



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **C1**

Monitoraggio Ambientale CORSO D'OPERA

Componente RUMORE

Relazione annuale CO 2011

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS					TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA			
T	MA	C1	A00	GE00	000	RS	009	A

SCALA -

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE



Pedelombarda S.C.p.A.

- IMPREGILO S.p.A.
- ASTALDI S.p.A.
- IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.p.A.
- A.C.I. S.c.p.A.

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
 Dott. Ing. Lara Caplini

DATA DESCRIZIONE REV

DATA	DESCRIZIONE	REV
Marzo 2012	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO: Dott. Ing. Silvia Arata
 CONTROLLATO: Dott. Ing. Silvia Arata
 APPROVATO: Dott. Ing. Michele Mori

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenzi
 Alla Sorveglianza: Dott. Ing. Francesco Domenico
 Referente Tecnico: Arch. Barbara Vizzi

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
 ARPA LOMBARDIA

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO	3
3. PUNTI DI MONITORAGGIO	4
4. INQUADRAMENTO METEDOLOGICO	5
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	5
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	6
4.3 STRUMENTAZIONE	8
5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	9
6. RISULTATI OTTENUTI	13
7. CONCLUSIONI	19

1.PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Rumore” svolte per la fase di **Corso d’Opera 2011**.

Le attività rientrano nell’ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra i dati relativi al 1° **Lotto della Tangenziale di Como**, che si innesta sull’autostrada A9 a Grandate, al confine con il comune di Villaguardia, e termina con lo svincolo di Acquanegra, tra i comuni di Como e Casnate con Bernate.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di analisi, di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla *Relazione Specialistica - componente Rumore del PMA* (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS011B – novembre 2010) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali, regionali ed internazionali.

Il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale di Corso d’Opera 2011 della componente Rumore, così come eseguite prendendo a riferimento la documentazione del Progetto Esecutivo, in particolare per quanto riguarda gli elaborati grafici (ortofoto e stralci planimetrici) e i riferimenti sul tracciato (progressive chilometriche, tipologico tracciato etc.).

2.DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio sono state svolte nell'anno 2011 nel comune di Grandate (CO). Le aree oggetto di monitoraggio sono individuate in base alle attività, nelle seguenti due tipologie:

- cantiere base e cantieri operativi;
- lavorazione fronte avanzamento delle lavorazioni.

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, mentre il fronte avanzamento delle lavorazioni è rappresentato dal cantiere ove si svolgono le lavorazioni relative alla realizzazione delle opere di progetto con durate limitate nel tempo e legate all'avanzamento dei lavori.

Le indagini, durante la fase di Corso d'Opera, sono effettuate in prossimità dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di cantiere, sulla base attività di cantiere così come riportate nei Cronoprogrammi Lavori.

In particolare, si fa presente che il punto RUM-GR-07 risente in modo significativo della viabilità locale su via Monterosa.

3.PUNTI DI MONITORAGGIO

Nella tabella successiva vengono elencati i ricettori che sono stati oggetto di monitoraggio ambientale per la fase di Corso d'Opera 2011.

Codice ricettore (censimento APL)	Codice punto	Numero Rilievi CO 2011	Tipologia di ricettore	Comune	Provincia	Indirizzo	Date	Monitoraggio AO	Note
L1000D072	RUM-GR-02	2	Ricreativo	Grandate	Como	Via IV novembre, 1	21/06/2011	si	-
							21/09/2011		
L1001D045	RUM-GR-06	1	Residenziale	Grandate	Como	SS 35 – via statale dei Giovi	21/06/2011	si	-
L1001S012	RUM-GR-07	3	Residenziale	Grandate	Como	Via Monte Rosa 4	29/06/2011	si	-
							21/07/2011		
							29/06/2011		
L1000S011	RUM-GR-04	1	Cimitero	Grandate	Como	Via Repubblica	29/06/2011	No (punto da modello acustico)	-
L1000S003	RUM-GR-03	1	Residenziale, Cascina-fabbricato rurale	Grandate	Como	Via Madonna del noce	27/07/2011	no (punto da modello acustico)	-
L1000S039	RUM-GR-05	1	Residenziale, Cascina-fabbricato rurale	Grandate	Como	Via Repubblica	29/09/2011	si	-

Tab. 3.1: Punti di monitoraggio e date campagne di misura 2011

4. INQUADRAMENTO METEODOLOGICO

4.1 Definizione dei parametri

Per l'analisi, l'elaborazione e la restituzione dei dati acustici è stato utilizzato il software di gestione NoiseWorkWin.

Le metodiche di monitoraggio - così come descritte dettagliatamente nel *Relazione Specialistica - componente Rumore del PMA* (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS011B – novembre 2010) - che interessano le fasi di CO sono le seguenti:

- 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 (24h).

