



Coordinamento Territoriale Nord Est

Area Compartimentale Veneto

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



S.S. n° 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto

IL PROGETTISTA:

Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI

IL GEOLOGO:

Geol. Emanuela AMICI

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Dott. Marco FORMENTELLO

Arch. Lisa ZANNONER

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:

STUDIO TECNICO
ING. PUCCINELLI
Mandataria-capogruppo

zollet
INGEGNERIA
Mandante

SINT
Ingegneria
Mandante

visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gabriella MANGINELLI

PROTOCOLLO:

DATA: LUGLIO 2019

N. ELABORATO:

Documentazione integrativa – Procedura di VIA
Piano di Monitoraggio Ambientale

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00_IN00_INT_RE05_A

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

MSVE14 D 1709

CODICE ELAB. T00 IN00 INT RE05

A

D

C

B

A

INTEGRAZIONI – PROCEDURA DI VIA

Luglio 2019

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	1 di 49

Sommario

1	PREMESSA	3
2	SINTESI DEL PROGETTO	4
3	SCOPI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
3.1	<i>OBIETTIVI</i>	5
3.2	<i>REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO</i>	5
3.3	<i>METODI, CRITERI ED INDICATORI</i>	6
4	SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	8
5	AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI	9
5.1	<i>PREMESSA</i>	9
5.1.1	<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	9
5.1.2	<i>Lo stato delle reti esistenti</i>	9
5.2	<i>IL PIANO DI MONITORAGGIO</i>	10
6	ATMOSFERA: QUALITÀ ARIA	15
6.1	<i>PREMESSA</i>	15
6.1.1	<i>Riferimenti normativi</i>	16
6.1.1.1	<i>Limiti di concentrazione nella normativa in vigore</i>	16
6.2	<i>FINALITÀ E MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	19
6.2.1	<i>Articolazione temporale del monitoraggio</i>	19
6.2.2	<i>Il sistema di monitoraggio</i>	20
6.2.3	<i>Indicatori ambientali</i>	21
6.2.4	<i>Individuazione dei parametri da monitorare</i>	21
6.2.5	<i>Struttura della rete di monitoraggio</i>	22
6.2.6	<i>Aree da monitorare</i>	22
6.2.6.1	<i>Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio</i>	24
6.2.6.2	<i>Controllo e validazione dei dati di qualità dell'aria</i>	26
7	RUMORE	27

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	2 di 49

7.1	PREMESSA	27
7.2	QUADRO NORMATIVO	27
7.2.1	Normativa comunitaria	27
7.2.2	Normativa nazionale	28
7.2.3	Normativa regionale	30
7.3	LA STRUTTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	30
7.3.1	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio	30
7.3.2	Parametri acustici rilevati	31
7.3.2.1	Indicatori primari	32
7.3.2.2	Indicatori secondari	34
7.3.3	Metodiche per l'effettuazione delle misure	35
7.4	LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	36
8	VIBRAZIONI	39
8.1	PREMESSA	39
8.2	QUADRO NORMATIVO	39
8.2.1	Normativa comunitaria	39
8.2.2	Normative italiane e internazionali	40
8.3	CRITERI GENERALI DI MONITORAGGIO	42
8.3.1	Parametri indicatori rilevati	43
8.3.2	Validazione dei dati	43
8.3.3	Punti di monitoraggio individuati	44
9	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	45
9.1	INQUADRAMENTO	46
10	RESTITUZIONE DEI DATI E SISTEMA INFORMATIVO GEOGRAFICO	49

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	3 di 49

1 PREMESSA

Per l'elaborazione del Piano di Monitoraggio si fa riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)" elaborato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le valutazioni di Impatto Ambientale.

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Le attività di monitoraggio ambientale saranno articolate nelle seguenti tre fasi: ante operam [AO], in operam [CO] durante la fase di cantiere, e post operam [PO] eseguita durante il funzionamento a regime della nuova variante.

L'attività di monitoraggio avrà come obiettivo l'analisi delle seguenti componenti:

- Ambiente idrico superficiale;
- Suolo e sottosuolo;
- Atmosfera;
- Rumore;
- Componenti biotiche – vegetazione, flora e fauna.

Un appropriato sistema di monitoraggio costituisce la base di conoscenza fondamentale per consentire:

- Il controllo periodico di efficacia degli interventi di mitigazione intrapresi;
- Il controllo degli obiettivi di qualità e dei valori soglia, come previsti dalle normative di settore per le singole componenti ambientali;
- Il supporto alla gestione ordinaria del sistema di pianificazione e gestione del territorio;
- Il supporto alla gestione delle emergenze ambientali;
- L'informazione e la divulgazione dei dati ambientali.

Nella sua complessità, il sistema di monitoraggio rappresenta lo strumento di verifica del raggiungimento degli obiettivi generali a tutela del territorio.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	4 di 49

2 SINTESI DEL PROGETTO

Il progetto di attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore si inserisce nel contesto del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

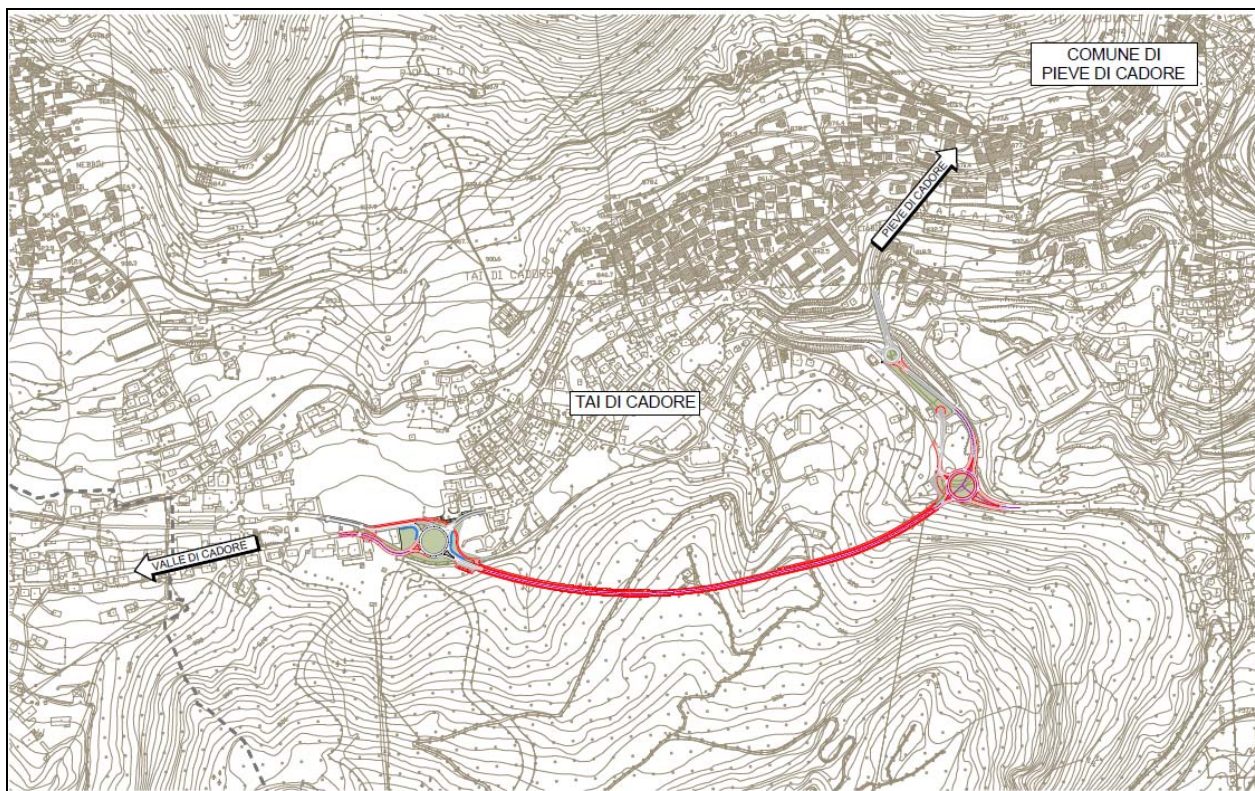


Figura 2.1 – Inquadramento del progetto di attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

L'intervento si propone di realizzare una galleria e relativi raccordi di estremità per il superamento di un nodo critico lungo l'attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore, alleggerendo di conseguenza il flusso veicolare nel centro abitato e aumentando la sicurezza viabilistica della rete stradale interessata.

Lo sviluppo del tracciato e il suo andamento plano-altimetrico derivano dalla definizione degli obiettivi progettuali fondamentali e dai relativi punti obbligati, nel rispetto dei limiti indicativi di spesa imposti dal programma di interventi, in sintesi:

- Connessione a Sud-Est del centro abitato di Tai, in modo che l'intervento includa anche la connessione con la SS 51 bis;
- By-pass del tratto urbano critico in corrispondenza del centro abitato di Tai;
- Raccordo con il tracciato storico della SS 51 a ovest di Tai nel rispetto, per quanto possibile, del reticolo viario pre-esistente.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	5 di 49

3 SCOPI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sono di seguito sintetizzati gli obiettivi e i requisiti del PMA, tenuto conto dei contesti territoriali e di progetto precedentemente esposti:

3.1 OBIETTIVI

- Verificare la conformità alle previsioni d'impatto, individuate nel SIA, delle fasi di corso d'opera e post-operam;
- Misurare lo stato ante-operam, lo stato di corso d'opera e post-operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- Verificare, durante la fase di post-operam, l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- Garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive;
- Eseguire, durante le fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli circa l'adempimento delle prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

3.2 REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

In linea con gli obiettivi da perseguire, il PMA deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Prevedere il raffronto e l'integrazione delle attività di monitoraggio, con quelle messe in atto da altri Enti territoriali e ambientali;
- Dimostrare una generale coerenza rispetto al SIA;
- Contenere la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- Dimostrare coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- Prevedere l'integrazione della rete di monitoraggio progettata con le reti di monitoraggio esistenti;
- Tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità;
- Utilizzare metodologie validate e di comprovato valore tecnico e scientifico;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	6 di 49

- Prevedere la restituzione periodica programmata e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziato, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA.
- Utilizzare parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- Definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- Prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- Identificare e dettagliare il costo dell'attuazione del monitoraggio, da indicare nel quadro economico del progetto.

3.3 METODI, CRITERI ED INDICATORI

Al fine di rispondere agli obiettivi e ai requisiti sopra citati, per ciascuna componente ambientale, vengono definiti metodi, criteri ed indicatori da considerare nell'ambito del monitoraggio ambientale. Tali aspetti sono compiutamente descritti negli specifici capitoli che seguono relativi a ciascuna componente ambientale, in conformità a quanto previsto dalle "Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale" (rev. 2 del 23 luglio 2007) redatte dalla Commissione Speciale VIA.

