

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

COMUNE DI SAVIGNANO SUL PANARO

ANNO 2009

PREMESSA

Al fine di verificare i livelli di rumorosità provocati dal traffico veicolare transitante sulla strada Pedemontana, dal 3 giugno al 10 giugno 2009 è stata effettuata una campagna di monitoraggio dei livelli acustici presso l'abitazione in via Confine n. 1 nel comune di Savignano sul Panaro.

Il microfono è stato collocato ad un metro dalla facciata più esposta al rumore della strada oggetto d'indagine, a 4 metri di altezza dal suolo, così come previsto dalla normativa vigente.

INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

L'abitazione, interessata dal rumore del nuovo tratto della Pedemontana, si trova alla distanza minima di circa 111 metri dalla strada sorgente di rumore. L'edificio è localizzato fuori dal centro abitato di Savignano, in un'area di tipo agricolo, con presenza di alberi da frutto, ai piedi delle colline. Non vi sono, quindi, altre significative sorgenti di rumore.

Nella foto seguente (veduta dall'alto dell'area monitorata) sono evidenziati il ricettore oggetto dell'indagine e la strada Pedemontana.



Figura 1 - Foto dall'alto dell'area monitorata

Di seguito si riportano alcune foto che illustrano la localizzazione della strumentazione di misura e la strada oggetto d'indagine.



Figura 2 - Strumentazione di misura e sua localizzazione; centralina meteo



Figura 3 – Pedemontana e contatraffico

Il monitoraggio acustico è stato realizzato al fine di verificare il rispetto dei limiti di immissione previsti dal decreto strade DPR 142/04.

La classificazione ai sensi del Codice della Strada del nuovo tratto di Pedemontana oggetto d'indagine è stata stabilita dal gestore della strada, la Provincia di Modena, e risulta di tipo Cb, strada extraurbana secondaria.

Il DPR 142/04 stabilisce, per tale tipologia di strade, che i valori limite assoluti di immissione nella fascia B, da 100 metri a 150 metri di distanza dall'asse viario, dove si trova l'abitazione oggetto di indagine, siano di **65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno.**

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge n.447/1995 - Legge Quadro in materia di inquinamento acustico
- DPCM 14/11/97 - 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
- DPR 142/04 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

METODOLOGIA DI MISURA

La misura è stata eseguita in accordo con il DM 16/03/98, ove è previsto che, nel caso di rumore da traffico veicolare, sia valutato il rispetto dei limiti, considerando la media settimanale dei livelli equivalenti medi giornalieri sui periodi di riferimento diurno e notturno.

È stato, quindi, eseguito un monitoraggio in continuo del livello equivalente (ponderato A) per una settimana, con microfono posto a 4 m di altezza dal suolo, in corrispondenza del primo piano dell'edificio, approssimativamente alla distanza minima (circa 111 m) dell'edificio dalla via Pedemontana.

In questo modo, si intende valutare il disturbo della parte più esposta dell'edificio, cioè del primo piano, che, tra l'altro, non risulta schermato dai filari di alberi da frutta, alti circa 2.5 metri dal suolo e presenti su gran parte dell'area tra strada ed abitazione.

Contestualmente sono state eseguite misure dei parametri meteorologici, al fine di verificare le condizioni di validità delle misure di rumore secondo il Decreto sopra citato, e del traffico veicolare sulla Pedemontana.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

MISURA DI LIVELLI ACUSTICI

- Fonometro/analizzatore 01dB BLUE SOLO matricola 61404, conforme alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994; gli analizzatori in frequenza in tempo reale, in ottave e in 1/3 di ottava con filtri da 12.5 Hz a 20 KHz, sono conformi alla classe 0 della norma EN 61260. Gamma di misura effettiva: 20 - 137 dB. Certificato di calibrazione n. 09-1466-FON del 21/04/09.
- Preamplificatore microfonico tipo PRE21S matricola 14762; Microfono prepolarizzato in campo libero tipo MCE212 matricola 42605, con sensibilità di 50 mV/Pa, di classe I conformi alla norma EN61094.
- Calibratore acustico Bruel & Kjaer modello 4231 a norma IEC 942 in classe I matricola 2412319. Certificato di calibrazione n. 563 del 12/10/07.

- 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 esterno, in materiale plastico, comprensivi di batterie dry-fit e aggancio per palo.
- Palo estendibile per collocare il microfono.
- Software dBTrait32 (ver. 5.1) per l'importazione, visualizzazione e gestione dei dati misurati su PC.

