturale si prevede l'inserimento di una pavimentazione drenante e fonoassorbente per la realizzazione dell'infrastruttura in variante.

Con questa impostazione, inserendo nel modello di calcolo i traffici estrapolati da modellazione previsionale al 2036 con pavimentazione fonoassorbente, nei comuni attraversati dall'infrastruttura di progetto dei 1034 ricettori considerati nelle simulazioni, 25 ricettori a destinazione d'uso residenziale e 4 a destinazione d'uso scolastico risultano oltre le soglie normative.

I ricettori sopra indicati sono concentrati nell'area abitativa del comune di Longarone, elemento che ha determinato un'analisi puntuale di ogni segmento dell'infrastruttura sul territorio con particolare attenzione alle aree di superamento dei limiti acustici al fine di determinare le migliori soluzioni di mitigazione.

Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano l'applicazione di pavimentazione fonoassorbente per tutto il tratto stradale interessato dall'adeguamento e l'installazione di barriere antirumore su viadotto nell'area dell'abitato di Longarone.

L'applicazione di pavimentazione fonoassorbente consente di ridurre di 3,0 dB il rumore prodotto dalla sorgente sonora, soluzione che, insieme all'inserimento di barriere acusticamente isolanti lungo il tracciato in esame, ha permesso di ridurre il numero di ricettori impattati.

5.2.4.6.3 Prevenzione e mitigazioni

5.2.4.6.3.1 *Prevenzione degli Impatti In Fase di Cantiere*

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95. Di seguito vengono indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (D.L. 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee. La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

5.2.4.6.3.2 *Prevenzione degli Impatti in Fase di Esercizio*

Il potenziamento e la messa in sicurezza dell'infrastruttura hanno permesso di analizzare il clima acustico dell'area e di prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione degli eventuali impatti acustici presenti e futuri.

5.2.4.6.3.3 *Mitigazioni in Fase di Cantiere*

Per le tipologie di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in oggetto, non risulta necessario inserire interventi di mitigazione fissi né mobili.

Al fine di mitigare eventuali ricettori risultanti fuori limite nella fase di corso d'opera, elemento riscontrabile attraverso il monitoraggio della componente in esame, nel caso in cui si superasse il limite normativo pari a 70,0 dB si dovrà agire come segue: per quanto riguarda i cantieri fissi, si prevede un dimensionamento delle barriere attorno al perimetro delle aree stesse, di altezza tra i 3 e i 4 metri, mentre, per i cantieri lungo linea, si prevede di installare, intorno all'area occupata dai macchinari, un sistema di barriere mobili di altezza tra i 2 e i 3 metri in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 m dal cantiere stesso.

5.2.4.6.3.4 *Mitigazioni in Fase di Esercizio*

In linea generale, l'obiettivo è stato quello di portare al di sotto dei limiti normativi in ambito esterno i ricettori che hanno presentato esuberi rispetto allo scenario post operam, effettuando una verifica dei livelli acustici degli edifici per definire in maniera esaustiva il dimensionamento degli interventi.

Nell'ottica di minimizzare gli effetti visivi delle schermature acustiche, il dimensionamento degli interventi è stato previsto solo per le situazioni che ne richiedevano effettiva necessità; inoltre, la tipologia di barriera scelta è prevista con materiali che coniugano l'efficienza sotto il profilo acustico con la qualità sotto l'aspetto visivo e l'armonizzazione ai caratteri paesaggistico-locali.

Nell'area di sovrapposizione, il suddetto progetto esecutivo prevede la realizzazione di pavimentazione fonoassorbente, soluzione ritenuta adeguata al contesto del presente progetto e applicata a tutto l'intervento in considerazione della conformazione orografica dell'area, dove il solo inserimento di schermature acustiche non è risultato sufficiente. Di conseguenza, al fine di mitigare il livello acustico presso ricettori residenziali è stato necessario prevedere l'applicazione sia di pavimentazione fonoassorbente sia di schermature acustiche.

Le schermature sono previste con modalità di realizzazione integrata in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

Le barriere antirumore previste avranno altezza pari a 3,0 metri e saranno di tipologia integrata. Le prestazioni acustiche e caratteristiche della barriera integrata prevista sono le seguenti:

- categoria assorbimento acustico A3
- categoria isolamento acustico B3
- materiale: pannelli in acciaio zincati e verniciati

BARRIERA	INTERVENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA	PK INIZIO	PK FINE	TIPOLOGIA
	ELEMENTARE	(m)	(m)			
BA01-LONG	BA01a-LONG	44,00	3,00	7+040	7+088	Integrata
	BA01b-LONG	1370,48	3,00	7+088	8+460	Integrata

Tabella 5-7 Dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica

Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, del totale dei 29 edifici che presentavano un livello acustico superiore ai limiti normativi tutti sono stati mitigati.

5.2.4.7 VIBRAZIONI

I principali effetti vibrazionali riguardanti la realizzazione dell'infrastruttura di progetto si riscontrano in fase di cantiere. I potenziali impatti che potrebbero generarsi durante le attività in progetto possono essere essenzialmente ricondotti a tutte le attività di scavo per la realizzazione della galleria, alla dismissione e dalla realizzazione delle opere; tali impatti risultano significativi per distanze dagli edifici inferiori ai 15 ed ai 30 metri.

5.2.4.7.1 Impatti sul fattore ambientale

Di seguito si riporta la valutazione dell'impatto vibrazionale relativo alla fase di cantiere e alla fase di esercizio dell'infrastruttura in esame.

5.2.4.7.1.1 Impatti in fase di cantiere

I principali impatti dovuti alle vibrazioni si riscontrano nella fase di cantiere.

Durante la costruzione di opere infrastrutturali, quali quelle in oggetto, è possibile che si producano moti vibratorii dovuti ad attività quali la battitura dei pali, l'infissione di palancole nel terreno, la compattazione del terreno, le operazioni di scavo all'aperto e in sotterraneo, etc. Altri problemi possono essere dovuti al transito di mezzi pesanti di cantiere su strade e piste estremamente prossime ai recettori in particolar modo nel caso in cui queste siano dissestate.

Propagandosi nei terreni mediante onde di corpo (onde di compressione e taglio) e di superficie, la sismicità indotta da tali attività può interessare edifici situati in prossimità delle aree di lavoro. La sismicità viene percepita all'interno dell'edificio come moto vibratorio dei solai e delle pareti e come rumore indotto dalle stesse vibrazioni (rumore solido).

Considerando l'ambito di lavoro relativamente ristretto a ridosso dei cantieri, in prima approssimazione possiamo stimare la presenza di litotipi sostanzialmente omogenei compresi tra lavorazioni e ricettore, cioè privi di discontinuità che ne pregiudichino il comportamento elastico ipotizzato come condizione di input del lavoro.

In questo contesto, coerentemente con quanto espresso dalla letteratura di settore, si stima una riduzione del segnale mediamente di circa 3 decibel per ogni raddoppio della distanza dalla sorgente, nel caso questa possa essere ricondotta ad una lavorazione di tipo lineare oppure, come nella prevalenza dei casi in studio per attività di tipo puntuale, si stima un raddoppio dello smorzamento rispetto al caso precedente, cioè circa 6 decibel ogni raddoppio della distanza dalla sorgente.

5.2.4.7.2 Prevenzione e mitigazioni

5.2.4.7.2.1 *Prevenzione degli Impatti In Fase di Cantiere*

In linea generale, al fine di ridurre le problematiche dovute da vibrazioni indotte da attività di cantiere, in vicinanza dell'abitato occorrerà quindi impiegare, qualora possibile, macchinari di potenza ridotta e studiare, attraverso un adeguato monitoraggio, le procedure operative tali da minimizzare il disturbo sui ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definizione le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

Sarà altresì importante:

- la regolare manutenzione delle attrezzature (ad esempio con la sostituzione dei cuscinetti a sfera usurati), perché indispensabile per il buon funzionamento in condizioni di sicurezza.
- la sostituzione dei macchinari obsoleti.
- la cura della viabilità del cantiere, al fine di ridurre le vibrazioni causate dai sobbalzi dei mezzi, che devono procedere a velocità ridotta.

È buona norma, infine, effettuare una efficace campagna informativa degli abitanti che devono essere messi al corrente preventivamente delle attività che dovranno essere eseguite nei pressi della loro abitazione e della possibilità dell'insorgenza di moti vibratorii.

Tale attività informativa risulta assolutamente indispensabile nei casi in cui si sono evidenziate delle potenziali criticità. In tali casi dovrà si dovrà fornire un'informazione più puntuale e scrupolosa circa le attività che dovranno essere eseguite, la loro durata, i macchinari impiegati.

In particolare, in corrispondenza dei recettori potenzialmente interferiti, comunque, sarà opportuno predisporre delle attività di controllo della sismicità indotta durante le attività costruttive.

5.2.4.7.2.2 *Prevenzione degli Impatti in Fase di Esercizio*

Per quanto riguarda a fase di esercizio, sulla base di studi analoghi e tenendo conto del tipo di infrastruttura e delle sezioni di progetto, si stima che le interferenze in questa fase si possano ritenere trascurabili.

5.2.5 (6) Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

<i>(6) Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi</i>	<i>L'attività soddisfa i criteri di cui all'appendice D del presente allegato. Se del caso, la manutenzione della vegetazione lungo le infrastrutture del</i>
--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

trasporto su strada garantisce la non diffusione delle specie invasive. Sono state attuate misure di mitigazione per evitare collisioni con la fauna selvatica.

Appendice D

CRITERI DNSH GENERICI PER LA PROTEZIONE E IL RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI

Si è proceduto a una valutazione dell'impatto ambientale (VIA) o a un esame conformemente alla direttiva 2011/92/UE.

Qualora sia stata effettuata una VIA, sono attuate le necessarie misure di mitigazione e di compensazione per la protezione dell'ambiente.

Per i siti/le operazioni situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse (compresi la rete Natura 2000 di aree protette, i siti del patrimonio mondiale dell'UNESCO e le principali aree di biodiversità, nonché altre aree protette) è stata condotta, ove applicabile, un'opportuna valutazione e, sulla base delle relative conclusioni, sono attuate le necessarie misure di mitigazione.

Si riportano nel seguito le valutazioni e le analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale realizzato per l'infrastruttura in progetto.

L'ambito territoriale - ambientale in cui ricade il progetto, è caratterizzato da una varietà ambientale da un punto di vista geologico e geomorfologico. La presenza di varie tipologie pedologiche e la complessità del sistema orografico nell'area di studio determinano le condizioni climatiche dell'intera regione, che a loro volta influenzano la distribuzione della componente vegetale e animale.

L'area di studio ricade interamente nella provincia di Belluno, nei territori comunali di Longarone e Soverzene nei pressi del confine regionale con il Friuli-Venezia Giulia; il tracciato di progetto si inserisce nell'unità fisiogeografica delle montagne dolomitiche denominata "Montagne tra il Torrente Maè e il Torrente Cordevole" a Nord delle Colline di Belluno.

Nel contesto di area vasta sono presenti numerose aree protette di particolare rilevanza naturalistica, come il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, diversi Siti Rete Natura e Biotopi di interesse provinciale che favoriscono l'insediamento di numerose specie faunistiche e vegetazionali, determinando, di fatto, un elevato grado di naturalità del territorio indagato.

Dal punto di vista vegetazionale, nel territorio si evidenzia un'elevata eterogeneità compositiva delle fisionomie forestali: alle fasce più elevate sono presenti le peccete e faggete, nella fascia submontana e lungo il fondo valle sono presenti rovereti, alneti, quercu-carpineti, aceri-frassineti, aceri-tiglieti e saliceti con altre formazioni riparie.

Anche la fauna presunta nel contesto di area vasta si presenta ricca e variegata in virtù del fatto che questa porzione di territorio risulta costituita da una prevalenza di matrice boschiva che determina la presenza di

fasce ecotonali frequentate da numerose specie animali che trovano in esse una gran varietà di cibo, copertura e rifugio. Nell'area dolomitica sono presenti diversi mammiferi di particolare interesse naturalistico, tra questi, il camoscio (*Rupicapra rupicapra*), la marmotta (*Marmota marmota*), la lepre alpina (*Lepus timidus*), il toporagno alpino (*Sorex alpinus*) e l'orso marsicano (*Ursus arctos*) (Fonte: PFV – provincia di Belluno 2004-2019). Fra le specie che si spingono fino ai pascoli alti e oltre, si possono segnalare (*Apus apus* e *A. melba*), la rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*), il corvo imperiale (*Corvus corax*), il gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*), la cincia bigia alpestre (*Parus atricapillus*), il codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*), lo stiacchino (*Saxicola rubetra*) e il fringuello alpino (*Montifringilla alpestris*). Tra i rettili, particolarmente diffuso il marasso (*Vipera berus*) e la lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*) (PTCP Belluno, 2010).

Di particolare rilevanza è anche l'ecosistema acquatico che nell'area di studio è rappresentato dal Fiume Piave. I greti fluviali e la vegetazione ripariale presente lungo le sponde del fiume ospitano diverse specie faunistiche in particolare quelle avicole, tra cui, Airone cenerino (*Ardea cinerea*), la garzetta (*Egretta garzetta*), l'Airone bianco maggiore (*Ardea alba*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Gabbiano reale (*Larus argentatus*), Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), Verzellino (*Serinus serinus*), Ballerina bianca (*Motacilla alba*), Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) e molti altri.

5.2.5.1 *Impatti sui fattori ambientali*

5.2.5.1.1 Fase di cantiere

L'approntamento delle piste e delle aree di cantiere utili alla realizzazione della nuova viabilità in oggetto, potrebbero determinare la sottrazione di alcune porzioni di fitocenosi boschive naturali e seminaturali e quindi di habitat faunistici, presenti nell'area di studio.

In merito alle aree cantiere, l'interferenza è da considerarsi temporanea in quanto al termine delle lavorazioni, si prevedono interventi di ripristino ambientali volti a compensare la perdita di vegetazione.

Per quel che concerne l'area di lavoro utile alla realizzazione del tracciato, in fase operativa, la sottrazione di vegetazione è da considerarsi permanente in quanto corrispondente all'impronta della nuova viabilità e alle opere ad essa connesse (svincoli, viadotti, rotatorie).

L'analisi effettuata nell'ambito del presente studio ha permesso di individuare le categorie vegetazionali interferite:

- Saliceti e altre formazioni riparie;
- Aceri frassineti;
- Arbusteto di ontano bianco;
- Boschi di latifoglie.

Seppur presente interferenza relativa alla vegetazione esistente, si ritiene che questa sia complessivamente limitata, se rapportata all'estensione della matrice forestale nel corridoio di studio esaminato.

Nell'ambito del presente studio, sono state progettate opere di mitigazione a verde adeguate, volte a ricostituire alcuni settori prossimi all'infrastruttura, coinvolti a seguito delle lavorazioni. Inoltre, si evidenzia che la sottrazione boschiva causata a partire dalle attività di cantiere, sarà oggetto di compensazione in coerenza con quanto previsto dalla normativa vigente.

Per quel che concerne l'impatto sul comparto faunistico, in fase di cantiere, si potrebbe assistere ad un allontanamento della fauna locale a causa del disturbo acustico generato dai mezzi in movimento e all'utilizzo dei macchinari utili alla realizzazione dell'opera in esame. Anche in questo caso, l'interferenza risulta non significativa in virtù della temporaneità delle lavorazioni e dall'adozione di alcune pratiche di cantiere che consentiranno di ridurre l'inquinamento acustico provenienti dalle aree cantiere (es. installazione di barriere acustiche).

5.2.5.1.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda i potenziali impatti in fase di esercizio, la sottrazione di vegetazione risulta permanente in corrispondenza dell'impronta del tracciato di progetto e alle opere ad esso connesse (svincoli, rotatorie, viadotti, ecc).

Come detto nel paragrafo precedente, nell'ambito del presente studio, sono state progettate opere di mitigazione a verde adeguate, poste in prossimità dell'infrastruttura.

La realizzazione del nuovo tracciato stradale in variante della SS51 potrebbe determinare un effetto barriera rispetto agli spostamenti della fauna terricola che frequenta le aree naturali del territorio interessato dall'intervento. Il tracciato di progetto presentato è costituito complessivamente da 7 viadotti, che si estendono complessivamente per circa 3 Km; ciò conferisce all'infrastruttura una buona permeabilità faunistica, permettendo in corrispondenza di tali opere, gli spostamenti della fauna locale. In riferimento al Torrente Desedan, che attraversa il Biotopo delle Risorgive del Piave, nel corso della progettazione è stata estesa la lunghezza del viadotto (l=1220m), rispetto ai precedenti tracciati alternativi, in modo da contenere l'interferenza dovuta all'ingombro dell'infrastruttura, sia in termini di occupazione permanente di suolo, che di permeabilità faunistica.

5.2.5.2 Prevenzione e mitigazioni

Durante la fase di cantiere del progetto esaminato, è necessario attuare alcuni accorgimenti tecnici al fine di non pregiudicare ulteriormente la componente naturale presente nell'area di studio.

Per quanto riguarda la fase di cantiere si suggeriscono i seguenti accorgimenti:

- posizionamento di aree cantiere in settori non sensibili da un punto di vista naturalistico;
- abbattimento polveri in aree cantiere

misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole, delle piste dei siti di cantiere al termine dei lavori.

In merito alla fauna, esaminata la presenza di specie terrestri e avicole, si suggerisce di eseguire i lavori fuori dal periodo di riproduzione al fine di non pregiudicare la sopravvivenza delle specie interessate.

Gli interventi di mitigazione consisteranno, in fase di cantiere, nell'adozione di alcuni accorgimenti e modalità operative utili a rendere meno significativi gli impatti, tra cui:

- limitazione dei movimenti dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla costruzione delle infrastrutture;
- realizzazione di una recinzione che eviti la presenza della fauna sulla strada. È opportuno adottare, in relazione agli impatti identificati al paragrafo precedente, le seguenti modalità operative in fase di cantiere:
 - adozione di accorgimenti necessari per evitare lo sversamento sul terreno di oli, combustibili, vernici, prodotti chimici in genere;

- elaborazione di una opportuna programmazione temporale degli interventi di realizzazione dell'opera, in considerazione della fenologia delle diverse categorie vegetazionali interessate e dei periodi di riproduzione delle specie.

Come interventi di mitigazioni, si prevede la realizzazione di un sistema di interventi a verde che si integrano con il paesaggio naturale presente e che porti a ridurre le interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali.

Tenendo in considerazione l'obiettivo generale di inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico – ambientale preesistente, le opere di mitigazione a verde progettate intendono:

- valorizzare dal punto di vista percettivo gli ambiti territoriali attraversati, mediante la costituzione di nuclei ed elementi a valenza ornamentale, sia lungo il tracciato che in corrispondenza delle aree di svincolo;
- potenziare la vegetazione nelle aree intercluse mediante la costituzione di nuclei di vegetazione arbustiva;
- proteggere e consolidare le scarpate, in corrispondenza di rilevati e trincee;
- compensare l'occupazione di suolo provocata dalla messa in opera del tracciato di progetto e dalla predisposizione di aree per lo svolgimento delle attività di cantiere.

Le specie sono state selezionate sempre tra le specie autoctone della flora locale, e al fine di riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione naturale potenziale, anche in grado di contrastare l'introduzione di specie esotiche.

Si riporta in forma tabellare l'elenco delle categorie di intervento previsti lungo il tracciato.

FUNZIONE	CODICE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO	FUNZIONE SPECIFICA	DESCRIZIONE	OPERE INTERESSATE
PAESAGGISTICA	-	Inerbimento dei rilevati	Stabilizzazione suolo	Protezione e consolidamento delle scarpate mediante miscela di leguminose e graminacee	Rilevati/Trincee
	A	Prato cespugliato	Estetica/Ornamentale	Intervento di arredo mediante impianto di nuclei arbustivi a copertura rada, nel rispetto della visibilità	Aree di svincolo, rotatorie
	B	Cespuglieto arboreo	Ornamentale	Intervento di arredo mediante impianto di nuclei arboreo - arbustivi	Svincoli e aree intercluse
	D	Arbusti in corrispondenza di rilevati e trincee	Consolidante	Intervento di consolidamento dei tratti in rilevato e valorizzazione paesaggistica. Compensazione della vegetazione sottratta lungo i bordi stradali	Trincee/Rilevati
	F	Filare arboreo - arbustivo	Schermo	Predisposizione di elementi di vegetazione a sviluppo lineare a funzione di schermo	Muri/Rilevati
NATURALISTICA	E	Mantello arbustivo termofilo di ricucitura	Stabilizzazione del suolo e ricucitura con la vegetazione esistente	Intervento di stabilizzazione del versante mediante impianto arbustivo presso gli ambiti interessati da attività di cantiere per ricostituire la connessione con la vegetazione esistente	Aree di cantiere inserite in contesto a connotazione naturale caratterizzati da orno-ostrieti e boschi misti di caducifoglie
	C	Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo	Recupero e ricucitura con la vegetazione esistente in ambito ripario	Intervento di recupero dei suoli, ricostituzione di nuclei di vegetazione arbustiva e ricucitura con la vegetazione esistente	Aree di cantiere in ambito ripario caratterizzati da saliceti e alneti
AGRICOLA	-	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere	Ripristino ante - operam, recupero suolo e costituzione cotico erboso	Ripristino della fertilità del terreno mediante semina di una miscela di leguminose e graminacee	Aree cantiere in contesti prativi

Tabella 5-8 Biodiversità - categorie di intervento previste lungo il tracciato

I sestri di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde.

Si riporta in seguito le specie vegetali utilizzate nei suddetti interventi suddivise per specie arboree e specie arbustive.

Specie arboree

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	Igrofilo
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero di monte	Mesofilo
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	Mesofilo
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	Mesofilo
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	Igrofilo
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	Igrofilo
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico	Mesofilo

Specie arbustive

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	Mesofilo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	Mesofilo
<i>Cornus mas</i>	Corniolo	Mesofilo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	Mesofilo
<i>Cytisus sessilifolius</i>	Citiso	Mesofilo
<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta del prete	Mesofilo
<i>Rhamnus frangula</i>	Frangola	Igrofilo
<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	Mesofila
<i>Salix cinerea</i>	Salice grigio	Igrofilo
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	Igrofilo
<i>Viburnum lantana</i>	Lantana	Mesofilo
<i>Viburnum opulus</i>	Palla di neve	Mesofilo

Tabella 5-9 Biodiversità - interventi suddivisi per specie arboree e specie arbustive

Si riporta in seguito, una tabella riepilogativa con i tipologici di impianto e le relative superfici del modulo di impianto in mq.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	Totale piante per superficie modulo sesto di impianto (mq)
A - Prato cespugliato	300 mq
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) h 1m	9
Lantana (<i>Viburnum lantana</i>) h 1m	7
Rosa canina (<i>Rosa canina</i>) h 1m	8
B - Cespuglieto arborato	300 mq
Tiglio selvatico (<i>Tilia cordata</i>) h 2-3m	3
Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>) h 1-1,20m	4
Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>) h 1m	6
Palla di neve (<i>Viburnum opulus</i>) h 1-1,20m	6
C - Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo	300 mq
Salice bianco (<i>Salix alba</i>) h 1-1,20m	5
Ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>) h 1-1,20m	3
Pioppo bianco (<i>Populus alba</i>) h 1-1,20m	4
Salix cinerino (<i>Salix cinerea</i>) h 1 - 1,20 m	5
Salice rosso (<i>Salix rosso</i>) h 1-1,20m	5
Frangola (<i>Rhamnus frangula</i>) h 1-1,20m	5
D- Arbusti a gruppi	140 mq
Citiso (<i>Cytisus sessilifolius</i>) h 1-1,20m	5
Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) h 1-1,20m	11
Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>) h 1-1,20m	5
E- Mantello arbustivo di ricicatura	300 mq
Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>) h 1 – 1,20 m	13
Corniolo (<i>Cornus mas</i>) h 1 – 1,20 m	11
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) h 1m	10
F- Filare arboreo - arbustivo	180 mq
Carpino nero (<i>Ostrya carpinifolia</i>) h 2-3m	1
Tiglio selvatico (<i>Tilia cordata</i>) h 2-3m	2
Acero minore (<i>Acero monspessulanum</i>) h 1,5-2m	1
Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>) h 1-1,20m	2
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) h 1m	2
Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>) h 0,5-1m	2

Tabella 5-10 Biodiversità - tipologie di impianto

Per quel che concerne la sottrazione di vegetazione relativa all'impronta di progetto e alle opere ad esso connesse e quindi alla fascia utile alla realizzazione dell'opera, realizzazione di nuovi svincoli, rotatorie, strade secondarie ecc., si riporta una stima quantitativa della superficie boschiva sottratta suddivisa per tipologia di opere.

