



ANAS S.p.A.

Direzione Generale

DG 48/04

MACROLOTTO N°2

AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1/A DELLE NORME C.N.R./80 DEL TRATTO DAL KM. 108+000 AL KM 139+000 COMPOSTO DAI SEGUENTI LOTTI UNIFICATI:

1-2-3-4-5

CODICE UNICO PROGETTO: F11 B0400210000

CONTRAENTE GENERALE:



SIS S.c.p.a.
Via Inverio, 24/A
10146 Torino

Consorzio Stabile fra le Imprese:



SACYR S.A.



INC GE. CO. S.p.A.



SIPAL S.p.A.

Direttore Tecnico



SIS S.c.p.a.
Geom. Giovanni D'AGOSTINO

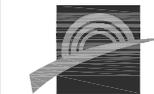
A.T.I. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



STUDIO CORONA S.r.l.
Civil Engineering
Corso Re Umberto n° 23 - 10128
Torino

MANDANTI:



INGECO
CONSULENTI GENERALI INFRASTRUTTURE



SCALESSE
INGEGNERIA
bridge consulting group



SIAS S.r.l.
Società Italiana Consulenza Strade



SR digital

Responsabile del Progetto

Responsabile integrazione prestazioni specialistiche

Coordinatore per la sicurezza

Geologo

Dott. Ing. Nicola TROCCOLI
Ordine Ing. di Potenza N° 836

Dott. Ing. Nicola TROCCOLI
Ordine Ing. di Potenza N° 836

Dott. Ing. Riccardo CAPOCCHI
Ordine Ing. di Taranto N° 1827

Dott. Geol. Carlo ALESSIO
Ordine dei Geol. del Piemonte N° 255

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo Elaborato:

DOC 725 GC R 06 a giugno '07- "PMA - Componente Rumore"

DG4804 PE 00 PM01 0006 01 R 0

Scala: ---

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	M. D'ANIELLO	14/07/2007	N. TROCCOLI	16/07/2007	G.D'AGOSTINO	16/07/2007

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maurizio ARAMINI

Autostrada SALERNO-REGGIO CALABRIA

**LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO
AL TIPO 1° DELLE NORME CNR/80
Dal km 108+000 al km 139+000**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Componente VIBRAZIONI**

		Committente: SIS S.c.p.a.				
		Codice DOC 725 GC R07 a GIUGNO 07				
STRAGO Srl via Campana, 233 – 80078 POZZUOLI (NA) Tel. +39-081-5263662 - Fax +39-081-5264583 e-mail: strago@strago.it		Data	29/6/2007	Pagg. 23		
		a		29/6/07	PMA – COMPONENTE VIBRAZIONI	Ing. M. D'ANIELLO
REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1. Obiettivi del monitoraggio	3
2. Caratterizzazione dell'area di intervento	4
3. Quadro normativo di riferimento.....	5
3.1. Normativa di riferimento.....	5
3.2. I parametri oggetto del monitoraggio.....	5
3.3. I valori di soglia.....	7
4. Modalità di monitoraggio	8
4.1. Metodologia di misura e campionamento.....	8
4.2. Strumentazione e tecniche di rilievo.....	9
4.3. Elaborazione e restituzione dei dati.....	11
5. Identificazione dei siti di monitoraggio	13
5.1. Criteri per la scelta dei punti di monitoraggio	13
5.2. La rete di monitoraggio	14
6. Il programma di monitoraggio.....	17
6.1. Generalità	17
6.2. Monitoraggio ante-operam	17
6.3. Monitoraggio in corso d'opera.....	18
6.4. Monitoraggio post-operam.....	18
ALLEGATO A – Facsimile scheda di rilievo	20

1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente vibrazioni ha lo scopo di controllare gli effetti derivanti dai differenti cicli di lavoro (attività di cantiere e movimentazione di mezzi da e per il cantiere) nelle zone interessate ai *Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1° Norme CNR/80*. I lavori riguardano i lotti 1°, 2°, 3°, 4° e 5° del tronco 1° - tratto 7° dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, dal km 108+000 al km 139+000.

In particolare gli scopi specifici del monitoraggio sono i seguenti:

- definire l'impatto vibrazionale sull'ambiente ed in particolare il suo eventuale peggioramento in relazione ai parametri monitorati e che si ipotizza potrebbero essere influenzati dalle attività di costruzione dell'autostrada.
- controllare i valori di tali parametri in relazione alle soglie di attenzione e di allarme definite dalla normativa vigente
- adottare eventuali opere di mitigazione che si rendessero necessarie allo scopo di proteggere ricettori particolarmente sensibili.