MISURA DEI DATI METEOROLOGICI

- 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 ad un datalogger Envoy, che permette di memorizzare e scaricare i dati meteo misurati.
- Software WeatherLink per acquisire, visualizzare ed elaborare i dati su PC.

RILEVAMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE

- Contatraffico 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 oltre all'orario dei singoli transiti.
- 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.

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA

Il DM 16/03/98 prevede che le misurazioni di rumore debbano essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento non superiore a 5 m/s. La verifica delle condizioni meteo è stata effettuata con una stazione meteorologica portatile associata al monitoraggio acustico. Si riporta l'andamento orario dell'intensità del vento (Figura 4) e l'andamento orario delle precipitazioni registrati nella settimana di monitoraggio considerata.

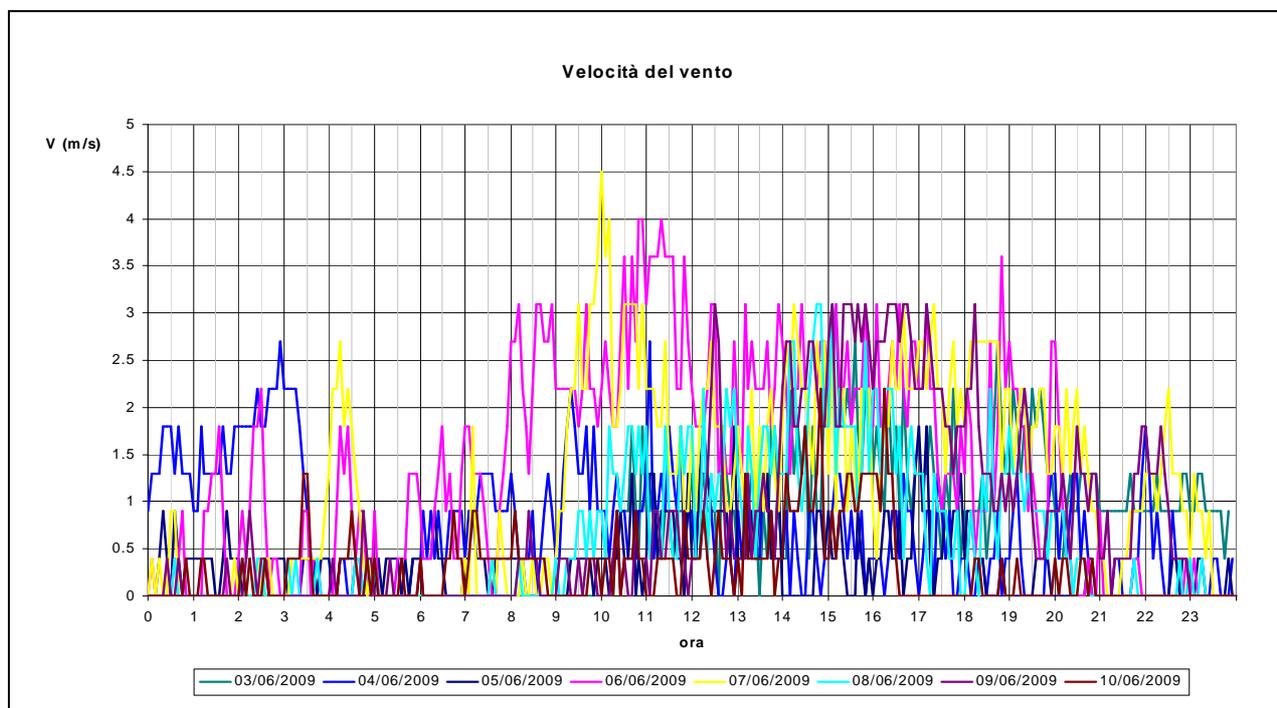


Figura 4 - Andamento orario dell'intensità del vento

L'intensità del vento risulta sempre inferiore a 5 m/s, con direzione prevalente SO (15.1% del tempo sull'intera settimana).

Durante tutto il periodo di misura non si registrano precipitazioni piovose.

Pertanto, durante tutta la durata del monitoraggio svolto, i livelli acustici misurati rispettano le condizioni meteorologiche previste dal DM 16/03/98.