Tipologia di opera e localizzazione	Categoria interferita	Superficie interferita
SV01 Da pk 0+548 a pk 0+788	Bosco di latifoglie	12.083 mq
VI01 - Viadotto dei Frari Da pk 0+440 a pk 0+880	Saliceti e altre formazioni riparie	22.900 mq
AP01 Da pk 0+900 a pk 3+060	Saliceti e altre formazioni riparie	71.700 mq
	Bosco di latifoglie	6.500 mq
VI02 - Viadotto Torrente Desedan Da pk 3+071 a pk 4+291	Saliceti e altre formazioni riparie	33.480 mq
	Bosco di latifoglie	670 mq
AP_01 e SV_02 Da pk 4+300 a pk 6+440	Saliceti e altre formazioni riparie	93.990 mq
	Aceri frassineti	11.400 mq
VI03 - Viadotto Villanova Da pk 6+450 a pk 6+900	Bosco di latifoglie	1.300 mq
	Saliceti e altre formazioni riparie	4.700 mq
SV_03 Da pk 6+940 a pk 7+120	Bosco di latifoglie	17.500 mq
AP02 Da pk 7+220 a pk 7+520	Bosco di latifoglie	310 mq
VI04 - Torrente Maè Da pk 7+400 a pk 8+040	Bosco di latifoglie	600 mq
	Arbusteto di ontano bianco	2.175 mq
AP02 Da pk 8+960 a 9+220	Aceri- frassineti	800 mq
AP02 Da pk 10+880 a pk 11+220	Bosco di latifoglie	1.400 mq
	Saliceti e altre formazioni riparie	1.210 mq

Tabella 5-11 Stima quantitativa della superficie boschiva sottratta suddivisa per tipologia di opere

Per maggiori dettagli sulla localizzazione delle aree interferite si rimanda all'elaborato grafico "Carta delle aree boscate interferite" in scala 1: 5.000 in allegato allo studio di impatto ambientale (T00IA08AMBCT07-11A).

Come si evince dalla tabella soprastante le fisionomie vegetali interferite fanno riferimento alle seguenti categorie:

- **Saliceti e altre formazioni riparie;**
- **Aceri frassineti;**
- **Arbusteto di ontano bianco;**
- **Boschi di latifoglie.**

In termini di superficie, l'interferenza di maggiore entità si riscontra nella realizzazione degli assi principali in rilevato e degli svincoli ad essi connessi.

L'impatto relativo alla realizzazione dei viadotti risulta di fatto più contenuto, anche in ragione della ripresa della vegetazione spontanea in prossimità delle pile delle opere.

Si riporta in seguito una tabella riepilogativa con la stima degli impatti relativi alla sottrazione di vegetazione (in ha) suddivisa per categorie.

Categoria interferita	Superficie totale sottratta (ha)	Superficie totale presente nel corridoio di studio (ha)	Interferenza (%)
Saliceti e altre formazioni riparie	22,7	265,77	8,5 %
Aceri frassineti	1,22	88,06	1,3 %
Arbusteti di ontano bianco	0,21	95,74	0,02 %
Boschi di latifoglie	4,03	78,83	5,11 %

Tabella 5-12 stima degli impatti relativi alla sottrazione di vegetazione (in ha) suddivisa per categorie

Come si evince dalla tabella sopra riportata, l'interferenza di maggiore rilevanza si riscontra in corrispondenza di formazioni riparie caratterizzate prevalentemente da saliceti (circa l'8,5 % rispetto al totale) seguono i boschi di latifoglie (circa il 5 %) e in minor misura gli aceri frassineti (circa 1,3) e gli arbusteti di ontano bianco (0,02 %).

L'entità della perdita di vegetazione va contestualizzata in un territorio a vocazione prettamente boschivo-forestale, come quella della Valle del Piave, in cui tali unità paesaggistiche costituiscono la matrice prevalente.

Dalla ricognizione del quadro normativo in materia di Boschi della Regione Veneto (<https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/normativa-forestale>) la LR 52/1978, successivamente modificata con LR. 25/1997 stabilisce quanto segue:

“È vietata qualsiasi riduzione della superficie forestale salvo espressa autorizzazione della Giunta regionale nei casi in cui è possibile compensare la perdita delle funzioni di interesse generale svolte dal bosco oggetto della richiesta, mediante l'adozione di una delle seguenti misure:

- a) destinazione a bosco di almeno altrettanta superficie;*
- b) miglioramento colturale di una superficie forestale di estensione doppia rispetto a quella ridotta;*
- c) previo versamento in un apposito fondo regionale afferente al capitolo n. 8310 denominato Rimborsi ed introiti diversi di un importo pari al costo del rimboschimento di una superficie uguale a quella di cui si chiede la riduzione”*

Si sottolinea che nell'ambito della presente fase di progettazione definitiva, a seguito del confronto con gli Enti, è stata già prospettata la possibilità di una compensazione della superficie boschiva sottratta come

monetizzazione; nelle fasi successive di progettazione verrà stabilita la misura di compensazione più opportuna (compensazione, miglioramento colturale ecc.).

Si ricorda inoltre che, nell'ambito del presente studio, sono comunque previsti interventi di mitigazione a verde, volti in parte a compensare la perdita di vegetazione sottratta.

Per maggiori dettagli relativi ai tipologici di impianto, alla localizzazione degli interventi, si rimanda allo studio degli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale realizzato in ambito Studio di Impatto Ambientale.

5.3 PARTE 1 DELLA LISTA DI CONTROLLO

In ottemperanza a quanto previsto nel documento "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01)" di seguito si riporta la parte 1 della lista di controllo, che contiene l'analisi effettuata per gli obiettivi per i quali lo score è stato valutato A oppure B o C e che quindi non necessitano di una valutazione di fondo (X su "No" nella tabella di seguito).

A. La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo

B. La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo

C. La misura contribuisce in modo sostanziale all'obiettivo

D. La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo (Parte 2 della Lista di controllo)

Indicare quali tra gli obiettivi ambientali che seguono richiedono una valutazione di fondo DNSH della misura	Sì	No	Motivazione progettuale	Valutazione
Mitigazione dei cambiamenti climatici	X		Vedi par. 5.2.1	D
Adattamento ai cambiamenti climatici		X	Contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici - Vedi Valutazione rischio climatico e vulnerabilità	C
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	X		Vedi parte 2 della Lista di controllo - par. 5.2.2	D
Transizione verso un'economia circolare		X	Vedi par. 5.2.3 Obiettivo Economia circolare	B
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	X		Vedi parte 2 della Lista di controllo - par. 5.2.4	D
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	X		Vedi parte 2 della Lista di controllo - par. 5.2.5	D

5.3.1 Obiettivi ambientali per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo

5.3.1.1 Adattamento ai cambiamenti climatici

La tematica dell'adattamento ai cambiamenti climatici è stata affrontata e sviluppata nella Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità. Tale sezione è stata redatta secondo le prescrizioni dell'Appendice A del Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione. Al suo interno sono descritti gli scenari di

cambiamento climatico più recenti, derivanti dagli studi dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), un'analisi climatica storica sull'area in esame e una stima delle possibili variazioni climatiche future. Viene inoltre effettuata un'analisi sui possibili effetti indotti dal clima e sulle eventuali attività da intraprendere per fronteggiarli.

5.3.1.2 *Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti*

In ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 dell'Allegato II al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 per l'Obiettivo Mitigazione, l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo Transizione verso una economia circolare in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato:

Almeno il 70 % (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di riempimento che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. I gestori limitano la produzione di rifiuti nei processi di costruzione e demolizione, conformemente al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e utilizzando la demolizione selettiva onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose, e facilitano il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, avvalendosi dei sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione disponibili.

5.4 PARTE 2 DELLA LISTA DI CONTROLLO

5.4.1 Obiettivi ambientali per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo

5.4.1.1 *Mitigazione dei cambiamenti climatici*

Si veda il paragrafo 5.2.1.

5.4.1.2 *Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine*

In ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 dell'Allegato 1 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 per l'Obiettivo Mitigazione, l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo "Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine" in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato ("L'attività soddisfa i criteri di cui all'Appendice B del presente allegato").

Si veda il paragrafo 5.2.2.

5.4.1.3 *Obiettivo Prevenzione e riduzione dell'inquinamento*

Si veda il paragrafo 5.2.4.

5.4.1.4 *Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

Si veda il paragrafo 5.2.5.

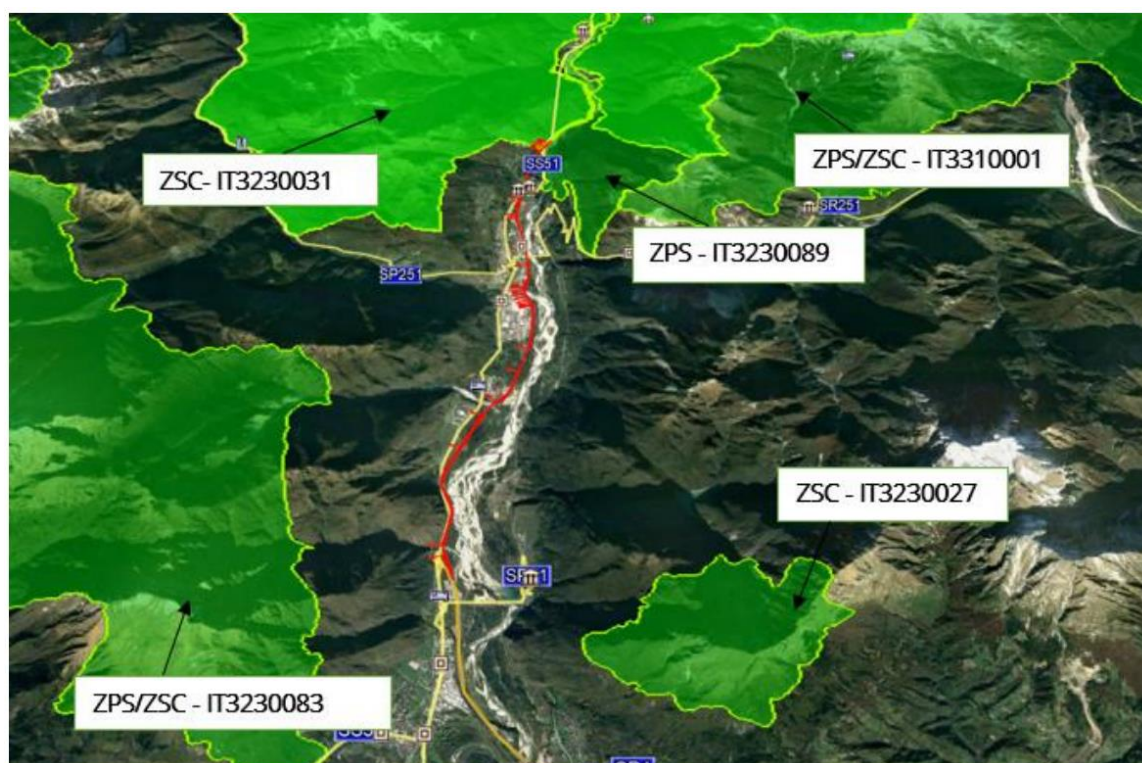
Per quanto attiene gli elementi di verifica ex ante (interferenze con Siti Natura 2000) si riporta quanto segue.

La disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha permesso di evidenziare la presenza di ZSC (siti di importanza comunitaria in cui sono state adottate delle

misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità) e ZPS.

Si riportano in seguito, in forma tabellare, i Siti Rete Natura presenti nel territorio di area vasta.

Tipo	Codice	Denominazione	Relazione con il tracciato
ZSC	IT3230027	Monte Dolada Versante S.E	Il sito dista circa 2 km dal tracciato
ZPS/ZSC	IT3230083	Dolomiti Feltrine e Bellunesi	Il sito dista circa 2 km dal tracciato
ZPS/ZSC	IT3310001	Dolomiti Friulane	Il sito dista circa 1,7 km dal tracciato
ZSC	IT3230031	Val Tovanella Bosconero	Il sito si localizza in prossimità del tracciato
ZPS	IT3230089	Dolomiti del Cadore e del Comelico	Il sito si localizza in prossimità del tracciato



Considerando la tipologia di progetto, si ritiene che la fase potenzialmente responsabile di indurre potenziali interferenze rispetto agli habitat e alle specie gravitanti nel comprensorio, sia quella di cantiere, nella quale si prevede la realizzazione delle opere.

Dall'analisi delle attività previste in fase di cantiere, sono state evidenziate le potenziali interferenze dirette e indirette, rispetto alle componenti biotiche indotte dal progetto. I potenziali effetti rispetto ai siti Natura 2000 indotti dal progetto sono da attribuire ad entrambe le fasi (Cantiere e di esercizio) e possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- sottrazione/frammentazione di vegetazione e habitat Natura 2000;
- sollevamento polveri durante le attività di cantiere;
- produzione di rumore indotti dalle lavorazioni di cantiere;
- alterazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna.

Secondo quanto analizzato, le aree di cantiere previste, con particolare riferimento all'area tecnica AT.10, posta in prossimità dei confini dei Siti Natura 2000 esaminati, non implicano la sottrazione degli habitat di interesse comunitario segnalati nel comprensorio.

In merito alle interferenze indirette, il danno provocato dal sollevamento di polveri per operazioni di movimenti terra e sbancamenti, possono essere limitati da accorgimenti tecnici e buone pratiche da adottare in fase di cantiere.

Alla luce di tali considerazioni, si evidenzia che l'incidenza rispetto agli habitat di direttiva sia da ritenersi nulla.

Per quanto attiene il comparto faunistico durante la fase di cantiere le attività non comportano una rilevante sottrazione di habitat utilizzati dalle specie a scopi trofici e riproduttivi.

È possibile che si verifichino interferenze indirette, in particolare durante la fase di cantiere, a causa delle lavorazioni rumorose che possono costituire un disturbo rispetto alla frequentazione della fauna.

Dalla simulazione della propagazione acustica generata dalle attività di cantiere è emerso che il livello di rumore limite di 50 dB(A) è registrabile nell'intorno del cantiere, pertanto, l'ambito di potenziale disturbo per la fauna è circoscritto e coinvolge solo marginalmente il sistema boschivo, presente nell'area della ZPS e della ZSC.

Al fine di evitare l'insorgere di effetti indiretti che possano provocare alterazione di habitat attigui alle aree di lavoro, in particolare al sistema fluviale, durante la fase di cantiere saranno adottati accorgimenti e misure volte a evitare il rischio di sversamenti di sostanze inquinanti (gestione depositi olii e carburanti, lavaggio betoniere e altri macchinari di cantiere).


Considerando la configurazione di progetto nel settore posto in prossimità dei Siti Natura 2000, ossia l'inserimento del viadotto Fason in corrispondenza della viabilità esistente, si ritiene che il tracciato di progetto non configuri un'interruzione di percorsi per la fauna e non costituisce un'alterazione della connettività ecologica.

L'incidenza rispetto alle specie faunistiche di direttiva è da considerarsi complessivamente non significativa.

In conclusione, dalla valutazione di incidenza effettuata per il progetto (cfr. elaborato VE407_T00IA13AMBRE01_A), presi in esame gli impatti potenziali applicando il principio di precauzione, si conclude che il progetto in esame non induce effetti significativi negativi sull'integrità dei siti della Rete Natura 2000 e che possano compromettere gli obiettivi di conservazione.

5.5 CONCLUSIONI SUL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECARE DANNO (DNSH)

La valutazione DNSH (Do Not Significant Harm), redatta in ottemperanza e conformità al regolamento UE 852/2020 "relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088", è stata sviluppata analizzando nella Parte 1 e 2 della Lista di controllo, l'interazione dell'opera in progetto con i sei obiettivi ambientali, verificando quelli per i quali l'opera

	S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto di Fattibilità Tecnico Economica	
	RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	49 DI 72

contribuisce in modo significativo al relativo raggiungimento, motivandone gli argomenti, e quelli per i quali è stata necessaria una valutazione di approfondimento.

Tali valutazioni hanno consentito di poter concludere che il progetto della nuova infrastruttura "Interventi su SS51 – Variante di Longarone":

- non arreca alcun danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali individuati nel regolamento UE;
- fornisce garanzie minime di salvaguardia previste dall'art. 18 del Regolamento (Diritti umani);
- è conforme ai requisiti minimi di vaglio tecnico in relazione ai criteri di rispetto degli obiettivi ambientali (allegato II del Regolamento UE 2139/2021 del 04-06-2021).

6 LA REALIZZAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA SOSTENIBILE

6.1 LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE (LCA)

Nello specifico progetto della cantierizzazione della Variante di Longarone, al fine di ridurre le quantità di materiali da conferire presso impianti esterni di recupero/smaltimento, è stato previsto il maggior riutilizzo possibile dei materiali prodotti nella fase di costruzione dell'opera nell'ambito degli interventi in progetto e presso siti esterni.

Nella cantierizzazione si è stimata la produzione di un volume di terre e rocce da scavo pari a:

Volume di Scavo 696.294,18 mc

Terre e rocce da scavo avviabili a recupero/riutilizzo	mc	% rispetto al totale avviabile al recupero	% rispetto al totale delle terre e rocce da scavo prodotte
	659.329,35	100%	94,7%

Sul totale è necessario quantificare la quota che verrà impiegata in qualità di sottoprodotto, sia per riutilizzi esterni al progetto che per riutilizzo interno:

- Volume di scavo TOTALE 696.294,18 mc
- Quota impiegata in qualità di sottoprodotto 659.329,35 mc
- di cui 659.329,35 mc riutilizzati internamente al cantiere (100%)
- 0 mc riutilizzati in siti esterni per interventi di recupero ambientale (0%)

I rimanenti 36.964,83 mc (5,3%) di terre non idonee al riutilizzo, costituite da materiali che derivano dalla realizzazione delle fondazioni a pozzo, dei pali e dei micropali di fondazione e dello scavo della galleria con utilizzo di miscele espandenti, per i quali si prevede la rimozione e il conferimento presso siti autorizzati, sia da un punto di vista ambientale che da un punto di vista merceologico/geotecnico saranno gestiti in qualità di rifiuto.

Pertanto, il reimpiego dei materiali da scavo all'interno del progetto ed esternamente comporta:

- una riduzione dei quantitativi di materiale da gestire in regime di rifiuto (che rappresentano circa il 5,3% della produzione totale di terre e rocce da scavo prodotte);

Tabella di dettaglio della gestione dei materiali da scavo

Indicatori (mc/mc)	%
riutilizzate/prodotte	95%
riutilizzo interno/prodotte	95%
riutilizzo esterno/prodotte	0%
rifiuti/prodotte	5%
riutilizzo interno/fabbisogno	57%

Grafici di dettaglio della gestione dei materiali da scavo



6.2 GLI APPROVVIGIONAMENTI SOSTENIBILI

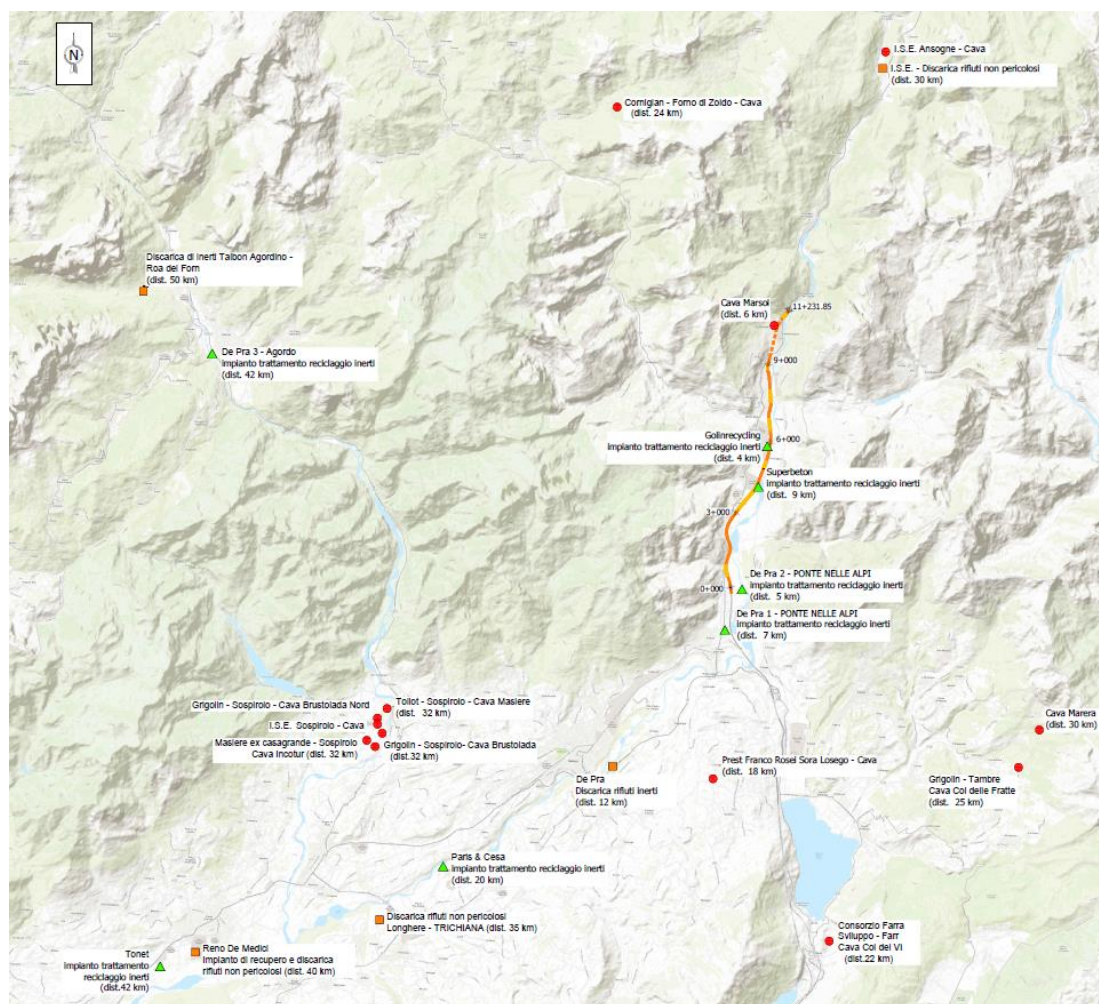
Flusso materiali di risulta verso discarica

Nel rispetto della normativa sui materiali di risulta, questi dovranno essere analizzati e selezionati per poter essere instradati verso i rispettivi impianti di smaltimento, solo a seguito dell'ottenimento dei risultati delle analisi chimiche e biologiche.

Sarà cura dell'Appaltatore gestire il flusso dei materiali di risulta degli scavi, dal punto di prelevamento, fino alle aree di stoccaggio temporaneo e quindi di trasferimento a discariche autorizzate, curando l'iter amministrativo di movimentazione merci, come da vigente normativa.

In ragione della presenza degli impianti di discarica materiali individuati all'interno degli specifici elaborati della cantierizzazione ("Piano di utilizzo terre" ed elaborato cartografico "Planimetria con l'ubicazione dei siti di cava-discarica-deposito e viabilità di servizio" che riportano l'ubicazione dei siti individuati nell'area di intervento), valgono gli instradamenti indicati, essendo da definire a cura dell'appaltatore gli impianti effettivi di destinazione dei materiali.

Per lo smaltimento dei materiali sono state individuate (fonte Provincia di Belluno), in prossimità delle aree di intervento, le seguenti ditte che si occupano di smaltimento degli inerti che sono:



Planimetria ubicazione cave e discariche

DISCARICHE MATERIALI NON PERICOLOSI

Nome	Comune	Distanza (km)
UNIONE MONTANA VALBOITE LOC. PIES DE RA MOGNES	CORTINA D'AMPEZZO	50 km
RENO DE MEDICI SRL LOC. CAMPO	SANTA GIUSTINA	40 km
ECOMONT SRL LOC MURA PAGANI ISE SRL	LONGARONE	0 km
ANSOGNE	PERAROLO DI CADORE	20 km

DISCARICHE MATERIALI INERTI

Nome	Comune	Distanza (km)
F.LLI DE PRA SPA VIA PRA DE LASTA	PONTE NELLE ALPI	7 km
F.LLI DE PRA SPA PONTE PER SOVERZENE	PONTE NELLE ALPI	5 km
COMUNE DI DANTA DI CADORA PALU' LONGO	DANTA DI CADORA	49 km
C.I.P.A. Consorzio Industriali Protezione Ambiente LONGHERE	TRICHIANA	30 km

IMPIANTI TRATTAMENTO E RICICLAGGIO INERTI

Nome	Comune	Distanza (km)
F.LLI DE PRA SPA VIA PRA DE LASTA	PONTE NELLE ALPI	7 km
F.LLI DE PRA SPA PONTE PER SOVERZENE	PONTE NELLE ALPI	5 km
F.LLI DE PRA SPA	AGORDO	42 km
ROMOR	SOCCHER	9 km
METALBA ALUMINIUM spa	LONGARONE	42 km
SUPERBETON spa	LONGARONE	9 km

Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri

Gli interventi previsti in progetto verranno realizzati utilizzando sia materiale proveniente dagli scavi stessi che materiale selezionato proveniente da cave o impianti di produzione e riciclo.

Sarà cura dell'Appaltatore gestire il flusso dei materiali di risulta degli scavi, dal punto di prelevamento, fino alle aree di stoccaggio temporaneo e quindi di reimpiego diretto o come sottoprodotto, attraverso l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni e la certificazione di idoneità dei materiali stessi.

In riferimento a quanto sopra, è stata condotta, in questa fase progettuale, un'analisi territoriale volta all'individuazione di siti estrattivi utilizzabili per l'approvvigionamento di materiali necessari per la realizzazione delle opere previste. Tale analisi è stata sviluppata in un'area sufficientemente estesa intorno all'area di tracciato e si è basata sia sulle informazioni reperite dal Piano Regionale Attività Estrattive che sui sopralluoghi effettuati. Le cave in esercizio ubicate nell'area sono:

Nome	Comune	Codice Cava	Materiale – prodotto commerciale	Distanza (km)
ROSEI SORA LOSEGO DITTA PREST FRANCO	PONTE NELLE ALPI	1016	Calcare per costruzione	18 km
COL DEL VI CONSORZIO FARRA SVILUPPO	FARRA D'ALPAGO	1043	Detrito	22 km
CORNIGIAN CETTIGA SRL	FORNO DI ZOLDO	1060	Detrito	24 km
BRUSTOLADA NORD FORNACI CALCE GRIGOLIN	SOSPIROLO	1038	Detrito	32 km

MASIERE IMPRESA COSTRUZIONI TOLLOT S.R.L.	SOSPIROLO	1035	Detrito	32 km
MASIERE EX CASAGRANDE INCOTUR SRL	SOSPIROLO	1061	Detrito	32 km
COL DELLE FRATTE FORNACI CALCE GRIGOLIN SPA	TAMBRE	1040	Detrito	30 km

6.3 LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI

I Capitolati d'Appalto prevedono numerose disposizioni che tutelano direttamente o indirettamente i lavoratori dall'impresa che realizza l'opera e delle altre imprese esecutrici coinvolte nella fase di costruzione.

