

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO
INQUINAMENTO ACUSTICO
RUMORE DA TRAFFICO STRADALE**

COMUNE DI SASSUOLO

ANNO 2007

PREMESSA

È stata effettuata una campagna di monitoraggio dei livelli acustici generati dal traffico stradale sul cavalcavia da Verrazzano a Sassuolo nel periodo dal 11 al 18 Gennaio 2007.

Il fonometro per la rilevazione del livello acustico è stato montato su di un balcone al terzo piano del civico 62 di Via San Gregorio, in corrispondenza del tratto di cavalcavia che va verso la tangenziale Nord-Est di Sassuolo, a circa 25 metri di distanza dal ciglio stradale (30 metri dalla mezzeria).

Contemporaneamente, si sono acquisiti sia i principali dati meteorologici, attraverso una stazione meteo, sia dati inerenti il traffico veicolare, per la caratterizzazione dello stesso mediante idonea strumentazione collocata lungo il suddetto cavalcavia.

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

L'area interessata dal monitoraggio è in prevalenza di tipo residenziale/commerciale, inserita in un contesto industriale ove prevale l'attività ceramica ed è inoltre caratterizzata dalla presenza di diverse strade secondarie che portano all'accesso delle abitazioni che si affacciano sul cavalcavia da Verrazzano, sotto il quale passa la ferrovia Modena - Sassuolo.

La principale sorgente di rumore è rappresentata dal traffico intenso presente in entrambe le direzioni lungo il cavalcavia da Verrazzano. Il rumore dovuto al passaggio dei treni non è rilevabile dal punto monitorato, perché, a causa della distanza, risulta predominante quello stradale.

Durante il sopralluogo si è osservato che il flusso di traffico sul cavalcavia risulta abbastanza irregolare, perché dipende dal semaforo che regola l'incrocio tra il cavalcavia e la Via Radici.

La Figura 1 rappresenta una aerofoto dell'area monitorata, nella quale è evidenziata la posizione dei punti di monitoraggio dell'inquinamento acustico e atmosferico e la collocazione della strumentazione per il conteggio del traffico; vengono inoltre rappresentati, ed indicati con le lettere dalla A alla D, i ricettori più sensibili dal punto di vista dell'inquinamento acustico, dovuto al transito di veicoli sul cavalcavia oggetto dell'indagine. Per questi punti, descritti in Tabella 1 e non sottoposti al monitoraggio per i motivi di seguito riportati, verrà stimato un livello di pressione sonora sulla base dei risultati delle misure realizzate presso l'abitazione al civico 62 di Via San Gregorio.

| Descrizione | | Distanza dalla mezzeria della parete più esposta | Numero piani |
|------------------|---|---|-----------------|
| Punto monitorato | Lato ovest dell'edificio di Via San Gregorio n.62 | 30 m | 3 |
| Punto A | Lato est dell'edificio di Via San Gregorio n.62 | 27 m | 3 |
| Punto B | Via San Gregorio n.58 | 28 m | 4 |
| Punto C | Via Ninzoli | 26 m | 4 |
| Punto D | Largo Collodi n.42-44 | 21 m | 3 |

Tabella 1 – Descrizione dei ricettori più sensibili all'inquinamento acustico dovuto al cavalcavia



Figura 1 - Aerofoto dell'area in esame, punti di monitoraggio ed edifici più impattati dal traffico transigente sul cavalcavia

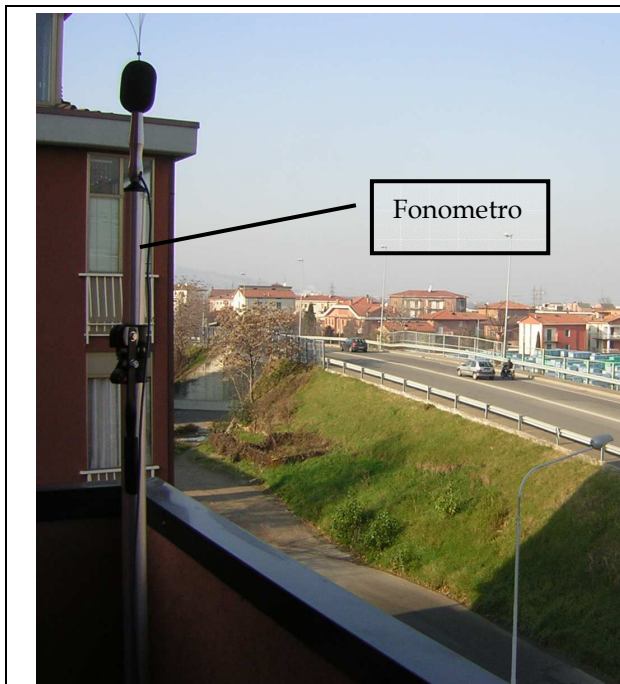


Figura 2 – Postazione di misura del rumore



Figura 3 – Edificio civico n. 62 di Via San Gregorio



Figura 4 – Vista del cavalcavia dal punto di installazione del contatraffico (direzione verso Circonvallazione Nord-Est)



Figura 5 - Vista del cavalcavia dal punto di installazione del contatraffico (direzione verso Via Radici)

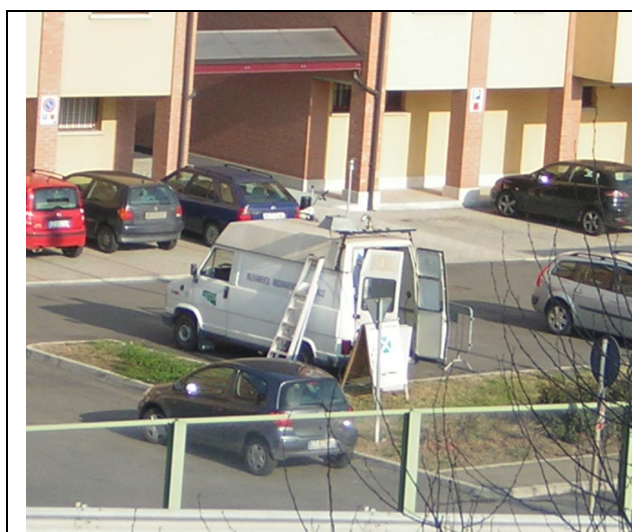


Figura 6 - Mezzo mobile con stazione meteo



Figura 7 - Mezzo mobile e stazione meteo

Il monitoraggio acustico è stato finalizzato alla verifica del rispetto dei limiti di immissione previsti dalla DPR 142/04 che fissa i limiti per il rumore da traffico stradale.

