

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO  
INQUINAMENTO ACUSTICO  
RUMORE DOVUTO A RUMORE STRADALE**

**COMUNE DI MARANELLO**

**ANNO 2009**

## PREMESSA

Nel periodo dal 11 al 18 Novembre 2009 è stata effettuata una verifica dei livelli di rumorosità provocati dal traffico veicolare transitante sulla strada SS12 Nuova Estense, presso le abitazioni di via Fondazza n° 35 e 37 in località Gorzano.

La strumentazione è stata posizionata nell'area di pertinenza dell'abitazione di via Fondazza n° 37, che risultava la più esposta al rumore generato dal traffico veicolare della SS12.

## INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

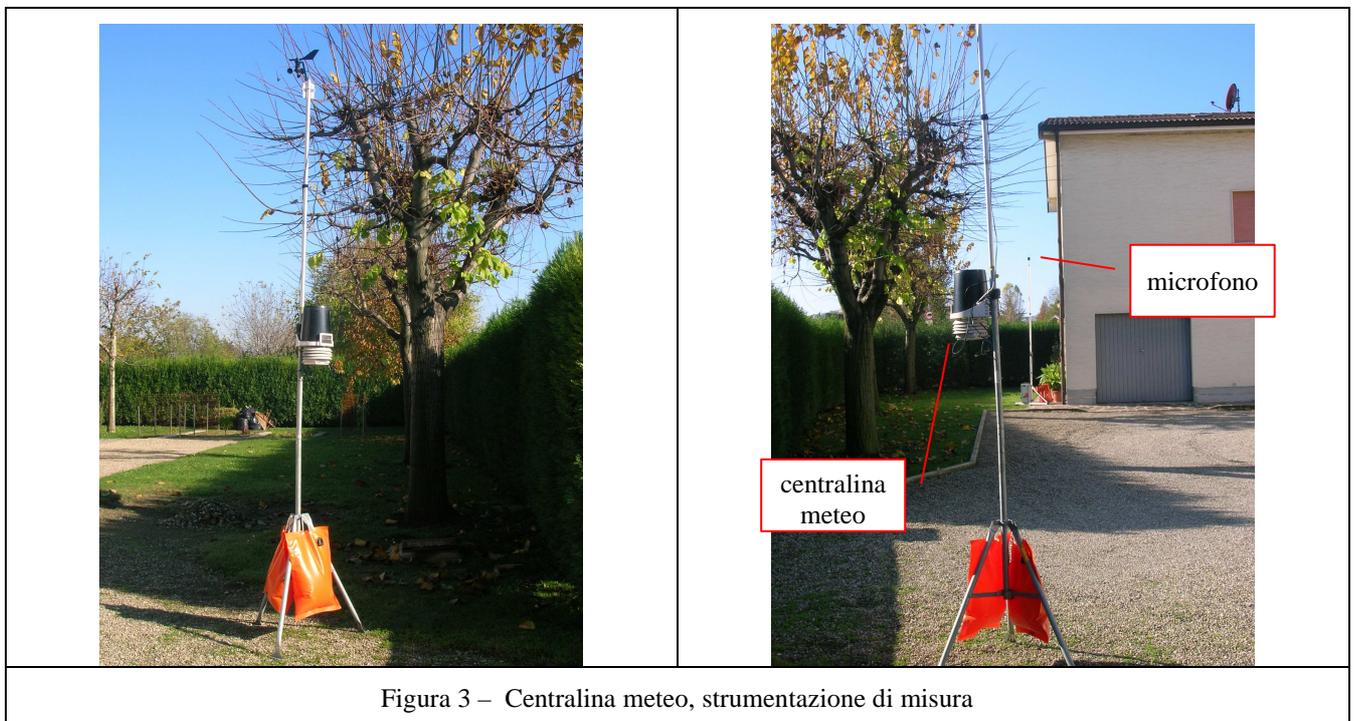
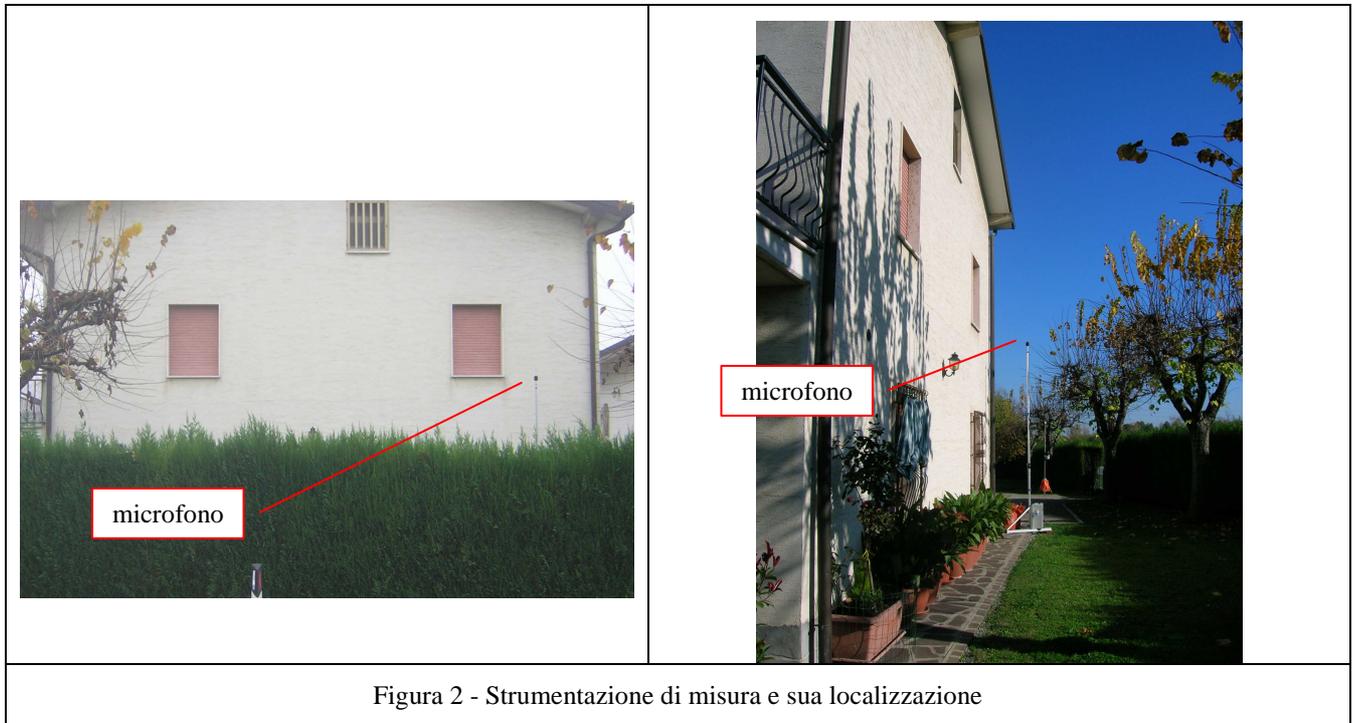
L'edificio oggetto di monitoraggio è localizzato fuori dal centro abitato di Maranello in loc. Gorzano, in un'area classificata dal PSC come "Zona Agricola di Tutela (E4) - ai corsi d'acqua"; l'abitazione si trova alla distanza minima di circa 10.5 metri dalla Nuova Estense e a circa 7 metri da via Fondazza.

