

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 DI IMPATTO AMBIENTALE
MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA12MOARE01C			
DPVE0407	D 21	CODICE ELAB.	T00IA12MOARE01	C	-
D		-	-	-	-
C	Rev. per riscontro ai pareri di CDS preliminare del 14/09/2022	DIC.2022	B. ZIMEI	F.VENTURA	M.CAPASSO
B	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS AMBIENTE	FEB.2022	B. ZIMEI	F.VENTURA	M.CAPASSO
A	EMISSIONE	NOV.2021	B. ZIMEI	F.VENTURA	M.CAPASSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

INDICE

1	PREMESSA	4
2	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E LA CANTIERIZZAZIONE	7
3.1	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	7
3.2	L'ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO	9
3.2.1	Rettifici	9
3.2.2	Curve circolari	9
3.2.3	Curve a raggio variabile	10
3.2.4	Livellette	12
3.2.5	La sezione di progetto	12
3.2.6	Intersezioni	14
3.2.7	Viabilità secondaria	19
3.2.8	Opere maggiori (galleria e viadotti)	20
3.2.9	Pavimentazioni	23
3.3	ASPETTI DI CANTIERIZZAZIONE	23
3.3.1	Subcantieri	24
3.3.2	Aree di cantiere: campi base e aree tecniche	25
3.3.3	Piste di cantiere e viabilità esistenti da adeguare	31
3.3.4	Macchinari utilizzati durante i lavori	33
3.3.5	Fasi di lavoro e cronoprogramma	34
3.3.6	Criteri generali di stoccaggio terre	36
4	ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	37
4.1	GENERALITÀ	37
4.2	GESTIONE DEI DATI E ARTICOLAZIONE TEMPORALE	38
4.3	LA REPORTISTICA	40
4.4	GESTIONE DELLE ANOMALIE	44
4.4.1	Gestione anomalie per le matrici acque e suolo	45
4.4.2	Gestione anomalie per le matrici rumore, atmosfera e vibrazioni	46

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE	47
5.1	ATMOSFERA	47
5.1.1	Obiettivi del monitoraggio	47
5.1.2	Normativa di riferimento	47
5.1.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	50
5.1.4	Parametri di monitoraggio	52
5.1.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	53
5.1.6	Programma delle attività	58
5.2	BIODIVERSITÀ	61
5.2.1	Vegetazione e Flora	61
5.2.2	Fauna	65
5.3	RUMORE	71
5.3.1	Obiettivi del monitoraggio	71
5.3.2	Normativa di riferimento	72
5.3.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	75
5.3.4	Parametri di monitoraggio	77
5.3.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	79
5.3.6	Programma delle attività	80
3.1.	VIBRAZIONI	82
3.1.1.	Obiettivi del monitoraggio	82
3.1.2.	Normativa di riferimento	82
3.1.3.	Identificazione dei punti di monitoraggio	84
3.1.1.	Parametri di monitoraggio	87
3.1.2.	Programma delle attività	88
5.4	ACQUE SUPERFICIALI	89
5.4.1	Obiettivi del monitoraggio	89
5.4.2	Normativa di riferimento	90
5.4.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	91
5.4.4	Parametri di monitoraggio	92
5.4.5	Programma delle attività	99

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

5.5	ACQUE SOTTERRANEE	102
5.5.1	Obiettivi del monitoraggio	102
5.5.2	Normativa di riferimento	103
5.5.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	104
5.5.4	Parametri di monitoraggio	106
5.5.5	Programma delle attività	111
5.6	SUOLO	113
5.6.1	Obiettivi del monitoraggio	113
5.6.2	Normativa di riferimento	114
5.6.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	115
5.6.4	Parametri di monitoraggio	118
5.6.5	Programma delle attività	123
5.7	PAESAGGIO	125
5.7.1	Obiettivi del monitoraggio	125
5.7.2	Normativa di riferimento	127
5.7.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	127
5.7.4	Parametri di monitoraggio	129
5.7.5	Programma delle attività	131
6	RIEPILOGO E CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	132

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

1 Premessa

La presente relazione costituisce il Piano di Monitoraggio (PMA) facente parte dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di fattibilità tecnico economica relativo alla variante alla S.S. n. 51 di Alemagna in corrispondenza del centro abitato di Longarone.

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. Per garantire la stesura di un documento il più possibile coerente con le esternalità e le criticità prodotte dal progetto, ci si avvarrà di una guida metodologica stilata dal ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (M.A.T.T.M.) che rappresenta un compendio tecnico/legale per la redazione di un monitoraggio coerente e condiviso.

Lo Studio sarà sviluppato sugli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area, cercando di garantire allo stesso tempo la significatività d'insieme delle rilevazioni con la loro sostenibilità economica. La stesura di un piano di monitoraggio presenta diversi fattori di complessità, in quanto richiede una grande conoscenza delle matrici e delle dinamiche ambientali, un'esperienza consolidata nella gestione dei sistemi di informazione territoriale, la capacità di addentrarsi in un quadro di riferimento normativo spesso complesso e capzioso, e l'integrazione di un consistente numero di contributi disciplinari. Inoltre, la definizione di uno schema operativo di acquisizione ed elaborazione dati dovrà presentare degli standard condivisi, vista la necessità di integrarne i contributi con quelli delle autorità preposte alla gestione del territorio.

Nei seguenti paragrafi si forniscono delle indicazioni generiche relative all'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale", mentre successivamente si approfondiscono le singole componenti ambientali facenti parte del Piano di Monitoraggio. A corredo del presente documento sono state redatte i seguenti elaborati grafici:

CODICE ELABORATO								TITOLO	SCALA		
T	0	0	IA	1	2	MOA	PL	0 1	B	Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio 1/5	1:5000
T	0	0	IA	1	2	MOA	PL	0 2	B	Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio 2/5	1:5000
T	0	0	IA	1	2	MOA	PL	0 3	B	Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio 3/5	1:5000
T	0	0	IA	1	2	MOA	PL	0 4	B	Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio 4/5	1:5000
T	0	0	IA	1	2	MOA	PL	0 5	B	Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio 5/5	1:5000

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

2 Obiettivi del monitoraggio ambientale

Oggetto del presente capitolo è quello di fornire le indicazioni per l'esecuzione di un Piano di Monitoraggio Ambientale correlato alla realizzazione del progetto in esame, affrontando gli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area.

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale, e la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

A tal proposito il PMA dovrà perseguire diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto. Il PMA inoltre dovrà far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto, e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si potrebbero studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza il Piano dovrà presentare tutti gli elementi utili per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e del recepimento delle eventuali prescrizioni da parte di Enti di controllo.

In generale le finalità proprie del Piano sono così sintetizzabili:

- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (Sistema di gestione ambientale del progetto).
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire agli Enti di controllo di competenza territoriale gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In accordo con le indicazioni sinora riportate, uno degli aspetti più interessanti delle indagini di accertamento ambientale rende conto della sua articolazione temporale che prevede l'accertamento dei parametri di interesse durante le diverse fasi della vita di un'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

suo esercizio; a tal riguardo questo dovrà essere scandito secondo tre distinti momenti: monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam.

- Monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. Il monitoraggio ante operam sarà predisposto per accertare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche originarie dell'ambiente naturale ed antropico; la sua definizione è un aspetto fondamentale nella lettura critica degli effetti di un'opera sull'ambiente e consentirà di valutarne la sostenibilità fornendo il termine di paragone per la valutazione dello "stato ambientale attuale" nei vari stadi di avanzamento lavori.
- Monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura del cantiere fino al completo smantellamento. Il monitoraggio in corso d'opera avrà luogo durante tutto il corso delle lavorazioni, secondo i tempi e le modalità più opportune a caratterizzare e a verificare gli impatti. La sua realizzazione serve a valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali nel tempo, affinché emerga l'effettiva incidenza degli impatti sulle componenti ambientali e sia possibile definire una modellizzazione del fenomeno, utile alla stesura di eventuali correttivi per la mitigazione; in tale fase sarà possibile, inoltre, acclarare ulteriori ed imprevedute dinamiche di impatto, che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assurge a strumento di prevenzione e precauzione, predisponendo una sorta di sistema di allerta per il contenimento del danno ambientale e la pianificazione delle rispettive contromisure.
- Monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera oggetto del monitoraggio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia dell'Opera. Il monitoraggio post operam viene effettuato durante la fase di esercizio. I valori ottenuti dalla campagna di acquisizione dati una volta confrontati con le determinazioni ante-operam consentiranno la determinazione degli scarti apprezzati negli indicatori ambientali, e di valutare dunque eventuali deviazioni rispetto alle attese modellistiche. Tutto ciò assume una grande importanza perché potrebbe portare all'accettazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale allegate al progetto, o richiederne l'integrazione; il fine prioritario di tale campagna resta comunque quello di controllare che l'insieme dei parametri prescelti per la caratterizzazione dello stato ambientale non superino i limiti ammissibili per legge.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

3 Descrizione del progetto e la cantierizzazione

3.1 La configurazione di 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 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 forzatamente 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.

La piattaforma stradale è di tipo C1 (strade extraurbane secondarie), ai sensi del D.M. 5/11/2001.

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

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

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di num. 7 viadotti, per una lunghezza complessiva di circa 3100 metri, oltre ad una galleria naturale (GN Olandreghe) di circa 1545 m.

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

- Svincolo A27;
- Svincolo Zona Industriale;
- Svincolo Longarone centro.

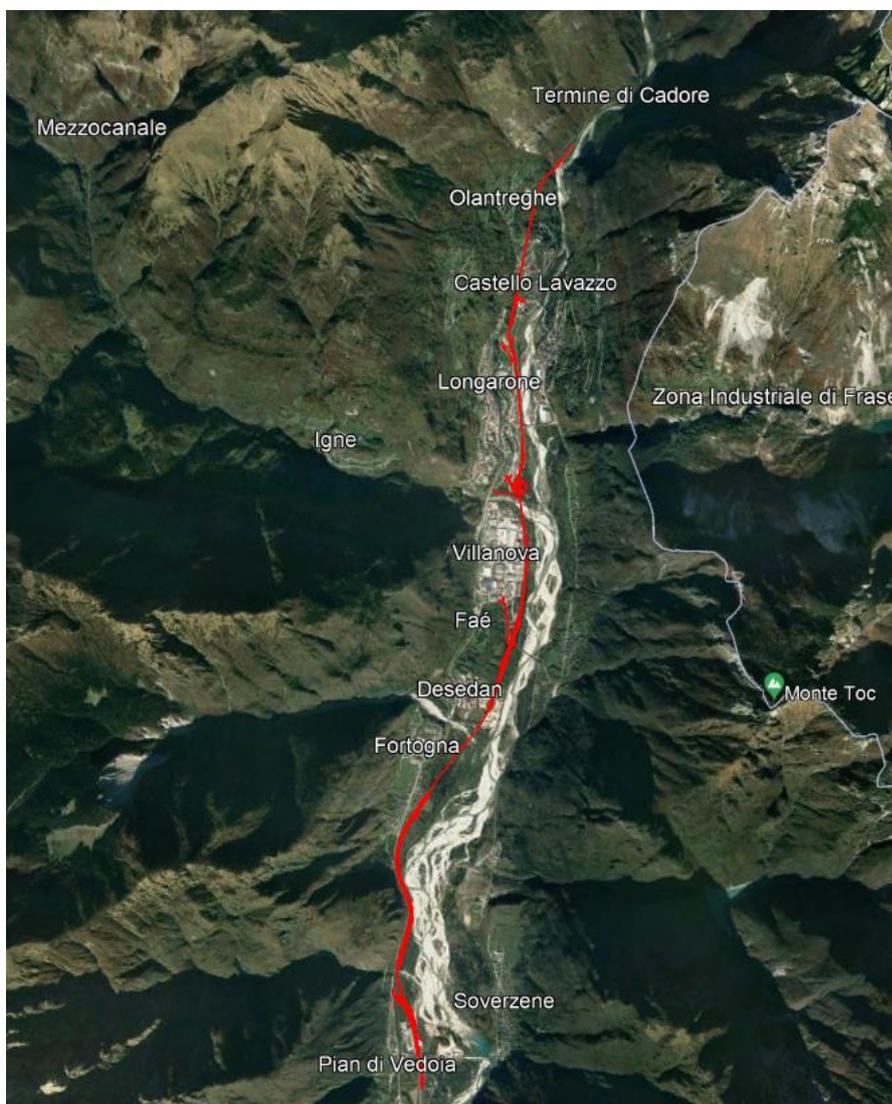


Figura 3-1: Area d'intervento con tracciato su ortofoto

In progetto sono previste le seguenti opere maggiori:

OPERE D'ARTE MAGGIORI			
VIADOTTI	Progressiva spalla A	Progressiva spalla B	Lunghezza
VI01 - VIADOTTO FRARI	441,00	881,00	440,00
VI02 - VIADOTTO DESEDAN	3.071,00	4.291,00	1.220,00
VI03 - VIADOTTO VILLANOVA	4.992,00	5.292,00	300,00
VI04 - VIADOTTO MAE'	6.451,00	6.931,00	480,00
VI05 - VIADOTTO FIERA	7.532,50	8.032,50	500,00
VI06 - VIADOTTO MALCOM	8.797,00	8.912,00	115,00

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

VI07 - VIADOTTO FASON	10.857,00	11.062,00	205,00
GALLERIE	Progressiva sud	Progressiva nord	Lunghezza
GALLERIA CASTELLA- VAZZO_GN01_TRATTO IN ARTIFICIALE	9.315,00	9.365,00	50,00
GALLERIA CASTELLAVAZZO_GN01	9.365,00	10.855,00	1.490,00

3.2 L'andamento piano-altimetrico

3.2.1 Rettifili

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive valori massimi e minimi in funzione della velocità di progetto. In particolare, il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. Esso è dato dalla relazione seguente:

$$L_r = 22 \times V_{pMax}$$

Il valor minimo si pone, invece, l'obiettivo di garantire la percezione del rettifilo stesso e la normativa prevede i valori di cui alla seguente tabella, in cui la velocità è la massima desunta dal diagramma delle velocità per il rettifilo considerato:

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

3.2.2 Curve circolari

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio costante è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- a) Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001;
- b) Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:
 - ✓ per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$
 - ✓ per $L \geq 300$ $R \geq 400\text{ m}$.
- c) Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita sulla scorta del diagramma in calce controllando, che il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "buona".

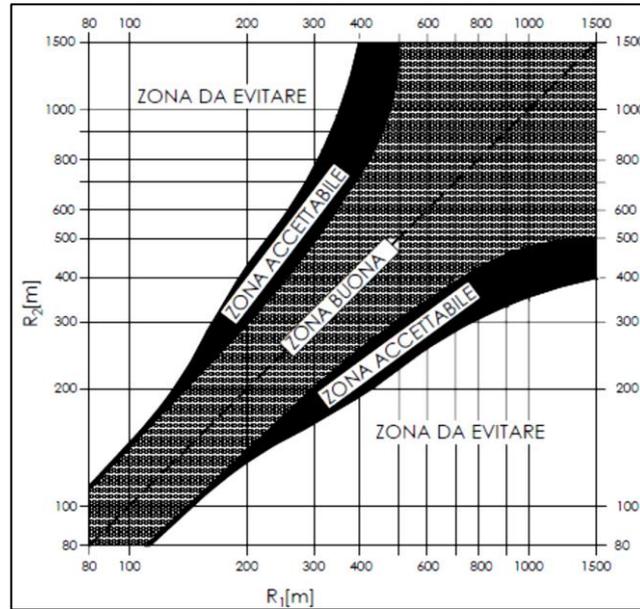


Figura 3-2 D.M. 05.11.2001 - Abaco figura 5.2.2.a.

- d) Lunghezza minima delle curve circolari: la norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti, deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a $L_{c,min} \geq 2.5 \times v_P$ con v_P in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed $L_{c,min}$ in m.

3.2.3 Curve a raggio variabile

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio variabile (clotoidi) è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- a) Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq A_{min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

c = contraccolpo (m/s³);

v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

q_i = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

q_f = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

g = accelerazione di gravità.

Trascurando il secondo termine dell'espressione del radicando e assumendo per il contraccolpo (m/s^3) il valore limite:

$$c_{\max} = \frac{50,4}{V}$$

si ottiene:

$$A \geq 0,021 \times V^2$$

dove V (velocità di progetto, ancora desunta dal diagramma di velocità) è espressa in km/h.

- b) Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide, la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali che vanno raccordate longitudinalmente introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)}$$

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

La somma $q_i + q_f$ è espressa in valore assoluto.

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$

- c) Criterio 3 (Ottico)

Per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3 \quad (R_1/3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

$$A \leq R$$

Per quanto riguarda tutti i dati di tracciamento si faccia riferimento agli elaborati specifici.

Nel seguito si riportano le verifiche di normativa.

3.2.4 Livellette

La pendenza massima delle livellette di cui al DM 05/11/2001 risulta dal prospetto seguente:

TIPO DI STRADA		AMBITO URBANO	AMBITO EXTRAURBANO
AUTOSTRADA	A	6%	5%
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	-	6%
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	-	7%
URBANA DI SCORRIMENTO	D	6%	-
URBANA DI QUARTIERE	E	8%	-
LOCALE	F	10%	10%

3.2.5 La sezione di progetto

Le caratteristiche geometriche della piattaforma stradale sono quelle di una strada di tipo C1, così come definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie). La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia da m. 3.75, fiancheggiata da una banchina di 1.50 m. L'intervallo di velocità di progetto VP è 60-100 km/h.

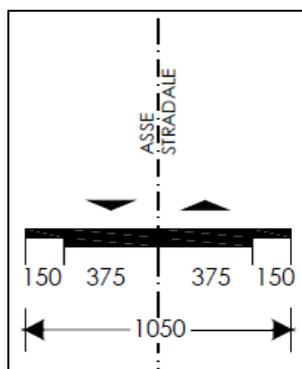


Figura 3-3 Piattaforma stradale tipo C1 (D.M. 05.11.2001).

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggiato le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta triangolare. La scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

La vicinanza con la sponda destra del Piave richiederà che, per un cospicuo tratto della variante, il corpo stradale sia realizzato sopra i nuovi argini previsti per contenere una piena con TR = 200 anni.

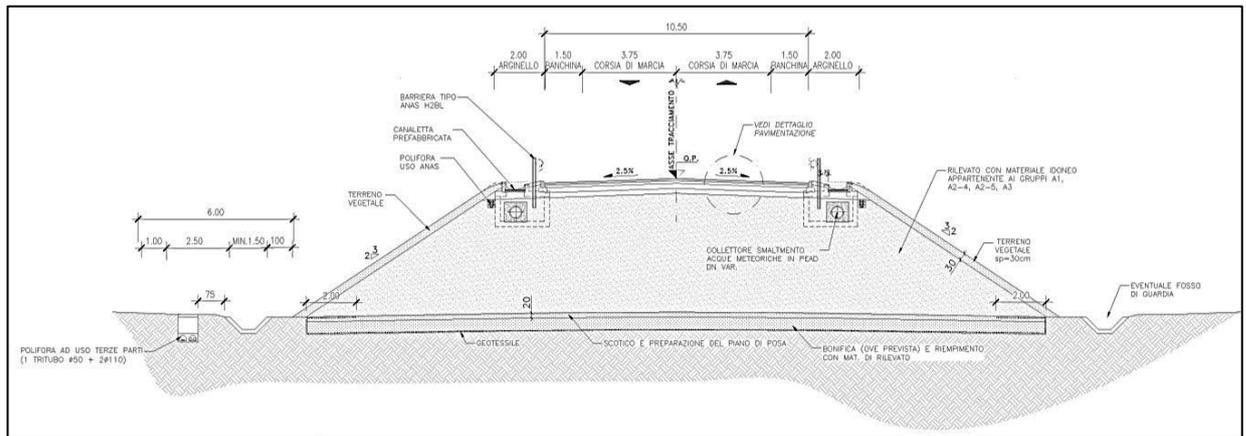


Figura 3-4 Sezione tipo C1 in rilevato.

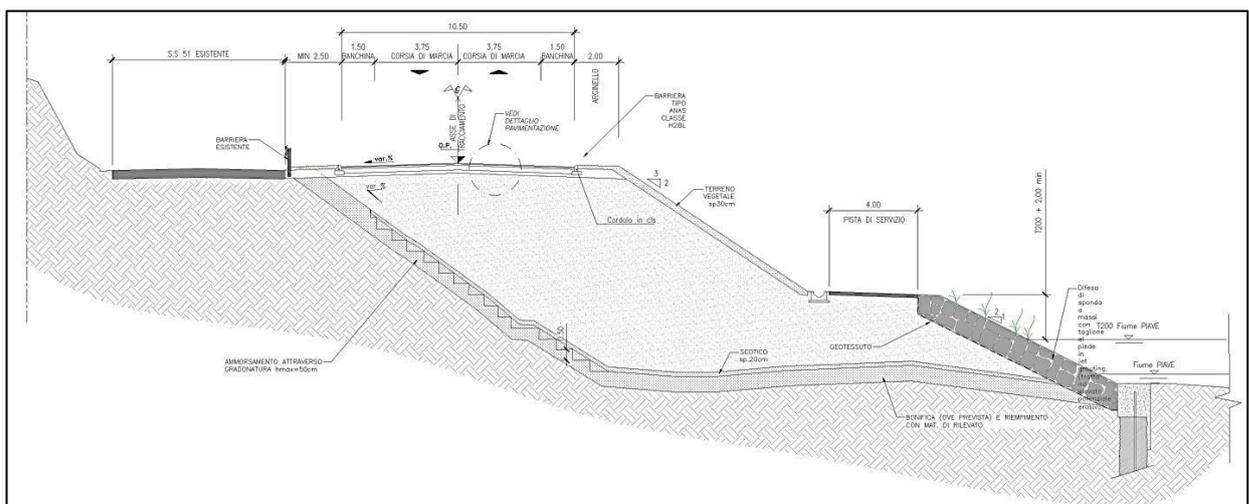


Figura 3-5 Sezione tipo C1 in affiancamento alla SS51 esistente.

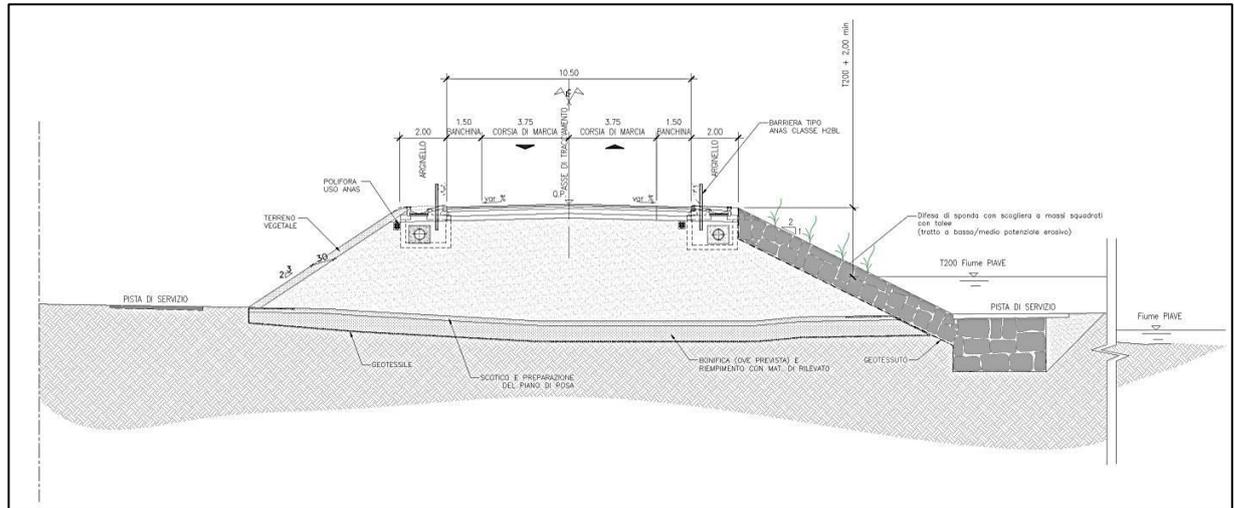


Figura 3-6 Sezione tipo C1 con difesa spondale a massi tratto a basso/medio potenziale erosivo.

3.2.6 Intersezioni

L'intervento prevede le seguenti nuove intersezioni:

- 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.

Il nuovo svincolo A27 modifica parzialmente la connessione oggi esistente tra l'autostrada A27 e la SS51 attuale per permettere l'inserimento della variante. Tutte le manovre già consentite tra le due viabilità nella vecchia configurazione dello svincolo sono mantenute, mentre la variante si allaccia all'autostrada in continuità con quest'ultima, mediante un progressivo restringimento della carreggiata. Sono invece interdette tutte le relazioni tra la nuova viabilità e la SS51 attuale.