DATI DI TRAFFICO

Il contatraffico è stato posizionato dalle ore 12 del 03/06/09 alle ore 12 del 10/06/09 sulla strada Pedemontana, sul lato della carreggiata in direzione Bologna, in corrispondenza del tratto stradale antistante il punto di misura.

Tale strumentazione ha permesso di rilevare i passaggi degli autoveicoli su entrambe le corsie della Pedemontana, distinguendo tra mezzi pesanti e leggeri a seconda della lunghezza dei veicoli rilevata.

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 maggiormente impattanti rispetto ai leggeri in termini di inquinamento acustico.

Vengono riportati nelle tabelle seguenti i flussi di traffico.

Periodo diurno	Leggeri diurno	Pesanti diurno	Totale diurno	Periodo notturno	Leggeri notturno	Pesanti notturno	Totale notturno
Mercoledì 03	3106(*)	283(*)	3389(*)	Merc03 - Giov04	385	52	437
Giovedì 04	5128	577	5705	Giov04 - Ven05	386	42	428
Venerdì 05	4984	492	5476	Ven05 - Sab06	497	23	520
Sabato 06	4385	108	4493	Sab06 - Dom07	564	6	570
Domenica 07	3263	33	3296	Dom07 - Lun08	452	51	503
Lunedì 08	4617	542	5159	Lun08 - Mart 09	326	45	371
Martedì 09	4900	571	5471	Mart09 - Merc10	419	46	465
Mercoledì 10	2886(*)	397(*)	3283(*)				

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

Tabella 1 - 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 del veicoli pesanti sul totale nel periodo di misura.

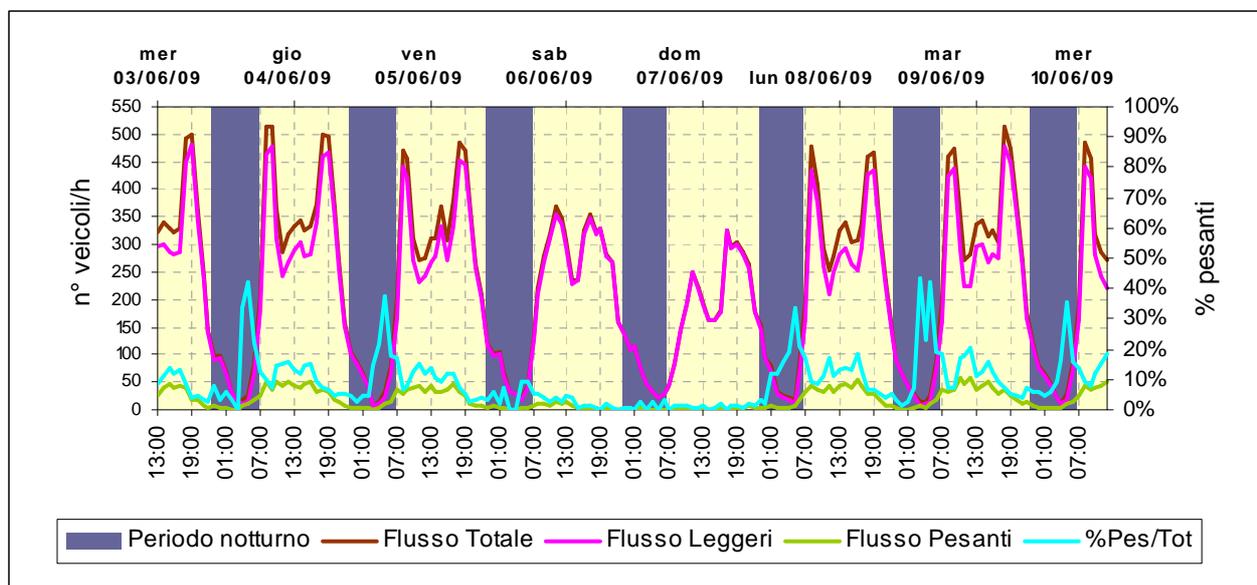


Figura 5 - Andamento dei flussi di traffico

Si osserva che il traffico è fortemente determinato dal flusso dei veicoli leggeri, seppur in certi orari, soprattutto nei giorni feriali, la percentuale dei mezzi pesanti risulta importante: tale percentuale risulta mediamente del 10% nel periodo diurno, del 13% in quello notturno.