Nella foto seguente sono evidenziati il ricettore oggetto dell'indagine e le arterie stradali collocate nelle vicinanze .



Figura 1 - Foto dall'alto dell'area monitorata

Di seguito si riportano alcune foto che illustrano la localizzazione della strumentazione di misura.



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

La classificazione ai sensi del Codice della Strada della SS12 Nuova Estense oggetto d'indagine è stata stabilita dal gestore della strada, ANAS S.p.A., e risulta di tipo C, strada extraurbana secondaria.

Il DPR 142/04 stabilisce, per tale tipologia di strade esistenti all'entrata in vigore del decreto, che i valori limite assoluti di immissione nella fascia A, di ampiezza pari a 100 metri dall'asse viario, dove si trova l'abitazione oggetto di indagine, siano di **70 dBA nel periodo diurno** e di **60 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 e a 1 metro dalla facciata più esposta, alla distanza di 9.5 metri dal bordo stradale della SS12 e di 17 metri da via Fondazza.

In questo modo, si intende valutare il disturbo della parte più esposta dell'edificio, cioè del primo piano affacciato verso la SS12.

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 sia sulla SS12 Nuova estense, che su Via Fondazza.

#### 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 tipo Cal21 a norma IEC 942 in classe I matricola 34393129. Certificato di calibrazione n. 09-1864-CAL del 02/10/2009.
- 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.
- Telecamera (modello CCD-186A/80M), con sistema ad infrarossi per riprese notturne
- Registratore digitale per videosorveglianza (modello DVR 440 TAB (S)) per acquisizione eventi video, con modalità "motion detection"