Per quanto riguarda i criteri metodologici di carattere generale, oltre alla scelta degli ambiti e degli indicatori da adottare, si pone particolare attenzione alla scelta delle aree da monitorare, la quale si basa principalmente su:

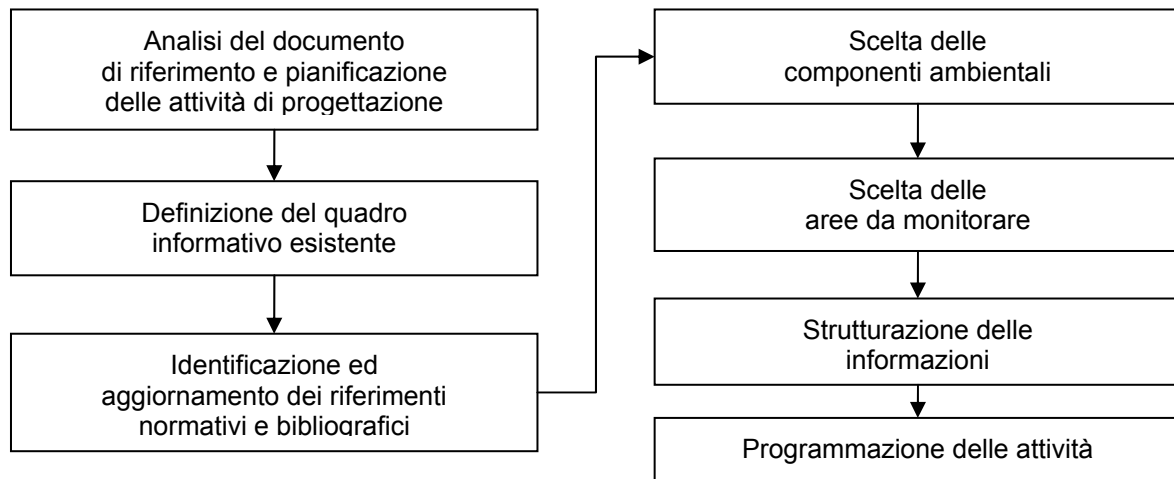
- Sensibilità e vulnerabilità dei luoghi in rapporto con il prevedibile impatto connesso con gli interventi in progetto;
- Programmazione delle attività prevedendo, oltre a quanto pianificabile, l'eventualità di realizzare una serie di accertamenti straordinari, all'insorgere di problemi, anomalie o per casi eccezionali, al fine di determinare le cause, l'entità e definire le possibili soluzioni;

Oltre agli aspetti tecnici relativi alle metodologie di monitoraggio tipiche di ogni componente ambientale, si ritengono indispensabili anche le seguenti condizioni:

- Attivare un'organizzazione che ponga in stretta relazione le strutture incaricate del monitoraggio con quelle di cantiere in modo tale da configurare una "gestione ambientale" dei cantieri;
- Attivare una comunicazione rapida ed efficace fra i principali attori dell'iniziativa (strutture incaricate dei lavori, organi di controllo) ad evidente beneficio di una corretta comunicazione con il pubblico;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	7 di 49

- Dotarsi degli strumenti tecnologici più evoluti in grado di garantire trasparenza e velocità di informazione (tecnologie web).



La complessità e la quantità delle informazioni che occorre gestire richiedono un'attenta programmazione delle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati è basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

La modalità di restituzione dei risultati prevede l'impiego di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) per la rappresentazione e l'analisi dei risultati dell'intero progetto di monitoraggio ambientale, come dettagliato nel capitolo 3 delle "Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale" (rev. 2 del 23 luglio 2007). In particolare il sistema dovrà garantire la perfetta compatibilità con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	8 di 49

4 SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Al fine di verificare le previsioni d'impatto individuate nel SIA, valutare e controllare l'evolversi della situazione ambientale, nonché verificare l'efficacia delle mitigazioni adottate, vengono di seguito individuate, in conformità con quanto definito nelle Linee guida, nel SIA e nelle prescrizioni del parere di compatibilità ambientale, le componenti ambientali che dovranno essere oggetto di monitoraggio al fine di raggiungere gli obiettivi di cui sopra.

Le componenti ed i fattori ambientali da considerare nel monitoraggio sono i seguenti:

- a) Ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali;
- b) Atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- c) Rumore e Vibrazioni;
- d) Suolo e sottosuolo;
- e) Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Il monitoraggio ambientale (MA) dovrà sviluppare in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività:

- Monitoraggio ante-operam [AO], che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. In tale fase si procede con la verifica di tutti i dati reperiti e direttamente misurati per la redazione del SIA.
- Monitoraggio in corso d'opera [CO], che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.
- Monitoraggio post-operam [PO], comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di opera.

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del PMA e la possibilità di realizzare una banca dati aggiornabile ed integrabile successivamente è indispensabile che i rilievi vengano svolti con metodologie univoche e prestabilite.

In via esemplificativa, per assicurare uniformità e comparabilità dei dati riferiti alle varie fasi temporali e in diverse aree geografiche, per ogni componente ambientale è necessario individuare almeno i seguenti aspetti:

- L'ubicazione dei punti di monitoraggio;
- I parametri da rilevare;
- La durata e la frequenza del campionamento;
- La strumentazione da impiegare.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	9 di 49

5 AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI

5.1 PREMESSA

L'attività di monitoraggio della componente acque superficiali ha lo scopo di definire i seguenti aspetti:

- Determinare il livello di qualità ante-operam dei corpi idrici significativi interferiti dal tracciato di progetto;
- Valutare in fase di corso d'opera la presenza di eventuali impatti sui corpi idrici generati dalle attività e dalle opere di cantiere;
- Valutare in fase post-operam la presenza di eventuali impatti sui corpi idrici generati nella fase di esercizio.

5.1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il riferimento principale è rappresentato dal testo unico ambientale - D.Lgs 3/04/2006, n. 152 parte III - sezione II, che prescrive la regolamentazione per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, e dal successivo decreto attuativo 08 novembre 2010 n. 260 "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, 11. 152, recante norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

5.1.2 LO STATO DELLE RETI ESISTENTI

L'obiettivo del monitoraggio è quello di valutare l'entità e la persistenza delle alterazioni ambientali individuandone, per quanto possibile, le cause.

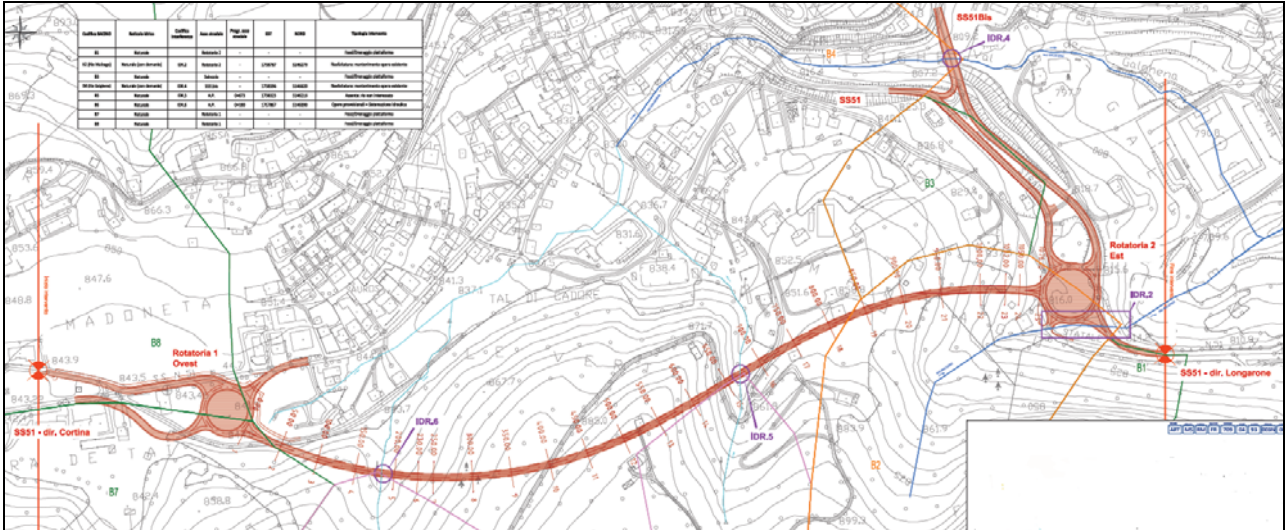
Nel caso in esame, essendo il tracciato di progetto in larga parte in galleria, non sussistono rilevanti interferenze idrauliche con corpi idrici di rilievo.

Sono stati individuati i bacini primari e secondari ricadenti nell'area di intervento e le maggiori interferenze con il tracciato di progetto.

Nello specifico, sono state trattate e risolte le interferenze con i bacini (si rimanda agli elaborati idraulici di progetto):

- B2 (Rio Malzago) → Riasfaltatura: mantenimento opera esistente;
- B4 (Rio Galghena) → Riasfaltatura: mantenimento opera esistente;
- B6 → Opere provvisoriale + Sistemazione idraulica.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	10 di 49



5.2 IL PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio prevede una serie di campionamenti chimico-fisici-microbiologici, affiancati dai rilievi biologici per la determinazione dell'IBE e dalle misure di portata, da eseguire con cadenza trimestrale.

I parametri da determinare, gli stessi ricercati durante la fase post-operam, sono riportati nelle Tabella 5.1 e Tabella 5.2.

Tabella 5.1: Elenco dei parametri analitici di indagine

TIPOLOGIA PARAMETRO	PARAMETRO	UNITA' DI MISURA
Idrologico	Portata	m ³ /s
Chimico-fisico	Ossigeno%	%
	T° acqua	°C
	Conducibilità	μS/cm
	pH	num

Tabella 5.2: Elenco dei parametri da determinare

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA
1,1 Dicloroetano	μg/l
1,1 Dicloroetilene	μg/l
1,1,2 Tricloroetano	μg/l
1,1,2,2 Tetracloroetano	μg/l

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	11 di 49

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA
1,2 Dibromoetano	µg/l
1,2 Dicloroetano	µg/l
1,2 Dicloroetilene	µg/l
1,2 Dicloropropano	µg/l
1,2,3 Tricloropropano	µg/l
Alachlor	µg/l
Ametrina	µg/l
Arsenico disciolto (As)	µg/l
Atrazina	µg/l
Azoto ammoniacale (N-NH4)	mg/l N
Azoto nitrico (N-NO3)	mg/l N
Azoto nitroso (N-NO2)	mg/l N
Azoto totale (N)	mg/l N
BOD5	mg/l
Bentazone	µg/l
Bromoformio (Tribromometano)	µg/l
COD	mg/L O2
Cadmio disciolto (Cd)	µg/l
Calcio	mg/l
Chlorpiriphos	µg/l
Cloroformio (CHCL3)	µg/l
Cloruri	mg/l
Cloruro di vinile (conteggio della concentraz. monomerica residua)	µg/l
Conducibilità elettrica specifica a 20 °C.	µS/cm
Cromo totale disciolto (Cr)	µg/l
Desetilatrazina	µg/l

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	12 di 49

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA
Desetilterbutilazina	µg/l
Desisopropilatrazina	µg/l
Dibromoclorometano	µg/l
Diclorobromometano	µg/l
Durezza Totale (CaCO3)	mg/l
Erbicidi (somma)	µg/l
Escherichia coli	UFC/100ml
Ferro disciolto (Fe)	µg/l
Fosforo da ortofosfato (P-PO4)	mg/l
Fosforo totale (P)	mg/l
Idrocarburi Totali	mg/l
Magnesio	mg/l
Mercurio disciolto (Hg)	µg/l
Metolachlor	µg/l
Metribuzina	µg/l
Molinate	µg/l
Nichel disciolto (Ni)	µg/l
Ossigeno disciolto	mg/l
Ossigeno disciolto	% di sat
Oxadiazon	µg/l
Pendimetalin	µg/l
Piombo disciolto (Pb)	µg/l
Potassio	mg/l
Prometrina	µg/l
Propanil	µg/l
Rame disciolto (Cu)	µg/l

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	13 di 49

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA
Simazina	µg/l
Sodio (Na)	mg/l
Solfati (SO4)	mg/l
Solidi sospesi totali	mg/l
Solventi organo alogenati Totali	µg/l
Temperatura acqua	gradi C.
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l
Tensioattivi non ionici	mg/l
Terbutilazina	µg/l
Terbutrina	µg/l
Tetracloroetilene (Percloroetilene) (C2Cl4)	µg/l
Tricloroetilene (Trielina) (C2HCl3)	µg/l
Trifluralin	µg/l
Zinco disciolto (Zn)	µg/l
pH	pH
Portata	m ³ /s
IBE	num.