Le centraline di monitoraggio sono collocate in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all'impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1 metro dalla facciata esposta o a 1 m (se possibile) dal confine di proprietà e ad un'altezza di circa 4 metri dal piano campagna.

L'attività in campo viene realizzata da tecnici competenti come previsto dalla 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.

Nel corso delle campagne di monitoraggio devono essere rilevate le seguenti categorie di parametri:

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

Per l'analisi dei dati prevede il confronto dei limiti previsti dalla normativa con livelli acustici relativi al periodo di riferimento diurno e a quello notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo (Leq) misurato con curva di ponderazione A; oltre al LAeq vengono calcolati e riportati nella scheda di restituzione i livelli statistici L1, L5, 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 per ogni periodo (24h, diurno, notturno), le componenti tonali e impulsive.

I parametri meteorologici rilevati sono i seguenti: 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, presenza di pioggia e di neve.

4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

L'analisi dei risultati, a differenza della fase di AO, ha previsto su indicazioni del Supporto Tecnico l'utilizzo del metodo qui descritto. Esso è basato sulla normalizzazione dei dati mediante l'utilizzo di una curva-funzione; come indicatore di qualità ambientale viene utilizzato il Valore Indicizzato del Parametro (VIP) basato sulla differenza tra il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" ($LA_{eq,TR}$) misurato, e un valore di riferimento così individuato:

in presenza di classificazione acustica:

il valore di riferimento è il valore di qualità stabilito dal DPCM 14/11/97 per la classe di destinazione d'uso del territorio in cui si trova il punto di misura.

in assenza di classificazione acustica:

il valore di riferimento è il limite stabilito dal DPCM 01/03/91 per la zona di territorio in cui si trova il punto di misura diminuito di 3 dB.

Monitoraggio del rumore da traffico:

il valore di riferimento è il limite di immissione per la fascia selezionata in base alle caratteristiche della strada oggetto di monitoraggio diminuito di 3 dB.

Di seguito si riportano il grafico e la relativa tabella utilizzata per il calcolo; per la descrizione dettagliata della procedura di individuazione delle curve limite si rimanda ai documenti condivisi col ST:

- *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Rumore – Settembre 2010.*

Curva di Qualità		
	$(L_{aeq,TR}) - (\text{valore di riferimento})$	VIP
Valore assegnato	-8	10
Valore assegnato	-3	9
Valore misurato = valore di riferimento	0	8
valore misurato = valore limite	3	6
Valore assegnato	8	3
Valore assegnato	15	1
Valore assegnato	20	0

Tab. 4.2.1 Definizione valori VIP

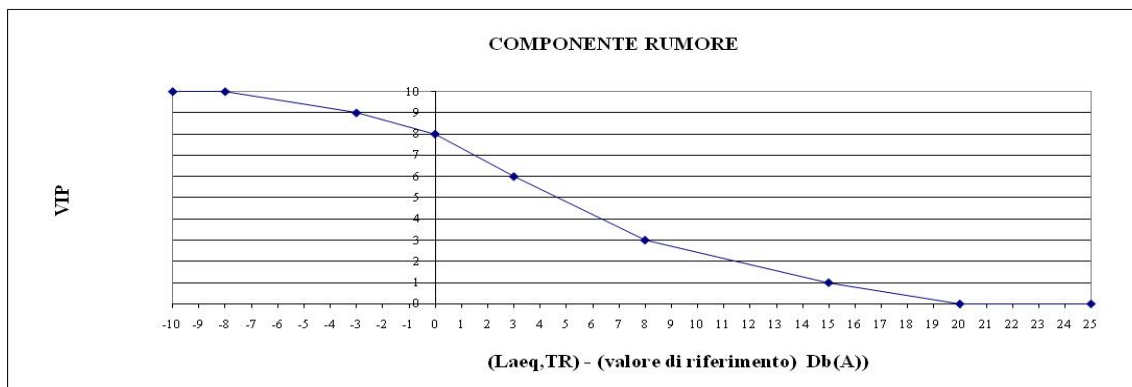


Grafico. 4.2.1: curva di normalizzazione

Allo scopo di rilevare eventuali criticità vengono definiti i livelli di soglia e di intervento dalla formula:

$$\Delta VIP = (VIP_{AO} - VIP_{CO})$$

dove: VIP_{AO} è il Valore Indicizzato del Parametro in Ante Operam

VIP_{CO} è il Valore Indicizzato del Parametro in Corso d'Opera.