Nelle giornate di sabato e domenica, la percentuale scende al 2% per il periodo diurno e sale a 16% nel periodo notturno. La massima percentuale di mezzi pesanti della giornata si registra nelle prime ore del mattino (dalle 3 alle 6 circa) ed è più accentuata nei giorni feriali, dove sale anche oltre il 40%.

RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

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

Viene inoltre riportata l'intera time history del livello continuo equivalente registrato ogni minuto per l'intera settimana di monitoraggio (Figura 6).

I livelli equivalenti orari sono rappresentati nelle 24 ore vedi Figura 7. Il periodo di monitoraggio utile considerato, è iniziato mercoledì 3 Giugno alle ore 11.00 ed è terminato il giorno 10 Giugno alle ore 10.59.

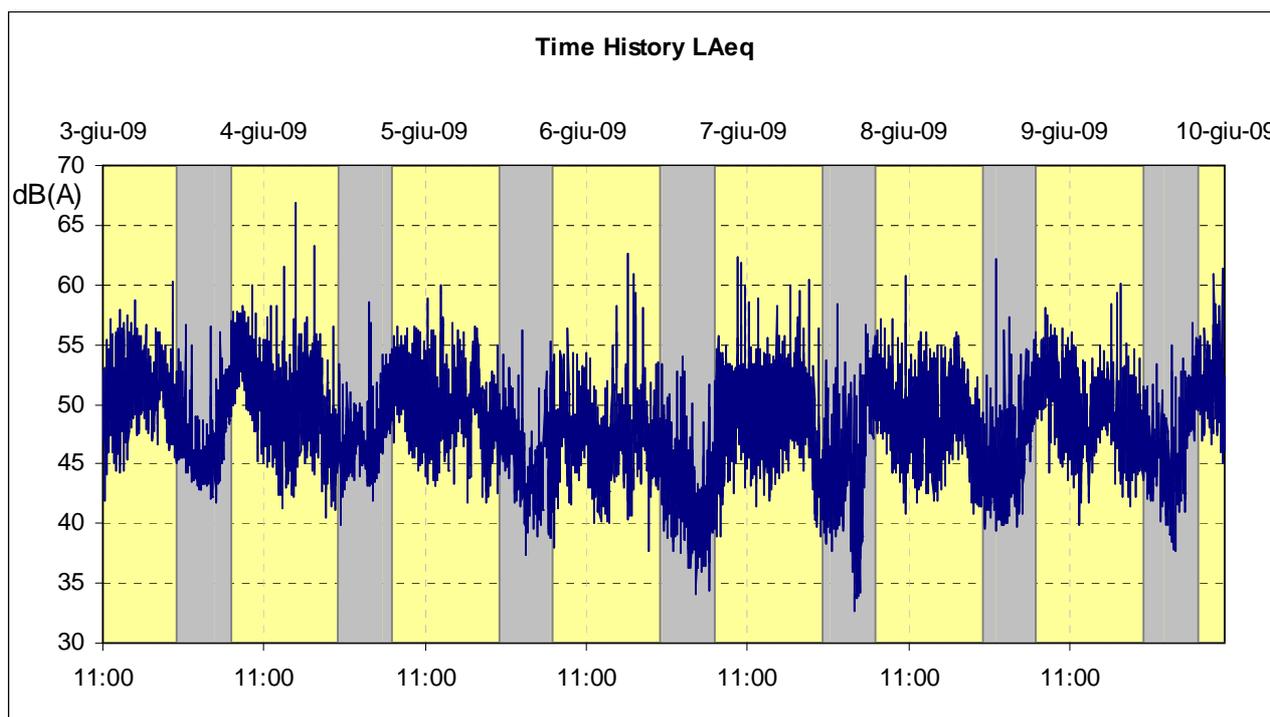


Figura 6 – Storia temporale del L_{Aeq}

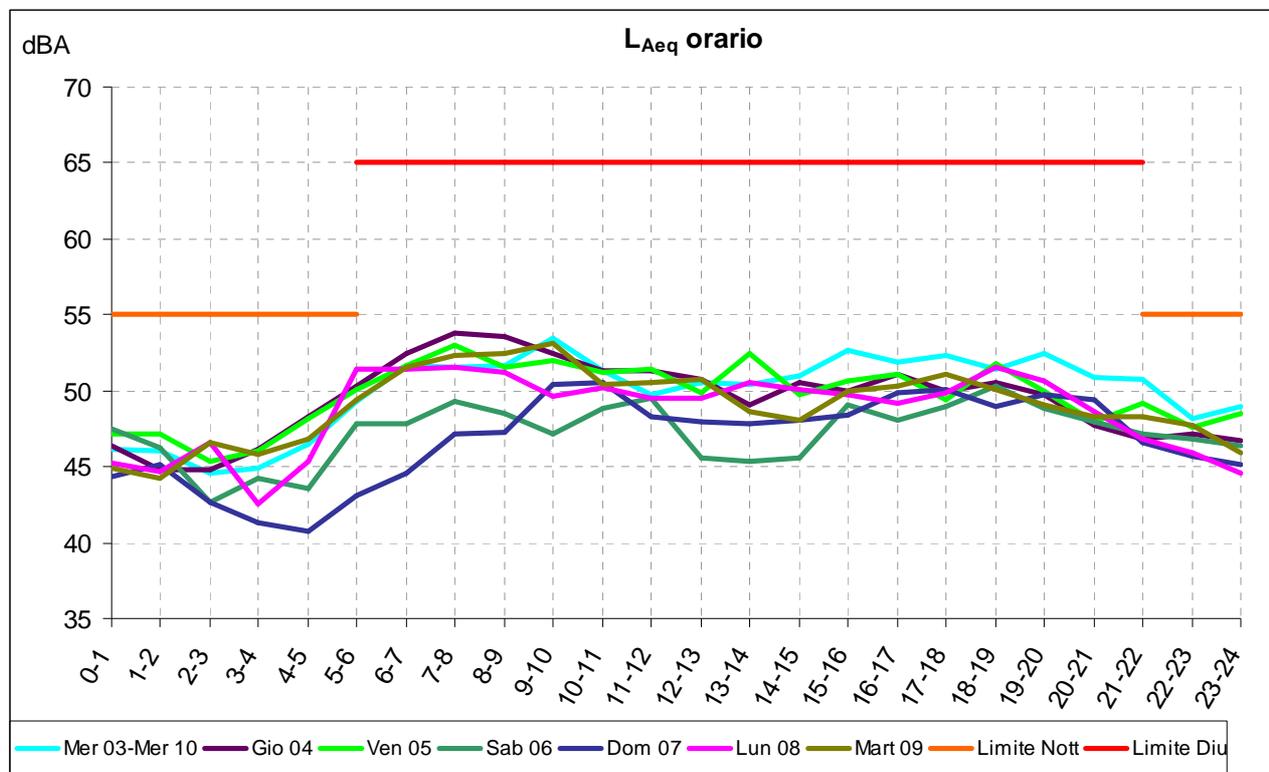


Figura 7 – Andamento orario del livello continuo equivalente durante la settimana di monitoraggio

I L_{Aeq} orari riportati in Tabella 2 sono quelli registrati, tranne che nei seguenti casi, in cui sono state fatte delle approssimazioni:

1. I dati orari della giornata del mercoledì sono stati ottenuti considerando il livello continuo equivalente ponderato A (L_{Aeq}) dei due mercoledì (il 3 Giugno dalle 11 alle 24 e il 10 Giugno dalle 0.00 alle 11.00).
2. I dati orari indicati con la notazione ⁽²⁾ sono stati considerati escludendo eventi anomali di breve durata non attribuibili al traffico veicolare (dispositivo dissuasore per uccelli; passaggi aereo ed elicottero; abbaiare del cane).