I campioni, una volta prelevati, vengono riposti in contenitori refrigerati e mantenuti ad una temperatura idonea a garantirne la conservazione fino al recapito in laboratorio. La temperatura dei frigoriferi viene controllata con regolarità durante il trasporto.

Le analisi chimico-fisico-microbiologiche vengono condotte secondo metodi normativi nazionali, internazionali, ma anche sviluppati dal laboratorio, in conformità agli standard qualitativi adottati. La determinazione dei metalli riguarderà la frazione disciolta nel campione d'acqua ottenuta per filtrazione con filtro da 0.45 µm.

La misura della portata viene effettuata con il metodo delle verticali progressive; le misure sono effettuate a guado, dove possibile, e in sospensione dal ponte più vicino alla stazione di misura, se la portata del corpo idrico non consente la misura a guado.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	14 di 49

La determinazione dell'IBE viene effettuata secondo quanto previsto dal manuale IBE e dal protocollo APAT-IRSA 29/2003 (sezione 9010).

Nel caso in esame, sono da prevedere analisi per il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale dell'area oggetto d'intervento nei n. 3 punti di interferenza.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	15 di 49

6 ATMOSFERA: QUALITÀ ARIA

6.1 PREMESSA

Secondo le indicazioni riportate nell'appendice delle Linee Guida redatte dalla commissione speciale VIA, la struttura della rete di monitoraggio deve consentire di acquisire informazioni relative alle emissioni in atmosfera, al meteoclima e alla qualità dell'aria. La domanda d'informazione si estende quindi dalle misure provenienti dalle reti di rilevamento, agli inventari delle emissioni e ai dati, compresi quelli meteoclimatici, necessari all'impiego dei modelli di trasporto e dispersione degli inquinanti.

Lo studio della componente atmosfera rappresenta un punto fondamentale del Progetto di Monitoraggio, in quanto la componente risulta interferita sia durante la realizzazione dell'opera che in fase di esercizio. Per quanto riguarda la fase di cantiere, gli impatti sono dovuti alla diffusione d'inquinanti provenienti dai mezzi d'opera e dalla dispersione delle polveri generate dagli scavi e dalla movimentazione dei terreni.

Tali azioni saranno concentrate nelle aree di realizzazione dell'opera, negli spazi destinati ai cantieri e lungo gli assi viari preposti alla movimentazione dei mezzi e dei materiali. In fase di esercizio, l'impatto è dovuto al traffico veicolare sulla nuova arteria ed è dovuto alle emissioni prodotte dalla circolazione degli automezzi sulla nuova variante che danno luogo a ricadute di specie inquinanti (prodotti della combustione e polveri) in un intorno molto limitato rispetto alla sede stradale.

Il monitoraggio permette un adeguato controllo dei parametri in relazione ai limiti normativi vigenti sul territorio interessato dalla costruzione del nuovo tracciato stradale. L'obiettivo è quello di tenere sotto controllo gli effetti dell'incremento di inquinanti dispersi nell'aria dovuto in corso d'opera alle attività di cantiere e in post opera al traffico veicolare, e verificare che tale incremento non incida in modo sensibile sulla qualità dell'aria preesistente. In caso contrario si dovrà eventualmente intervenire per mitigarne gli effetti.

Il monitoraggio della qualità dell'aria deve garantire il controllo di tutti i parametri che possono essere critici in relazione alla tipologia delle emissioni e agli standard di qualità previsti della normativa e, più in generale, che possono costituire un rischio per la protezione della salute e degli ecosistemi. Per la misura della qualità dell'aria, il PMA prevede la predisposizione di appositi indicatori fisico-chimici. Le analisi si basano principalmente sull'utilizzo di strumenti di misurazione automatici e semiautomatici in virtù della semplicità nell'acquisizione e gestione dei risultati e nelle garanzie di qualità degli stessi, offerte dalle tecnologie disponibili.

Il PMA richiede, inoltre, di effettuare una stima delle emissioni e delle ricadute dei principali inquinanti dovute alla costruzione e all'esercizio della nuova infrastruttura, come già effettuato e riportato nel SIA. Per tale stima si prevede di approfondire e completare l'analisi della componente atmosfera con un calcolo delle emissioni di inquinanti associate al traffico sulla viabilità, soprattutto considerando la nuova distribuzione di

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	16 di 49

traffico che consegue alla creazione della variante che inevitabilmente tende a modificare il quadro distributivo del traffico e delle emissioni.

Le attività di monitoraggio previste costituiranno un'informazione qualitativamente valida, anche se la natura puntuale dei rilievi eseguiti limita la validità degli stessi all'intorno esaminato; il posizionamento delle stazioni di misura è pensato in maniera da sopperire il più possibile a tale limitazione. L'integrazione delle informazioni che hanno origine dal monitoraggio, dagli inventari di emissione e dai modelli, costituisce l'approccio ottimale al problema della valutazione e gestione della qualità dell'aria.

6.1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

6.1.1.1 Limiti di concentrazione nella normativa in vigore

La normativa di riferimento in tema di qualità dell'aria è costituita dal Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando il corpus normativo previgente in materia. Il decreto stabilisce:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo [SO₂], biossido di azoto [NO₂], benzene, monossido di carbonio [CO], 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 per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2.5;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Il quadro dei limiti di qualità dell'aria in vigore viene riportato in Tabella 6.1. Gli indicatori derivanti dal monitoraggio della componente atmosfera verranno quindi confrontati con detti limiti.

Tabella 6.1: Limiti di qualità dell'aria in vigore ai sensi del D. Lgs. 155/2010.

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
SO ₂	Soglia di allarme ¹	Media 1 ora	500 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 1 ora	350 µg/m ³

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	17 di 49

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	Media 1 giorno	125 µg/m ³
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale (1° gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1° ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³
NO2	Soglia di allarme ¹	Media 1 ora	400 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 ora	200 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
NOX	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
PM10	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile	Media 1 giorno	50 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³ più margine di tolleranza di 5 µg/m ³ ridotto a zero entro il 01/01/2015
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m ³
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	10 mg/m ³
Pb	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³
O3	Soglia di informazione	Superamento del valore su 1 ora	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento del valore su 1 ora	240 µg/m ³
	Valore obiettivo ⁴ per la protezione della salute umana da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	120 µg/m ³
	Valore obiettivo ⁴ per la protezione della vegetazione come media su 5 anni	AOT40 ⁵ calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ ·h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	120 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 ⁵ calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 µg/m ³ ·h

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	18 di 49

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
As	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	6.0 ng/m³
Cd	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	5.0 ng/m³
Ni	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	20.0 ng/m³
B(a)P	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	1.0 ng/m³

Note

(1) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

(2) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'Articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

(3) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(4) Il raggiungimento dei valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.

(5) Per AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion, espresso in µg/m³ h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

(6) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile. Ai sensi dell'art. 9, comma 2: "Se, in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2, superano, sulla base della valutazione di cui all'articolo 5, i valori obiettivo di cui all'allegato XIII, le regioni e le province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessari ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012".

Per verificare la validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici, si devono utilizzare i criteri indicati in Tabella 6.2.

Tabella 6.2: Criteri per la verifica dei valori limite.

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	19 di 49

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
	giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
Media annuale	90 % (1) dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

Note

- (1) La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

6.2 FINALITÀ E MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il sistema di monitoraggio che s'intende attuare nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera è costituito da misure indicative basate sull'uso di laboratori mobili, considerate tecniche di valutazione che integrano le misure in siti fissi ma confrontabili con gli standard di qualità dell'aria se ottemperano agli obiettivi di qualità dei dati per esse previsti.

6.2.1 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

La realizzazione dell'opera richiede il monitoraggio della componente atmosfera, interessata dall'inquinamento durante le diverse fasi progettuali.

Ante-Operam

Si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente, quindi nel periodo precedente all'inizio delle lavorazioni. Ha lo scopo di costituire il quadro di riferimento per le condizioni della qualità dell'aria pregresse nell'area geografica che, sulla base del SIA, risulti di impatto rilevante per la protezione della salute e degli ecosistemi. Lo scopo è quindi quello di:

- Definire lo stato di qualità dell'aria esistente prima dell'inizio delle attività;
- Rappresentare la situazione di partenza, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- Consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare criticità dovute alle lavorazioni.

Corso d'opera

Comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti. Ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione degli indicatori di

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	20 di 49

qualità dell'aria e degli indicatori meteorologici influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali. Per la rilevanza sanitaria e per le interconnessioni con le attività di cantiere, particolare cura deve essere riservata al controllo dei livelli di concentrazione del particolato fine (PM10 e PM2.5). Lo scopo è quindi quello di:

- Analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera, direttamente o indirettamente;
- Controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- Identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

Post-Operam

Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, ed è verosimilmente la fase più critica per monitorare la qualità dell'aria in presenza di un nuovo tratto stradale interessato dal traffico veicolare. Con riferimento agli standard di qualità e ai valori limite previsti dalla normativa in vigore, il monitoraggio deve assicurare il controllo dei livelli di concentrazione nelle aree e nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati nel SIA anche sulla base dei modelli di dispersione. Il controllo degli indicatori viene assicurato per i tempi di media previsti dalla normativa per i diversi inquinanti. Lo scopo è quindi quello di:

- Confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
- Verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

6.2.2 IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Per la determinazione dell'inquinamento atmosferico ed il controllo della qualità dell'aria nell'area interessata, è prevista la realizzazione di un sistema mobile di monitoraggio della componente atmosfera, al fine di ottenere misurazioni in qualità dei principali inquinanti atmosferici, confrontabili sia con i dati delle stazioni fisse di riferimento, sia con i limiti di concentrazione stabiliti dal Decreto Legislativo 155/2010, recentemente modificato ed integrato dal D. Lgs. 250/2012.

Si prevede la realizzazione di un monitoraggio con laboratori mobili, mediante l'utilizzo di mezzi dedicati alla misura di diversi inquinanti, con priorità al campionamento e misura del particolato atmosferico PM10 e PM2.5, a tutela della popolazione esposta e dei recettori ambientali. Ciò garantisce di poter monitorare l'intero dominio che comprende l'opera, assieme alla possibilità di soddisfare le eventuali richieste di monitoraggio da parte dei Comuni e dei cittadini interessati dai maggiori impatti dovuti alle lavorazioni.

Ad integrazione delle misurazioni, verrà realizzato un campionamento presso le aree di cantiere.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	21 di 49

6.2.3 INDICATORI AMBIENTALI

Le Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale forniscono le indicazioni per la scelta degli indicatori ambientali, ossia si tratta di parametri la cui misura consente di risalire allo stato delle componenti ambientali che devono essere controllate. Il monitoraggio della qualità dell'aria deve garantire il controllo di tutti i parametri chimici che possono essere critici in relazione alla tipologia delle emissioni e agli standard di qualità previsti della Normativa e, più in generale, che possono costituire un rischio per la protezione della salute umana e della vegetazione in tutte le fasi di costruzione dell'opera.