#### 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) registrato nella settimana di monitoraggio considerata.

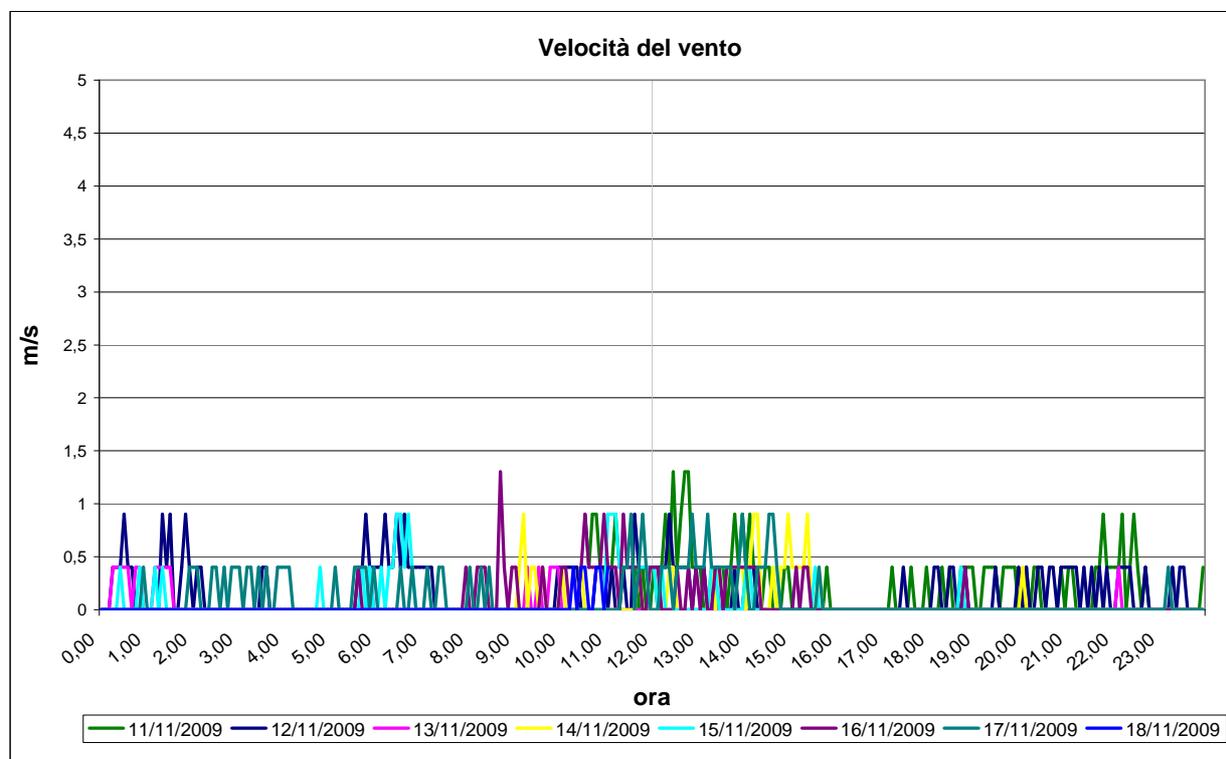


Figura 4 - Andamento orario dell'intensità del vento

Si osserva che l'intensità del vento è stata inferiore a 5 m/s per tutto il periodo di misura.

Di seguito, è riportato il grafico della direzione prevalente del vento, associata all'intensità media per direzione, nel periodo di misura: l'intensità viene rappresentata con la scala di colore in m/s.

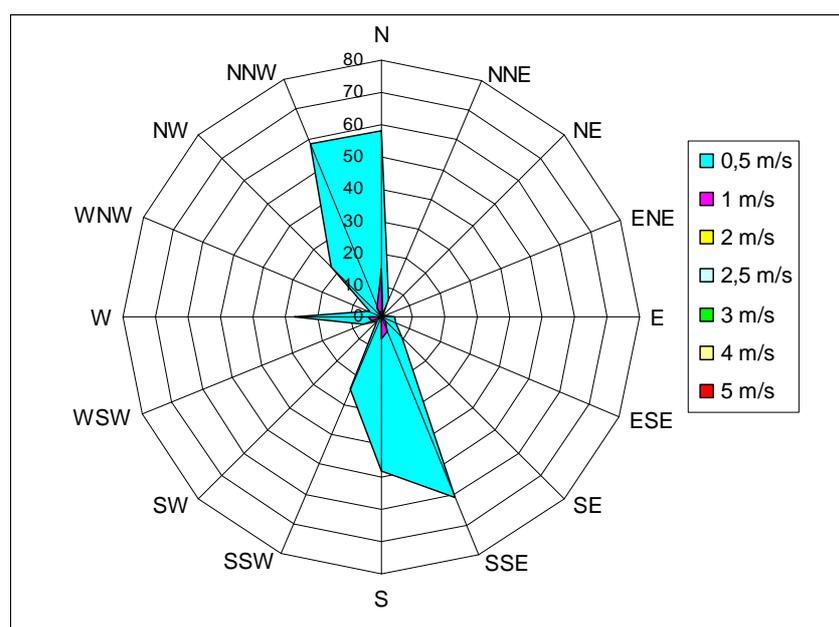


Figura 5 - Direzione prevalente del vento e intensità

Durante tutto il periodo di misura non si sono registrate precipitazioni piovose. Pertanto, durante tutta la durata di monitoraggio, 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 11/11/09 alle ore 12 del 18/11/09 sulla strada Nuova Estense, sul lato della carreggiata in direzione Pavullo, 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 SS12 Nuova estense, 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.

Nella tabella e nel grafico seguente (Fig. 6), vengono riportati i flussi di traffico rilevati; il grafico rappresenta l'andamento dei veicoli leggeri, pesanti e totali e la percentuale dei veicoli pesanti sul totale nel periodo di misura transitanti sulla SS12.