L _{Aeq} orari e giornalieri								
	Mer 3	Gio 4	Ven 5	Sab 6	Dom 7	Lun 8	Mar 9	Limiti
0-1	46.1 ⁽¹⁾	46.5	47.1	47.5	44.3	45.2	44.9 ⁽²⁾	55
1-2	46.0 ⁽¹⁾	44.8	47.2	46.3	45.1 ⁽²⁾	44.7 ⁽²⁾	44.2	55
2-3	44.6 ⁽¹⁾	44.8	45.4 ⁽²⁾	42.7	42.6 ⁽²⁾	46.6	46.6	55
3-4	44.9 ⁽¹⁾	46.1	46.0	44.2	41.3	42.5	45.8	55
4-5	46.5 ⁽¹⁾	48.3	48.2	43.5	40.7	45.4	46.8	55
5-6	49.3 ⁽¹⁾	50.3	50.1	47.8	43.1	51.4	49.4	55
6-7	51.6 ⁽¹⁾	52.4 ⁽²⁾	51.7	47.8	44.6 ⁽²⁾	51.4	51.5	65
7-8	51.5 ⁽¹⁾	53.8 ⁽²⁾	53.0	49.3	47.2 ⁽²⁾	51.5	52.3	65
8-9	51.7 ⁽¹⁾	53.6 ⁽²⁾	51.5 ⁽²⁾	48.5	47.3 ⁽²⁾	51.2 ⁽²⁾	52.4 ⁽²⁾	65
9-10	53.5 ⁽¹⁾	52.5	52.0	47.2	50.4 ⁽²⁾	49.6	53.1 ⁽²⁾	65
10-11	51.3 ⁽¹⁾⁽²⁾	51.3	51.2	48.8	50.5 ⁽²⁾	50.2	50.4	65
11-12	49.7	51.3 ⁽²⁾	51.4 ⁽²⁾	49.5	48.3 ⁽²⁾	49.5 ⁽²⁾	50.5 ⁽²⁾	65
12-13	50.5 ⁽²⁾	50.8	49.9	45.6	47.9 ⁽²⁾	49.5	50.7	65
13-14	50.4 ⁽²⁾	49.1	52.4	45.3	47.8 ⁽²⁾	50.5 ⁽²⁾	48.6	65
14-15	51.0 ⁽²⁾	50.5	49.7	45.6	48.1 ⁽²⁾	50.1 ⁽²⁾	48.0	65
15-16	52.7 ⁽²⁾	50.0 ⁽²⁾	50.6	49.1 ⁽²⁾	48.4 ⁽²⁾	49.7	50.1	65
16-17	51.9 ⁽²⁾	51.1 ⁽²⁾	51.1 ⁽²⁾	48.0	49.8 ⁽²⁾	49.2 ⁽²⁾	50.3 ⁽²⁾	65
17-18	52.3	50.0 ⁽²⁾	49.4	49.0	50.1 ⁽²⁾	49.9	51.1 ⁽²⁾	65
18-19	51.4	50.5 ⁽²⁾	51.8 ⁽²⁾	50.3	49.0 ⁽²⁾	51.5 ⁽²⁾	50.1 ⁽²⁾	65
19-20	52.5	49.7 ⁽²⁾	50.0 ⁽²⁾	48.8	49.7 ⁽²⁾	50.6 ⁽²⁾	49.1 ⁽²⁾	65
20-21	50.9	47.7 ⁽²⁾	47.9	47.9	49.4 ⁽²⁾	48.6	48.3	65
21-22	50.7	46.8	49.2	47.2	46.6	46.8	48.3	65
22-23	48.2	47.1	47.6	46.8	45.7	45.9	47.7	55
23-24	49.0 ⁽²⁾	46.7	48.5	46.4	45.1	44.6	45.9	55
media diurno	51.6	51.1	51.0	48.2	48.7	50.1	50.7	65
media notturno	46.6	47.6	47.4	46.5	44.3	46.6	46.3	55

Tabella 2 - L_{Aeq} orari registrati e valori medi giornalieri sui periodi di riferimento

(1) Dato registrato nella giornata di mercoledì 10 Giugno

(2) Dato mediato su un periodo inferiore all'ora, causa eventi anomali di breve periodo

L'andamento orario del livello continuo equivalente (Figura 7) mostra livelli acustici più elevati nel periodo dalle ore 5 alle ore 11 dei giorni feriali, essi rimangono pressoché costanti nel resto del periodo diurno, poi si abbassano a partire dalle 22 per tutto il periodo notturno; diversi e più contenuti i livelli del sabato e domenica.

Tutti i L_{Aeq} orari diurni e notturni risultano sempre inferiori ai valori limite previsti dalla normativa.

I valori medi giornalieri, arrotondati a 0.5 dBA, come previsto dalla normativa, sono rappresentati graficamente nella Figura 8.

