



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
Struttura di Vigilanza sulle Concessionarie Autostradali



AMMODERNAMENTO A N° 4 CORSIE DELLA S.S. 514  
"DI CHIARAMONTE" E DELLA S.S. 194 RAGUSANA  
DALLO SVINCOLO CON LA S.S. 115 ALLO  
SVINCOLO CON LA S.S. 114.

(C.U.P. F12C03000000001)

PROGETTO DEFINITIVO

PARTE GENERALE  
AMBIENTE

Progetto di monitoraggio ambientale  
Relazione specialistica componente Rumore

**Il Progettista**

**Supporto specialistico**

Responsabile di progetto ed  
incaricato delle integrazioni tra  
le varie prestazioni:



Ottimizzazione della cantierizzazione  
delle opere



Ing. Santa Monaco - Ordine Ing. Torino 5760H

Ing. Gianmaria De Stavola - Ordine Ing. Venezia 2074

**Consulenze specialistiche**

**Geologo:**

Dott. Geologo Fabio Melchiorri  
Ordine Geologi del Lazio A.P. n 663

**Geotecnica e opere d'arte minori:**

Ing. Antonio Alparone



**Opere d'arte principali:**

Viadotti  
Ing. G. Mondello



Gallerie  
Ing. G. Guiducci



**Opere di mitigazione dell'impatto ambientale:**

Ecosistemi e  
paesaggio



Rumore,  
vibrazioni  
ed atmosfera



RIFERIMENTO ELABORATO

FASE TRILT DISCIPLINA/OPERA DOC Progr. ST. REV.

D01-T100-AM090-1-RG-002-0A 01 DI 01

DATA

GENNAIO '17

SCALA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO/CONSULENTE	VERIFICATO	APPROVATO
0A	GENNAIO '17	Emissione	Altran	D'Armini	Monaco

IL RESPONSABILE  
DEL  
PROCEDIMENTO

IL CONCESSIONARIO

SARC SRL



L'ENTITA' COSTRUTTRICE

VISTO PER ACCETTAZIONE



## INDICE

<b>A</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>B</b>	<b>OBIETTIVI SPECIFICI .....</b>	<b>6</b>
<b>C</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....</b>	<b>9</b>
<b>D</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>10</b>
D.1	Normativa internazionale .....	10
D.2	Normativa nazionale .....	10
D.3	Normativa regionale .....	11
<b>E</b>	<b>RIFERIMENTI DOCUMENTALI.....</b>	<b>12</b>
E.1	Quadro informativo.....	12
E.2	Censimento dei recettori .....	13
E.3	Rilievo fonometrico da Studio Acustico.....	13
E.4	Linee Guida della Commissione Speciale VIA.....	14
E.5	Prescrizioni Delibera CIPE.....	15
<b>F</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>17</b>
F.1	Criteri adottati.....	17
F.2	Identificazione delle aree .....	19
F.3	Identificazione dei punti di monitoraggio.....	20
F.4	Verifica di fattibilità in campo .....	21
<b>G</b>	<b>ATTIVITA' IN CAMPO E ATTIVITÀ DI ELABORAZIONE .....</b>	<b>22</b>
G.1	Attività preliminari.....	22
G.2	Installazione della strumentazione, taratura e calibrazione .....	24
G.3	Esecuzione delle misure .....	26
G.3.1	Parametri acustici.....	26
G.3.2	Parametri meteorologici .....	27
G.3.3	Parametri di inquadramento territoriale .....	27
G.4	Misurazioni fonometriche nella fase ante-operam .....	28
G.5	Misurazioni fonometriche nella fase corso d'opera.....	29

---

G.5.1	Fronte avanzamento cantieri. Tipologia di misura: LF .....	29
G.5.2	Aree di cantiere. Tipologia di misurazione: LC.....	31
G.5.3	Viabilità dei mezzi di cantiere. Tipologia di misura: LM.....	32
G.6	Misurazioni fonometriche nella fase post-operam .....	33
G.7	Strumentazione di misura .....	34
<b>H</b>	<b>ARTICOLAZIONE TEMPORALE .....</b>	<b>36</b>
H.1	Fasi del monitoraggio.....	37
H.2	Frequenze delle misure.....	39
<b>I</b>	<b>CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI .....</b>	<b>41</b>
<b>J</b>	<b>INTEGRAZIONE NEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE .....</b>	<b>42</b>
<b>K</b>	<b>GESTIONE DELLE ANOMALIE.....</b>	<b>43</b>
K.1	Criteri per la definizione dei livelli di criticità.....	43
K.2	Azioni correttive.....	45
<b>L</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE .....</b>	<b>46</b>

## **Parte Prima – Aspetti generali**

## A PREMESSA

La presente relazione costituisce la sezione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativa alla descrizione della componente Rumore.

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

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

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione progettati e posti in essere;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati allo stato attuale (ante operam); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuterà lo stato di post operam al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi e con l'opera in effettivo esercizio.

Assunti come "punto zero" di riferimento i livelli sonori attuali (ante operam), si procederà alla caratterizzazione del clima acustico nella fase di realizzazione delle attività di cantiere e infine sarà effettuata la rilevazione dei livelli sonori nella fase post operam, relativa all'esercizio del Collegamento Autostradale.

Il monitoraggio, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato con lo scopo di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

Le attività di monitoraggio permettono di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea al fine di ridurre l'impatto sui recettori interessati.

Nella presente relazione vengono illustrati tutti gli aspetti relativi all'inquinamento acustico connesso con l'opera in esame.

L'analisi della componente in oggetto non è semplicemente finalizzata a fornire le modalità per il riconoscimento e la valutazione delle potenziali interferenze del progetto con la matrice ambientale rumore, ma considera la rilevanza di tale matrice anche per altre matrici al fine di realizzare un sistema integrato di monitoraggio, capace di sfruttare le sinergie tra i vari componenti.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, di cui la presente relazione è da considerarsi parte integrante, è stato redatto nell'ambito del Progetto Definitivo del Collegamento autostradale Ragusa-Catania.

Il documento si compone della relazione strutturata in tre sezioni:

- Parte Prima - Aspetti generali in cui viene fornito un inquadramento dell'infrastruttura in progetto nonché una caratterizzazione della stessa in termini di criticità dal punto di vista acustico; è inoltre riportata una disamina sia della normativa attualmente in vigore sia dei documenti specifici e utilizzati quale supporto di base;
- Parte Seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio che contiene le indicazioni relative ai criteri adottati per l'individuazione e l'ubicazione dei punti di monitoraggio, alle attività in campo; fornisce inoltre informazioni sull'articolazione temporale del monitoraggio (sia in termini di fasi che di frequenze di rilievo);
- Parte Terza – Risultati delle attività di monitoraggio in cui vengono dettagliate le modalità di restituzione dei dati rilevati, i criteri per la definizione delle criticità e la definizione delle anomalie e viene fornita evidenza della documentazione da produrre.

Costituisce parte integrante del Piano la serie di tavole "Planimetria ubicazioni indagini – da D01-T100-AM09-1-1-P5-001-0A a D01-T100-AM09-1-1-P5-009-0A", in cui sono indicati i punti che saranno oggetto di monitoraggio.

## B OBIETTIVI SPECIFICI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera, e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio, così da ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

Nella redazione del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)" predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Per la componente specifica, il monitoraggio nella fase ante operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- fornire un quadro completo delle caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico prima dell'apertura dei cantieri e della fase di esercizio dell'infrastruttura;
- procedere alla scelta degli indicatori ambientali che possano rappresentare nel modo più significativo possibile (per le opere principali e maggiormente impattanti per la componente in esame) la "situazione zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti in corso d'opera;
- consentire una rapida e semplice valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali.

Le finalità del monitoraggio nella fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera, dei parametri rilevati nello stato ante operam;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confrontare gli indicatori di riferimento misurati in ante operam con quanto rilevato in corso di normale esercizio dell'opera (post operam);
- controllo l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati.

A tale proposito, i rilevamenti che vengono effettuati consentono di quantificare anche l'efficacia delle opere di mitigazione realizzate e che sono state localizzate sulla base di quanto previsto nell'ambito dello studio acustico.

L'individuazione dei punti di misura è stata effettuata in conformità ai criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'infrastruttura di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento.

In altre parole il monitoraggio della fase ante operam è finalizzato a testimoniare lo stato attuale dei luoghi cui riferire l'esito dei successivi monitoraggi.

Il monitoraggio in corso d'opera viene previsto allo scopo di rilevare i livelli acustici dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione della tratta in progetto e individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore immesso nell'ambiente direttamente dai cantieri operativi e dal fronte di avanzamento lavori, sia il rumore generato dal traffico dovuto alle attività di cantiere nei loro percorsi (percorso cava – cantiere, percorso cantiere - cantiere, et.) nelle aree circostanti la viabilità esistente.