In particolare, sarà generalmente previsto quanto segue:

- l'Appaltatore, e gli altri soggetti esecutori devono osservare tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori;
- l'Appaltatore e gli altri soggetti esecutori sono tenuti, nell'ambito della Provincia di esecuzione dei lavori, ad aprire una posizione Inps, Inail e Cassa edile e un Registro degli Infortuni relativo ai cantieri per l'esecuzione del presente appalto;
- la richiesta per l'autorizzazione al subappalto e ai contratti ad esso assimilati deve essere inoltre corredata da una dichiarazione con cui l'Appaltatore attesta l'avvenuta applicazione al subappalto di prezzi congrui, e corresponsione degli oneri della sicurezza senza ribasso;
- l'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- l'Appaltatore e, per suo tramite i subappaltatori, trasmettono, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008. Il Committente, ove, ai sensi della disciplina vigente, accerti il ritardo dell'Appaltatore nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente impiegato nell'esecuzione dei lavori, senza che lo stesso Appaltatore abbia adempiuto entro il termine assegnatogli ovvero senza che abbia contestato formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, provvede, anche in corso d'opera, a corrispondere direttamente ai lavoratori, in sostituzione dell'Appaltatore, quanto di loro spettanza, detraendo il relativo importo dalle somme dovute allo stesso Appaltatore. La previsione di cui al precedente periodo è applicabile anche nel caso di ritardo nei pagamenti nei confronti del proprio personale dipendente da parte del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi e del fornitore, nell'ipotesi in cui sia previsto che il Committente proceda al pagamento diretto del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi o del fornitore. Nel caso di formale contestazione delle richieste, le richieste le contestazioni sono inoltrate alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti;
- l'Appaltatore deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, prezzi congrui che garantiscano il rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nella Capitolato/Convenzione;
- l'Appaltatore deve corrispondere i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso. L'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;
- in ogni contratto di subaffidamento, ivi compresi i noli a caldo, dovrà inoltre essere specificato l'ammontare degli oneri della sicurezza posti a carico del subaffidatario e dovrà essere allegato l'elenco delle voci di prezzo utilizzate per determinare l'importo indicato, garantendo il rispetto di tutte le condizioni di seguito riportate:
 1. le declaratorie delle voci di prezzo utilizzate devono essere coincidenti con quelle riportate nel Computo Metrico estimativo degli oneri della sicurezza di cui al PSC allegato al progetto esecutivo dell'opera;

- il valore economico di ciascuna voce di prezzo utilizzata non può essere inferiore a quello indicato nel sopra menzionato Computo Metrico Estimativo di PSC.

L'Appaltatore, all'interno delle fatture relative ai pagamenti ai subappaltatori, sarà comunque tenuto ad indicare in modo specifico l'eventuale somma corrisposta per oneri della sicurezza.

6.4 SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

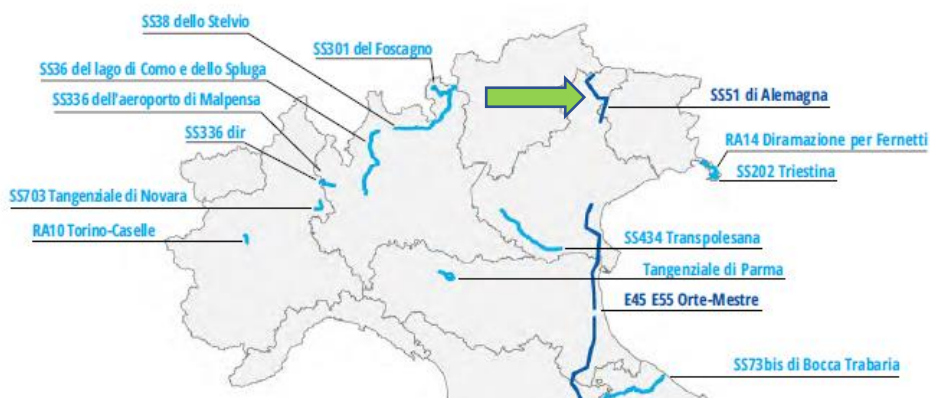
6.4.1 SMART ROAD

Le strade evolvono di pari passo con il mondo della mobilità, seguendo l'innovazione tecnologica e le sue applicazioni. In questo ambito ANAS ha avviato il progetto Anas Smart Road, tecnologia abilitante per lo sviluppo della Smart Mobility e propedeutica ai futuri scenari di guida autonoma dei veicoli.

Il progetto, orientato al miglioramento della sicurezza stradale e a rendere più efficienti i flussi di traffico, si basa su una complessa piattaforma digitale che si articola sulla rete stradale come un "sistema nervoso" con il supporto delle tecnologie quali IoT (Internet of Things), AI (Artificial Intelligence), Big Data e sensoristica avanzata attraverso lo sviluppo della rete di banda ultra-larga nazionale.

In linea con gli indirizzi ricevuti dal Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, ANAS ha iniziato a concepire le Smart Road con grande anticipo in Europa. L'obiettivo è dotare il Paese di una rete stradale efficiente, in progressivo miglioramento e aperta alle nuove sfide del futuro, dall'alimentazione elettrica alla guida assistita e oltre, come nel caso dei veicoli a guida autonoma.

Anas Smart Road



Inquadramento della SS51 di Alemagna nella Rete nazionale ANAS Smart road

Benefici futuri per l'utente

Con la realizzazione delle Smart Road sarà possibile ottenere, in futuro, diversi benefici per l'utente dell'infrastruttura.

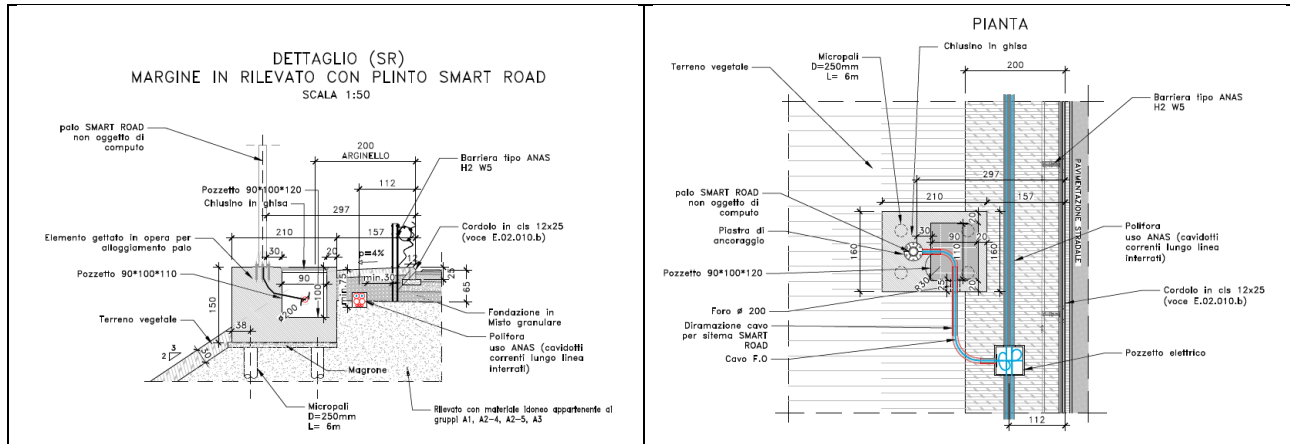
- **Sicurezza:** maggiore sicurezza si otterrà attraverso l'implementazione di nuove tecnologie e servizi per la guida assistita e autonoma, come la segnalazione di eventi sulla strada, la riproduzione di segnaletica a bordo veicolo e la notifica di limiti di velocità.
- **Connettività:** sarà possibile ottenere maggiore connettività grazie ai sistemi DSRC (Dedicated short-range communication) sia G5 che c-LTE oltre che al Wi-Fi e alle connessioni e correlazioni possibili generate dai dati creati e scambiati lungo il percorso stradale e certificati dal gestore.
- **Informazione:** grazie alla infomobilità che la smart road fornisce, l'utente sarà informato in tempo reale sulle condizioni del traffico, su incidenti, cantieri stradali, segnalazione di percorsi alternativi, condizioni meteo.
- **Ecosostenibilità:** l'alimentazione ecosostenibile dei sistemi su strada e generazione di energia da fonti rinnovabili sarà possibile con l'installazione di colonnine di ricariche elettriche per lo sviluppo della mobilità elettrica.

Principali tecnologie e sperimentazioni in corso

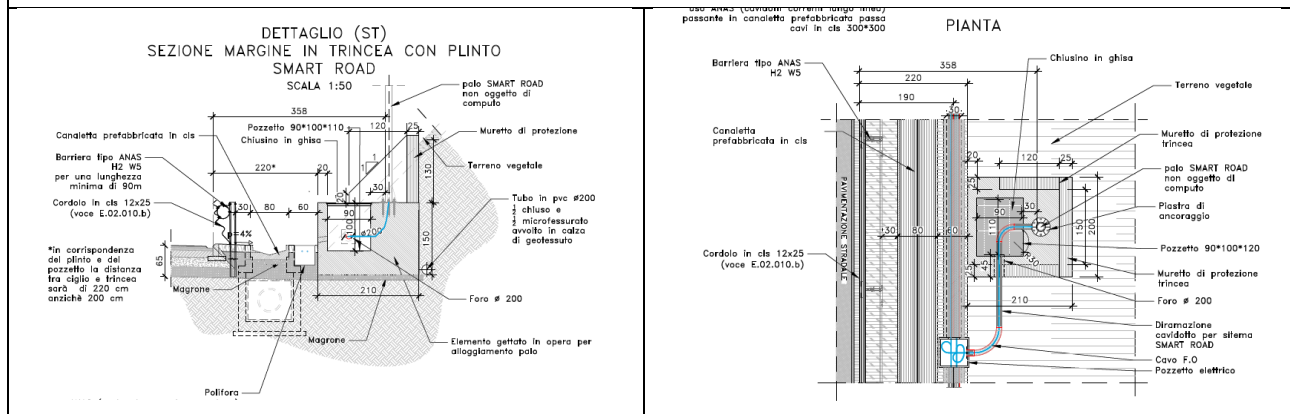
Attualmente, lungo la rete stradale ANAS sono in corso le seguenti sperimentazioni delle principali tecnologie di settore:

- **Test servizi C-ITS:** connettività V2V (Veicolo-Veicolo) e V2I (Veicolo-Infrastruttura) e connettività Wi-Fi integrate in un'unica RSU (Road Side Unit).
- **Piattaforme di analisi video avanzate:** telecamere intelligenti permettono analisi video per il controllo del traffico, delle condizioni di viabilità e, sperimentalmente, delle condizioni meteo e del manto stradale.
- **Design innovativo:** postazioni polifunzionali dell'infrastruttura vengono realizzate secondo i canoni di un'opera moderna nel rispetto del paesaggio naturale circostante.
- **Piattaforme intelligenti:** viene assicurato il controllo e la gestione da remoto delle tecnologie e sistemi presenti sulla strada, comprese le infrastrutture complesse come le gallerie.

Predisposizione Smart Road per l'infrastruttura in progetto "Variante Longarone"



Dettaglio plinto Smart road su rilevato (sezione e pianta)



Dettaglio plinto Smart road su trincea (sezione e pianta)

7 CONSUMI ENERGETICI

Al fine di quantificare i consumi energetici relativi all'esercizio dell'Intervento S.S. 51 - Variante di Longarone a partire dalle possibili fonti e modalità di approvvigionamento elettrico, sono stati analizzati i consumi di energia elettrica previsti per la nuova infrastruttura.

Analisi del mix energetico - Approvvigionamento

L'approvvigionamento energetico per l'esercizio dell'infrastruttura potrà avvenire secondo due modalità:

- direttamente sulla Borsa Elettrica (GME) per il tramite del GSE (Gestore Servizio Elettrico) (quota prevalente)

la relativa composizione delle fonti energetiche è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale nell'ambito del quale la quota di energia da fonti di energia rinnovabili (FER) si è attestata nel 2020 al 45,04% del totale (vedere tabella successiva-fonte Servizio Elettrico Nazionale)

Fonti primarie utilizzate	Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione di energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano	
	2019*	2020**
Fonti rinnovabili	41,74%	45,04%
Carbone	7,91%	6,34%
Gas naturale	43,20%	42,28%
Prodotti petroliferi	0,50%	0,48%
Nucleare	3,55%	3,22%
Altre fonti	3,10%	2,64%

*dato consuntivo

**dato pre-consuntivo

- sul mercato mediante contratti di fornitura bilaterale

Analisi dei consumi di energia elettrica del progetto

Sono stati analizzati i consumi di energia elettrica previsti nella fase di gestione dell'infrastruttura, suddivisi in due macro-utenze principali :

- impianti di illuminazione stradale all'aperto (Svincolo SV01 "A27", Svincolo SV02 "Zona industriale/Villanova", Svincolo SV03 "Longarone", Rotatoria su strada comunale via XX Settembre);
- Impianti di illuminazione in galleria (Galleria Castellavazzo) e impianti tecnologici a servizio.

I consumi derivanti dagli Impianti di illuminazione in galleria (Galleria Castellavazzo) e impianti tecnologici a servizio della stessa sono pari a circa 4.468 MWh_e/anno, assunto che, come da relazione tecnica di progetto degli impianti tecnologici, per la cabina elettrica C1 a servizio della galleria si ipotizza una contemporaneità generale del 90% con potenza presunta impegnata pari a circa 510 kW.

**CONSUMI DA ILLUMINAZIONE IN GALLERIA e
IMPIANTI TECNOLOGICI A SERVIZIO**

Variante Longarone

4.468 MWh_e/anno

I consumi derivanti da impianti di illuminazione stradale all'aperto sono pari a circa 55 MWh_e/anno.

**CONSUMI DA ILLUMINAZIONE STRADALE
ALL'APERTO**

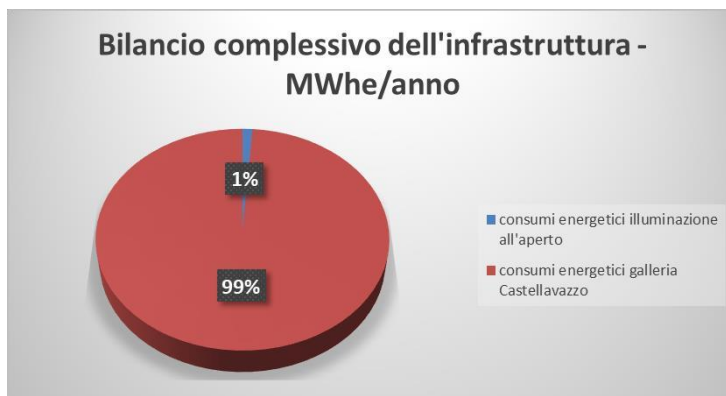
Variante Longarone

55 MWh_e/anno

Mix energetico e bilancio energetico complessivo dell'infrastruttura

Sulla base dei dati sopra riportati si è proceduto nello stimare il peso delle due macro-utenze principali, come risulta dal successivo grafico.

Bilancio complessivo annuale dell'infrastruttura		MWh _e
consumi energetici illuminazione all'aperto	1%	55
consumi energetici galleria Castellavazzo	99%	4,468
	totale	4,522



Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica ipotizzate, nelle successive figure si può osservare l'incidenza, in termini percentuali, delle FER per le utenze dei servizi tecnologici di supporto all'esercizio dell'infrastruttura.

In linea con quanto riportato in precedenza, nell'ipotesi che l'approvvigionamento energetico per l'infrastruttura segua il mix energetico nazionale, la percentuale di energia elettrica approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stata quindi calcolata per la nuova infrastruttura e viene riportata nella tabella seguente.

UTENZE	Consumo energia elettrica annua (Mwhe/anno)	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Rinnovabili (FER)	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali (FT)
consumi energetici illuminazione all'aperto	55	1%	1%	1%
consumi energetici galleria Castellavazzo	4468	99%	44%	54%
TOTALE	4522	100%	45%	55%

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili può essere stimato a circa il 45%.

8 UN'INFRASTRUTTURA RESILIENTE

8.1 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

CFR. ALLEGATO 1 RISCHIO CLIMATICO E VULNERABILITÀ

8.2 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI SOCIOECONOMICI

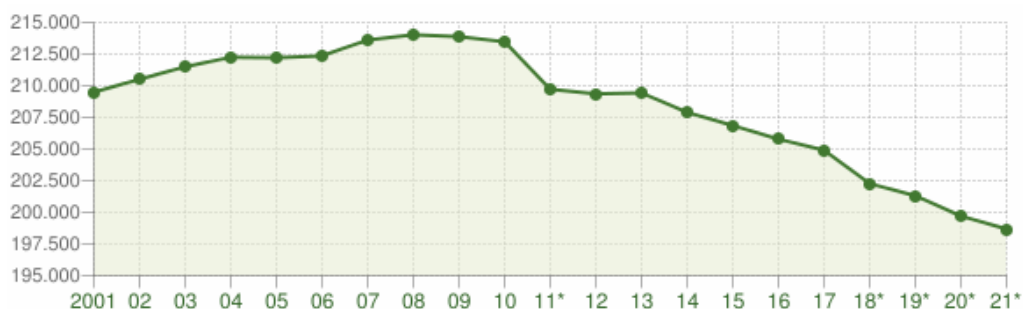
Considerando i Megatrend globali (MT) definiti dalla Commissione Europea ed effettuando le relative valutazioni qualitative sui processi aventi una connessione diretta con l'esercizio dell'infrastruttura, si analizza, nel seguito, il tessuto socioeconomico attuale considerando le seguenti variabili:

- dati demografici (popolazione residente, andamento della crescita demografica);
- variabili economiche e livello occupazionale;

per cui vengono riportati i principali elementi caratterizzanti:

- andamento demografico per gli anni 2001-2021

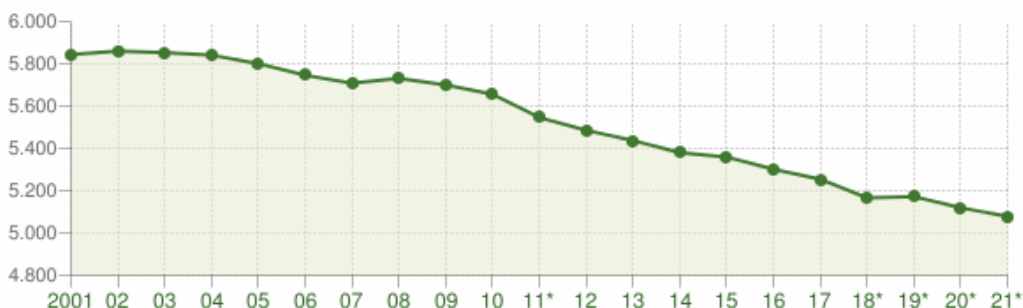
Di seguito è riportato il grafico relativo all'andamento della popolazione residente nella provincia di Belluno e nei comuni di Longarone e Ponte nelle Alpi.



Andamento della popolazione residente

PROVINCIA DI BELLUNO - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

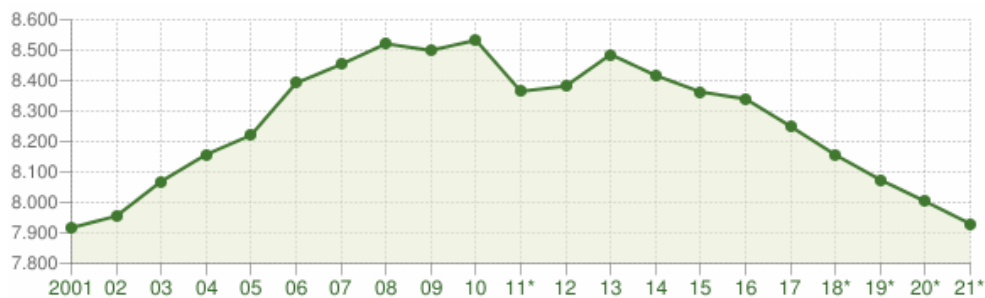
(*) post-censimento



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI LONGARONE (BL) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento



Andamento della popolazione residente

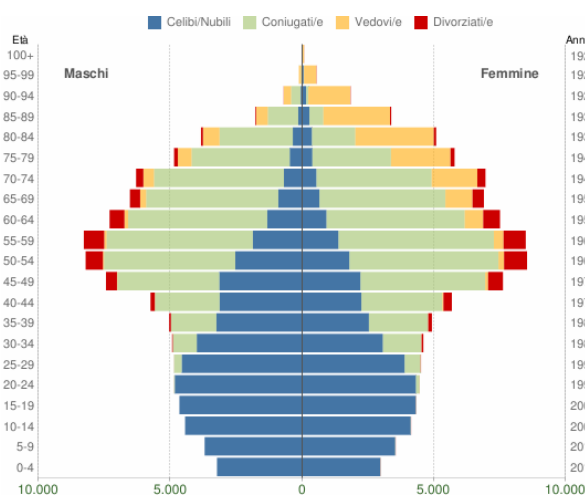
COMUNE DI PONTE NELLE ALPI (BL) - Dati ISTAT al 31 dicembre - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

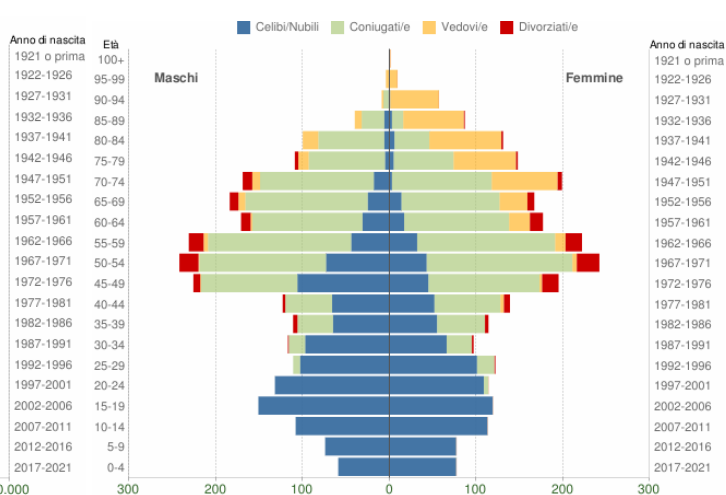
Osservando il grafico relativo alla provincia di Belluno risulta evidente che la popolazione residente ha subito un lieve e costante incremento tra il 2001 ed il 2008 per poi stabilizzarsi fino al 2010. Successivamente è diminuita in modo pressoché regolare fino al 2021.

Nei comuni, invece, si evidenzia una situazione differente. Infatti, nel comune di Longarone si osserva un sostanziale decremento demografico per tutta la durata del periodo considerato (2001-2021), mentre nel comune di Ponte nelle Alpi si osserva un netto incremento fino al 2008, una situazione pressoché stabile fino al 2013 ed infine una decrescita costante fino al 2021.

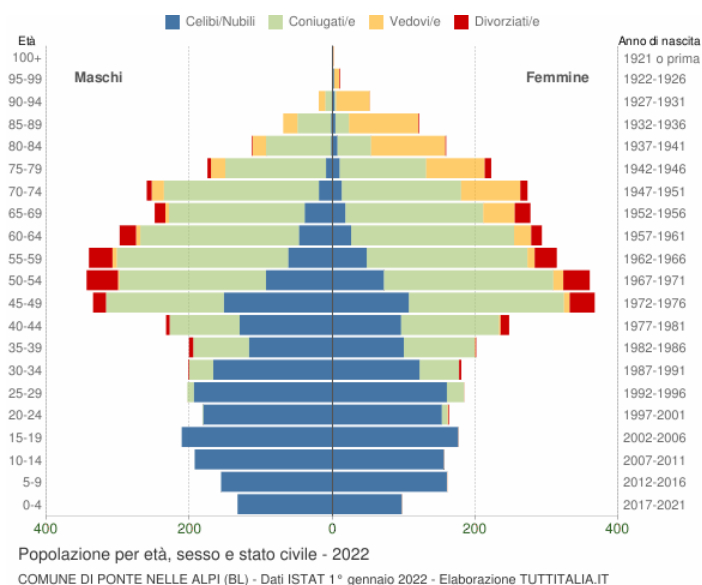
- presenza di popolazione giovane (grafico "piramide delle età");



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2022
PROVINCIA DI BELLUNO - Dati ISTAT 1° gennaio 2022 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2022
COMUNE DI LONGARONE (BL) - Dati ISTAT 1° gennaio 2022 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Confrontando i grafici soprariportati emerge una struttura della popolazione molto simile nei tre territori esaminati: la fascia di età più presente è, per la popolazione maschile, sempre quella relativa ai 50-54 anni. Anche nella popolazione femminile è la medesima, con un'eccezione nel comune di Ponte nelle Alpi, in cui risulta lievemente maggiore la fascia dei 45-49 anni.

In generale la situazione risulta comunque essere in linea tra il comune di Longarone, di Ponte nelle Alpi e il livello provinciale.