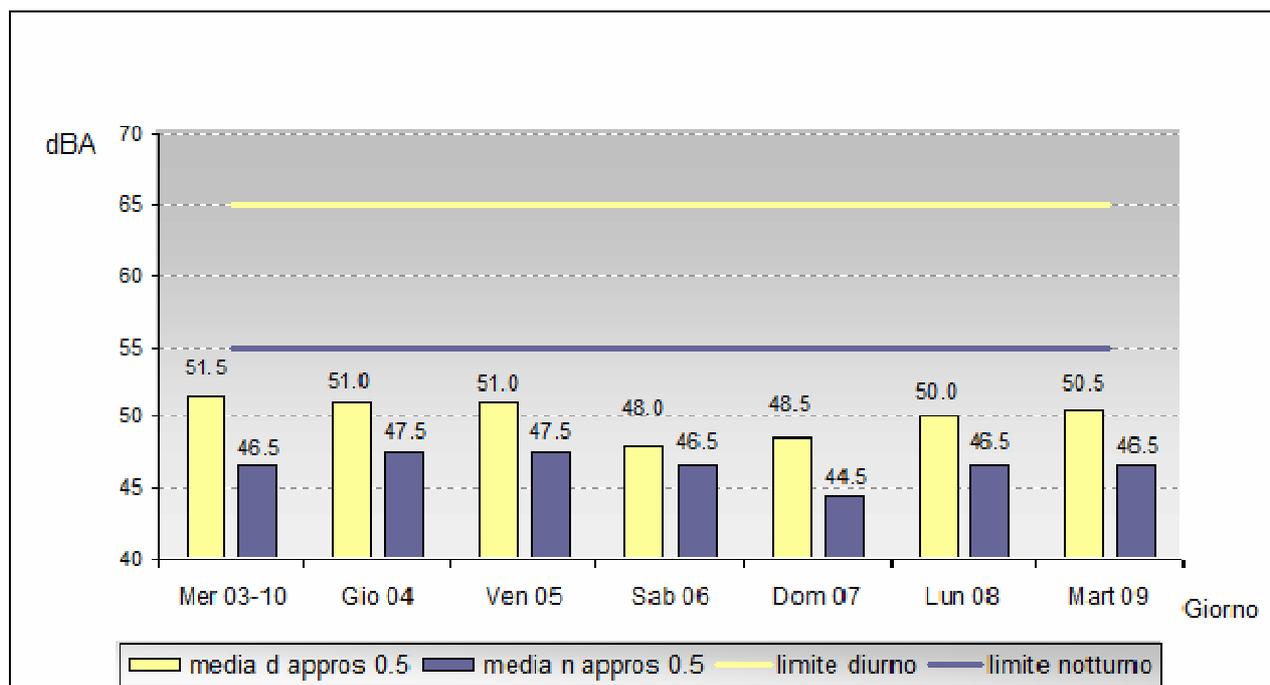


Figura 8 - L_{Aeq} giornalieri sui periodi di riferimento

I valori di L_{Aeq} medio giornaliero (Figura 8) confermano il rispetto dei limiti tutti i giorni della settimana, su entrambi i periodi, come già evidenziato dai L_{Aeq} orari.

La Tabella 3 riporta, infine, i valori medi settimanali, confrontati con i limiti vigenti secondo il DPR 142/04, che risultano rispettati.

	L_{Aeq} (dBA)	Strada extraurbana secondaria classe Cb - fascia B -
Diurno	50.5	65
Notturmo	46.5	55

Tabella 3 - L_{Aeq} medi settimanali sui periodi di riferimento e limiti vigenti

Per completezza, si riportano in Figura 9 gli andamenti del livello equivalente acustico (dati orari non corretti) in confronto con quello del numero di veicoli transitati sulla strada Pedemontana; inoltre vengono rappresentati i livelli orari del 90° (L_{90}) e del 10° (L_{10}) percentili. Questi ultimi due

parametri indicano rispettivamente i valori di pressione sonora che sono stati superati per il 90% e per il 10% del tempo di misura. In presenza di un rumore fluttuante, quale quello del traffico veicolare, forniscono una caratterizzazione del clima acustico della zona e dell'entità dei flussi veicolari: bassi flussi danno luogo a una forte differenza tra i due percentili e viceversa.