Il Monitoraggio della componente vibrazioni viene previsto in tre fasi distinte:

- Ante-operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera prima dell'inizio dei lavori;
- In corso d'opera, allo scopo di controllare gli impatti previsti durante le lavorazioni di cantiere e di avanzamento del fronte dei lavori;
- Post-operam, allo scopo di definire l'impatto dell'opera durante le prime fasi di esercizio.

Nella redazione del presente piano di monitoraggio si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale" predisposte dalla Commissione di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il progetto di monitoraggio ambientale della componente vibrazioni riguarderà tutta l'area interessata dall'intervento, con l'individuazione delle zone sensibili o potenzialmente sensibili che ricadono nell'ambito dell'influenza dell'opera, dei suoi impianti di cantiere e viabilità interessata dalle lavorazioni e dal transito dei mezzi in corso d'opera.

Nel caso di modifiche della viabilità di cantiere, le attività di monitoraggio saranno adeguate secondo criteri coerenti.

Gli accertamenti previsti, da effettuarsi in questi ambiti d'indagine, sono essenzialmente finalizzati alla determinazione dei livelli di vibrazione dovuti alle specifiche attività di cantiere ed alla movimentazione dei mezzi di cantiere.

2. Caratterizzazione dell'area di intervento

Il tratto dell'infrastruttura realizzanda ha inizio alla chilometrica 108+000, intersezione con il fiume Calore, ed il suo tracciato, nella parte iniziale, determina il confine del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano, tagliando il margine inferiore del bosco Cerreta e termina alla chilometrica 139+000, subito a valle dello svincolo di Lauria nord.

Il tracciato attuale, attraversando un'area geografica caratterizzata dalla presenza di numerosi pendii, ha un andamento planimetrico particolarmente sinuoso nel quale si susseguono brevi rettilinei e curve di raggio inadeguato all'importanza dell'arteria.

La particolare orografia dei luoghi ha imposto un tracciato che, snodandosi attraverso un continuo susseguirsi di tratti in galleria e tratti su viadotto, è caratterizzato da livellette che in alcuni casi raggiungono pendenza piuttosto elevate.

Dal punto di vista geografico, l'area ricade nella fascia che comprende le regioni di Campania e Basilicata. Attraversa i comuni di Montesano sulla Marcellana e Casalbuono nella provincia di Salerno ed i comuni di Lagonegro, Nemoli, Rivello e Lauria nella provincia di Potenza.

Allo stato attuale, in tutta l'area, la qualità dell'aria risente principalmente del traffico veicolare relativo all'autostrada stessa.

Considerando il contesto territoriale urbano nel quale l'opera si inserisce, il monitoraggio della componente atmosfera tiene conto di due distinte problematiche connesse con le attività di costruzione dell'opera:

- L'impatto che si determina in conseguenza delle lavorazioni di cantiere: scavi, trivellazioni, movimentazioni di terra, preparazione dei calcestruzzi, getti, installazione e dismissione degli impianti, lavorazioni del ferro, movimentazioni e stoccaggio dei materiali all'interno delle aree di cantiere etc.
- L'impatto derivante dal trasporto dei materiali lungo le direttrici di trasporto da e per i cantieri, individuate nel progetto di cantierizzazione dell'opera. Tale impatto sarà in particolare determinato dalle emissioni da traffico veicolare.

Il monitoraggio si effettua attraverso il controllo dei valori dei parametri caratteristici e di seguito descritti allo scopo di verificare eventuali superamenti delle soglie ammissibili e di fornire i dati di base per la determinazione delle misure correttive.

3. Quadro normativo di riferimento

Lo studio della componente vibrazioni rappresenta un punto fondamentale del Progetto di Monitoraggio, poichè gli impatti dovuti ai cicli lavorativi ed al passaggio dei mezzi di cantiere si ripercuotono sia sulle strutture degli edificati prossimi alle aree di cantiere sia sui livelli di confort per la popolazione.

I valori indicativi degli effetti delle vibrazioni rilevati in corso ed in post opera saranno valutati in relazione alle soglie stabilite dalla normativa vigente e confrontati con lo 'stato di bianco' definito nei rilievi ante-operam.