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà, in alcun modo correlate all'inquinamento da rumore prodotto dalla futura infrastruttura. Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata in fase di redazione dello studio acustico una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei recettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

Il monitoraggio post operam, infine, viene previsto allo scopo di verificare gli impatti acustici intervenuti nella fase di esercizio dell'intervento in progetto, al fine di verificare la validità dello studio previsionale condotto e l'efficacia delle misure di mitigazione approntate.

Alla luce di quanto sopra esposto il presente documento si propone di:

- inquadrare la componente in esame nell'ambito del progetto del Collegamento autostradale Ragusa-Catania;
- descrivere i processi che hanno portato all'individuazione dei punti di monitoraggio;
- fornire le specifiche per una corretta esecuzione delle attività di monitoraggio in campo;
- fornire le indicazioni per la restituzione dei dati e l'organizzazione degli stessi in una banca dati struttura.

## **C INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO**

Il Collegamento autostradale in progetto, collega tre province (Ragusa, Catania e Siracusa) e attraversa un territorio non fortemente urbanizzato (circa 69 km).

La maggior parte del tracciato si sviluppa in zone scarsamente abitate e con presenza di case sparse, ad eccezione dei lotti 6, 7 ed 8 dove lambisce le aree periferiche dei centri abitati di Francofonte e Lentini.

L'asse viario in progetto, dal punto di vista funzionale, ripercorre il tracciato attualmente servito dalle SS 514 e SS 115 nel tratto compreso tra lo svincolo sulla SP 52 presso Ragusa e l'innesto sull'Autostrada "Catania - Siracusa", e si configura come una "Autostrada extraurbana-strada principale (tipo B)".

Per quanto riguarda la composizione della carreggiata del sistema autostradale, la sezione adottata è costituita da due corsie per senso di marcia con banchina in destra da 1,5m.

In particolare, il collegamento autostradale oggetto dell'intervento è caratterizzato da un tratto in galleria naturale, presso il Comune di Francofonte (Lotto 7 di progetto) di lunghezza pari a circa 800 m.

## **D RIFERIMENTI NORMATIVI**

Ai fini della realizzazione della campagna di monitoraggio dell'inquinamento acustico della tratta stradale, si è fatto riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti, sia in ambito nazionale che internazionale.

Tali norme sono relative alle grandezze ed ai parametri da rilevare, ai sistemi di rilevazione, alle caratteristiche della strumentazione impiegata, ai criteri spaziali e temporali di campionamento, alle condizioni meteorologiche ed alle modalità di raccolta e presentazione dei dati.

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti normativi che sono stati adottati per la stesura del progetto di monitoraggio ambientale dell'inquinamento acustico nonché alcuni documenti tecnici di settore inerenti all'argomento.

### **D.1 NORMATIVA INTERNAZIONALE**

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3 relativa alla "Caratterizzazione e misura del rumore ambientale".

### **D.2 NORMATIVA NAZIONALE**

Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262: Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (GU n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214)

D.M. 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento e abbattimento del rumore".

Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato Decreto 26 giugno 1998, n. 308. "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatrici".

Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Norma UNI 9884 (1997) relativa alla "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Documento interaziendale Ministero dell'Ambiente, Ministero dei Lavori Pubblici, Ente Ferrovie, Anas, Aiscat, Autostrade e relativo alle "Istruzioni per l'inserimento ambientale delle infrastrutture stradali e ferroviarie con riferimento al controllo dell'inquinamento acustico", del gennaio 1992.

D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

DM 28 novembre 1987 n. 588 "Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile".

D.P.C.M. 27 dicembre 88 n. 377 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1998".

D.M. 2 aprile 1968, n. 1444 - Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765.

Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali del 18.12.2013

### **D.3 NORMATIVA REGIONALE**

Linee-guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione siciliana. (Gazzetta Ufficiale Regione Sicilia 19 ottobre 2007, n. 50).

## E RIFERIMENTI DOCUMENTALI

### E.1 QUADRO INFORMATIVO

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti di seguito elencati:

- Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) su progetto preliminare del Collegamento Autostradale Ragusa-Catania (2007);
- Integrazioni e modifiche allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) su progetto preliminare del Collegamento Autostradale (2008);
- Progettazione Definitiva del Collegamento Autostradale;
- Piano di cantierizzazione;
- Studio Acustico inerente il progetto definitivo del "Collegamento Autostradale".

In particolare lo studio acustico relativo al progetto definitivo del Collegamento autostradale Ragusa-Catania e in osservanza alle prescrizioni e raccomandazioni CIPE al progetto preliminare, prevede:

- la trattazione delle modifiche in termini acustici introdotte dall'opera;
- la valutazione di impatto acustico in fase di cantierizzazione, oltre che in fase di esercizio;
- la previsione di eventuali opere di mitigazione necessarie;
- la verifica di compatibilità ambientale in relazione agli standard vigenti.

Nella stesura del progetto di monitoraggio ambientale sono state recepite, inoltre, le seguenti indicazioni:

- l'opportunità di utilizzare, nell'ambito del monitoraggio, alcuni punti di monitoraggio acustico ante operam considerati nella campagna fonometrica per la taratura della modellizzazione acustica eseguita nell'ambito dello Studio acustico;
- la necessità di integrare i suddetti punti con ulteriori punti di monitoraggio derivanti dal posizionamento delle barriere antirumore, dalla localizzazione dei cantieri fissi, dai flussi di traffico gravanti sulla viabilità di cantiere, da considerarsi poi per i punti di monitoraggio in corso d'opera e post operam;

- la necessità di considerare dei punti di misura post operam per la verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione acustica;
- la necessità di effettuare il monitoraggio in corso d'opera della componente rumore nell'ambito delle lavorazioni più impattanti come programmato da cronoprogramma lavori.

## **E.2 CENSIMENTO DEI RECETTORI**

In fase di progettazione definitiva è stato realizzato il censimento dei recettori allo scopo di individuare e caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, gli edifici localizzati all'interno della fascia di 250 m per lato dal ciglio dell'infrastruttura stradale di progetto (assi principali ed assi connessi), ed eventuali recettori sensibili entro la fascia di 500 m per lato dal ciglio dell'infrastruttura stradale di progetto.

I ricettori sono illustrati nello studio acustico facente parte del Progetto Definitivo.

## **E.3 RILIEVO FONOMETRICO DA STUDIO ACUSTICO**

In fase di redazione dello studio acustico, al fine di caratterizzare il clima acustico attuale all'interno di un corridoio di indagine di ampiezza pari alla fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura stradale (D.P.R. 30/03/04, n°142) è stata condotta una campagna di misure fonometriche secondo le indicazioni relative alla modalità di misura prescritte dal decreto del Ministero dell'ambiente del 16 Marzo 1998.

Nello specifico sono state eseguite le seguenti tipologie di misure:

- N. 4 misure del rumore di continuo della durata di una settimana;
- N 10 rilievi fonometrici effettuati con la tecnica del campionamento in periodo diurno e in periodo notturno.

La campagna dei rilievi sul territorio è stata effettuata nel corso del mese di dicembre 2012 e gennaio 2013.

Le posizioni delle misure settimanali sono state condotte in ambiti territoriali scelti lungo l'infrastruttura tra quelli maggiormente significativi ai fini della definizione del clima acustico. Le posizioni delle misure campionate giornaliere (misure a spot) hanno invece privilegiato tutte le aree molto prossime alle sorgenti concorsuali.

Per ogni postazione di misura sono state fornite:

- data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- condizioni di misura (altezza e posizione del microfono rispetto al ricettore, etc.);
- catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, con i corrispondenti certificati di taratura rilasciati da centri SIT riconosciuti;
- per ciascun intervallo di riferimento (ora, periodo diurno, notturno, giorno) i valori rilevati di livello equivalente, statistico (L1, L10, L50, L90, L99), massimo e minimo;
- time history dei livelli di rumore misurati (short Leq=1sec);
- classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e limiti di rumore vigenti;
- elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure;
- coordinate GPS del punto di misura;
- fotografia del microfono;
- stralcio planimetrico del punto di misura, contenente anche l'angolo di visuale della foto.

#### **E.4 LINEE GUIDA DELLA COMMISSIONE SPECIALE VIA**

Al fine di fornire un quadro completo del materiale a disposizione e di specificare meglio quanto già riportato nel cap. B, si riporta di seguito una tabella esplicativa di quanto contenuto nelle *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici - Rumore (Capitolo 6.5.) REV. 1 DEL 30/12/2014”*.