Periodo diurno	Leggeri diurno	Pesanti diurno	Totale diurno	Periodo notturno	Leggeri notturno	Pesanti notturno	Totale notturno
Mercoledì 11	6501 <sup>(*)</sup>	528 <sup>(*)</sup>	7029 <sup>(*)</sup>	Merc11 - Giov12	909	43	952
Giovedì 12	10583	1018	11601	Giov12 - Ven13	831	41	872
Venerdì 13	10851	859	11710	Ven13 - Sab14	1303	20	1323
Sabato 14	10483	188	10671	Sab14 - Dom15	1484	13	1497
Domenica 15	10193	83	10276	Dom15 - Lun16	867	46	913
Lunedì 16	10000	878	10878	Lun16 - Mart17	652	38	690
Martedì 17	10158	900	11058	Mart17 - Merc18	754	41	795
Mercoledì 18	3723 <sup>(*)</sup>	403 <sup>(*)</sup>	4126 <sup>(*)</sup>				

<sup>(\*)</sup> Dato non completo rispetto al periodo di riferimento.

Tabella 1 - Dati di traffico nei periodi diurni e notturni sulla SS12

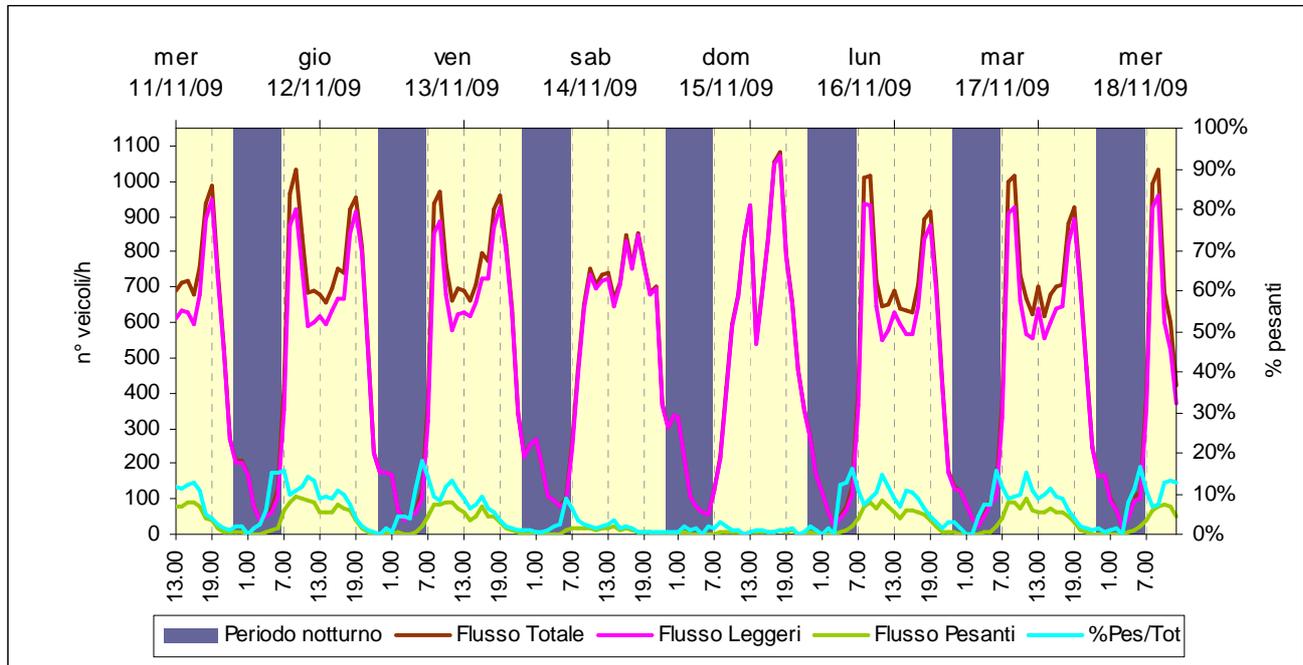


Figura 6 - Andamento dei flussi di traffico sulla SS12

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 significativa: tale percentuale è mediamente del 8% nel periodo diurno e del 5% in quello notturno.

Nelle giornate di sabato e domenica, la percentuale scende al 1% per il periodo diurno e rimane del 5% nel periodo notturno.

Per rilevare il traffico su via Fondazza, è stata usata una telecamera collegata ad un Dvr per videosorveglianza, con funzione di motion detection attiva; successivamente, il conteggio e la classificazione dei veicoli è stata effettuata analizzando il filmato.

Nella tabella (tabella 2) e nel grafico seguente (Fig. 7), vengono riportati i flussi di traffico rilevati; il grafico rappresenta l'andamento dei veicoli leggeri, pesanti e totali e la percentuale dei veicoli pesanti sul totale nel periodo di misura, transitanti su Via Fondazza.