Dati socioeconomici

PRODOTTO INTERNO LORDO



Prodotto interno lordo



LE PREVISIONI

Variazioni % rispetto all'anno precedente

	2021		2022	
	Veneto	Italia	Veneto	Italia
Prodotto interno lordo	7,1	6,7	3,8	3,4
Spesa per consumi finali delle famiglie	4,6	5,3	6,0	5,4
Investimenti fissi lordi	16,7	16,5	9,5	9,3

PIL PROCAPITE 2021 (migliaia di euro)		PRODUTTIVITÀ 2021(*) (migliaia di euro)	
Veneto	33,9	Veneto	71,5
Italia	30,1	Italia	69,2

(*) Valore aggiunto per unità di lavoro

IMPRESE E OCCUPAZIONE

	Veneto			Italia
	Maschi	Femmine	Totale	Totale
OCCUPATI				
Numero				
Il trim. 2022	1.220.912	930.024	2.150.936	23.252.561
Var % Il trim 2022 / Il trim 2021	4,0	1,5	2,9	3,0
Var % 2021 / 2019	-3,7	-3,0	-3,4	-2,4
Tasso di occupazione				
Anno 2021	73,5	57,7	65,7	58,2
Anno 2020	74,5	55,8	65,2	57,5
Anno 2019	76,0	59,0	67,5	59,0
DISOCCUPATI				
Numero				
Il trim. 2022	32.058	56.777	88.835	2.005.906
Var % Il trim 2022 / Il trim 2021	-28,2	-5,5	-15,2	-16,0
Var % 2021 / 2019	1,8	-18,2	-9,5	-6,8
Tasso di disoccupazione				
Anno 2021	4,6	6,2	5,3	9,5
Anno 2020	4,7	7,6	5,9	9,3
Anno 2019	4,3	7,3	5,6	9,9

In Veneto nel 2017 hanno sede 393.581 imprese, l'8,9 per cento del totale nazionale. Vi lavorano 1.693.135 addetti, il 9,9 per cento degli addetti in Italia. In regione l'attività manifatturiera, con le sue 43.411 imprese, rappresenta l'11,0 per cento delle imprese, un peso maggiore rispetto a quanto avviene a livello nazionale (8,7 per cento). Il settore occupa poco meno di un addetto su tre (30,4 per cento), mentre in Italia ne occupa uno su cinque (21,6 per cento). Le 90.381 imprese del commercio (23,0 per cento) raccolgono il 20,8 per cento degli addetti, in linea con il dato nazionale del 20,0 per cento. La dimensione media delle imprese venete è di 4,3 addetti, maggiore di quella nazionale (3,9). Le imprese con la dimensione media maggiore (21,5 addetti in media) si occupano di fornitura di acqua, reti fognarie, gestione dei rifiuti e risanamento, in analogia a quanto si registra a livello nazionale, dove la dimensione media è simile e pari a 21,3 addetti. In tutti gli altri settori, la dimensione media dell'impresa veneta si colloca tra il minimo di 1,3 addetti delle attività immobiliari e il massimo di 11,9 addetti delle attività manifatturiere. I lavoratori esterni e temporanei sono quelli a maggior rischio di instabilità nei periodi di crisi economica. Nel 2017 nelle imprese venete ci sono quasi 17mila lavoratori con contratto di collaborazione esterna. Quasi il 50 per cento di questi opera in manifattura e commercio. Rispetto al numero di addetti nelle imprese, i collaboratori esterni sono l'1,0 per cento. Istruzione e fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata sono i settori che utilizzano di più queste figure: rispettivamente 5,6 e 5,4 ogni cento addetti del settore. I lavoratori temporanei sono 33mila, l'1,9 per cento degli addetti. Quasi il 70 per cento di essi lavora nella manifattura, il 4,4 per cento degli addetti del settore.

Tavola 12. Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica. Veneto e Italia. Anno 2017 (valori assoluti)

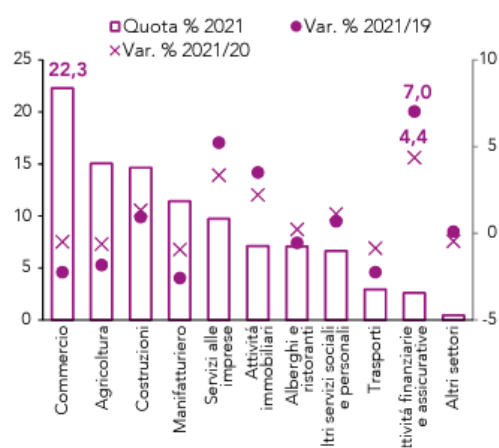
Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Veneto	Italia	Veneto	Italia	Veneto	Italia
B. Estrazione di minerali da cave e miniere	149	2.062	975	30.226	6,5	14,7
C. Attività manifatturiere	43.411	382.298	514.714	3.684.581	11,9	9,6
D. Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	813	11.271	2.482	88.222	3,1	7,8
E. Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	691	9.242	14.858	196.969	21,5	21,3
F. Costruzioni	48.020	500.672	124.037	1.309.650	2,6	2,6
G. Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	90.381	1.093.664	352.997	3.414.644	3,9	3,1
H. Trasporto e magazzinaggio	11.768	122.325	76.573	1.142.144	6,5	9,3
I. Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	27.115	328.057	145.158	1.497.423	5,4	4,6
J. Servizi di informazione e comunicazione	8.897	103.079	37.612	569.093	4,2	5,5
K. Attività finanziarie e assicurative	8.999	99.163	55.542	567.106	6,2	5,7
L. Attività immobiliari	29.416	238.457	37.772	299.881	1,3	1,3
M. Attività professionali, scientifiche e tecniche	63.262	748.656	107.889	1.280.024	1,7	1,7
N. Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	11.192	145.347	85.028	1.302.186	7,6	9,0
P. Istruzione	2.889	32.857	7.999	110.196	2,8	3,4
Q. Sanità e assistenza sociale	22.673	299.738	67.696	904.214	3,0	3,0
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	5.192	71.077	17.782	186.315	3,4	2,6
S. Altre attività di servizi	18.713	209.658	44.021	476.606	2,4	2,3
Totale	393.581	4.397.623	1.693.135	17.059.480	4,3	3,9

Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA)

La dinamica imprenditoriale veneta nel 2021, seppur con dati non esaltanti e nella consapevolezza che il sistema degli incentivi sta ritardando le eventuali cessazioni, si chiude con il segno positivo. Al 31 dicembre 2021 nel sistema produttivo veneto si contano 429.779 imprese attive, che costituiscono l'8,3% della base imprenditoriale nazionale. Il numero di imprese attive regionali risulta in leggera crescita rispetto all'anno precedente (+0,5%); un'inversione di tendenza rispetto agli ultimi anni, in cui si era registrata una dinamica in continua, seppur leggera, contrazione.

Considerata l'importanza delle imprese artigiane come elemento di stabilità economica e sociale di un territorio e tenuto conto della quota della popolazione attiva occupata da questo settore, crediamo sia utile dare uno sguardo alla dinamica dell'imprenditoria artigiana. Nel 2021 la base imprenditoriale artigiana regionale rimane stabile: a fine anno sono 123.946 le imprese artigiane venete, il 28,8% del totale delle imprese venete, più o meno lo stesso numero di quelle attive a fine 2020.

Fig. 2.2.1 - Quota e variazione percentuale rispetto all'anno precedente e al periodo pre-crisi delle imprese attive venete per categoria economica. Veneto - Anno 2021



Fonte: Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati InfoCamere

Tab. 2.2.1 - Imprese femminili: numero, quota sul totale e variazione percentuale rispetto all'anno precedente e al periodo pre-crisi. Veneto e le sue province - Anno 2021

	Numero	Quota %	Var %. 2021/20	Var %. 2021/19
Belluno	2.934	21,2	1,6	0,1
Padova	17.928	20,6	1,5	0,7
Rovigo	5.655	24,1	-1,6	-2,9
Treviso	16.021	20,2	0,8	0,6
Venezia	13.805	20,4	1,3	0,5
Verona	17.867	20,7	0,7	0,8
Vicenza	14.462	20,0	0,8	-0,2
Veneto	88.672	20,6	0,9	0,3

Fonte: Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati InfoCamere

La dinamica imprenditoriale femminile nel 2021 si chiude con il segno positivo (+0,9%). Cresce, quindi, anche il numero delle imprese a conduzione femminile che a fine anno raggiungono le 88.672 unità, con una incidenza percentuale sul totale tutto sommato stabile nel tempo: nel 2021 tocca il 20,6% delle imprese complessivamente presenti nel territorio regionale.

Tab. 2.2.2 - Imprese giovanili: numero, quota sul totale e variazione percentuale rispetto all'anno precedente e al periodo pre-crisi. Veneto e le sue province - Anno 2021

	Numero	Quota %	Var %. 2021/20	Var %. 2021/19
Belluno	1.137	8,2	2,1	-0,2
Padova	6.264	7,2	3,1	0,5
Rovigo	1.736	7,4	-4,6	-12,2
Treviso	5.629	7,1	2,6	0,8
Venezia	5.099	7,6	2,0	-0,8
Verona	6.869	7,9	-0,2	-2,5
Vicenza	5.294	7,3	2,8	-1,5
Veneto	32.028	7,5	1,6	-1,4

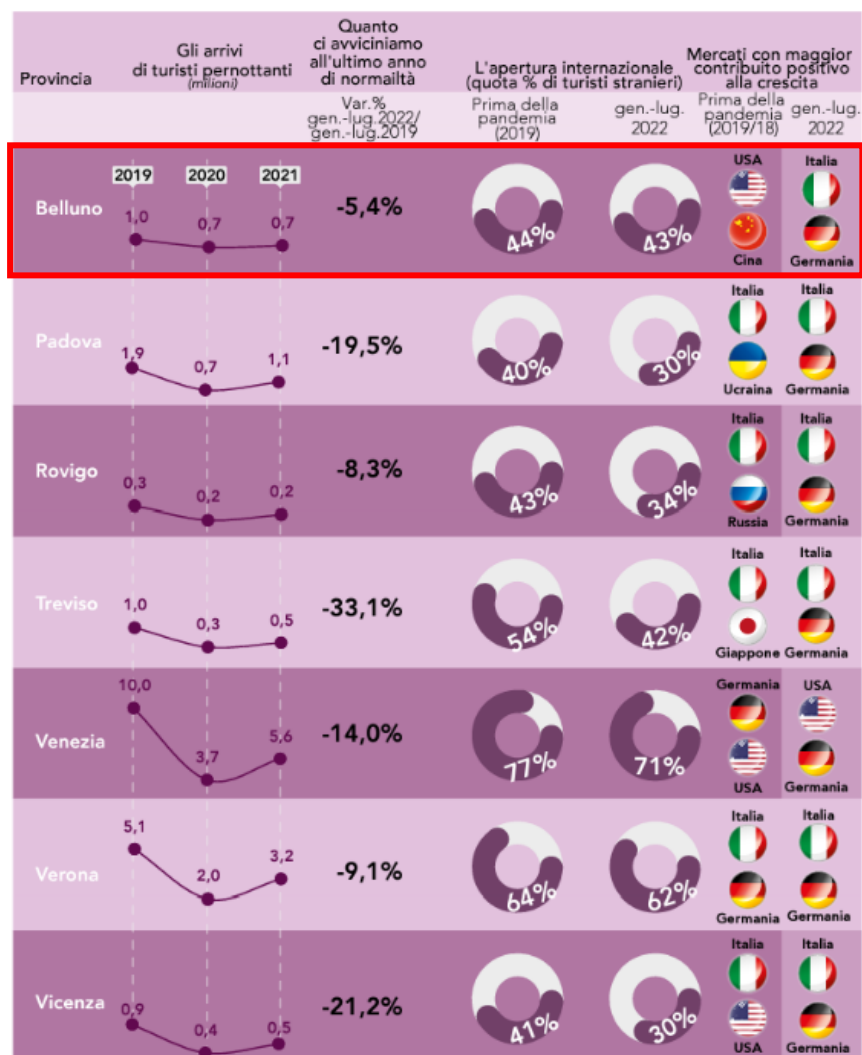
Fonte: Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati InfoCamere

Nonostante le difficoltà legate al momento storico, dopo più di un lustro tornano a crescere (+1,6%) anche le imprese giovanili, ritornando a superare la soglia delle 32.000 unità ma i valori sono ancora distanti rispetto al periodo pre-pandemico (-1,4% rispetto al 2019).

Turismo

li flussi turistici diretti verso il Veneto iniziano a lievitare: i turisti che trascorrono una vacanza in strutture ricettive venete nei primi sette mesi del 2022 risultano raddoppiati rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, quando le limitazioni agli spostamenti erano ancora stringenti (il passaggio alla zona bianca nel 2021 è avvenuto solo a giugno). Il confronto comincia a reggere anche con il 2019, ultimo anno pre-pandemico: a maggio 2022 si registra un -12,2% degli arrivi rispetto a maggio 2019; poi segue un -7,3% di giugno, mese in cui viene meno l'obbligo di green pass da parte dei turisti europei fino a giungere al +1,3% di luglio. Nel complesso, il periodo gennaio-luglio 202210 vede una riduzione degli arrivi del 14,0% rispetto allo stesso periodo del 2019, che ricordiamo esser stato un anno con cifre da record.

Fig. 2.5.3 - Arrivi di turisti per provincia. Veneto - Anni 2019:2021 e periodo gennaio-luglio 2022



Fonte: Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati provvisori Istat - Regione Veneto

Considerazioni riassuntive

L'analisi del contesto di riferimento evidenzia una complessiva stabilità del sistema sociale ed economico per cui è possibile prevedere una limitata esposizione del territorio agli scenari di vulnerabilità correlati ai Megatrend selezionati e riportati nella seguente tabella:

Scenari di vulnerabilità considerati	Dati socioeconomici di riferimento
Condizioni di estrema povertà, divario, chance occupazionali (MT 1 DIVERSIFICAZIONE DELLE DISEGUAGLIANZE)	PIL pro capite e tasso di crescita Livello di occupazione
Consumi pro-capite, domanda di mobilità per beni e persone (MT 4 AUMENTO DEL CONSUMISMO)	Spesa media mensile familiare per consumi Saldo commerciale
Invecchiamento della popolazione (MT 6 AUMENTO DEGLI SQUILIBRI DEMOGRAFICI)	Andamento demografico Presenza di popolazione giovane

Alla luce di quanto sopra, si riscontra un sostanziale allineamento tra la funzionalità della nuova infrastruttura e le future esigenze delle comunità coinvolte, per cui non si rilevano particolari criticità di natura economica e sociale che possano compromettere le condizioni di operatività dell'infrastruttura nel lungo periodo.

9 CONCLUSIONI

La presente Relazione di Sostenibilità, redatta ai sensi del Regolamento UE) 2021/241 e del Regolamento UE 2020/852, ed elaborata sulla base di quanto definito dalle "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS), fornisce un quadro di insieme sulla sostenibilità del progetto dell'Intervento SS51 – Variante di Longarone".

Il documento evidenzia l'attenzione posta in fase di sviluppo del Progetto all'individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate alla sostenibilità e conservazione dell'ambiente, allo sviluppo del territorio in cui il progetto si inserisce, al coinvolgimento e partecipazione alle scelte di società civile, cittadini, istituzioni, enti territoriali, e ad una maggiore resilienza dell'opera sia dal punto di vista dei cambiamenti climatici, che dal punto di vista sociale ed economico.

ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E VULNERABILITÀ

Sommario

1	PREMESSA	5
2	ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI	6
3	ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	11
	<i>3.1. Analisi del cambiamento climatico atteso di area vasta</i>	<i>12</i>
	<i>3.2. Stima dei cambiamenti climatici sull'area della provincia di Belluno</i>	<i>15</i>
	<i>3.3. Stima conclusiva dei dati previsionali (valutazione CMCC)</i>	<i>22</i>
4	PERICOLI LEGATI AL CLIMA E AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	23
	<i>4.1. Interventi di progetto – Variante di Longarone</i>	<i>23</i>
	<i>4.2. Classificazione dei Pericoli legati al clima secondo l'Appendice A dei Criteri di Vaglio Tecnico</i>	<i>27</i>
	<i>4.3. Fattore Temperatura (Cambiamento e Variabilità della Temperatura, Stress termico, Ondate di calore e/o di freddo, Incendio di incolto)</i>	<i>29</i>
	<i>4.4. Fattore vento (Cambiamento del regime dei venti, tempeste, trombe d'aria)</i>	<i>33</i>
	<i>4.5. Fattore Acque (Variabilità del regime delle precipitazioni e idrologica, stress idrico, forti precipitazioni, siccità) 36</i>	
	<i>4.6. Fattore Massa Solida (Degradazione ed Erosione del suolo, Soliflusso, Frane, Subsidenza)</i>	<i>40</i>
5	CONCLUSIONI	44

ELENCO FIGURE E TABELLE

<i>Figura 1-1- Variante di Longarone – Inquadramento della S.S.51 in corrispondenza dei centri abitati e rappresentazione dell'intervento in progetto (linea rossa).....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2-1- Rete di monitoraggio meteorologico ARPA Veneto.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2-2- Tipologico Stazioni metereologiche – ARPA Veneto.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2-3 - Stazione metereologica di Longarone Fortogna (X 1754615 - Y 5128434 Gauss Boaga fuso Ovest) – ARPA Veneto.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2-4 - TEMPERATURA 2012-2021 Longarone Fortogna – ARPA Veneto.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2-5 - PRECIPITAZIONI 2012-2021 Longarone Fortogna – ARPA Veneto.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2-6 - VELOCITÀ DEL VENTO 2012-2021 - Longarone Fortogna – ARPA Veneto.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 3-1 - Scenari di emissione di CO2 con RCP2.6, 4.5, 6, 8.5 (Fonte: IPPC - Assessment Report (AR5)).....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3-2 - Proiezioni della temperatura media sull'Italia dall'ensemble EURO-CORDEX con gli scenari più estremi RCP2.6 e RCP8.5 (Fonte: CMCC Report I cambiamenti climatici in Italia - Analisi del Rischio – 2020)</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3-3 - RCP 4.5 – Proiezioni della temperatura media dalla simulazione climatica eseguita con COSMO-CLM sull'Italia con gli.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3-4 - RCP 4.5 – Previsione della Media annuale della temperatura media giornaliera [°C], per i tre periodi previsionali 2021- 2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in rosso la Provincia di Belluno - Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC).....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3-5 - RCP 8.5 – Previsione della Media annuale della temperatura media giornaliera [°C], per i tre periodi previsionali 2021- 2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in giallo la Provincia di Belluno. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC).....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3-6 - RCP 4.5 – Proiezioni delle precipitazioni medie dalla simulazione climatica eseguita con COSMO-CLM sull'Italia con gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 (Fonte: CMCC).....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3-7 - RCP 4.5 – Previsione dei Giorni di Precipitazioni Intense R20 (Media Annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm [unità di misura giorni/anno]) per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in rosso la Provincia di Belluno. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3-8 - RCP 8.5 – Previsione dei Giorni di Precipitazioni Intense R20 (Media Annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm [unità di misura giorni/anno]) per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in rosso la Provincia di Belluno. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3-9 - RCP 8.5 – Zonazione climatica sul periodo climatico di riferimento (1981-2010). Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2018).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3-10 - Periodo di riferimento 1981-2010 – Macroregione 4 - Aree alpine.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3-11 - Periodo di riferimento 1981-2010 – Macroregione 4 - Aree alpine. Valori medi e deviazione standard degli indicatori. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2018).....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3-12 -Indicatori climatici considerati (Fonte: PNACC Allegato I - 2018).....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3-13 - Scenario RCP4.5: Mappa dei cluster individuati per la Macroregione 4 (Fonte: PNACC Allegato I - 2018).....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3-14 - Zonazione climatica delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP4.5) per la Macroregione 4. Evidenziati in rosso i dati dell'area di Longarone (Belluno) (Fonte: PNACC Allegato I - 2018).....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3-15 - Scenario RCP8.5: Mappa dei cluster individuati per la Macroregione 4 (Fonte: PNACC Allegato I - 2018).....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3-16 - Zonazione climatica delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP8. 5) per la</i>	

Macroregione 4. Evidenziati in rosso i dati dell'area di Longarone (Belluno) (Fonte: PNACC Allegato I - 2018)

.....	21
<i>Figura 4-1 - Variante di Longarone – Inquadramento della S.S.51 in corrispondenza dei centri abitati e rappresentazione dell'intervento in progetto (linea rossa).....</i>	24
<i>Figura 4-2 - Variante di Longarone – Svincolo A27</i>	25
<i>Figura 4-3 - Variante di Longarone – Svincolo Zona Industriale</i>	25
<i>Figura 4-4 - Variante di Longarone – Svincolo Longarone centro.....</i>	25
<i>Figura 4-5 - Variante di Longarone – Opere maggiori (viadotti e ponti, gallerie).....</i>	26
<i>Figura 4-6 - Variante di Longarone – Planimetria Galleria Castellavazzo.....</i>	26
<i>Figura 4-7 - Variante di Longarone – Pavimentazione stradale.....</i>	27
<i>Figura 4-8 - PRECIPITAZIONI 2012-2021 Longarone Fortogna – ARPA Veneto.....</i>	38

1 PREMESSA

L'analisi sviluppata fa riferimento al Progetto della Variante di Longarone.

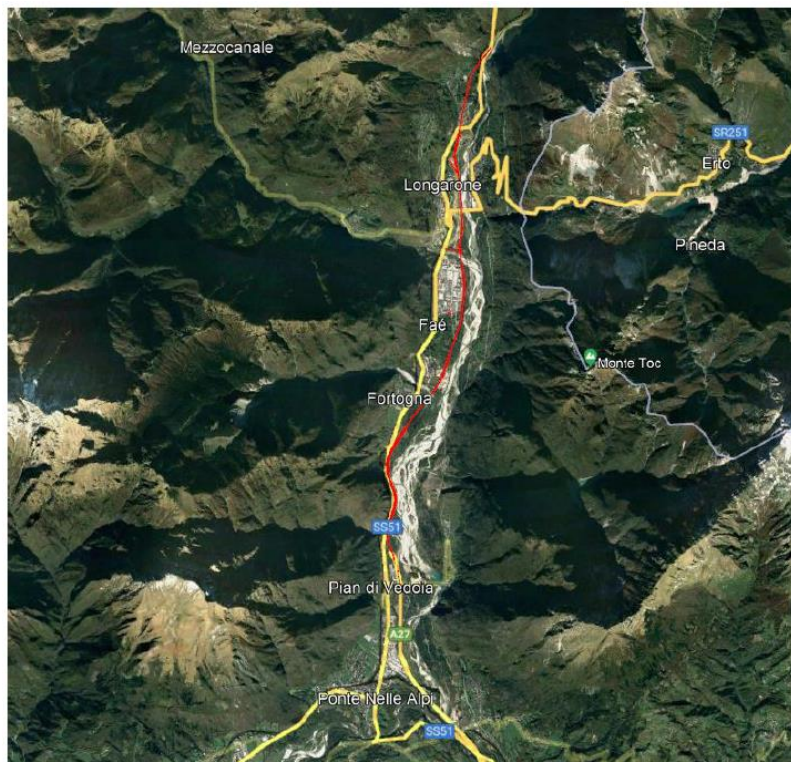


Figura 1-1- Variante di Longarone – Inquadramento della S.S.51 in corrispondenza dei centri abitati e rappresentazione dell'intervento in progetto (linea rossa)

Nel documento viene effettuata la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 (Infrastrutture che consentono il trasporto su strada e il trasporto pubblico) nell'Allegato II al Regolamento Delegato EU 2021/2139 del 4/06/21, e in Appendice A, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Tale analisi è stata organizzata in una prima parte nella quale sono stati analizzati i dati climatici storici e previsionali connessi ai cambiamenti climatici in atto con particolare riferimento all'area di progetto. Le proiezioni climatiche sono state riportate utilizzando metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPPC/CMCC).

Nella seconda parte viene effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, organizzata per fattori climatici, ed infine una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

2 ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI

La rete di telemisura per la Meteorologia e l'Agrometeorologia nel Veneto è costituita da 203 stazioni suddivise in meteorologiche, agrometeorologiche ed idrometriche, distribuite sull'intero territorio regionale, che operano in modo automatico ed effettuano in continuo la misura dei principali parametri meteorologici, agrometeorologici ed idrologici, trasmettendoli ad una centrale di acquisizione.

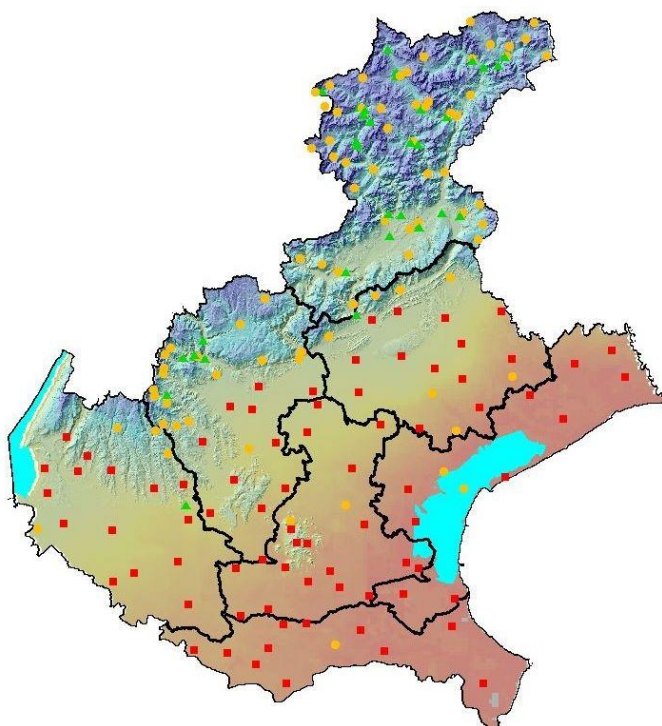


Figura 2-1- Rete di monitoraggio meteorologico ARPA Veneto

La rete è costituita da:

- n. 78 stazioni agrometeorologiche;
- n. 85 stazioni meteorologiche;
- n. 24 stazioni idrometriche;
- n. 16 stazioni ripetitrici hanno la funzione primaria di garantire i radiocollegamenti;
- la centrale d'acquisizione dati di Teolo;
- la centrale d'acquisizione dati secondaria di Belluno.