**Tabella E.1: Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA).**

	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Scopo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornire adeguato scenario di indicatori acustici atti a rappresentare lo stato di bianco</li> <li>• Individuare l'area geografica di impatto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi evoluzione indicatori individuati nella fase precedente tenendo sotto controllo tutte le emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici di cantiere</li> <li>• Formulazione delle necessarie indicazioni per l'attuazione delle opportune contromisure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confronto indicatori definiti nello stato ante operam con quelli rilevati in fase di esercizio</li> <li>• Controllo dei livelli soglia e verifica rispetto dei limiti previsti dalle normative vigenti in fase di esercizio dell'opera</li> <li>• Verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione acustica</li> </ul>
Criteri ubicazione punti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di sorgenti puntuali di interferenza di tipo acustico</li> <li>• Presenza di elementi significativi rispetto a cui è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti</li> <li>• Individuazione aree sensibili per la protezione della salute umana</li> <li>• Individuazione aree di maggior impatto</li> </ul>		
Indicatori di monitoraggio	Parametri acustici e meteorologici		
Altri requisiti PMA	<p>In generale il PMA deve individuare almeno i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'ubicazione dei punti di monitoraggio</li> <li>• i parametri da rilevare</li> <li>• la durata del campionamento</li> <li>• il numero dei campioni da rilevare nel periodo di osservazione in funzione di parametri quali: la sensibilità del ricettore, le condizioni climatiche locali (piovosità, venti, umidità, etc.), il tipo di cantiere e le attività in esso previste, la tipologia dell'opera e la movimentazione di materiali connessa, l'ubicazione dei punti significativi, etc.;</li> <li>• le condizioni meteorologiche in cui si prevede di effettuare le misure;</li> <li>• la strumentazione da impiegare.</li> </ul>		

## E.5 PRESCRIZIONI DELIBERA CIPE

Per la redazione del presente elaborato si è tenuto conto delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative in generale alla componente "Rumore" inerenti le attività di monitoraggio, formulate in sede di approvazione del Progetto Preliminare da parte del CIPE e da sviluppare in fase di progettazione definitiva delle tratte in esame (si rimanda al punto n. 50 della "Delibera CIPE n.3 del 2010).

## **Parte Seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio**

## **F IDENTIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

Sulla base di quanto riportato nei documenti a disposizione per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale è necessario procedere alla definizione di:

1. identificazione delle aree di interesse;
2. criteri di scelta dei punti di monitoraggio e dei parametri oggetto di indagine;
3. ubicazione punti di monitoraggio;
4. verifica di fattibilità in campo delle indagini;
5. fasi di monitoraggio.

### **F.1 CRITERI ADOTTATI**

Nella scelta dei punti di monitoraggio si è tenuto conto dei documenti progettuali di riferimento indicati al capitolo E.

Infatti i punti di monitoraggio acustico ante operam, in parte derivanti dalla campagna fonometrica per la taratura della modellizzazione acustica eseguita nell'ambito dello Studio acustico, sono utilizzati nell'ambito del monitoraggio ante operam ed integrati con ulteriori punti derivanti dal posizionamento delle barriere antirumore, individuate nello studio di impatto acustico (D01-T100-AM039-1-RG-001-0A), dalla localizzazione dei cantieri fissi, dalla valutazione degli impatti acustici legati all'attività di cantiere eseguita nell'ambito dello Studio acustico fase Corso d'opera, dai flussi di traffico gravanti sulla viabilità di cantiere e in maniera analoga per i punti di monitoraggio in corso d'opera e post operam.

La scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio ambientale si basa su una serie di condizioni determinate da fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica attuale e futura, sia per la fase di corso d'opera che per quella di post-operam. In particolare la criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore. Tali condizioni sono:

- a. Presenza e natura di sorgenti di rumore attive, attuali e future (emissione);
- b. Proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- c. Tipologia del corpo della nuova infrastruttura (propagazione);

d. Ubicazione e tipo di recettori (immissione).

Non va tuttavia trascurata l'ulteriore condizione rappresentata dalla situazione acustica attuale imputabile alla presenza di sorgenti sonore attive la cui rumorosità interessa in misura più o meno rilevante le aree di indagine.

L'analisi preliminare ha permesso di definire i punti da sottoporre ad indagine acustica anche sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- a. sviluppo del nuovo tracciato stradale;
- b. ubicazione delle aree di cantiere;
- c. rete di viabilità dei mezzi gommati adibiti al trasporto di materiali nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere.

La distanza dei punti da monitorare dal ciglio della nuova infrastruttura è piuttosto variabile. In genere si può asserire che le aree dove sorgeranno i cantieri di costruzione e che saranno oggetto di monitoraggio in corso d'opera e post operam sono, per evidenti ragioni logistiche, piuttosto vicine al tracciato dell'opera.

Diversamente, si allontanano dall'asse della nuova infrastruttura quei punti in cui avverranno gli accertamenti in campo mirati a determinare eventuali effetti sul rumore ambientale indotti dal transito dei mezzi pesanti gommati utilizzati per il trasporto dei materiali di risulta e di costruzione nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere.

In definitiva, a seguito della quasi completa uniformità dei parametri che influiscono sui processi di emissione, propagazione ed immissione sonora riscontrata lungo il tracciato considerato, i principali fattori di criticità ambientale sono:

- a. vicinanza degli edifici alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dai mezzi gommati pesanti nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere;
- b. vicinanza degli edifici alla futura infrastruttura;
- c. eventuale presenza di recettori particolarmente sensibili al rumore;
- d. recettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica quali barriere antirumore.

La maggioranza dei punti in cui effettuare gli accertamenti in campo è localizzato sui ricettori posti in prossimità delle aree di cantiere, soprattutto in corrispondenza dei ricettori più sensibili, dei centri abitati lontani dai cantieri e interessati dai transiti degli automezzi nei percorsi

(cantiere-cantiere, cava-cantiere e scarica-cantiere) e delle aree lungo il nuovo tracciato stradale.

Si sono considerati i centri abitati interessati dalla viabilità maggiormente utilizzata dai mezzi di cantiere.

Inoltre sono stati individuati, come punti da monitorare, i ricettori che durante la fase post operam saranno protetti da interventi di mitigazione acustica (Barriere) Per quanto riguarda la rappresentatività della situazione acustica ante-operam in rapporto a quella in corso d'opera attraverso la determinazione dei valori dei livelli sonori da misurare nei punti prescelti, essa si basa sul criterio di una congrua durata delle misurazioni e di un'opportuna scelta del periodo temporale in cui eseguire le indagini. Le sorgenti sonore prevalenti attualmente attive sono rappresentate dal traffico stradale che, come è noto, può risentire di numerosi effetti di tipo stagionale o anche giornaliero (periodi di vacanze estive, di chiusura delle scuole, giorni festivi e prefestivi, etc.).

I dati rilevati dalle stazioni di misura consentiranno di svolgere le seguenti attività di studio ed analisi:

- verificare lo stato della componente rumore in corrispondenza delle zone con presenza di edifici nelle diverse fasi di monitoraggio;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica adottati.

Pertanto le tipologie di postazioni rispondono ai seguenti criteri:

- in ambiente esterno per i punti di monitoraggio fuori dalla fascia di pertinenza acustica, in facciata agli edifici per la verifica del rispetto dei limiti assoluti di zona;
- in ambiente esterno per i punti di monitoraggio in fascia di pertinenza acustica in corrispondenza di punti di controllo appositamente scelti, per la verifica delle emissioni sonore.

## **F.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE**

In fase di progettazione definitiva, sulla base dell'aggiornamento del censimento recettori, del Piano di Cantierizzazione e dello studio acustico, sono state individuate le aree di monitoraggio, in virtù dei criteri esplicitati nel paragrafo precedente.

In particolare dal Piano di Cantierizzazione risulta che le aree di cantiere, situate lungo il tracciato stradale, sono suddivise in base alle attività, nelle seguenti due tipologie:

- cantiere base e cantieri operativi;
- aree di lavorazione.

La prima categoria rappresenta i cantieri fissi, la cui permanenza corrisponde al tempo di realizzazione dell'opera; essi forniscono il supporto strumentale e operativo per le operazioni previste assicurando lo stoccaggio dei mezzi e dei materiali, le forniture al fronte di avanzamento lavori fungendo da campi base per le maestranze, mentre le aree di lavorazione sono aree di cantiere ove si svolgono le lavorazioni relative alla realizzazione delle opere di progetto con durate limitate nel tempo e legate all'avanzamento dei lavori. E' da osservare che sono presenti particolari attività rumorose quali gli impianti di betonaggio, di frantumazione e vagliatura, aree di scavo di gallerie artificiali e naturali (Lotto 7 – Francofonte), oltre ad emissioni dovute al transito e stazionamento di automezzi. Nelle aree di cantiere saranno presenti in particolare uffici, spogliatoi, magazzini, officine e depositi.