Periodo diurno	Leggeri diurno	Pesanti diurno	Totale diurno	Periodo notturno	Leggeri notturno	Pesanti notturno	Totale notturno
Mercoledì 11	446(*)	80(*)	526(*)	Merc11 - Giov12	57	1	58
Giovedì 12	615	146	761	Giov12 - Ven13	46	0	46
Venerdì 13	656	124	780	Ven13 - Sab14	89	0	89
Sabato 14	476	3	479	Sab14 - Dom15	72	0	72
Domenica 15	391	2	393	Dom15 - Lun16	41	1	42
Lunedì 16	635	116	751	Lun16 - Mart17	40	1	41
Martedì 17	604	128	732	Mart17 - Merc18	34	0	34
Mercoledì 18	202(*)	49(*)	251(*)				

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

Tabella 2 - Dati di traffico nei periodi diurni e notturni su Via Fondazza

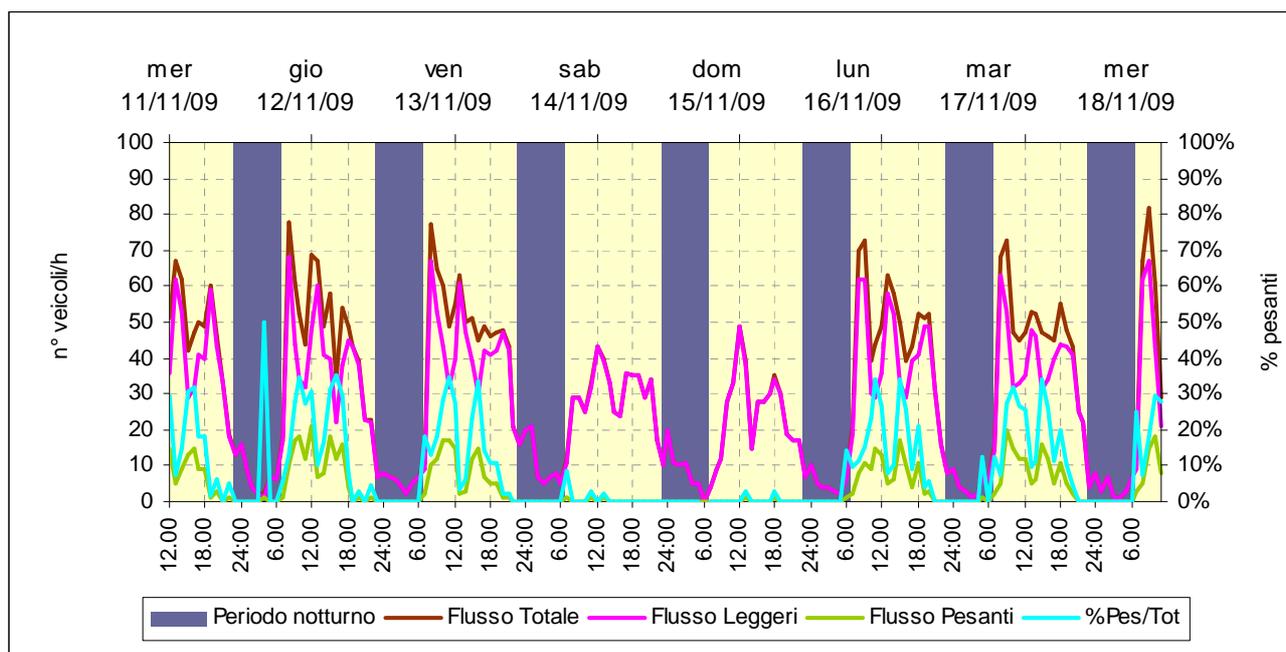


Figura 7 - Andamento dei flussi di traffico su Via Fondazza

Si osserva che, anche in questo caso, il traffico è maggiormente determinato dal flusso dei veicoli leggeri, con un rapporto percentuale più elevato di veicoli pesanti rispetto a quello registrato sulla SS12 Nuova Estense: tale percentuale risulta mediamente del 16% nel periodo diurno e del 2% in quello notturno. Nelle giornate di sabato e domenica, la percentuale scende al 1% per il periodo diurno e rimane del 2% nel periodo notturno.

Dall'analisi dell'andamento dei flussi di traffico sulle due strade si evidenzia che il numero di veicoli transitanti, sia pesanti che leggeri, risulta notevolmente più contenuto su via Fondazza rispetto a quello della SS12 Nuova Estense, come peraltro ci si poteva attendere data la diversa tipologia delle due strade: il rapporto in percentuale di veicoli leggeri su via Fondazza rispetto a quelli della SS12 Nuova Estense è mediamente 5% nel periodo diurno e del 6% nel periodo notturno, indipendentemente dal giorno della settimana.

Per i veicoli pesanti, invece, il rapporto varia: nel periodo diurno feriale è del 14%, mentre nel festivo diurno è del 2%; per il periodo notturno risulta dell' 1% sia nei giorni feriali che festivi.

Di seguito si riporta l'andamento del  $L_{Aeq}$  orario registrato e i dati orari totali dei veicoli transitanti sulle due strade (figura 8) .