Lo svincolo è costituito da:

- una rampa bidirezionale (A27), che connette direttamente l'autostrada A27 con la variante alla SS51 in entrambe le direzioni mediante tratti di transizione da due a una corsia e viceversa;
- una rampa monodirezionale semidiretta (SV01_EU), che consente la manovra di uscita dalla A27 per gli utenti che intendono imboccare la SS51 attuale in direzione Nord;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- una rampa monodirezionale indiretta (SV01_EU2) che, distaccandosi dalla precedente SV01_EU mediante un ago, consente la manovra di uscita dalla A27 per gli utenti che intendono imboccare la SS51 attuale in direzione Sud, con riconnessione alla rampa esistente;
- una rampa monodirezionale diretta ausiliaria (CP_DX) che, scambiando lungo la SV01_EU, consente agli utenti in uscita dall'area di servizio esistente ubicata in dx, di imboccare la variante alla SS51 in direzione Nord;
- Una rampa monodirezionale diretta (SV01_WE) che, riprendendo la rampa esistente, consente l'immissione sulla A27 per gli utenti della SS51 attuale provenienti da Nord e diretti verso Sud;
- una rampa monodirezionale indiretta (SV01_WE2) che, immettendosi sulla precedente SV01_WE mediante un ago, consente la manovra di entrata sulla A27 per gli utenti provenienti dalla SS51 attuale da Sud;
- una rampa monodirezionale diretta ausiliaria (CP_SX) che, scambiando lungo la SV01_WE, consente agli utenti in uscita dalla variante alla SS51 di entrare nell'area di servizio esistente ubicata in sx;

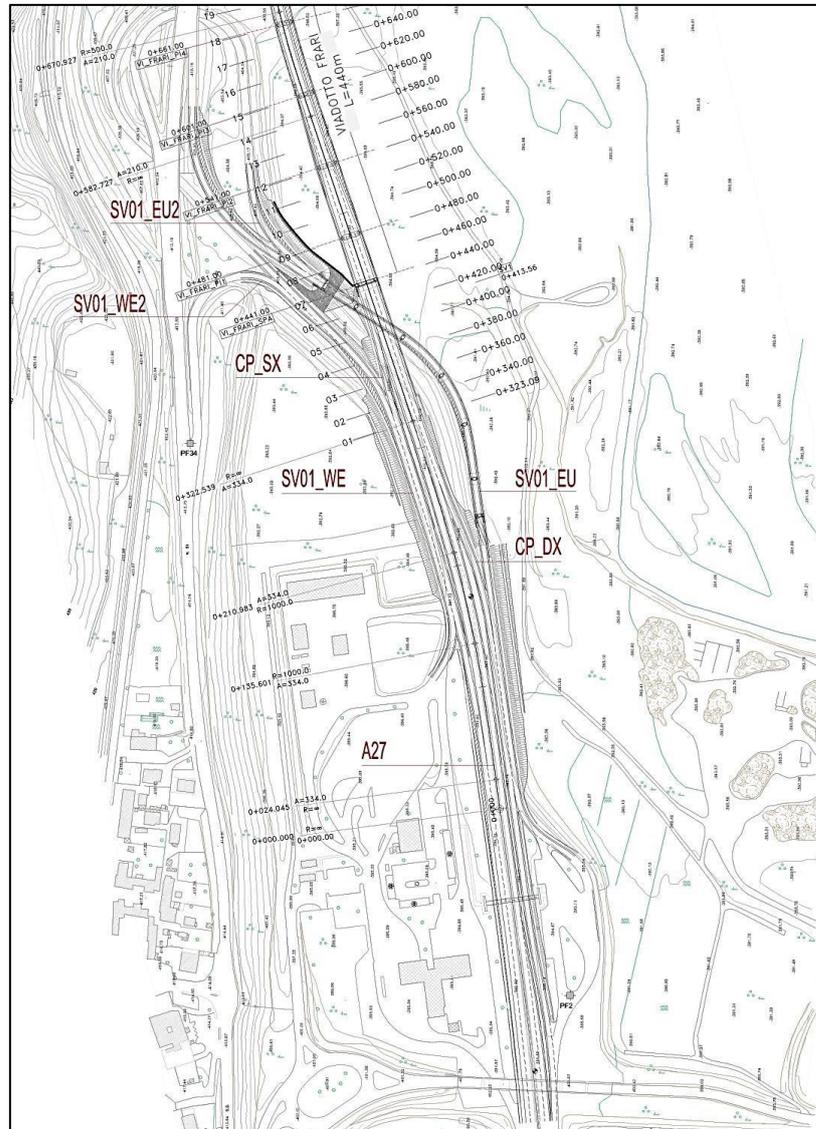


Figura 3-7 Svincolo A27.

Lo svincolo per la zona industriale di Villanova è costituito da una rotonda su cui convergeranno le rampe di uscita e immissione da e per l'asse principale (direzione Nord - Sud) e le viabilità esistenti (direzione Est - Ovest). La variante alla SS51 sovrappasserà la rotonda in viadotto.

La forma dello svincolo è stata determinata dai vincoli territoriali presenti, che non hanno consentito di sviluppare le rampe secondo gli schemi ordinari, ma hanno costretto a tracciarle parallele all'asse principale (sia da un lato sia dall'altro), accostandone il più possibile la carreggiata a quest'ultimo. Da questo vincolo geometrico è inoltre derivato il diametro della rotonda stessa, che ha le dimensioni minime tali da consentire il corretto inserimento dei rami d'ingresso e di uscita.

L'attuale tracciato della SP251 (via Provagna) sarà ritoccato per l'inserimento della nuova rotatoria, con il suo ramo Ovest modificato per un corretto inserimento e quello Est in prosecuzione dell'attuale rettilineo in appoggio al ponte sul Piave.

E' prevista inoltre la sistemazione della rotatoria esistente che si trova all'ingresso sud della zona industriale.

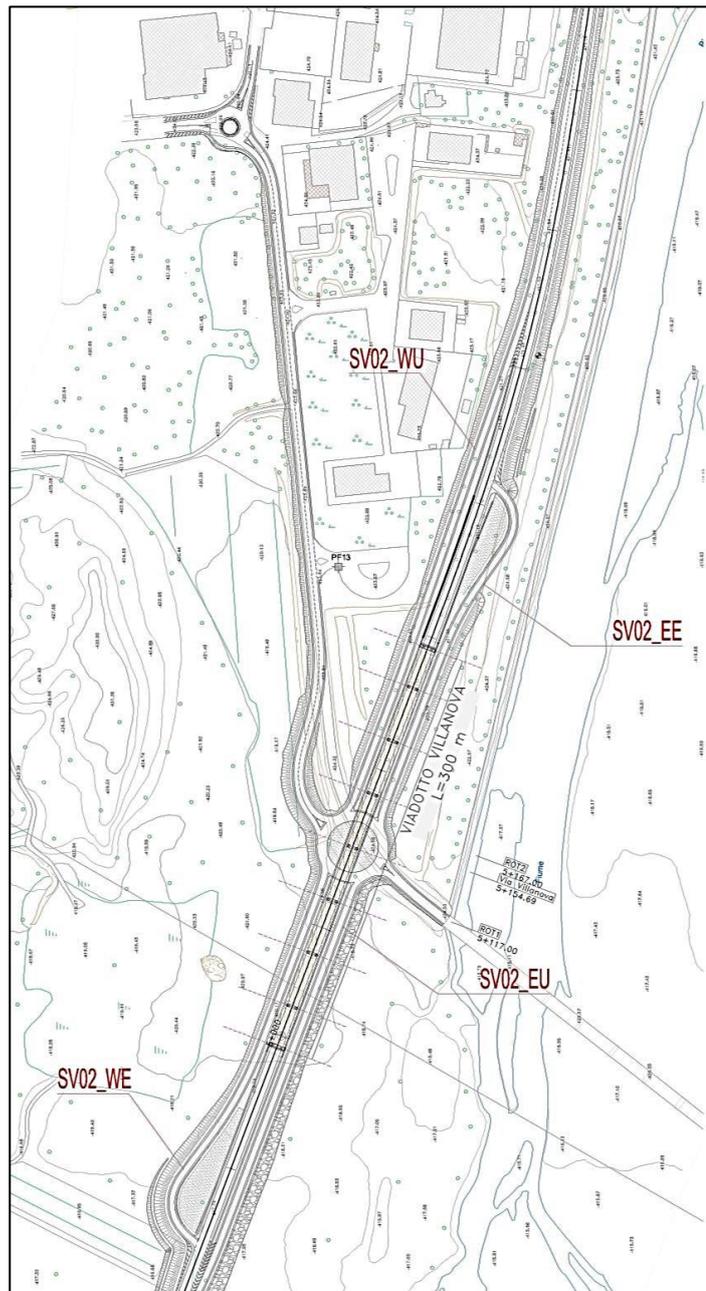


Figura 3-8 Svincolo zona industriale Villanova.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

Lo svincolo di Longarone ha uno schema a trombetta, con entrambe le rampe dirette ubicate in sinistra della variante nel senso delle progressive crescenti, mentre quella semidiretta e quella indiretta sottopassano la variante in sottovia.

Il collegamento con la viabilità esistente avverrà per mezzo di una rotatoria in corrispondenza dell'attuale incrocio canalizzato tra via G. Trevisan e via G. Protti.

Si deve all'uopo precisare che via Trevisan corre parallela, almeno per un tratto, alla SS51 attuale, poiché è una viabilità che serve la zona industriale di Villanova. Pertanto, il traffico che da sud impegnerà il nuovo svincolo vi accederà uscendo dalla SS51 all'altezza dell'ingresso principale alla zona industriale e percorrerà via Trevisan per circa 800 m., contribuendo a scaricare ulteriormente la SS51 esistente nell'abitato di Longarone.

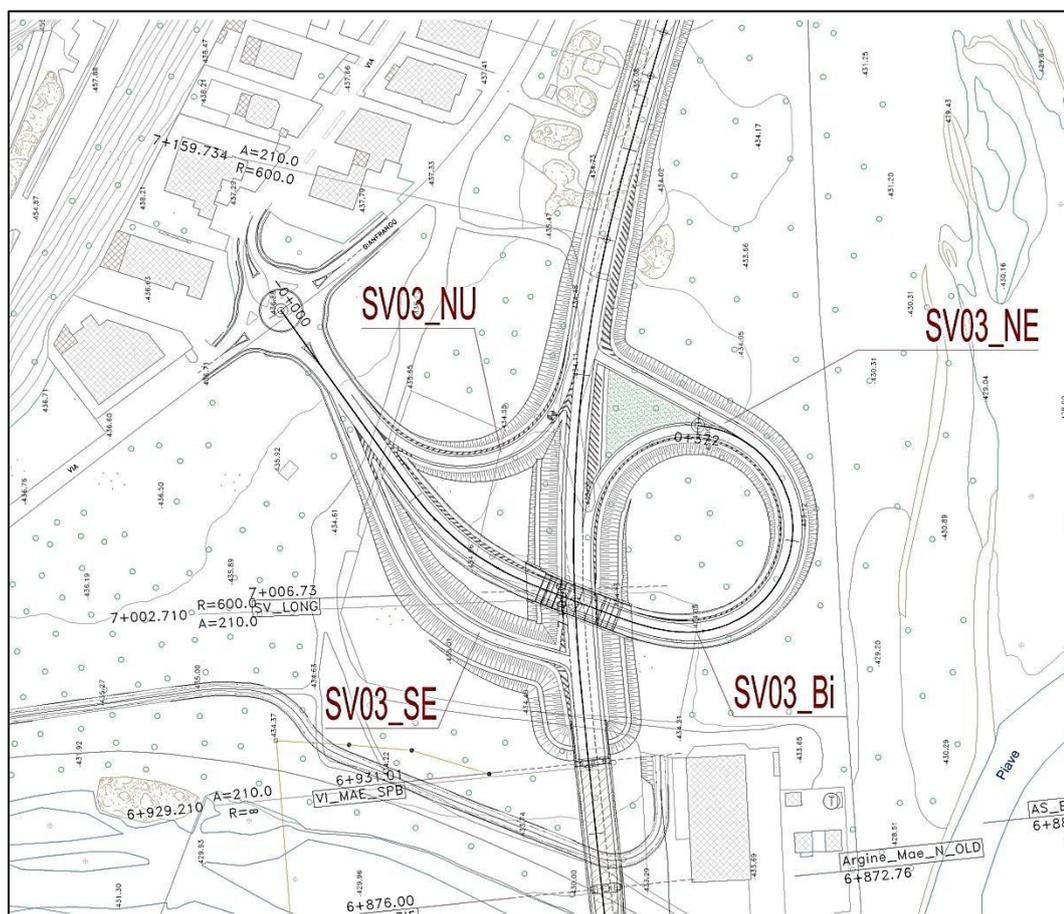


Figura 3-9 Svincolo di Longarone.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

3.2.7 Viabilità secondaria

Per la realizzazione della nuova infrastruttura è stato necessario prevedere alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori. Tutte queste viabilità sono a destinazione particolare e quindi non caratterizzabili per mezzo del parametro "velocità di progetto".

Sono state previste tre diverse tipologie di sezione tipo, in funzione delle dimensioni della viabilità preesistente deviata/riconnessa:

- Tipo 1: carreggiata da 9.50 m. costituita da due corsie da 3.50 m. fiancheggiate da banchine da 1.25 m.;
- Tipo 2: carreggiata da 4.00 m. costituita da una corsia da 3.00 m. fiancheggiate da banchine da 0.50 m.;
- Tipo 3: carreggiata da 6.50 m. costituita da due corsie da 2.75 m. fiancheggiate da banchine da 0.50 m.

Gli elementi marginali saranno costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 0.75 m, contenuti da un cordolo in conglomerato cementizio. Nel caso della sezione tipo 2 l'elemento marginale sarà invece costituito da marciapiedi da 1.50 m., poiché si tratta di viabilità urbana. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma avrà una pendenza strutturale massima del 2/3.

Si riporta di seguito l'elenco della viabilità secondaria di progetto:

- asse AS01_E27, breve tratto previsto per ricostituire un collegamento esistente che sarebbe stato interrotto dalla realizzazione della variante alla SS51. Il tracciato avrà una lunghezza $L \cong 94.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 2);
- asse AS02_E68, per il collegamento tra via Trevisan e il depuratore, interrotto per la realizzazione della variante alla SS51, lunghezza tracciato $L \cong 429.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 2);
- asse AS03 corrispondente al tratto di SP251 (via Provagna) compreso tra la rotatoria dello svincolo 2 e quella in corrispondenza della zona industriale, lunghezza tracciato complessiva $L \cong 538.00$ m;
- asse AS04_E109 previsto per riprendere l'attuale SS51 che dev'essere deviata a causa della realizzazione delle pile del viadotto Fason, lunghezza tracciato $L \cong 124.00$ m., con una carreggiata da 6.50 m. (sezione tipo locale 3)
- Nel seguito è riportato l'elenco delle viabilità presenti in progetto, con la loro definizione e classificazione ai sensi dell'Art. 2 Comma 2 del Codice della Strada (D.Lgs. 285/92).

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

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
Viabilità secondarie	Classificazione D.Lgs. 285/92	Livello di rete DM 05/11/2001	L [m]
AS01_E27	F – Strada locale	Rete locale	94.24
AS02_E68	F – Strada locale	Rete locale	429.14
AS03	F – Strada locale	Rete locale	537.95
AS04_E109	F – Strada locale	Rete locale	123.54

3.2.8 Opere maggiori (galleria e viadotti)

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

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.

Procedendo nel verso delle progressive crescenti, il tracciato planimetrico si sviluppa in rettilineo per circa 1240 m e poi segue con una curva circolare destrorsa di raggio 1050 m, con relative clotoidi di parametro A pari a 350.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il profilo altimetrico è caratterizzato per la quasi totalità dello sviluppo della galleria da una livelletta a pendenza costante pari al 1.01%, nel tratto finale dopo un raccordo verticale convesso di raggio 12000 m si ha una pendenza di -0.35 %.

La piattaforma stradale "corrente" è larga complessivamente 10.50 m. Ai margini della piattaforma saranno collocati gli elementi redirettivi in c.a.

La carpenteria della sagoma interna della galleria è una policentrica e presenta un raggio interno in chiave calotta pari a 6.45 m, un piedritto verticale e un raggio interno dell'arco rovescio è pari a 14.00 m.

Si prevede la realizzazione di una galleria di emergenza di 1392 m. La galleria risulta composta da un tratto in naturale di 1332 m e da due tratti in artificiale all'imbocco sud di 50 m e di 10 m all'imbocco nord, collegata alla galleria principale con 4 bypass.

La sezione dei bypass e della galleria di emergenza sono quelle previste dalle linee guida della Sicurezza delle Gallerie di Anas, 2.30 m (altezza) x 2.40 m (larghezza) liberi interni.

Nella galleria principale sono state inserite quattro piazzole di sosta (2 per senso di marcia) di 45m in corrispondenza dei bypass pedonali.

Le nicchie saranno ubicate ogni 150m.

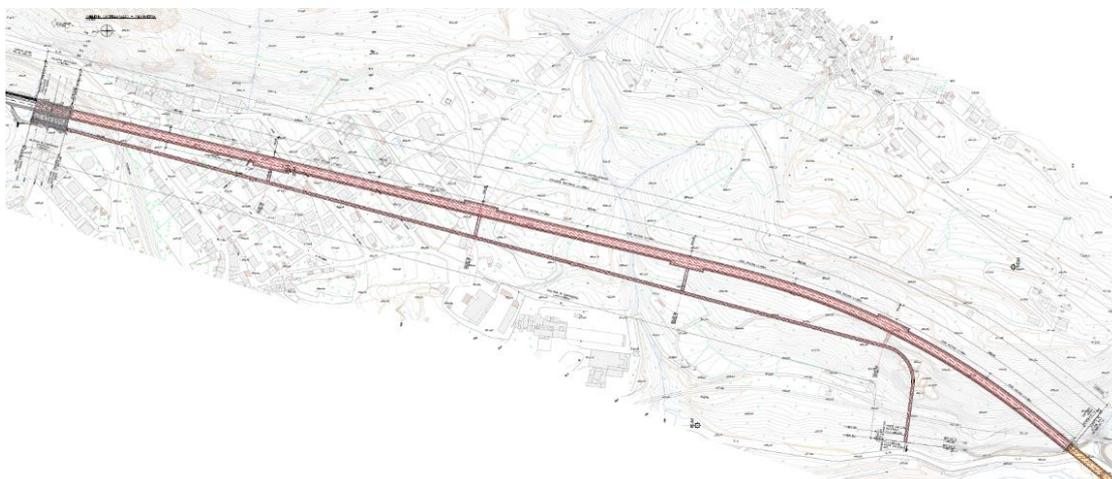


Figura 3-10 Planimetria Galleria Castellavazzo.

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.

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

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Le travi principali di tutti gli impalcati saranno realizzate mediante lamiera saldate. Le anime delle travi principali saranno irrigidite da stiffners trasversali, composti da semplici piatti saldati, disposti in corrispondenza dei traversi e, solo per le travi di maggiore altezza, anche da ribs longitudinali del tipo a canaletta. Il graticcio d'impalcato è completato dai traversi, e dai controventi di piano.

I traversi sono generalmente del tipo ad anima piena, con sezione a doppio T composta da lamiera saldate.

Per il VI04 e VI07, in rapporto alle altezze degli impalcati, si è preferito adottare trasversali del tipo reticolare.

Per quanto attiene i collegamenti, i conci delle travi principali saranno interamente saldati con saldature a Piena Penetrazione, mentre i collegamenti tra trasversali e travi principali saranno di tipo bullonato.

Le unioni bullonate previste per i collegamenti tra trasversali ad anima piena e travi principali saranno del tipo "AD ATTRITO", mentre le unioni relative ai controventi ed ai trasversali del tipo reticolare saranno "A TAGLIO".

Le solette di impalcato, solidarizzate alle travi principali, avranno spessore minimo pari a 31 cm. E' previsto l'impiego di lastre prefabbricate autoportanti (predalles) in c.a. di spessore pari a 7 cm tessute in direzione trasversale. La solidarizzazione delle solette alle travi metalliche sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson Ø22 con altezza di 220 mm.

In tutti i casi, lo schema statico, con riferimento ai carichi verticali, è di trave continua di n campate.

Per limitare l'entità delle azioni orizzontali trasmesse alle sottostrutture in caso di eventi sismici, è previsto l'isolamento delle strutture di impalcato mediante interposizione di apparecchi di appoggio costituiti da isolatori a scorrimento a doppia superficie curva.

Alle estremità degli impalcati sono previsti giunti di dilatazione in elastomero armato in corrispondenza della piattaforma carrabile e giunti di cordolo in corrispondenza degli elementi marginali.

Le pile dei viadotti che si sviluppano in aree interessate da flusso idraulico del F. Piave e/o dei suoi affluenti, hanno fusto di forma circolare che minimizza le interferenze con il flusso stesso.

Le pile dei viadotti VI03, VI05 e VI06, che si sviluppano in aree non bagnate e che realizzano lo scavalco di strade esistenti in prossimità dell'abitato di Longarone, hanno sezione rettangolare con spigoli arrotondati e pulvino con forma a calice integrato con il fusto.

Tenuto conto della natura dei terreni di fondazione, costituiti generalmente da depositi alluvionali del F. Piave a comportamento granulare, sono state adottate fondazioni di tipo indiretto su pali trivellati di grande diametro.

Nei limitati casi in cui i terreni di fondazioni sono costituiti da ammassi rocciosi, sono state adottate fondazioni indirette su micropali.

Le elevate permeabilità dei depositi alluvionali, di natura prevalentemente ghiaiosa e/o ghiaioso-sabbiosa, rende indispensabile l'impiego di fanghi bentonitici per la stabilizzazione del foro in fase di escavazione dei pali.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

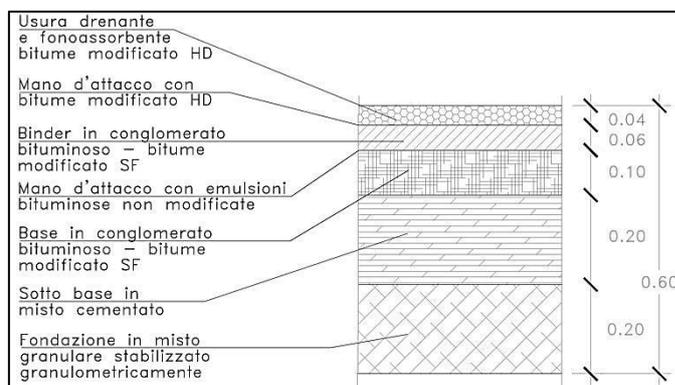
In alcuni casi sono state previste paratie provvisorie realizzate con micropali per limitare l'estensione degli scavi per la realizzazione delle opere di fondazione in prossimità di strade o rampe esistenti.

3.2.9 Pavimentazioni

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 semi-rigida con uno spessore totale di 60 cm. costituito da:

- Usura in CB drenante/fonoass.: 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.



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.

Si riportano di seguito i dati salienti per le verifiche:

- Vita utile 25 anni.
- TGM_{iniz} 9350 veic/giorno
- Percentuale veicoli pesanti 5.50%
- Split 60/40
- Incremento traffico commerciale 1.20 %/anno
- M_D 50 MPa

3.3 Aspetti di cantierizzazione

Uno degli obiettivi principali del progetto di cantierizzazione è garantire in ogni fase di lavoro la circolazione del traffico sulla SS51 e sulla A27 o su deviate provvisorie, senza mai interrompere la circolazione

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

su tali arterie stradali, garantendo altresì il collegamento con la rete viaria locale principale e secondaria e con il tessuto degli insediamenti urbanistici serviti dal tratto della SS51, in DX e SX idraulica del fiume Piave.

Il progetto di cantierizzazione si propone, inoltre il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale e ambientale interessato dai lavori;
- Salvaguardia dei caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori;
- Recupero ambientale delle aree.

3.3.1 Subcantieri

Il tracciato è stato suddiviso in 13 SUBCANTIERI, caratterizzati ciascuno da specifiche criticità, condizioni al contorno, in particolare in relazione alla viabilità e al contesto territoriale. Le opere d'arte che ricadono all'interno dello stesso Subcantiere presentano forti correlazioni in termini di fattibilità di realizzazione e sono legate tra loro da legami di interdipendenza. Si descrivono di seguito le suddette Subaree rimandando al Capitolo dedicato al Cronoprogramma dei lavori per gli approfondimenti in merito.

L'indicazione delle sezioni di riferimento dei diversi Subcantieri è da intendersi indicativa; si rimanda agli elaborati grafici di cantierizzazione delle singole macrofasi nelle quali vengono illustrate nel dettaglio le suddette subaree.