La strada in esame è stata classificata ai sensi dell'Art. 2 del D.Lgs. n. 285/92 (Codice della Strada) di tipo E - Urbana di Quartiere - attraverso il RUE (adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 67 del 15/06/06). Il DPR 142/04 prevede per le strade di tipo E una fascia di pertinenza acustica di 30 metri, all'interno della quale valgono i limiti della classificazione acustica comunale.

Secondo quanto riferito dall'Ufficio Ambiente del Comune, la zonizzazione acustica inserita nel PSC (Tav. 9 - Analisi Ambientale), prevede che all'area in esame, fino a 50 metri dal bordo stradale, sia assegnata la classe IV - Aree ad intensa attività umana (limite diurno = 65 dB(A) e limite notturno = 55 dB(A)).

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA

Il mezzo mobile è dotato di una stazione meteo in grado di rilevare temperatura, umidità, velocità e direzione del vento (sensori a circa 4 metri di altezza dal suolo) e precipitazioni.

La strumentazione utilizzata consiste in:

- Stazione meteo Vantage Pro Weather della Ditta Davis Instruments, dotata di sensori per temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, pioggia caduta, completa di sistema di trasmissione dati via radio al data-logger Envoy, che permette di memorizzare e scaricare i dati meteo misurati;
- Software WeatherLink per acquisire, visualizzare ed elaborare i dati su PC.

I dati meteorologici sono stati acquisiti con frequenza temporale pari a 5 minuti. Vengono di seguito visualizzati una serie di grafici rappresentanti tali dati; in particolare si riportano gli andamenti dei valori di umidità e temperatura registrati ogni 5 minuti, la media oraria di intensità del vento e la precipitazione oraria cumulata per ogni giorno monitorato, la rosa dei venti.

Durante la prima settimana di misura (da giovedì 11 a giovedì 18 gennaio), il tempo è stato prevalentemente sereno o poco nuvoloso.

La temperatura ha avuto un valore minimo di 1.4 °C e un valore massimo di 14.6 °C; l'umidità è variata da un minimo di 61% a un massimo di 96%.

La velocità massima del vento è stata di 3.1 m/s con una direzione prevalente di provenienza da Ovest e Ovest-Sud-Ovest.

Il DM 16/03/98 prevede che le misure di rumore debbano essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento non superiore a 5 m/s. Poiché, durante la settimana di misura (11-18 gennaio) non è stato superato tale valore per la velocità e non ci sono state precipitazioni, si ritengono le misure di rumore valide durante tutti i giorni di misura.