3.1. Normativa di riferimento

- Normativa ISO 4866 – Vibrazioni di edifici – Guida per la misura di vibrazioni e valutazione dei loro effetti sugli edifici;
- Normativa DIN 4150 – Norma internazionale che permette di valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici;
- Normativa nazionale di riferimento, in accordo alle Normative Internazionali ISO.
- Norma ISO 2631-2. Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo;
- Norma UNI 9614 - "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", in accordo con i contenuti delle citate norme internazionali: ISO 2631/1 e ISO 2631/2;
- Norma UNI 9916 del 2004 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", che è in sostanziale accordo con i contenuti delle citate norme internazionali: ISO 4866, DIN 4150/3, BS 6472.

3.2. I parametri oggetto del monitoraggio

Durante l'esecuzione del monitoraggio, la grandezza di base, rilevata per caratterizzare l'intensità delle vibrazioni, sarà l'accelerazione lineare lungo i tre assi X, Y e Z per bande di frequenze di 1/3 di ottava, per ogni evento superiore ad una determinata soglia, con scansione di 1 secondo.

Durante le attività di monitoraggio saranno rilevati, con strumentazione adeguata, gli spettri di accelerazione, nella banda di frequenze da 1 a 80 Hz, per la valutazione del disturbo fisico sul corpo degli individui.

Si riportano di seguito alcuni cenni sugli indicatori vibrazionali.

Grandezze di base

Le vibrazioni che si propagano attraverso un mezzo elastico possono essere caratterizzate attraverso tre grandezze di base:

- Il vettore spostamento, $s = (s_x, s_y, s_z)$, misurato in m;
- Il vettore velocità, $v = (v_x, v_y, v_z)$, misurato in m/s;
- Il vettore accelerazione, $a = (a_x, a_y, a_z)$, misurato in m/s².

Queste grandezze possono alternativamente essere espresse, invece che in m, m/s, m/s², come livelli in dB rispetto a dei valori di riferimento, secondo le seguenti espressioni:

- $L_s = 20 \text{ Log} (s/s_0)$ $s_0 = 10^{-12}$ m Livello di spostamento in dB;
- $L_v = 20 \text{ Log} (v/v_0)$ $v_0 = 10^{-9}$ m/s Livello di velocità in dB;
- $L_a = 20 \text{ Log} (a/a_0)$ $a_0 = 10^{-6}$ m/s² Livello di accelerazione in dB.

Durante l'esecuzione del monitoraggio, la grandezza di base, rilevata per caratterizzare l'intensità delle vibrazioni, sarà l'accelerazione. In situazioni specifiche, potranno inoltre essere calcolate, tramite integrazione diretta del segnale proveniente dall'accelerometro, la velocità e/o lo spostamento.

Valori efficaci di accelerazione, velocità, spostamento

Le vibrazioni di livello non costante verranno caratterizzate attraverso la misura del valore efficace o valore quadratico medio (RMS – Root Mean Square) di accelerazione e/o velocità e spostamento.

Il valore efficace dell'accelerazione è definito come:

$$a_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a(t)]^2 dt}$$

dove $a(t)$ è il valore istantaneo dell'accelerazione e T è il tempo di integrazione.

In maniera equivalente il livello di accelerazione è definito come:

$$L_{RMS} = 10 \text{Log} \left[\sqrt{\frac{1}{T}} \int_0^T [a(t)/a_0]^2 dt \right]$$

In modo analogo sono definiti i valori efficaci di velocità e spostamento.

Accelerazione equivalente ponderata

Durante il monitoraggio, le vibrazioni di livello non costante saranno misurate rilevando anche, in un intervallo di tempo rappresentativo, l'accelerazione equivalente o il livello equivalente dell'accelerazione, ponderati secondo la curva definita nelle norme ISO 2631 o UNI 9614 e definiti come:

$$a_{w,eq} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a_w(t)]^2 dt}$$
$$L_{w,eq} = 10 \text{Log} \left[\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a_w(t)/a_0]^2 dt \right]$$

dove:

$a_w(t)$ l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza

T è la durata del rilievo.

3.3. I valori di soglia

Per la verifica dei valori rilevati, attraverso il confronto con i valori di soglia stabiliti dalle norme, ci si avvale dei seguenti riferimenti:

- Norma UNI 9614 - "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", APPENDICE;
- Norma UNI 9916 del 2004 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", APPENDICE D – Valori di riferimento per la valutazione degli effetti delle vibrazioni.