Le indagini, in particolare durante la fase di Corso d'Opera, saranno effettuate in prossimità dei recettori localizzati in prossimità delle aree di cantiere in funzione del fronte avanzamento lavori e nei cantieri caratterizzati da attività più rumorose e relativi alle opere maggiori, come quelli situati in corrispondenza a manufatti particolarmente rilevanti quali gallerie e viadotti, e dalle lavorazioni lungo il fronte avanzamento lavori.

### **F.3 IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

Le posizioni di misura si sono definite col metodo delle posizioni recettori-orientati e quindi scelte in prossimità di edifici o gruppi di edifici.

La scelta dei punti di monitoraggio è stata fatta secondo i criteri esposti nei capitoli precedenti ed ubicati sulla base dell'analisi di:

- cartografia tecnica regionale;
- fotopiano;
- studio acustico redatto in fase di progettazione definitiva;
- tracciato.

Per le informazioni sulla codifica dei punti si rimanda al capitolo I.

#### F.4 VERIFICA DI FATTIBILITÀ IN CAMPO

Per ciascun punto di misura previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale si dovrà effettuare:

- verifica dell'accessibilità alle aree private per la realizzazione delle misure nelle varie fasi del monitoraggio;
- verifica della possibilità di ubicare il punto di monitoraggio all'interno di aree private, in modo da evitare al massimo rischi di manomissione, rispettando il criterio di accessibilità in ogni condizione di tempo;
- verifica dell'accessibilità degli edifici per la realizzazione delle misure nelle varie fasi del monitoraggio;
- definizione delle informazioni e dei parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio del ricettore quali: indirizzo, progressiva della futura infrastruttura, distanza dalla strada e coordinate geografiche;
- localizzazione del ricettore su planimetria in scala opportuna;
- raccolta di documentazione fotografica dell'edificio;
- definizione in dettaglio delle sorgenti acustiche in essere e della loro distanza rispetto all'edificio;
- definizione delle sorgenti di emissione in essere, delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali dei terreni agricoli, degli indicatori climatologici dai quali possono derivare effetti sul fenomeno di propagazione del rumore.

I dati rilevati saranno inseriti in una scheda di campo e saranno a disposizione per tutte le fasi di monitoraggio.

Nel caso in cui, a seguito dei sopralluoghi in campo eseguiti preliminarmente all'attività di esecuzione delle indagini di monitoraggio, non si verifichi una o più delle condizioni di fattibilità per l'ubicazione della postazione di misura sopra descritte, sarà necessario procedere ad una sua rilocalizzazione.

Eventuali rilocalizzazioni, dovranno essere effettuate individuando in situ un'ubicazione alternativa che risponda alle medesime finalità del punto di misura da sostituire. Tali rilocalizzazioni saranno sottoposte per approvazione all'organo di controllo.

## **G ATTIVITA' IN CAMPO E ATTIVITÀ DI ELABORAZIONE**

L'attività in campo viene realizzata interamente in situ da tecnici qualificati ed abilitati secondo la normativa nazionale vigente, che devono provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura (scheda delle rilevazioni effettuate o report di misura), per la restituzione dei dati e per un corretto accertamento.

In campo verrà compilata una scheda (cosiddetta scheda di campo) ove per ogni punto di indagine occorre rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagine;
- caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche (impianti produttivi, strade, ecc...);
- planimetria dei siti di indagine;
- strumentazione utilizzata;
- note e osservazioni alle misure.

L'attività di misura in campo prevede un'organizzazione preliminare in sede che passa attraverso l'analisi del programma di cantiere (tale attività è essenziale nella fase di corso d'opera per poter controllare le potenziali interferenze e poterle correlare alle lavorazioni svolte) e la preparazione di tutto il materiale necessario per l'accertamento strumentale.

L'attività successiva a quella di campo richiede invece che tutti i dati siano organizzati, che le analisi siano effettuate nel minor tempo possibile e che tutti i dati raccolti siano inseriti nel SIT al fine di essere analizzati e validati.

Di seguito si descrivono i processi che caratterizzano le attività descritte.

### **G.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI**

Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere;
- definire il programma delle attività di monitoraggio;
- comunicare la programmazione delle campagne al Responsabile del M.A., alla Direzione Lavori e agli Enti di controllo.

### Sopralluogo in campo

Sarà necessario effettuare un sopralluogo finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- consenso della proprietà ad accedere alle aree private di pertinenza del ricettore da monitorarsi da parte dei tecnici incaricati delle misure per tutta la durata prevista del monitoraggio ambientale e per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- possibilità, ove necessario, di alimentazione alla rete elettrica.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMA non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri sopra indicati.

Nel corso del sopralluogo è molto importante verificare e riportare correttamente sulla scheda tutti i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare attenzione all'accessibilità al punto di misura, in modo che il personale addetto alle misure possa, in futuro, disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

Saranno anche effettuate fotografie e sarà riportato, nella scheda, uno stralcio cartografico con indicata l'ubicazione del punto di monitoraggio. Il sopralluogo sarà effettuato una sola volta prima di qualsiasi attività di misura.

### Acquisizione del permesso

Durante il sopralluogo si dovrà procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso al sito d'indagine;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

## G.2 INSTALLAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE, TARATURA E CALIBRAZIONE

Preliminarmente alla installazione della strumentazione sarà necessaria la verifica delle idonee condizioni per l'esecuzione del rilievo in relazione alle lavorazioni in corso; tale attività risulta fondamentale in particolare nella fase di CO in quanto l'operatore, oltre al controllo delle buone condizioni tecniche per l'esecuzione del rilievo, dovrà verificare che le lavorazioni in corso siano esattamente quelle per le quali è stato previsto il controllo a seguito dell'analisi del programma di cantiere.

Pertanto si possono presentare due casi:

1. il rilievo non può avere luogo: qualora ciò accada deve esserne data tempestiva comunicazione al coordinatore del monitoraggio. Nel caso in cui si siano verificate alterazioni significative delle condizioni iniziali in prossimità del punto di monitoraggio si potrà valutare l'opportunità di procedere alla rilocalizzazione del punto di monitoraggio (cosa che comporterà la definizione di un nuovo sito e la soppressione del precedente, con un aggiornamento dei punti di misura, un nuovo sopralluogo e una eventuale nuova richiesta di permesso di accesso alle proprietà private). Nel caso in cui al momento dell'uscita in campo non sono in corso le attività di costruzione previste dal programma lavori, una volta sentito il personale di cantiere, si potrà decidere di effettuare comunque l'accertamento strumentale oppure concordare una nuova data in relazione agli obiettivi di monitoraggio fissati;
2. il rilievo può avere luogo: qualora venga svolta l'attività di misura, si deve compilare la scheda di campo indicando l'attività di costruzione in corso nel campo note e osservazioni alle misurazioni.

I punti di misura sono fisicamente individuati da postazioni fisse rilocabili a funzionamento automatico ed autonomo, in grado di rilevare e memorizzare con costanti di tempo predefinite gli indicatori di rumore.

Tale punto come gli altri del resto viene fotografato e georeferenziato su supporto cartografico in scala idonea al successivo riconoscimento

I punti di misura stradali (misura Tipo TV, di cui si dettaglierà nel paragrafo di seguito relativo alle misurazioni fonometriche) servono per caratterizzare il rumore di origine stradale, quindi occorre rilevare in continuo per una settimana adoperando una centralina fissa posizionata ad almeno 1,5 m di distanza dalla facciata degli edifici o a 1 m dai confini di proprietà e con il microfono ad una altezza di 4,0 m dal piano campagna.

L'asse di massima sensibilità del microfono deve essere orizzontale e perpendicolare alle linee di flusso del traffico.

La posizione del punto di misura non deve interferire con ostacoli alla propagazione del rumore localizzati a ridosso della strada, garantendo un campo libero da ostacoli.

Tali punti, in analogia con gli altri, vengono fotografati e georeferenziati su supporto cartografico.

I punti di misura per il rilevamento del rumore indotto all'avanzamento del fronte lavori (misura tipo LF, di cui si dettaglierà nel paragrafo di seguito relativo alle misurazioni fonometriche) hanno lo scopo di determinare il Leq giornaliero nei recettori prospiciente l'infrastruttura stradale durante l'esecuzione dei lavori. Per tale tipologia di misura e per quelle di tipo LC (di cui si dettaglierà nel paragrafo di seguito relativo alle misurazioni fonometriche) si utilizza una centralina fissa, in continuo per 24 ore, posizionata ad almeno 1,5 m di distanza dalla facciata degli edifici o a 1 m dai confini di proprietà e con il microfono ad una altezza di 1,5 m dal piano campagna.

Per tutte le tipologie di misure suddette il microfono sarà posizionato in corrispondenza della zona della pertinenza più esposta alla sorgente di rumore (cantiere per le misure LF e LC, infrastrutture in progetto per le misure TV e viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere per le misure LM) e ragionevolmente utilizzabile dalle persone.