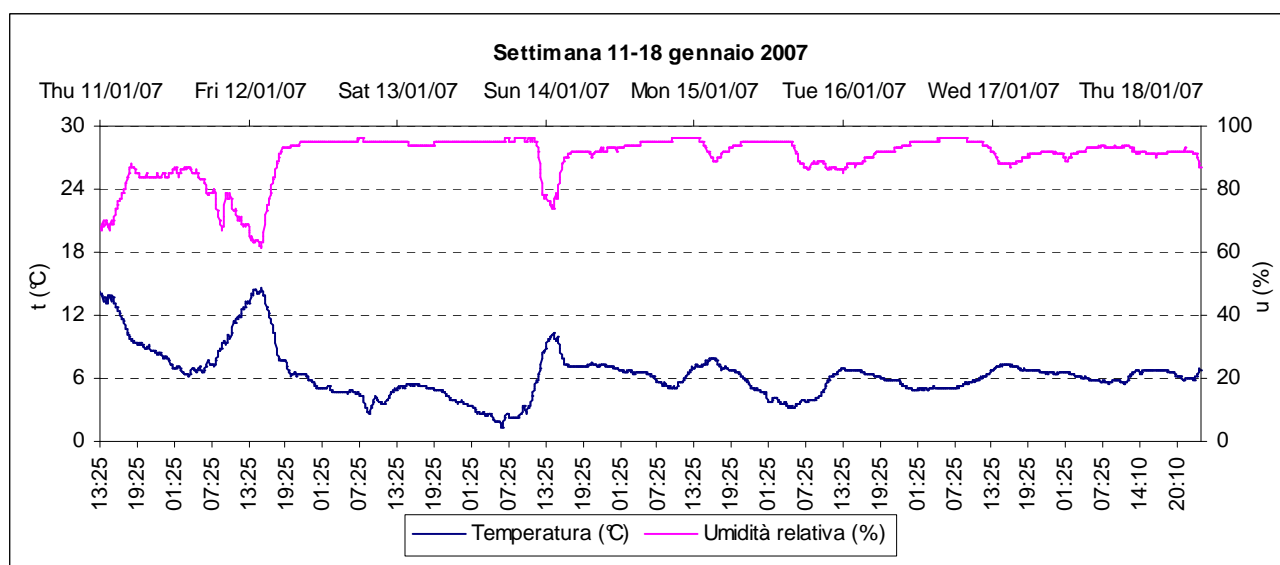


Figura 2 – Temperatura e umidità registrate

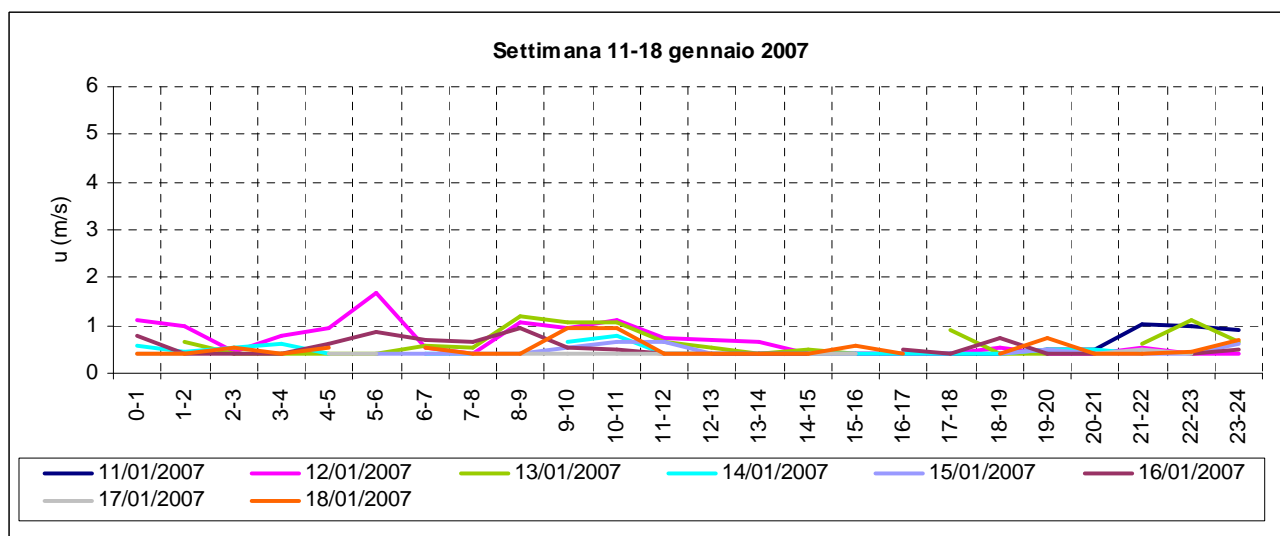


Figura 3 – Media oraria della velocità del vento

Settimana 11-18 gennaio 2007

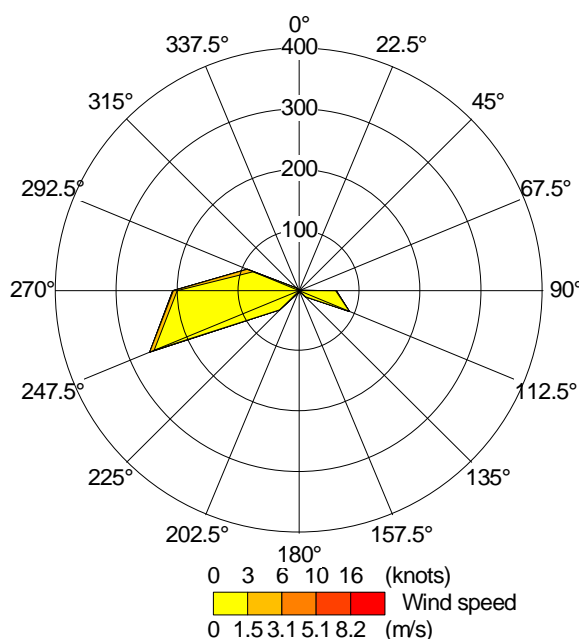


Figura 40 – Rose dei venti con direzione di provenienza e intensità del vento

DATI DI TRAFFICO

Il contatrafico è stato posizionato per il primo giorno di misura (dalle ore 13 del 11/01/07 alle ore 11 del 12/01/07) sul lato Nord del cavalcavia, a circa 120 metri di distanza dal semaforo con Via Radici, per il restante periodo (dalle ore 11 del 12/01/07 alle ore 20 del 21/01/07, causa esaurimento della carica della batteria di alimentazione dello strumento) sul lato Sud del cavalcavia (Vedi Figura 1), in corrispondenza del tratto stradale antistante entrambi i punti di misura per l'inquinamento atmosferico e acustico.

Tale strumentazione è in grado di rilevare i passaggi degli autoveicoli su entrambe le corsie, distinguendo tra mezzi pesanti e leggeri a seconda della lunghezza rilevata.

La strumentazione utilizzata è descritta di seguito:

- Contatrafico Radar Traffic Classifier Easydata (SDR) distribuito dalla Ditta S.T.S. s.r.l., dotato di radar doppler per il rilevamento del numero, lunghezza, velocità e direzione di percorrenza dei veicoli transitanti su ciascuna corsia;
- Palmare per impostare lo strumento, visualizzare i dati rilevati in tempo reale e scaricare i dati memorizzati;
- Software Datacollect e DC-Report per elaborare le informazioni acquisite.

Confrontando i risultati delle rilevazioni effettuate da una parte (primo giorno) e dall'altra della strada (restante periodo), si è osservata una tendenza a sottostimare i mezzi leggeri transitanti sulla corsia più distante dal contatrafico, soprattutto nei giorni feriali, quando cioè il flusso è più

intenso e, quindi, la distanza tra gli autoveicoli è ridotta ed è frequente il caso in cui un veicolo transitante nella corsia più lontana venga “oscurato” da uno transitante in quella più vicina. Questo limite strumentale, a cui è soggetta l'apparecchiatura in uso, viene probabilmente amplificato, nel caso in esame, dal fatto che la strada è in pendenza.

Per quanto riguarda il monitoraggio acustico, poiché la normativa prevede di valutare il livello di rumore sul periodo diurno (dalle ore 6 alle ore 22) e sul periodo notturno (dalle ore 22 del giorno stesso alle ore 6 del giorno successivo), i flussi di traffico sono stati elaborati secondo questi due periodi temporali. E' stata inoltre messa in evidenza l'incidenza dei mezzi pesanti (veicoli con lunghezza superiore a 8 m) sul traffico complessivo, in quanto molto più impattanti rispetto ai leggeri in termini di inquinamento acustico.

| Giorno di misura | Leggeri giorno | Leggeri notte | Pesanti giorno | Pesanti notte | Totale diurno | Totale notturno |
|------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| Gio 11 | 6402 (*) | 401 | 561 (*) | 14 | 6963 (*) | 415 |
| Ven 12 | 8684 | 707 | 855 | 7 | 9539 | 714 |
| Sab 13 | 6736 | 647 | 249 | 6 | 6985 | 653 |
| Dom 14 | 3121 | 354 | 38 | 16 | 3159 | 370 |
| Lun 15 | 8698 | 339 | 853 | 11 | 9551 | 350 |
| Mar 16 | 8765 | 368 | 917 | 15 | 9682 | 383 |
| Mer 17 | 8167 | 410 | 839 | 20 | 9006 | 430 |
| Gio 18 | 8153 | 396 | 960 | 24 | 9113 | 420 |
| Ven 19 | 8420 | 547 | 930 | 6 | 9350 | 553 |
| Sab 20 | 4915 | 474 | 223 | 11 | 5138 | 485 |
| Dom 21 | 2158 (*) | - | 36 (*) | - | 2194 (*) | - |

(*) Dato non completo rispetto al periodo di riferimento.

Tabella 2 -Dati di traffico nei periodi diurni e notturni

Si riporta di seguito il grafico che rappresenta l'andamento dei veicoli leggeri, pesanti e totali e la percentuale dei veicoli pesanti sul totale nel periodo di misura.