Ciascuna stazione agro-idro-meteorologica automatica è costituita da:

- un apparato elettronico che opera il controllo del sistema e che provvede all' acquisizione, preelaborazione e memorizzazione dati;
- uno o più sensori costituiti da apparati elettronici o elettro-meccanici che effettuano la misura di uno specifico parametro;

- un apparato di alimentazione costituito da accumulatori e alimentatore-trasformatore, l'alimentazione viene garantita o mediante pannelli fotovoltaici o mediante collegamento alla rete elettrica; in taluni casi sono adottate entrambe le soluzioni;
- un apparato di trasmissione dati, costituito da un modem e una radio rice-trasmittente UHF.

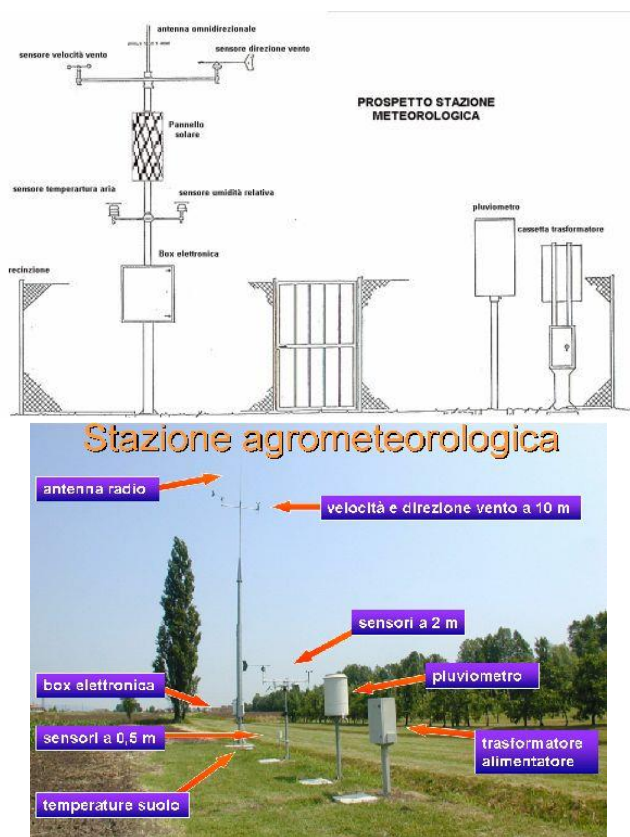


Figura 2-2- Tipologico Stazioni meteorologiche – ARPA Veneto

Al fine di ricostruire l'analisi meteorologica dell'area di studio, vengono riportate le serie storiche degli ultimi dieci anni (2012-2021) dei parametri significativi ai fini della valutazione del rischio climatico e analisi della vulnerabilità, quali Temperatura, Precipitazioni e Vento.

La centralina meteorologica più vicina all'area di progetto è quella di Longarone, situata a circa xxkm, (Località Fortogna - X 1754615 - Y 5128434 Gauss Boaga fuso Ovest, quota s.l.m. 435m), e dispone di sensori per il rilevamento dei seguenti parametri.

PARAMETRO	Unità di Misura
Temperatura	°C
Precipitazioni	mm cumulati
Vento (Velocità-Intensità)	m/s

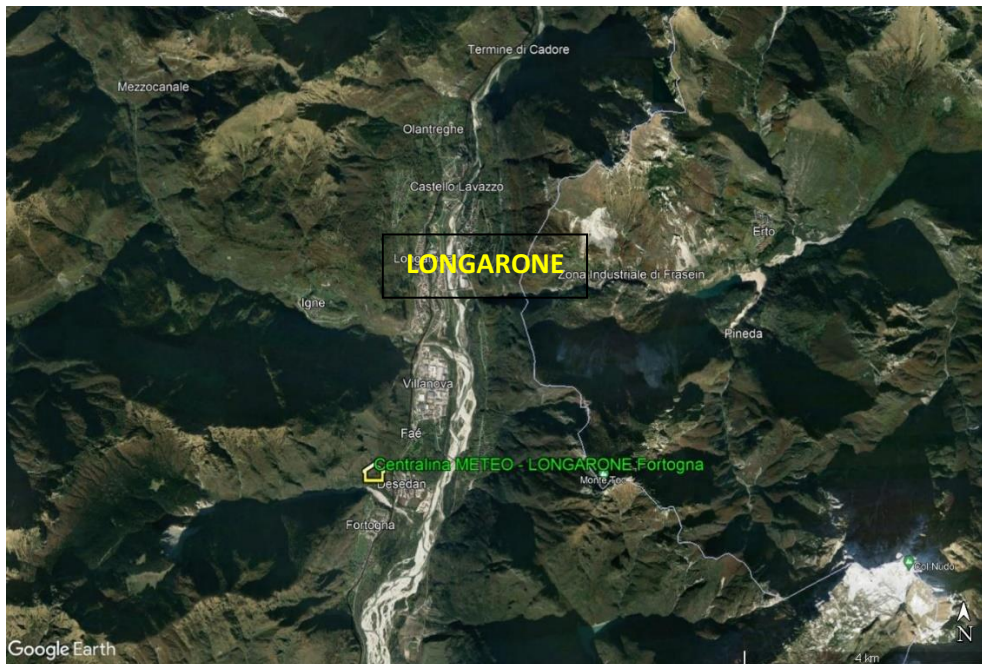
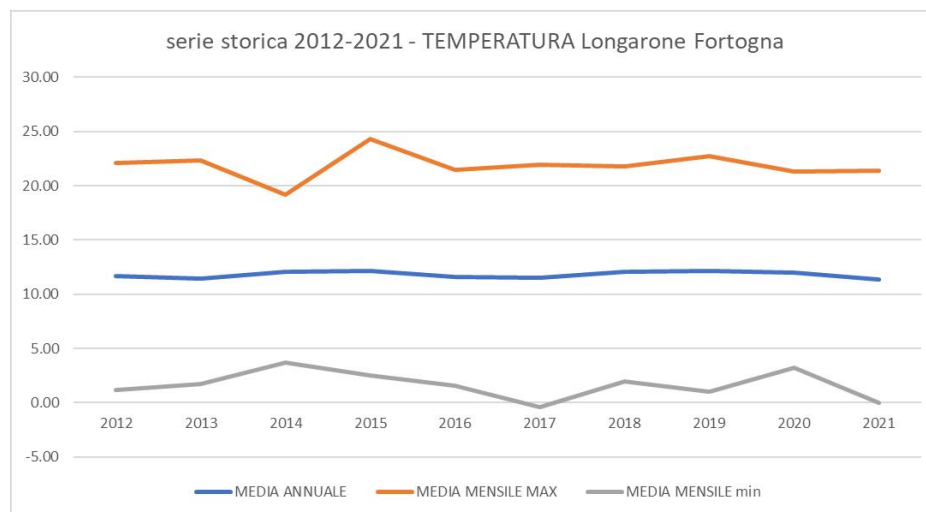
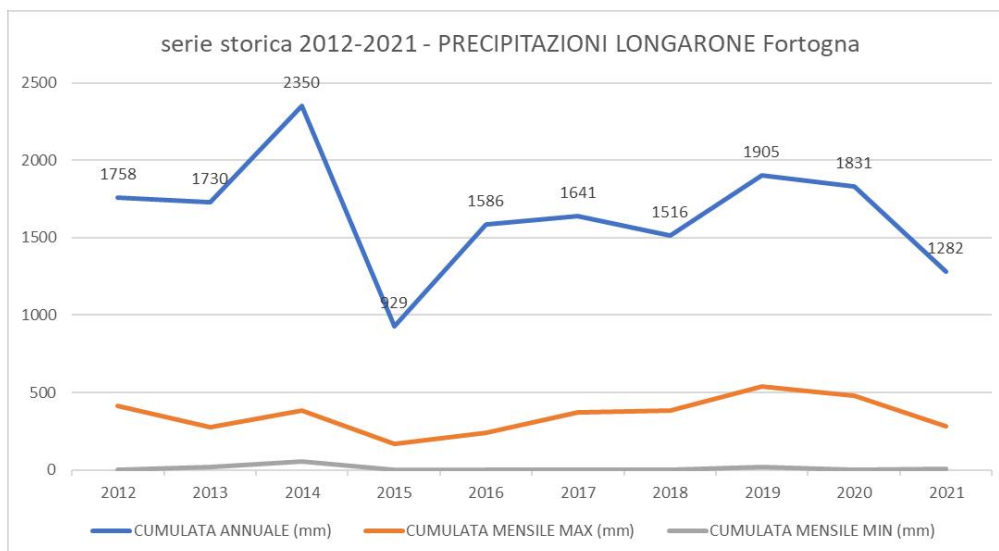


Figura 2-3 - Stazione meteorologica di Longarone Fortogna (X 1754615 - Y 5128434 Gauss Boaga fuso Ovest) – ARPA Veneto



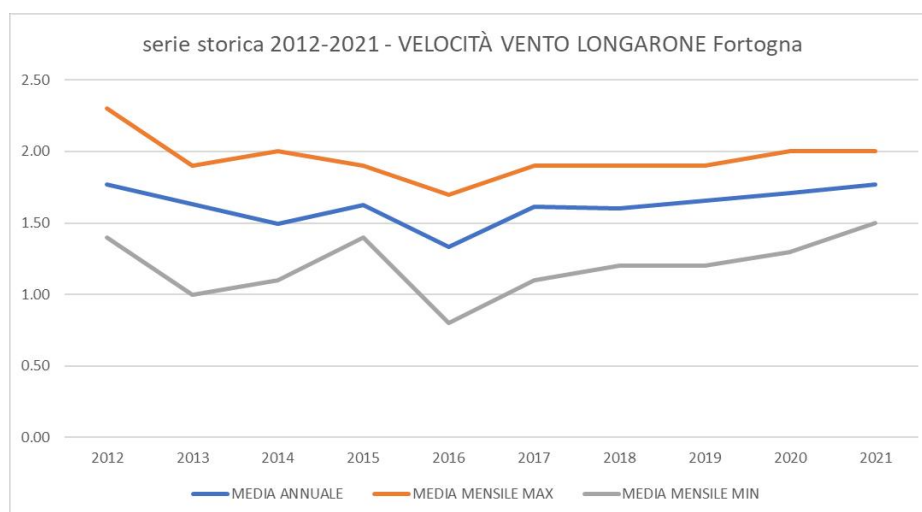
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
gennaio Temp °C	1.20	2.10	3.70	2.50	1.60	-0.40	3.20	1.00	3.20	0.00
febbraio Temp °C	1.50	1.70	5.10	3.80	4.70	4.90	2.00	5.30	5.80	4.80
marzo Temp °C	10.30	5.40	9.10	7.70	7.30	10.00	5.50	8.50	7.40	7.00
aprile Temp °C	10.10	11.40	12.30	11.50	12.10	11.30	13.70	10.80	12.90	9.60
maggio Temp °C	15.50	13.10	14.60	15.80	14.20	15.50	16.10	12.50	15.60	13.10
giugno Temp °C	19.90	18.30	18.50	19.50	18.10	20.60	19.40	22.70	18.30	21.20
luglio Temp °C	21.60	22.30	19.20	24.30	21.50	21.00	21.30	21.90	21.10	21.40
agosto Temp °C	22.10	21.60	18.30	21.80	20.20	21.90	21.80	21.90	21.30	20.10
settembre Temp °C	17.10	16.90	16.70	16.00	18.50	14.70	18.10	17.20	17.50	18.10
ottobre Temp °C	12.00	12.70	13.70	11.70	11.10	12.00	13.50	13.30	11.00	11.20
novembre Temp °C	7.50	7.70	9.60	7.30	6.60	5.80	8.30	7.50	6.90	7.40
dicembre Temp °C	1.20	4.10	4.50	3.50	3.00	0.80	2.40	3.60	3.30	2.10
MEDIA ANNUALE	11.67	11.44	12.11	12.12	11.58	11.51	12.11	12.18	12.03	11.33
MEDIA MENSILE MAX	22.10	22.30	19.20	24.30	21.50	21.90	21.80	22.70	21.30	21.40
MEDIA MENSILE min	1.20	1.70	3.70	2.50	1.60	-0.40	2.00	1.00	3.20	0.00

Figura 2-4 - TEMPERATURA 2012-2021 Longarone Fortogna – ARPA Veneto



	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
gennaio Precipit. mm	18.80	68.00	366.40	75.00	90.80	3.40	95.40	25.40	3.80	169.80
febbraio Precipit. mm	0.80	20.60	338.40	40.40	227.60	128.00	45.80	142.20	5.00	83.00
marzo Precipit. mm	25.00	173.00	150.60	83.80	125.80	41.80	147.80	50.60	134.20	4.60
aprile Precipit. mm	201.40	152.80	80.80	51.00	80.80	207.00	138.20	309.60	28.40	66.00
maggio Precipit. mm	185.40	274.00	85.80	165.60	132.60	93.20	169.40	219.60	122.00	284.40
giugno Precipit. mm	134.40	72.80	207.20	102.00	240.40	175.60	88.20	18.60	212.60	72.20
luglio Precipit. mm	225.00	57.80	208.60	70.60	195.20	369.20	161.00	127.00	109.40	162.20
agosto Precipit. mm	99.00	156.40	263.00	110.40	116.60	66.20	139.60	157.60	337.60	129.80
settembre Precipit. mm	241.80	148.80	53.00	73.20	74.20	222.00	26.40	81.20	103.60	52.40
ottobre Precipit. mm	176.60	168.20	108.40	155.40	124.80	12.40	382.40	103.40	286.80	64.00
novembre Precipit. mm	411.20	242.20	386.00	1.40	177.00	123.20	119.40	541.40	8.40	173.60
dicembre Precipit. mm	38.40	195.60	101.60	0.00	0.00	199.40	2.80	128.20	479.20	20.20
CUMULATA ANNUALE (mm)	1757.80	1730.20	2349.80	928.80	1585.80	1641.40	1516.40	1904.80	1831.00	1282.20
CUMULATA MENSILE MAX (mm)	411.20	274.00	386.00	165.60	240.40	369.20	382.40	541.40	479.20	284.40
CUMULATA MENSILE MIN (mm)	0.80	20.60	53.00	0.00	0.00	3.40	2.80	18.60	3.80	4.60

Figura 2-5 - PRECIPITAZIONI 2012-2021 Longarone Fortogna – ARPA Veneto



	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
gennaio Vento m/s	1.80	1.50	1.50	1.50	1.30	1.70	1.60	1.30	1.70	2.00
febbraio Vento m/s	2.30	1.90	1.50	1.70	1.40	1.10	1.90	1.90	1.60	1.90
marzo Vento m/s	1.90	1.70	2.00	1.90	1.70	1.70	1.30	1.90	2.00	1.90
aprile Vento m/s	1.60	1.60	1.50	1.80	1.60	1.70	1.80	1.60	1.90	1.80
maggio Vento m/s	1.70	1.50	1.90	1.60	1.30	1.50	1.60	1.50	1.60	1.50
giugno Vento m/s	1.60	1.70	1.90	1.50	1.30	1.70	1.60	1.90	1.50	1.90
luglio Vento m/s	1.90	1.90	1.30	1.90	1.50	1.60	1.60	1.80	1.80	1.70
agosto Vento m/s	1.80	1.90	1.20	1.60	1.50	1.80	1.90	1.70	1.80	1.70
settembre Vento m/s	1.70	1.40	1.40	1.40	1.20	1.40	1.50	1.50	1.60	1.50
ottobre Vento m/s	1.40	1.00	1.30	1.40	1.00	1.60	1.60	1.20	1.30	1.60
novembre Vento m/s	1.70	1.60	1.10	1.60	0.80	1.90	1.60	1.80	1.80	1.80
dicembre Vento m/s	1.80	1.90	1.30	1.60	1.40	1.70	1.20	1.80	1.90	1.90
MEDIA ANNUALE	1.77	1.63	1.49	1.63	1.33	1.62	1.60	1.66	1.71	1.77
MEDIA MENSILE MAX	2.30	1.90	2.00	1.90	1.70	1.90	1.90	1.90	2.00	2.00
MEDIA MENSILE MIN	1.40	1.00	1.10	1.40	0.80	1.10	1.20	1.20	1.30	1.50

Figura 2-6 - VELOCITÀ DEL VENTO 2012-2021 - Longarone Fortogna – ARPA Veneto

3 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

L'analisi del cambiamento climatico viene effettuata a scala mondiale dall'Ente Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici (IPCC - Intergovernmental Panel for Climate Change) che, a cadenza regolare, circa ogni 5-6 anni, emette un report di sintesi basato su proiezioni future.

Tali previsioni vengono effettuate attraverso una serie di Modelli a Circolazione Globale (GCM – Global Circulation Model) che, attraverso la formulazione di diversi scenari di previsione, consentono di effettuare una stima futura (generalmente con un orizzonte temporale di cento anni) delle principali grandezze fisico- atmosferiche.

Gli scenari di previsione, RCP (Representative Concentration Pathways), vengono elaborati sulla base delle previsioni di concentrazione di CO₂ (GtCO_{2eq}/anno) secondo 4 livelli, sono scenari climatici espressi in termini di concentrazioni di gas serra piuttosto che in termini di livelli di emissioni. Il numero associato a ciascun RCP si riferisce al Forzante Radiativo (Radiative Forcing – RF) espresso in unità di Watt per metro quadrato (W/m²) ed indica l'entità dei cambiamenti climatici antropogenici entro il 2100 rispetto al periodo preindustriale: ad esempio, ciascun RCP mostra una diversa quantità di calore aggiuntivo immagazzinato nel sistema Terra quale risultato delle emissioni di gas serra.

In particolare, tra gli scenari IPCC principalmente adottati per effettuare le simulazioni climatiche ad alta risoluzione, qui si propongono:

- RCP8.5 (comunemente associato all'espressione "Business-as-usual", o "Nessuna mitigazione") – crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm).
- RCP4.5 ("Forte mitigazione") – assume la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le emissioni di CO₂ scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

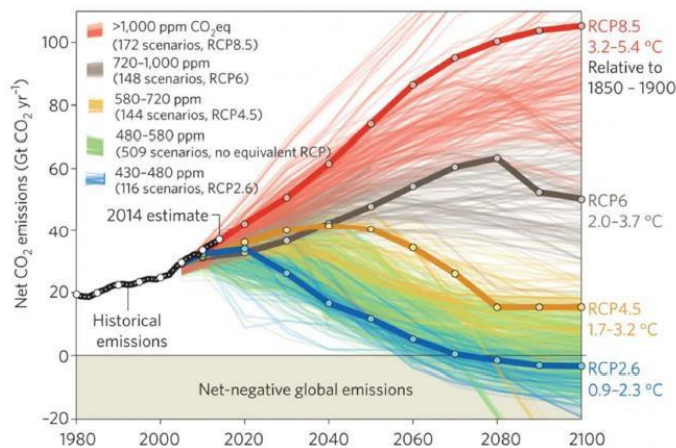


Figura 3-1 - Scenari di emissione di CO₂ con RCP2.6, 4.5, 6, 8.5 (Fonte: IPCC - Assessment Report (AR5))

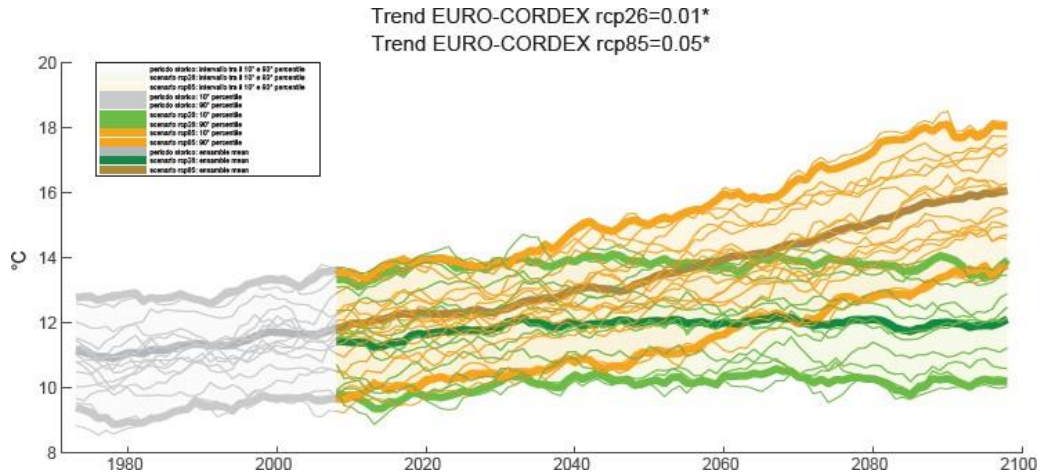


Figura 3-2 - Proiezioni della temperatura media sull'Italia dall'ensemble EURO-CORDEX con gli scenari più estremi RCP2.6 e RCP8.5 (Fonte: CMCC Report I cambiamenti climatici in Italia - Analisi del Rischio – 2020)

3.1. Analisi del cambiamento climatico atteso di area vasta

Ai fini di questo studio si fa riferimento alle analisi eseguite dal CMCC (Centro Euro-Mediterraneo per il Cambiamento Climatico - <https://www.cmcc.it/it>) attraverso il modello RCM COSMO-CLM.

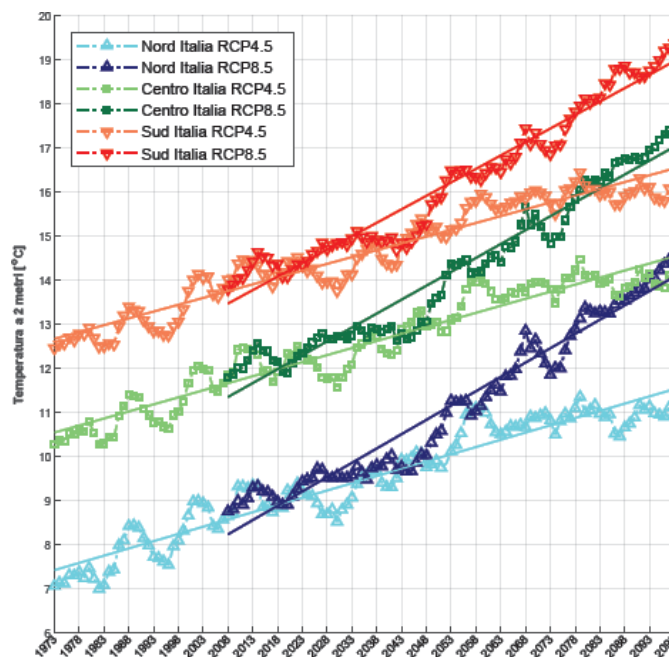


Figura 3-3 - RCP 4.5 – Proiezioni della temperatura media dalla simulazione climatica eseguita con COSMO-CLM sull'Italia con gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 (Fonte: CMCC)

Gli output presi a riferimento sono le precipitazioni e le temperature medie annuali previste secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per i 3 periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070 e 2071-

2100 rispetto al periodo storico di riferimento 1981-2010.

Scenario RCP8.5 (comunemente associato all'espressione "Business-as-usual", o "Nessuna mitigazione") – crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm).