6.2.4 INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI DA MONITORARE

Considerando gli effetti puntuali della realizzazione ed esercizio dell'opera su scala temporale di breve-medio periodo, ai sensi della normativa, i parametri chimici (espressi in termini di concentrazioni in aria ambiente) da monitorare ai fini del controllo della componente atmosfera sono di seguito elencati:

PARAMETRI
Particolato: PTS, PM10, PM2.5
Metalli pesanti: Pb, As, Cd, Ni IPA: Benzo(a)pirene Biossido di zolfo (SO ₂) Monossido di carbonio (CO) Ozono (O ₃)
Ossido di azoto (NOX, NO, NO ₂)
Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (BTEX)

Allo scopo di ottenere informazioni, previste da normativa, relativamente alla composizione del particolato in connessione alla sorgente di provenienza, è necessario effettuare il campionamento del PM10 su membrana porosa per la successiva determinazione in laboratorio di microinquinanti ed elementi in tracce quali:

- piombo, arsenico, cadmio, nickel;
- benzo(a)pirene (composto scelto come marker per il rischio cancerogeno) ed altri idrocarburi policiclici aromatici per cui non sono previsti limiti di legge, quali: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(ghi)perilene, benzo(k)fluorantene, crisene, dibenzo(ah)antracene, indeno(123-cd)pirene.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	22 di 49

6.2.5 STRUTTURA DELLA RETE DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della qualità dell'aria verrà effettuato tramite utilizzo di laboratori mobili diversamente equipaggiati per il campionamento e la determinazione dei principali inquinanti atmosferici. Gli analizzatori sono conformi alle specifiche tecniche stabilite dalla normativa in vigore. I parametri per i quali non è possibile ottenere la misura in modalità automatica vengono successivamente determinati nei laboratori.

Nel dettaglio, verranno impiegati per il monitoraggio:

- n. 1 laboratorio mobile completo per la misura di: PM10, biossido di zolfo, biossido di azoto/ossidi di azoto, monossido di carbonio, ozono, composti organici volatili (benzene), parametri meteorologici; il PM2.5 ed i microinquinanti su PM10 (benzo(a)pirene e altri IPA, arsenico, cadmio, nichel, piombo) verranno determinati in laboratorio ARPAV;
- n. 1 veicolo equipaggiato con strumentazione per il monitoraggio automatico di PM10, biossido di azoto/ossidi di azoto, monossido di carbonio.

6.2.6 AREE DA MONITORARE

Per quanto riguarda la variante di Tai di Cadore, il monitoraggio verrà realizzato in corrispondenza di n. 6 punti di misura riportati nella planimetria di seguito.

Il campionamento per la fase di cantiere sarà effettuato un campionamento con una stazione fissa per 1 settimana ogni tre mesi in corrispondenza dell'area dei cantieri fissi, e di un campionamento settimanale, sempre con l'ausilio di una stazione mobile, eseguito in corrispondenza dei recettori nel periodo in cui si prevede l'esecuzione delle attività di cantiere più significative per gli stessi recettori.

Nella figura che segue si riporta l'area dove dovranno essere collocate le stazioni mobili.

Tabella 6.3: Punti scelti per il monitoraggio

Punto di Campionamento	Descrizione	Tipologia stazione
STA01	Area cantiere fisso e deposito temporaneo	Monitoraggio discontinuo
STA02	Edificio adiacente a imbocco/svincolo Ovest	Monitoraggio continuo
STA03	Spiazzo nei pressi di Piazzale Dolomiti (centro abitato)	Monitoraggio continuo
STA04	Tratto tra le due rotatorie presso lo svincolo Est	Monitoraggio continuo
STA05	Area cantiere fisso	Monitoraggio discontinuo
STA06	Area cantiere fisso	Monitoraggio discontinuo

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	23 di 49

Per la fase di esercizio e ante operam il campionamento dell'aria riguarda i punti di campionamento identificati come STA02, STA03 e STA04 per verificare gli effetti del nuovo tracciato stradale sulla qualità dell'aria. Per tali punti di campionamento dovranno essere effettuate delle misure della durata di una settimana mediante l'ausilio di una stazione mobile.



Figura 6.1: Localizzazione di punti di monitoraggio qualità dell'aria per l'area di progetto

Le frequenze del campionamento sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 6.4: Frequenza dei campionamenti nelle diverse fasi

Ante Operam	Fase di Cantiere	Post Operam
Stazione mobile per una settimana alle stazioni STA02, STA03, STA04	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campionamento con stazione fissa presso i cantieri fissi (STA01, STA05 e STA06) 2. Campionamenti con stazione mobile di una settimana definite sulla base del cronoprogramma (STA02, STA03, STA04) 	Stazione mobile per una settimana alle stazioni STA02, STA03, STA04 dopo l'entrata in pieno esercizio della variante

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	24 di 49

6.2.6.1 Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del PMA e la possibilità di realizzare una banca dati aggiornabile ed integrabile successivamente, è indispensabile che i rilievi vengano svolti con una metodologia prestabilita.

L'uniformità delle metodologie di monitoraggio e delle apparecchiature di rilevamento è necessaria per garantire altresì il confronto dei controlli svolti nel corso delle varie fasi temporali e nelle diverse aree geografiche, onde assicurare la riproducibilità e l'attendibilità delle misure al variare dell'ambiente e dell'ambito emissivo.

A tali fini vengono individuati:

- a) la durata del campionamento;
- b) il numero dei campioni da rilevare nel periodo di osservazione.

La durata delle misure deve essere sufficiente a consentire di valutare l'entità degli impatti sui periodi di riferimento degli standard di qualità previsti dalla normativa per i diversi indicatori di qualità dell'aria, tenendo anche nella dovuta considerazione la variabilità stagionale e annuale dei fattori meteorologici e di emissione che influenzano gli indicatori stessi.

La modalità di monitoraggio con laboratorio mobile contempla una produzione di dati che rientra nel campo delle misurazioni indicative, previste per legge e definite quali tecniche di valutazione che integrano le misure in siti fissi ma confrontabili con gli standard di qualità dell'aria se ottemperano agli obiettivi di qualità dei dati per esse previsti. Tali requisiti prevedono che le misurazioni degli inquinanti atmosferici siano uniformemente distribuite nell'arco dell'anno oppure effettuate per otto settimane distribuite equamente nell'arco dell'anno. In caso di misurazioni indicative e nel caso specifico d'indagini di lungo periodo, le otto settimane di misurazioni nell'arco dell'anno possono essere sostituite da rilievi svolti almeno in due periodi (quattro settimane consecutive ciascuno), tipicamente freddo e caldo, caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico¹.

Alla luce di tali considerazioni, nella fase di ante-operam le misure indicative sono ottenute dall'utilizzo di laboratori mobili mediante realizzazione di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria. La frequenza di misura per gli inquinanti monitorati in automatico e di prelievo per i campioni destinati alle successive determinazioni in laboratorio deve seguire gli obiettivi di qualità dei dati per le misurazioni indicative. In definitiva, il numero delle misure da effettuare e dei campioni da rilevare per ciascun sito monitorato nell'arco dell'anno, uniformemente distribuiti tra semestre freddo e caldo, è pari almeno a:

¹ APAT-Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici. Linee guida al monitoraggio e all'analisi di microinquinanti in campo chimico – fisico. RTI CTN_ACE n. 06.08.03a/2003.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	25 di 49

- 1226 misure orarie (14% sull'anno) per biossido di zolfo, biossido di azoto e ossidi di azoto, monossido di carbonio;
- 1226 misure orarie (14% sull'anno) per benzene monitorato in modalità automatica oppure 51 campioni giornalieri (14% sull'anno) per benzene monitorato in modalità manuale;
- 51 campioni giornalieri (14% sull'anno) per particolato PM10/PM2.5 e piombo;
- >438 misure orarie (>10%) per l'ozono e relativi biossido di azoto e ossidi di azoto durante l'estate (semestre caldo: 1° aprile – 30 settembre);
- da 22 (6% sull'anno) a 51 (14% sull'anno) campioni giornalieri per arsenico, cadmio, nickel, benzo(a)pirene ed altri idrocarburi policiclici aromatici.

Tali percentuali vengono garantite da campagne di misura di durata pari a circa 40 giorni in ciascun semestre considerato.

Nella fase di corso d'opera, in presenza di lavorazioni e cantieri attivi per un periodo di tempo sufficiente alla realizzazione dell'indagine secondo i criteri sopra enunciati, la tempistica del monitoraggio deve essere confrontabile con la fase di ante-operam, al fine di individuare eventuali scostamenti dalle condizioni iniziali di qualità dell'aria imputabili alla diversa situazione emissiva originatasi in seguito alle lavorazioni per la costruzione dell'opera. L'articolazione temporale delle campagne di misura viene definita, come già evidenziato, anche in base al cronoprogramma delle lavorazioni. La durata del monitoraggio deve comunque assicurare un tempo sufficiente ad accertare l'eventuale superamento o rischio di superamento di valori limite o di soglie stabilite dalla normativa. Per discriminare l'eventuale contributo di inquinanti ubiquitari e/o provenienti da diverse sorgenti emmissive (anche fonti di interferenza) è necessario effettuare il confronto con i livelli degli inquinanti monitorati dalle stazioni fisse di rilevamento della qualità dell'aria stabilite come riferimento, non interessate dalle emissioni dovute alle lavorazioni. Ulteriori informazioni possono essere desunte in seguito alla determinazione in laboratorio delle concentrazioni di benzo(a)pirene e metalli su PM10.

Nella fase di corso d'opera possono essere realizzate eventuali ulteriori campagne di monitoraggio ad hoc, con lo scopo di porre sotto controllo i livelli di taluni inquinanti, in special modo il particolato atmosferico, in relazione al verificarsi di specifiche situazioni di criticità ambientale connesse alle lavorazioni, che possono essere evidenziate dai dati del monitoraggio oppure in seguito a ricevute segnalazioni da parte della popolazione o di Enti Locali. In tali casi, la tempistica del monitoraggio prescinde dalle precedenti indicazioni sul semestre di riferimento, sulla durata del rilevamento e sulla programmazione delle campagne per seguire l'evoluzione spazio-temporale del fenomeno critico indagato.

Nella fase di post-operam, con l'entrata in esercizio dell'opera stessa, le campagne di monitoraggio con laboratorio mobile vengono realizzate secondo i criteri dell'ante-operam.

In tutte le fasi di realizzazione dell'opera, la programmazione delle campagne di monitoraggio deve considerare periodi di eventuale rallentamento delle attività dovuti a varie cause, tra le quali: revisione dei

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	26 di 49

veicoli utilizzati; guasto, malfunzionamento, taratura degli strumenti; periodi di sospensione delle attività nei cantieri dell'opera in costruzione.

6.2.6.2 *Controllo e validazione dei dati di qualità dell'aria*

Ai sensi del D. Lgs. 155/2010, Allegato I, parte 3, al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità dei dati e l'accuratezza delle misurazioni, devono essere predisposte ed applicate procedure di garanzia di qualità per le reti di misura, per le stazioni di misurazione, per il rilevamento e per la comunicazione dei dati rilevati. E' opportuno pertanto attivare un sistema di acquisizione dati centralizzato, in grado di comunicare con i sistemi di acquisizione periferici che si trovano nelle stazioni e/o laboratori mobili, atto a ricevere ed archiviare i dati delle misure con una frequenza prefissata, insieme agli stati di allarme strumentali ed ai risultati dei controlli automatici eseguiti sugli analizzatori. Il sistema di acquisizione viene opportunamente dotato di un software che sia in grado di gestire automaticamente lo scarico dei dati dalla periferia e permetta una facile interpretazione delle misure e la successiva validazione. La validazione, intesa come l'insieme dei controlli manuali ed automatici necessari a dichiarare in modo oggettivo l'attendibilità dei dati, deve essere svolta con frequenza almeno giornaliera e deve tener conto di:

- stato di funzionamento degli strumenti (se funzionanti correttamente o in avaria);
- risposta strumentale agli standard di controllo in stazione (zero e span check);
- raccolta minima dei dati (in rapporto al tempo di mediazione del dato, come previsto dalla legislazione in vigore);
- coerenza delle misure di inquinanti ubiquitari attraverso confronto con dati raccolti in siti della stessa tipologia o con eventuali serie storiche a disposizione.