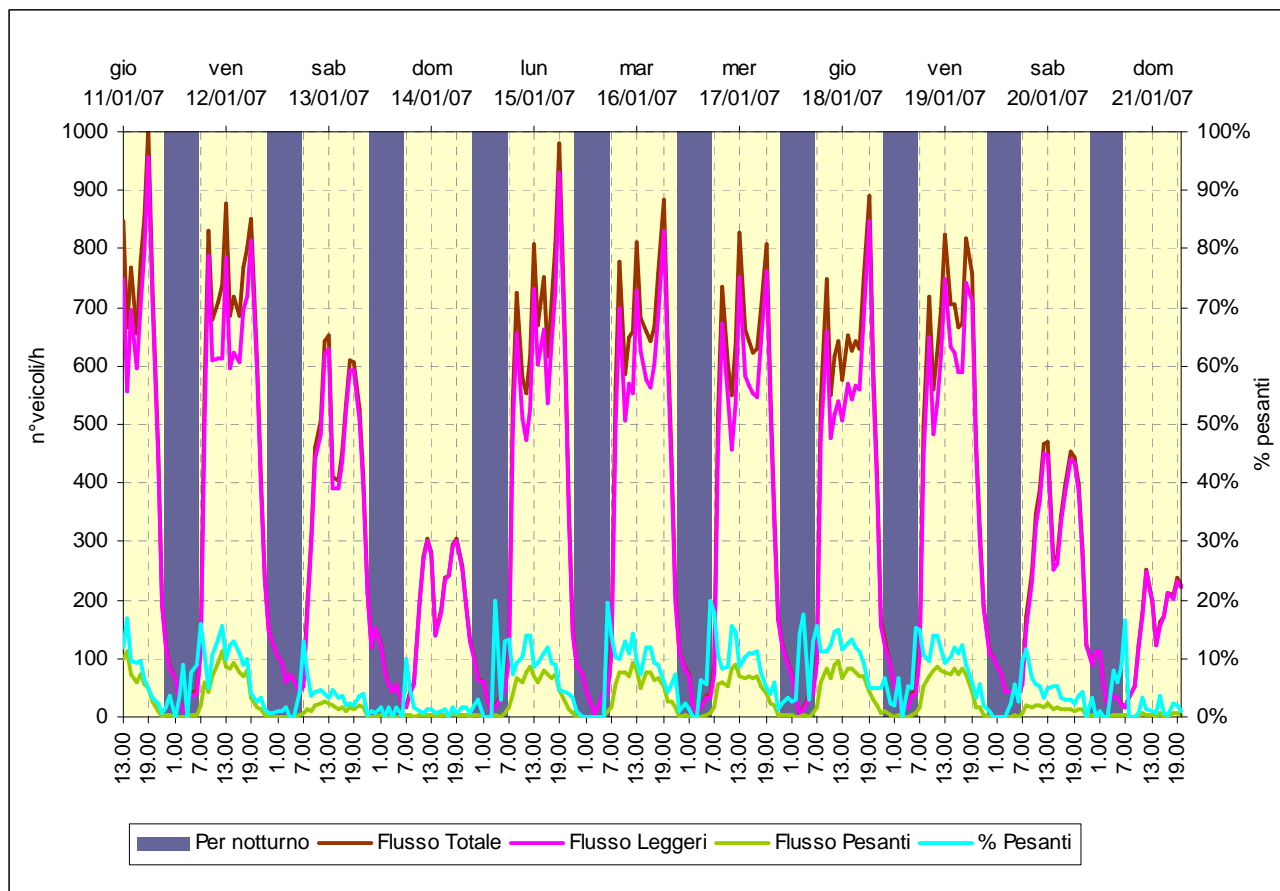


Figura 51 – Andamento dei flussi di traffico

Si osserva che il traffico è in gran parte determinato dal flusso dei veicoli leggeri.

Nei giorni feriali, la percentuale dei veicoli pesanti rispetto al totale è mediamente del 10% nel periodo diurno (con picchi del 18-20% nelle prime ore del mattino) e del 4% nel periodo notturno.

Nelle giornate di sabato, la percentuale scende al 4% per il periodo diurno e all'1% nelle notti tra venerdì e sabato, mentre nelle giornate di domenica e nelle notti tra sabato e domenica, si assesta intorno al 1.5%. La massima percentuale di mezzi pesanti della giornata si registra nelle prime ore del mattino (dalle 5 alle 7 circa) ed è più accentuata nei giorni feriali.

| Contatraffico Cavalcavia da Verrazzano | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Data | Media oraria (n° veicoli) | Massima oraria (n° veicoli) | Somma giornaliera (n° veicoli) |
| Giovedì 11/01/07 | 598 | 1006 | 7170 |
| Venerdì 12/01/07 | 436 | 873 | 10024 |
| Sabato 13/01/07 | 321 | 652 | 7695 |
| Domenica 14/01/07 | 154 | 304 | 3706 |
| Lunedì 15/01/07 | 413 | 977 | 9917 |
| Martedì 16/01/07 | 419 | 883 | 10063 |
| Mercoledì 17/01/07 | 392 | 822 | 9414 |
| Giovedì 18/01/07 | 398 | 891 | 9544 |
| Venerdì 19/01/07 | 407 | 824 | 9762 |
| Sabato 20/01/07 | 237 | 469 | 5683 |
| Domenica 21/01/07 | 124 | 252 | 2475 |

Tabella 3 – Numero di veicoli medio e massimo orario e totale giornaliero durante i giorni di funzionamento del contatraffico

MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Riferimenti normativi

- DPCM 01/03/1991 - Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge n.447/1995 - Legge Quadro in materia di inquinamento acustico
- DPCM 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DM 16/03/98 - Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- LR 15/2001 - Disposizioni in materia di inquinamento acustico
- Delibera di Giunta n. 2053 del 2001 - Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art.2 della LR 9 maggio 2001, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- DPR 142/04 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

Metodologia di misura

E' stato eseguito un monitoraggio in continuo, di una settimana, del parametro per la valutazione del disturbo acustico (L_{Aeq}) presso un ricettore tra i più prossimi al cavalcavia in esame, posizionando il microfono a 1.8 metri dal piano di calpestio del balcone, affinché il microfono si trovasse ad 1 metro dalla parete e da ogni tipo di ostacolo, in particolare dalla balaustra. La metodologia utilizzata è conforme a quanto stabilito da DM 16/03/98 e permette di verificare il rispetto o meno dei limiti fissati dal DPR 142/04.