Scenario RCP4.5 ("Forte mitigazione") – assume la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le emissioni di CO₂ scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

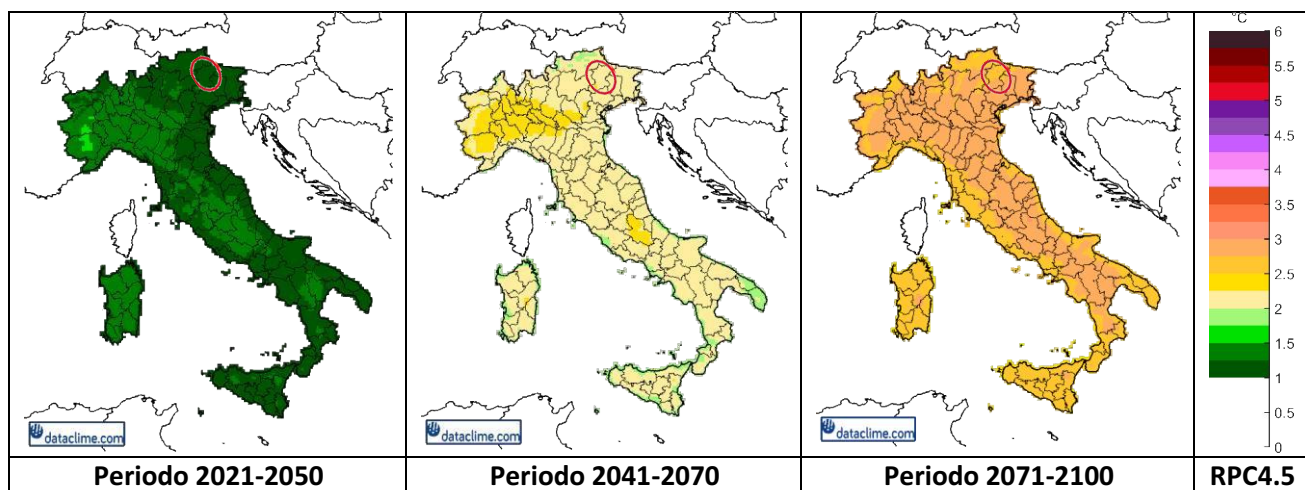


Figura 3-4 - RCP 4.5 – Previsione della Media annuale della temperatura media giornaliera [°C], per i tre periodi previsionali 2021- 2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in rosso la Provincia di Belluno - Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC)

Per lo scenario RCP4.5 si prevede, in provincia di Belluno:

- per il periodo 2021-2050: un aumento di temperatura compreso tra 1,0÷1,25 °C
- per il periodo 2041-2070: un aumento di temperatura compreso tra 2,0÷2,25 °C
- per il periodo 2071-2100: un aumento di temperatura compreso tra 2,25÷2,75 °C

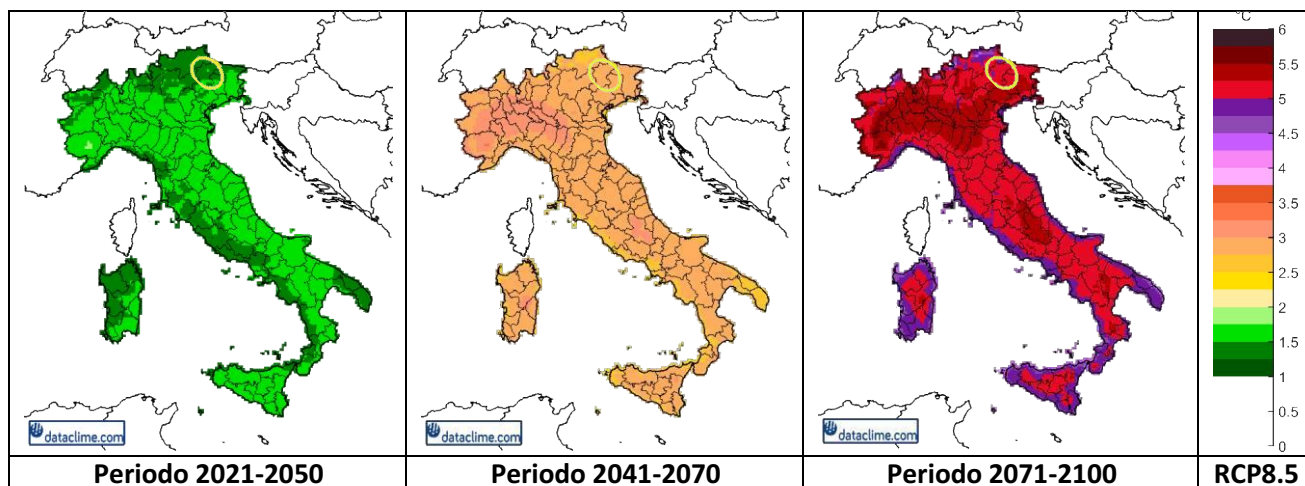


Figura 3-5 - RCP 8.5 – Previsione della Media annuale della temperatura media giornaliera [°C], per i tre periodi previsionali 2021- 2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in giallo la Provincia di Belluno. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC)

Per lo scenario RCP8.5 si prevede, in provincia di Belluno:

- per il periodo 2021-2050: un aumento di temperatura compreso tra 1,25÷1,75 °C
- per il periodo 2041-2070: un aumento di temperatura compreso tra 2,75÷3,0 °C
- per il periodo 2071-2100: un aumento di temperatura compreso tra 5,0÷5,25 °C

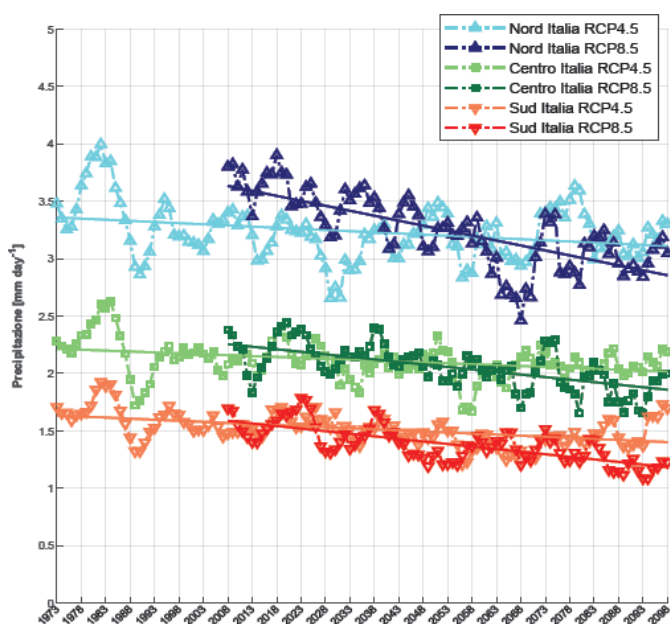


Figura 3-6 - RCP 4.5 – Proiezioni delle precipitazioni medie dalla simulazione climatica eseguita con COSMO-CLM sull'Italia con gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 (Fonte: CMCC)

Le precipitazioni vengono analizzate in termini di "eventi intensi" facendo riferimento al numero di giorni all'anno con piogge superiori a 20 mm (R20). Inoltre, si considera anche il 95° percentile delle precipitazioni (PR95), ovvero il valore nella distribuzione delle precipitazioni cui corrisponde il 5% di probabilità di essere superato, al fine di effettuare una stima di "magnitudo" degli eventi.

Per lo **scenario RCP4.5**, in provincia di Belluno, si prevedono in termini di R20, variazioni contenute.

- per il periodo 2021-2050: R20 compreso tra 0÷-2 eventi (giorni/anno)
- per il periodo 2041-2070: R20 compreso tra 0÷-2 eventi (giorni/anno)
- per il periodo 2071-2100: R20 compreso tra 0÷+2 eventi (giorni/anno)

Situazione leggermente superiore per lo **scenario RCP8.5**.

- per il periodo 2021-2050: R20 compreso tra 0÷+4 eventi (giorni/anno)
- per il periodo 2041-2070: R20 compreso tra 0÷-3 eventi (giorni/anno)
- per il periodo 2071-2100: R20 compreso tra -2÷+2 eventi (giorni/anno)

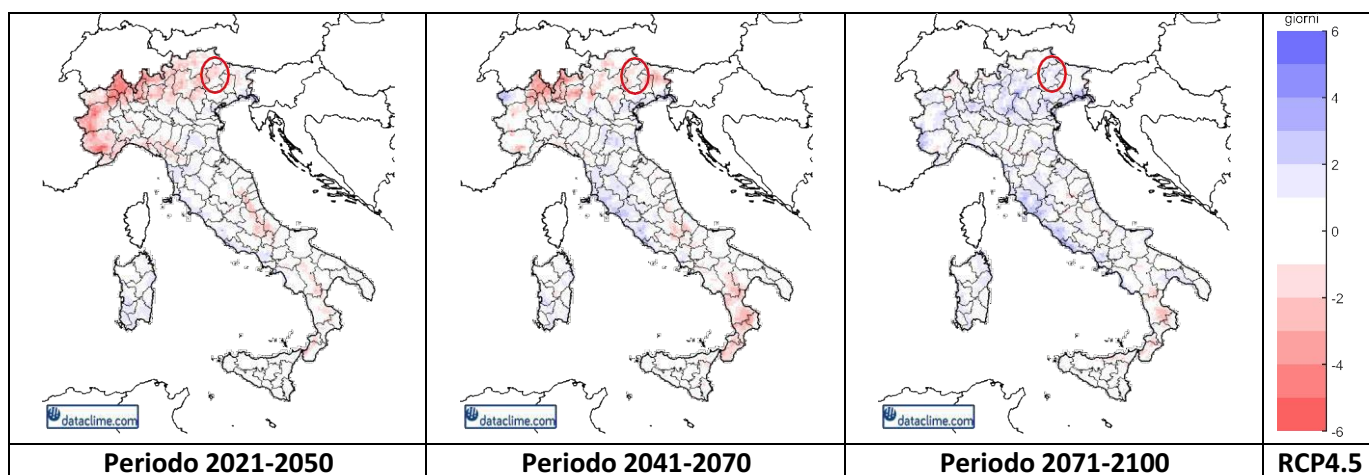


Figura 3-7 - RCP 4.5 – Previsione dei Giorni di Precipitazioni Intense R20 (Media Annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm [unità di misura giorni/anno]) per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in rosso la Provincia di Belluno. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC)

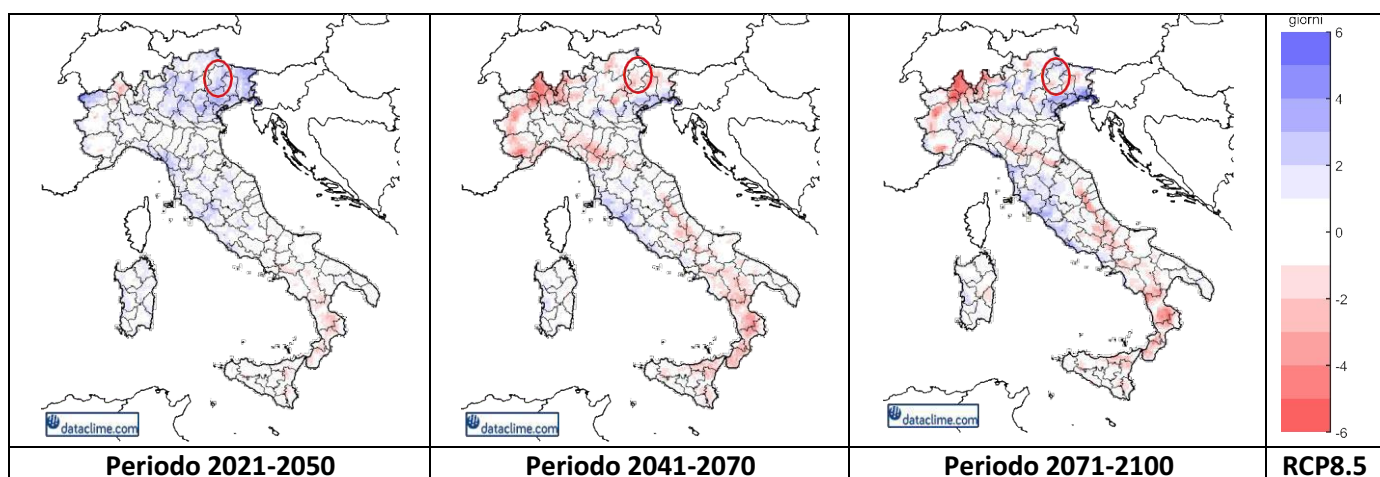


Figura 3-8 - RCP 8.5 – Previsione dei Giorni di Precipitazioni Intense R20 (Media Annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm [unità di misura giorni/anno]) per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Evidenziata in rosso la Provincia di Belluno. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: CMCC)

3.2. Stima dei cambiamenti climatici sull'area della provincia di Belluno

Dai dati riportati relativi al territorio nazionale risulta evidente come, per caratterizzare la stima dei cambiamenti climatici previsti nell'area di realizzazione dell'opera, e quindi nella città di Longarone nella provincia di Belluno, sia necessario far riferimento ad una zonazione climatica in termini di "macroregioni climatiche omogenee", ossia di aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

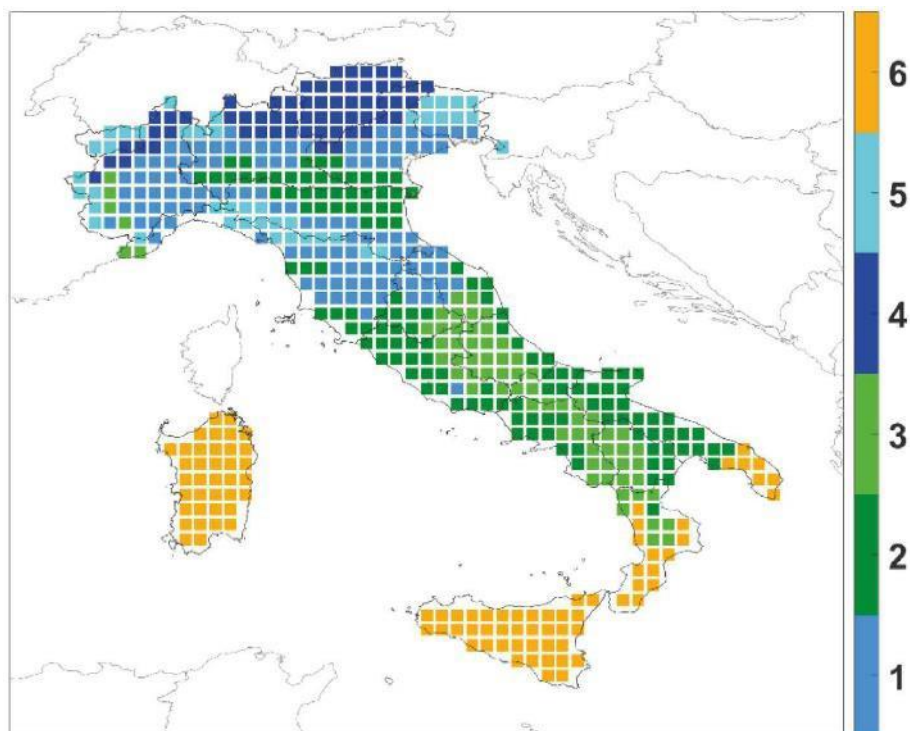


Figura 3-9 - RCP 8.5 – Zonazione climatica sul periodo climatico di riferimento (1981-2010). Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2018)

- Macroregione 1 - Prealpi e Appennino settentrionale
- Macroregione 2 - Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro- meridionale
- Macroregione 3 - Appennino centro-meridionale
- Macroregione 4 - Aree alpine
- Macroregione 5 – Italia centro-settentrionale
- Macroregione 6 - Aree insulari ed estremo sud Italia

Macroregione 4

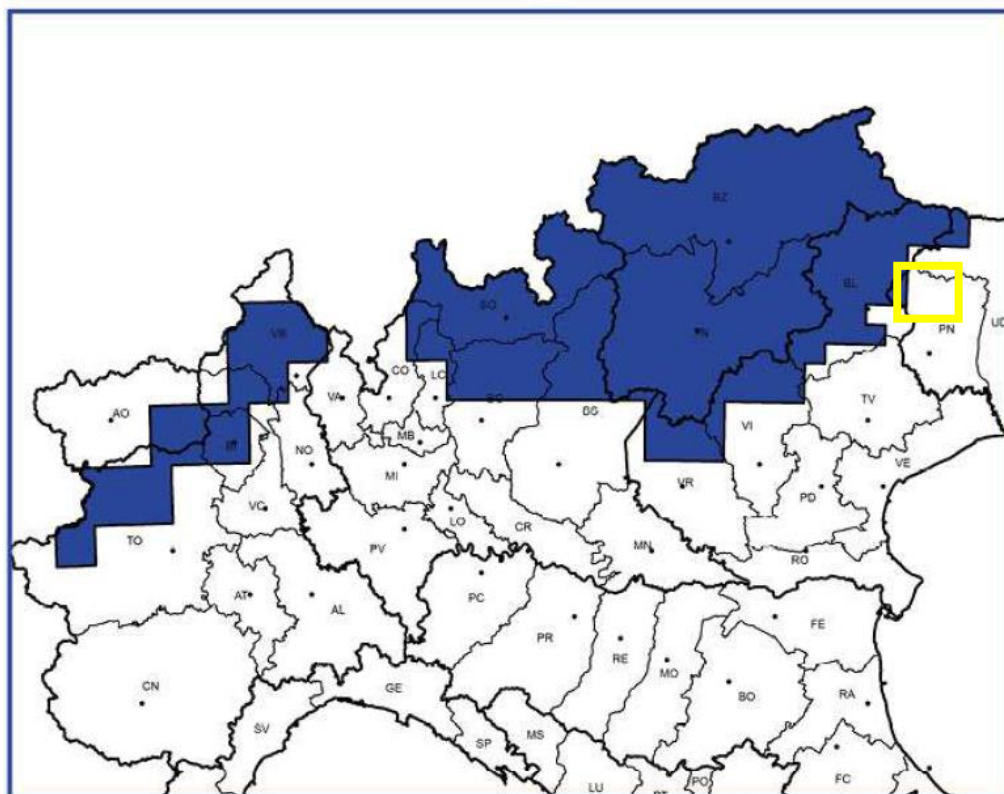


Figura 3-10 - Periodo di riferimento 1981-2010 – Macroregione 4 - Aree alpine.

Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2018)

La città di Longarone (Belluno) rientra geograficamente nella Macroregione 4.

Area alpina. In questa macroregione si riscontra il minimo valore di temperatura media (5.7°C) e il massimo numero di frost days; le precipitazioni invernali sono meno abbondanti (143 mm), rispetto alla macroregione climatica 5, che è la più piovosa, ma in assoluto si registra un valore medio-alto, mentre le precipitazioni estive sono le più significative (286 mm) rispetto a tutte le altre macroregioni. La macroregione 4 si estende sull'arco alpino, comprendendo il 19% della superficie della Valle d'Aosta, il 18% del Piemonte, il 29% della Lombardia, la totalità del Trentino- Alto Adige, il 27% del Veneto e infine il 4% del Friuli-Venezia Giulia.

	Temperatura media annuale – Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)	Frost days – FD (giorni/anno)	Summer days – SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate –WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive –SP (mm)	95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	Consecutive dry days – CDD (giorni)
Macroregione 4 Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)

Figura 3-11 - Periodo di riferimento 1981-2010 – Macroregione 4 - Aree alpine. Valori medi e deviazione standard degli indicatori. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2018)

Tali analisi sono realizzate dal CMCC sulla base di alcuni indicatori climatici e sono riportate nell'Allegato 1 ("Analisi della condizione climatica attuale e futura") del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (anno 2018).

Indicatore	Abbreviazione	Descrizione	Unità di misura
Temperatura media annuale	Tmean	Media annuale della temperatura media giornaliera	(°C)
Giorni di precipitazione intense	R20	Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm	(giorni/anno)
Frost days	FD	Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C	(giorni/anno)
Summer days	SU95p	Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS)	(giorni/anno)
Cumulata delle Precipitazioni invernali	WP	Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (dicembre, gennaio, febbraio)	(mm)
Cumulata delle precipitazioni estive	SP	Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (giugno, luglio, agosto)	(mm)
Copertura nevosa	SC	Media annuale del numero di giorni per cui l'ammontare di neve superficiale è maggiore di un 1 cm	(giorni/anno)
Evaporazione	Evap	Evaporazione cumulata annuale	(mm/anno)
Consecutive dry days	CDD	Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno	(giorni/anno)
95° percentile della precipitazione	R95p	95° percentile della precipitazione	(mm)

Figura 3-12 -Indicatori climatici considerati (Fonte: PNACC Allegato I - 2018)

Dalle aree climatiche nazionali omogenee per anomalie, i relativi valori degli indicatori climatici sono stati raggruppati in categorie denominate "cluster di anomalie". La zonazione climatica delle anomalie ha individuato cinque cluster di anomalie (da A a E) mostrate sia per lo scenario RCP4.5 che RCP8.5, mentre le figure successive mostrano la distribuzione delle anomalie all'interno delle singole classi. Infine, le relative tabelle restituiscono i valori medi, in termini di anomalia, per le singole classi.

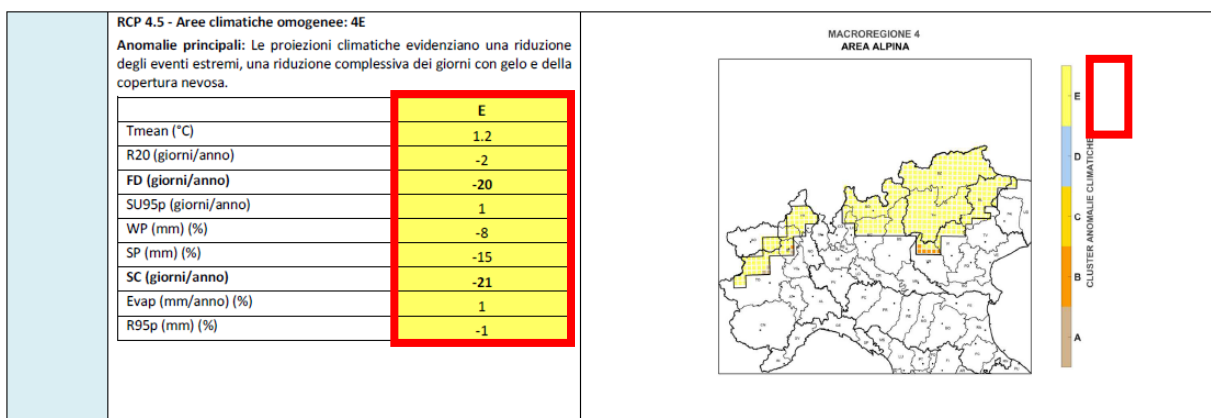


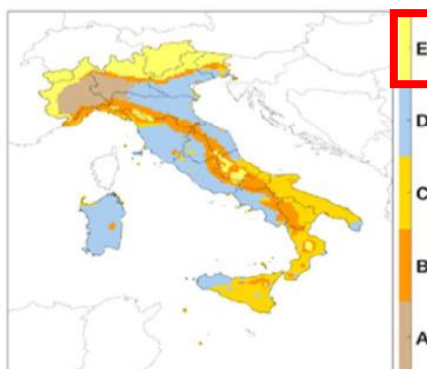
Figura 3-13 - Scenario RCP4.5: Mappa dei cluster individuati per la Macroregione 4 (Fonte: PNACC Allegato I - 2018)



Valori medi delle macroregioni

Macroregioni	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (mm) (%)	SP (mm) (%)	R95p (mm) (%)	COO (giorni/anno)
1	13	10	51	34	187	168	28	33
2	14.6	4	25	50	148	85	20	40
3	12.2	4	35	15	182	76	19	38
4	5.7	10	152	1	143	286	25	32
5	8.3	21	112	8	321	279	40	28
6	16	3	2	35	179	21	19	70

Cluster delle anomalie



Valori medi dei cluster delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010)

CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (mm) (%)	SP (mm) (%)	SC (giorni/anno)	Evap (mm/anno) (%)	R95p (mm) (%)
A	1.4	-1	-20	18	-4	-27	-12	-6	1
B	1.3	-1	-19	9	-2	-24	-8	-3	3
C	1.2	0	-6	12	-5	-18	-1	-3	4
D	1.2	1	-9	14	8	-25	-1	-2	11
E	1.2	-2	-20	1	-8	-15	-21	1	-1

Figura 3-14 - Zonazione climatica delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP4.5) per la Macroregione 4. Evidenziati in rosso i dati dell'area di Longarone (Belluno) (Fonte: PNACC Allegato I - 2018)

La porzione di territorio che sarà interessata dalla realizzazione dell'opera in oggetto (**Longarone**) ricade nei **Cluster E** per quanto riguarda lo scenario **RCP4.5** (Riquadro rosso nella precedente figura).

Per lo scenario RCP 4.5 l'analisi evidenzia le seguenti caratteristiche:

- Cluster A (caldo-secco estivo). Il cluster è caratterizzato da un aumento significativo dei

summer days (di 18 giorni/anno) e da una riduzione delle precipitazioni invernali e, soprattutto, di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 27%). Il cluster A presenta una riduzione rilevante anche dei frost days, della copertura nevosa e dell'evaporazione.

- Cluster B (caldo invernale-secco estivo). Analogamente al cluster A, è interessato da una riduzione sia delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 24%) sia dei frost days (di 19 giorni/anno). Si osserva anche una moderata riduzione della copertura nevosa (di 8 giorni/anno).
- Cluster C (secco). In questo cluster si osserva una riduzione delle precipitazioni invernali, a cui si aggiunge anche la riduzione di quelle estive. Inoltre, si ha un aumento moderato dei summer days (di 12 giorni/anno).
- Cluster D (piovoso invernale-secco estivo). Il cluster D è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari all'8%) e da una riduzione notevole di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 25%). In generale si ha un aumento significativo sia dei fenomeni di precipitazione estremi (R95p) sia dei summer days (di 14 giorni/anno).
- **Cluster E (secco-caldo invernale).** Si osserva una riduzione generale dei fenomeni di precipitazione. Inoltre, si osserva una riduzione significativa dei frost days (di 20 giorni/anno) e della copertura nevosa (di 21 giorni/anno).