E' possibile usare strumenti statistici per le operazioni di validazione (test, carte di controllo) al fine di individuare outliers e dati anomali, da sottoporre ad un successivo approfondimento prima di essere confermati, oppure corretti o definitivamente invalidati.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	27 di 49

7 RUMORE

7.1 PREMESSA

Il progetto di monitoraggio della componente rumore vuole rappresentare un elemento operativo in grado di garantire l'adeguata conoscenza e il controllo del clima acustico e delle potenziali variazioni indotte dalla realizzazione delle opere in progetto. Il monitoraggio permette un adeguato controllo dei parametri in relazione ai limiti normativi vigenti sul territorio e alla classificazione acustica dell'area interessata dal tracciato.

Il monitoraggio esplica la funzione di prevenzione laddove la situazione ante-operam riveli condizioni di criticità o di elevata sensibilità. Il controllo è necessario in tutte le fasi previste: ante-operam, corso d'opera e post-operam. In base ai risultati delle misure è possibile pianificare e progettare opportuni interventi di mitigazione, da associarsi agli interventi già previsti e/o realizzati.

7.2 QUADRO NORMATIVO

7.2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- La *Direttiva 92/97/CEE del 1992*, entrata in vigore nel 1996 e relativa ai trasporti stradali, ha portato ad una riduzione del livello di emissione sonora delle automobili di 8 dB(A); inoltre un'evoluzione normativa che riguarda i livelli di emissione dei motocicli ha portato in 16 anni ad una riduzione di 6dB(A). La diminuzione dei livelli di emissione è però compensata da nuovi contributi acustici come l'aumento del traffico, la mancanza di controlli periodici sui mezzi finalizzati al rispetto delle condizioni di omologazione e la lenta sostituzione dei veicoli vecchi.
- La *Direttiva n°49 del giugno 2002* si pone l'obiettivo generale di giungere alla definizione di metodi e standard comuni circa la gestione del rumore ambientale.
- La *Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003* presenta 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.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	28 di 49

7.2.2 NORMATIVA NAZIONALE

La disciplina legata al rumore era in passato rappresentata da una serie eterogenea di norme generali che tuttavia non erano accompagnate da una adeguata normativa tecnica, il che ne impediva la concreta applicazione.

Con il *DPCM 1 Marzo 1991*, il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnate dalla Legge 349/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha redatto un testo di legge che riporta i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambiente abitativi e nell'ambiente esterno.

In seguito, la *Legge Quadro n. 447/95* ha stabilito i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico. Il conseguimento delle finalità legislative viene ricercato con una strategia di azione completa che prevede attività di "prevenzione ambientale" (classificazione acustica del territorio comunale, valutazioni di impatto ambientale, ecc.) e di "protezione ambientale" (controllo dei livelli di inquinamento acustico, piani di risanamento, ecc.). La Legge Quadro individua in un sistema pubblico-privato il soggetto deputato all'attuazione della strategia di azione delineata, definendo in dettaglio le competenze in materia per i vari enti (Stato, Regioni, Province, Comuni ed enti privati).

A seguito di tale legge quadro sono stati adottati una serie di Decreti attuativi tra i quali:

Decreto Ministero dell'Ambiente 11/12/96 -Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo

Nelle aree non esclusivamente industriali si applica anche il concetto di limite differenziale, che è pari a 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno e che si basa sulla definizione di rumore ambientale (cioè il rumore globale immesso presso il ricettore sensibile che "contiene" la specifica sorgente disturbante) e di rumore residuo (il rumore residuale che si ottiene escludendo dal rumore ambientale il contributo della specifica sorgente disturbante).

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 -Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U. n. del 1 dicembre 1997)

In attuazione a quanto stabilito dalla *Legge Quadro*, il decreto determina i valori limite di emissione, immissione, di attenzione, di qualità e definisce le classi di destinazione d'uso del territorio sulla base delle quali devono effettuarse la classificazione.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	29 di 49

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5/12/97 -Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici (G.U. n. 297 del 22 dicembre 1997)

Il decreto classifica gli ambienti abitativi in 7 categorie e stabilisce per ognuna di esse i requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti (partizioni orizzontali e verticali: pareti esterne, interne, solai, ...) e degli impianti tecnologici.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16/03/98 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 del 1 aprile 1998)

Il decreto, emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1 lettera c) della *Legge Quadro* sull'inquinamento acustico, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31/03/98 -Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica (G.U. n. 120 del 26 maggio 1998)

Questo decreto chiarisce finalmente i molteplici dubbi legati alla figura del tecnico competente, professionalità nuova creata dalla Legge Quadro.

Decreto del Ministero dell'Ambiente 29/11/2000 (G.U. n. del 6 dicembre 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.

DPR n. 142 del 30/3/2004 –Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

D. Lgs. 19 agosto 2005 n.194 – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

D. Lgs. 17 febbraio 2017 n. 42 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	30 di 49

7.2.3 NORMATIVA REGIONALE

DGR 21/09/93 n°4313 “Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo l'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;

LR 10/05/99 n°21 “Norme in materia d'inquinamento acustico”;

LR 13/04/01 n°11 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n° 112”.

7.3 LA STRUTTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

La scelta del dimensionamento e posizionamento dei punti di misura deve rispondere all'esigenza di ottenere un quadro conoscitivo dettagliato e approfondito dei livelli di inquinamento acustico e delle sue cause negli ambiti territoriali interessati dal progetto di monitoraggio. Inoltre, definiti i criteri generali, la localizzazione iniziale dei punti di misura viene effettuata sulla base della documentazione di progetto disponibile e sulle caratteristiche del sistema ricettore presente sul territorio. Tuttavia è necessario predisporre un'architettura facilmente e dinamicamente riconfigurabile sulla base dell'evolversi della situazione operativa dei lavori previsti e dei risultati stessi dell'attività di monitoraggio. In particolare, le attività di monitoraggio in corso d'opera e post-operam potranno far emergere la necessità di modificare la scelta dei siti ottimizzandone la localizzazione.

7.3.1 CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio sono selezionati considerando i seguenti criteri:

Caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore

Le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore sono definite in base alle attuali destinazioni d'uso del territorio e, quando disponibili, agli strumenti urbanistici vigenti, in sintonia ai riferimenti contenuti nel DPCM 14/11/1997.

Il tracciato in esame interessa il Comune di Pieve di Cadore. Di seguito viene riportato lo stato di fatto della pianificazione comunale per quanto riguarda la zonizzazione acustica.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	31 di 49

Tabella 7.1: Stato di attuazione della zonizzazione acustica

COMUNE	STATO PIANO DI CLASSIFICAZIONE
Tai di Cadore	Non dotato di proprio piano di Zonizzazione Acustica (si fa riferimento al PRG, ora PAT)

Attuale presenza di sorgenti di rumore

La presenza di sorgenti di rumore non correlabili alle attività in progetto è riferita a: infrastrutture di trasporto stradale principali e secondarie, infrastrutture di trasporto ferroviario, insediamenti industriali, impianti tecnologici fissi, ecc...

Previsioni di impatto dell'infrastruttura

Inoltre per il controllo dei cantieri e del fronte di avanzamento dei lavori sarà valutata:

- Distanza dei ricettori dalle aree di cantiere
- Distanza dei ricettori dalla viabilità di cantiere
- Distanza dei ricettori dal fronte avanzamento lavori

Le tipologie di ricettori identificati a seguito di sopralluoghi preliminari e alla consultazione del censimento dei ricettori sono:

- tessuto urbano residenziale e isolato
- commerciale, terziario
- industriale, artigianale
- misto
- aree sensibili

7.3.2 PARAMETRI ACUSTICI RILEVATI

Per rumore si intende un suono che presenti caratteristiche tali, sia come qualità, sia come intensità, da risultare fastidioso o addirittura dannoso per la salute. Il suono è un'oscillazione di pressione che si propaga in un mezzo elastico (gassoso, liquido o solido). Le principali caratteristiche di un suono sono le seguenti:

- Frequenza (f): numero di cicli completi nell'unità di tempo; la caratteristica di un suono, da basso ad acuto, dipende dalla frequenza.
- Ampiezza (A): ampiezza dell'onda; è un parametro indicativo del livello sonoro (il cosiddetto volume).
- Velocità di propagazione: nell'aria in condizioni standard di temperatura,

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	32 di 49

- Umidità e pressione è pari a 344 m/s (1.238 km/h). Le grandezze fisiche idonee a definire una sorgente sonora sono:
- Potenza acustica: energia sonora irradiata dalla sorgente, si misura in watt;
- Intensità acustica: potenza acustica che attraversa una superficie unitaria perpendicolare alla direzione di propagazione; più ci si allontana dalla sorgente e maggiore è la superficie interessata. L'unità di misura è il watt/m²;
- Pressione acustica: perturbazione subita dall'aria per effetto della sorgente sonora; è equivalente alla differenza tra la pressione p(t) in un dato istante e quella p₀ esistente prima dell'inizio del fenomeno sonoro. E' questa la grandezza che meglio descrive il fenomeno acustico e viene espressa in Pascal;
- Pressione sonora: poiché la pressione istantanea varia molto rapidamente in funzione del tempo, in acustica si misura il valore efficace delle variazioni (valore quadratico medio), chiamato pressione sonora (N/m²).

Data l'ampiezza del campo dinamico dell'udito umano si preferisce esprimere i parametri acustici come logaritmo del rapporto tra valore misurato (p) ed un valore di riferimento pari alla più piccola pressione in grado di produrre una sensazione sonora (p₀):

$$L_p = 10 \log_{10} (p^2 / p_0^2)$$

Come unità di misura viene utilizzato il decibel (dB); in effetti il dB non è una vera unità di misura, bensì un modo per esprimere una misura.

E' possibile in tal modo comprimere la gamma dei rumori in un range compreso tra 0 e 120 dB, ogni 3 dB si ha un raddoppio della pressione sonora (fattore di scambio =3).

7.3.2.1 Indicatori primari

I rumori, anche quelli stazionari, presentano sempre delle fluttuazioni; per tale motivo, al fine di meglio valutarne l'esposizione, è stato ricavato il cosiddetto *Livello equivalente continuo* (Leq) che rappresenta il livello di un ipotetico rumore costante, della stessa durata ed energeticamente equivalente al rumore variabile misurato: è in pratica la media del fenomeno complessivo.

Poiché l'orecchio umano non presenta la stessa sensibilità alle diverse frequenze, occorre correggere le misure mediante delle *curve di ponderazione* che tengano conto della minore sensibilità alle alte e, soprattutto, alle basse frequenze. La curva utilizzata per le misure di rumorosità ambientale è la curva A: per tale motivo, i risultati vengono indicati come dBA. La seguente figura riporta gli andamenti in frequenza delle curve normalizzate di ponderazione.

Il livello continuo equivalente di pressione sonora si esprime con la formula:

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	33 di 49

$$L_{EQ} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

T_e = durata dell'esposizione al rumore;

$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ valore della pressione sonora di riferimento;

p_A = pressione acustica istantanea ponderata secondo la curva A.

Il livello equivalente di rumore esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A ed è utilizzato per la definizione dei limiti di accettabilità. Il limite di accettabilità viene corretto in presenza di componenti tonali e/o di componenti impulsive.

La normativa italiana prevede che siano utilizzati descrittori sia per definire i limiti riferiti al livello sonoro di una specifica sorgente sia per definire il livello complessivo dell'insieme delle sorgenti. L'evoluzione degli approcci normativi, comunitari e nazionali, richiede però che la quantificazione dei livelli sonori debba essere distinta per tipologia di sorgente. Nel caso specifico della valutazione del rumore generato dalle infrastrutture di trasporto, il parametro acustico SEL (livello sonoro di un singolo evento LAE) può servire a quantificare il contenuto energetico di ogni singolo passaggio veicolare.