E' stato scelto il 3° piano dell'ala ovest vista la disponibilità del proprietario dell'appartamento, ma soprattutto in considerazione del fatto che il livello di pressione sonora non presentava sostanziali differenze rispetto agli altri piani dell'edificio.

Il punto di misura scelto è stato, inoltre, ritenuto più idoneo rispetto alla parte orientale dell'edificio (individuato in Figura 1 e in Tabella 1 con la lettera A) perché, pur trovandosi più vicino al cavalcavia, risulta in parte schermato da un albero. Anche l'edificio adiacente (individuato in Figura 1 e in Tabella 1 con la lettera B), civico 58 di Via San Gregorio, è a minor distanza dal cavalcavia, rispetto al punto di misura, ma non ha un balcone sulla facciata più esposta.

Sono presenti altri due edifici più prossimi ancora al cavalcavia, individuati in Figura 1 e in Tabella 1 con le lettere C e D: tali punti non sono stati presi in considerazione perché non citati nell'esposto e privi (vedi edificio di Via Largo Collodi 42-44) di balconi sulla facciata rivolta verso il cavalcavia. Verrà comunque nel seguito riportata una valutazione teorica del livello di pressione acustica in corrispondenza di tali ricettori.

Per il punto di misura e gli altri ricettori individuati valgono il limite diurno di 65 dB(A) e notturno di 55 dB(A) relativamente al rumore da traffico stradale.

Strumentazione utilizzata

FONOMETRO 01dB:

- Fonometro/analizzatore 01dB SOLO MASTER, conformi alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994; l'analizzatori in frequenza in tempo reale, in ottave e in 1/3 di ottava con filtri da 12.5 Hz a 20 KHz, è conforme alla classe 0 della norma EN 61260. Gamma di misura effettiva: 18 - 137 dB.
- Microfono prepolarizzato in campo libero tipo MCE212 in classe I conformi alla norma EN61094, con sensibilità di 50 mV/Pa
- Calibratore acustico tipo Cal21 a norma IEC 942 in classe I.
- Kit microfonico per esterno tipo BAP21 completo di copertura antipioggia, schermo controvento e punte antivolatili, completo per l'alloggiamento del microfono e del preamplificatore
- Box per esterni, in materiale plastico, comprensivo di batterie dry-fit e aggancio per palo
- Palo estendibile + prolunga per portare il microfono a 4 metri di altezza
- Sistema di alimentazione (5 batterie in parallelo) a 12 Volt
- Software dBTrait32 (ver. 4.7) per l'importazione, visualizzazione e gestione dei dati misurati su PC.

Risultati delle misure

Nelle figure e tabelle seguenti vengono riportati i valori del livello continuo equivalente ponderato A (L_{Aeq}) previsti dalla normativa (DM 16/03/98):

- L_{Aeq} calcolato per ogni ora su tutto l'arco delle 24 ore
- L_{Aeq} relativo ai periodi diurno e notturno, per ogni giorno della settimana
- I valori medi settimanali diurni e notturni di L_{Aeq} da confrontarsi con i limiti previsti dalla normativa

In Figura 6 è riportato l'andamento temporale (time history), a intervalli di 5 minuti, del livello equivalente in dBA (L_{Aeq}) misurato dalle 13 del giorno 11/01/07 alle ore 13 del giorno 18/01/07.

Viene evidenziato lo sfondo con colori diversi per distinguere il periodo diurno da quello notturno.

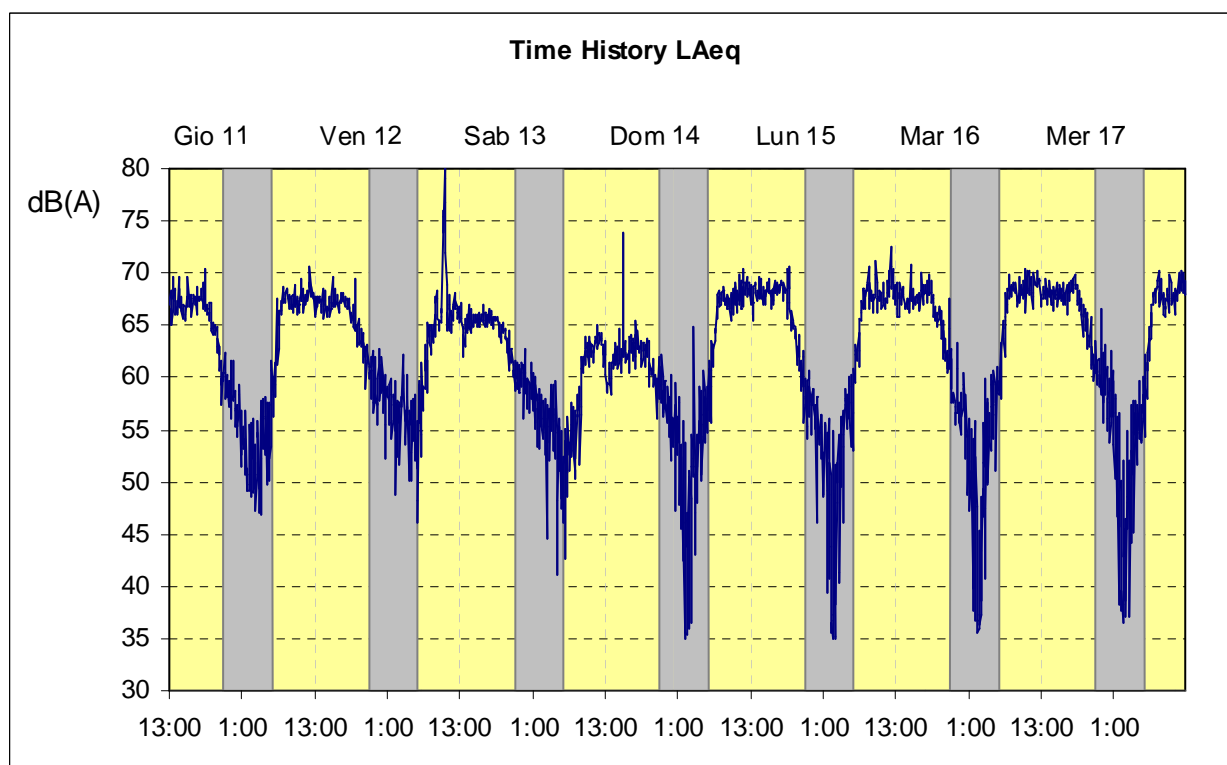


Figura 6 – Storia temporale del parametro acustico L_{Aeq}

Nella giornata di sabato 13 si osserva un picco anomalo, fino a 80 dB(A), dalle 10 alle 11 del mattino, che potrebbe essere dovuto a una sorgente estranea al traffico stradale. È stato, quindi, eliminato il suo contributo dal livello di rumore ai fini della valutazione del superamento del limite.