Le soglie di attenzione e allarme sono così definite:

- **soglia di attenzione:** $2 \leq \Delta VIP_{\text{attenzione}} < 3$
- **soglia di intervento:** $\Delta VIP_{\text{intervento}} > 3$

Le azioni correttive conseguenti il superamento delle soglie sono dettagliate nel documento *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Rumore – Settembre 2010* già precedentemente citato.

La segnalazione e la gestione delle anomalie avviene attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SIT).

4.3 Strumentazione

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 60651/1994 e EN 60804/1994;
- 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;
- precipitazioni.

I rilievi dei parametri a corredo delle misure per la fase ante operam e post operam, 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 contatraffico. Per la fase di corso d'opera si prevede la misura presidiata con rilievo di traffico per tutto l'arco della giornata o limitatamente a periodi della giornata sulla base delle informazioni di dettaglio da cronoprogramma dei lavori.

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.

5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate con dettaglio di avanzamento trimestrale a partire da aprile 2011.

Periodo: da Aprile 2011 a Maggio 2011

BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI: E' proseguita l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici superficiale e profonda (l'avanzamento attuale è di circa il 36%).

DISBOSCAMENTO: Sono proseguite le attività di abbattimento alberature e rimozione ceppaie (l'avanzamento attuale è di circa il 70%).

SCAVI IN ESTENSIONE SETTORE 15 (COMUNE GRANDATE): Attività di scavo archeologico manuale assistito ultimate.

SCAVI IN ESTENSIONE SETTORE 16 (COMUNE CASNATE CON BERNATE): Sono state ultimate le attività di scavo archeologico manuale assistito.

CANTIERE IMBOCCO DI GRANDATE (COC2): È stata consegnata l'area destinata all'impianto di betonaggio. Sono in corso le attività di costruzione dell'impianto. E' in corso la formazione del piazzale della restante porzione e delle opere civili. E' iniziata la realizzazione delle reti ed impianti interni. È stato ultimato il CN42 sud, mentre è in fase di ultimazione il CN42 ovest.

CANTIERE CAMPO BASE C.B.CO – PIANA DI GRANDATE: Il cantiere è ultimato e stanno per iniziare le attività di montaggio dei baraccamenti.

GALLERIA ARTIFICIALE SUD GRANDATE - CARREGGIATA OVEST: Sono stati demoliti i cinque fabbricati interferenti.

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE GRANDATE PK 02+272,00: E' iniziata la realizzazione delle piste di servizio. È ultimata la viabilità di accesso al complesso di villette Meraviglia. In fase di ultimazione la viabilità di accesso al condominio Meraviglia.

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE GRANDATE PK 02+664,00: E' iniziata la realizzazione delle piste di servizio. Sono iniziate le deviazioni di via Monterosa, del tratto 1 (galoppatoio) e del tratto 2 in variante (via Cervino a Casnate con Bernate).

TRINCEA DA PK 01+405,00 CIRCA A INIZIO GALLERIA ARTIFICIALE GRANDATE: E' iniziata la realizzazione delle piste di servizio e iniziati gli scavi per il riporto del materiale sui cantieri.

Periodo: da Giugno 2011 a Agosto 2011

BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI: E' proseguita l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici superficiale e profonda.

DISBOSCAMENTO: E' proseguito l'abbattimento alberature e rimozione ceppaie.

CANTIERE OPERATIVO C.O.C1 - SVINCOLO GRANDATE, ZONA ELIPORTO: E' stata eseguita la bonifica dagli ordigni bellici.

CANTIERE IMBOCCO DI GRANDATE (COC2): Sono continuate le attività di costruzione dell'impianto di betonaggio. E' continuata inoltre l'attività di cantierizzazione dell'area (movimenti terra, realizzazione basamenti, realizzazione reti ad impianti).

CANTIERE OPERATIVO C.O.C4 - OPERA CONNESSA TGCO04: E' stato eseguito lo scotico dell'area, posata la recinzione ed eseguita la bonifica dagli ordigni bellici.

CANTIERE CAMPO BASE C.B.CO – PIANA DI GRANDATE: Si sono svolte attività relative al montaggio baraccamenti prefabbricati per uffici.

PISTE DI SERVIZIO CANTIERI COMO: E' proseguita la realizzazione delle piste di servizio.

SOTTOPASSO SS.35 DEI GIOVI: Sono state eseguite attività di scavo e cantierizzazione impianto per realizzazione paratie con idrofresa. Sono iniziate e sono attualmente in corso le attività di realizzazione corree guida e diaframmi con idrofresa.

GALLERIA ARTIFICIALE SUD GRANDATE - CARREGGIATA EST / OVEST: E' stato eseguito il trasporto ad impianto autorizzato delle macerie derivanti dalla demolizione dei cinque fabbricati interferenti (Polleria Seveso ed Immobiliare Milano). Sono iniziate le attività di sbancamento per lo scavo dell'imbocco sud Grandate.