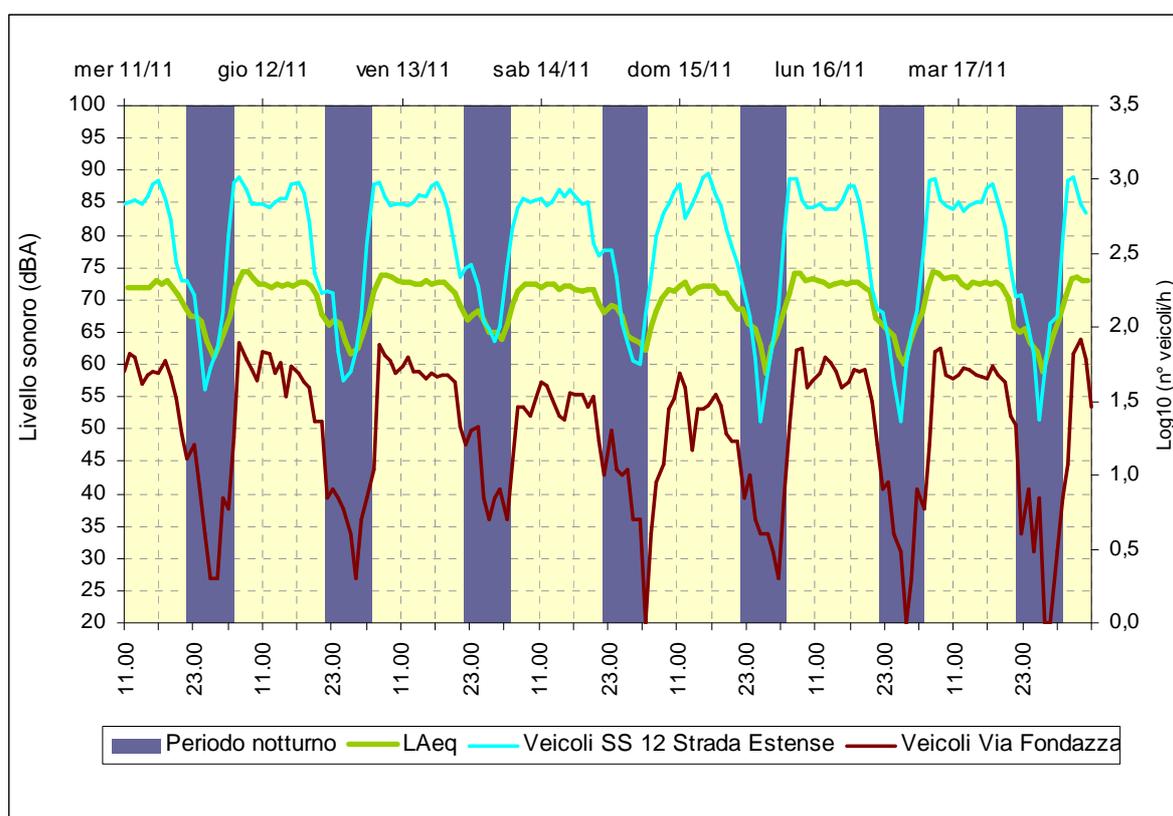


Figura 8 -  $L_{Aeq}$ , numero veicoli totali delle due strade (dati orari) di due periodi diurno e notturno

Si evidenzia che l'andamento del  $L_{Aeq}$  orario è maggiormente correlato alla variabilità del traffico della SS12 Nuova Estense piuttosto che a quello di via Fondazza; inoltre, in considerazione del numero molto più alto di veicoli transitanti sulla SS12, della maggior distanza di via Fondazza dal punto di misura, del fatto che la medesima strada risulta visibile solo per pochi metri sul lato sud-ovest del punto di misura, mentre il tratto in direzione ovest nord-ovest rimane schermato dall'abitazione, si può affermare che il traffico transitante su Via Fondazza non contribuisca in maniera apprezzabile al rumore rilevato nel punto di misura e che, quindi, i livelli di rumore registrati siano da attribuire esclusivamente al transito dei veicoli sulla SS12 Nuova Estense.

## 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 9).

I livelli equivalenti orari sono rappresentati nelle 24 ore vedi Figura 10. Il periodo di monitoraggio utile considerato, è iniziato mercoledì 11 Novembre alle ore 11.00 ed è terminato il giorno 18 Novembre alle ore 10.59.