Il SEL è definito come il livello di segnale continuo della durata di un secondo che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento considerato e serve per quantificare energeticamente un singolo evento di rumore.

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

Componenti tonali e impulsive

In base al Decreto 16 marzo 1998, un rumore è considerato avente componenti impulsive quando l'evento è ripetitivo e quando la differenza tra i livelli massimi della pressione sonora misurati con costanti di tempo "slow" e "impulse" è superiore a 6dB; inoltre la durata dell'evento a -10dB dal valore del livello massimo con costante di tempo "fast" è inferiore ad 1 secondo. Un evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. In tali casi il valore di $L_{eq}(A)$ deve essere maggiorato di 3 dBA.

Nel caso in cui si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali di rumore, il Decreto 16 marzo 1998 richiede che venga svolta una analisi spettrale del rumore per bande di 1/3 di ottava. Quando all'interno di una banda di 1/3 di ottava, il livello di pressione sonora supera di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti, viene riconosciuta la presenza di componenti tonali

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	34 di 49

penalizzanti nel rumore. E' inoltre necessario che le componenti tonali abbiano carattere stazionario nel tempo e in frequenza. Anche in questo caso, il valore del rumore misurato in Leq(A) deve essere maggiorato di 3 dBA.

Componenti bassa frequenza

Se le analisi in frequenza svolte per la verifica delle componenti tonali rilevano la presenza di componenti tonali tra 20 Hz e 200 Hz si applica, limitatamente al periodo notturno, una correzione ulteriore di 3 dBA.

7.3.2.2 Indicatori secondari

Il livello equivalente di rumore utilizzato dalla normativa italiana come indicatore di riferimento è, per sua definizione, un dato cieco per quanto riguarda la natura delle sorgenti. I valori di livello equivalente che il sistema di rilevamento fornisce devono quindi poter essere interpretati con l'ausilio di altri indicatori sensibili alle caratteristiche delle sorgenti di rumore.

Tale esigenza è particolarmente sentita nei casi in cui il monitoraggio del rumore è affidato a stazioni fisse che, funzionando autonomamente senza l'ausilio costante di un tecnico, non sono accompagnate da un responso di "fonometria auricolare".

Gli indicatori che possono consentire la valutazione e l'interpretazione dei rilievi di rumore sono i livelli percentili, i livelli minimo e massimo, l'andamento temporale in dBA fast, lo spettro di frequenza, ecc. L'analisi della distribuzione statistica in bande può inoltre, in alcuni casi, fornire una significativa opportunità per migliorare l'interpretazione dei dati rilevati. Gli indicatori che tuttavia hanno dimostrato la più alta specificità in caso di monitoraggi stradali sono i livelli percentili L5, L50, L95, il livello massimo L_{max} e il livello minimo L_{min} .

Livello percentile L5: L'indice percentile L5 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco).

Livello percentile L50: L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare: se il flusso veicolare totale aumenta, l'indice L50 tende al valore di Leq rispetto al quale si mantiene di 2-3 dBA più basso. Se il flusso veicolare ha caratteristiche di discontinuità ed è di natura "locale", tale differenza può raggiungere e superare i 20 dBA.

Livello percentile L95: L'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area in cui è localizzata la stazione di monitoraggio e consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	35 di 49

Livello massimo L_{max} : Il livello massimo L_{max} connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico quali il passaggio di moto, di autoambulanze, etc. e consente di individuare, se è disponibile la time-history in dBA fast, gli eventi statisticamente atipici da eliminare nella valutazione del rumore ambientale di breve o lungo periodo.

L_{max} è il migliore descrittore del disturbo e delle alterazioni delle fasi del sonno, e di tutte le condizioni di esposizione dove conta di più il numero degli eventi ad alto contenuto energetico rispetto alla "dose" (fasi di apprendimento, disturbo alle attività didattiche, attività che richiedono concentrazione, etc.).

Livello minimo L_{min} : La sequenza storica dei livelli minimi L_{min} consente di verificare l'entità del rumore di fondo ambientale. In area urbana, dove il rumore di fondo è dovuto sostanzialmente al traffico veicolare, L_{min} diventa un indicatore del volume di traffico complessivo in transito nell'area: i valori massimi di L_{min} indicano i momenti in cui si verificano i flussi massimi. Nel caso di sorgenti fisse che emettono rumore continuo, L_{min} è l'unico riscontro oggettivo del loro livello e della loro durata.

Distribuzione statistica: L'analisi statistica della distribuzione dei livelli di rumore all'interno del periodo di misura integra le informazioni fornite dai livelli statistici e mette a disposizione ulteriori elementi di valutazione del clima di rumore.

7.3.3 METODICHE PER L'EFFETTUAZIONE DELLE MISURE

Al fine di garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure ante-operam, in corso d'opera e post-operam, la ripetibilità delle misure e la possibilità di creare un catalogo informatizzato aggiornabile ed integrabile nel tempo, è necessario che le misure siano svolte con appropriate metodiche.

L'unificazione delle metodiche di monitoraggio e della strumentazione utilizzata per le misure è necessaria per consentire la confrontabilità dei rilievi svolti in tempi diversi, in differenti aree geografiche e ambienti emissivi.

Il monitoraggio è programmato sulla base di metodiche unificate in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell'ambiente di riferimento e del contesto emissivo. Le metodiche di monitoraggio e la strumentazione impiegata considerano inoltre i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, i riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

Le metodiche di monitoraggio sono inoltre definite in relazione alla variabilità del rumore da caratterizzare e alla attendibilità della stima richiesta nella singola postazione di misura.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	36 di 49

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure. Le metodiche di monitoraggio utilizzate sono le seguenti:

- Acquisizione dati pregressi;
- Sopralluoghi preliminari in campo;
- Misure di breve periodo con postazioni mobili per la caratterizzazione del traffico e delle attività di cantiere;
- Misure di 7 giorni con postazioni fisse per la caratterizzazione ante-operam e del rumore da attività di cantiere;
- Misure di breve periodo per il rumore in ambiente abitativo.

7.4 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La localizzazione dei punti di monitoraggio destinati al sistema di controllo del rumore correlato alla realizzazione dell'opera in progetto, è stata effettuata in base alle informazioni territoriali disponibili, alla relazione di cantierizzazione e alle indicazioni presenti nello Studio di Impatto Ambientale. Per il corso d'opera, saranno inoltre da distinguere nelle tre componenti principali:

- Aree di cantiere;
- Fronte d'avanzamento lavori;
- Viabilità di cantiere.

Nelle aree di cantiere, in corrispondenza del ricettore contraddistinto dal massimo impatto potenziale, è prevista la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo.

La scelta della metodica dipende dalle caratteristiche delle principali sorgenti presenti nel territorio e dal livello di criticità atteso.

Nei restanti ricettori, scelti in base a criteri di rappresentatività spaziale, è applicata una metodica di monitoraggio mobile.

I punti di monitoraggio del fronte d'avanzamento lavori sono definiti in base a criteri di rappresentatività del tipo di lavorazione e alla sensibilità espressa dal sistema ricettore, sia in termini di limiti massimi di immissione sia di consistenza del sistema insediativo.

La selezione dei punti, in un'ottica di ottimizzazione delle risorse destinate al monitoraggio, ha privilegiato i ricettori a massima sensibilità, le aree residenziali di maggiori dimensioni e i ricettori isolati molto vicini al fronte d'avanzamento.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	37 di 49

Le tre fasi di cui si compone il monitoraggio acustico (AO, CO e PO) verificano aspetti distinti della fenomenologia rumore: le fasi di AO e PO sono volte a definire il clima acustico delle aree territoriali in cui si inserisce la nuova infrastruttura e, quindi, a quantificare l'impatto del traffico veicolare sull'ambiente circostante e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate; la fase di CO, invece, si focalizza sul controllo della rumorosità di cantiere e sul disturbo che le lavorazioni producono sul pubblico esposto a tale fenomeno.

La fase di CO del monitoraggio acustico deve seguire l'evoluzione della cantierizzazione dell'opera e lo sviluppo costruttivo dell'infrastruttura nel suo insieme; per tale motivo, fatte salve le modalità operative da adottare per le misurazioni, per quanto concerne la frequenza delle misure saranno fornite delle tempistiche indicative considerato che le attività di monitoraggio dovranno concentrarsi sulle lavorazioni più rumorose in funzione delle reali condizioni di attività dello specifico cantiere.

Il campionamento per la fase di cantiere verrà quindi effettuato quando, in prossimità, di ogni singolo recettore si concentrano le attività di cantiere più rumorose per verificare se le mitigazioni adottate sono sufficienti a contenere la variazione dei livelli di pressione acustica entro i limiti di accettabilità per la popolazione locale.

Nella seguente Tabella 7.2 sono riportati i punti previsti per il monitoraggio della componente rumore:

Tabella 7.2: Punti di monitoraggio previsti della componente rumore

Punto di campionamento	Descrizione	Tipologia di stazione
PMR01	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR02	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR03	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR04	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR05	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR06	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR07	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR08	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo
PMR09	Edificio in prossimità Cantiere e Variante S.S.51	Monitoraggio discontinuo

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	38 di 49



Figura 7.1: Punti di monitoraggio previsti della componente rumore per la variante di Tai di Cadore

Per la fase di esercizio e ante operam il campionamento del rumore viene effettuato presso i recettori identificati, utili per verificare gli effetti del nuovo tracciato stradale sulla qualità del clima acustico. Le misure presso i punti di campionamento dovranno essere effettuate durante il periodo di riferimento diurno e notturno in normali condizioni di traffico.

Le frequenze del campionamento sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 7.3: Frequenze dei campionamenti nelle diverse fasi

Ante Operam	Fase di Cantiere	Post Operam
1 campionamento per ogni recettore durante il periodo di riferimento diurno e notturno	1 campionamento per ogni recettore durante il periodo di riferimento diurno in concomitanza con vicinanza del cantiere e svolgimento delle attività più rumorose da cronoprogramma	1 campionamento per ogni recettore durante il periodo di riferimento diurno e notturno dopo l'entrata in pieno esercizio della variante

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	39 di 49

8 VIBRAZIONI

8.1 PREMESSA

Il problema del disturbo alla propagazione di vibrazioni prodotte da attività umane risulta essere di primaria importanza soprattutto nelle aree urbanizzate e al tessuto industriale.

Il piano di monitoraggio è finalizzato alla descrizione della situazione allo stato attuale, prima dell'inizio dei lavori di realizzazione del progetto al fine di definire i livelli di vibrazione presenti nel territorio interessato, alla verifica dei livelli raggiunti in corso d'opera, in particolare presso i cantieri e i fronti di avanzamento dei lavori, in corrispondenza delle zone dove, secondo la tipologia delle lavorazioni, sono presumibili alterazioni dei livelli attuali.

In fase di esercizio, il monitoraggio sarà limitato a punti critici – definiti anche in base alle risultanze delle analisi sinora condotte – in funzione dello scorrimento del traffico sull'opera realizzata.

8.2 QUADRO NORMATIVO

Il quadro normativo per la valutazione delle vibrazioni non costituisce al momento una base di riferimento molto dettagliata per la caratterizzazione del fenomeno e dei suoi effetti. La normativa italiana risulta infatti ancora carente sotto questo aspetto ed è costituita da alcune norme tecniche, rendendo conto degli effetti registrabili sulla struttura degli edifici e sui ricettori che li occupano, e non specifica alcun limite generale per il contenimento delle vibrazioni stesse.