4. Modalità di monitoraggio

4.1. Metodologia di misura e campionamento

Il monitoraggio si svolgerà con le seguenti modalità:

Sopralluogo ed individuazione dei ricettori;

Individuazione all'interno dei suddetti edifici di max tre postazioni di misura: la prima posta al livello stradale; la seconda posta ad un piano intermedio; la terza ad un piano alto (preferibilmente all'ultimo piano abitato o sul tetto), compatibilmente con l'accessibilità dovuta al consenso dei proprietari. Le postazioni saranno due in caso di edifici bassi, conformemente alla normativa vigente; la postazione di misura sarà localizzata in una stanza in cui non si verifichino (o si verifichino il meno possibile) interferenze con le attività residenziali e in posizione centrale al locale. Nel caso in cui tale accessibilità venga a mancare occorrerà individuare siti sostitutivi di misura aventi caratteristiche analoghe.

I rilievi saranno finalizzati alla misura dei livelli di vibrazione all'interno delle abitazioni.

Le misure si concluderanno con la stesura di un rapporto di indagine contenente l'indicazione del sito di misura (toponomastica del ricettore), la definizione precisa del punto di misura all'interno dell'edificio, allegando disegni e fotografie rappresentative delle condizioni di misura. La metodologia di monitoraggio prevede l'impiego di strumenti in grado di misurare le tre componenti. Tali strumenti, saranno collegati ad un sistema di acquisizione multicanale in grado di campionare i segnali mantenendo la corretta ampiezza e fase degli stessi.

In ciascun sito di misura saranno registrati i livelli di vibrazione in corrispondenza ad alcuni transiti significativi di mezzi di cantiere o all'utilizzo di particolari strumentazioni. A tale scopo, andrà opportunamente tarata una soglia di attivazione della registrazione che consenta di evitare la memorizzazione di segnali non voluti come rumori di fondo, vibrazioni di ampiezza molto esigua, etc.

Per poter conseguire le finalità illustrate si ritiene indispensabile effettuare una analisi statistica degli eventi che inducono vibrazioni. Pertanto il tempo di monitoraggio è stato scelto di 24 ore ed il numero degli eventi significativi sarà congruo per l'analisi statistica in termini di numero passaggi e tipologia dei veicoli.

Durata dei Rilievi

La durata dei rilievi è stabilita sulla base degli scopi dell'indagine e delle variazioni dei livelli di vibrazione nel tempo.

I tempi stimati per i rilievi partono dal seguente presupposto:

- Rilievi ante-operam: 6 mesi prima dell'inizio delle attività
- Rilievi in corso d'opera: 48 mesi
- Rilievi post-operam: 6 mesi dopo l'ultimazione delle attività

Per la normativa vigente il ciclo principale da caratterizzare è quello giornaliero, nell'arco delle 24 ore.

Elaborazione delle misurazioni

L'elaborazione delle misurazioni sarà effettuata per ogni transito e/o evento significativo, per ogni sensore installato e per ogni direzione di misura. I segnali, registrati nel dominio del tempo dovranno essere analizzati nel dominio delle frequenze nel campo da 1 a 80 Hz, rappresentando gli spettri in diagrammi ad 1/3 di ottava. Più in dettaglio per ogni sito di misura e per ogni posizione dovrà essere diagrammato lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. I rilievi relativi al passaggio dei mezzi saranno preceduti da misure di rumore ambientale causato dalle normali attività, antropiche e veicolari, presenti nella zona.

4.2. Strumentazione e tecniche di rilievo.

La catena complessiva di misura (trasduttori, apparecchi per il condizionamento del segnale ed il sistema di registrazione dati) deve essere calibrata in accordo con le specifiche del costruttore od alla norma ISO 5347. Nel rapporto prova dovrà essere completamente descritta la catena di misura ed acquisizione dati e dovranno essere precisate le caratteristiche di risposta in frequenza del sistema di misura completo. La catena di misura si compone di:

- Accelerometri triassiali;
- Amplificatore di carica;
- Analizzatore di spettro in tempo reale;

- PC portatile;
- Software dedicato per l'acquisizione dati.

Per ogni sensore e per il relativo circuito di condizionamento occorre siano definite e note le caratteristiche prestazionali, in particolare:

- curva di taratura;
- la risposta in frequenza del sistema trasduttore + unità di condizionamento;
- campo di misura;
- sensibilità;
- linearità;
- precisione;
- tensione di alimentazione.