Affinché fosse possibile realizzare le medie giornaliere di tutti i giorni della settimana, si è ritenuto di poter sopperire ai dati mancanti dalle ore 6 alle 13 di giovedì 11 gennaio con i valori misurati nella stessa fascia oraria di giovedì 18 gennaio.

In Tabella 3 sono riportati i L_{Aeq} orari misurati: i valori che superano il limite del periodo di riferimento sono sottolineati; in blu sono evidenziati i dati del 18 gennaio sostituiti ai dati mancanti del 11 gennaio, mentre in verde è indicato il valore orario nella mattinata di sabato escluso il contributo del rumore estraneo.

| L_{Aeq} orari misurati | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | Gio 11 | Ven 12 | Sab 13 | Dom 14 | Lun 15 | Mar 16 | Mer 17 | Limiti |
| 6-7 | <u>60.6</u> | 61.5 | 57.8 | 52.2 | 60.8 | 61.7 | 62.5 | 65 |
| 7-8 | <u>66.7</u> | <u>66.9</u> | 62.2 | 54.6 | <u>66.2</u> | <u>66.9</u> | <u>67.4</u> | 65 |
| 8-9 | <u>68.5</u> | <u>67.8</u> | 64.2 | 56.5 | <u>67.7</u> | <u>68.5</u> | <u>68.6</u> | 65 |
| 9-10 | <u>67.4</u> | <u>67.3</u> | <u>66.4</u> | 61.8 | <u>67.1</u> | <u>68.4</u> | <u>68</u> | 65 |
| 10-11 | <u>67.9</u> | <u>67.5</u> | <u>66.6</u> | 62.8 | <u>67.7</u> | <u>67.7</u> | <u>68.5</u> | 65 |
| 11-12 | <u>68.2</u> | <u>67.5</u> | <u>66.2</u> | 63.3 | <u>68.4</u> | <u>67.9</u> | <u>68.6</u> | 65 |

| | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| 12-13 | <u>69.2</u> | <u>68.5</u> | <u>66.6</u> | 63.3 | <u>68.6</u> | <u>69.5</u> | <u>69.1</u> | 65 |
| 13-14 | <u>67.5</u> | <u>67.2</u> | 65 | 60.4 | <u>68</u> | <u>67.7</u> | <u>68.1</u> | 65 |
| 14-15 | <u>67.3</u> | <u>67.1</u> | <u>65.3</u> | 61.5 | <u>68.2</u> | <u>67.5</u> | <u>68</u> | 65 |
| 15-16 | <u>66.6</u> | <u>67.2</u> | <u>65.5</u> | 62.3 | <u>68.1</u> | <u>67.8</u> | <u>67.8</u> | 65 |
| 16-17 | <u>67.6</u> | <u>67.2</u> | <u>65.7</u> | <u>65.5</u> | <u>68.1</u> | <u>67.3</u> | <u>68</u> | 65 |
| 17-18 | <u>67.5</u> | <u>67.4</u> | <u>65.7</u> | 63.1 | <u>68.6</u> | <u>68.2</u> | <u>68</u> | 65 |
| 18-19 | <u>68</u> | <u>67</u> | <u>65.5</u> | 63.2 | <u>68.6</u> | <u>68.4</u> | <u>69</u> | 65 |
| 19-20 | <u>66.3</u> | <u>66</u> | 64.8 | 62.5 | <u>67.6</u> | <u>66.4</u> | <u>67.2</u> | 65 |
| 20-21 | 64.3 | 64.1 | 64.1 | 61.5 | 64 | <u>65.3</u> | <u>65.4</u> | 65 |
| 21-22 | 61.3 | 62.2 | 61.8 | 59.4 | 61.2 | 63.4 | 62.6 | 65 |
| 22-23 | <u>59.6</u> | <u>60.2</u> | <u>59.9</u> | <u>59.4</u> | <u>58.4</u> | <u>59.2</u> | <u>61</u> | 55 |
| 23-24 | <u>58.9</u> | <u>59.7</u> | <u>60.4</u> | <u>57.2</u> | <u>56.9</u> | <u>58.3</u> | <u>60.9</u> | 55 |
| 24-1 | <u>56.5</u> | <u>58.8</u> | <u>59.3</u> | <u>56.4</u> | <u>55.6</u> | <u>57</u> | <u>58.5</u> | 55 |
| 1-2 | 53.6 | <u>57.6</u> | <u>58.1</u> | 54 | 53.4 | 51.7 | <u>55.4</u> | 55 |
| 2-3 | 52.4 | <u>56.7</u> | <u>56.7</u> | 47.3 | 47.8 | 47.9 | 46 | 55 |
| 3-4 | 52.4 | <u>58.2</u> | <u>55.4</u> | <u>55.7</u> | 50.8 | 52.1 | 51.4 | 55 |
| 4-5 | <u>55.7</u> | <u>56.6</u> | <u>56.9</u> | 54.9 | <u>55.9</u> | <u>56.4</u> | 54.6 | 55 |
| 5-6 | <u>56.7</u> | <u>55.2</u> | 52.7 | <u>56.9</u> | <u>57.5</u> | <u>58.5</u> | <u>56.2</u> | 55 |
| media diurna | <u>67.0</u> | <u>66.7</u> | 65.0 | 61.9 | <u>67.3</u> | <u>67.4</u> | <u>67.7</u> | 65 |
| media notturna | <u>56.5</u> | <u>58.2</u> | <u>58.0</u> | <u>56.2</u> | <u>55.6</u> | <u>56.4</u> | <u>57.4</u> | 55 |

Tabella 4 - L_{Aeq} orari e valori medi giornalieri sui periodi di riferimento

In Figura 7 sono messi a confronto i dati orari del livello equivalente e dei principali percentili (L_{10} e L_{90}) con i dati di traffico (espressi in scala logaritmica per ragioni di leggibilità).