SUB-CANTIERE	OPERA INCLUSA	SEZIONE
A	<ul style="list-style-type: none"> - tratto di A27 oggetto di intervento con relativo svincolo alla SS51 di progetto e la SS51 esistente - Cavalcavia – CV01 	SS51 di progetto da SEZ 01 a SEZ 07
B	Viadotto dei Frari	SS51 da SEZ 07 a SEZ 29 circa
C		SS51 di progetto da SEZ 29 a SEZ 138
D	Viadotto Torrente Desedan	da SEZ 138 a SEZ 200 circa
E		SS51 di progetto da SEZ 200 a SEZ 234

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

F		Viadotto Villanova E include la rotatoria di svincolo con Via Provagna e relative rampe.	da SEZ 234 a SEZ 250 circa
G		(località area industriale Villanova)	SS51 di progetto da SEZ 250 a SEZ 307
H		Viadotto Torrente Maè	da SEZ 307 a SEZ 332 circa
I			SS51 di progetto da SEZ 332 a SEZ 361 incluso lo SVINCOLO con la SS51 esistente.
L		Viadotto Fiera	da SEZ 361 a SEZ 387 circa
M	M1		SS51 di progetto da SEZ 387 a SEZ 424
	M2	Viadotto Malcom	da SEZ 424 a SEZ 431 circa
	M3		SS51 di progetto da SEZ 431 a SEZ 450
N		Galleria Naturale e l'adiacente Canna di Servizio incluse le opere di imbocco lato Sud e Nord	da SEZ 450 a SEZ 528 circa
O	O1	Viadotto Fason	da SEZ 528 a SEZ 538 circa
	O2		SS51 di progetto da SEZ 538 a SEZ 547

3.3.2 Aree di cantiere: campi base e aree tecniche

Per l'individuazione delle aree da adibire a cantiere, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- dimensioni reali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- eventuale disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendono necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale.

L'ubicazione delle aree di cantiere è stata inoltre condizionata dalla presenza dei corsi d'acqua, delle aree boscate e dalla morfologia del terreno.

A seguito dei pareri di CDS preliminare del 14/09/2022, è stata fatta una revisione del progetto di cantierizzazione originario. Le aree tecniche AT01-AT02 e AT04 sono state eliminate e sono stati ridefiniti i limiti e l'estensione dei due cantieri base CB01 e CB02. La numerazione delle aree per facilitare la lettura tra progetto e atti della CDS, non sono state aggiornate.

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- Cantiere Base;
- Aree tecniche e Operative.

Per la realizzazione delle opere di progetto, sono state previste le aree di cantiere indicate nella seguente tabella, distribuite lungo il tracciato, in rispetto ai principi sopra esposti, garantendo complessivamente:

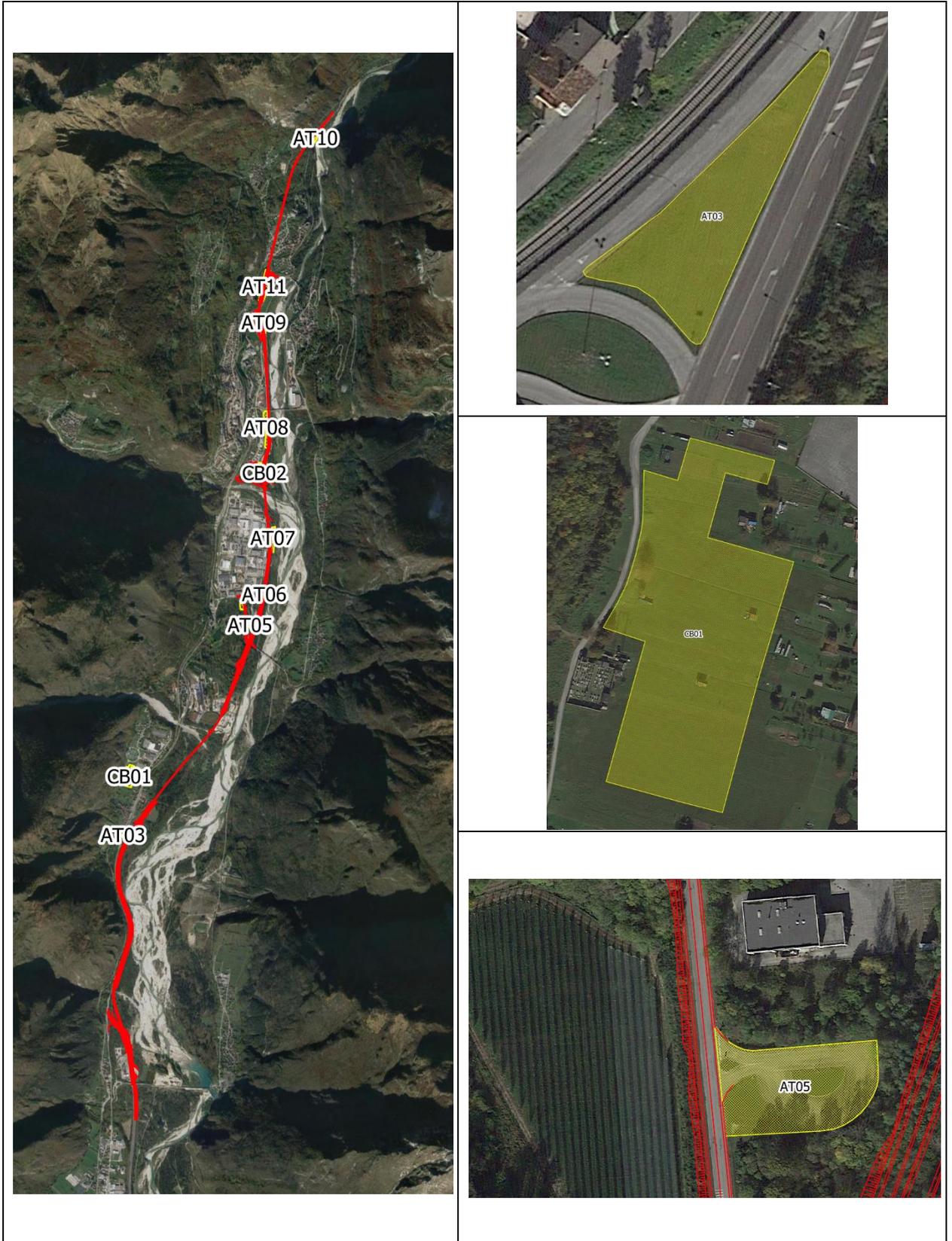
- **N.2 Campi Base** CB01 e CB02: ubicati rispettivamente a inizio e in posizione baricentrica di intervento con accesso da SS51 e da viabilità esistente (Via Cima La Riva);
- **N. 1 Area di Stoccaggio terre**: ubicata all'interno della CB02;
- **N.8 Aree Tecniche** distribuite lungo il tracciato e in stretta adiacenza alle opere d'arte maggiori, ove possibile (ovvero in rispetto delle vaste aree sottoposte a tutela e vincolo e in funzione della morfologia del territorio).

ID	TIPO	SEZ	KM	AREA (mq)	SUBCANTIERE
AT.03	AREA TECNICA	113	2+560	790	C
CB.01	CAMPO BASE	150	3+300	18900	C - D
AT.05	AREA TECNICA	251	5+320	2150	F
AT.06	AREA TECNICA	262	5+540	3100	G
AT.07	AREA TECNICA	307	6+440	9640	G
CB.02	CAMPO BASE E STOCCAGGIO	343	7+160	38400	H - I
AT.08	AREA TECNICA	368	7+660	11450	I
AT.09	AREA TECNICA	424	8+780	5090	M
AT.10	AREA TECNICA	530	10+900	2070	O
AT.11	AREA TECNICA GALLERIA	450	9+300	20100	N

Figura 3-11 Aree di cantiere: campi base, aree tecniche e di stoccaggio terre provenienti dagli scavi

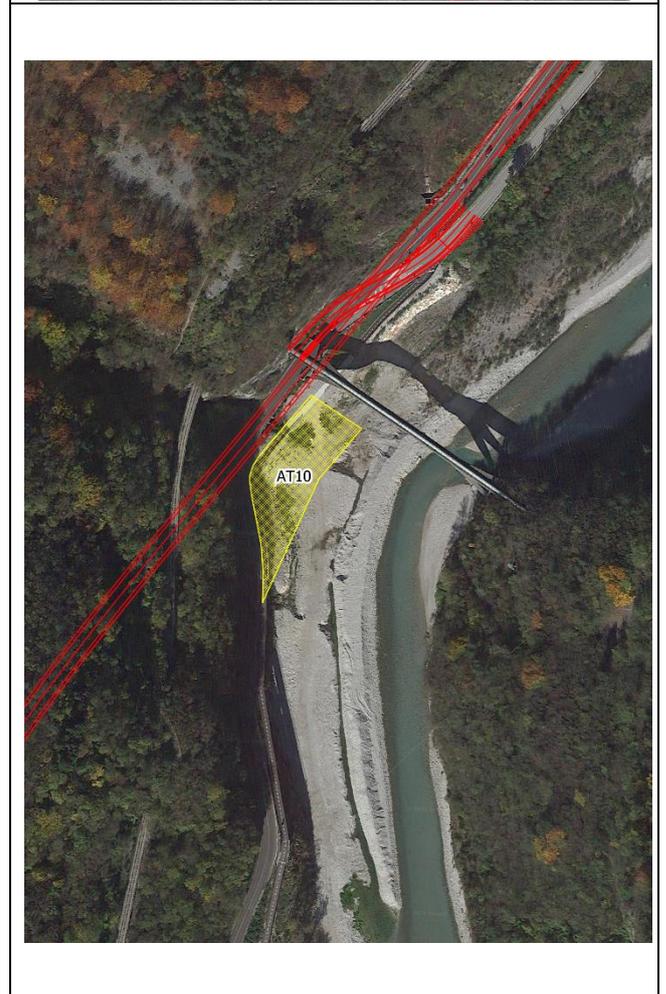
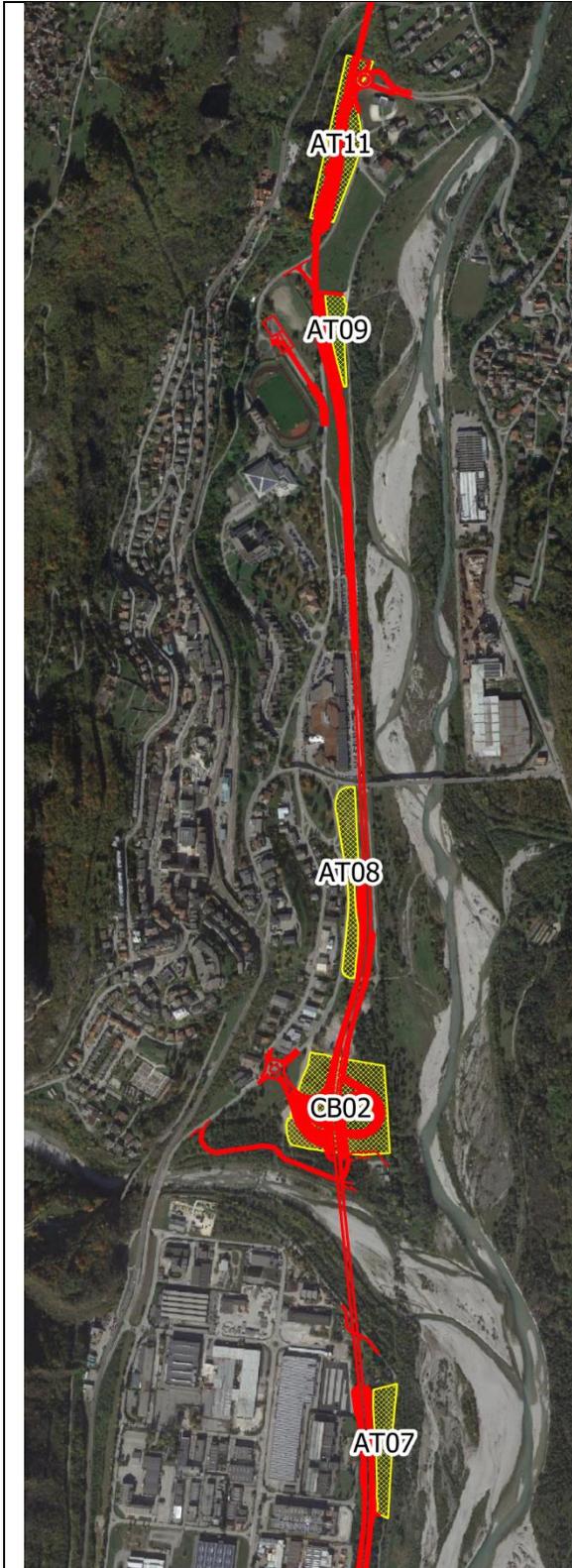
VE407

Monitoraggio ambientale
Relazione Generale



VE407

Monitoraggio ambientale
Relazione Generale



Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

I Cantieri Base mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori; le aree tecniche, possono essere dismesse rispettivamente appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato.

Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili). L'abitabilità interna degli ambienti deve comunque garantire un buon grado di comfort; a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante e temperata all'interno delle strutture e ciò viene garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata. Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Cantiere sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- Scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche) ed espianto delle alberature esistenti;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere. Saranno adottate tecniche aventi lo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie.

Con particolare riguardo alla realizzazione della Galleria Castellavazzo, che costituisce di fatto l'opera più impegnativa (in termini di complessità, durata e movimentazione terra e quindi di impatto sul territorio) si è deciso di riutilizzare le terre provenienti dagli scavi delle gallerie (canna principale e servizio), previa caratterizzazione ambientale a norma di legge, per la realizzazione del rilevato stradale del Subcantiere C (SEZ 30 / 138). Detta scelta progettuale si è mostrata opportuna visto che i quantitativi di terra in produzione e in fabbisogno sono risultati congruenti; anche le produttività fissate garantiscono l'impiego diretto senza aree di stoccaggio intermedie poiché i fronti di avanzamento dei lavori procedono in parallelo.

A tale proposito si sottolinea che la scelta del sito di riutilizzo (Subcantiere C) è stata effettuata anche sulla base delle seguenti considerazioni (in parte già anticipate):

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Impossibilità di riutilizzo nei Subcantieri adiacenti il sito di produzione poiché strettamente correlate alla realizzazione di opere d'arte o comunque occupate da aree di cantiere (es. CB02 e AT11) necessarie alla realizzazione della galleria e di viadotti;
- Possibilità di impiego di percorsi stradali dei mezzi di cantiere solo su strada principale SS51 esistente, senza interessare la rete viaria minore;
- Volumi simili quindi reimpiego diretto in un'unica direzione (circa 20 mezzi /g) senza stoccaggio;
- Possibilità di posticipare quanto possibile, nei Subcantieri caratterizzati da insediamenti produttivi e residenziali (es. zona fiera), la realizzazione dei rilevati in adiacenza alla data più prossima all'attivazione della SS51 di progetto. Ovvero la volontà di ridurre i tempi di cantiere (e relativi impatti), rispetto al cronoprogramma generale, in suddette aree "sensibili".

Ulteriori volumi provenienti dagli scavi di altre opere d'arte saranno utilizzati nel medesimo Subcantiere per i rinfianchi e i rinterri o stoccati nell'area CB02. La superficie destinata allo stoccaggio di tali materiali è pari a circa 30.000mq: considerando un'altezza massima di stoccaggio pari a 2.0m, un'area perimetrale per la movimentazione dei mezzi, e il normale rigonfiamento delle terre, cautelativamente si stima una capacità di stoccaggio per fase pari a circa 20.000mc.

Visti i volumi complessivi coinvolti (volumi prodotti e fabbisogno) anche in correlazione al cronoprogramma dei lavori, si ritiene che suddetta area sia sufficiente allo stoccaggio temporaneo delle terre che verranno progressivamente e con continuità accantonate e riutilizzate in cantiere: lo stoccaggio sarà effettuato per microfasi in un arco temporale distribuito in circa n. 21 mesi.

Si sottolinea che, nella fase successiva di progettazione, viste le dimensioni del CB01, si potrà valutare di destinare parte dell'area di stoccaggio dei materiali allo stoccaggio delle terre.

La dismissione dell'area CB02 è prevista da cronoprogramma dei lavori al mese M17: a tale data la maggior parte delle opere principali e una parte considerevole di rilevati stradali saranno stati completati. Si ritiene quindi che i volumi delle terre provenienti dagli scavi saranno riutilizzati entro tale termine temporale; successivamente il fabbisogno sarà soddisfatto da forniture da cava (comunque necessarie come risulta dal bilancio delle materie).

Infine, in relazione alle aree tecniche riportate nella tabella precedente, si vuole evidenziare che l'area tecnica AT.11 sarà a servizio del cantiere della galleria: detta area è ubicata in corrispondenza del futuro sedime del rilevato stradale relativo al Subcantiere M3, poiché non è stato possibile individuare un'area libera non interferente con le opere di progetto e limitrofa al fronte di avanzamento. Per le suddette ragioni, come è possibile evincere dal cronoprogramma dei lavori, la realizzazione del Subcantiere M3 è subordinata alla completa realizzazione della galleria.

Sempre con riferimento al cronoprogramma dei lavori e alla correlazione di alcune attività, si evidenzia che nel Subcantiere O, il rilevato di progetto in O2 sarà utilizzato come campo di assemblaggio e spinta

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

dell'impalcato Fason; la chiusura della galleria esistente a monte (Galleria Termine) garantirà una viabilità riservata per i mezzi di cantiere e in adiacenza all'imbocco sud potrà essere installato un punto logistico e di stoccaggio.

L'esecuzione del viadotto Fason ed il suo riallaccio alla nuova Galleria Castellavazzo da un lato e alla esistente Galleria Termine dall'altro, comporterà la necessità di operare per tale periodo sul breve tratto della SS51 dal punto in cui passa sotto il ponte-tubo fino all'imbocco della Galleria Termine, e per conseguenza di chiudere la Galleria Termine stessa.

Durante tale periodo, analogamente a quanto avviene oggi in caso di manutenzione della galleria, il traffico verrà deviato lungo la esistente Via Termine, che corre in fregio al Piave fino a ricollegarsi alla SS51 dopo circa 3 km.

La sezione trasversale e le caratteristiche plano altimetriche della Via Termine sono adeguate a tale scopo provvisorio, tuttavia, a causa della durata di tale uso e dalla presenza di non trascurabile traffico pesante, si ritiene necessario adeguare le barriere di sicurezza oggi presenti, ed effettuare una manutenzione ed eventuale sostituzione delle protezioni nei confronti della caduta massi e delle opere di controripa esistenti.

È stata quindi analizzata la consistenza delle barriere esistenti, e sono state previste cinque diverse tipologie di intervento in funzione della situazione riscontrata.

Per le opere paramassi, si prevedono delle percentuali di rifacimento, determinate in funzione delle condizioni esistenti.

3.3.3 Piste di cantiere e viabilità esistenti da adeguare

I percorsi dei mezzi di cantiere, oltre che sulle Strade Statali, Provinciali e locali esistenti limitrofe e di attraversamento della SS51, saranno di due tipologie:

- Strade esistenti da adeguare (strade bianche e/o bitumate), quando si riutilizzeranno percorsi esistenti di cui si prevede un ampliamento o un rifacimento del fondo;
- Piste di nuova realizzazione, quando non ricalcano percorsi esistenti.

Per la realizzazione e il mantenimento in efficienza delle piste di cantiere si considerano le seguenti operazioni:

- Decespugliamento vegetazione esistente;
- Sagomatura del terreno secondo l'angolo di natural declivo o tramite l'utilizzo di gabbioni riempiti con materiale inerte di idonea pezzatura;
- Posizionamento di eventuali tubi tipo ARMCO per garantire la continuità idraulica di eventuali corsi d'acqua interferiti;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Scotico del terreno vegetale;
- Formazione pista di cantiere con sezione compresa tra 4,50 e 6,00 m, composta da uno strato di 30 cm di materiali inerti e dotata di piazzole di scambio per i mezzi di cantiere ogni 250m;
- Posizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto;
- Rifacimenti nel corso del tempo con il posizionamento di uno strato ulteriore di misto granulare;
- Idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo.

La sezione trasversale tipo di cantierizzazione prevede un ingombro complessivo ideale pari a 7m dal piede di rilevato (testa della scarpata, paramento di muri di sostegno, etc) che include la pista e la recinzione provvisoria.

Le piste di cantiere saranno realizzate principalmente in corrispondenza del tracciato di progetto al fine di limitare l'occupazione dei terreni esterni all'ingombro della strada da realizzare; cautelativamente, ove la condizione territoriale, urbanistica e ambientale lo ha reso possibile, è prevista l'occupazione temporanea secondo sezione tipo (con 2 corsie da 7m o una corsia da 4m comprensive di recinzione provvisoria).

Per quanto riguarda gli adeguamenti provvisori delle strade bitumate esistenti si dovrà prevedere:

- Scotico del terreno vegetale e preparazione del piano di posa;
- Realizzazione della fondazione stradale (15cm di misto granulare stabilizzato non legato);
- Realizzazione di uno strato da 10 cm di base/binder e completamento con manto di usura da 3cm;
- Eventuale riposizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto.

Al termine delle attività, se non diversamente richiesto dall'Ente proprietario della strada si dovrà provvedere alla demolizione dell'ampliamento della pavimentazione ed al ripristino dello stato preesistente.

Viabilità limitrofe

Le viabilità pubbliche limitrofe alle aree di cantiere che verranno utilizzate per gli spostamenti dei mezzi di cantiere saranno costituite dalla SS51 stessa, dalle viabilità statali, provinciali, comunali e anche poderali da adeguare.

I mezzi percorreranno dette viabilità principalmente per raggiungere le aree di lavoro, approvvigionare i materiali necessari nelle aree di lavorazione e per trasportare i materiali provenienti dagli scavi.

L'interferenza dei mezzi di cantiere provenienti o diretti ai cantieri con la circolazione stradale presenta una componente di rischio, identificabile:

- nella possibilità di investimento di persone;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- nell'eventualità di causare incidenti a mezzi estranei ai lavori o disagi alla circolazione;
- nell'ammaloramento della sede statale pubblica.

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera dovranno essere previsti appositi interventi di ripristino/manutenzione delle viabilità comunali e poderali interessate dai flussi di traffico di cantiere.

Tali interventi potranno essere riferibili alle seguenti tipologie:

- Risanamenti superficiali del manto pavimentato: ripristino di buche diffuse e/o isolate;
- Risanamenti profondi: prevedono la demolizione completa di porzione dei tratti ammalorati delle pavimentazioni esistenti ed il rifacimento completo della sovrastruttura stradale;
- Ripavimentazioni dello strato di usura: prevede la scarifica ed il rifacimento del manto di usura dei tratti ammalorati;
- Rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.

Tali interventi dovranno essere estesi anche alle viabilità di progetto, integrative e/o sostitutive di quelle esistenti, che saranno utilizzate dai mezzi per la realizzazione dell'opera. Per tali viabilità si prevede la realizzazione dello strato di usura solo una volta terminati i transiti di cantiere.

Inoltre, per prevenire l'ammaloramento della sede statale pubblica in genere (statali, provinciali, comunali, etc) si prescrive che dovranno essere installati idonei impianti lavar ruote in corrispondenza dell'immissione sulla viabilità ordinaria.

Al fine di ridurre i rischi di investimento di persone è necessario posizionare, all'ingresso dei cantieri, nelle immediate vicinanze degli stessi e in corrispondenza delle immissioni sulla viabilità pubblica, cartelli segnalatori di avvertimento e di divieto di accesso.

In particolare, i rischi principali potranno verificarsi durante le manovre di ingresso e/o uscita dagli accessi sulla viabilità pubblica. In corrispondenza degli ingressi del cantiere si prescrive che l'entrata e l'uscita dei mezzi da e per le aree di cantiere siano dirette da un addetto con il compito di segnalare al traffico stradale le manovre dei mezzi.

3.3.4 Macchinari utilizzati durante i lavori

Mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 5 tipologie:

- macchine per lo scavo. In questa categoria rientrano gli escavatori, gli apripista e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia. Si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale; in questa categoria rientrano le autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo fluido;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- veicoli per il trasporto delle persone, quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- mezzi speciali per la realizzazione di opere d'arte (autobetoniere e pompe per il getto di calcestruzzo), per la realizzazione di fondazioni profonde (pali e micropali) o per il sollevamento dei materiali (auto-gru);
- mezzi per la realizzazione delle pavimentazioni (Autobetoniere, Veicoli a cassone, Vibro-finitrici, Asfaltatrici, etc).

Come principio generale per i mezzi e attrezzature di cantiere dovranno essere impiegati sempre macchinari adeguati alle necessità di lavoro ed ai carichi trasportati.

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere indicativamente l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali: Autobetoniere, Autocarro, Autocarro con gruetta, Autogrù, Asfaltatrici, Betoniera, Piattaforme By Bridge e Cestelli Mobili, Compressore d'aria, Escavatore, Escavatore con martello demolitore, Escavatore con pinza idraulica, Gruppo elettrogeno, Molazza, Perforatrice su supporto, Pala meccanica, Piegaferro, Pompa per cls, Rullo compressore, Saldatrici, Scarificatrice, Sega circolare, Tagliasfalto a disco, Tranciaferri, Troncatrice.