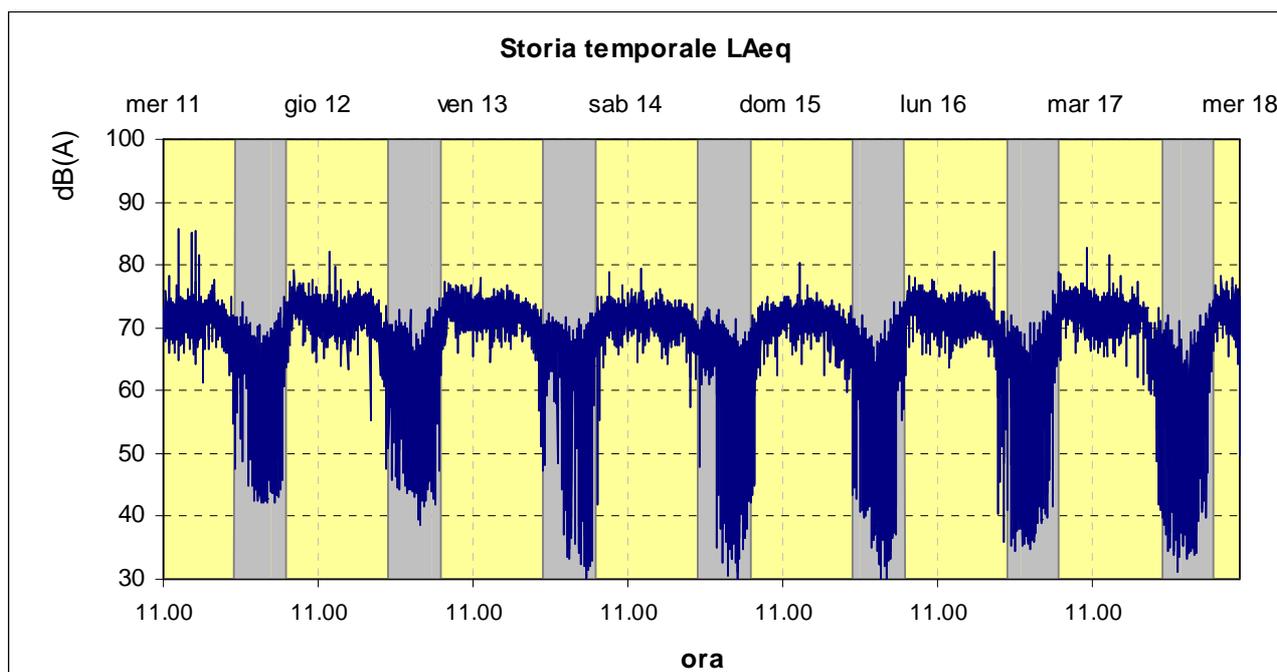


Figura 9 – Storia temporale del  $L_{Aeq}$

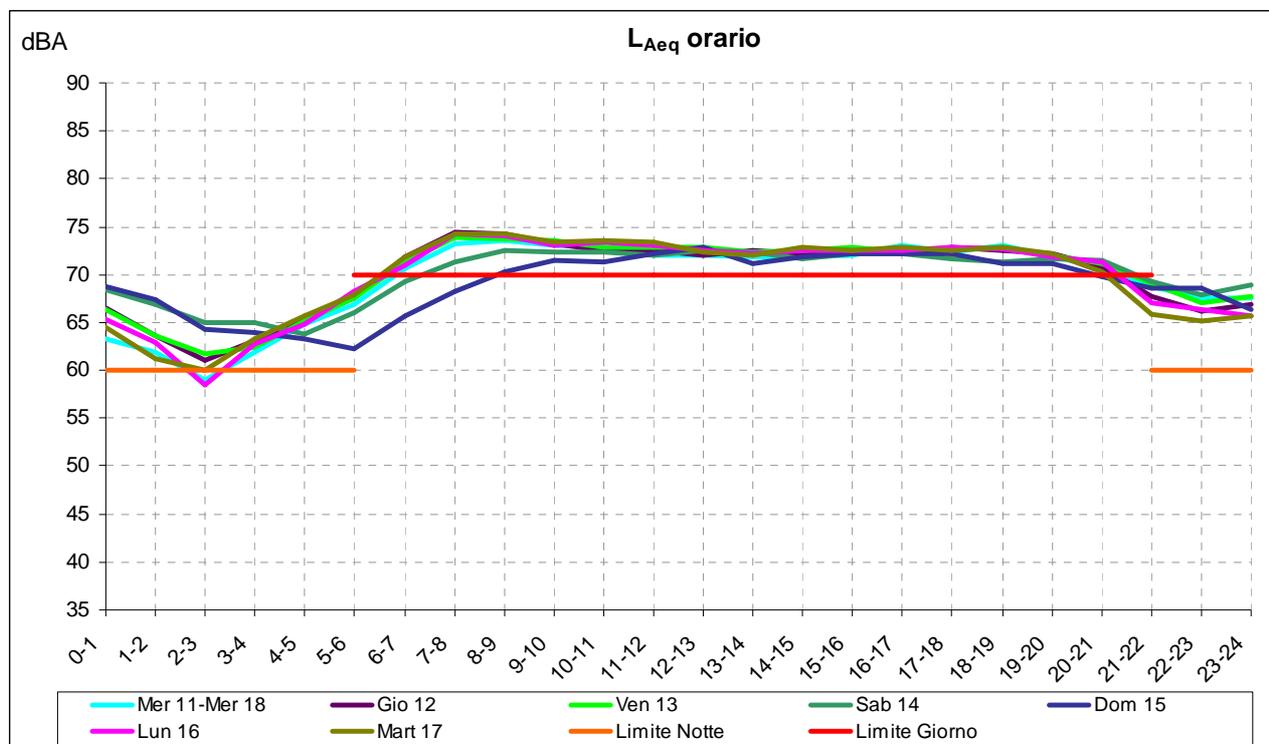


Figura 10 - Andamento orario del livello continuo equivalente durante la settimana di monitoraggio

I  $L_{Aeq}$  orari riportati in Tabella 3 sono quelli registrati, tranne che nel caso dei dati indicati con la notazione <sup>(1)</sup>, che sono stati considerati escludendo eventi anomali di breve durata non attribuibili alle normali condizioni di traffico veicolare (sirena ambulanza).