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE GRANDATE: Sono state completate ed aperte al traffico le deviazioni stradali di via Monterosa: tratto 1 (galoppatoio) e tratto 2 in variante (via Cervino a Casnate con Bernate). In data 13/07/2011 è stata consegnata al Comune di Casnate con Bernate la deviazione tratto 2. Sono iniziate le attività di realizzazione imbocco (berlinese di micropali, trave di coronamento, tiranti)

TRINCEA DA PK 1+405 CIRCA A INIZIO GALLERIA ARTIFICIALE SOTTO SS35: Sono continuate le attività di scavo per il riporto del materiale sui cantieri.

Periodo: da Settembre 2011 a Dicembre 2011

BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI: E' proseguita l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici superficiale e profonda, in particolare: sul sedime vecchia SS35 dei Giovi, per adeguamento barriera di esazione Grandate e rampa DE48.

DISBOSCAMENTO: E' proseguito l'abbattimento alberature e rimozione ceppaie.

CANTIERE OPERATIVO C.O.C1 - SVINCOLO GRANDATE, ZONA ELIPORTO: Sono iniziate le attività di cantierizzazione.

CANTIERE IMBOCCO DI GRANDATE (COC2): Sono terminate le attività di costruzione dell'impianto di betonaggio ed è iniziata la produzione di calcestruzzo. Proseguono le attività di cantierizzazione e di posa in opera di barriere antirumore.

CANTIERE CAMPO BASE C.B.CO – PIANA DI GRANDATE: Prosegue la cantierizzazione del Campo Base. In data 19/09/2011 sono stati aperti gli uffici.

PISTE DI SERVIZIO CANTIERI COMO: E' proseguita la realizzazione delle piste di servizio.

SOTTOPASSO SS.35 DEI GIOVI: Prosegue l'esecuzione delle paratie con idrofresa. Il giorno 20/11/11 è stata attivata la deviazione della SS35.

GALLERIA ARTIFICIALE SUD GRANDATE - CARREGGIATA EST / OVEST: Sono proseguite le attività di sbancamento per lo scavo dell'imbocco sud Grandate.

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE GRANDATE: Sono proseguite le attività di realizzazione imbocco (berlinese di micropali, trave di coronamento, tiranti). In particolare è iniziato il 5° ordine di tiranti nel tratto d'imbocco.

SVINCOLO ACQUA NEGRA: E' in corso lo scavo con vagliatura dei materiali di riporto.

CANTURINA TRATTO SUD E SVINCOLO ACQUA NEGRA: E' in corso l'attività di stesa del rilevato.

SISTEMAZIONI IDRAULICHE SECONDARIE: E' in fase di ultimazione la sistemazione idraulica della Roggia Quarto.

Le attività di cantiere riscontrate nella Fase di Corso d'Opera 2011 per la tratta in esame, così come riportate nei programmi lavori, e potenzialmente impattanti sulla componente in esame sono le seguenti:

2° Trimestre 2011 (Aprile-Giugno)

- Nei pressi del punto RUM-GR-02 - Piste di servizio di cantiere: cantierizzazione e formazione pista di cantiere;
- Trincea da pk 1+405 circa a inizio galleria artificiale sotto SS35: escavatore;
- Campo industriale COC2 Est: montaggio impianto di betonaggio, cantierizzazione, deviazione Via Monte Rosa tratto 2: esecuzione viabilità (rilevato);
- Imbocco Sud Galleria Naturale Grandate: esecuzione berlinese micropali;
- Attività di cantiere a circa 200 m di distanza dal punto RUM-GR-04: Scavo Trincea, Cantierizzazione Campo Base CBCO; Campo industriale COC2 Est: montaggio impianto di betonaggio, cantierizzazione, piste di servizio di cantiere: cantierizzazione e formazione pista di cantiere.

3° Trimestre 2011 (Luglio-Settembre)

- Campo industriale COC2 Est: montaggio impianto di betonaggio e cantierizzazione;
- Imbocco Sud Galleria Naturale Grandate: Esecuzione berlinese micropali;
- Deviazione provvisoria SS35 dei Giovi: cantierizzazione impianto per realizzazione paratie con idrofresa;
- Galleria Ovest Grandate - carreggiata est: Scavo imbocco IM41;
- Asse principale - Deviazione via Leopardi : Formazione pista di cantiere (bonifica);
- Asse principale - Deviazione via Leopardi: bonifica; Rilevato tangenziale da Ponte F.M.N. a Galleria SP35: Bonifica (da sez. 71-74);
- Campo industriale COC2 Ovest: Cantierizzazione;