Oltre alle caratteristiche dei sensori, rivestono importanza anche quelle relative all'intera catena di misura, in particolare:

- le caratteristiche dei cavi;
- lo schermaggio e la messa a terra (es. congruenza tra i riferimenti di massa);
- le caratteristiche degli amplificatori e dei filtri (se necessari);
- la distanza tra i trasduttori e le unità di condizionamento (eventualità di adottare captatori alimentati in corrente, ripetitori di segnale);
- la protezione delle unità di condizionamento e dei sistemi di acquisizione.

Taratura degli strumenti

Gli strumenti di misura saranno sottoposti a continua verifica nel corso delle campagne di monitoraggio al fine di constatare il mantenimento delle caratteristiche imposte dalle normative.

La taratura è fatta su base statistica confrontando i risultati forniti dagli strumenti utilizzati con altri di riferimento e di pari classe.

Fissaggio dell'accelerometro agli elementi strutturali

Il fissaggio dei trasduttori agli elementi strutturali degli edifici sarà conforme alle indicazioni del costruttore o alle norme ISO 5348 per gli accelerometri. Le modalità adottate saranno indicate nel rapporto di prova.

Nei limiti del possibile saranno evitati elementi di supporto del trasduttore; in ogni caso l'elemento di supporto deve potersi considerare rigido nel campo di frequenze di interesse.

Può essere fissato all'elemento strutturale per mezzo di viti o resine incollanti ad essiccazione rapida. Il fissaggio diretto del captatore è sempre preferibile.

Sono ammessi il collegamento meccanico con vite, l'incollaggio ed il fissaggio magnetico; in ogni caso il metodo adottato non deve causare alterazioni della grandezza da misurare nel campo di frequenza di interesse.

Per valutare la risposta globale della struttura i trasduttori non devono essere fissati vicino o in corrispondenza di punti singolari, ossia di zone della struttura ove variazioni di rigidità locali, discontinuità accentuate od altro possono influire in modo significativo sulla risposta misurata.

Memorizzazione dei dati

Le misure di vibrazione ed i dati rilevati sono memorizzati su supporto magnetico, mediante sistema automatico o manualmente in un secondo tempo. Queste informazioni saranno successivamente inserite in un database, analizzate ed elaborate.

4.3. Elaborazione e restituzione dei dati.

I dati raccolti, come di seguito descritto, saranno elaborati e raccolti in apposite schede di rilievo che saranno redatte per ciascun punto e per ciascuna campagna di misura.

La scheda di rilievo per il monitoraggio della componente atmosfera è riportata all'Allegato A, si riferisce al singolo campionamento ed è strutturata come segue:

- Una parte anagrafica del punto di rilievo contenente tutte le informazioni necessarie all'individuazione del punto stesso. Tale sezione conterrà inoltre dei campi a testo libero contenente le annotazioni relative alla localizzazione del punto e alla presenza eventuale di altre sorgenti inquinanti, oltre agli spazi per l'inserimento del corredo fotografico. A tale proposito è fondamentale la definizione di regole univoche per la

individuazione dei codici di riferimento del punto di prelievo e dei codici identificativi dei successivi campionamenti.

- Una parte relativa ai risultati dei campionamenti. Detta parte è suddivisa come segue:
 - Sezione introduttiva sulla campagna di rilievo contenente i dati di base (codici, tempi di inizio e fine, responsabile) e una nota sul metodo di campionamento e sulla strumentazione adottata;
 - Sezione contenente i valori registrati giornalmente con riferimento ai transiti e/o cicli lavorativi significativi.

La scheda di rilievo, firmata dal responsabile del campionamento e dal responsabile dello Staff Operativo di settore, formerà parte integrante dell'archivio cartaceo del monitoraggio e verrà utilizzata per l'introduzione dei dati nel Sistema Informativo.

I dati in essa contenuti subiranno una prima verifica da parte dei tecnici dello Staff Operativo di Settore e successivamente saranno soggetti ad un ulteriore controllo attraverso le procedure sviluppate all'interno del Sistema Informativo.

Lo Staff Operativo di settore avrà comunque cura di conservare i dati di output degli strumenti di misurazione allo scopo di eventuali successive verifiche.

Particolari variazioni significative dei parametri saranno da mettere in relazione in corso d'opera con le lavorazioni in corso e costituiranno la base per eventuali campagne integrative o, nel caso di superamento dei valori di soglia, il punto di partenza per la determinazione delle misure correttive da porre in essere.