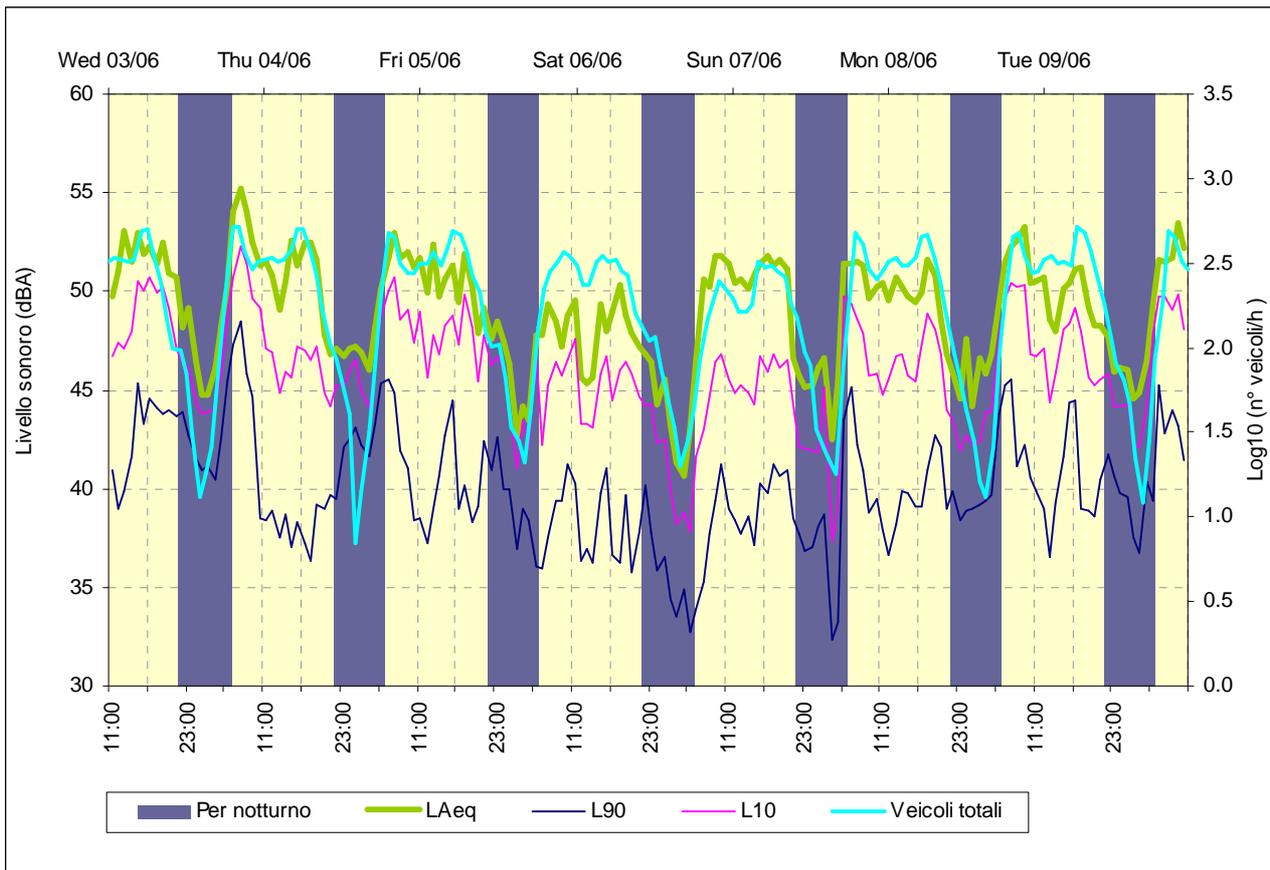


Figura 9 - L_{Aeq} , L_{10} e L_{90} , numero veicoli totali (dati orari) di due periodi diurno e notturno.

Come si può osservare non sempre il livello di rumore rispecchia l'andamento del traffico.

In particolare, il periodo diurno del sabato mostra un numero complessivo di veicoli di poco inferiore a quello dei giorni feriali, a fronte di un livello acustico decisamente più basso: ciò è probabilmente dovuto al fatto che il numero di veicoli leggeri risulta circa il 90% di quello dei giorni feriali, quindi in numero del tutto analogo, mentre i mezzi pesanti sono solo un 20% di quelli transitanti nei giorni precedenti ed è noto che questi ultimi sono molto più impattanti dal punto di vista acustico.

La marcata differenza tra L_{10} e L_{90} evidenzia un traffico veicolare di tipo discontinuo, come è logico che sia con i volumi di veicoli registrati.

Conclusioni

Dall'analisi delle misure svolte è emerso che al ricettore oggetto di esposto la situazione acustica, dovuta al traffico attualmente transitante sulla strada Pedemontana, è caratterizzata dal **rispetto dei limiti di legge** (DPR 142/04), sia nel periodo diurno che in quello notturno.