La strumentazione che viene utilizzata per i rilievi dei livelli sonori, così come indicato nella normativa vigente, deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati (S.I.T.) almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M.A. 16/03/1998 in tema di calibrazione degli strumenti di misura.

A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso.

La calibrazione degli strumenti verrà eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura.

Le rilevazioni dei livelli sonori eseguite saranno valide solo se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di  $\pm 0.5$  dB(A).

I rilievi devono essere effettuati da tecnico competente come previsto dalla legge quadro n. 447/95 art.2 comma 6.

### **G.3 ESECUZIONE DELLE MISURE**

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire i livelli sonori relativi alla situazione attuale, di verificare gli incrementi indotti dalla realizzazione del tratto di statale (corso d'opera) rispetto all'ante-operam (assunto come "punto zero" di riferimento) e gli eventuali incrementi indotti nella fase post-operam.

Allo scopo di valutare le alterazioni dell'attuale clima acustico del territorio interessato, sono state fissate delle norme univoche, utili per determinare i criteri di misura dei parametri che caratterizzano l'inquinamento acustico.

Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

#### **G.3.1 Parametri acustici**

Per quanto riguarda i Descrittori Acustici, i riferimenti normativi indicano il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro.

In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel.

Oltre il Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 90 e il 95% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L95).

Non si effettua l'analisi in frequenza poiché le sorgenti sonore costituite dalle infrastrutture di trasporto stradale, generalmente, non inducono nell'emissione sonora, e quindi anche nell'immissione verso i ricettori, la presenza di toni puri. Soltanto nei casi in cui si ravvisasse la

presenza di sorgenti (compressori, ecc..) nella cui rumorosità siano individuabili frequenze dominanti ben definite, sarà effettuata l'analisi spettrale in bande di terzi d'ottava.

### **G.3.2 Parametri meteorologici**

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria < 5° C,
- presenza di pioggia e di neve.

### **G.3.3 Parametri di inquadramento territoriale**

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura.

In corrispondenza di ciascun punto di misura sono riportate le seguenti indicazioni:

- toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997;
- progressiva chilometrica relativa alla tratta dell'infrastruttura in progetto;
- lato dell'infrastruttura dove sono presenti i recettori;
- presenza di altre sorgenti inquinanti;

- caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- riferimenti della documentazione fotografica aerea;
- riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi temporali in cui si articola il programma di monitoraggio, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche devono essere effettuate delle riprese fotografiche, al fine di consentire una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

#### **G.4 MISURAZIONI FONOMETRICHE NELLA FASE ANTE-OPERAM**

Hanno lo scopo fondamentale di definire quantitativamente in maniera testimoniale l'attuale situazione acustica delle aree da sottoporre a Monitoraggio Ambientale prima dell'apertura dei cantieri di costruzione.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il livello continuo equivalente ponderato A integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza LAeq(1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq(1h) sono successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22) e notturno (22-06).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del Monitoraggio Ambientale, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95. È possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale nelle varie fasi del monitoraggio. Inoltre saranno restituite sia le curve distributive che cumulative suddivise in giorno e notte per ogni singola giornata di rilievo.

Le misurazioni eseguite con la metodologia descritta (misure tipo TV: Traffico Veicolare) devono avvenire in modo continuo su un periodo temporale complessivo pari a un'intera settimana comprensivo quindi di giornate prefestive e festive. Questa procedura viene applicata nel caso in cui le sorgenti sonore prevalenti siano rappresentate, come nella fattispecie, dal traffico stradale. Ciò tra l'altro è imposto anche dalle vigenti normative sulle tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/3/98).

Le centraline di monitoraggio devono essere collocate in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all'impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1.5 metri dalle superfici fonoriflettenti e, compatibilmente con la possibilità di accedere agli appartamenti, in prossimità dei piani più alti degli edifici medesimi. Per la tempistica di restituzione dei dati di misura si rimanda ai paragrafi relativi alle diverse tipologie di misura.

Le misure devono essere effettuate una sola volta prima dell'inizio dei lavori (fase ante-operam).

Le tipologie di misure che vengono eseguite nella fase ante-operam da utilizzarsi come raffronto per la fase di cantiere sono le medesime che saranno effettuate nella fase corso d'opera, e pertanto sono descritte nel paragrafo successivo, ma in sintesi sono:

- Misure tipo LF: Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori (24 h);
- Misure tipo LC: Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere (24 h);
- Misure tipo LM: Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere (7gg.).

## **G.5 MISURAZIONI FONOMETRICHE NELLA FASE CORSO D'OPERA**

Hanno lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l'evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei recettori maggiormente esposti a rischio d'inquinamento acustico. Esse devono avvenire su un arco temporale totale pari alla durata prevista per la completa realizzazione della nuova infrastruttura, come indicato nel cronoprogramma lavori.

La metodologia adottata, in relazione alle grandezze acustiche da misurare e alla modalità di campionamento, è del tutto simile a quella descritta nel precedente capitolo in relazione alle indagini fonometriche nella fase ante-operam. Per quanto riguarda invece la frequenza delle misurazioni e del rilascio delle informazioni e dei dati ottenuti, si applica la procedura di seguito descritta in maniera alquanto schematica per una maggiore comodità di lettura.

### **G.5.1 Fronte avanzamento cantieri. Tipologia di misura: LF**

Il monitoraggio prevede le seguenti attività:

- Monitoraggio in continuo per 24 ore in punti ubicati in prossimità degli edifici più esposti al rumore generato dalle attività di costruzione;

- elaborazione e restituzione dei dati giornalieri (24 ore) in banca dati del SIT entro il termine di 72 ore dalla fine dei rilevamenti;
- raccolta delle informazioni sulle attività di cantiere (dalla Direzione Lavori);
- elaborazioni dei dati su base quindicinale, verifica dei risultati e stesura di rapporti bisettimanali integrati da una descrizione delle attività dei cantieri ed eventuale correlazione (laddove possibile) tra queste ultimi e i livelli sonori particolarmente elevati;
- rilocazione periodica dei punti di misurazione in funzione dello spostamento del fronte dei cantieri.

E' evidente che la modalità di acquisizione in continuo delle grandezze oggetto del monitoraggio comporta anche la sorveglianza sulle condizioni acustiche che si avranno nel periodo notturno, laddove siano previste attività comunque connesse alla costruzione (proprie dei cantieri e/o spostamenti di mezzi gommati) in quel periodo di riferimento.

Le misure devono essere effettuate durante le lavorazioni una volta ogni 3 mesi ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni significative.

Per la caratterizzazione del clima acustico dei recettori limitrofi alle aree di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 ore in continuo dei seguenti parametri acustici:

- andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 5 minuti;
- LAeq nel periodo di massimo disturbo;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (media giornaliera) e gli intervalli di pioggia.

## G.5.2 Aree di cantiere. Tipologia di misurazione: LC

Il monitoraggio prevede le seguenti attività:

- Monitoraggio in continuo per 24 ore mediante centraline fisse in punti coincidenti con quelli propri della fase ante-operam o, se sono cambiate notevolmente le condizioni al contorno rispetto all'ante-operam, ubicati in prossimità degli edifici più esposti al rumore generato dalle attività di costruzione;
- elaborazione e restituzione dei dati giornalieri (prelevati sulle 24 ore) in banca dati del SIT entro il termine di 72 ore dalla fine dei rilevamenti;
- raccolta delle informazioni sulle attività di lavorazione che si svolgono nei cantieri (fornite dalla Direzione Lavori);
- elaborazioni dei dati su base quindicinale, verifica dei risultati e stesura di rapporti bisettimanali integrati da una descrizione delle attività dei cantieri (punto precedente) ed eventuale correlazione, laddove possibile, tra queste ultime e i valori di livelli sonori particolarmente elevati.

Le misure devono essere effettuate durante le lavorazioni una volta ogni 3 mesi ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni significative.

Per la caratterizzazione del clima acustico dei recettori limitrofi alle aree di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 ore in continuo dei seguenti parametri acustici:

- andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 5 minuti;
- LAeq nel periodo di massimo disturbo;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (media giornaliera) e gli intervalli di pioggia.

### G.5.3 Viabilità dei mezzi di cantiere. Tipologia di misura: LM

Il monitoraggio prevede le seguenti attività:

- Monitoraggio in continuo per una settimana mediante centraline fisse rilocabili in punti coincidenti con quelli relativi alla fase ante-operam o, se è variata la rete di viabilità, ubicati in prossimità degli edifici più esposti e/o più sensibili all'inquinamento acustico;
- elaborazione e restituzione dei dati in banca dati del SIT entro il termine di 72 ore dalla fine dei rilevamenti;
- eventuale rilocazione delle centraline fisse di misurazione in funzione di eventuali modificazioni della viabilità;
- determinazione dei valori dei SEL degli eventi sonori associati al transito dei mezzi di cantiere e del numero di passaggi dei medesimi (postazioni di misura mobili);
- calcolo del contributo al rumore totale indotto dal transito dei soli mezzi di cantiere (discriminazione tra rumore ambientale e rumore residuo);
- elaborazioni dei dati su base quindicinale, verifica dei risultati e stesura di rapporti bisettimanali con i risultati delle misurazioni avendo particolare riguardo alla determinazione dell'incidenza del rumore generato dal transito dei mezzi di cantiere sul rumore ambientale complessivo, come indicato al punto precedente.