I suddetti macchinari saranno distribuiti nelle aree di cantiere secondo le principali attività previste nelle aree stesse in funzione del tipo di area di cantiere e soprattutto delle lavorazioni previste in base alle opere di pertinenza.

Per il conferimento dei materiali presso i siti di destinazione / approvvigionamento, per ottimizzare il numero di viaggi, si utilizzeranno autoarticolati a 4 assi di capacità 20mc, prediligendo percorsi esterni alle arterie di maggior traffico. Per l'ubicazione delle cave e discariche, nonché relativi percorsi si rimanda alla Planimetria delle cave e discariche e al Piano di Utilizzo.

3.3.5 Fasi di lavoro e cronoprogramma

I lavori in oggetto hanno una durata pari a **840 g.n.c. (pari a circa 28 mesi)**.

La fasistica di realizzazione prevede una fase iniziale, **MACROFASE 0**, nella quale verranno realizzate le attività preliminari e propedeutiche (bob, cantierizzazione e segnaletica); la durata è pari a **60 g.n.c.**. In tale Macrofase non sono previste soggezioni alla rete stradale esistente degne di nota.

Nome attività	Durata
MACROFASE 0 - ATTIVITA' PRELIMINARI E PROPEDEUTICHE	60 g
Bonifica ordigni bellici e risoluzione eventuale interferenze con sottoservizi	40 g
Allestimento aree di cantiere	10 g
Segnaletica e disposizioni di sicurezza	10 g

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

A seguire, la pianificazione costruttiva prevede l'esecuzione dei lavori in 2 MACROFASI principali.

In **MACROFASE 1** verranno realizzati i lavori: corpo stradale e opere d'arte. La durata complessiva è pari a **730 g.n.c.**..In tale Macrofase il traffico è attivo sulla SS51 esistente con le seguenti puntuali soggezioni al traffico:

- Chiusura dello svincolo esistente sulla A27 con attivazione di un percorso alternativo che garantisce il collegamento alla SS51 esistente (durata circa pari a 2 mesi M22-M23);
- Chiusura di un tratto di SS51 da sez circa 528 (compresa galleria esistente fino allo svincolo con Via Termine in località Val Tovanello) con deviazione del traffico su Via Termine (durata circa pari a 10 mesi M13-M23).

Al termine della Macrofase 1 potrà essere valutata l'attivazione al traffico in configurazione provvisoria e/o parziale.

Nome attività	Durata
MACROFASE 1 - LAVORI	730 g
SUBCANTIERE A	343 g
SUBCANTIERE B	545 g
SUBCANTIERE C	550 g
SUBCANTIERE D	629 g
SUBCANTIERE E	175 g
SUBCANTIERE F	562 g
SUBCANTIERE G	160 g
SUBCANTIERE H	445 g
SUBCANTIERE I	551 g
SUBCANTIERE L	445 g
SUBCANTIERE M	417 g
SUBCANTIERE N	730 g
SUBCANTIERE O	570 g

In **MACROFASE 2** verranno realizzate le attività di completamento, le opere a verde, lo smobilizzo dei cantieri e il ripristino dei luoghi ante operam. La durata complessiva è pari a **50 g.n.c.**..

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Al termine della Macrofase 2, si prevede un periodo "FLOAT" che costituisce il margine di flessibilità legato a possibili variazioni di produttività delle lavorazioni e correlate ad eventuali condizioni climatiche sfavorevoli. E' stimata cautelativamente pari a **60 g.n.c.**

Nome attività	Durata
MACROFASE 2 - ATTIVITA DI CHIUSURA	50 g
Attività di completamento	30 g
Opere a verde	30 g
Smobilizzo cantieri	10 g
Ripristino luoghi ante-operam	10 g
FLOAT - MARGINE DI FLESSIBILITA' (variazioni della produttività legata alle condizioni climatiche sfavorevoli)	60 g

Le Macrofasi sopra descritte sono da intendersi correlate da un legame di serie: ovvero la chiusura della singola macrofase è da ritenersi propedeutica alla successiva.

3.3.6 Criteri generali di stoccaggio terre

In corrispondenza delle aree di stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi è previsto di accantonare i volumi di scavo fino ad una altezza massima di 2m; altezze superiori sono consentite con interposta banca per una altezza massima di 4m. In attesa del suo utilizzo, il materiale verrà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente irrorato superficialmente con nebulizzatori, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostruire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione della vegetazione autoctona.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

4 Aspetti generali del piano di monitoraggio

4.1 Generalità

In seguito alla valutazione degli aspetti ambientali che caratterizzano il territorio, nonché considerando quanto evidenziato dal Progetto della Cantierizzazione delle opere in oggetto, si prevede che il monitoraggio ambientale interessi le seguenti componenti ambientali:

- ATMOSFERA;
- BIODIVERSITA' (Vegetazione e Fauna);
- RUMORE;
- VIBRAZIONI;
- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE;
- SUOLO;
- PAESAGGIO.

La scelta delle componenti ambientali del Piano, quindi, è stata eseguita a valle di quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, dove, in funzione della localizzazione e delle caratteristiche dell'opera, è stata effettuata un'analisi di tali singole componenti ambientali ed è stata eseguita una stima dei relativi impatti potenziali, sia nelle fasi di cantiere che nelle fasi di esercizio.

La scelta delle suddette componenti è stata pertanto dettata dalla necessità di verificare le valutazioni ambientali effettuate nello Studio di Impatto Ambientale, con la finalità di confermare quanto stimato per le varie componenti in esame, oppure eventualmente intervenire con azioni mirate nel caso in cui venissero riscontrati scenari non in linea con quanto previsto nello Studio e non in linea con i valori limite e valori soglia definiti prima dell'inizio del monitoraggio.

Come detto, la scelta delle componenti oggetto del presente Piano di Monitoraggio Ambientale deriva da quanto emerso nel relativo Studio di Impatto Ambientale e pertanto riguarda quei fattori ambientali che potrebbero subire delle modifiche/alterazioni causate dall'Opera in esame.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta inoltre variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

lavorazioni. Pertanto, i punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente.

Tabella 4-1: Denominazione dei punti di monitoraggio

CODICE	COMPONENTE
ATM	Componente ATM osfera
RUM	Componente RUM ore
VIB	Componente VIB razioni
VEG	Componente VEG etazione
FAU	Componente FAU na
ASup	Componente Acque Superficiale
ASot	Componente Acque Sotterraneo
SUO	Componente SUO lo
PAE	Componente PAE saggio

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. ATM01, RUM01, ecc.) in cui le prime lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto ed il numero finale indica la numerazione progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

La durata della fase Ante Operam si prevede di 6 mesi.

Per il progetto in esame, la fase di Corso d'Opera (CO) è stimata in **840 giorni** (pari a circa 10 trimestri).

4.2 Gestione dei dati e articolazione temporale

La struttura del PMA risulta flessibile e ridefinibile in Corso d'Opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, variazioni normative, miglioramenti, non definibili a priori, stante la durata e la

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

complessità del progetto in attuazione. In conseguenza di ciò, la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'evoluzione e dell'organizzazione effettiva dei cantieri, nonché dell'obiettivo di indagine.

Per i valori limite dei parametri monitorati si fa riferimento alle indicazioni normative riportate nei paragrafi delle relative componenti ambientali.

Per quanto riguarda la definizione dei valori delle soglie di anomalia, invece, e le relative modalità di gestione, si rimanda agli opportuni gruppi di lavoro e tavoli tecnici che saranno indetti in fase di definizione delle attività prima dell'inizio del monitoraggio della fase ante-operam.

In tali sedi saranno inoltre definite le tempistiche di trasmissione dei dati monitorati, le modalità ed i format della reportistica e le modalità di gestione delle anomalie.

Prima dell'inizio delle attività di monitoraggio, inoltre, saranno definite, in accordo con il Committente, le modalità di restituzione dei dati, che in linea generale prevedono la restituzione di schede di campagna, con i dati rilevati durante la fase di indagine in campo, e report di campagna, contenenti le elaborazioni dei dati rilevati, i confronti con i limiti normativi del caso e le considerazioni finali sullo stato della componente indagata. Le specifiche dei format dei documenti per la restituzione dei dati indagati saranno fornite dal Committente o proposti dall'esecutore del monitoraggio, in ogni caso condivisi con il Committente prima dell'inizio delle attività.

Oltre alla modalità di restituzione dei dati come sopra descritto, sia in formato cartaceo che in formato digitale, sarà cura del monitore caricare i dati rilevati su una piattaforma informatica realizzata a tale scopo (SIT). Tale piattaforma andrà realizzata ad hoc per il monitoraggio del caso, definendone l'architettura in accordo con il Committente, oppure in alternativa il monitore utilizzerà, nel caso in cui il Committente ne fosse provvisto, una piattaforma SIT esistente.

Come anticipato, il Monitoraggio Ambientale è articolato in tre fasi temporali distinte:

- monitoraggio Ante Operam, che si conclude prima dell'inizio di attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali. In questa fase verranno recepiti e verificati tutti i dati reperiti e direttamente misurati per la redazione del progetto dell'infrastruttura, oltre all'effettuazione delle ulteriori misurazioni necessarie;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- monitoraggio in Corso d'Opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera; la programmazione temporale del monitoraggio farà riferimento al cronoprogramma dei lavori ed all'effettiva evoluzione degli stessi. Pertanto, in fase di CO i campionamenti e le misure saranno attivate in relazione all'effettiva presenza di fattori di pressione ambientale;
- monitoraggio Post-Operam, comprendente le fasi temporali antecedenti l'esercizio e quella di esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di Opera, fino al raggiungimento di una stabilizzazione dei dati acquisiti (situazione a regime).

4.3 La reportistica

Per ciascuna componenti oggetto di monitoraggio verrà redatta la seguente documentazione:

Schede monografiche delle stazioni. Le schede andranno redatte per ciascuna stazione di monitoraggio e ne dovranno rappresentare l'anagrafica di riferimento, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa.

Le schede andranno strutturate come tabelle (file. EXCEL) utilizzando il seguente format:

SCHEDA STAZIONE	
codice stazione	
componente monitorata	
coord X	
coord Y	
coord Z (sul piano campagna, rispetto al livello medio del mare)	
provincia (nome e codice ISTAT)	
comune (nome e codice ISTAT)	
toponimo	
tipo stazione (<i>puntuale, areale, transetto</i>)	
tipo rilievo/misura	
descrizione stazione	
<i>STRALCIO ORTOFOTO AL 5:000 / 1.000</i>	<i>STRALCIO PLANIMETRICO AL 5:000 / 1.000</i>
<i>FOTO RAPPRESENTATIVA DELLA STAZIONE</i>	

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Schede di rilievo. Le schede andranno redatte per ciascun rilievo/misura/analisi di laboratorio eseguita, riportandovi i dati e le informazioni per la corretta lettura e interpretazione del dato stesso. Le schede andranno codificate (in modo univoco) e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando i format forniti da Anas, distinti in funzione del tipo di misura effettuata in campo o in laboratorio.

Di seguito si elencano le informazioni tipo che le schede dovranno contenere.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

SCHEDA RILIEVO – MISURE IN CAMPO																										
id.	Codice Rilievo	Codice stazione	Profondità Rilievo/Misura (min)	Profondità Rilievo/Misura (max)	Unità misura profondità rilievo/misura	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data misura	ora (legale) inizio rilievo	ora (legale) fine rilievo	soggetto incaricato	note						
SCHEDA CAMPIONAMENTO – MISURE IN LABORATORIO																										
id.	Codice rilievo	Codice Campione	Codice rapporto di prova	Codice stazione	Profondità intervallo campionamento	Profondità intervallo campionamento	Unità misura profondità campionamento	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione / attrezzatura	metodo / procedura campionamento	metodo preparazione campione (laborato-	metodo analisi campione	matrice ambientale	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	Soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data (data prelievo campione)	ora (legale) prelievo campione	laboratorio	soggetto incaricato	note

codice rilievo = XXX0n_0m dove XXX0n è il codice stazione e 0m il numero progressivo del rilievo

Rapporto di campagna. I Rapporti di campagna sono rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di una o più campagne e con riferimento ad ogni singola componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati/analizzati nel periodo precedente all'emissione del rapporto, con riferimento ad ogni stazione monitorata. Ogni rapporto dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Si fornisce la struttura indicativa del rapporto:

INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA
1. Premessa (componente, fase di monitoraggio, campagne di monitoraggio) 2. Riferimenti normativi e standard di qualità 3. Protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste)

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 4. Attività eseguite (<i>risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite</i>) 5. Attività da eseguire (<i>quadro di sintesi</i>) 6. Sintesi e conclusioni (<i>considerazioni e valutazioni sullo stato della componente</i>) 7. Previsione interazioni componente - progetto (<i>considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive</i>) 8. Indirizzi per il monitoraggio ambientale (<i>fasi ante opera, corso d'opera, post opera</i>) 9. Aggiornamento SIT (<i>stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT</i>) <p>Bibliografia</p> <p>Appendice 1 - Cronoprogramma avanzamento attività</p> <p>Appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi</p> <p>Appendice 3 - Documentazione fotografica</p> |
|---|

Il presente PMA prevede la restituzione di rapporti di campagna semestrali per le fasi AO e PO e trimestrali per la fase CO.

Rapporto annuale e/o di fase. Il Rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite durante l'anno di monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna", avrà carattere conclusivo per l'annualità o per la fase, consentendo di caratterizzare in modo completo lo stato di ciascuna componente prima dell'avvio dei lavori. Il rapporto, da elaborare con riferimento ad ogni singola componente, dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Le analisi e le valutazioni sulle componenti andranno effettuate tenendo anche conto delle informazioni derivanti dal monitoraggio di altre componenti. Si fornisce la struttura indicativa del rapporto:

INDICE RAPPORTO ANNUALE/DI FASE
1. Introduzione (<i>componente, fase di monitoraggio, finalità</i>)
2. Area di studio (<i>descrizione</i>)
3. Riferimenti normativi / standard di qualità
4. Protocollo di monitoraggio (<i>obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite</i>)
5. Risultati e analisi (<i>risultati, analisi ed interpretazione conclusive</i>)
6. Analisi delle criticità (<i>criticità in atto, superamenti soglie norme / standard di qualità</i>)
7. Quadro interpretativo della componente (<i>considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato di ciascuna singola componente; considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato sullo stato complessivo dell'ambiente in relazione alle interazioni e sinergie tra componenti</i>)
8. Previsione interazioni componente - progetto (<i>considerazioni conclusive, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive</i>)
9. Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive
10. Bibliografia
Appendice 1 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi
Appendice 2 - Grafici / tabelle
Appendice 3 - Documentazione fotografica

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il presente PMA prevede la restituzione di un rapporto annuale per ogni annualità di monitoraggio nelle fasi AO, CO e PO. Al termine di ciascuna fase, costituirà il rapporto di fine fase e riferirà in merito a tutte le attività svolte nel corso della fase stessa.

Andranno infine restituiti i seguenti certificati:

- **Certificati di calibrazione della strumentazione.**
- **Certificati di laboratorio.**

4.4 Gestione delle anomalie

Per le componenti acque, suolo, atmosfera, rumore e vibrazioni, in fase di CO e PO, sarà considerata una 'anomalia' il superamento dei valori soglia, così come opportunamente ricavati dal monitoraggio ante opera. Tali valori soglia (abbrev. VS) rappresentano il termine di riferimento specifico rispetto a cui confrontare i risultati del monitoraggio CO e PO, ai fini dell'adozione delle eventuali azioni correttive. In caso di superamento viene attivata la procedura di seguito descritta.

Il superamento dei suddetti valori soglia VS è indice della presenza di una anomalia (non necessariamente legata all'opera) che deve comunque essere valutata facendo scattare le necessarie procedure di controllo di seguito riportate.

In AO, CO e PO, al verificarsi di una anomalia, in una o più delle stazioni oggetto di monitoraggio, dovrà quindi essere attivata la procedura di seguito codificata, finalizzata ad attivare le azioni correttive per ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di valori normati, definiti dalla normativa di settore, il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione alla Committenza/DL, ai fini dell'attivazione delle procedure previste dalla normativa di settore e comunicazione agli Enti di controllo.

Con riferimento alla fase CO, andranno attuate dall'Impresa le misure di salvaguardia e di corretta gestione del cantiere, a prescindere dal superamento dei valori soglia. Tali misure rappresentano comunque il primo riferimento nel caso sia registrato un superamento di valori soglia ed andranno incrementate ove possibile, in termini di frequenza di controlli, quali ulteriori misure correttive.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

4.4.1 Gestione anomalie per le matrici acque e suolo

In fase AO (superamento valori normati) si attiverà la procedura solo relativa al punto 1.

In fase CO e PO (superamento VS) si attiverà la procedura completa, dal punto 1 al punto 4.

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. se si riscontra un superamento, entro 24 ore dalla registrazione si invia al Committente/DL, tramite il SIT o via email, una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento stesso; tale comunicazione dovrà contenere, per il CO, l'indicazione della tipologia del cantiere interessato e di eventuali scarichi da esso provenienti, la descrizione delle lavorazioni in essere al momento della misura e l'eventuale tipologia di interferenza con il suolo / le acque / la falda; nel caso la comunicazione sia fatta in AO, dovranno essere seguite le indicazioni dell'art. 245 D.Lgs. 152/06;
2. nella campagna successiva (e comunque nell'arco massimo di un mese), si dovrà valutare se il superamento è ancora in corso mediante ulteriore campione (verifica n.1);
3. nel caso il superamento sia confermato:
 - a) si ripete il campione (verifica n.2) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico (es. contaminanti naturali in media e bassa pianura, conoscenza di plume di contaminazioni esistenti, etc),
 - b) si ripete il campione (verifica n.3) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS non sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico;
4. constatato anche il superamento alla terza verifica (caso 3.b) si predisporrà la nota ai sensi dell'art. 242/244 D.Lgs. 152/06 da inviare al Committente/DL al fine della trasmissione agli Enti competenti per territorio. Una volta accertato che la causa del superamento sia legata alle lavorazioni in essere/nuove opere, si adotteranno le necessarie azioni correttive.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

4.4.2 Gestione anomalie per le matrici rumore, atmosfera e vibrazioni

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia, entro 3 giorni dal suo rilevamento per le misure discrete ed entro 1 giorno per le misure in continuo:
 - a) si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via email,
 - b) contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo;
4. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 3.b:
 - a) in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente, se non già acquisita;
 - b) in CO, contestualmente a quanto sopra, ed in PO, si informa il Committente/DL, tramite il SIT o via email, inviando una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato; si adotteranno quindi le necessarie azione correttive.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5 Componenti ambientali monitorate

5.1 Atmosfera

5.1.1 Obiettivi del monitoraggio

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto ed alle emissioni veicolari correlate alla fase di esercizio. Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione ed infine si valuta lo stato di post operam con lo scopo di definire la situazione ambientale a lavori conclusi. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

5.1.2 Normativa di riferimento

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce le modalità con cui eseguire i rilevamenti delle concentrazioni ed i limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi.

La norma di riferimento per la Qualità dell'aria in Italia è divenuta negli ultimi tempi il decreto legislativo n°155 del 15 agosto 2010.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Tale decreto costituisce l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento; con il presente atto, in definitiva, viene istituito un quadro di riferimento unitario in materia.

In tale decreto vengono definiti i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀; i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5}; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene nonché i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono. Per quanto riguarda il PM_{2,5} il decreto definisce il limite annuale di 25 µg/mc.

Il decreto definisce, inoltre, alcuni aspetti tecnici legati al monitoraggio della qualità dell'aria, indicando l'obbligo di definire una suddivisione, ovvero una zonizzazione, del territorio nazionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (Art. 3 e 4); gli Art. 5 e 6 definiscono le modalità di valutazione della qualità dell'aria ambiente. Gli Art. 7 e 8, invece, stabiliscono le caratteristiche e l'opportunità delle stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento.

Per quanto concerne i piani di azione e le misure relative al raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, al perseguimento dei valori obiettivo, al mantenimento del relativo rispetto, alla riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme gli Art. 9, 10 e 14 delineano le direttive per l'intera casistica; mentre l'Art. 11 riporta le modalità e le procedure di attuazione dei suddetti piani. Infine, l'Art.15 regola le comunicazioni in materia di valutazione e gestione dell'aria ambiente per le province e le regioni autonome e l'Art.16 definisce le procedure per le questioni di inquinamento transfrontaliero.

Nell'allegato XI al decreto vengono riportati i valori limite ed i livelli critici degli inquinanti normati; nelle seguenti tabelle si riportano i limiti degli inquinanti indagati nello studio.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

Tabella 5-1 Limiti di Legge per la normativa italiana sulla Qualità dell'Aria: Inquinanti Gassosi.

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di Carbonio	Valore limite per la protezione della salute umana	10 (mg/mc)	8 ore
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni
	Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
	Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

Tabella 5-2 Limiti di Legge per la normativa sulla Qualità dell'Aria: Particolato e Specie nel particolato

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	Anno civile
Particolato PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	Anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	Anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	Anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	Anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	Anno civile
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	Anno civile
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	Anno civile

5.1.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Per la scelta delle postazioni di misura si sono individuate 2 postazioni localizzate lungo l'infrastruttura nei pressi di ricettori localizzati nelle vicinanze dell'Opera.

La localizzazione delle postazioni di monitoraggio è stata definita in funzione della presenza di ricettori nelle vicinanze dell'infrastruttura, con la finalità di monitorare le eventuali modifiche che l'Opera in oggetto potrebbe apportare alla qualità dell'aria sul territorio.

In particolare, la prima postazione, denominata ATM_01, è posizionata a circa 100 metri dall'asse dell'infrastruttura, in località Fortogna. La seconda postazione, denominata ATM_02, è posizionata nelle vicinanze dell'Opera, in zona fiera nell'abitato di Longarone.

In questo modo è possibile monitorare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria nei principali centri abitati del territorio, sia durante la fase post operam con l'Opera in esercizio, sia durante la fase di costruzione della stessa.

Le localizzazioni indicative delle suddette postazioni di monitoraggio vengono riportate nelle seguenti figure. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio* - Cod. T00IA12MOAPL01-05C). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di controllo del caso.

VE407

*Monitoraggio ambientale
Relazione Generale*



Figura 5-1 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM01 – Componente Atmosfera



Figura 5-2 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM02 – Componente Atmosfera

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.1.4 Parametri di monitoraggio

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori a norma di legge, gestiti da tecnici competenti. Con riferimento alla legislazione vigente, si riporta l'elenco degli inquinanti che saranno monitorati durante le campagne di misura:

- Polveri sottili PM₁₀ (metodo gravimetrico);
- IPA sul PM₁₀;
- Metalli sul PM₁₀ (4 elementi: Pb, As, Cd, Ni);
- Polveri sottili PM_{2,5} (metodo gravimetrico);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Biossido di Azoto (NO₂);
- Monossido di Azoto (NO);
- Benzene (C₆H₆).

Si specifica che durante la fase di corso d'opera, data la natura delle lavorazioni, l'inquinante maggiormente indicativo delle attività di cantiere, sono le polveri sottili; per questo motivo in questa fase saranno oggetto di monitoraggio le polveri con diametro medio delle particelle <10 µm (PM₁₀) e <2,5 µm (PM_{2,5}) ed i metalli e IPA determinati sul PM₁₀.

I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto indicato nel D.lgs. 155/2010 (cfr. allegato I al D.Lgs. 155/2010, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative).

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri. Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione;
- il monitoraggio della componente atmosfera in fase post opera, per valutare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria derivanti dall'entrata in attività dell'Opera in oggetto di studio.

Si riporta nella seguente tabella l'elenco dei parametri di monitoraggio che saranno rilevati in ciascuna fase:

FASE ANTE OPERAM	FASE DI CORSO D'OPERA	FASE POST OPERAM
<ul style="list-style-type: none"> • Polveri sottili PM₁₀ (metodo gravimetrico); • Polveri sottili PM_{2,5} (metodo gravimetrico); • Monossido di Carbonio (CO); • Ossidi di Azoto (NO_x); • Biossido di Azoto (NO₂); • Monossido di Azoto (NO); • Benzene (C₆H₆). 	<ul style="list-style-type: none"> • Polveri sottili PM₁₀ (metodo gravimetrico); • IPA sul PM₁₀; • Metalli sul PM₁₀ (4 elementi: Pb, As, Cd, Ni); • Polveri sottili PM_{2,5} (metodo gravimetrico). 	<ul style="list-style-type: none"> • Polveri sottili PM₁₀ (metodo gravimetrico); • Polveri sottili PM_{2,5} (metodo gravimetrico); • Monossido di Carbonio (CO); • Ossidi di Azoto (NO_x); • Biossido di Azoto (NO₂); • Monossido di Azoto (NO); • Benzene (C₆H₆).