Emerge che l'andamento temporale del livello di rumore segue quello del flusso di traffico, confermando che la principale fonte di rumore nel punto di misura è il traffico stradale del cavalcavia prospiciente. Si osserva, inoltre, che l'anomalia presente nella giornata di sabato (già commentata in precedenza) non si giustifica con un aumento del flusso di traffico nell'ora tra le 10 e le 11 del mattino, per cui ai fini della presente indagine si è ritenuto opportuno non considerare tale evento sonoro. Nella figura, viene anche riportato l'andamento orario dei due livelli statistici L_{10} e L_{90} , che rappresentano rispettivamente i valori di pressione sonora che sono stati superati per il 10% e per il 90% del tempo di misura.

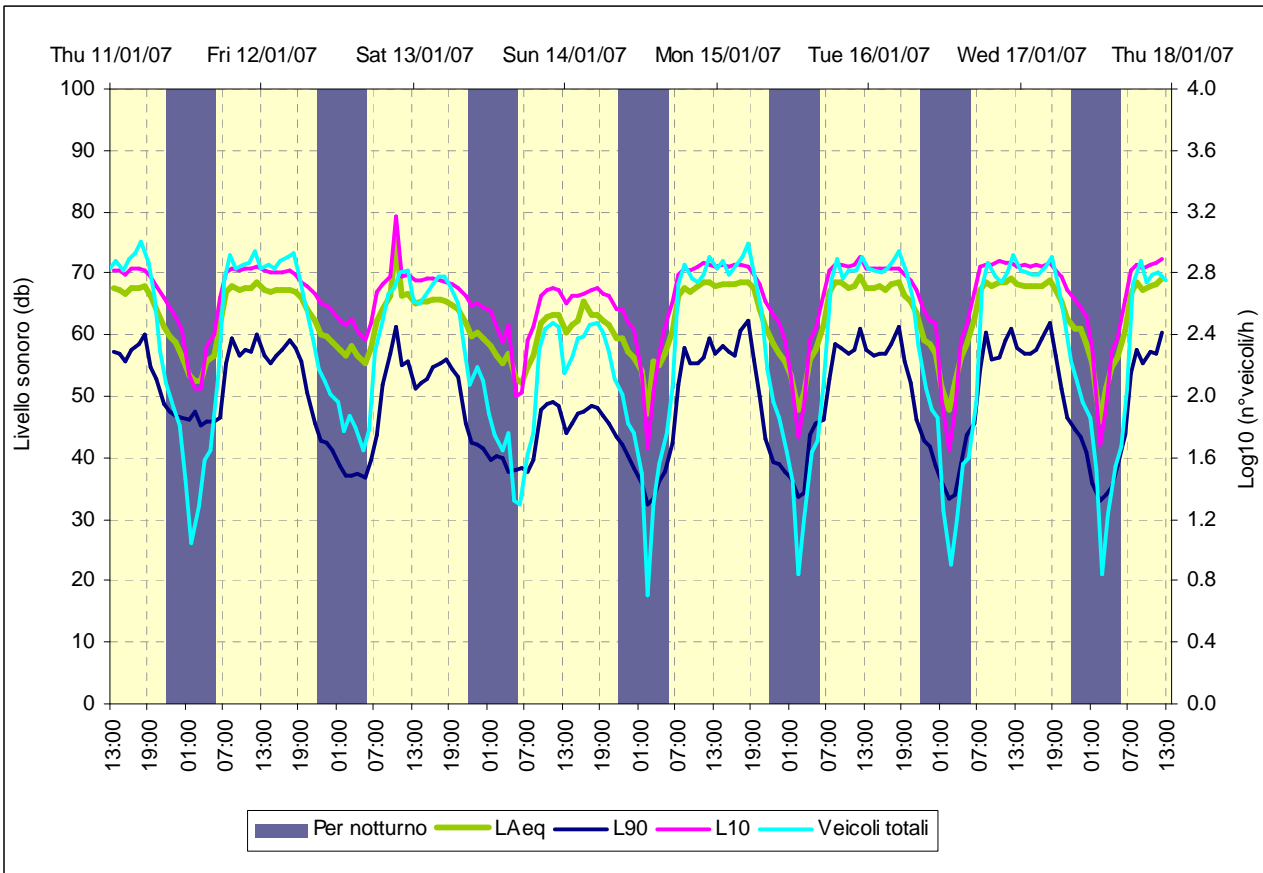


Figura 7 - Confronto tra i valori orari dei livelli di pressione (L_{Aeq} , L_{10} , L_{90}) e il numero di veicoli totali

In Figura 8 è riportato l'andamento temporale del L_{Aeq} orario nel corso della settimana di monitoraggio. Dall'osservazione di tale grafico si possono trarre le considerazioni che seguono.