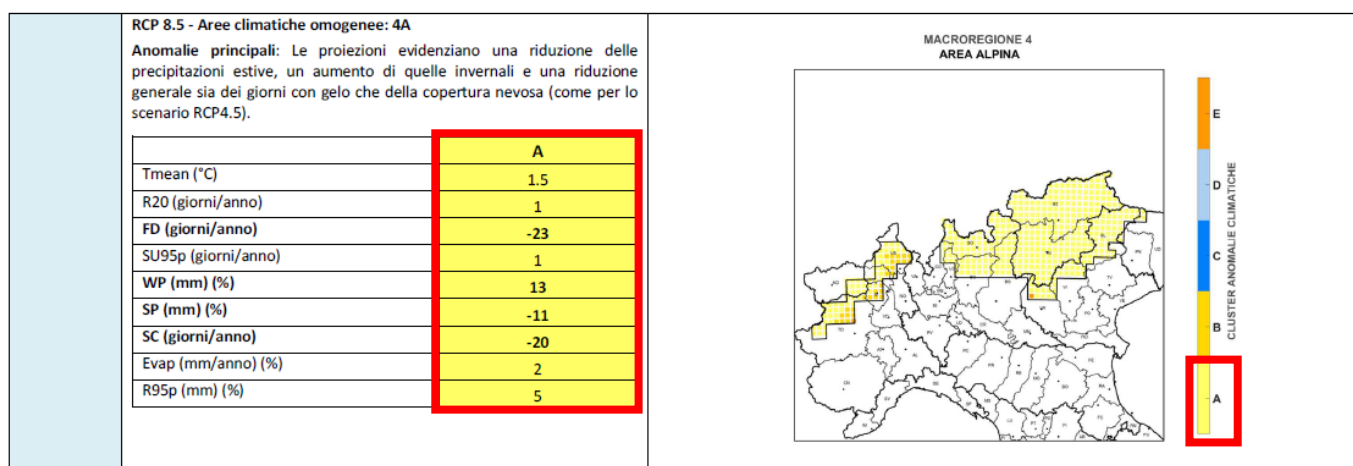


Figura 3-15 - Scenario RCP8.5: Mappa dei cluster individuati per la Macroregione 4 (Fonte: PNACC Allegato I - 2018)

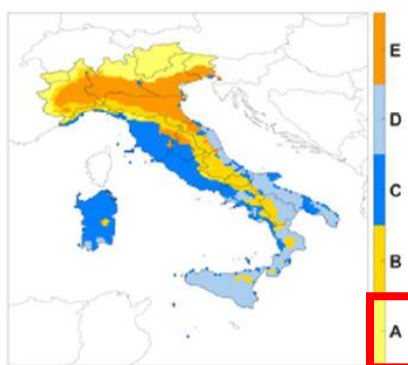


Cluster delle anomalie

Valori medi delle macroregioni

Macroregioni	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (mm)	SP (mm)	R95p (mm)	CDD (giorni/anno)
1	13	10	51	34	187	168	28	33
2	14,6	4	25	50	148	85	30	40
3	12,3	4	35	15	120	76	14	38
4	5,7	10	152	1	143	286	25	32
5	8,0	11	112	8	211	272	40	40
6	16	3	2	35	179	21	19	70

Valori medi dei cluster delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010)



CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (mm)	SP (mm)	SC (giorni/anno)	Evap (mm/anno)	R95p (mm)
A	1,5	1	-23	1	13	-11	-20	2	5
B	1,6	0	-28	8	2	-7	-18	1	6
C	1,5	1	-14	12	7	3	-1	2	13
D	1,5	0	-10	14	-4	14	-1	-8	6
E	1,5	1	-27	14	16	-14	-9	2	9

Figura 3-16 - Zonazione climatica delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP8. 5) per la Macroregione 4. Evidenziati in rosso i dati dell'area di Longarone (Belluno) (Fonte: PNACC Allegato I - 2018)

La porzione di territorio che sarà interessata dalla realizzazione dell'opera in oggetto (**Longarone**) ricade nel **Cluster A** per quanto riguarda lo scenario **RCP 8.5** (Riquadro rosso nella relativa Tabella).

Per lo scenario RCP 8.5 l'analisi evidenzia le seguenti caratteristiche:

- **Cluster A (piovoso invernale-secco estivo).** Il cluster A è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari al 13%) e da una riduzione di quelle estive (valore medio della riduzione pari all' 11%). Inoltre, si osserva una riduzione significativa sia dei frost days (di 23 giorni/anno) che della copertura nevosa (di 20 giorni/anno).
- Cluster B (caldo invernale). Il cluster B è interessato da una riduzione significativa sia dei frost days (di 28 giorni/anno) che della copertura nevosa (di 18 giorni/anno). Inoltre, si osserva una riduzione moderata delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 7%).
- Cluster C (piovoso-caldo estivo): il cluster C è interessato da un aumento sia delle precipitazioni invernali che di quelle estive e da un aumento significativo dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell'aumento pari al 13%). Infine, si osserva un aumento rilevante dei summer days (di 12 giorni/anno).
- Cluster D (secco invernale-caldo estivo). Per il cluster D si osserva una complessiva riduzione di precipitazioni invernali e un aumento rilevante di quelle estive (si tenga conto che si tratta di valori percentuali calcolati rispetto a valori assoluti di precipitazione estiva caratteristici bassi). Inoltre, si ha un aumento notevole dei summer days (di 14

giorni/anno), una riduzione complessiva dell'evaporazione (valore medio della riduzione pari all'8%) e un aumento del 6% degli eventi di precipitazione estremi.

- Cluster E (caldo-piovoso invernale-secco estivo). Il cluster risulta caratterizzato da un aumento significativo sia dei summer days (di 14 giorni/anno) che dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell'aumento pari al 9%). Inoltre, si osserva una rilevante riduzione delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 14%) ed un aumento significativo delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari al 16%). Il cluster E presenta anche una notevole riduzione dei frost days (di 27 giorni/anno).

3.3. Stima conclusiva dei dati previsionali (valutazione CMCC)

Per la zona di Longarone, situata nella provincia di Belluno, ricadente nella macroregione climatica omogenea 4, secondo gli studi ufficiali del CMCC (fonte "Scenari climatici per l'Italia" link al servizio), nello scenario RCP8.5 (più gravoso), si prevede un aumento della temperatura media di +1,25÷1,75°C nel periodo 2021-2050, +2,75-3,0°C nel periodo 2041-2070, +5,0÷5,25°C nel periodo 2071-2100.

Per quanto attiene alle altre grandezze meteo-climatiche, si osserva che, per lo scenario RCP4.5 l'area in oggetto ricade nel cluster di anomalie E (secco-caldo invernale), mentre per lo scenario RCP 8.5 nel cluster A (piovoso invernale-secco estivo).

Ciò significa che, sotto le ipotesi di RCP4.5, nello scenario temporale considerato, si prevede una riduzione degli eventi estremi, una riduzione complessiva dei giorni con gelo (-20 giorni/anno) e della copertura nevosa (-21 giorni/anno). Si osserva una riduzione generale dei fenomeni di precipitazione.

Macroregioni climatiche omogenee	Descrizione delle aree climatiche omogenee principali che ricadono nelle macroregioni considerando lo scenario RCP4.5
4	<i>Aree climatiche omogenee: 4E.</i> <i>Anomalie principali: si osserva una riduzione degli eventi estremi, una riduzione complessiva dei frost days e della copertura nevosa.</i>

Figura 1-24 Principali variazioni climatiche per la Macroregione 4 (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP4.5) (Fonte: PNACC - 2018)

Sotto le ipotesi, invece, di RCP8,5 si prevede un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari al 13%) e da una riduzione di quelle estive (valore medio della riduzione pari all' 11%). Inoltre, si osserva una riduzione significativa sia dei frost days (di 23 giorni/anno) che della copertura nevosa (di 20 giorni/anno).

Macroregioni climatiche omogenee	Descrizione delle aree climatiche omogenee principali che ricadono nelle macroregioni considerando lo scenario RCP8.5
4	<i>Aree climatiche omogenee: 4A.</i> <i>Anomalie principali: si osserva una riduzione delle precipitazioni estive e un aumento di quelle invernali. Inoltre si ha una riduzione generale sia dei frost days che della copertura nevosa, come per lo scenario RCP4.5.</i>

Figura 1-25 Principali variazioni climatiche per la Macroregione 4 (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP8.5) (Fonte: PNACC - 2018)

4 PERICOLI LEGATI AL CLIMA E AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il presente capitolo è redatto al fine di valutare i possibili scenari di pericolosità, collegabili direttamente o indirettamente al cambiamento climatico, e valutare la possibile vulnerabilità dell'opera ai sensi di quanto prescritto nell'Appendice A - Allegato II del Regolamento Delegato EU 2021/2139 del 4/06/21 per l'Obiettivo Mitigazione, limitatamente a quanto applicabile per l'opera in oggetto.

Nei successivi paragrafi vengono indicati i potenziali pericoli a cui potrebbe essere esposta l'opera. Tali pericoli sono dapprima espressi in termini di fattori scatenanti e successivamente analizzati in termini di misure di adattamento.

4.1. Interventi di progetto – Variante di Longarone

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione della variante alla S.S. n. 51 di Alemagna in corrispondenza del centro abitato di Longarone.

La variante di Longarone è inserita nel Decreto 7 dicembre 2020 "Identificazione delle opere infrastrutturali da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026", in un'ottica di miglioramento della capacità e della fruibilità delle dotazioni infrastrutturali.

La S.S. n. 51 «di Alemagna» rappresenta il principale asse Nord – Sud della regione ed ha una forte valenza regionale e turistica, in virtù delle località che raggiunge, una per tutte Cortina, di cui garantisce l'accessibilità.

Il tracciato attuale della SS51 attraversa il paese di Longarone. Ciò provoca una forte discontinuità funzionale, derivante dalla connotazione urbana che la strada forzosamente assume, costituendo un "collo di bottiglia" per l'intera rete viaria della zona. La situazione odierna del traffico lungo la SS51 ha ricadute negative anche sulla sicurezza della circolazione.

L'intervento inizia in corrispondenza dello svincolo di Soverzene, dove l'autostrada A27 confluisce nella SS51, si sviluppa totalmente in destra idraulica del fiume Piave e si riconnette alla SS51 attuale poco a nord dell'abitato di Castellavazzo, in corrispondenza della galleria stradale esistente.

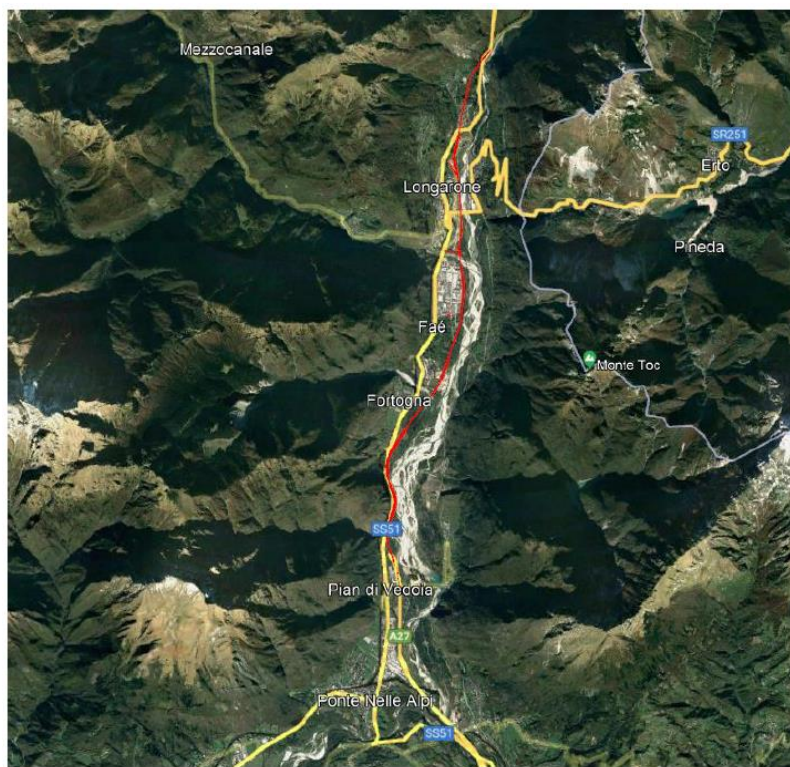


Figura 4-1 - Variante di Longarone – Inquadramento della S.S.51 in corrispondenza dei centri abitati e rappresentazione dell'intervento in progetto (linea rossa)

La piattaforma stradale è di tipo C1 (strade extraurbane secondarie), ai sensi del D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie).

Il tracciato della variante ha una lunghezza di circa 11,2 km.

Viabilità principali	Classificazione D.Lgs. 285/92	Livello di rete DM 05/11/2001	L [m]
TR_ AP	C - Strade extraurbane secondarie;	Rete secondaria	11241.09

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di n. 7 viadotti, per una lunghezza complessiva di circa 3100 metri, oltre ad una galleria naturale (GN Castellavazzo) di circa 1540 m.

È prevista la realizzazione di tre nuove intersezioni a livelli sfalsati per la riconnessione della variante alla rete stradale esistente:

- Svincolo A27: è situato all'inizio del tracciato in variante e connette quest'ultima con l'autostrada A27 e con la SS51 esistente;
- Svincolo zona industriale: consente il collegamento della variante alla zona industriale di Villanova;
- Svincolo Longarone centro: consente il collegamento della variante al centro abitato di

Longarone

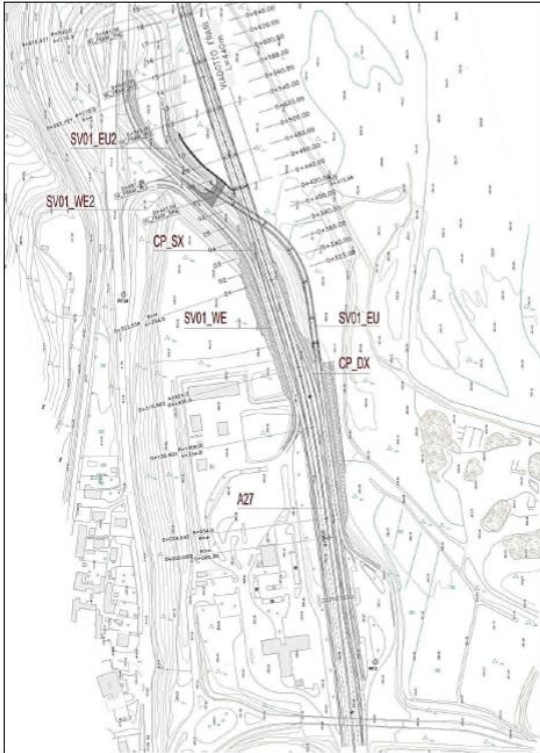


Figura 4-2 - Variante di Longarone – Svincolo A27

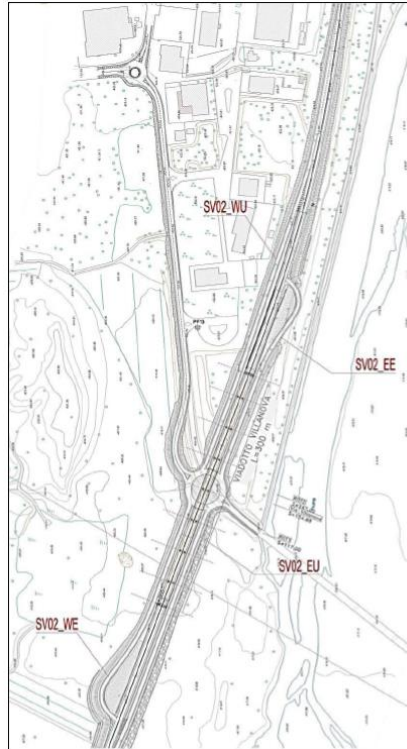


Figura 4-3 - Variante di Longarone – Svincolo Zona Industriale

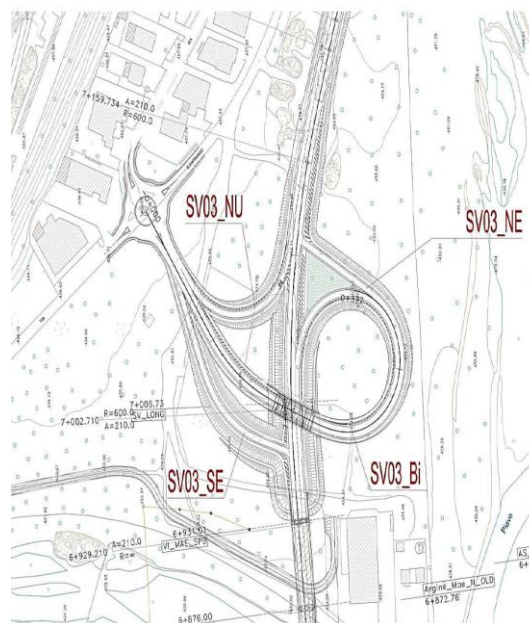


Figura 4-4 - Variante di Longarone – Svincolo Longarone centro

In progetto sono previste le seguenti opere maggiori:

OPERE D'ARTE MAGGIORI			
VIADOTTI E PONTI	Progressiva spalla SPA	Progressiva spalla SPB	Lunghezza
VI01 - RIO DE' FRARI	441.00	881.00	440.00
VI02 - DESEDAN	3071.00	4291.00	1220.00
VI03 - VILLANOVA	4992.00	5292.00	300.00
VI04 - MAE'	6451.00	6931.00	480.00
VI05 - FIERA	7532.50	8032.50	500.00
VI06 - MALCOM	8797.00	8912.00	115.00
VI07 - FASON	10857.00	11062.00	205.00
GALLERIE	Progressiva imbocco SUD	Progressiva imbocco NORD	Lunghezza
GN01 - CASTELLAVAZZO	9315.00	10860.00	1545.00

Figura 4-5 - Variante di Longarone – Opere maggiori (viadotti e ponti, gallerie)

Tutti i viadotti sono stati progettati con impalcati a struttura mista acciaio-clc che costituisce la soluzione ottimale in rapporto alle luci delle campate adottate.

Le strutture in carpenteria metallica saranno in acciaio per impieghi strutturali secondo UNI EN 10025- 1÷4; la protezione dalla corrosione è ottenuta mediante cicli di verniciatura.

È prevista una colorazione verde delle strutture metalliche per l'inserimento nell'ambiente circostante.

La galleria Castellavazzo si sviluppa tra le progressive 9+315.00 e 10+860.00 e per una lunghezza complessiva di 1545 m.

La galleria risulta composta da un tratto in artificiale all'imbocco sud di 50 m, da un tratto in naturale, e da un becco di flauto di 5 m all'imbocco nord. La lunghezza complessiva del tratto in naturale risulta essere pari a 1490 m.

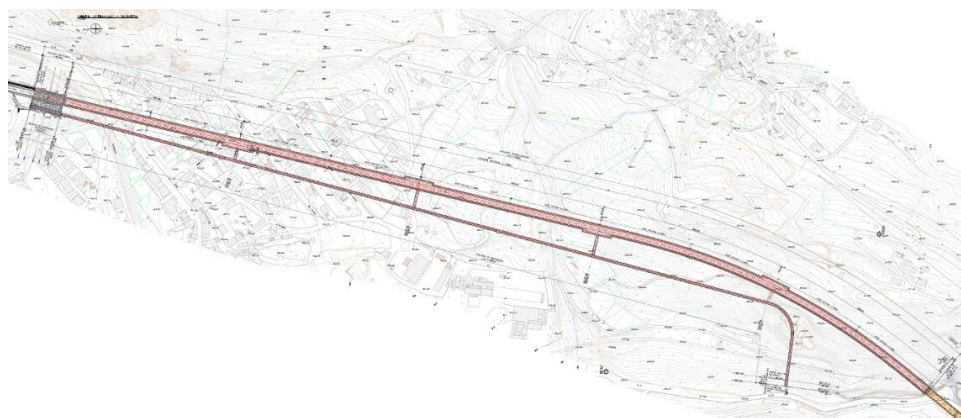


Figura 4-6 - Variante di Longarone – Planimetria Galleria Castellavazzo

Per il dimensionamento delle pavimentazioni stradali previste per la variante alla SS51 è stata effettuata la verifica con la metodologia semi-empirica dell'AASHTO Guide for Design of Pavement Structures che le pavimentazioni abbiano una resistenza a fatica tale da rimanere in efficienza

durante tutta la vita utile prevista e che se ne debba prevedere il rifacimento integrale solo al termine di quest'ultima.

Dato il volume di traffico e il relativo mix di progetto, è stato scelto un pacchetto di pavimentazione semirigida con uno spessore totale di 60 cm. costituito da:

- Usura in CB drenante/fonoassorbente: 4 cm.
- Binder CB caldo: 6 cm.
- Base CB caldo. 10 cm.
- Sub base in misto cementato 20 cm.
- Fondazione in misto granulare: 20 cm.

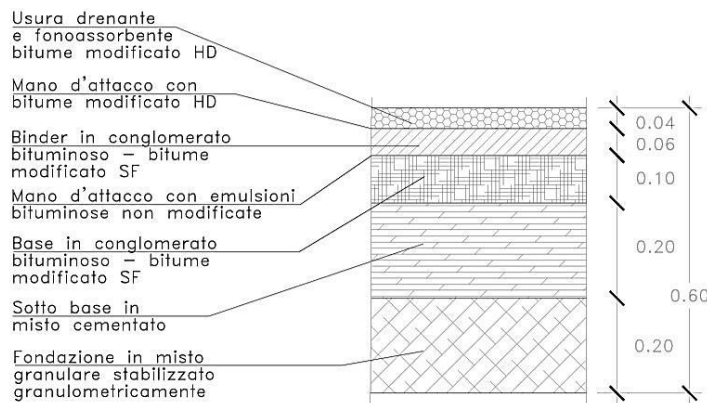


Figura 4-7 - Variante di Longarone – Pavimentazione stradale

Tra lo strato d'usura e il binder è prevista una mano d'attacco con bitume modificato hard, mentre tra lo strato di binder e la base sarà stesa una mano d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.

4.2. Classificazione dei Pericoli legati al clima secondo l'Appendice A dei Criteri di Vaglio Tecnico

Con riferimento ai pericoli climatici riportati nell'Appendice A, di seguito un'analisi qualitativa dei pericoli presenti nel territorio e pertinenti rispetto all'intervento in oggetto.

Tale analisi sarà da confermarsi e verificarsi in fase di studio di impatto ambientale, da approfondirsi in fase di progetto di fattibilità tecnico economica.

Prima di procedere alla verifica dell'impatto dei diversi pericoli sull'attività in oggetto secondo i parametri della sensibilità e della esposizione, si escludono alcuni pericoli in quanto non presenti sul territorio in esame. Nello specifico si escludono:

- i pericoli legati alla vicinanza con mari o oceani (acidificazione degli oceani, intrusione salina, innalzamento del livello del mare, erosione costiera);
- i pericoli legati a condizioni glaciali (scongelo del permafrost, collasso di laghi glaciali);
- i pericoli acuti di ciclone, uragano, tifone in quanto non pertinenti al territorio in

oggetto e all'area geografica e climatica in oggetto.

CLASSIFICAZIONE DEI PERICOLI LEGATI AL CLIMA (*)

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Pericoli non presenti sul territorio

L'analisi di vulnerabilità è stata quindi condotta per i soli pericoli valutati come pertinenti rispetto al territorio

su cui si trova l'intervento in oggetto.

Dal punto di vista metodologico, l'analisi della vulnerabilità viene condotta secondo il seguente metodo.

- stima della sensibilità
- stima dell'esposizione

La combinazione di sensibilità ed esposizione determina l'impatto potenziale, che, unito alle misure di adattamento, determina la vulnerabilità climatica dell'opera.

La SENSIBILITÀ individua i pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione.

L'ESPOSIZIONE individua i pericoli pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto.

Per l'analisi di sensibilità ed esposizione si considerano i seguenti punteggi:

- Bassa: il pericolo climatico non ha alcun impatto (o tale impatto è non significativo)
- Medio-Bassa: il pericolo climatico può avere un leggero/basso impatto sull'attività
- Media: il pericolo climatico può avere un impatto sull'attività
- Alta: il pericolo climatico può avere un impatto significativo sull'attività

4.3. Fattore Temperatura (Cambiamento e Variabilità della Temperatura, Stress termico, Ondate di calore e/o di freddo, Incendio di incolto)

Nel seguito si effettua l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore temperatura e valutati come pertinenti agli interventi di progetto, così come descritti al paragrafo 4.1.

ANALISI DI SENSIBILITÀ (pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione)

Gerarchia dei pericoli – Infrastruttura stradale (incluse anche tutte le opere d'arte stradali come ponti, viadotti e gallerie)

MEDIO-BASSA:

La variabilità della temperatura, nonché lo stress termico, tendono ad acuire i fenomeni di rottura e degradazione della pavimentazione stradale con conseguente aumento degli interventi e associati costi di manutenzione e ripristino necessari.

Anche per l'incendio di incolto sia valuta possa avere impatto sulle aree esterne vicine al tracciato che potrebbero esserne a contatto.

La propagazione di incendi in prossimità delle infrastrutture generalmente può causare una temporanea chiusura delle strade. In presenza di eventi particolarmente severi, il calore sprigionato da un incendio può compromettere parti dell'infrastruttura interessata (es., danni materiali a ponti stradali) e danneggiare la segnaletica stradale aumentando i costi di manutenzione necessari per gli interventi di ripristino/sostituzione/ricostruzione delle componenti infrastrutturali colpite.

Le ondate di gelo tendono a danneggiare la pavimentazione stradale (fenomeni di rottura e degradazione del manto stradale) e tali impatti richiedono interventi di manutenzione e possibili blocchi o disagi alla circolazione. Tali effetti risultano particolarmente accentuati dall'amplificarsi dei cicli di gelo-disgelo. Eventi nevosi e gelate richiedono inoltre interventi di rimozione di neve e ghiaccio con conseguenti simili impatti sulla circolazione nonché un aumento dei costi di manutenzione/ripristino.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura possano avere un impatto sulla attività, ma comunque di tipo medio-basso.

Pericoli TEMPERATURA	CRONICI			ACUTI		
	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Stress termico	Variabilità della temperatura	Ondata di calore	Ondata di freddo/gelata	Incendio di incolto
Strada e relative Opere d'arte	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa
<i>Punteggio maggiore</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>

ANALISI DI ESPOSIZIONE (pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto)

Gerarchia dei pericoli relativi all'area geografica di Longarone e alle condizioni climatiche specifiche
Clima attuale

BASSA: I cambiamenti e la variabilità delle temperature (e lo stress termico ad essi legato) non sono in generale di tipo estremo pur con normali escursioni termiche.

L'area presenta una temperatura media di riferimento pari a $T_{mean} = 5,7^{\circ}C$.

Si valuta quindi che l'impatto del clima attuale valutato rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore temperatura e a tali pericoli, sia trascurabile o non significativo.