5.1.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico è necessario utilizzare stazioni di misura conformi, ai sensi dell'art.1 comma 4 lettera g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i., per quanto riguarda:

- i requisiti richiesti per la strumentazione;
- l'utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- l'utilizzo di strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati vanno utilizzate strumentazioni e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio, la norma UNI EN 12341:2014 per le polveri sottili). In questo modo è possibile ottenere dei dati validati e confrontabili con quelli delle centraline per la determinazione della qualità dell'aria degli Enti territorialmente competenti (ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.).



Figura 5-3 Campionatore sequenziale automatico

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio comprese) e sistemi di misura dei parametri di campionamento "conformi" alla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.). A tale fine, possono essere utilizzati strumenti che prevedono il campionamento su membrane filtranti da sottoporre a misura gravimetrica secondo i dettami della norma UNI EN 12341:2014. La corretta esecuzione delle procedure ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal Sistema di Gestione della Qualità dell'Azienda che le svolge, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura). Le membrane filtranti (dette anche "filtri") possono essere composte di vari materiali (vetro, quarzo, PTFE, ecc.) ma sempre con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma UNI

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma mediante l'utilizzo di pinzette smussate al fine di evitare contaminazione e/o danni. Di seguito si riportano le procedure di preparazione dei filtri:

- controllo dei filtri per rilevare imperfezioni o possibile contaminazione dovuta al trasporto;
- condizionamento dei filtri per 48 ore su speciali piatti forati, protetti dal materiale particellare presente nell'aria all'interno di una camera di pesata con aria condizionata ed esposti a condizioni di termoigrometriche di $20\pm 1^\circ\text{C}$ e umidità relativa di $50\pm 5\%$ costanti;
- pesata dei filtri usando una bilancia con risoluzione di almeno $10\ \mu\text{g}$;
- conservazione dei filtri in cassette etichettate e sigillate;
- redazione di un rapporto di laboratorio dove è indicato il peso del filtro.

Tali filtri "bianchi" sono successivamente caricati nei campionatori automatici per effettuare il monitoraggio e al termine della campagna sono inviati al laboratorio per essere nuovamente sottoposti alla procedura illustrata sopra e determinarne il peso a seguito del campionamento. La differenza in peso pre- e post- campionamento, congiuntamente al valore del volume campionato (restituito dal campionatore automatico) permette di determinare delle concentrazioni PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$.

Per l'analisi del particolato sedimentabile è previsto l'utilizzo di un campionatore e della microscopia ottica. Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura Wet-Dry (deposimetro) in modalità "Dry-Only", al fine di raccogliere il materiale sedimentabile in assenza di precipitazioni. Tale materiale viene successivamente valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione.



Figura 5-4 Campionatore Wet-Dry

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Questa tecnica combinata prevede il campionamento su periodi prolungati (tipicamente 7 - 10 gg) del particolato atmosferico sedimentabile, ossia la frazione più pesante del particolato aerotrasportato. In questo modo vengono acquisiti i dati di deposizione di massa ($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{giorno}$) delle polveri e, attraverso l'utilizzo di vetrini e microscopio ottico, viene effettuata l'osservazione qualitativa della natura e della distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione delle polveri. Tale osservazione si riferisce, in pratica, a particelle sedimentate di dimensioni superiori a $3 \mu\text{m}$ circa.

L'analisi della distribuzione granulometrica delle polveri compatibilmente alle variazioni dei parametri meteo ed emissivi viene effettuata con contatori ottici (contaparticelle) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$.



Figura 5-5 - Contaparticelle

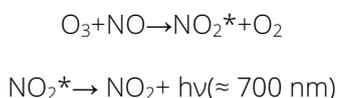
Al fine di determinare il rapporto tra particelle fini e grossolane e verificare la loro evoluzione nel tempo, i contaparticelle sfruttano metodi ottici di diffusione/scattering della luce, dove un fascio laser emesso da un diodo (fonte di luce) investe un flusso d'aria di portata nota contenente le particelle in sospensione, mentre al contempo un sensore ottico misura la luce diffusa per restituire il diametro ottico delle particelle e non il diametro aerodinamico equivalente (utilizzato dai campionatori gravimetrici quale metodo di selezione dimensionale). Tali contatori sono generalmente in grado di misurare particelle aventi un diametro minimo di $0.3 \mu\text{m}$ e un diametro massimo di $10 \mu\text{m}$. Alcuni di questi strumenti sono in grado di calcolare la concentrazione di massa equivalente per le frazioni PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$ utilizzando apposite curve di calibrazione. Tali misure consentono di verificare il rapporto tra particelle fini e grossolane in integrazione alle analisi gravimetriche e chimiche.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Per determinare il monossido di carbonio, si fa riferimento alla norma UNI EN 14626:2012, che riporta il metodo per la misurazione della concentrazione CO in atmosfera mediante la tecnica di spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva.

Gli analizzatori di CO operano secondo il principio dell'assorbimento IR in accordo alla legge di Lambert-Beer; sfruttando un massimo di assorbimento del CO a 4.67 μm . Alla medesima lunghezza d'onda assorbono anche composti assai comuni come l'acqua e l'anidride carbonica. Per eliminare tali interferenze, viene impiegato un dispositivo chiamato "Ruota di correlazione", costituito da una ruota divisa in due mezzelune: una contiene azoto e l'altra una miscela di CO in azoto a concentrazione nota. Nella camera di misura, facendo girare tale ruota con una certa frequenza, i raggi IR passano alternativamente nelle due mezzelune arrivando poi al detector. Dalla differenza dei segnali e la successiva elaborazione si ottiene quindi la sola misura del CO, eliminando le interferenze e consentendo inoltre una elevata sensibilità.

Per la determinazione degli ossidi di azoto si fa riferimento alla norma, in cui viene descritto il metodo per la misurazione della concentrazione di biossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza. Nello strumento di misura si sfrutta la reazione di chemiluminescenza che avviene tra l'ossido di azoto e l'ozono:



Nella camera di misura dell'analizzatore entrano contemporaneamente l'aria ambiente ed un flusso di ozono generato dallo strumento a volume noto. Ozono e monossido di azoto reagiscono istantaneamente per produrre NO_2^* eccitato, che successivamente torna nel suo stato fondamentale emettendo una radiazione elettromagnetica nella regione dell'UV (chemiluminescenza). La radiazione emessa per chemiluminescenza è correlata con la concentrazione di NO e viene registrata da un detector.

Per poter misurare anche NO_2 , l'aria campione, prima di giungere in camera di misura, viene alternativamente fatta passare attraverso un convertitore catalitico in grado di ridurre l' NO_2 presente in NO. In questo modo si ottiene in camera di misura la concentrazione totale degli ossidi di azoto, NO_x . Dalla differenza tra gli ossidi totali e il solo NO si ottiene infine la misura di NO_2 .

Per determinare il benzene le misure devono essere effettuate con strumenti conformi alla norma UNI EN 14662:2005, in cui viene descritto il metodo e la strumentazione necessaria alla misurazione della concentrazione di benzene in atmosfera.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il monitoraggio del benzene (C₆H₆) deve essere realizzato mediante strumentazione automatica (analizzatore BTEX) che effettua il campionamento dell'aria ambiente con frequenza oraria e successiva analisi gascromatografica o mediante campionamento dell'aria su fiale di carbone per un periodo di 24 h, successivo desorbimento del campione raccolto mediante desorbimento termico e infine analisi gascromatografica da realizzarsi in laboratorio.

Per la determinazione dei metalli, il metodo di riferimento per la misurazione è descritto nella norma UNI EN 14902:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM₁₀ del particolato in sospensione". I metalli sono determinati sul campione di PM₁₀, dopo l'avenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo, ICP-MS).

5.1.6 Programma delle attività

Le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro-fasi che caratterizzano le lavorazioni in esame.

Monitoraggio ante-operam (AO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi durante l'anno precedente all'apertura dei cantieri e sono quindi così definite:

- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo del caso.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori, e sono quindi così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Monitoraggio post-opera (PO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono da eseguirsi durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera, e sono quindi così definite:

- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Il monitoraggio della componente atmosfera, quindi, sarà realizzato presso 2 postazioni di misura, secondo il programma indicato nella seguente tabella.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Tabella 5-3 Programma di monitoraggio – componente Atmosfera

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 840 gg)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte	-	2 volte all'anno	2	-	2
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	10	-
ATM02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte	-	2 volte all'anno	2	-	2
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	10	-

In accordo con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., per tutti gli inquinanti considerati, le campagne di monitoraggio dovranno avere una durata minima di 8 settimane distribuite equamente durante l'anno. Per la caratterizzazione della fase ante operam e della fase post operam, saranno eseguite campagne di 30 giorni in continuo, una in ogni stagione. Per la fase di corso d'Opera, invece, si prevede di effettuare campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale (4 volte all'anno), monitorando in tal modo l'evolversi delle attività cantieristiche in diverse fasi dell'anno.

Per la fase ante-operam, quindi, si prevedono 2 campagne della durata di 30 giorni ciascuna, in due stagioni distinte, da effettuarsi prima dell'avvio dei lavori.

Per la fase di corso d'opera si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una ogni 3 mesi, ciascuna della durata di 14 giorni in continuo.

Per la fase post-operam, infine, si prevedono 2 campagne della durata di 30 giorni ciascuna, una per ogni stagione, da effettuare durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.2 Biodiversità

5.2.1 Vegetazione e Flora

5.2.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il presente capitolo definisce le attività per il monitoraggio delle comunità biologiche o biocenosi presenti nell'area di intervento, rappresentate dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie floristiche.

Il monitoraggio ambientale della vegetazione viene eseguito al fine di tenere sotto controllo gli effetti dovuti alle attività di costruzione, sia in termini di interferenze dirette che indirette.

Gli obiettivi del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente nella fase ante operam in relazione alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale presente sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle aree limitrofe;
- verifica delle eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere sulla componente vegetazione;
- nel valutare la comparsa o aumento delle specie ruderali-sinantropiche;
- caratterizzare la situazione ante operam in relazione alla fauna delle aree interessate dai lavori e le aree sensibili o di particolare pregio ambientale;
- monitorare l'evoluzione della fauna durante le fasi progettuali in corso d'opera e in fase post operam;
- mettere in atto misure di mitigazione e salvaguardia della vegetazione.

5.2.1.2 Definizione delle indagini

A seguito delle valutazioni effettuate nell'ambito del presente studio, si ritiene che le indagini oggetto di monitoraggio sulla componente vegetazione siano riferibili a:

- Analisi quali-quantitative delle fitocenosi tramite metodo di Braun-Blanquet;
- Censimento floristico per fasce campione;
- Valutazione dell'attecchimento delle opere a verde

Si riporta in seguito la metodologia delle indagini:

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Analisi delle comunità vegetali con metodo Braun-Blanquet:

È possibile effettuare un controllo sulle comunità vegetali, mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet. Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativa) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza- dominanza". Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni: nella superficie campione (stazione di rilevamento), circoscritta nel perimetro di un quadrato di almeno 10 x 10 m di lato, si effettua il censimento delle entità floristiche presenti, che viene riportato sulla relativa scheda di rilevamento, unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie. Si specificano inoltre i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza degli alberi, diametro) con breve cenno sulle caratteristiche pedologiche, informazioni che completano la caratterizzazione della stazione. Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928), secondo il seguente schema:

+	< 1%
1	1- 5%
2	5- 25%
3	25 - 50%
4	50 - 75%
5	75 - 100%

Indagine floristica per fasce campione:

Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari paralleli alla linea lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi di ciascuna area d'indagine. Per ogni punto di campionamento i censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati del tracciato dell'opera opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U". I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

i parametri da rilevare sono:

- presenza/assenza di specie target,

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- indice di naturalità rapporto percentuali dei corotipi multizonali o sinantropici e quelli eurimediterranei, ovvero rapporto specie sinantropiche / totale specie censite.

5.2.1.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

L'individuazione delle aree e delle postazioni di misura in corrispondenza dei quali il presente piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle indagini relativamente alla componente ambientale "Vegetazione e Flora" è stata effettuata in considerazione dei parametri di seguito indicati:

- rappresentatività del sito in relazione alle diverse unità di vegetazione;
- sensibilità del sito, con particolare riferimento a quelli che risultano avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto;
- aree sensibili dal punto di vista naturalistico interessate direttamente o indirettamente dalle attività di cantiere;
- significatività del sito, in termini di superficie interessata e di numero di piante messa a dimora come interventi di mitigazione ambientale;
- facile accessibilità.

Il monitoraggio della componente vegetazione si realizza negli ambiti identificati nell'elaborato "Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio" con codice identificativo VEG.

Nello specifico sono stati individuati 5 punti di misura, per le fasi ante, corso e post operam, in prossimità delle aree ritenute più sensibili dal punto di vista vegetazionale connesse con i lavori di realizzazione dell'opera.

Le postazioni VEG_01, VEG_03 e VEG_04 sono state individuate in territori a copertura boschiva in corrispondenza di aree cantiere;

La postazione denominata VEG_02 è stata identificata in corrispondenza di un'area a rilevanza naturalistica; nello specifico, è presente il biotopo "Risorgive del Piave";

La postazione denominata VEG_05 è stata individuata in corrispondenza di Siti Rete Natura (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico e ZSC Val Tovanella Bosconero).

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Punto di monitoraggio	WBS	Localizzazione (Pk)	Coordinate	
VEG_01	SV_01	pk 0+360	46.204530°	12.287646°
VEG_02	AP_01	Pk 3+060	46.227907°	12.291435°
VEG_03	AP_02	Pk 9+120	46.279223°	12.304577°
VEG_04	VI_07	Pk 10+980	46.295167°	12.310978°
VEG_05	AP_02	Pk 11+220	46.297263°	12.313145°

Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio cod. T00IA12MOAPL01-05C). Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

5.2.1.4 Programma delle attività

Le attività di monitoraggio sono previste nella stagione primaverile ed autunnale al fine di coprire il periodo vegetativo della maggior parte delle specie. I dati dovranno essere rilevati durante le tre fasi con riferimento al medesimo periodo stagionale, al fine di renderli confrontabili. La programmazione delle attività per le tre fasi ante, in e post opera è riportata nella successiva tabella di sintesi.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_01	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_02	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_03	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_04	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_05	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4

5.2.2 Fauna

5.2.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Il piano di monitoraggio è relativo al popolamento faunistico (avifauna, mammalofauna e batracofauna), poiché la realizzazione della viabilità in oggetto si inserisce in un contesto territoriale naturale a carattere boschivo, caratterizzato da un modesto popolamento eterogeneo in termini di biodiversità.

L'obiettivo del monitoraggio è quello di definire la comunità faunistica presente nei suddetti ambiti, che entra in relazione con il progetto, valutare l'interferenza indotta dalle attività di cantiere e con l'entrata in esercizio dell'opera in esame sulle dimensioni delle popolazioni presenti a causa della modifica/sottrazione di habitat di specie.

Per verificare l'effettiva "sensibilità" delle aree individuate nell'ambito dello studio di impatto ambientale e la reale presenza di specie ornitiche e non con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario, sarà eseguito un monitoraggio nella fase ante operam, nella fase in corso d'operam e nella fase post operam.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

In fase ante operam le indagini hanno lo scopo principale di appurare la presenza/assenza delle specie nelle aree di studio e di verificare la tipologia di fruizione degli habitat presenti. I rilievi prenderanno in considerazione tutte le specie potenzialmente presenti nell'area di studio, adottando specifiche tecniche di monitoraggio.

Nella fase di corso d'operam, il piano di monitoraggio valuterà eventuali interferenze (es. allontanamento) da parte della fauna locale a causa dell'alterazione del clima acustico provocato dai cantieri attivi e dai mezzi in movimento per la realizzazione dell'opera.

Per quel che concerne la fase in post operam, il monitoraggio oltre che all'individuazione delle specie gravitanti nell'area indagata, sarà finalizzato alla stima dell'eventuale interferenza da parte della fauna locale con il tracciato di progetto. Il monitoraggio in PO sarà eseguito per la durata di 2 anni dopo il termine dei lavori.

5.2.2.2 Definizione delle indagini

L'indagine, ritenuta idonea ai fini della valutazione dello stato ecologico delle specie legate al sistema ambientale interessato dal progetto, sono le seguenti:

- Indagine dei popolamenti ornitici
- Indagine anfibi e Rettili

Si riporta in seguito le metodologie per singola indagine:

Indagine dei popolamenti ornitici

L'indagine relativa all'avifauna si basa sulla metodica dei transetti lineari. I rilievi andranno compiuti lungo percorsi prestabiliti, di lunghezza pari ad almeno 300 m, tracciati in maniera da ricadere il più possibile in ambienti omogenei e da assicurare la copertura di superfici rappresentative degli habitat di specie più significativi presenti nell'area vasta di indagine.

È necessario Individuare e conteggiare, annotandoli su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto, in una fascia di al-meno 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. Durante i sopralluoghi raccogliere informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la caratterizzazione degli habitat utilizzati dalle specie quali siti

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

di sosta, alimentazione e riproduzione. Cercare e annotare la posizione di eventuali nidi, ai fini di successiva mappatura. Fotografare gli esemplari individuati dove possibile.

Le indagini saranno svolte nelle prime ore del giorno, per 3 giorni consecutivi, 2 nel periodo primaverile, 1 in quello autunnale e 1 in quello invernale, così da coprire il periodo migratorio, lo svernante e quello della nidificazione.

I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

I parametri e gli indici che dovranno essere considerati ed elaborati sono i seguenti:

PARAMETRI DELLA COMUNITA' COMUNITA' ORNITICA

PARAMETRO	DESCRIZIONE
S	RICCHEZZA DI SPECIE (NUMERO DI SPECIE TOTALI PRESENTI LUNGO IL TRANSETTO)
H	INDICE DI DIVERSITÀ $H = -\sum p_i \ln p_i$ (p_i = FREQUENZA DELL'I-ESIMA SPECIE, LN LOGARITMO NATURALE) E MISURA LA PROBABILITÀ DI INCONTRARE INDIVIDUI DIVERSI NEL CORSO DEL CAMPIONAMENTO;
J	INDICE DI EQUIPARTIZIONE $J = H/H_{MAX}$ ($H_{MAX} = \ln$ DEL NUMERO DI SPECIE) MISURA IL GRADO DI RIPARTIZIONE DELLE FREQUENZE DELLE DIVERSE SPECIE NELLA COMUNITÀ;
% NON PASSERIFORMI	N° NON PASSERIFORMI/NUMERO DI SPECIE TOTALI IL NUMERO DI NON-PASSERIFORMI È CORRELATO AL GRADO DI MATURITÀ DELLA SUCCESSIONE ECOLOGICA;
DOMINANZA	N° DI SPECIE CON FREQUENZA MAGGIORE O UGUALE A 0,05 LE SPECIE DOMINANTI DIMINUISCONO CON L'AUMENTARE DEL GRADO DI COMPLESSITÀ E DI MATURITÀ DEI BIOTOPI;
ABBONDANZA	NUMERO DI INDIVIDUI IN 15' O NUMERO DI INDIVIDUI/1000 M

Figura 5-6 Parametri della comunità ornitica da rilevare

Oltre ai dati ornitologici i rilevatori sono tenuti a riportare le caratteristiche ambientali entro un raggio di 100 m dall'osservatore nonché informazioni di carattere generale relative al rilevamento (ad esempio codice identificativo, data e orario, condizioni meteorologiche).

Si riportano di seguito una sintesi delle informazioni che si ritiene opportuno annotare nel corso del rilievo.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

Indicazioni generali	Nome e cognome del rilevatore Numero dell'unità di rilevamento Toponimo Coordinate del punto in cui si rileva Data e ora Quota Esposizione
Indicazioni faunistiche	Nome comune della specie Nome scientifico della specie Individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento Individui osservati oltre i 100 metri dal punto di rilevamento Eventuali informazioni aggiuntive: C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale M maschio non in canto F femmina j giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti) r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.) V soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento 1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1)
Indicazioni ambientali	Aspetti da indicare nel raggio di 100m dal punto di rilevamento: <ul style="list-style-type: none"> - presenza percentuale delle diverse variabili ambientali - descrizione dell'habitat in cui viene effettuato il rilievo - distribuzione degli elementi arborei o arbustivi - struttura della rete viaria - colture dominanti (nel caso di zone agricole)

Tabella 5-4: informazioni da annotare in sito durante il rilievo

Indagine Anfibi e Rettili

Il monitoraggio relativo agli Anfibi e ai Rettili è stato impostato sulla base della conoscenza degli habitat di alimentazione nel periodo riproduttivo e degli habitat preferenziali di riproduzione delle principali specie segnalate nell'ambito dei Siti Rete Natura presenti nell'area di indagine.

L'indagine relativa alla Batracofauna consisterà nel censimento delle ovature presso i siti riproduttivi (pozze temporanee ecc.) e il censimento al canto nel periodo riproduttivo.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il periodo ottimale per il monitoraggio è quello riproduttivo, che ha inizio con la primavera (periodo marzo – maggio). Sono previste 3 sessioni di cattura nel periodo indicato.

Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di maschi cantori e il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto),

Per la batracofauna, il rilevamento viene condotto presso i siti ecologicamente adatti alla deposizione delle uova (raccolte d'acqua ferma o lentamente corrente). In tali siti è possibile effettuare rilevamenti anche sulle uova e sulle larve, che sono talvolta osservabili in numeri enormemente maggiori rispetto agli adulti. Nello specifico l'indagine si realizza in corrispondenza del Biotopo delle Risorgive del Piave e lungo il Fiume Piave che caratterizza l'area di studio.

Per l'erpetofauna si effettuano osservazioni dirette e, possibilmente, cattura di esemplari e successiva determinazione. L'indagine viene estesa sull'intera area di indagine e non soltanto lungo itinerari all'interno di fasce di interesse parallele all'asse ferroviario.

5.2.2.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

L'individuazione delle aree e delle postazioni di misura in corrispondenza dei quali il presente piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle indagini relativamente alla componente ambientale "Fauna" è stata effettuata in considerazione dei parametri di seguito indicati:

- rappresentatività del sito;
- sensibilità del sito, con particolare riferimento a quelli che risultano avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto;
- Presenza di attività connesse alla costruzione dell'opera particolarmente critiche per la fauna (aree cantiere);
- facile accessibilità.

Il monitoraggio della componente fauna si realizza negli ambiti identificati nell'elaborato "Planimetria punti di monitoraggio" con codice identificativo FAU.

Nello specifico, sono state individuati 3 punti di monitoraggio, in aree ritenute più sensibili dal punto di vista faunistico:

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale Relazione Generale</i>	

La postazione FAU_01 si realizza in corrispondenza del Biotopo "Risorgive del Piave" considerata come un'area ad elevata valenza naturalistica;

La postazione FAU_02 si realizza in corrispondenza di un'area cantiere e in aree ritenute sensibili dal punto di vista faunistico (es. corsi d'acqua). Lo scopo è quello di verificare l'effettiva interferenza delle lavorazioni sul comparto faunistico.

Anche per quel che concerne la postazione FAU_03, si realizza in corrispondenza di un'area cantiere nei pressi della quale sono presenti aree ad elevata valenza naturalistica ovvero Siti afferenti alla Rete Natura (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico e ZSC Val Tovanello Bosconero).

Punto di monitoraggio	WBS	Localizzazione (Pk)	Coordinate	
FAU_01	VI_02	Pk 3+171	46.229863°	12.291457°
FAU_02	SV_02	Pk 5+340	46.245819°	12.303833°
FAU_03	VI_07	Pk 10+980	46.295017°	12.310821°

Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio cod. T00IA12MOAPL01-05C). Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

5.2.2.4 Programma delle attività

Si riporta in seguito una tabella riepilogativa del programma delle attività da svolgere relative alla componente fauna:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_01	Indagine delle comunità ornitiche	4 volte	4 volte l'anno	4 volte l'anno	4	9	8

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
	Indagine anfibi e Rettili	3 volte	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6
FAU_02	Indagine delle comunità ornitiche	4 volte	4 volte l'anno	4 volte l'anno	4	9	8
	Indagine anfibi e Rettili	3 volte	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6
FAU_03	Indagine delle comunità ornitiche	4 volte	4 volte l'anno	4 volte l'anno	4	9	8
	Indagine anfibi e Rettili	3 volte	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6

5.3 Rumore

5.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase post operam l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

Le misure dovranno essere effettuate ante operam, corso d'opera e post operam ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto, in aree con o senza necessità di opere di mitigazione.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.3.2 Normativa di riferimento

Di seguito si riporta un elenco delle principali normative di riferimento in materia di rumore, a cui fare riferimento per eseguire delle campagne di monitoraggio acustico e per eseguire le adeguate considerazioni su quanto rilevato:

- Direttiva 96/20/CE della Commissione, che adegua al progresso tecnico la direttiva 70/157/CEE del Consiglio relativa al livello sonoro ammissibile e al dispositivo di scappamento dei veicoli a motore, G.U. UE serie L 92 del 13 aprile 1996.
- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 17 maggio 2006, relativa alle "Macchine, che modifica la direttiva 95/16/CE"
- Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 2 febbraio 2003, concernente le "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"
- Raccomandazione (2003/613/CE) della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U. UE serie L 212 del 22 agosto 2003.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 25 giugno 2002, che riporta la "Determinazione e gestione del rumore ambientale"
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 8 maggio 2000, relativa alla "Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale"
- Decreto Presidente del Consiglio dei ministri, in data 30 giugno 2005, recante il "Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale"

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Circolare del Ministero dell'Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali"
- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- Decreto Legislativo n.262, in data 4 settembre 2002, recante la "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 23 novembre 2001, che riporta le "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 29 novembre 2000, relativo ai "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento ed abbattimento del rumore"
- Decreto Legislativo n.528, in data 19 novembre 1999, concernente le "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n.494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili"
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n.308, in data 26 giugno 1998, che riporta il "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatori"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 31 marzo 1998, riguardante l'"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b) e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 16 marzo 1998, che fissa le "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 5 dicembre 1997, relativo alla "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 14 novembre 1997, concernente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Legge n.447, in data 26 ottobre 1995, recante la "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto Ministero Industria n.316, in data 4 marzo 1994, relativo al "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici ed a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Legislativo n.135, in data 27 gennaio 1992, concernente la "Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 1° marzo 1991, che fissa i "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie n.588, in data 28 novembre 1987, recante la "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n. 85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile"
- Decreto Ministeriale n.1444, in data 2 aprile 1968, relativo ai "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765".