- Imbocco Sud Galleria Naturale Grandate Pk 02+272,00: Esecuzione berlinese micropali, Esecuzione tiranti 1° e 2° ordine, Posa in opera armatura e cassetatura trave di coronamento, Getto trave di coronamento, Esecuzione travi di ripartizione, Spritz Beton;
- Galleria Ovest Grandate - carreggiata est/A03 - GA44- Galleria Ovest Grandate - carreggiata ovest: Scavo imbocco IM41.
- Da sopralluogo in campo si segnalano le seguenti lavorazioni: la realizzazione dei micropali della berlinese nelle immediate vicinanze del ricettore RUM GR 07; attività di scavo e movimento terre; lavori di scavo sul sedime di via Monte Rosa all'altezza del ricettore RUM GR 07. (29/09/2011);
- Sottopasso SS.35 dei Giovi PK est 1+675 - 1+993,70: cassetatura e getto corree guida, p0sa in opera armatura paratie, realizzazione, scavo e getto cls paratie.

Relativamente al 4° Trimestre 2011 (Ottobre-Dicembre) non sono state effettuate misure per la Tratta in esame.

6.RISULTATI OTTENUTI

Nella seguente tabella e nel grafico vengono riassunti i livelli sonori registrati nella fase di CO per l'anno 2011, i valori della campagna di AO e i limiti di riferimento, con indicazione della fonte normativa per la classificazione acustica. I valori sia di CO che di AO sono stati approssimati a 0.5 dB(A). Per i punti in cui in AO è stata eseguita la campagna settimanale, sono stati presi in considerazione i livelli equivalenti diurni e notturni in un giorno della settimana ritenuto significativo, che si è preso come riferimento per il confronto con il CO. La scelta del dato giornaliero per il calcolo del VIP relativamente alle misure AO settimanali è stata fatta in base ai seguenti criteri:

- sono stati scartati il primo e l'ultimo giorno della misura settimanale al fine di avere la misura di 24 h completa e non concatenata;
- sono stati scelti giorni senza mascheramenti (pioggia o eventi anomali di carattere locale);
- non sono stati considerati giorni festivi.

Punto di monitoraggio	Tipologia ricettore	Tipologia Misura	Data misura	Livelli CO		Livelli AO		Limite Diurno Leq,d [dB(A)]	Limite Notturno Leq,n [dB(A)]	Fonte normativo del limite di legge	Fonte del limite di legge
				Leq,d [dB(A)]	Leq,n [dB(A)]	Leq,d [dB(A)]	Leq,n [dB(A)]				
RUM-GR-02	Ricreativo	LF	21/06/2011	62.0	46.5	61.0	52.0	70	60	DPCM 14/11/1997	ZA
			21/09/2011	58.0	51.5						
RUM-GR-06	Residenziale	LC	21/06/2011	58.5	48.5	58.0	52.0	65	55	DPCM 14/11/1997	ZA
RUM-GR-07	Residenziale	LC	29/06/2011	64.5 ¹	51.5	60.0	51.5	60	50	DPCM 14/11/1997	ZA
			21/07/2011	59.5	45.5						
			29/09/2011	75.5	46.0						
RUM-GR-04	Cimitero	LF	29/06/2011	58.5 ¹	47.0	60.5 ²	52.0 ²	65	55	DPCM 14/11/1997	ZA
RUM-GR-03	Residenziale, Cascina-fabbricato rurale	LF	27/07/2011	57.5	47.0	60.0 ²	48.0 ²	65	55	DPCM 14/11/1997	ZA
RUM-GR-05	Residenziale, Cascina-fabbricato rurale	LM	29/09/2011	61.0	50.0	59.5	50.0	55	45	DPCM 14/11/1997	ZA

¹ La misura è stata mascherata da precipitazioni verificatesi durante il rilievo; si precisa che la misura, in concomitanza agli eventi meteorici, è valida in quanto la frazione del tempo per cui si hanno dati validi è superiore al 70% del tempo complessivo (almeno 6/8 ore per il periodo notturno e almeno 11/16 ore per il periodo diurno).