MEDIO BASSA: Frequenti ondate di freddo/gelo si verificano nei mesi invernali. Attualmente l'area è caratterizzata da 152 frost days in un anno.

Si valuta quindi che l'impatto del clima attuale valutato rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore temperatura e a tali pericoli, sia sì presente ma di livello medio-basso.

Clima futuro (scenario RCP8.5- periodo 2021-2050 – previsione peggiore)

- per il periodo 2021-2050: è previsto un aumento di temperatura compreso tra $1,25 \div 1,75$ °C. In particolare, trovandosi l'area di Longarone nel cluster delle anomalie A, per questo scenario, l'aumento atteso per la Temperatura media annuale (T_{mean}) è di $1,5^{\circ}C$.

BASSA: I cambiamenti e la variabilità delle temperature (e lo stress termico ad essi legato) continuano a non essere di tipo estremo pur con normali escursioni termiche.

Dal momento che rispetto all'analisi del clima futuro i frost-days saranno in netta diminuzione (-23 giorni/anno), si valuta che l'impatto dell'ondata di freddo/gelata sull'attività si evolverà da medio-

basso a basso.

Si valuta che l'impatto del clima futuro valutato rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore temperatura e ai pericoli di cui sopra, sia basso.

Non si prevedono variazioni in relazione alle possibili ondate di calore nei mesi estivi, e relativi pericoli legati ad incendio di incolto, visto che il parametro SU95p (eventi di giornata con $T > 29^{\circ}\text{C}$) si prevede in aumento di una sola unità all'anno.

Pericoli TEMPERATURA	CRONICI			ACUTI		
	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Stress termico	Variabilità della temperatura	Ondata di calore	Ondata di freddo/gelata	Incendio di incolto
Clima Attuale	Bassa	trascurabile	Bassa	Bassa	Medio-Bassa	Bassa
Clima Futuro	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
<i>Punteggio maggiore</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Bassa</i>

ANALISI DI IMPATTO: si combinano i risultati delle analisi di sensibilità ed esposizione

	FATTORE TEMPERATURA	<i>esposizione</i>			
	IMPATTO POTENZIALE = sensibilità + esposizione	ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
<i>sensibilità</i>	ALTA				
	MEDIA				
	MEDIO-BASSA				-Cambiamento della temperatura -Stress termico -Variabilità della temperatura -Ondata di calore - Incendio di incolto
	BASSA			-Ondata di freddo/gelata	

4.4. Fattore vento (Cambiamento del regime dei venti, tempeste, trombe d'aria)

Nel seguito si effettua l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore Vento e valutati come pertinenti agli interventi di progetto, così come descritti al paragrafo 4.1.

ANALISI DI SENSIBILITÀ (pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione)

Gerarchia dei pericoli – Infrastruttura stradale (incluse anche tutte le opere d'arte stradali come ponti, viadotti e gallerie)

BASSA: Il cambiamento del regime dei venti non è valutato come particolare pericolo per l'infrastruttura stradale e le aree esterne, in quanto le relative strutture sono in generale resilienti rispetto a tale aspetto.

Per quanto sopra esposto si valuta che tale pericolo rispetto alla funzionalità abbia un impatto trascurabile.

MEDIO-BASSA: il fattore vento relativamente alla possibilità di tempesta di neve (nello specifico dell'area di Longarone), può essere definito un elemento di pericolosità diretta o indiretta.

Per quanto sopra esposto si valuta che il pericolo di forti venti e trombe d'aria, rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura possano avere un impatto sull'attività ma comunque di tipo medio-basso.

MEDIA: il fattore vento relativamente alla possibilità di tromba d'aria, può certamente essere definito un elemento di pericolosità in quanto può essere la causa di danneggiamento delle infrastrutture in maniera diretta o attraverso la caduta di vegetazione e detriti.

A seguito di forti raffiche di vento le carreggiate stradali possono essere temporaneamente inutilizzabili per la presenza di rami e alberi caduti o di detriti trasportati dal vento. In presenza di venti particolarmente forti si possono registrare danni strutturali alle componenti dell'infrastruttura stradale in seguito all'impatto diretto con detriti trasportati dal vento o alla pressione esercitata dallo stesso (es., danni a ponti e viadotti strallati)

Per quanto sopra esposto si valuta che tale pericolo rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura abbia un impatto significativo.

	CRONICI	ACUTI	
Pericoli VENTO	Cambiamento del regime dei venti	Tempesta di neve	Tromba d'aria
Strada	Bassa	Medio-Bassa	Media
Opere d'arte (ponti, viadotti)	Bassa	Medio-Bassa	Media
<i>Punteggio maggiore</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Media</i>

ANALISI DI ESPOSIZIONE (pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto,

indipendentemente dal tipo di progetto)

Gerarchia dei pericoli relativi all'area geografica di Longarone e alle condizioni climatiche specifiche

Clima attuale

BASSA: Il cambiamento del regime dei venti nonché le trombe d'aria non sembrano un pericolo associabile al clima attuale di Longarone. Dall'analisi delle serie storiche dei dati rilevati nella centralina di riferimento a Longarone, infatti, non si riscontrano mai valori massimi orari di velocità del vento superiori a 10 m/s (centralina LONGARONE Fortogna – anni 2012-2021).

Si valuta quindi che l'impatto del clima attuale valutato rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore vento e ai relativi pericoli, sia basso.

In base ai dati climatici attuali, le tempeste non si valutano come pericoli possibili rispetto all'ubicazione dell'attività.

Clima futuro (scenario RCP8.5- periodo 2021-2050 – previsione peggiore)

- per il periodo 2021-2050: nell'area di Longarone (cluster delle anomalie A) è prevista una riduzione dei frost days $T < 0^{\circ}\text{C}$ (-23 giorni/anno). Negli scenari di previsione CMCC non vengono valutati parametri relativi all'intensità e regime dei venti.

BASSA: il cambiamento del regime dei venti non sembra un pericolo caratterizzante il clima futuro di Longarone.

Si valuta che l'impatto del clima futuro valutato rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore vento e ai pericoli di cui sopra, sia trascurabile o non significativo.

MEDIO-BASSA: le proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 non fanno esplicito riferimento alla variabile vento. Tuttavia, il motivo principale del cambiamento climatico è l'aumento dell'effetto serra che a sua volta implica un incremento di energia interna nel sistema "atmosfera" che tenderà a produrre, con frequenza crescente, condizioni ideali per il verificarsi di fenomeni estremi. Nel caso specifico, è possibile ritenere che tali condizioni possano determinare un aumento della probabilità (da bassa a medio-bassa) che i fenomeni ventosi siano caratterizzati da intensità sempre maggiori, con la possibilità che si presentino trombe d'aria.

Si valuta quindi che tale impatto rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura sia presente con un livello di esposizione medio-basso.

	CRONICI	ACUTI	
Pericoli VENTO	Cambiamento del regime dei venti	Tempesta di neve	Tromba d'aria
Clima attuale	Bassa	Bassa	Bassa
Clima futuro	Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa
<i>Punteggio maggiore</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>

ANALISI DI IMPATTO: si combinano i risultati delle analisi di sensibilità ed esposizione

		<i>esposizione</i>			
FATTORE VENTO		ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
IMPATTO POTENZIALE = sensibilità + esposizione		ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
<i>sensibilità</i>	ALTA				
	MEDIA			Tromba d'aria	
	MEDIO-BASSA			Tempesta di neve	
	BASSA				Cambiamento del regime dei venti

SOLUZIONI DI ADATTAMENTO E ANALISI DI VULNERABILITÀ

Il presente progetto prevede alcune soluzioni di adattamento per ridurre la vulnerabilità.

Rispetto a pericoli di tromba d'aria il presente progetto tiene in considerazione, nelle specifiche di costruzione, le procedure di fissaggio a regola d'arte degli elementi vulnerabili a possibili raffiche di vento, come elementi isolati, sporgenti o soggetti a maggiore portanza a causa della geometria del loro profilo.

Le proiezioni meteo-climatiche a lungo termine riportate in precedenza per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 non fanno esplicito riferimento alla variabile vento. Tuttavia, come precedentemente già riportato, il motivo principale del cambiamento climatico è l'aumento dell'effetto serra che implica un incremento di energia interna nel sistema "atmosfera" che tende a produrre, con frequenza crescente, condizioni ideali per il verificarsi di fenomeni estremi. Nel caso specifico, è possibile ritenere che tali condizioni possano implicare un aumento della probabilità che i fenomeni ventosi siano caratterizzati da intensità sempre maggiori.

Ciò premesso, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che, per le motivazioni sopra esposte, le caratteristiche del progetto, ovvero le azioni attuate durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestino ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

La tabella di classificazione della vulnerabilità dell'opera rispetto ai pericoli del fattore vento risulta quindi la seguente:

		<i>esposizione</i>					
FATTORE VENTO		ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA		
VULNERABILITÀ = IMPATTO POTENZIALE + Soluzioni di ADATTAMENTO							
<i>sensibilità</i>	ALTA						Vulnerabilità alta
	MEDIA			Tromba d'aria			Vulnerabilità media
	MEDIO-BASSA			Tempesta di neve			Vulnerabilità medio-bassa
	BASSA				Cambiamento del regime dei venti		Vulnerabilità bassa

4.5. Fattore Acque (Variabilità del regime delle precipitazioni e idrologica, stress idrico, forti precipitazioni, siccità)

Nel seguito si effettua l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore Acque e valutati come pertinenti agli interventi di progetto, così come descritti al paragrafo 4.1.

ANALISI DI SENSIBILITÀ (pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione)

Gerarchia dei pericoli – Infrastruttura stradale (incluse anche tutte le opere d'arte stradali come ponti, viadotti e gallerie)

BASSA: prolungati periodi di siccità possono acuire i fenomeni di subsidenza del terreno causando degradazione e deformazione del manto stradale con conseguente necessità di interventi di manutenzione.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura abbiano comunque un impatto basso.

MEDIO-BASSA: le precipitazioni intense, la loro variabilità ed il loro cambiamento di regime possono causare l'allagamento temporaneo delle sedi stradali e/o il loro danneggiamento dovuto allo scorrimento delle acque e il malfunzionamento/collasso dei sistemi di drenaggio.

La presenza di grandine o ghiaccio può rappresentare, nella stagione invernale, una difficoltà nella percorribilità in sicurezza dell'infrastruttura.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura possano avere un impatto di livello medio-basso.

MEDIO: le inondazioni nel caso specifico di tipo pluviale o fluviale possono avere un impatto sulla funzionalità dell'infrastruttura, in quanto potrebbero implicare un allagamento della sede stradale

e generare impatti importanti a causa dell'elevato trasporto solido che può ostruire la sede stradale.

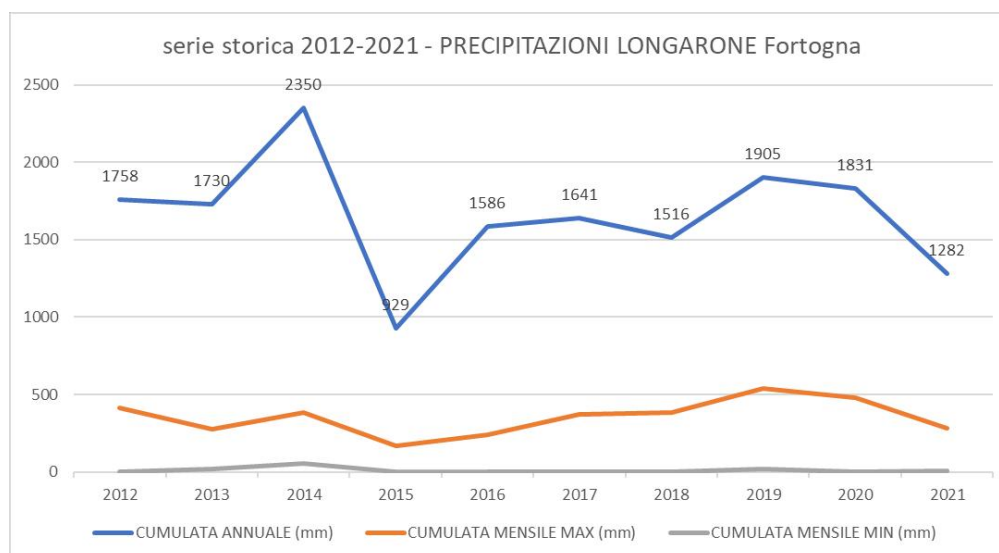
Per quanto sopra esposto valuta che tale pericolo rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura abbia un impatto di livello medio.

Pericoli ACQUE	CRONICI			ACUTI		
	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Stress idrico	Siccità	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Inondazioni
Infrastrutt. stradale	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Bassa	Bassa	Medio-Bassa	Medio
<i>Punteggio maggiore</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio</i>

ANALISI DI ESPOSIZIONE (pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto)

Gerarchia dei pericoli relativi all'area geografica di Longarone e alle condizioni climatiche specifiche
Clima attuale

BASSA: nell'area di Longarone (Belluno), le precipitazioni non sono in generale di tipo estremo pur con normali episodi di precipitazioni intense. Come si può evincere dai dati di piovosità rilevati nella centralina di riferimento (Longarone Fortogna), l'area presenta una piovosità mediamente concentrata nei mesi e non si riscontrano problematiche di siccità e stress idrico prolungato (con valori massimi di cumulata annuale sempre inferiori a 2500 mm).



ANALISI DI IMPATTO: si combinano i risultati delle analisi di sensibilità ed esposizione

		<i>esposizione</i>			
FATTORE ACQUE		ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
IMPATTO POTENZIALE = sensibilità + esposizione					
sensibilità	ALTA				
	MEDIA		Inondazioni		
	MEDIO-BASSA			-Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni -Variabilità idrologica - Forti precipitazioni	
	BASSA			Siccità Stress idrico	

SOLUZIONI DI ADATTAMENTO E ANALISI DI VULNERABILITÀ

Ciò premesso, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte, le caratteristiche del progetto, e le azioni realizzate durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

Il progetto prevede la compatibilità con i previsti fenomeni di piena fino a tempi di ritorno di 300 anni, superiore quindi ai 200 richiesti dalle NTC. Questo è per garantire la piena funzionalità della strada ai fini della protezione civile anche in caso di un evento estremo.

In alcuni punti, come la foce del Desedan, la quota da assegnare alle strutture è risultata di diversi metri più alta rispetto ai modelli tradizionali a fondo fisso.

Questi aspetti rientrano quindi bene nel novero dei criteri di resilienza dell'opera ai fattori climatici estremi.

A fronte dell'applicazione delle strategie di adattamento di cui sopra, la tabella di classificazione delle vulnerabilità che ne deriva è la seguente:

FATTORE ACQUE		<i>esposizione</i>			
VULNERABILITÀ = IMPATTO POTENZIALE + Soluzioni di ADATTAMENTO		ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
<i>sensibilità</i>	ALTA				
	MEDIA				
	MEDIO-BASSA			-Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni -Variabilità idrologica - Inondazioni - Forti precipitazioni	
	BASSA			Siccità Stress idrico	

	Vulnerabilità alta
	Vulnerabilità media
	Vulnerabilità medio-bassa
	Vulnerabilità bassa

4.6. Fattore Massa Solida (Degradazione ed Erosione del suolo, Soliflusso, Frane, Subsidenza)

Nel seguito si effettua l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore Massa solida e valutati come pertinenti agli interventi di progetto, così come descritti al paragrafo 4.1.

ANALISI DI SENSIBILITÀ (pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione)

Gerarchia dei pericoli – Infrastruttura stradale (incluse anche tutte le opere d'arte stradali come ponti, viadotti e gallerie)

La pericolosità legata al fattore Massa Solida può essere considerata una conseguenza dei fattori citati nei paragrafi precedenti.

Le principali conseguenze sui fenomeni franosi ed alluvionali si possono sintetizzare in due aspetti principali:

- la tendenza delle precipitazioni può comportare una variazione delle modalità di sollecitazione dei versanti da parte degli eventi meteorologici;
- l'aumento dei fenomeni estremi di tipo meteorico può causare un incremento degli eventi di frana del tipo colate rapide di fango/detrito, unitamente a fenomeni di erosione del suolo quale conseguenza dell'aumento delle temperature e dell'indice di aridità.

BASSA: la degradazione e l'erosione del suolo non sono considerate come particolare pericolo per l'infrastruttura stradale.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura abbiano un impatto basso.

MEDIO-BASSA: il soliflusso, così come la subsidenza sono pericoli e movimenti del terreno che possono avere un impatto sulle strutture andando a modificare nel tempo i livelli; si stima tuttavia che le stesse possano avere, in relazione ai criteri di progettazione adottati, una resilienza residua rispetto a tali pericoli.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'infrastruttura abbiano un impatto medio-basso.

MEDIA: eventuali frane del tipo colate rapide di fango e/o detriti potrebbero avere un impatto sulle sedi stradali, si considera pertanto un impatto classificabile come medio.

	CRONICI		ACUTI		
Pericoli MASSA SOLIDA	Degradazione del suolo	Erosione del suolo	Soliflusso	Frana	Subsidenza
Infrastruttura stradale	Bassa	Bassa	Medio-Bassa	Media	Medio-Bassa
<i>Punteggio</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Media</i>	<i>Medio-Bassa</i>

ANALISI DI ESPOSIZIONE (pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto)

Gerarchia dei pericoli relativi all'area geografica di Longarone e alle condizioni climatiche specifiche
Clima attuale/futuro

Come già descritto in precedenza, i pericoli legati alla massa solida possono considerarsi una conseguenza dei fattori citati nei paragrafi precedenti.

In futuro si prevede un leggero aumento delle precipitazioni invernali e un leggero incremento degli attuali giorni di pioggia estrema, per cui l'esposizione dell'opera a fenomeni franosi e/o erosivi, e di fenomeni quali la subsidenza o il soliflusso, può considerarsi cautelativamente incrementata rispetto alla situazione attuale.

A conclusione di ciò si valuta che l'impatto del clima futuro rispetto a quello attuale possa determinare un aumento del livello di esposizione dell'opera da basso a medio-basso.

	CRONICI		ACUTI		
Pericoli MASSA SOLIDA	Degradazione del suolo	Erosione del suolo	Soliflusso	Frana	Subsidenza
Clima attuale	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Clima futuro	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa	Medio-Bassa
<i>Punteggio maggiore</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>	<i>Medio-Bassa</i>

ANALISI DI IMPATTO: si combinano i risultati delle analisi di sensibilità ed esposizione

		FATTORE MASSA SOLIDA	<i>esposizione</i>			
		IMPATTO POTENZIALE = sensibilità + esposizione	ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
<i>sensibilità</i>	ALTA					
	MEDIA				Frana	
	MEDIO-BASSA				-Soliflusso -Subsidenza	
	BASSA				-Degradazione del suolo -Erosione del suolo	

SOLUZIONI DI ADATTAMENTO E ANALISI DI VULNERABILITÀ

Il presente progetto prevede alcune soluzioni di adattamento per ridurre la vulnerabilità.

Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine per lo scenario rappresentativo RCP8.5 e in riferimento agli indicatori connessi sia alle precipitazioni (in termini di piovosità, giorni con precipitazioni intense ed estreme) che alla temperatura (temperature minime e massime e evapotraspirazione), connessi al Fattore massa solida, si osserva in media una variabilità climatica che potenzialmente potrebbe concorrere a determinare alcune situazioni descritte in precedenza.

Tuttavia, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte, le caratteristiche del progetto, e le azioni attuate durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestino ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

Il progetto prevede la compatibilità con i previsti fenomeni di piena fino a tempi di ritorno di 300 anni, superiore quindi ai 200 richiesti dalle NTC. Questo è per garantire la piena funzionalità della strada ai fini della protezione civile anche in caso di un evento estremo.

I modelli utilizzati sono "a fondo mobile", quindi simulano anche i fenomeni di erosione dell'alveo e/o interrimento dovuti al trasporto solido durante gli eventi eccezionali. Questa scelta è

importante soprattutto a valle di quanto osservato con la tempesta Vaia, un evidente esempio di eventi climatici critico, che ha deposto un ingente quantità di sedimenti, che possono causare dei sovralluvionamenti in alcune zone.

Al fine di prevenire smottamenti è importante proteggere le superfici e controllare l'erosione superficiale (ad esempio incoraggiando rapidamente la copertura vegetale — tramite idrosemina, impiantamento, piantumazione di alberi). Il progetto dell'infrastruttura prevede a tal scopo operazioni di inerbimento e piantumazioni lungo tutti i rilevati e lungo tutto il tracciato.

La tabella di classificazione della vulnerabilità dell'opera rispetto ai pericoli del fattore massa solida è la seguente:

		FATTORE MASSA SOLIDA	<i>esposizione</i>			
		VULNERABILITÀ = IMPATTO POTENZIALE + Soluzioni di ADATTAMENTO	ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
<i>sensibilità</i>	ALTA					
	MEDIA				Frana	
	MEDIO-BASSA				-Soliflusso -Subsidenza	
	BASSA				-Degradazione del suolo -Erosione del suolo	

	Vulnerabilità alta
	Vulnerabilità media
	Vulnerabilità medio-bassa
	Vulnerabilità bassa

5 CONCLUSIONI

Nel documento viene effettuata la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per il progetto della Variante di Longarone, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.15 (Infrastrutture per il trasporto stradale) nell'Allegato II al Regolamento Delegato EU 2021/2139 del 4/06/21, e in Appendice A, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Tale analisi è stata organizzata in una prima parte nella quale sono stati analizzati i dati climatici storici e previsionali connessi ai cambiamenti climatici in atto con particolare riferimento all'area di progetto. Le proiezioni climatiche sono state riportate utilizzando metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPPC/CMCC).

Nella seconda parte è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, organizzata per fattori climatici, ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Le risultanze di questa valutazione hanno evidenziato livelli di vulnerabilità di tipo basso o medio-basso per i quattro fattori climatici analizzati, temperatura, vento, acque e massa solida e dei pericoli ad essi legati.

A valle di tutte le analisi eseguite, effettuate tenendo conto degli elementi previsti sia dalla progettazione sviluppata che dalle procedure e istruzioni operative in uso presso il gestore della futura infrastruttura, è lecito concludere come non siano stati rilevati particolari elementi di criticità.

ALLEGATO 2 – CHECKLIST SCHEDE 5 E 28 PREVISTE DALLA CIRCOLARE N. 33
MEF DEL 13/10/22, PER QUANTO APPLICABILI AL PRESENTE
STATO DI SVILUPPO PROGETTUALE

Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>				
Ex-ante	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	No	
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere e attrezzatura di cantiere nuova di ultima generazione
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Si	
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Si	
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Non applicabile	l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	6	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	Non applicabile	l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	Non applicabile	l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Si	
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Si	
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Non applicabile	l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	Non applicabile	l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare tramite una verifica preliminare, mediante censimento florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	Si	Studio di impatto ambientale
	16	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	Non applicabile	La fase di approvazione ambientale del progetto è ancora in corso
	17	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Si	
	18	Sono state adottate le eventuali misure di mitigazione del rischio di adattamento?		
	19	E' disponibile la relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestata l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico?		
	20	Se applicabile, è disponibile il Piano di gestione AMD?		
	21	Se applicabile, sono state ottenute le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?		

Ex post	22	E' disponibile il bilancio idrico delle attività di cantiere?		
	23	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE)?		
	24	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?		
	25	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?		
	26	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore?		
	27	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VInCA?		

Scheda 28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	E' confermato che l'infrastruttura non sia adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili?	Si	
	2	Nel caso di una nuova infrastruttura o di una ristrutturazione importante, l'infrastruttura è stata resa a prova di clima conformemente a un'opportuna prassi che include il calcolo dell'impronta di carbonio e il costo ombra del carbonio chiaramente definito, secondo le disposizioni specificate nella scheda tecnica?	Si	
	3	Qualora siano previste attività di illuminazione stradale , sono rispettati i criteri obbligatori, ossia le specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica secondo il decreto del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.	Si	
	4	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa o nella COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE - Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01), per gli interventi di grandi dimensioni (superiori a 10 milioni)?	Si	
	5	E' stata svolta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e sono state definite le potenziali azioni mitigative?	Si	in ambito Studio di Impatto ambientale e DNSH
	6	E' stato redatto il Piano di gestione dei rifiuti?	Si	in ambito Piano Utilizzo Terre (PUT)
	7	E' stato condotto un modello acustico e riconosciuti gli interventi mitigativi?	Si	in ambito Studio di Impatto ambientale
	8	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree definite nella relativa scheda tecnica?		
	9	Per gli impianti situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata condotta la verifica preliminare, mediante censimento floro-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN? Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato ottenuto il nulla osta degli enti competenti?	Si	La fase di approvazione ambientale del progetto è ancora in corso
	10	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Si	
	11	E' stata verificata la presenza nel progetto della realizzazione di ecodotti?	Non applicabile	In ambito di studio di impatto ambientale non è stato ritenuta necessaria la realizzazione di ecodotti
Ex-post	12	E' disponibile l'evidenza da da parte di un ente verificatore indipendente della conformità del processo di calcolo della impronta di carbonio relativamente ai seguenti aspetti: - delimitazione del progetto; - definizione del periodo di valutazione; - tipi di emissione da includere (scelta dei fattori di emissione, stime conservative, etc.); - quantificazione delle emissioni assolute del progetto; - individuazione e quantificazione delle emissioni di riferimento; - calcolo delle emissioni relative.		
		Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?		
	13	Sono state adottate le eventuali azioni mitigative previste dalla analisi delle possibili interazioni con la matrice acque?		
	14	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R"?		
	15	E' stata attivata la procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017?		
	16	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VIA o dalla Vinca?		