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.3.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio del rumore, effettuato su 5 postazioni di misura, mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire, in funzione delle postazioni individuate, delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante e di post operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d'opera, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

La localizzazione indicativa delle 5 postazioni di monitoraggio viene indicata nelle seguenti figure. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio* - Cod. T00IA12MOAPL01-05C). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di controllo del caso.



Figura 5-7 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM01

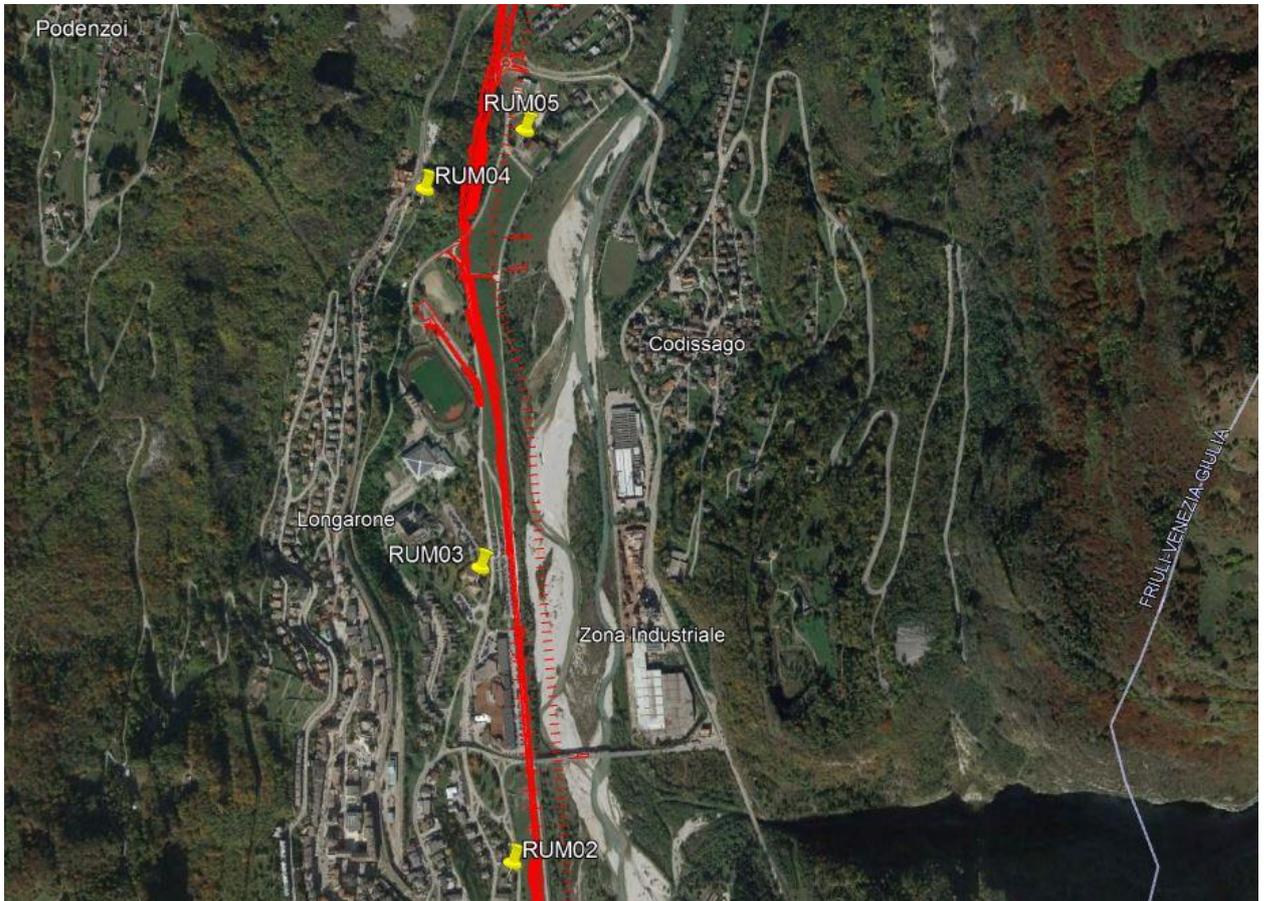


Figura 5-8 Localizzazione delle postazioni di monitoraggio, da RUM02 a RUM05

5.3.4 Parametri di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq, TR	è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

	$L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:</p> <p>TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;</p> <p>n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;</p> <p>k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	<p>(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LR	<p>(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.</p>
L ₁	<p>(Livello statistico L₁) è il valore del livello di pressione sonora superato nell'1% del tempo di misura, connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco).</p>
L ₁₀	<p>(Livello statistico L₁₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 10% del tempo di misura, rappresenta il valore di picco, ed è assimilabile al rumore provocato dagli eventi eccezionali.</p>
L ₅₀	<p>(Livello statistico L₅₀) è il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura; rappresenta perciò il valore medio di pressione sonora.</p>

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

L ₉₀	(Livello statistico L ₉₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 90% del tempo di misura, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie.
L ₉₅	(Livello statistico L ₉₅) è il livello sonoro in dBA superato per il 95% del tempo, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale.

Tabella 5-5: Parametri acustici oggetto del monitoraggio

5.3.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Per le misure fonometriche il microfono dello strumento deve essere posizionato ad almeno 1,5 metri dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere) e orientato verso la sorgente di rumore. I fonometri devono essere calibrati con un calibratore prima e dopo ogni ciclo di misura accertando uno scarto non superiore a $\pm 0,5$ dB.

I rilevamenti devono essere effettuati in accordo con quanto previsto dalla normativa di settore utilizzando una cuffia antivento a protezione del microfono, in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

L'esecuzione della misura avviene utilizzando un fonometro integratore che registra la pressione sonora e, se necessario, realizza l'acquisizione delle informazioni spettrali relative ai dati registrati, aventi le seguenti caratteristiche:

- Conformità classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672;
- Linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99;
- Identificatore ed acquisitore automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz;
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

5.3.6 Programma delle attività

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti 6 punti di monitoraggio da indagare per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni e per la verifica dei livelli acustici prodotti dall'esercizio dell'opera realizzata.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 6 postazioni di misura, come di seguito definito:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 840 gg)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM02	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM03	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM04	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM05	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-

Tabella 5-6: Programma di monitoraggio – componente Rumore

Per ciascuna delle 5 postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare 1 volta durante i 6 mesi precedenti l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze.

Per la fase di esercizio si prevede una misura settimanale in continuo da effettuare 1 volta all'interno del primo anno di entrata in esercizio dell'Opera.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

3.1. Vibrazioni

3.1.1. Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori posizionati nelle vicinanze delle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Non si prevede l'esecuzione in fase di esercizio, in quanto gli impatti per tale componente sono considerati di entità trascurabile.

Le misure pertanto dovranno essere effettuate nella fase di ante operam e di corso d'opera.

3.1.2. Normativa di riferimento

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale. Pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale di tale fenomeno fisico è bene affidarsi alle corrispettive norme tecniche. Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo alla UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo e dalla UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Nel caso in oggetto il monitoraggio è finalizzato alla verifica del disturbo alle persone e non agli edifici.

Si evidenzia comunque che i livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona, riportati nella normativa UNI 9614, sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916 (derivata dalla ISO 4866).

UNI 9614

La norma definisce il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi. Inoltre, la norma prevede criteri di valutazione differenziati a seconda della tipologia della vibrazioni (di livello costante, di livello non costante e impulsive).

I locali o gli edifici in cui sono immesse le vibrazioni sono classificati a seconda della loro destinazione d'uso in: aree critiche, abitazioni, uffici, fabbriche.

Le vibrazioni possono essere misurate rilevando il valore efficace dell'accelerazione che può essere espresso in m/s^2 o mm/s^2 o in termini di livello dell'accelerazione espresso in dB. Il livello dell'accelerazione è definito dalla seguente relazione:

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

$$L = 10 \cdot \log \left(\frac{a^2}{a_0^2} \right)$$

dove **L** è il livello espresso in dB, **a** è l'accelerazione espressa in m/s² e **a₀** = 10⁻⁶ m/s² è il valore dell'accelerazione di riferimento.

Le vibrazioni sono rilevate lungo i tre assi di propagazione. Tali assi sono riferiti alla persona del soggetto esposto: l'asse x passa per la schiena ed il petto, l'asse y per le due spalle, l'asse z per la testa e i piedi (per la testa e i glutei se il soggetto è seduto).

Come prescritto dalla norma UNI 9614 le accelerazioni da valutare sono quelle comprese nel range di frequenza tra 1 e 80 Hz e il dato da considerare è il valore quadratico medio delle accelerazioni presenti durante l'intervallo di tempo esaminato.

Considerando, inoltre, che la percezione da parte dei soggetti esposti varia a seconda della frequenza e dell'asse di propagazione, i valori rilevati sono ponderati in frequenza al fine di attenuare le componenti esterne agli intervalli di sensibilità, ottenendo così il livello equivalente ponderato dell'accelerazione L_{w,eq}.

Ed inoltre:

- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 1989.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985.
- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983.
- CEI 29-1 Misuratori di livello sonoro (conforme alla pubblicazione IEC 651), 1983.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975.

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Tipologia ricettore	a (m/s ²)	L (dB)
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni (giorno)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Tabella 5-7: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z

Tipologia ricettore	a (m/s ²)	L (dB)
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Tabella 5-8: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per gli assi x e y

I rilievi saranno eseguiti per mezzo di un analizzatore di frequenza in tempo reale (per la classe 1 conforme alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 e alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994 per quanto riguarda i filtri) collegato ad un accelerometro per mezzo di un opportuno preamplificatore di segnale.

3.1.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle vibrazioni mira a controllare il rispetto degli standard definiti dalla normativa vigente in materia. In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

In caso di criticità riscontrate, attribuibili alle attività di realizzazione dell'opera in oggetto, sarà segnalata la criticità registrata in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

La metodica di misura si fonda sul rilievo delle vibrazioni per il monitoraggio del rumore prodotto dal fronte avanzamento lavori e/o dai cantieri fissi.

Per la componente vibrazioni, nel caso in oggetto si prevedono 6 postazioni di monitoraggio, finalizzate alla verifica delle attività di cantiere, da monitorare nelle fasi AO e CO. Nella fase ante operam saranno monitorati entrambi i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

In particolare, si evidenzia come le indagini presso i ricettori VIB04, VIB05 e VIB06 siano mirate a verificare gli effetti dello scavo della galleria di progetto.

In base alla finalità della misura ed alla tipologia dell'impatto vibrazionale che si vuole monitorare si prevede di eseguire per tutte le tipologie di punti previste delle misure di 24 ore, con postazioni parzialmente assistite da operatore. La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nella seguente figura; il posizionamento preciso verrà definito in accordo con gli Enti di controllo del caso. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di monitoraggio* - Cod. T00IA12MOAPL01-05C). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di controllo del caso.

VE407

*Monitoraggio ambientale
Relazione Generale*



Figura 5-9 Localizzazione della postazione di monitoraggio VIB01 – Componente Vibrazioni



Figura 5-10 Localizzazione delle postazioni di monitoraggio VIB02 e VIB03 – Componente Vibrazioni



Figura 5-11 Localizzazione delle postazioni di monitoraggio VIB04 VIB05 e VIB06 – Componente Vibrazioni

3.1.1. Parametri di monitoraggio

Il parametro fisico da monitorare durante la misura in sito è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori indagati. Tali accelerazioni verranno misurate, quando possibile, in corrispondenza del piano residenziale più basso dove si localizzano i valori massimi di accelerazione. Solo in casi particolari in termini di vulnerabilità dell'edificio o di sensibilità dell'occupazione o delle lavorazioni (presenza di laboratori, attrezzature mediche, ecc.) verranno svolte misure in corrispondenza di un piano più elevato.

In particolare, verranno misurate le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale e tra loro (asse x, y), al centro dei solai.

Le misure consistono in misure di 24 ore triassiali in continuo con registrazione della forma d'onda e successiva analisi del segnale.

I rilievi saranno eseguiti per mezzo di un analizzatore di frequenza in tempo reale (per la classe 1 conforme alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 e alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

per quanto riguarda i filtri) collegato ad un accelerometro per mezzo di un opportuno preamplificatore di segnale.

3.1.2. Programma delle attività

L'elaborazione delle misurazioni sarà effettuata per ogni evento significativo, per ogni sensore installato e per ogni direzione di misura. I segnali, registrati nel dominio del tempo dovranno essere analizzati nel dominio delle frequenze nel campo da 1 a 80 Hz, rappresentando gli spettri in diagrammi ad 1/3 di ottava.

Più in dettaglio per ogni sito di misura e per ogni posizione dovrà essere diagrammato lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. Si ricorda che ogni diagramma dovrà essere completato dalla tabella dei valori relativi al diagramma stesso.

Negli spettri elaborati sarà sovrapposta, inoltre, la curva indicata dalle norme ISO 2631 per la soglia di sensibilità umana tra 1-80 Hz e quella caratteristica degli ambienti di lavoro (curva ISOX4). Ciò potrà essere utile per paragonare i valori ottenuti alla soglia di percezione umana.

Complessivamente sono previsti 6 punti di monitoraggio, secondo le seguenti specifiche temporali:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 840 gg)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VIB01	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB02	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB03	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB04	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB05	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB06	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-

Tabella 5-9: Programma di monitoraggio – componente Vibrazioni

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Per ciascuna delle postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 24 ore in continuo, da effettuare una volta durante i 6 mesi precedenti l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata del cantiere, una per ogni trimestre, ciascuna della durata di 24 ore in continuo (si fa presente che il monitoraggio dovrà essere compiuto necessariamente in occasione delle lavorazioni ritenute più critiche, come la realizzazione di gallerie e viadotti).

Per la fase di esercizio non sono previste indagini.

5.4 Acque Superficiali

5.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Le principali problematiche a carico della componente "Ambiente idrico superficiale", in fase di costruzione, derivano dalla realizzazione delle nuove opere di attraversamento, per le quali è prevedibile un'interferenza diretta con il corpo idrico.

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque sia di variazione del regime idrologico. Pertanto, il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell'opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente. Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.4.2 Normativa di riferimento

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l'emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l'atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- DM n.131 del 16/06/2008 – Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi;
- DM n. 56 del 14/04/2009 – Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo.
- D.Lgs n.219/2010 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché' modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- DM 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D.Lgs n.172/15 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 (ISPRA);
- Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)

5.4.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l'interferenza tra il tracciato ed il reticolo idrografico. Sono stati considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua e quelli in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità dei corsi d'acqua, che potrebbero essere quindi interessati da fenomeni di inquinamento derivante da stoccaggio di materiali, lavorazioni pericolose, etc..

La definizione dei punti di monitoraggio tra i corsi d'acqua interferenti con il tracciato ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico.

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque superficiali.

Codice punti di monitoraggio	Corso d'acqua
ASup-01 e ASup-02	Piave
ASup-03 e ASup-04	Torrente Maè
ASup-05 e ASup-06	Torrente Desedan
ASup-07 e ASup-08	Rio del Molino

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

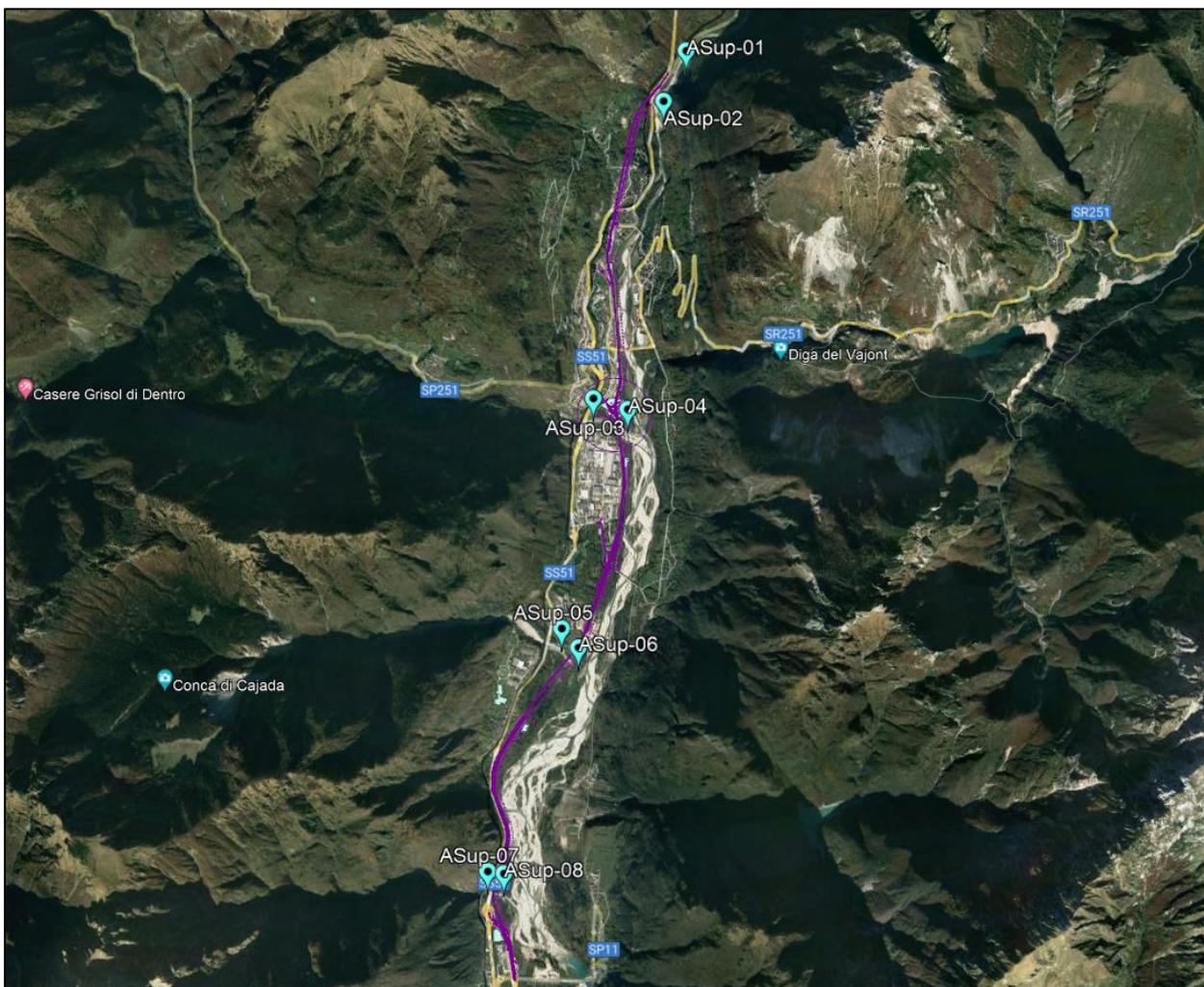


Figura 5.12 - Ubicazione punti di indagine Acque superficiali

5.4.4 Parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà su:

- analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di sonde multi-parametriche;
- prelievo di campioni per le analisi chimiche di laboratorio;
- determinazione dell'indice STAR-ICMi
- determinazione dell'indice LIMeco

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie disposte dalle "Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque" e di seguito sintetizzate.

5.4.4.1 Misure di portata dei flussi a pelo libero

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico (operando da passerella, da ponte o al guado) mediante mulinelli intestati su aste. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello a causa di stati idrologici di magra o in situazioni con portate inferiori a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, la misura viene effettuata con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario ad un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di cui si conosce la geometria, o con metodo volumetrico. In caso un fosso o un torrente rimanga secco le misure di portata non verranno eseguite e tale condizione verrà annotata nella scheda di campo.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata in due sezioni di monte e di valle, ricercando le condizioni migliori.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore; in linea di massima il numero di verticali sarà maggiore quanto più la sezione risulti accidentata. Per ciascuna verticale è necessario effettuare una misura di velocità al fondo, una in superficie e una o più intermedie (in base alla profondità dell'alveo del corso d'acqua).

L'elaborazione dei dati correntometrici dovrà quindi fornire, partendo dalla matrice dei giri/secondo misurati:

- la matrice delle velocità;
- il poligono delle velocità per ogni verticale;
- la portata totale.

La sezione del corso d'acqua verrà dunque divisa idealmente in conci verticali, con lo scopo di ottenere sezioni caratterizzate da velocità omogenea, per i quali verrà calcolata una velocità media, derivante dalla media delle velocità misurata nelle diverse profondità del corso d'acqua; dalle misure della velocità media e dell'area delle sezioni potrà essere calcolata la portata per ogni sezione. Infine, è possibile ottenere la portata totale del corso d'acqua sommando le portate delle singole sezioni.

Caratteristiche strumentazione

- Mulinello ad elica
- Velocità Massima 10 m/s
- Sensibilità 0,05 m/s
- Elica Passo 250 mm, \varnothing 120 mm

5.4.4.2 Campionamento

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici, nei punti prestabiliti, di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio.

Saranno effettuati campionamenti manuali, poiché nei campioni possono essere presenti elevate concentrazioni delle diverse specie di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta; inoltre non è necessario disporre di elevati volumi di acqua. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

verticali o orizzontali, così come previsto dai "Metodi analitici per le acque – ISPRA, IRSA-CNR", immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza, evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno prelevati procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo, raccogliendo in successione continue aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH.

5.4.4.3 Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (coordinate; nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

5.4.4.4 Conservazione e spedizione

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, la quale dovrà avvenire entro 24 ore dal prelievo. Dovranno inoltre essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

5.4.4.5 Misure con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). I parametri chimico-fisici misurati saranno: temperatura aria e acqua, pH, potenziale redox, conducibilità e ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno restituiti dalla media di tre determinazioni consecutive; le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Caratteristiche strumentazione – Parametri rilevabili dalla sonda Multiparametrica

- Ossigeno disciolto ottico
- Conducibilità elettrica
- pH
- ORP (Potenziale di ossido-riduzione – REDOX)
- Temperatura

5.4.4.6 *Analisi fisico-chimiche e batteriologiche*

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici superficiali, nella presente sede si farà riferimento alla Tabella 3 di cui all'Allegato 5 della Parte III del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

Parametri	Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Metodo
BOD5	mg/L	≤40	APAT5120
COD	mg/L	≤160	APAT5130
Alluminio	mg/L	≤1	APAT3050
Arsenico	mg/L	≤0,5	APAT3080
Bario	mg/L	≤20	APAT3090
Boro	mg/L	≤2	APAT3110
Cadmio	mg/L	≤0,02	APAT3120
Cromo Totale	mg/L	≤2	APAT3150
Cromo VI	mg/L	≤0,2	APAT3150
Ferro	mg/L	≤2	APAT3160
Manganese	mg/L	≤2	APAT3190
Mercurio	mg/L	≤0,005	APAT3200
Nichel	mg/L	≤2	APAT3220
Piombo	mg/L	≤0,2	APAT3230
Rame	mg/L	≤0,1	APAT3250
Selenio	mg/L	≤0,03	APAT3260
Stagno	mg/L	≤10	APAT3280
Zinco	mg/L	≤0,5	APAT3320
Cianuri totali	mg/L	≤0,5	APAT4070

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale Relazione Generale</i>	

Parametri	Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Metodo
Solfuri	mg/L	≤1	APAT4160
Solfiti	mg/L	≤1	APAT4150
Solfati	mg/L	≤1000	APAT4140
Cloruri	mg/L	≤1200	APAT4090
Fluoruri	mg/L	≤6	APAT4100
Fosforo Totale	mg/L	≤10	APAT4110
Azoto nitrico	mg/L	≤20	APAT4040
Azoto nitroso	mg/L	≤0,6	APAT4050
Azoto ammoniacale	mg/L	≤15	APAT4030
Idrocarburi totali	mg/L	≤5	EPA 3535 1996+EPA8015D 2003
Tensioattivi totali	mg/L	≤2	APAT5170 – APAT5180
Escherichia coli	UFC/100 mL	<5000	APAT7030

5.4.4.7 Indice STAR-ICMi

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati (l'insieme di popolamenti di invertebrati visibili ad occhio nudo che vivono per almeno una parte della loro vita su substrati sommersi), rappresenta un approccio complementare al controllo fisico-chimico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le differenti cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. A questo scopo è utilizzato l'indice STAR-ICMi, introdotto dal D.Lgs. 152/06 e successivamente modificato dal DM 260/2010.