Di seguito è riportato un breve elenco dei principali riferimenti normativi comunitari e nazionali, con sintesi dei rispettivi contenuti.

8.2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2002/44/Ce :

Esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni - Testo consolidato

DIN 4150-1: Rilevamento preliminare delle grandezze caratteristiche delle oscillazioni

DIN 4150-2: Effetti sull'uomo negli edifici

DIN 4150-3: Effetti sui manufatti

ISO 4866: Vibrazioni meccaniche ed impulsi - Vibrazioni degli edifici - Guida per la misura delle vibrazioni e valutazione dei loro effetti sugli edifici;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	40 di 49

8.2.2 NORMATIVE ITALIANE E INTERNAZIONALI

UNI 9614: Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;

UNI 9916: Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici;

UNI 9513: vibrazioni ed urti – vocabolario

DM 9/1/1996 “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”.

La normativa si occupa della sicurezza a fatica nel DM 9/1/1996 “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento normale e precompressati e per le strutture metalliche”.

Per quanto riguarda la misura delle vibrazioni negli edifici ed i criteri di valutazione del disturbo, in Italia si fa riferimento alla norma UNI 9614 del 1990 che è in parziale accordo con i contenuti di altre norme internazionali: ISO 2631/1 e ISO 2631/2.

La norma si occupa dei livelli di tollerabilità nei confronti del disturbo agli occupanti degli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi. Le vibrazioni vengono espresse mediante il livello L in dB del valore efficace dell'accelerazione ponderata in m/s^2 .

Poiché gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda delle frequenza delle accelerazioni, per la misura vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Analogamente a quanto avviene per la misura del rumore, dove viene applicata una curva di ponderazione A nella banda di frequenza 20Hz-20kHz, anche nel campo vibrazionale viene applicata una ponderazione per tenere conto della diversa sensibilità del corpo umano alle differenti frequenze per esposizioni in direzione longitudinale alla colonna dorsale (asse z), in direzione trasversale (asse x-y), con postura non nota o variabile.

Le valutazioni (previsioni e/o misure dirette di controllo) debbono essere condotte facendo riferimento a livelli (RMS) di accelerazione ponderati con le curve spettrali prima indicate; anche per questo aspetto le altre norme europee fanno anche riferimento a livelli vibrazionali espressi in termini di velocità di vibrazione.

Il territorio va suddiviso in Aree classificate in funzione della destinazione d'uso in senso urbanistico; in appendice alla norma UNI 9614 sono individuate cinque aree, ognuna con limiti diversi: aree critiche, abitazioni (notte), abitazioni (giorno), uffici, fabbriche. La tabella successiva riporta i limiti stabiliti dalla norma suddetta, con l'indicazione dei valori relativi all'accelerazione e alla velocità, definiti quale soglia vibrazionale al di sopra della quale possono verificarsi disturbi a carico degli abitanti della zona interessata. E' bene precisare che tali valori sono appena superiori alla soglia di percezione e di molto inferiori a quelli minimi di rischio per la salute.

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	41 di 49

Per quanto concerne le “accelerazioni critiche”, si può considerare quanto indicato nella UNI 9614 che propone i seguenti valori di soglia delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza a cui fare riferimento.

Tali valori sono riferiti a vibrazioni di livello costante con periodi di riferimento diurni compresi tra le 7:00 e le 22:00 e notturni tra le 22:00 e le 7:00. La UNI 9614 definisce una vibrazione di livello costante quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo “slow” (variabilità di 1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB.

Nel caso di vibrazioni di livello non costante (quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo “slow”, varia nel tempo in un intervallo di ampiezza maggiore a 5 dB), il parametro fisico da misurare è l'accelerazione equivalente a_{w-eq} o il corrispondente livello in decibel, definiti dalla legge seguente:

$$a_{eq} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right] \quad \text{in m/s}^2 \text{ oppure in dB} \quad L_{w-eq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{a_w(t)}{a_0} \right)^2 dt \right]$$

dove T è la durata del rilievo in secondi.

In tale caso i valori limite si considerano ancora quelli delle tabelle 2 e 3 precedenti.

La norma UNI 9614 definisce le vibrazioni impulsive quando sono generate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

Nel caso in cui il numero di impulsi giornaliero sia maggiore di 3, i limiti della precedente tabella, relativamente alle “Abitazioni giorno”, alle “Fabbriche” e agli “Uffici” vanno ridotti in base al numero di eventi e alla loro durata. Non sono invece previste riduzioni in Aree critiche (ricettori sensibili, ovvero ricettori ove sia indispensabile il mantenimento al minimo possibile il valore di accelerazione strutturale) e per le Abitazioni nel periodo notturno (per la salvaguardia del sonno).

I limiti si ottengono in tal caso dai precedenti (espressi in m/s^2) moltiplicandoli per un coefficiente F definito come:

Impulsi di durata inferiore ad un secondo $F = 1,7 N^{-0,5}$

Impulsi di durata superiore ad un secondo $F = 1,7 N^{-0,5} t^k$

con :

N = numero di impulsi

T = durata dell'evento

k = 1,22 costante per pavimenti in calcestruzzo

k = 0,32 costante per pavimenti in legno

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	42 di 49

Qualora i limiti così calcolati fossero minori dei limiti previsti per le vibrazioni di livello costante dovranno essere adottati come limiti questi ultimi valori.

Nel caso in cui le vibrazioni misurate superino i valori limite riportati nelle tabelle precedenti, i fenomeni vibratorii possono essere considerati oggettivamente disturbanti per le strutture e/o per un individuo presente all'interno. Il giudizio sull'accettabilità del disturbo può dunque essere emesso considerando la frequenza e la durata delle vibrazioni disturbanti.

Tabella 8.1: Valori e livelli limite delle accelerazioni ponderati del disturbo vibrazionale

CLASSE	DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO	LIVELLO [dBPa]			ACCELERAZIONE [mm/s ²]			VELOCITA' [µm/s]		
		Asse Z	Assi X Y	Var.	Long.	Trasv.	Var.	Long.	Trasv.	Var.
I	Aree critiche	74	71	71	5,0	3,6	3,6	100	280	100
II	Abitazioni(notte)	77	74	74	7,0	5,0	5,0	140	400	140
III	Abitazioni(giorno)	80	77	77	10,0	7,2	7,2	200	560	200
IV	Uffici	86	83	83	20,0	14,4	14,4	400	1.100	400
V	Fabbriche	92	89	89	40,0	28,8	28,8	800	2.200	800

8.3 CRITERI GENERALI DI MONITORAGGIO

La caratterizzazione delle sorgenti di vibrazione presenti sul territorio prevede la misura dei livelli direttamente emessi, rilevati in prossimità della sorgente, sia per sorgenti fisse che mobili.

Nel caso di traffico stradale la contabilizzazione delle portate veicolari viene direttamente condotta dagli operatori addetti alle misure.

I rilievi ed i monitoraggi sono realizzati assumendo definiti valori di riferimento in relazione alle condizioni climatiche ed alla variabilità del ciclo giornaliero, settimanale, stagionale ed annuale delle sorgenti di emissione, intese come tipologia e come flusso. Ciò al fine di escludere condizioni esterne anomale che potrebbero alterare il significato delle misure in termini di confronto tra condizioni non comparabili.

Relativamente agli aspetti climatici, è opportuno evitare misure in condizioni di temperatura esterna inferiore a 0°C. Deve anche essere considerata la variabilità dei livelli di falda in grado di influenzare i meccanismi di propagazione delle vibrazioni nel suolo.

La misura dei disturbi vibrazionali nei ricettori e l'eventuale necessità di misurare e caratterizzare le vibrazioni anche in prossimità delle sorgenti di disturbo, richiede l'impiego dei seguenti sensori di misura:

- Accelerometri per misure in prossimità delle sorgenti di disturbo.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	43 di 49

- Terne sismometriche per la misura dei disturbi vibrazionali nei ricettori.

8.3.1 PARAMETRI INDICATORI RILEVATI

Per ogni campagna di misura o rilievo saranno prodotti i seguenti documenti:

Piano delle misure contenente:

- Data d'inizio e durata di esecuzione dell'indagine
- Ricettori oggetto dell'indagine
- Strumentazione di misura da utilizzare
- Modalità di fissaggio dei trasduttori
- Direzione assi di sensibilità degli strumenti di misura rispetto alle coordinate di riferimento
- Tipo di acquisizione (manuale o automatica)
- Frequenza di campionamento
- Durata singola acquisizione
- Numero acquisizioni per le differenti fasce orarie e differenti condizioni di disturbo esterno.
- Rapporto tecnico delle misure contenente:
 - Localizzazione, descrizione e valutazione delle sorgenti di disturbo
 - Descrizione delle caratteristiche ambientali influenti sui processi di propagazione delle vibrazioni
 - Descrizione e classificazione dei ricettori ai sensi della UNI 9916
 - Descrizione dei punti, delle modalità e delle condizioni di misura
 - Descrizione delle modalità di acquisizione e di elaborazione dei dati per la valutazione delle grandezze di riferimento (indicatori)

Il rapporto tecnico sarà corredato da documentazione fotografica, da elaborati grafici esplicativi in scala idonea alla localizzazione delle sorgenti, dei ricettori e dei punti di misura, e da tabelle e diagrammi dei risultati.

8.3.2 VALIDAZIONE DEI DATI

Sulla base del protocollo di validazione previsto, i dati rilevati in campo sono trasmessi al centro elaborazione solamente dopo essere stati accettati come validi. La verifica di attendibilità e qualità dei dati rilevati sarà compito esclusivo del responsabile dell'attività di monitoraggio vibrazionale. Il personale tecnico operativo deve aver svolto le indagini in conformità alle Istruzioni Tecniche definite per ciascuna metodica di monitoraggio e secondo quanto prescritto dalle norme UNI 9614 e UNI 9916. Tutta la strumentazione di misura utilizzata deve essere conforme alle prescrizioni indicate dalla norma IEC 184, IEC 222 e IEC 225 ed

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> <i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</i>	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	44 di 49

in possesso dei regolari certificati di taratura (in corso di validità) rilasciati da laboratori accreditati o dalle case costruttrici.

Lo svolgimento delle campagne di monitoraggio consente di acquisire informazioni dirette sui parametri ambientali condizionanti la propagazione delle vibrazioni e sugli indicatori necessari per una corretta caratterizzazione vibrazionale dell'ambiente. Per ogni punto di monitoraggio, a seguito dei rilevamenti effettuati e dopo le relative validazioni, si rendono disponibili una serie di informazioni che vengono inserite nella banca dati per le successive attività di analisi, elaborazione e sintesi.

8.3.3 PUNTI DI MONITORAGGIO INDIVIDUATI

La misura della vibrazione verrà effettuata in corrispondenza degli edifici più prossimi all'area di cantiere nel momento in cui si prevede lo svolgimento dell'attività più significativa ai fini della generazione delle vibrazioni (ad esempio l'infissione dei pali). In occasione dello svolgimento di tali attività, si effettuerà una misura per verificare, come detto, l'esistenza di eventuali criticità ed attuare, quindi, delle misure atte a contenere l'entità di queste vibrazioni. Si prevedono, come illustrato nella figura che segue, 4 punti di monitoraggio.



Figura 8.1: Punti di monitoraggio previsti della componente vibrazioni per la variante di Tai di Cadore

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	45 di 49

9 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Il monitoraggio della componente vegetazione viene eseguito al fine di verificare gli effetti delle attività di costruzione dell'infrastruttura sulla vegetazione esistente, per permettere l'adozione tempestiva di eventuali azioni correttive e controllare l'evoluzione dei ripristini previsti dagli interventi di inserimento ambientale del progetto.