² I valori si riferiscono alla misura fonometrica utilizzata per la taratura del modello nello studio acustico

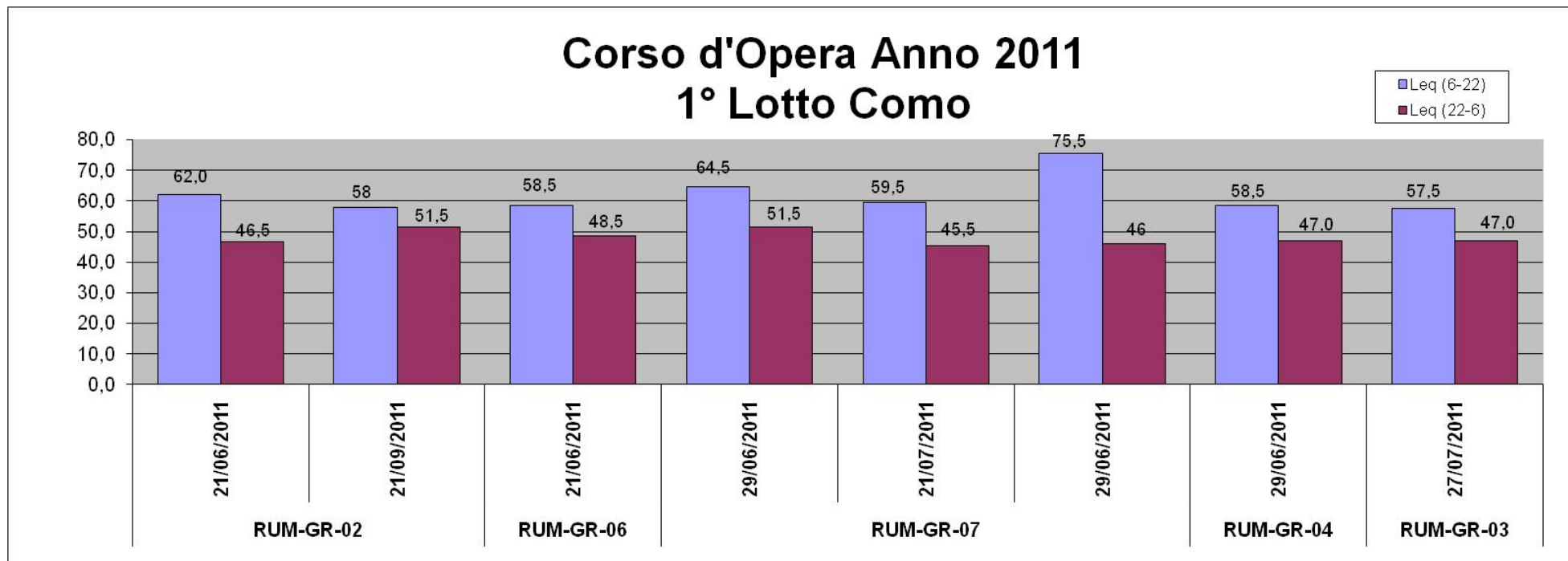


Grafico. 6.1: Punti e campagna di misura CO 2011

Nelle seguenti tabelle vengono riassunti, i livelli sonori registrati nella fase di CO, i valori della campagna di AO (approssimati a 0.5 dB), i valori VIP_{CO} e VIP_{AO} con i relativi ΔVIP.

Punto di monitoraggio	Data	VIP diurno		ΔVIP	VIP notturno		ΔVIP
		AO	CO	Diurno	AO	CO	Notturmo
RUM-GR-02	21/06/2011	9,60	9,40	0,20	9,40	10,00	-0,60
	21/09/2011		10,00	-0,40		9,50	-0,10
RUM-GR-06	21/06/2011	9,20	9,10	0,10	8,00	9,10	-1,10
RUM-GR-07	29/06/2011	6,00	3,30	2,70	5,10	5,10	0,00
	21/07/2011		6,33	-0,33		8,50	-3,40
	29/09/2011		0,30	5,70		8,33	-3,23
RUM-GR-04	29/06/2011	8,50	9,10	-0,60	8,00	9,40	-1,40
RUM-GR-03	27/07/2011	8,67	9,30	-0,63	9,10	9,40	-0,30
RUM-GR-05	29/09/2011	3,30	2,71	0,59	3,00	3,00	0,00

Tab. 6.1: Risultati dei monitoraggi di Corso d'Opera 2011- normalizzazione dei dati e calcolo del ΔVIP

Dai risultati ottenuti si evidenzia un superamento della soglia di attenzione nel periodo diurno, con un ΔVIP pari a 2.70 dB(A) nel rilievo del 29/06/2011 e un superamento della soglia di intervento nel periodo diurno, con un ΔVIP pari a 5.70 dB(A) nel rilievo del 29/09/2011 per il punto RUM-GR-07.

Nel punto RUM-GR-02 sono stati eseguiti due rilievi in data 21/06/2011 e in data 21/09/2011.

Nel primo rilievo (21/06/2011) si osserva il superamento del livello di AO di 1,0 dB(A) nel periodo diurno. Tuttavia sia per il periodo diurno che per il periodo notturno non vengono superati i limiti di legge relativi alla ZA. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a 0,2 per il diurno e pari a -0,60 per il notturno.