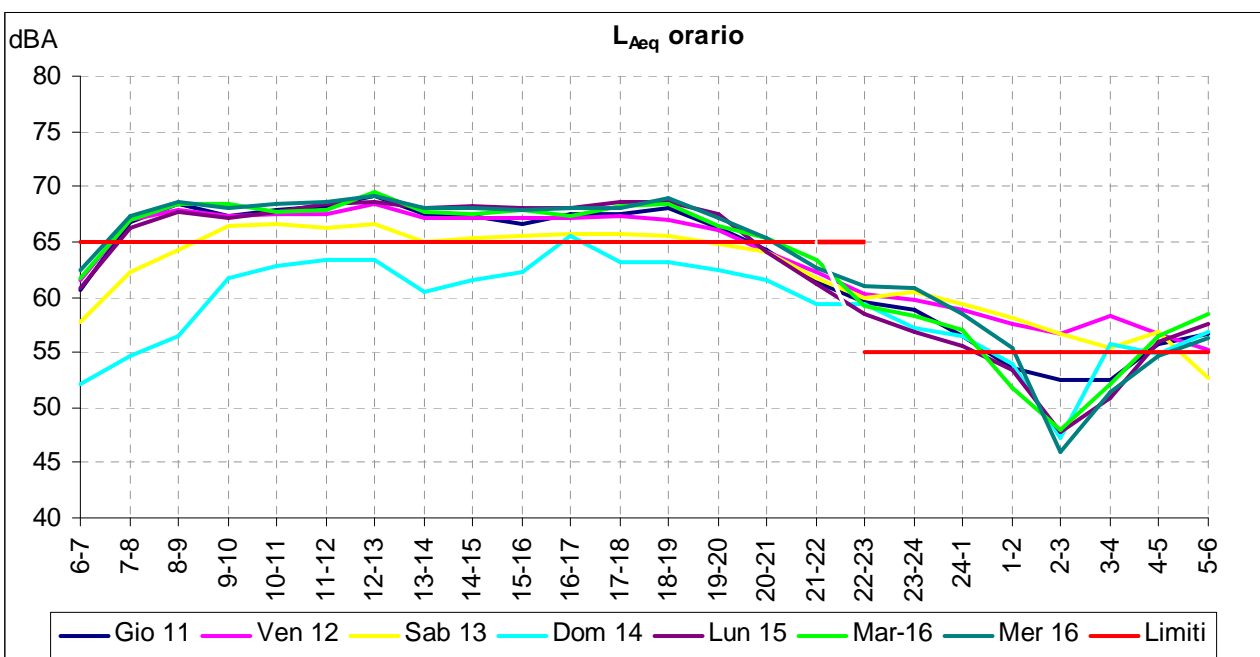


Figura 8 - Andamento temporale dei L_{Aeq} orari

Periodo diurno

Si osserva un andamento simile nel corso di tutti i giorni lavorativi (lun-ven): il livello sonoro aumenta intorno alle 6-7 di mattina, rimane pressoché costante durante le ore diurne e decresce verso le ore 20; dalle 6.30 alle 19.30 vi è il costante superamento del limite assoluto di zona (65 dBA).

Si nota, inoltre, che nella giornata di sabato il livello di pressione sonora risulta di poco inferiore, ma sempre sopra il limite dalle 8.30 alle 18.30.

Nella giornata di domenica il livello sonoro si abbassa decisamente, viene rispettato il limite di zona e si nota una maggiore flessione del livello nell'orario del pranzo.

Periodo notturno

I valori orari risultano superiori al limite di zona (55 dBA) per la maggior parte del periodo notturno: il livello sonoro, infatti, si abbassa al di sotto del limite solo tra le ore 1.30 e le ore 4.30 nei giorni feriali, non scende praticamente mai al di sotto di tale limite nelle notti tra venerdì e sabato e tra sabato e domenica.

Di seguito è riportato l'andamento, nella settimana di monitoraggio, del L_{Aeq} giornaliero (Figura 9). Si osserva che il limite diurno viene superato tutti i giorni tranne la domenica, mentre quello notturno non viene mai rispettato.

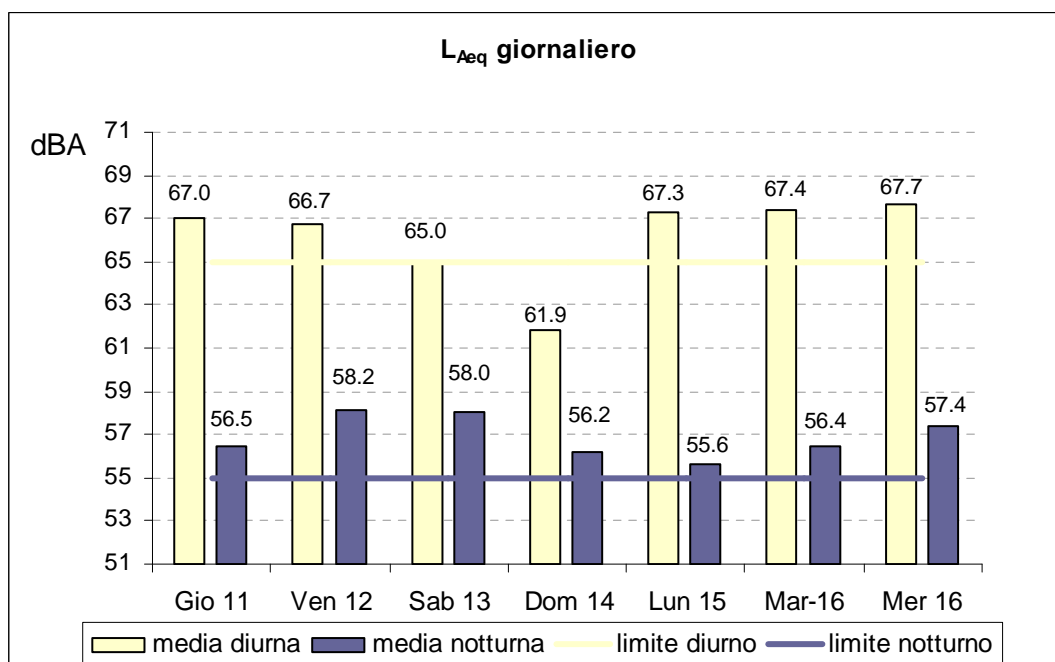


Figura 9 - L_{Aeq} giornaliero

La Tabella 4 riporta, infine, i valori medi settimanali, confrontati con i limiti vigenti secondo il DPR 142/04. Nel punto monitorato, tali limiti non sono rispettati sia nel periodo diurno che in quello notturno.

| | L_{Aeq} (dBA) | Strada urbana di quartiere - tipo E - fascia di pertinenza acustica 30 metri |
|-----------------|-----------------|--|
| Diurno | 66.5 | 65 |
| Notturmo | 57 | 55 |

Tabella 5 - L_{Aeq} medi settimanali sui periodi di riferimento e limiti vigenti

Valutazioni conclusive

Per la valutazione dei livelli sonori negli altri ricettori sopra descritti, e più vicini al cavalcavia rispetto al punto monitorato, è stata utilizzata la formula² di attenuazione per divergenza geometrica del livello di pressione sonora misurato: viste le contenute distanze dei ricettori dal cavalcavia (inferiori ai 30 m), tale approssimazione, che non considera gli effetti dell'aria, del suolo e dei fattori meteorologici, può ritenersi valida.

La Tabella 6 riporta il livello equivalente medio settimanale diurno e notturno, stimato nel piano più esposto (2° piano) degli altri ricettori individuati, messo a confronto con quanto misurato.

| Livello L_{Aeq} (dBA) | Ricettore A | Ricettore B | Ricettore C | Ricettore D | Punto monitorato | Limiti |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------|
| Diurno | 67 | 66.9 | 67.2 | 68.2 | 66.5 | 65 |
| Notturmo | 57.5 | 57.4 | 57.7 | 58.7 | 57 | 55 |

Tabella 6 – Livelli diurni e notturni stimati e misurati ai ricettori individuati.

La misura, così come le stime, evidenziano un superamento del limite di immissione sia diurno che notturno.

L'entità di tale superamento è di 1.5 dBA per il periodo diurno e 2 dBA per quello notturno, relativamente al ricettore monitorato e si stima essere pari a 3.2 dBA e 3.7 dBA per il ricettore più prossimo al cavalcavia (Largo Collodi 42-44).

² $L_p(d_1) = L_p(d_2) + 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$