5. Identificazione dei siti di monitoraggio

5.1. Criteri per la scelta dei punti di monitoraggio

Le aree oggetto di monitoraggio sono state individuate attraverso la raccolta dei materiali bibliografici disponibili, l'analisi degli elaborati di progetto, lo studio degli elaborati di valutazione d'impatto ambientale e un attento sopralluogo dei siti.

L'opera viene eseguita integralmente in ambito esterno a quello urbanizzato; i criteri per l'individuazione delle aree sono stati identificati come segue:

- Tutte le aree di cantiere.
- Le aree interessate dagli impatti derivanti dall'aumento del traffico veicolare dovuto al trasporto dei materiali da e per il cantiere con particolare riferimento alla presenza di ricettori sensibili;
- Le aree già monitorate in sede di elaborazione degli elaborati costituenti la valutazione d'impatto ambientale.

Nell'ambito di ciascuna delle aree, si è quindi proceduto alla localizzazione dei punti di misura, tenendo conto dei seguenti parametri:

- tipologia e localizzazione dei ricettori;
- cicli di lavorazione e macchinari adottati dai cantieri;
- tempistica dei lavori;
- flussi di traffico dei mezzi pesanti per la viabilità di servizio;
- eventuali altre sorgenti di emissione presenti nell'area d'indagine;
- minore distanza dalle sorgenti di vibrazione (macchinari di cantiere, mezzi di trasporto dei materiali);
- maggiore sensibilità dei ricettori all'impatto vibrazionale.

Si segnala che, sebbene l'individuazione dei punti di monitoraggio giunga a valle di un percorso di studio attento, eventuali condizioni particolari che si dovessero riscontrare durante l'esecuzione dei lavori e/o durante i cicli di misura potrebbero giustificare la scelta di cambiare la localizzazione di tali punti.

5.2. La rete di monitoraggio

La scelta dei periodi di monitoraggio sarà fatta tenendo in debita considerazione le caratteristiche microclimatiche dell'ambiente di misura.

Per quanto riguarda la propagazione delle vibrazioni non esiste una vera e propria dipendenza stagionale, se non per la fluttuazione del livello di falda che può determinare variazioni nello spettro di emissione e nell'intensità vibrometrica, e per la variazione di rigidità degli strati superficiali del terreno nei periodi di gelo invernali. È pertanto sconsigliato procedere alle misure nei mesi in cui le temperature ambientali scendono sotto zero.

Per ogni rilievo sarà considerato il periodo di misura, il tempo di misura, la frequenza delle misure e la durata della campagna delle misure.

La frequenza e i periodi di misura dovranno essere verificate in corso d'opera in funzione in particolar modo delle fasi di lavorazione e delle attività di cantiere.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante-operam entro l'effettivo inizio delle lavorazioni sui cantieri e comunque non oltre la fase di prima cantierizzazione, mentre in corso d'opera sono previste campagne semestrali.

Tali campagne saranno effettuate nei periodi in cui sono previste le condizioni più critiche della fase di costruzione, compatibilmente con la duplice esigenza di non effettuare controlli tardivi e di intervenire in tempo nel caso di superamento dei limiti.

Inoltre i punti di rilievo saranno rilocati in corso d'opera in funzione delle varie fasi di cantiere e di localizzazione delle sorgenti. Dovranno essere inoltre disposte misure integrative ogni qualvolta si riscontrassero superamenti dei valori limite e ulteriori controlli una volta messe in opera le misure correttive per la valutazione della loro efficacia.

Per ognuna di queste aree attraverso i criteri sopra esposti sono stati individuati i seguenti punti di rilievo che costituiscono la rete di monitoraggio:

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Ante operam	Corso d'opera	Post operam	note
			n. misure	n. misure	n. misure	
VB.1.01	Viadotto Calore	Cantiere	1	1	1	edificio isolato a nord del cantiere
VB.1.02	Galleria Cerreta	Scavo galleria	1	1	1	edificio isolato sulla verticale dell'asse galleria; vivaio forestale
VB.2.01	Tra Galleria Cerreta e Viadotto Malvo	Cantiere	1	1	1	edifici isolati ad ovest del tracciato; guardia forestale
VB.3.01	Viadotto Torretta, Viadotto Albanese	Demolizioni, fondaz., movimenti terra	1	1	1	edificio isolato a est del tracciato
VB.3.02	Viadotto Albanese	Demolizioni, scavo, fondazioni	1	1	1	edificio isolato a est del tracciato
VB.4.01	Galleria Casalbuono	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati all'imbocco sud
VB.4.02	Galleria Tempa Ospedale	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati all'imbocco sud
VB.5.01	Viadotto Pennarone I	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edificio isolato prossimo alla cava
VB.5.02	Viadotto Pennarone II, Viadotto Stagno	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati ad est del tracciato
VB.5.03	Viadotto Stagno, Viad. Accampamento	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati ad est del tracciato
VB.5.04	Galleria Tempa Pertusata	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati all'imbocco sud
VB.7.01	Viadotto Noce	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati a sud-ovest del viadotto
VB.7.02	Viadotto Noce, Svincolo L. negro nord	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati a sud-ovest del tracciato
VB.7.03	Galleria Tempa Renazza	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati ad est del tracciato
VB.7.04	Galleria Tempa Renazza	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edifici isolati a nord dell'area di cantiere di Lagonegro Sud
VB.7.05	Cantiere di Lagonegro Sud	Cantiere	1	1	1	edifici isolati a sud dell'area di cantiere di Lagonegro Sud
VB.8.01	Svincolo Lagonegro sud	Cantiere	1	1	1	edifici isolati a nord-ovest dello svincolo di Lagonegro sud
VB.8.02	Svincolo Lagonegro sud	Cantiere	1	1	1	edifici scolastici
VB.8.03	Svincolo Lagonegro sud	Cantiere	1	1	1	albergo
VB.8.04	Viadotto S. Francesco	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo di edifici
VB.8.05	Viadotto Caduti sul Lavoro	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo di edifici
VB.9.01	Viad. Caduti sul Lavoro Variante S. Salvatore	Cantiere	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.9.02	Viad. Caduti sul Lavoro Variante S. Salvatore	Cantiere	1	1	1	edificio isolato
VB.9.03	Variante S. Salvatore	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.9.04	Variante S. Salvatore	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edificio isolato
VB.9.05	Variante S. Salvatore	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edificio isolato
VB.9.06	Viadotto Cerreta	Cantiere	1	1	1	edificio isolato

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Ante operam	Corso d'opera	Post operam	note
			n. misure	n. misure	n. misure	
VB.10.01	Galleria Taggine Galleria Sirino	Cantiere	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.10.02	Galleria Sirino	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.10.03	Viadotto Paccioni	Cantiere	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.11.01	Galleria Varcovalle	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	edificio isolato
VB.11.02	Viadotto Torbido	Cantiere	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.11.03	Galleria Calanchi III	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.11.04	Viadotto Calanchi III	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.12.01	Svincolo Lauria	Demolizioni, scavo, movimenti terra	1	1	1	gruppo isolato di edifici
VB.12.02	Svincolo Lauria	Cantiere	1	1	1	gruppo isolato di edifici

6. Il programma di monitoraggio

6.1. Generalità

Il monitoraggio della componente vibrazioni sarà svolto in tre fasi: ante operam, corso d'opera e in post operam.

Per ogni parametro saranno considerati il periodo di osservazione dell'inquinante, il tempo di campionamento, la frequenza del campionamento e la durata della campagna delle misure.

La frequenza e i periodi di campionamento per ogni inquinante dovranno essere verificate in corso d'opera in funzione in particolar modo delle fasi di lavorazione e delle attività di cantiere, e quindi quanto contenuto nelle successive tabelle ha un valore indicativo e da considerarsi come minimo irrinunciabile.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri, mentre in corso d'opera sono previste campagne di rilievo da effettuarsi in condizioni climatiche idonee alla valutazione dei parametri oggetto del monitoraggio.

6.2. Monitoraggio ante-operam

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase ante-operam sono così definite:

- Analisi bibliografica e conoscitiva;
- Sopralluogo nell'area di indagine ed identificazione dei punti di monitoraggio in cui viene verificata l'accessibilità ai punti di monitoraggio selezionati nel progetto e vengono presi eventuali accordi con i proprietari dei fondi o degli edifici in cui o in prossimità dei quali devono essere effettuate le misure. Vengono inoltre valutati i vincoli ambientali che possono condizionare la fattibilità delle misure;
- Campagna di misurazione; Analisi ed elaborazione dei risultati;
- Restituzione dei risultati;
- Produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo.