Nel secondo rilievo (21/09/2011) i livelli equivalenti riscontrati risultano inferiori sia ai limiti di legge relativi alla ZA, sia ai rispettivi livelli Ante Operam. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a -0.40 per il diurno e pari a -0,10 per il notturno.

Nel punto RUM-GR-06 è stato eseguito un rilievo in data 21/06/2011; si osserva il superamento del livello di AO di 0,5 dB(A) nel periodo diurno. Tuttavia sia per il periodo diurno che per il periodo notturno non vengono superati i limiti di legge relativi alla ZA. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a 0,10 per il diurno e pari a -1,10 per il notturno.

Nel punto RUM-GR-07 sono stati eseguiti tre rilievi nei giorni 29/06/2011, 21/07/2011 e 29/09/2011.

Nel primo rilievo (29/06/2011) si osserva il superamento sia del livello di AO che del limite di legge relativo alla ZA di 4.5 dB(A) nel periodo diurno e il superamento del limite di legge relativo alla ZA di 1.5 dB(A) nel periodo notturno. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a 2,7 per il diurno e pari a 0,00 per il periodo notturno ed è tale da far scattare il superamento della soglia di attenzione nel periodo diurno. Si evidenzia la presenza di un cantiere presso un edificio residenziale prossimo al punto di misura estraneo a Pedemontana che ha contribuito anch'esso a creare il clima acustico misurato. Il clima acustico del punto potrà essere meglio valutato con le successive campagne di misure. Si segnala che il punto è vicino alla trafficata SP35 che contribuisce al clima acustico registrato di giorno ed anche di notte (quando i lavori Pedelombarda sono fermi).

Nel secondo rilievo (21/07/2011) i livelli equivalenti riscontrati risultano inferiori sia ai limiti di legge relativi alla ZA, sia ai rispettivi livelli Ante Operam. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a -0.33 per il diurno e pari a -3,40 per il notturno.

Nel terzo rilievo (29/09/2011) si osserva il superamento del livello di AO e del limite di legge relativo alla ZA di 15.5 dB(A) nel periodo diurno, mentre il livello riscontrato nel periodo notturno risulta inferiore sia al livello di AO sia al limite di legge relativo alla ZA. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a 5,70 per il diurno e pari a -3,23 per il periodo notturno ed è tale da far scattare il superamento della soglia di intervento nel periodo diurno; si precisa che i lavori di scavo sul sedime di via Monte Rosa sono stati eseguiti e terminati lo stesso giorno della misura. Le perforazioni dei micropali proseguiranno nel mese di ottobre. Ulteriori dettagli sulle lavorazioni e sulle tempistiche sono state comunicate agli Enti interessati con note Pedelombarda S.c.p.A. Prot. NM/LC/aa/719 del 08/08/2011 e Prot. NM/LC/aa/836 del 14/09/2011.

Nel punto RUM-GR-04 è stato eseguito un rilievo in data 29/06/2011; sia per il periodo diurno che per il periodo notturno non vengono superati i limiti di legge relativi alla ZA. Il Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi valori di AO ricavati dallo studio acustico è pari a -0,60 per il diurno e pari a -1,40 per il notturno.

Nel punto RUM-GR-03 è stato eseguito un rilievo in data 27/07/2011; i livelli equivalenti riscontrati risultano inferiori sia ai limiti di legge relativi alla ZA, sia ai rispettivi livelli Ante Operam. Il Δ VIP tra i valori rilevati in

fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a -0.63 per il diurno e pari a -0,30 per il notturno.

Nel punto RUM-GR-05 è stato eseguito un rilievo in data 29/09/2011; si osserva il superamento del livello di AO di 1,5 dB(A) e del limite di legge di 6.0 dB(A) nel periodo diurno. Per ciò che concerne il periodo notturno il livello equivalente riscontrato è pari al livello di AO e superiore al limite di legge relativo alla ZA di 5.0 dB(A). I Δ VIP tra i valori rilevati in fase di monitoraggio di Corso d'Opera e i rispettivi AO è pari a 0,59 per il diurno e pari a 0,00 per il notturno.

Gestione delle Anomalie - Applicazione del criterio differenziale

Come esplicitato nella *Relazione Specialistica - componente Rumore del PMA* (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS011B – novembre 2010) nel capitolo Gestione delle anomalie, per ciò che concerne i cantieri fissi (misure di tipo LC), l'accettabilità del rumore si basa anche sul rispetto del criterio differenziale per gli ambienti confinati secondo 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). Per motivi di ordine pratico si prevede di stimare, per la condizione a finestre chiuse, il valore del livello acustico all'interno del locale disturbato, a partire dal livello acustico in facciata attenuato di 17 dB(A) per stabilire il rispetto del criterio suddetto. A riguardo sono stati presi degli intervalli di tempo rappresentativi del rumore ambientale e del rumore residuo per il calcolo del livello differenziale.