Inoltre, per la caratterizzazione del clima acustico dei recettori limitrofi alla viabilità di cantiere (Fase corso d'opera), il tipo di misura prevede il rilievo per 7 gg. in continuo dei seguenti parametri acustici:

- andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 5 minuti;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95 su base oraria;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte per ogni singolo giorno della settimana;
- LAeq sul periodo diurno (06-22) per tutti i giorni della settimana;
- LAeq sul periodo notturno (22-06) per tutti i giorni della settimana;

- dati meteorologici temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (medie giornaliere) e gli intervalli di pioggia.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare dei mezzi pesanti è necessario rilevare il numero di passaggi dei veicoli pesanti. Tale conteggio sarà effettuato con l'utilizzo della contatraffico.

Le misure saranno effettuate durante le lavorazioni una volta ogni 6 mesi ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni connesse alle movimentazioni dei mezzi d'opera.

## G.6 MISURAZIONI FONOMETRICHE NELLA FASE POST-OPERAM

Hanno fondamentalmente un duplice scopo:

- caratterizzare in maniera quantitativa la situazione acustica ambientale che s'instaurerà ad opera realizzata, in funzione del flusso veicolare in transito;
- verificare il corretto dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore definiti dallo studio acustico nella fase di progetto definitivo e inclusi nel progetto esecutivo.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare è necessario rilevare anche il numero di passaggi suddivisi per veicoli leggeri e pesanti.

In fase di esercizio dell'opera le misure devono essere effettuate, una sola volta, dopo la dismissione dei cantieri, nel primo anno di esercizio della nuova arteria stradale.

In sintesi le misure da effettuare afferiscono alla tipologia TV già illustrata nel paragrafo relativo alle misure della fase ante-operam. La metodologia adottata per i rilevamenti fonometrici è del tutto identica a quella descritta nella fase ante-operam.

In sintesi per quanto concerne le tipologie dei punti di misura, sono state considerate quattro differenti categorie riassunte nella tabella G.1.

**Tabella G.1: Classificazione delle differenti tipologie di misura**

Tipo misura	Descrizione	Durata	Parametri
TV	Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare	Una settimana	Leq Settimanale Leq Giornaliero Leq Diurno - Leq Notturmo

<b>Tipo misura</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Durata</b>	<b>Parametri</b>
<b>LF</b>	<i>Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori</i>	<i>24 h</i>	<i>Leq 24 ore Leq Diurno - Leq Notturmo</i>
<b>LC</b>	<i>Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere</i>	<i>24 h</i>	<i>Leq 24 ore Leq Diurno - Leq Notturmo</i>
<b>LM</b>	<i>Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere</i>	<i>Una settimana</i>	<i>Leq Settimanale Leq Giornaliero Leq Diurno - Leq Notturmo- SEL</i>

## G.7 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni fisse rilocabili, strumentazioni portatili e di personale addetto sul posto in continuo.

La strumentazione deve essere conforme agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale; tali standard richiedono:

- strumentazione di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 6065, EN 60804 e EN-IEC 61672;
- misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo Slow e Impulse.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici, SEL;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione portatile a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura.

I rilievi dei parametri a corredo delle misure, quali ad esempio il numero di transiti distinti per categorie veicolari e velocità di marcia veicolare saranno svolti direttamente dagli operatori addetti alle misure con l'ausilio della conta-traffico.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore (sia con centralina fissa che mobile) e dei dati meteorologici è pertanto composta dai seguenti elementi:

- Analizzatore di precisione real time mono o bicanale o fonometro integratore con preamplificatore microfonico;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratore;
- Cavi di prolunga;
- Cavalletti;
- Software di gestione per l'elaborazione dei dati o esportazione su foglio elettronico per la post elaborazione;
- Strumentazione per il rilievo dei parametri meteorologici, con relativo software.

## H ARTICOLAZIONE TEMPORALE

Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori, atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito dei bacini di indagine individuati, si è fatto particolare riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno. I fattori che possono determinare delle variazioni, anche di un certo rilievo, nella rilevazione dei livelli sonori sono rappresentati da:

- presenza di attività agricole, particolarmente influenti nell'area in esame;
- variabilità stagionale dei flussi veicolari;
- variabilità giornaliera (ciclo settimanale all'interno del periodo stagionale);
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;
- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia, alla neve ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica;
- variabilità delle caratteristiche di impedenza superficiale del terreno e delle perdite di inserzione (insertion loss) indotte dalla presenza nell'area di indagine di schermature costituite da aree boscate, fasce alberate, arbusti e coltivazioni arboree.
- Il fattore più significativo fra quelli elencati è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare, anche se devono essere comunque rispettate, durante le rilevazioni, le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici (velocità del vento < 5 m/s, presenza di pioggia e di neve).

Le misure di rumore non devono essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua, nonché nei giorni festivi e prefestivi, quando la circolazione dei veicoli pesanti è limitata o estremamente ridotta,

nei giorni di mercato e in quelli che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali, fiere, scioperi degli addetti del trasporto pubblico).

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1/3/1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo generalmente vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi sonori:

- Misure "spot" di breve periodo (10 min.), postazioni mobili, assistita da operatore per rilievi traffico/attività di cantiere (ante operam e corso d'opera);
- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (ante operam e corso d'opera), considerate nel presente MA;
- Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (ante e post operam) considerate nel presente MA;
- Misure di breve periodo per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore nelle aree di cantiere (corso d'opera, in fase di installazione di nuove apparecchiature di cantiere).

Nel caso di monitoraggio per campionamento, la scelta del numero e dei periodi in cui svolgere i rilievi fonometrici è eseguita tenendo conto della variabilità casuale (eventi sporadici) e deterministica (eventi periodici) della rumorosità legata all'opera e/o alle altre sorgenti di rumore presenti.

## H.1 FASI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente ambientale Rumore è stato articolato nelle tre fasi ante operam, corso d'opera, e post operam.

Nell'ambito di tali fasi operative si procede, rispettivamente, alla rilevazione degli attuali livelli acustici che sono assunti come "punto zero" di riferimento e alla misurazione dei livelli acustici determinati durante le fasi di realizzazione dell'opera e in fase di esercizio.

Per una visione d'insieme si riassume nella tabella seguente, l'elenco dei punti di misura interessati dal monitoraggio nelle fasi ante-operam/post-operam e nelle fasi ante-operam/corso d'opera e la tipologia di misura prevista per ciascuna fase temporale.

**Tabella H.1: Misure previste in sede di monitoraggio**

Codice monitoraggio	Localizzazione	Codice ricettore(*)	LOTTO	Misure TV		Misure LF		Misure LC		Misure LM	
				A.O.	P.O.	A.O.	C.O.	A.O.	C.O.	A.O.	C.O.
RUM-01	L1 - PK 0+150	1 P	LOTTO 1	X	X	X	X				
RUM-02	L1 - PK 3+300	10 P	LOTTO 1	X	X	X	X			X	X
RUM-03	L1-PK 4+100	28 P	LOTTO 1			X	X				
RUM-04	L1 - PK 9+100	298	LOTTO 1			X	X				
RUM-05	L1 - PK 10+150	65 P	LOTTO 1			X	X				
RUM-06	L2 - PK 0+425	M 10	LOTTO 2					X	X		
RUM-07	L2 - PK 4+500	171P	LOTTO 2			X	X				
RUM-07a	L2 - PK 6+100	180P_2	LOTTO 2			X	X				
RUM-08	L3 - PK 0+100	185_B	LOTTO 3					X	X		
RUM-09	L5 - PK 3+750	208P	LOTTO 5	X	X						
RUM-10	L5 - PK 4+200	D177	LOTTO 5							X	X
RUM-11	L6 - PK 0+050	D201	LOTTO 6					X	X		
RUM-12	L6 - PK 10+600	134	LOTTO 6	X	X	X	X				
RUM-13	L6 - PK 11+100	119	LOTTO 6	X	X						
RUM-14	L6 - PK 11+250	110	LOTTO 6	X	X						
RUM-15	L7 - PK 1+200	D361	LOTTO 7					X	X		
RUM-16	L7 - PK 4+100	D336	LOTTO 7							X	X
RUM-17	L7 - PK 4+400	D518	LOTTO 7	X	X						
RUM-18	L7 - PK 4+500	D309_A	LOTTO 7	X	X						
RUM-19	L8 - PK 1+150	22	LOTTO 8	X	X						
RUM-20	L8 - PK 3+500	D245	LOTTO 8							X	X
RUM-21	L8 - PK 4+550	D223	LOTTO 8	X	X						
RUM-22	L8 - PK 4+700	D231	LOTTO 8	X	X						
RUM-23	L8 - PK 8+350	6	LOTTO 8	X	X						

(\*) codifica da censimento ricettori

## H.2 FREQUENZE DELLE MISURE

In sintesi i criteri temporali previsti per le tre fasi ante, corso e post-operam, sono illustrati nella tabella H.2.