La durata delle attività sopra descritte si estenderà entro la fase di prima cantierizzazione, ed in particolare l'attività di misura dovrà svolgersi almeno un mese prima della data di inizio dei lavori.

6.3. Monitoraggio in corso d'opera

Le attività previste per il monitoraggio della componente vibrazioni in corso d'opera sono così definite:

- Analisi delle fasi costruttive e dei cicli di lavorazione e verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di esse;
- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- Identificazione dei periodi più idonei per eseguire il monitoraggio, che in linea generale dovranno coincidere con quelli in cui sono previste le maggiori emissioni di vibrazione;
- Esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche.
- Restituzione dei risultati nelle schede di rilievo
- Valutazione dei risultati
- Produzione del Bollettino dei Risultati e inserimento dei dati nel Sistema Informativo
- Redazione del rapporto annuale

Per l'articolazione temporale delle attività sopra descritte si fa riferimento alla tempistica di progetto secondo quanto indicato negli elaborati facenti parti del progetto esecutivo.

Eventuali variazioni nelle fasi di esecuzione dei lavori e nella loro durata dovranno essere valutate allo scopo di apportare i necessari correttivi a quanto riportato.

6.4. Monitoraggio post-operam

Le attività previste per il monitoraggio della componente vibrazioni in post-operam sono così definite:

- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- Identificazione dei periodi più idonei per eseguire il monitoraggio;
- Campagna di misurazione; Analisi ed elaborazione dei risultati;
- Restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- Valutazione e comparazione dei risultati.

Nel caso si rendesse necessario mettere in opera misure di mitigazione degli impatti, dovranno essere previsti rilievi successivi allo scopo di verificare l'efficacia di tali misure.

Le attività di monitoraggio saranno da considerarsi completate al termine dei lavori compresi gli interventi di dismissione delle aree di cantiere e di riconsegna delle aree stesse.

ALLEGATO A – Facsimile scheda di rilievo

COMPONENTE VIBRAZIONI	LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA	
	CODICE PUNTO DI MISURA:	FASE MONITORAGGIO:
	VIA/PIAZZA:	PIANO:
	POSIZIONE RISPETTO AL TRACCIATO: SX <input type="checkbox"/> DX <input type="checkbox"/>	PROGR. (KM):
	STRALCIO CARTOGRAFICO 1:5.000	
	<p style="text-align: center;"><i>CTR scala 1:5.000</i></p> <p style="text-align: center;"><i>con l'indicazione del tracciato di progetto, delle aree di cantiere e della sezione di misura</i></p>	
<p>TIPOLOGIA DEL RICETTORE:</p> <p>RESIDENZA <input type="checkbox"/></p> <p>SERVIZI PER L'ISTRUZIONE <input type="checkbox"/></p> <p>SERVIZI SANITARI <input type="checkbox"/></p> <p>CHIESE <input type="checkbox"/></p> <p>TERZIARIO <input type="checkbox"/></p> <p>EDIFICIO MONUMENTALE <input type="checkbox"/></p>		
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
Foto ricettore		

DATI IDENTIFICATIVI DEL PUNTO DI MISURA			
CODICE PUNTO DI MISURA:		FASE MONITORAGGIO:	
VIA/PIAZZA:			
DATA INIZIO RILIEVO:		ORA INIZIO RILIEVO:	
DATA FINE RILIEVO:		ORA FINE RILIEVO:	
DURATA:			
POSIZIONE RISPETTO ALLA POTENZIALE INTERFERENZA			
<input type="checkbox"/> FAL	pK:	<input type="checkbox"/> Cantiere	n:
<i>Foto di dettaglio del piano di misura</i>			
<i>Foto dell'ambiente in cui è situata la postazione di misura</i>			

COMPONENTE VIBRAZIONI

COMPONENTE VIBRAZIONI	DATI STRUMENTALI	
	CODICE PUNTO DI MISURA:	FASE MONITORAGGIO:
	Tecnico rilevatore:	
	Responsabile campionamenti:	
	Note (sulla localizzazione del punto):	
	Note (sulle caratteristiche dell'area e sulle principali sorgenti inquinanti):	
	STRUMENTAZIONE DI MISURA	
Note alle misurazioni:		

COMPONENTE VIBRAZIONI	GRAFICI GLOBALI
	<i>Livelli Vibrazionali e Analisi su bande di 1/3 di ottava Elaborazioni Statistiche per tutti gli Eventi</i>