Il DM 260/2010 sostituisce integralmente l'allegato I alla parte III del D.Lgs. 152/06, modificando in particolare il punto "Classificazione e presentazione dello stato ecologico", per renderlo conforme agli obblighi comunitari, attraverso l'inserimento di criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici.

Con riferimento alle indicazioni fornite dal suddetto decreto, vengono elaborati gli elenchi faunistici e le relative abbondanze.

Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR-ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Si tratta di un indice

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

multimetrico composto da 6 metriche (Figura 5.13) che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Lo STAR-ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
Log ₁₀ (Sel_EPTD +1)	Log ₁₀ (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{s-w} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	0.083

Figura 5.13 - Metriche che compongono lo STAR-ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007; 2008).

Ai fini della determinazione dell'indice STAR-ICMi si dovrà fare riferimento, oltre che alle disposizioni del DM 260/2010, agli indirizzi dettati dalle "Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010", edita dall'ISPRA sulla base dei contributi predisposti dall'IRSA.

5.4.4.8 Indice LIMeco

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

L'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo (Figura 5.14). Per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice LIMeco non scende sotto il livello Sufficiente.

Stato	LIMeco
Elevato*	$\geq 0,66$
Buono	$\geq 0,50$
Sufficiente	$\geq 0,33$
Scarso	$\geq 0,17$
Cattivo	$< 0,17$

Figura 5.14 - Tabella 4.1.2/b - Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (D.M. 260/2010)

Ai fini della determinazione dell'indice LIMeco si farà riferimento a quanto disposto dal DM 260/2010.

5.4.5 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da campagne di misure chimico-fisiche con cadenza trimestrale, da campagne di analisi chimiche e batteriologiche con cadenza trimestrale e da campagne trimestrali per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori a valle e a monte rispetto al tracciato.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere, ed una cadenza trimestrale per le misure chimico-fisiche e per le analisi chimiche e batteriologiche, che verranno realizzate a valle e a monte rispetto al tracciato. La cadenza trimestrale è prevista anche per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Per le attività di monitoraggio post operam sono previste campagne trimestrali di monitoraggio per le misure chimico-fisiche e per le analisi chimico-batteriologiche e campagne trimestrali per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare in un'area posta a valle rispetto al tracciato.

- Misure in situ
Misure fisico-chimiche in situ con sonda multiparametrica, in riferimento al paragrafo 5.4.4.5.
- Analisi di laboratorio
Analisi fisico-chimiche e batteriologiche di laboratorio in riferimento al paragrafo 5.4.4.6.
- STAR-ICMi e LIMeco

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale Relazione Generale</i>	

Determinazione dell'indice STAR-ICMi con riferimento, rispettivamente, ai paragrafi 5.4.4.7 e 5.4.4.8.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 28 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASup-01	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-02	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-03	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-04	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-05	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-06	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-07	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-08	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

5.4.5.1 Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali deriveranno dai parametri chimici e fisici misurati per i corpi idrici durante la fase ante operam; in corso d'opera un

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

primo confronto, per escludere l'ipotesi di interferenza da monte, verrà realizzato dal confronto dei parametri misurati in un due punti rispettivamente a valle e a monte rispetto al tracciato.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.5 Acque Sotterranee

5.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo consiste nella caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e la ricostruzione aggiornata del quadro idrogeologico, desunto dai rilevamenti di dettaglio e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi in progetto non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque sotterranee e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine, il monitoraggio post operam avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante operam.

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: livello statico dell'acquifero superficiale, caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni profonde in terreni sede di acquiferi;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Verranno dunque considerate variazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Per variazioni quantitative verranno considerate le variazioni, positive o negative, dei parametri idraulici indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi a seguito di attività quali la realizzazione di fondazioni profonde. Dall'incrocio delle caratteristiche idrogeologiche intrinseche delle formazioni acquifere presenti nell'area di studio e delle diverse tipologie di opere derivano i possibili scenari di interferenza per la componente, che consentono la definizione delle aree e dei siti ove localizzare le attività di monitoraggio.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

5.5.2 Normativa di riferimento

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l'emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l'atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- DM n.131 del 16/06/2008 – Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi;
- DM n. 56 del 14/04/2009 – Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo.
- D.Lgs n.219/2010 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché' modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

- D.Lgs n.172/15 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 (ISPRA);
- Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)

5.5.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti a cavallo del tracciato, nelle zone in cui sono localizzati gli interventi che risultano potenzialmente impattanti per le falde acquifere (principalmente opere d'arte e cantieri).

I punti di indagine sono posti corrispettivamente a monte e valle idrogeologica delle aree da monitorare, in modo tale da consentire il controllo di tutta l'area potenzialmente influenzata da flussi idrici provenienti da monte.

L'ambiente idrico sotterraneo verrà pertanto monitorato:

- nell'intorno dei cantieri e lungo il tracciato, specificatamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di fondazioni profonde;
- nei siti in cui i lavori interessano le acque di falda.

Al fine di poter rispettare i criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio si è optato per la realizzazione di nuovi piezometri a tubo aperto, appositamente predisposti, aventi diametro pari a 3". Per quel che concerne la profondità di installazione dei suddetti piezometri, in assenza di dati piezometrici, è stato valutato di installarli ad una profondità di circa 10 metri al sotto del livello del Piave, nel tratto di considerato.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee, definendo la tipologia di piezometro e la profondità di installazione a partire dal piano campagna.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	Profondità da piano campagna
ASot-01	Piezometro T.A.	-35 m
ASot-02	Piezometro T.A.	-80 m
ASot-03	Piezometro T.A.	-20 m
ASot-04	Piezometro T.A.	-20 m
ASot-05	Piezometro T.A.	-15 m
ASot-06	Piezometro T.A.	-20 m
ASot-07	Piezometro T.A.	-15 m
ASot-08	Piezometro T.A.	-55 m
ASot-09	Piezometro T.A.	-20 m
ASot-10	Piezometro T.A.	-45 m
ASot-11	Piezometro T.A.	-20 m

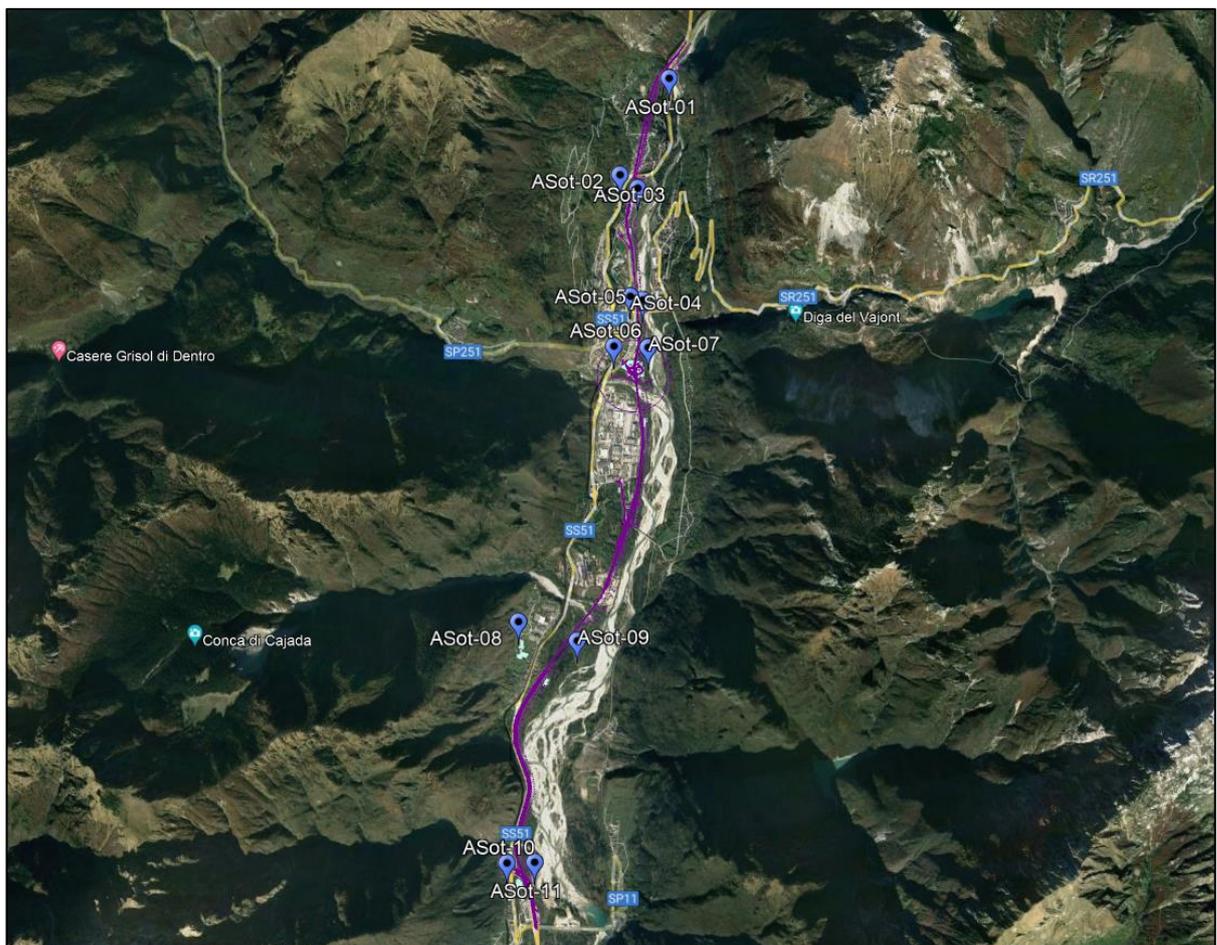


Figura 5.15 – Ubicazione punti di indagine Acque sotterranee.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.5.4 Parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un freatiometro e di sonde multi-parametriche piezometri;
- sul prelievo di campioni per le analisi di laboratorio di parametri chimici;

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrogeologici (Livello statico e portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie disposte dalle "Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque" e di seguito sintetizzate.

5.5.4.1 Misure piezometriche

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico (di opportuna lunghezza rispetto al livello statico da misurare) a punta elettrica, munita di avvisatore acustico e/o ottico.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (pozzo, piezometro);
- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro (per i piezometri);
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;
- la misura rilevata in quota relativa e assoluta (in metri, con almeno due cifre decimali);

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- la data della misura.

5.5.4.2 Prelievo di campioni per misure in situ e analisi di laboratorio

Al fine di prelevare campioni d'acqua il più possibile rappresentativi della situazione idrochimica sotterranea, si procederà ad operazioni di spurgo del piezometro; un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. indica di effettuare uno spurgo di un volume da 3 a 5 volte il volume di acqua contenuta nel piezometro. Indicazione del reale rinnovo dell'acqua contenuta nel piezometro e del fatto che il volume d'acqua in esso contenuto sia rappresentativo delle reali condizioni chimico-fisiche dell'acquifero è la stabilizzazione di parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossido-riduzione misurati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. È possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti.

È buona norma, inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati, protrarre lo spurgo fino alla chiarificazione, ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

5.5.4.3 Campionamento

Le attrezzature per il campionamento devono essere di materiale inerte (acciaio inossidabile, vetro e resine fluoro carboniche inerti) tali da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH. I campionatori suggeriti sono di tipo statico.

Dovrà essere posta attenzione nel preservare da qualsiasi tipo di contaminazione le attrezzature destinate al prelievo, sia nelle fasi di trasporto che in quelle che precedono il prelievo stesso.

Nel caso di campionamenti consecutivi da piezometri diversi dovranno essere impiegati campionatori singoli per ogni pozzo oppure le attrezzature dovranno essere pulite ogni qualvolta verranno riutilizzate.

Il campionatore dovrà essere calato lentamente nel foro avendo cura di non causare spruzzi al suo interno. Durante le operazioni di campionamento non dovrà essere provocata l'agitazione del campione e la sua esposizione all'aria dovrà essere ridotta al minimo.

La quantità di campione prelevato dovrà essere sufficiente alla realizzazione delle analisi complete di laboratorio. Il passaggio dal campionatore al contenitore sarà fatto immediatamente dopo il recupero e con molta precauzione, fuori dell'azione diretta dei raggi solari o di altri agenti di disturbo, riducendo all'indispensabile il contatto con l'aria e versando l'acqua con molta dolcezza, senza spruzzi; nel contenitore una volta chiuso non deve rimanere aria. In generale il campione di acqua prelevato sarà inserito in contenitori

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

preferibilmente in polietilene e vetro sterili, chiusi da tappi ermetici in materiale inerte ed esternamente ricoperti dai raggi solari.

5.5.4.4 Misure fisico-chimiche di campo con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura aria, temperatura acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, nitrati, ione ammonio);
- il tipo di strumento utilizzato;
- l'unità di misura utilizzata;
- la grandezza misurata;
- la data della misura.

5.5.4.5 Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- profondità di prelievo;
- data e ora del campionamento.

5.5.4.6 Conservazione e spedizione

I contenitori saranno tenuti in ombra e protetti da ogni possibile contaminazione, preferibilmente in frigorifero alla temperatura di 4°C, fino alla consegna presso il laboratorio di analisi (entro 12 ore dal prelievo). Qualora la consegna avvenga a maggior distanza di tempo dal prelievo (comunque entro le 24 ore) i contenitori saranno tassativamente conservati in frigorifero.

5.5.4.7 Analisi fisico-chimiche di laboratorio

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, nella presente sede si farà riferimento all'Allegato 5 Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

VE407

Monitoraggio ambientale
Relazione Generale

SOSTANZE	Valore limite (μ /l)	Metodo
METALLI		
Alluminio	200	APAT3050
Arsenico	10	APAT3080
Cadmio	5	APAT3120
Cromo totale	50	APAT3150
Cromo (VI)	5	APAT3150
Ferro	200	APAT3160
Mercurio	1	APAT3200
Nichel	20	APAT3220
Piombo	10	APAT3230
Rame	1000	APAT3250
Manganese	50	APAT3190
Zinco	3000	APAT3320
INQUINANTI INORGANICI		
Boro	1000	APAT3110
Calcio		APAT3130
Magnesio		APAT3180
Sodio		APAT3270
Potassio		APAT3240
Cianuri liberi	50	APAT4070
Cloruri		APAT4020
Fluoruri	1500	APAT4020
Solfati (mg/L)	250	APAT4020
Nitrati		APAT4020
Nitriti	500	APAT4020
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
Benzene	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

VE407

Monitoraggio ambientale
Relazione Generale

SOSTANZE	Valore limite (μ /l)	Metodo
Toluene	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
para-Xilene	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)		
Benzo(a) antracene	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo (a) pirene	0.01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo (b) fluorantene	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo (k,) fluorantene	0.05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo (g, h, i) perilene	0.01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a, h) antracene	0.01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Sommatoria (*)	0.1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
SOLVENTI CLORURATI		
Triclorometano	0.15	EPA5030 8260
Cloruro di Vinile	0.5	EPA5030 8260
1,2-Dicloroetano	3	EPA5030 8260
Tricloroetilene	1.5	EPA5030 8260
Tetracloroetilene	1.1	EPA5030 8260 (PCE)
Esaclorobutadiene	0.15	EPA5030 8260
Sommatoria organoalogenati	10	EPA5030 8260
1,2-Dicloroetilene	60	EPA5030 8260
Dibromoclorometano	0.13	EPA5030 8260
Bromodiclorometano	0.17	EPA5030 8260
ALTRI PARAMETRI		
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	EPA 3535 1996+EPA8015D 2003
MTBE	20-40	EPA5030 8260
TOC (mg/L)		

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.5.5 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam (durata 6 mesi), da realizzare prima dell'inizio dei lavori, è caratterizzata da:

- una campagna semestrale di misura delle caratteristiche chimiche;
- una campagna con cadenza semestrale di misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

In questa fase di monitoraggio verranno inoltre allestiti i nuovi piezometri necessari alle misurazioni.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere e cadenza trimestrale per le misure delle caratteristiche chimiche e per la misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

Si ipotizzano infine, per le attività di post operam, campagne di misura con le stesse modalità realizzate nella fase ante operam.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam, corso d'opera e post operam. Le analisi riportate in tabella sono così definite:

- Misure in situ
Misure del livello piezometrico in riferimento al paragrafo 5.5.4.1 e misure fisico-chimiche in situ con sonda multiparametrica, in riferimento al paragrafo 5.5.4.4.
- Analisi di laboratorio
Analisi fisico-chimiche e batteriologiche di laboratorio in riferimento al paragrafo 5.5.4.7.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 28 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASot-01	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-02	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 28 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASot-03	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-04	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-05	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-06	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-07	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-08	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-09	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-10	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-11	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

5.5.5.1 Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee. Il superamento di uno o più di tali valori di

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale, la quale permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio".

Riguardo le variazioni quantitative del livello statico della stessa nel tempo, risulta necessario il confronto con i parametri definiti nella fase ante operam, che comunque dovrà costituire un parametro di confronto aggiuntivo anche nel caso delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

5.6 Suolo

5.6.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso. Quindi il monitoraggio verrà realizzato nella fase ante operam, in modo da fornire un quadro base delle caratteristiche del terreno e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

Il monitoraggio della componente sottosuolo ha invece lo scopo di verificare l'eventuale presenza ed entità di fattori di interferenza dell'opera nelle zone più problematiche del tracciato, interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico reali o potenziali (da verificare in tutte le fasi di realizzazione dell'opera).

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- Scelta dei parametri da monitorare: si tratta di parametri pedologici e fisico-chimici da verificare per la componente suolo in situ e in laboratorio sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam e Post operam.

I problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale;
- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;
- impermeabilizzazione dei terreni.

In sede di monitoraggio si dovrà verificare pertanto il mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle zone di cantierizzazione, ostacolato dai fenomeni di asportazione di materiale dovuti alle caratteristiche dell'opera. Nelle aree di cantierizzazione risulta inoltre possibile la contaminazione del suolo dovuta a sversamenti accidentali causati da mezzi di trasporto e movimentazione, che può in ogni caso essere tenuta sotto controllo intervenendo nell'eventualità di incidente in tempi veloci; in caso di contaminazioni accidentali sono comunque previste indagini extra e specifiche. L'impermeabilizzazione del suolo è invece dovuta alle caratteristiche intrinseche dell'opera che portano alla copertura di terreno con asfalto, al passaggio di mezzi pesanti e all'asportazione di materiale. Questi possono comportare asfissia, compattazione e impoverimento del suolo stesso, processo ulteriormente favorito nei suoli argillosi presenti nell'area in esame.

Non essendo un elemento prevedibile, e quindi mitigabile a priori, la contaminazione delle aree di cantiere sarà l'elemento maggiormente soggetto a monitoraggio.

I problemi che possono essere causati alla matrice sottosuolo sono invece legati all'eventuale evoluzione dei fenomeni di dissesto già presenti nell'area interessata dall'opera. Si provvederà quindi al monitoraggio relativamente alle zone più problematiche del tracciato, verificando l'interazione tra l'opera in fase di realizzazione e le ipotesi progettuali.

5.6.2 Normativa di riferimento

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- D.P.R. 120/2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164
- D.Lgs. 104/2017 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.
- D.L. n. 133 del 12/09/2014 - Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.
- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- Decreto Ministeriale del 13/09/1999 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo";
- R.D.L. n. 3267 del 30/12/1923 - Vincolo Idrogeologico
- Commissione Europea COM(2006) 232, Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/35/CE;
- Commissione Europea COM(2006) 231, Strategia tematica per la protezione del suolo.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).
- Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo – Delibera del Consiglio SNPA. Doc. n. 54 del 09/05/2019
- ISO 19258: 2005, Soil quality -- Guidance on the determination of background values

5.6.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Gli impatti conseguenti all'impianto e alle lavorazioni di cantiere e il successivo ripristino consistono nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, presenza di sostanze chimiche, etc.).

Il monitoraggio della componente suolo si realizza nelle aree occupate dai cantieri.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

La seguente tabella riporta l'insieme dei punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti e la tipologia di indagine da eseguire. Questi sono contraddistinti dalla sigla SUO-P (profilo) e SUO-T (trivellata). Le due tipologie di indagine sono state previste in virtù della necessità di restituire le aree individuate come cantieri allo status quo-ante: nei cantieri predisposti in aree agricole è stato previsto il profilo pedologico, mentre in quelli previsti in aree già pavimentate come aree di parcheggio, aree intercluse ecc., è stata prevista la trivellata.

Si specifica che i punti di monitoraggio hanno una distribuzione areale di n. 1 punto per ettaro.

Cantiere	Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
A.T.03	SUO-T-01	Trivellata
C.B.01	SUO-P-02	Profilo
	SUO-P-03	Profilo
A.T.05	SUO-T-04	Trivellata
A.T.06	SUO-P-05	Profilo
A.T.07	SUO-P-06	Profilo
C.B.02	SUO-P-07	Profilo
	SUO-P-08	Profilo
	SUO-P-09	Profilo
	SUO-P-10	Profilo
A.T.08	SUO-P-11	Profilo
A.T.09	SUO-P-12	Profilo
A.T.11	SUO-P-13	Profilo
	SUO-P-14	Profilo

VE407

Monitoraggio ambientale
Relazione Generale

Cantiere	Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
A.T.10	SUO-T-15	Trivellata

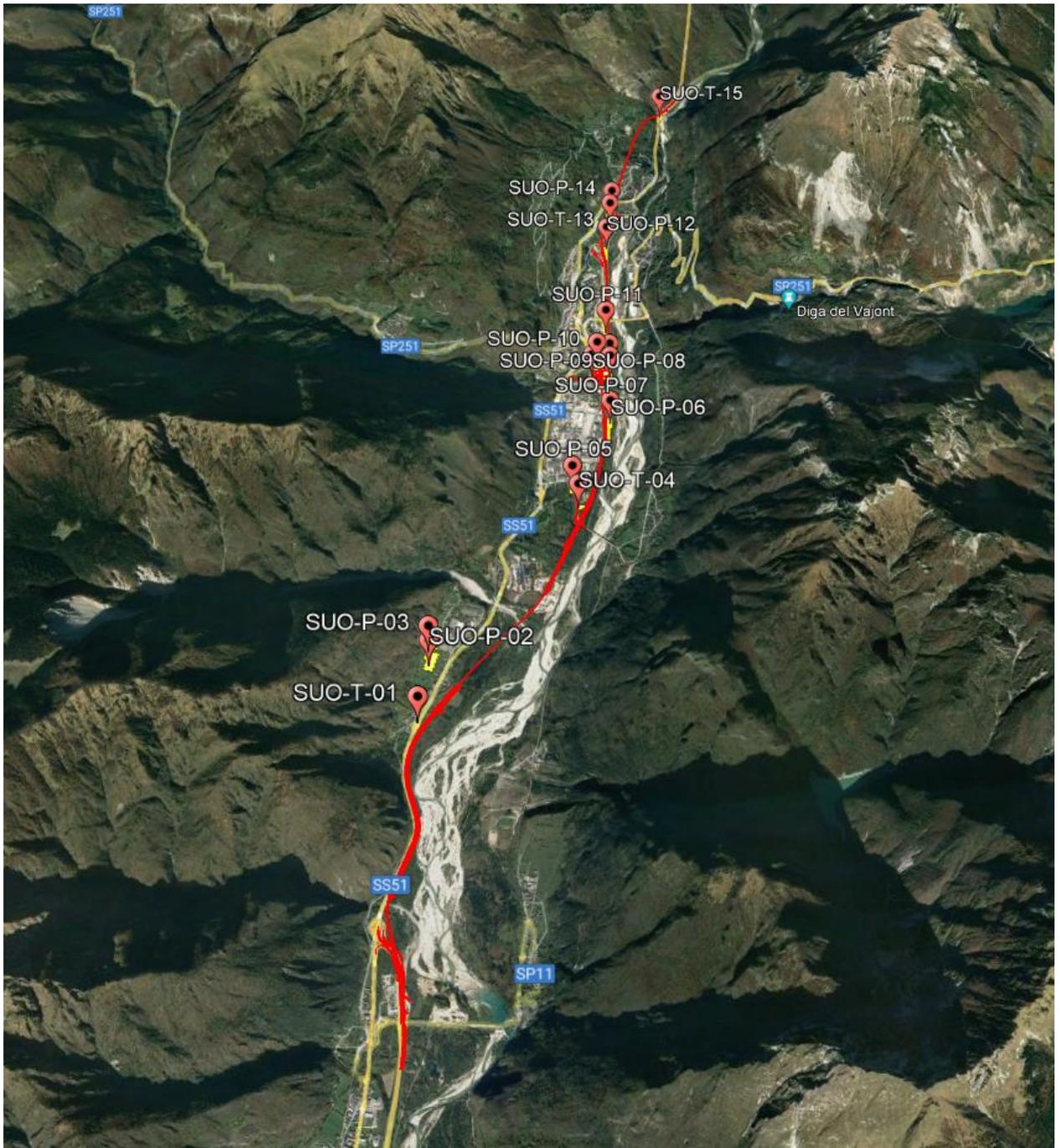


Figura 5.16 - Ubicazione punti di indagine Suolo

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Si evidenzia che i punti di monitoraggio saranno oggetto di monitoraggio esclusivamente nelle fasi ante e post opera, tramite l'esecuzione di profili pedologici e trivellate (vedi paragrafo 5.6.4.1). Tale scelta è riferita al fatto che nelle aree occupate da cantieri, oltre la possibilità di alterazione chimica dei suoli, si concretizza l'alterazione fisica di questi, come per esempio la costipazione dei suoli. Si evidenzia inoltre che durante la fase di attività del cantiere, solitamente non è possibile l'esecuzione di profili pedologici e tanto meno di trivellate pedologiche, per tale motivo sono stati previsti soltanto nell'ante e nel post operam.