**Tabella H.2: Criteri temporali di campionamento**

Tipo misura	Descrizione	Durata	Fasi		
			A.O.	C.O.	P.O.
			Frequenza		
<b>TV</b>	<i>Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare</i>	<i>Una settimana</i>	<i>Una volta</i>	-	<i>Una volta</i>
<b>LF</b>	<i>Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori</i>	<i>24 h</i>	<i>Una volta</i>	<i>Trimestrale</i>	-
<b>LC</b>	<i>Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere</i>	<i>24 h</i>	<i>Una volta</i>	<i>Trimestrale</i>	-
<b>LM</b>	<i>Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere</i>	<i>Una settimana</i>	<i>Una volta</i>	<i>Semestrale</i>	-

Le frequenze ed il numero complessivo dei rilievi, ove si verificassero variazioni al cronoprogramma lavori previsto in fase di progetto esecutivo, modifiche cronologiche delle fasi di lavorazioni od ancora impreviste durate temporali di esecuzione lavori o criticità impreviste, saranno soggette a opportune revisioni.

## **Parte Terza – Restituzione dei risultati delle attività di monitoraggio**

## I CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI

I punti identificati secondo i criteri riportati precedentemente sono riportati nell'elaborato grafico Planimetria dei punti di monitoraggio per la componente ambientale.

Si precisa che il codice del punto è fondamentale, in quanto lo identifica in modo univoco, e pertanto dovrà essere riportato su tutte le schede di campo e sui report finali.

Ciascun punto è individuato da un ulteriore codice con una stringa di 6 caratteri (5 caratteri separati da 1 trattino) così organizzati:

- sottoambito di monitoraggio (tre lettere).
- numero progressivo (due cifre, a partire da "01").

Le prime tre lettere identificano l'ambito/sottoambito di monitoraggio per la componente in esame si suggerisce:

RUM.

Segue un numero progressivo, a partire da "01"

**Esempio:** **RUM-01.**

indica il primo punto di monitoraggio di rumore.

I punti sono inoltre riportati in 9 tavole cartografiche " Piano di monitoraggio ambientale - Planimetrie ubicazioni indagini":

D01-T100-AM091-1-P5-001-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-002-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-003-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-004-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-005-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-006-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-007-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-008-0A  
D01-T100-AM091-1-P5-009-0A

## **J INTEGRAZIONE NEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE**

Il monitoraggio ambientale, proprio in quanto attività di presidio ambientale, richiede estrema tempestività nella restituzione dei dati, in particolare nella fase di corso d'opera, al fine di consentire un efficace intervento nel caso in cui si riscontrassero situazioni di criticità.

Il rapido accesso ai dati sarà assicurato dal Sistema Informativo Territoriale, che consentirà di gestire in modo tempestivo l'acquisizione ed il processo di analisi delle misure di monitoraggio; una volta validati i dati saranno resi disponibili agli organismi di controllo e alle amministrazioni territoriali coinvolte.

Il SIT dovrà quindi rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 mentre per quanto riguarda il tipo di proiezione deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione Gauss Boaga.

Nel SIT saranno resi disponibili i seguenti dati:

- il file della fotografia della sezione di misura e tutti i file che riportano i dati propri del rilievo;
- la scheda di misura;
- gli esiti delle misure in situ, indicati anche nella scheda di misura.

## K GESTIONE DELLE ANOMALIE

Si definisce "condizione anomala" ogni situazione in cui si ha il superamento del limite di legge e del valore di ante-operam.

Si ritiene opportuno che ogni parametro anomalo registrato (nella fattispecie il valore di  $Leq$ ) venga segnalato tramite apposita scheda che riporti un preciso riferimento al punto in cui è avvenuto il superamento, al parametro in oggetto e alle possibili cause.

Qualora venisse riscontrata una situazione anomala si procederà aprendo una scheda anomalia riportante le seguenti indicazioni e che dovrà essere inviata al responsabile del M.A.:

- date di emissione, sopralluogo e analisi del dato;
- parametro o indice indicatore di riferimento;
- superamento della soglia di impatto o descrizione dell'impatto qualitativo rilevato;
- cause ipotizzate e possibili interferenze;
- note descrittive e eventuale foto;
- verifica dei risultati ottenuti (da compilare successivamente).

Successivamente si procederà tenendo il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle campagne con un'ulteriore ripetizione di misura e controllando che il parametro rientri.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle lavorazioni in essere, si definisce con il responsabile del M.A. se e quale azione correttiva intraprendere.

### K.1 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI CRITICITÀ

Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono il DPCM 1/3/91 e la Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447/95).

Il DPCM 1 marzo 1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore, validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, ormai quasi interamente superata dalla Legge Quadro 447/95 in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico che fissa i limiti

adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto.

I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti dal DPCM, sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica, suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo (Leq) misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto dell'eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore da infrastrutture di trasporto si basa sul rispetto del criterio seguente:

- il criterio assoluto, riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (tabella K.1 e tabella K.2), con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati o meno di Piano Regolatore comunale o che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

In fase di cantiere l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto anche del criterio differenziale, riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto ed il livello di rumore residuo non deve superare i 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-06:00). Le misure s'intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dB(A) di giorno e 30 dB(A) di notte.

**Tabella K.1: Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, in mancanza di zonizzazione (Tab. 1, Art. 6 DPCM 1/3/91 e DM 2/4/68)**

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Tabella K.2: Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (Tab. 2, Allegato B del DPCM 1/3/91)**

<b>FASCIA TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO (06-22) Leq(A)</b>	<b>NOTTURNO (22-06) Leq(A)</b>
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree ad intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Pertanto i livelli di criticità per la componente ambientale in oggetto saranno individuati dal non rispetto degli standard o dei valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il non rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno definiti dal DPCM 1/3/1991 (tabella 1 e 2 del decreto), in base agli strumenti di pianificazione urbanistica (tabella 1) oppure in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio ove adottato e/o approvato (tabella 2).

Per i recettori da monitorarsi in prossimità dei cantieri si considereranno come limiti assoluti di zona quelli vigenti, salvo considerare i valori limite previsti in deroga a seguito della presentazione di documentazione previsionale di impatto acustico presso i Comuni attraversati dagli stessi. Per tali recettori si procederà in fase di cantiere alla verifica dei limiti differenziali all'interno delle abitazioni.

## **K.2 AZIONI CORRETTIVE**

Ove si dovessero verificare anomalie nell'ambito delle azioni correttive da prodursi si prevedono i seguenti step:

- comunicazione del dato di misura;
- verifica della strumentazione utilizzata;
- successiva misura per validare il dato di misura.

Difatti la condizione di anomalia sarà comunicata in fase di ante operam e di post operam al responsabile del M.A. e agli organi di controllo e in fase di corso d'opera al responsabile del M.A., agli organi di controllo e alla D.L..

## L DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura.
- Relazioni di fase AO - CO - PO.
- Report di segnalazione anomalie.

### Schede di misura

Essa si compone di una parte descrittiva contenente la caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagini, la caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche ed una parte analitica contenente gli esiti dei monitoraggi effettuati. Alla fine del capitolo si riporta un esempio di "Scheda di misura".

### Relazione di ante operam (1 relazione)

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di A.O. che dovrà costituire il parametro di confronto per la relazione della successiva fase di PO.

### Relazioni di corso d'opera (bollettini trimestrali)

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

### Relazione di Post Operam (1 relazione)

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase di esercizio dell'infrastruttura, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni effettuate in tutti i punti di monitoraggio.

### Report di segnalazione anomalie

Nel caso di situazioni anomale dovrà esserne data tempestiva segnalazione al responsabile del M.A. e all'Ente di controllo tramite un report che dovrà comprendere tutte le indicazioni riportate al paragrafo precedente.