Il criterio è stato pertanto applicato ai punti per i quali è stata riscontrata un'anomalia, ovvero:

- RUM-GR-07:
 - o rilievo del 29/06/2011, superamento della soglia di intervento nel periodo diurno con Δ VIP pari a 2.70;
 - o rilievo del 29/09/2011, superamento della soglia di intervento nel periodo diurno con Δ VIP pari a 5.70.

Nella tabella sottostante vengono riassunti i livelli equivalenti di rumore residuo e di rumore ambientale per i punti in cui è prevista l'applicazione del criterio differenziale; per il calcolo del rumore residuo è stato scelto un intervallo di tempo presumibilmente corrispondente alla pausa pranzo e quindi non influenzato dalle attività di cantiere.

Punto di monitoraggio	Data	Intervallo di tempo considerato		Leq [dB(A)] stimato a finestre chiuse, ovvero -17 dB(A)		Differenziale
		Rumore residuo	Rumore ambientale	Rumore residuo	Rumore ambientale	
RUM-GR-07	29/06/2011	13.00-14.00	16.00-17.00	42	45.5	3.5
	29/09/2011	12.30-13.30	16.00-17.00	50	51	0

Si può osservare che, per il punto RUM-GR-07, per il quale sono state riscontrate due anomalie il livello differenziale risulta < di 5 d(BA).

7. CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2011 ha previsto, per il 1° Lotto Como 9 campagne di monitoraggio.

I punti di monitoraggio sono stati individuati sulla base attività di cantiere così come riportate nei Cronoprogrammi Lavori.

Dalle misure effettuate è stato registrato il superamento della soglia di attenzione nel periodo diurno con un ΔVIP pari a 2.70 nel rilievo del 29/06/2011 e il superamento della soglia di intervento nel periodo diurno con un ΔVIP pari a 5.70 nel rilievo effettuato in data 29/09/2011 per il punto RUM-GR-07.

Come già precedentemente illustrato, per quanto riguarda il rilievo del 29/06/2011, si segnala la presenza di un cantiere presso un edificio residenziale prossimo al punto di misura estraneo a Pedemontana che ha contribuito anch'esso a creare il clima acustico misurato.

Relativamente al rilievo del 29/09/2011, le perforazioni dei micropali sono proseguite mentre i lavori di scavo sul sedime di via Monte Rosa sono stati eseguiti e terminati lo stesso giorno della misura. La misura è rappresentativa della situazione maggiormente critica per il ricettore RUM GR 07 essendo le lavorazioni molto prossime allo stesso. I livelli registrati sono in linea con lo scenario indicato nelle note informative Pedelombarda S.c.p.A. Prot. NM/LC/aa/719 del 08/08/2011 e Prot. NM/LC/aa/836 del 14/09/2011, indirizzate agli Enti interessati.

Di seguito, per completezza di informazione ed analisi, si fanno osservare i superamenti del limite di legge riscontrati:

- per il punto RUM-GR-07 si registra il superamento diurno del limite di legge relativo alla ZA di 4,5 dB(A) e il superamento notturno del limite di legge relativo alla ZA di 1,5 dB(A) nel rilievo del 29/06/2011 e il superamento diurno del limite di legge relativo alla ZA di 15,5 dB(A) nel rilievo del 29/09/2011; per quanto riguarda il periodo notturno (29/06/2011), tale superamento era stato riscontrato anche nel rilievo di AO. Per quanto concerne i superamenti diurni, oltre alla presenza del cantiere estraneo a Pedemontana riscontrata nel rilievo del 29/06/2011, si fa osservare che tale postazione risente della viabilità locale su via Monterosa.
- per il punto RUM-GR-05 (29/09/2011) si registra il superamento diurno del limite di legge relativo alla ZA di 6,0 e il superamento notturno del limite di legge relativo alla ZA di 5.0 dB(A). Si precisa che nei rilievi AO erano stati già riscontrati superamenti dei limiti di legge relativi alla ZA pari a 4.5 dB(A) per il periodo diurno e pari a 5.0 dB(A) per il periodo notturno.

In conclusione si può affermare che mediante l'utilizzo dell'indicatore di qualità ambientale Valore Indicizzato del Parametro nei monitoraggi di Corso d'Opera 2011 è stato riscontrato un superamento della soglia di attenzione (29/06/2011) e un superamento della soglia di intervento (29/09/2011) per il punto RUM-GR-07. Il parametro è tenuto sotto controllo.