5.6.4 Parametri di monitoraggio

I parametri da raccogliere per la componente suolo dovranno essere di tre tipi:

- Parametri stazionali dei punti di indagine, dati dall'uso attuale del suolo e dalle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- Descrizione dei profili di suolo attraverso apposite schede, classificazione pedologica e prelievo dei campioni;
- Analisi di laboratorio per i campioni prelevati.

Le indagini saranno effettuate nella fase ante operam e in quella post operam, con il fine di poter effettuare il confronto degli esiti delle medesime e di poter trarre valutazioni circa gli eventuali interventi di mitigazione da porre in opera, anche in relazione alle soglie normative vigenti (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

È stata quindi stabilita una campagna di indagini pedologiche di dettaglio da effettuare in situ prima dell'inizio dei lavori e in post operam, in corrispondenza delle aree di cantiere. L'indagine standard prevista per questo tipo di indagine è quella della caratterizzazione mediante profili pedologici. Dapprima si raccoglieranno le informazioni relative all'uso attuale del suolo, capacità d'uso, classificazione pedologica e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere. Successivamente, la descrizione delle aree di monitoraggio integrerà le informazioni raccolte con la definizione dei seguenti parametri:

- esposizione;
- pendenza;
- microrilievo;
- pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante;
- fenditure superficiali;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- vegetazione;
- stato erosivo;
- substrato pedogenetico.

La caratterizzazione chimica e pedologica dei terreni, da realizzare in corrispondenza di ogni punto di indagine, comporterà poi la descrizione del profilo del suolo e la determinazione dei seguenti parametri sugli orizzonti maggiormente rappresentativi del profilo:

- colore allo stato secco e umido;
- tessitura;
- struttura;
- consistenza;
- porosità;
- umidità;
- contenuto in scheletro;
- pH;
- capacità di scambio cationico;
- azoto assimilabile e fosforo assimilabili;
- sostanza organica;
- basi di scambio
- idrocarburi;
- metalli pesanti;
- solventi aromatici;
- IPA.

5.6.4.1 Profilo pedologico

Il profilo pedologico ha come obiettivo la caratterizzazione dettagliata delle principali tipologie di suolo, con descrizione completa di tutte le caratteristiche e proprietà del suolo, fotografia del profilo e campionamento degli orizzonti pedologici per le analisi di laboratorio.

Si procederà allo scavo di una trincea mediante l'ausilio di un escavatore/pala meccanica.

Lo scavo del profilo deve essere possibilmente orientato in modo tale che il sole lo illumini per l'intera sua profondità; in inverno è invece preferibile orientare il profilo in modo tale che sia completamente in ombra

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

(ma non controllo luce), affinché le condizioni di illuminazione siano tali da non permettere mai l'intera illuminazione del profilo.

La larghezza standard del profilo è compresa fra 100 e 150 cm; per la lunghezza dello scavo si deve considerare minimo un valore pari a 150 cm, tenendo presente che una maggiore lunghezza garantisce migliori condizioni fotografiche. Nel presente caso la profondità di scavo sarà di 150 cm misurati a partire dal piano campagna.

Durante le operazioni di scavo, occorre accertarsi che l'operatore della pala meccanica separi il topsoil dal subsoil, così da poter richiudere il profilo mantenendo inalterata la successione degli orizzonti.

La superficie del profilo deve essere, almeno in parte, levigata con la vanga dopo le operazioni di scavo per meglio individuare i limiti fra i diversi orizzonti e le differenze di colore; questa operazione può compiersi su due terzi della superficie del profilo. Si consiglia altresì di lavorare con un coltello la rimanente parte della superficie, per meglio cogliere l'aggregazione fra le particelle di suolo.

Estremamente importante è la fotografia del profilo pedologico, scattata in duplice copia prima di procedere alla compilazione della scheda di campagna. A proposito della descrizione del profilo del suolo è opportuno rammentare ancora quanto segue:

- nella descrizione del colore occorre porsi con il sole alle spalle ed osservare campioni di suolo di dimensioni piuttosto importanti, così da riuscire a cogliere i diversi colori che il suolo presenta;
- il giudizio su ogni carattere del suolo deve essere fornito dallo stesso rilevatore per tutti gli orizzonti;
- si deve sempre effettuare il disegno del profilo colorandolo per strofinamento con particelle di suolo dei diversi orizzonti;
- registrare sulla scheda, se possibile, particolari curiosi che possono permettere, anche a distanza di anni, di ricordare l'osservazione.

Descritte tutte le caratteristiche del profilo, si può procedere al campionamento degli orizzonti del suolo. Tale operazione si svolge a partire dall'orizzonte più profondo verso quello di superficie per evitare la commistione di particelle di orizzonti diversi.

Nell'ambito delle attività inerenti ai profili pedologici, saranno prelevati i seguenti campioni:

- n, 1 campione tra 10-40 cm, rappresentativo dell'orizzonte superficiale;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

- n, 1 campione tra 100-150 cm, rappresentativo dell'orizzonte sottosuperficiale.

Sui campioni saranno eseguite le analisi di laboratorio di cui alla tabella riportata al paragrafo "5.6.4.4. Indagini di laboratorio".

5.6.4.2 Trivellate pedologiche

Per ciò che riguarda le modalità di esecuzione, le trivellate saranno effettuate manualmente, con l'ausilio della trivella pedologica standard, a punta elicoidale; durante le operazioni occorrerà effettuare la trivellata il più possibile verticale almeno fino ad una profondità di 120 cm, o comunque fino al rifiuto strumentale.

Nell'ambito delle attività inerenti alle trivellate pedologiche, saranno prelevati i seguenti campioni:

- n, 1 campione tra 10-40 cm, rappresentativo dell'orizzonte superficiale;
- n, 1 campione tra 80-120 cm, rappresentativo dell'orizzonte sottosuperficiale.

Sui campioni saranno eseguite le analisi di laboratorio di cui alla tabella riportata al paragrafo "5.6.4.4. Indagini di laboratorio".

5.6.4.3 Campionamento

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio si dovranno mutuare le metodiche di riferimento di estrazione normativa (DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999); gli stessi indirizzi da essa estrapolati, riferiscono della necessità di assimilare le informazioni tecnico procedurali di altri metodi già definiti in ambito internazionale da istituzioni di normalizzazione come ISO e CEN.

Il suolo deve essere introdotto in sacchetti puliti di dimensioni minime 35x25cm; la quantità di suolo minima da raccogliere deve essere sufficiente per eseguire le analisi dei parametri indicati in precedenza. Nel sacchetto si deve introdurre il preposto cartellino per campionamenti compilato, preferibilmente a matita, in tutte le sue parti. Qualora si preveda di non poter aprire il sacchetto di suolo per alcuni giorni è auspicabile isolare il cartellino di riconoscimento dal campione di suolo mediante una doppia chiusura. I sacchetti devono essere chiusi possibilmente con lacciolo metallico (tipo freezer).

5.6.4.4 Indagini di laboratorio

Le analisi di laboratorio devono essere eseguite da laboratori certificati ed accreditati per il tipo di prova richiesta dalle presenti finalità. L'accreditamento del laboratorio di prova dovrà essere stato rilasciato da "ACCREDIA" (Ente italiano di Accredimento).

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale Relazione Generale</i>	

In ottemperanza alla normativa vigente, le indagini di laboratorio previste comportano la determinazione dei seguenti parametri.

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)	Metodo
COMPOSTI INORGANICI		
Antimonio	30	
Arsenico	50	APAT3080
Berillio	10	
Cadmio	15	APAT3120
Cobalto	250	
Cromo totale	800	APAT3150
Cromo VI	15	APAT3150
Mercurio	5	APAT3200
Nichel	500	APAT3220
Piombo	1000	APAT3230
Rame	600	APAT3250
Selenio	15	
Stagno	350	
Tallio	10	
Vanadio	250	
Zinco	1500	APAT3320
Cianuri (liberi)	100	APAT4070
Fluoruri	2000	APAT4020
AROMATICI		
Benzene	2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Etilbenzene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Stirene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Toluene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
*Xilene	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Sommatoria organici aromatici (*)	100	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
AROMATICI POLICICLICI		
*Benzo(a)antracene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(a)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(b)fluorantene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(k,)fluorantene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Benzo(g, h, i,)terilene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Crisene	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,e)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)	Metodo
*Dibenzo(a,l)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,i)pirene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
*Dibenzo(a,h)pirene.	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indenopirene	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Sommatoria policiclici aromatici (*)	100	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
IDROCARBURI		
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	250	APAT5080
Idrocarburi pesanti C superiore a 12	750	APAT5080

5.6.5 Programma delle attività

Il monitoraggio ante operam consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini pedologiche da effettuare prima dell'inizio dei lavori (la durata della fase ante operam è prevista di 6 mesi).

Il monitoraggio post operam, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure. I risultati del monitoraggio post operam saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase ante operam e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 s.m.i.), con il fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam e post operam. Le analisi riportate in tabella sono relative al profilo pedologico per il quale è prevista la caratterizzazione pedologica e chimica del suolo in riferimento al paragrafo 5.6.4.1.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE CAMPAGNE		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
SUO-T-01	Trivellata	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-02	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE CAMPAGNE		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
SUO-P-03	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-T-04	Trivellata	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-05	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-06	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-07	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-08	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-09	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-10	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-11	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-12	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-13	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-14	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-T-15	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1

Si specificano nella tabella seguente le postazioni di monitoraggio previste in corrispondenza delle aree di cantiere.

CANTIERE (ID)	AREA (mq)	INDAGINE (tipo)	POSTAZIONI (N.)		CAMPIONI (n.)
A.T.03	790	Tivellata	1	SUO_T01	2
C.B.01	19.300	Profilo pedologico	2	SUO_P02 SUO_P03	4
A.T.05	2.150	Tivellata	1	SUO_T04	2
A.T.06	3100	Profilo pedologico	1	SUO_P05	2
A.T.07	9640	Profilo pedologico	1	SUO_P06	2
C.B.02	48.890	Profilo pedologico	4	SUO_P07 SUO_P08 SUO_P09 SUO_P10	8
A.T.08	11450	Profilo pedologico	1	SUO_P11	2

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

A.T.09	5.090	Profilo pedologico	1	SUO_P12	2
A.T.10	2.070	Trivellata	1	SUO_T15	2
A.T.11	20.100	Profilo pedologico	2	SUO_P13 SUO_P14	4

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

5.6.5.1 Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi dei suoli saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nei suoli, a seconda della specifica destinazione d'uso. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale, la quale permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio". Un sito è definito contaminato infatti nel caso in cui i valori delle concentrazioni soglia di rischio, determinate appunto con l'analisi di rischio, risultino superati.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

5.7 Paesaggio

5.7.1 Obiettivi del monitoraggio

L'analisi degli impatti sulla componente paesaggistica è prevista ai sensi del D.P.C.M. del 27/12/1988 che sancisce le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e, nell'Allegato II, definisce gli aspetti specifici inerenti a ciascuna componente ambientale che devono essere oggetto di valutazione

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

dello Studio di Impatto Ambientale.

Come si legge nel sopraccitato Allegato II, la qualità del paesaggio è determinata, quindi, attraverso le analisi concernenti i seguenti aspetti:

- il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali;
- il sistema delle attività, agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, delle presenze infrastrutturali in esso riscontrabili;
- le condizioni naturali e umane che ne hanno generato l'evoluzione;
- lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- i piani paesistici e territoriali;
- i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

La Convenzione europea sul paesaggio (2000) lo definisce come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni".

I settori di indagine previsti per il monitoraggio ambientale della componente paesaggistica sono:

- i caratteri storico - culturali, insediativi ed architettonici;
- i caratteri ecologico - ambientali e naturalistici del territorio;
- i caratteri visuali - percettivi e delle sensibilità paesaggistiche.

Nel monitoraggio della componente in esame si considereranno:

- gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio;
- gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- le conformazioni ambientali principali, qualificabili come detrattori di valore.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel progetto di fattibilità tecnico economica.

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Nello specifico, le indagini saranno incentrate nella valutazione degli aspetti più squisitamente paesaggistici evitando di investigare tutti quei campi afferenti ad altre componenti ambientali, per le quali sono stati redatti appositi monitoraggi.

Pertanto la presente indagine è improntata sui seguenti aspetti:

- i caratteri culturali, storico – architettonici, relativi principalmente ai ricettori sensibili costituiti dalle ville, dai parchi, e dagli insediamenti storici presenti nell'area di progetto;
- i caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell'area di progetto.

5.7.2 Normativa di riferimento

Di seguito sono elencati i principali riferimenti normativi di interesse per la componente paesaggio che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

Normativa comunitaria

- la Convenzione europea del paesaggio, sottoscritta dai Paesi aderenti al Consiglio d'Europa il 21/10/2000.

Normativa nazionale

- il Decreto Legislativo n. 42 del 22/01/2004 e successive modificazioni "Codice dei beni Culturali e del Paesaggio".

Normativa regionale

- Nella Regione Veneto la disciplina urbanistica è regolata dalla LR n.11 del 23.04.2004 Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio, che all'art. 3 articola il governo del territorio attraverso la pianificazione, urbanistica e territoriale del comune, della provincia e della Regione.

5.7.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Per quanto riguarda la componente del paesaggio, i principali indicatori ambientali oggetto di monitoraggio saranno:

- i caratteri visuali-percettivi e delle sensibilità paesaggistiche;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Pertanto alla luce delle precedenti considerazioni relative al paesaggio sono stati individuati i punti di monitoraggio riportati nella tabella seguente e rappresentati nella *Figura 5-17*.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia di indagine	Posizione rispetto al tracciato
PAE-01	Indagine A e B	sx
PAE-02	Indagine A e B	sx
PAE-03	Indagine A e B	sx
PAE-04	Indagine A e B	dx



Figura 5-17 Localizzazione dei punti di monitoraggio della componente paesaggio

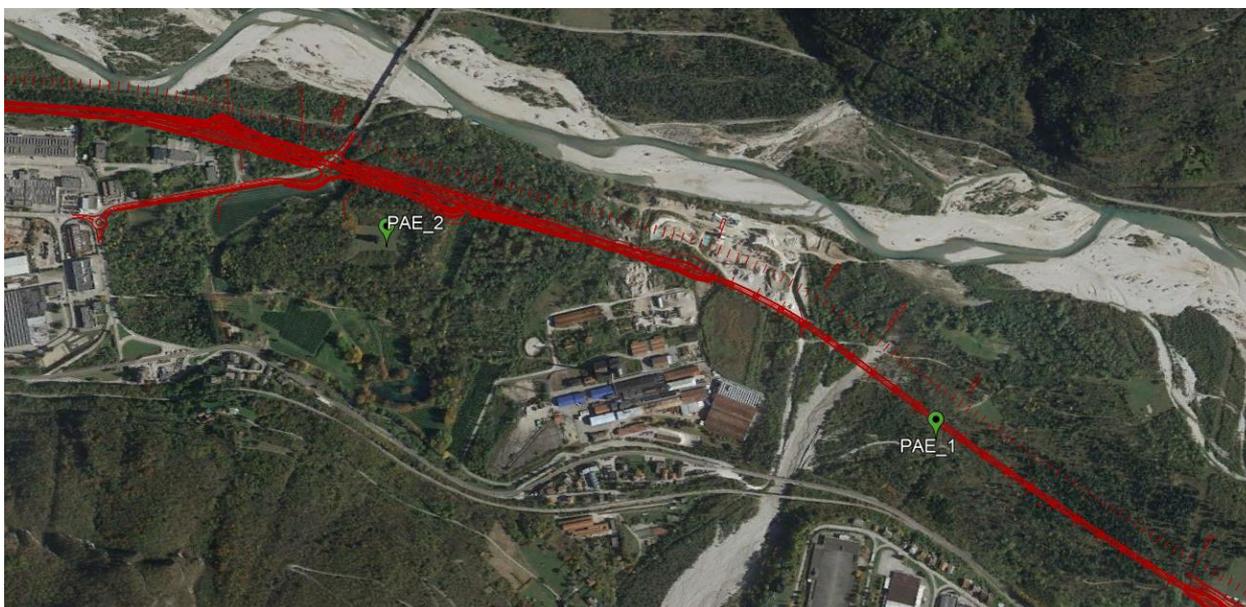


Figura 5-18 Localizzazione dei punti di monitoraggio PAE_01 - PAE_02 della componente paesaggio



Figura 5-19 Localizzazione dei punti di monitoraggio PAE_03 e PAE_04 della componente paesaggio

5.7.4 Parametri di monitoraggio

Al fine di monitorare la componente del paesaggio è stata predisposta la seguente indagine:

- l'indagine "A" con la finalità di verificare l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico attraverso il confronto ante e post operam delle visuali dei recettori antropici nelle aree a maggior valenza paesistica attraverso una serie di rilievi fotografici e fotosimulazioni;

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Indagine di tipo A: integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di un'infrastruttura viaria, è legata alla modificazione della percezione visiva del paesaggio, dovuta: a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale; all'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

Questa alterazione può avvenire sui diversi piani del campo visivo:

- primo piano (0 – 250/500 m);
- secondo piano o piano intermedio (250/500 – 1000 m);
- quinta visiva (>1000 m).

L'interferenza con la direttrice d'osservazione in primo piano corrisponde ad una percezione ravvicinata o da media distanza, alla medesima quota planaltimetrica. In tale ambito i fenomeni percettivi sono condizionati prevalentemente dall'andamento morfologico del piano campagna e dalla presenza di oggetti posti lungo la direttrice di osservazione. Gli elementi dell'infrastruttura in progetto, che influenzano maggiormente la percezione da questo punto di osservazione, sono quelli che si configurano come "barriera" visiva lineare - muri, rilevati, barriere antirumore, ecc. – che chiudono completamente la visuale ostacolando la visibilità dell'orizzonte.

L'interferenza con la direttrice d'osservazione in secondo piano corrisponde ad una percezione da media distanza, dalla quale è possibile rilevare le interferenze sui lineamenti portanti dell'aspetto paesaggistico dell'area interferita, nonché le loro relazioni. Gli elementi dell'infrastruttura in progetto, che influenzano maggiormente la percezione da questo punto di osservazione, sono quelli che si delineano come unità dissonanti rispetto ad una armonica, o quanto meno assimilata tale, struttura del paesaggio, ovvero le opere d'arte maggiori.

Le interferenze con la direttrice d'osservazione sulla quinta visiva corrispondono alla percezione da grande distanza, quella che vede l'infrastruttura attraversare gli elementi di sfondo della visuale. In questo caso gli elementi infrastrutturali a maggior criticità sono viadotti ed imbocchi in galleria, che riescono ad essere percepiti e che per dimensioni possono interferire con grandi sistemi antropici o naturali, quali lo skyline di una città, di rilievi montuosi o collinari.

In considerazione del fatto che le modificazioni indotte dalla fase di lavorazione sono di tipo temporaneo e che la riorganizzazione paesaggistica di un'area dopo un intervento di tale portata nonché il riassorbimento percettivo da parte della popolazione è valutabile per modificazioni definitive o a lungo termine, l'indagine in oggetto è limitata alle fasi ante e post operam.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

5.7.5 Programma delle attività

Per quanto riguarda le tipologie di indagini previste e considerate le peculiarità della componente paesaggio, non si ritiene necessario procedere ad un monitoraggio durante la fase di corso d'opera. Mentre, vista la natura e l'importanza delle lavorazioni ed i possibili impatti sugli elementi di pregio paesaggistico presenti nel contesto, le indagini saranno effettuate nelle fasi ante e post operam.

Si ritiene necessario prevedere la fase di PO a 2 anni dopo l'entrata in esercizio. Infatti gli interventi di mitigazione, schermatura, ripristino e compensazione ambientale hanno tutti al centro la presenza di impianti di nuova vegetazione, spesso a sviluppo relativamente lento come cespugli e alberi.

Nella seguente tabella sono schematizzate le attività che verranno svolte e le frequenze stabilite per ogni fase del monitoraggio.

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza		Totale analisi (CO = 840 giorni)	
		AO	PO	AO	PO
PAE_01, PAE_02, PAE_03, PAE_04	Integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico	Una volta	annuale	1	2

In generale si prevedono di eseguire rilievi organizzati nelle due fasi di ante operam e post operam che avranno la seguente durata:

- fase AO: 6 mesi (periodo antecedente all'avvio dei lavori);
- fase PO: 2 anni successivi al termine delle attività di costruzione.

Nel corso del monitoraggio vengono rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura;
- Relazioni di fase AO;
- Devono essere riportate: fotografie, render di fotosimulazioni e tipologici di progetto indicativi degli obiettivi da raggiungere in termini paesaggistici;
- Relazioni di fase PO.
- Dati sul SIT.

Scheda di misura

È prevista la compilazione della scheda.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	Monitoraggio ambientale Relazione Generale	

Relazione di Post Operam

La relazione prodotta al termine delle attività di AO costituisce il riferimento di confronto per la fase di PO. Nelle fasi di PO, vengono riportati i risultati delle misurazioni, effettuate in tutti i punti di monitoraggio.

6 Riepilogo e cronoprogramma delle attività

Di seguito si riportano tutte le attività oggetto del presente Piano di Monitoraggio Ambientale, suddivisi per componenti e per fasi.

Componente Atmosfera

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 840 gg)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte	-	2 volte all'anno	2	-	2
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	10	-
ATM02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte	-	2 volte all'anno	2	-	2
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	10	-

Componente Biodiversità

Vegetazione

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_01	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_02	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_03	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_04	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
VEG_05	Censimento floristico	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4
	Analisi fitosociologica	2 volte	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	5	4

Fauna

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_01	Indagine delle comunità ornitiche	4 volte	4 volte l'anno	4 volte l'anno	4	9	8
	Indagine anfibi e Rettili	3 volte	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI - C.O. 28 mesi - - P.O. 2 anni -		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_02	Indagine delle comunità ornitiche	4 volte	4 volte l'anno	4 volte l'anno	4	9	8
	Indagine anfibi e Rettili	3 volte	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6
FAU_03	Indagine delle comunità ornitiche	4 volte	4 volte l'anno	4 volte l'anno	4	9	8
	Indagine anfibi e Rettili	3 volte	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6

Componente Rumore

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 840 gg)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM02	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM03	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM04	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-
RUM05	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta	1	-	1
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	10	-

Componente Vibrazioni

VE407

Monitoraggio ambientale
Relazione Generale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 840 gg)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VIB01	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB02	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB03	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB04	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB05	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-
VIB06	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	10	-

Componente Ambiente idrico superficiale

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 28 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASup-01	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-02	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-03	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-04	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-05	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-06	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-07	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
ASup-08	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale	2	9	4

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale Relazione Generale</i>	

Componente Ambiente idrico sotterraneo

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 28 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASot-01	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-02	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-03	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-04	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-05	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-06	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-07	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-08	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-09	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-10	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
ASot-11	Analisi di laboratorio	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2
	Misure in situ	semestrale	trimestrale	semestrale	1	9	2

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
VE407	<i>Monitoraggio ambientale</i> <i>Relazione Generale</i>	

Componente Suolo

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE CAMPAGNE		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
SUO-T-01	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-02	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-03	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-T-04	Trivellata	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-T-05	Trivellata	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-06	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-07	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-T-08	Trivellata	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-09	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-10	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-11	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-12	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-13	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-P-14	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1
SUO-T-15	Profilo pedologico	1 volta	-	annuale	1	-	1

Componente Paesaggio

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza		Totale analisi	
		AO	PO	AO	PO
PAE_01, PAE_02, PAE_03, PAE_04	Integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico	1 volta	annuale	1	2