## **Scheda di misura tipo**

Componente Ambientale	
Codice Monitoraggio	

### Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

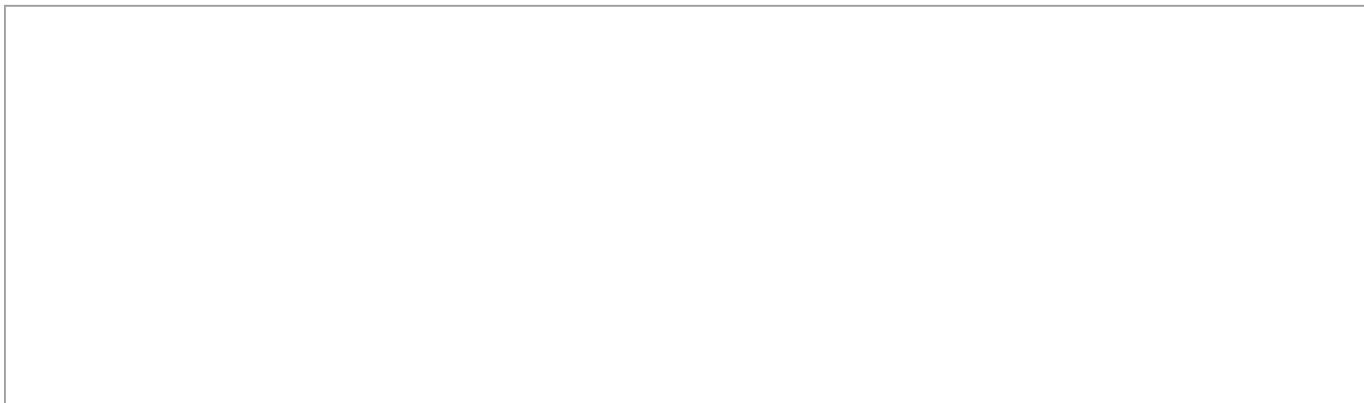
Comune		Provincia	
Distanza dal Tracciato		Progressiva di Progetto:	

Coordinate GPS (WBGS)	
X:	Y:

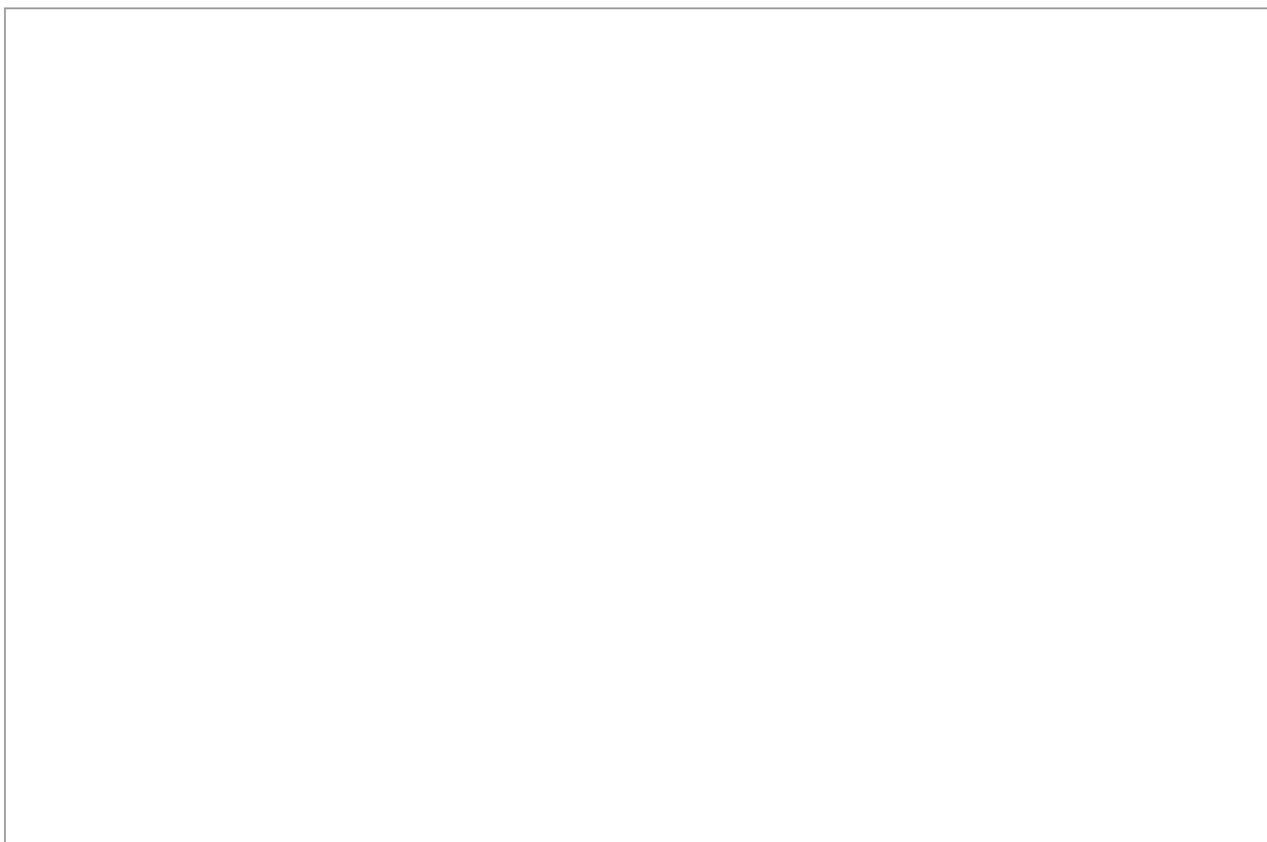
### Caratterizzazione Sintetica del Sito

elementi antropico insediativi		elementi di valore naturalistico		elementi di progetto	
Attività agricola		Area di pregio paesistico-ambientale		Cantiere	
Attività produttiva		Parco regionale		Area Tecnica	
Residenziale		Riserva Naturale/SIC/ZPS		Galleria naturale	
Cascina, fabbricato rurale		Bosco		Galleria Artificiale	
Aree degradate		Corso d'acqua		Trincea	
Scuola		Viadotto		Rilevato	
Ospedale		Svincolo		Viabilità	

## Descrizione del Sito/Ricettore



## Stralcio planimetrico Sito di Misura



Legenda    Sito di misura

## Rilievi fotografici



FOTO  
1



FOTO  
2

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	N° Rilievo

### Caratterizzazione punto di misura

H microfono da p.c.	-
Distanza dal ricettore	-
Dist. microfono da ciglio autostradale	-
Presenza ostacoli	-

### Zonizzazione acustica e limiti di immissione diurni / notturni

<input type="checkbox"/> Zonizzazione acustica comunale (DPCM 14/11/97) <input type="checkbox"/> Classe I ..... 50 / 40 dB (A) <input type="checkbox"/> Classe II ..... 55 / 45 dB (A) <input type="checkbox"/> Classe III ..... 60 / 50 dB (A) <input type="checkbox"/> Classe IV ..... 65 / 55 dB (A) <input type="checkbox"/> Classe V ..... 70 / 60 dB (A) <input type="checkbox"/> Classe VI ..... 70 / 70 dB	<input type="checkbox"/> ex art. 6 DPCM 01/03/91 <input type="checkbox"/> Classe A ..... 65 / 55 dB (A) <input type="checkbox"/> Classe B ..... 60 / 50 dB (A) <input type="checkbox"/> Esclus. industriale ..... 70 / 70 dB (A) <input type="checkbox"/> Territorio nazionale ..... 70 / 60 dB (A)
<input type="checkbox"/> art. 4 DPR 142/04 (Allegato 1 – Tabella 1) <input type="checkbox"/> Ricettore sensibile entro 250 m .. 50 / 40 dB (A) <input type="checkbox"/> Altri ricettori entro 250 m .....60 / 50 dB (A)	<input type="checkbox"/> DPR 142/04 <input type="checkbox"/> Fascia A ..... 70 / 60 dB (A) <input type="checkbox"/> Fascia B ..... 65 / 55 dB (A)

### Caratterizzazione delle sorgenti di rumore

<b>Tipologia:</b> <input type="checkbox"/> traffico stradale: strada locale <input type="checkbox"/> traffico ferroviario <input type="checkbox"/> cantiere
---

### Strumentazione adottata

--

### Sintesi misure

Periodo	TR	Data inizio	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]

### Note

--

### Analisi risultati

Situazione nella norma:

- Condizioni di superamento:
- periodo di riferimento diurno (6-22)
  - periodo di riferimento notturno (22-6)

## Conteggi di traffico

Categorie di traffico	Transiti (1^ rip. diurno)	Transiti (2^ rip. diurno)	Transiti (3^ rip. diurno)	Transiti (4^ rip. diurno)	Transiti (1^ rip. notturno)	Transiti (2^ rip. notturno)	Transiti (3^ rip. notturno)
Veicoli leggeri (periodo diurno di misura)							
Veicoli pesanti (periodo diurno di misura)							
Veicoli leggeri (periodo notturno di misura)							
Veicoli pesanti (periodo notturno di misura)							