Nel complesso, pertanto, l'attività dovrà:

- monitorare l'evoluzione della vegetazione esistente durante la costruzione dell'opera;
- verificare lo stato e l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto nelle aree di ripristino vegetazionale nonché nelle aree poste in prossimità delle lavorazioni.

Per quanto riguarda il monitoraggio della componente fauna costituisce sia uno strumento di conoscenza delle comunità faunistiche coinvolte, direttamente ed indirettamente, dalle attività di progetto, sia uno strumento operativo di supporto alla corretta gestione e conduzione delle lavorazioni. Infatti, dalle attività di monitoraggio si potranno acquisire informazioni utili per prevenire possibili cause di degrado delle comunità, nel rispetto delle vigenti disposizioni normative comunitarie, nazionali e regionali.

In queste aree, dato il valore ecologico, s'impone l'obbligo di predisporre tutti gli strumenti necessari per prevenire l'insorgere di situazioni critiche e garantire, con la necessaria tempestività, la loro salvaguardia da effetti negativi.

L'articolazione degli scopi del monitoraggio prevede:

- l'approfondimento delle conoscenze sulle presenze faunistiche così da comprendere al meglio l'effettiva presenza faunistica locale.
- la valutazione dei fenomeni di investimento della fauna selvatica e di frammentazione delle popolazioni per comprendere, anche con l'uso di foto trappole, l'effettiva efficacia delle forme di mitigazione adottate: ecodotti e corridoio per la macrofauna.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	46 di 49

9.1 INQUADRAMENTO

L'obiettivo della realizzazione delle azioni di monitoraggio sulle componenti vegetali, faunistiche ed ecosistemiche dell'ambito interessato dalle realizzazioni progettuali, è quello di verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica delle aree coinvolte. Nel predisporre le azioni di monitoraggio sarà posta osservanza a quanto predisposto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Per quanto riguarda la variante di Tai di Cadore, nonostante il livello di antropizzazione dell'area indagata, la componente vegetazionale e faunistica risulta in alcuni ambiti ben rappresentata, soprattutto nelle componenti ambientali meno disturbate.

Per quanto riguarda la variante di Tai di Cadore, il monitoraggio della componente vegetazionale si focalizza su alcune specie di particolare pregio, individuate nello studio del SIA, che verranno assunte come specie indicatore. Sarà comunque data particolare importanza sia alle specie più rare (es. specie contenute nelle liste rosse) e/o a quelle maggiormente rappresentative dell'ambiente in esame (es. specie caratteristiche di siepe).

Le aree destinate alla realizzazione delle opere in progetto, non interessano direttamente nessun sito della Rete Natura 2000.

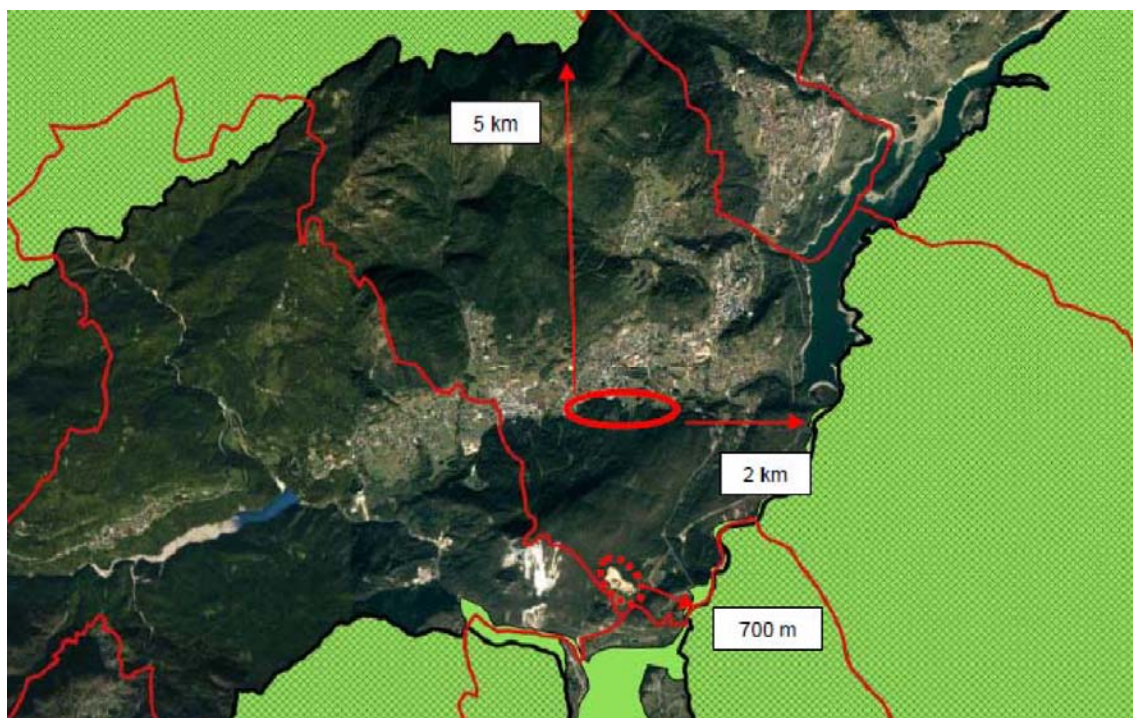


Figura 9.1: Distanza delle opere della variante di Tai di Cadore rispetto ai siti della Rete Natura 2000

SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore Documentazione integrativa – Procedura di VIA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	47 di 49

In prossimità degli interventi progettuali si trovano, quindi, i seguenti siti SIC/ZPS:

Area di intervento

- ZSC/ZPS IT3230081 “Gruppo Antelao-Marmolada-Sorapis” – distanza 5,00 km;
- ZPS IT3230089 “Dolomiti del Cadore e del Comelico” – distanza 2,00 km;
- SIC IT3230031 “Val Tovanello Bosconero”.

Tutto ciò premesso, in relazione ai casi specifici in esame, si propongono gli obiettivi di verifica di seguito indicati, tenendo conto che le singole attività necessarie al conseguimento di tali obiettivi saranno indicate nell'analisi di ciascuna componente. Il monitoraggio delle componenti floristico vegetazionali, faunistiche ed ecologiche interessate dalla realizzazione della variante di Tai di Cadore sono quelle di seguito indicate:

Azioni di verifica ante-operam

- Caratterizzazione della situazione ambientale nell'area d'indagine in particolare con riferimento alla presenza dei diversi habitat ed in particolare degli habitat di specie per le componenti faunistiche prese come indicatore; verifica dello stato della copertura del suolo e delle condizioni fitosanitarie della vegetazione naturale e semi-naturale presente. Nella redazione della caratterizzazione, sarà posta particolare attenzione alle aree di particolare sensibilità individuate nel SIA, alla vegetazione ripariale dei corsi d'acqua, ai singoli individui o popolazioni vegetali di pregio, alla presenza di habitat di specie di incerto grado di protezione, etc.;

Azioni di verifica in corso d'opera

- Controllo della corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della vegetazione naturale e semi-naturale, degli habitat di specie individuati per la fauna e della funzionalità degli ecosistemi prossimi all'intervento e non direttamente interferiti da esso. L'azione contempla la verifica della corretta applicazione, anche temporale, degli interventi di sistemazione e di ripristino ambientale indicati nel SIA, controllando l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto in termini di attecchimento, di corretto accrescimento e d'inserimento nell'ecosistema circostante, la presenza, l'ubicazione e la funzionalità delle opere di mitigazione previste;
- Controllo dell'evoluzione della vegetazione e degli habitat caratterizzati nella fase *ante-operam*, al fine di evidenziare l'eventuale instaurarsi di patologie e di disturbi alla componente vegetazionale e/o faunistica, correlabili alle attività di costruzione (quali: stress idrico, costipazione del suolo, interruzione dei corridoi ecologici, effetti delle polveri sulla vegetazione naturale e semi-naturale esistente, variazioni delle disponibilità alimentari, delle coperture e dei ripari per la fauna, etc.) e di predisporre i necessari immediati interventi correttivi;

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	48 di 49

Azioni di verifica *post-operam*

Da uno a cinque anni dopo la realizzazione delle opere, dovrà essere verificata l'efficacia degli interventi di ricostruzione degli habitat vegetali idonei ad ospitare le diverse specie faunistiche. In particolare si prevede la:

- Verifica dello stato di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea degli ecosistemi ricostituiti;
- Analisi fitosociologiche (rilievi Braun-Blanquet) per la determinazione della colonizzazione degli ambienti ripristinati da parte della vegetazione spontanea;
- Verifica e censimento di specie della fauna indicatrici sia nelle aree campione e individuazione di tre aree campione all'interno degli ecosistemi ricostituiti;
- Verifica della presenza di specie ittiche sul tratto di fiume interessato dalla lavorazione;
- Verifica del mancato attecchimento di specie utilizzate per la ricostituzione ecosistemica o della mancata presenza delle specie della fauna indicatrici o comunque di difficoltà nell'evoluzione delle aree ripristinate dovrà essere luogo di attento studio e dell'individuazione di azioni correttive da mettere in pratica.
- Di approfondire, in relazione all'analisi faunistica, la verifica della funzionalità dei corridoi creati.

Il PMA delle componenti naturalistiche necessita di una precisa programmazione delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Infatti, le indagini nelle diverse fasi di monitoraggio (*ante-operam*, corso d'opera e *post-operam*), in considerazione della specificità degli accertamenti da svolgere, devono essere necessariamente eseguite in modo omogeneo, a partire dalla raccolta dei dati (che deve essere svolta sempre negli stessi siti e negli stessi periodi), al fine di garantire un corretto confronto.

<i>SS. 51 'DI ALEMAGNA' – Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 – Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</i> <i>Documentazione integrativa – Procedura di VIA</i> PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	File	T00_IN00_INT_RE05_A
	Rev.	A
	Pag.	49 di 49

10 RESTITUZIONE DEI DATI E SISTEMA INFORMATIVO GEOGRAFICO

Lo schema delle attività del PMA prevede, oltre alle campagne di monitoraggio delle varie componenti ambientali, la creazione di un sistema informativo geografico e la pubblicazione di una serie di report trimestrali di sintesi.

Il PMA prevede di archiviare e gestire i dati del monitoraggio in un Sistema Informativo territoriale (GIS). Ogni dato dovrà quindi essere georeferenziato e inserito nei database del GIS.

Il GIS è un'applicazione che consente di visualizzare in modo interattivo le banche dati geografiche. Questo strumento offre la possibilità di effettuare liberamente l'interrogazione e la consultazione delle principali informazioni prodotte durante le attività di monitoraggio.

Inoltre, se l'amministrazione appaltante lo ritenesse opportuno, potrà essere sviluppato anche un WebGIS, cioè un'applicazione che si presenta con un'interfaccia molto semplice, simile ad un "normale" sito internet, nel quale sono presenti tutti gli strumenti di un sistema GIS base, che permettono anche alla persona non tecnicamente preparata di poter esplorare e interrogare il sistema.

La struttura deputata alla raccolta e gestione dei dati e delle informazioni dovrà quindi realizzare strumenti adeguati d'informazione e consultazione pubblica, come ad esempio opuscoli informativi e supporti multimediali anche telematici che possano raggiungere quanti più soggetti possibili e "raccontare" in modo adeguato quanto si è fatto per prevenire, mitigare e monitorare gli impatti ambientali dell'area in questione.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle opere in progetto si prevede, in coincidenza alla consegna dei report semestrali o conclusivi, di fornire ai soggetti interessati la banca dati geografica su supporto ottico (CD o DVD).