$L_{Aeq}$ orari e giornalieri								
	Mer 11	Gio 12	Ven 13	Sab 14	Dom 15	Lun 16	Mar 17	Limiti
0-1	63.2 <sup>(2)</sup>	66.5	66.4	68.4	68.7	65.4	64.4	60
1-2	61.9 <sup>(2)</sup>	63.6	63.6	66.9	67.4	62.9	61.3	60
2-3	59 <sup>(2)</sup>	61.1	61.7	64.9	64.3	58.5	60.1	60
3-4	61.9 <sup>(2)</sup>	63.1	62.4	65	64	62.8	63.2	60
4-5	64.8 <sup>(2)</sup>	65.3	65.1	63.8	63.3	64.8	65.7	60
5-6	66.8 <sup>(2)</sup>	67.5	67.6	66	62.2	68.2	67.9	60
6-7	70.7 <sup>(2)</sup>	71.9	71.3	69.2	65.7	71	71.9	70
7-8	73.2 <sup>(2)</sup>	74.4	73.9	71.4	68.3	74.2	74.3	70
8-9	73.6 <sup>(2)</sup>	74.3	73.8	72.5	70.3	74	74.2	70
9-10	73.1 <sup>(2)</sup>	73.2	73.6	72.3	71.5	73.1	73.3	70
10-11	72.9 <sup>(2)</sup>	72.5	72.9	72.3	71.4	73.3	73.5	70
11-12	72	72.5	72.8	72	72.1	73.1	73.4	70
12-13	72	72	72.8	72.5	72.8	72.6	72.4	70

L <sub>Aeq</sub> orari e giornalieri								
	Mer 11	Gio 12	Ven 13	Sab 14	Dom 15	Lun 16	Mar 17	Limiti
13-14	71.9 <sup>(1)</sup>	72.5 <sup>(1)</sup>	72.3	72.4	71.1	72.1	72	70
14-15	71.9	72.1	72.5	71.7	71.8	72.5	72.8	70
15-16	72 <sup>(1)</sup>	72.3	72.9	72.2	72.2	72.6	72.5	70
16-17	73.1	72.2	72.3	72.1	72.2	72.5	72.8	70
17-18	72.4	72.8	72.7	71.6	72.1	72.8	72.5	70
18-19	73	72.6	72.8	71.4	71.1	72.7	72.8	70
19-20	71.8	72.2	72	71.6	71.1	71.9	72.2	70
20-21	70.8	70.8	71.1	71.5	69.7	71.3	70.3	70
21-22	68.7	67.7	69.1	69.3	68.5	67.1	65.9	70
22-23	67.5	66.2	67	67.9	68.6	66.3	65.1	60
23-24	67.5	66.8	67.8	69	66.4	65.6	65.6	60
<b>media diurno</b>	<b>72.2</b>	<b>72.5</b>	<b>72.6</b>	<b>71.7</b>	<b>71.1</b>	<b>72.5</b>	<b>72.7</b>	<b>70</b>
<b>media notturno</b>	<b>64.1</b>	<b>65.8</b>	<b>65.4</b>	<b>66.5</b>	<b>66.5</b>	<b>65.6</b>	<b>64.9</b>	<b>60</b>

Tabella 3 - L<sub>Aeq</sub> orari registrati e valori medi giornalieri sui periodi di riferimento

- (1) Dato mediato su un periodo inferiore all'ora, causa eventi anomali di breve periodo  
 (2) Dato registrato nella giornata di mercoledì 18 Novembre

L'andamento orario del livello continuo equivalente (Figura 10) e la Tabella 3 sopra riportata mostrano livelli acustici superiori a 70 dBA dalle ore 6 alle ore 21 dei giorni feriali, mentre nelle giornate di sabato e domenica tale superamento si registra dalle ore 8 alle ore 20.

Ad esclusione del dato orario diurno dalle ore 21 alle ore 22 di tutti i giorni della settimana, del dato dalle ore 6 alle ore 7 di sabato 14 Novembre, dei dati dalle ore 6 alle ore 8 e dalle ore 20 alle ore 21 di domenica 15 Novembre e dei dati notturni dalle ore 2 alle ore 3 di lunedì 16 Novembre e del mercoledì 18 Novembre, tutti i L<sub>Aeq</sub> orari diurni e notturni risultano superiori ai valori limite previsti dalla normativa per entrambi i periodi di riferimento.

I valori medi giornalieri, arrotondati a 0.5 dBA, come previsto dalla normativa, sono rappresentati graficamente nella Figura 11.

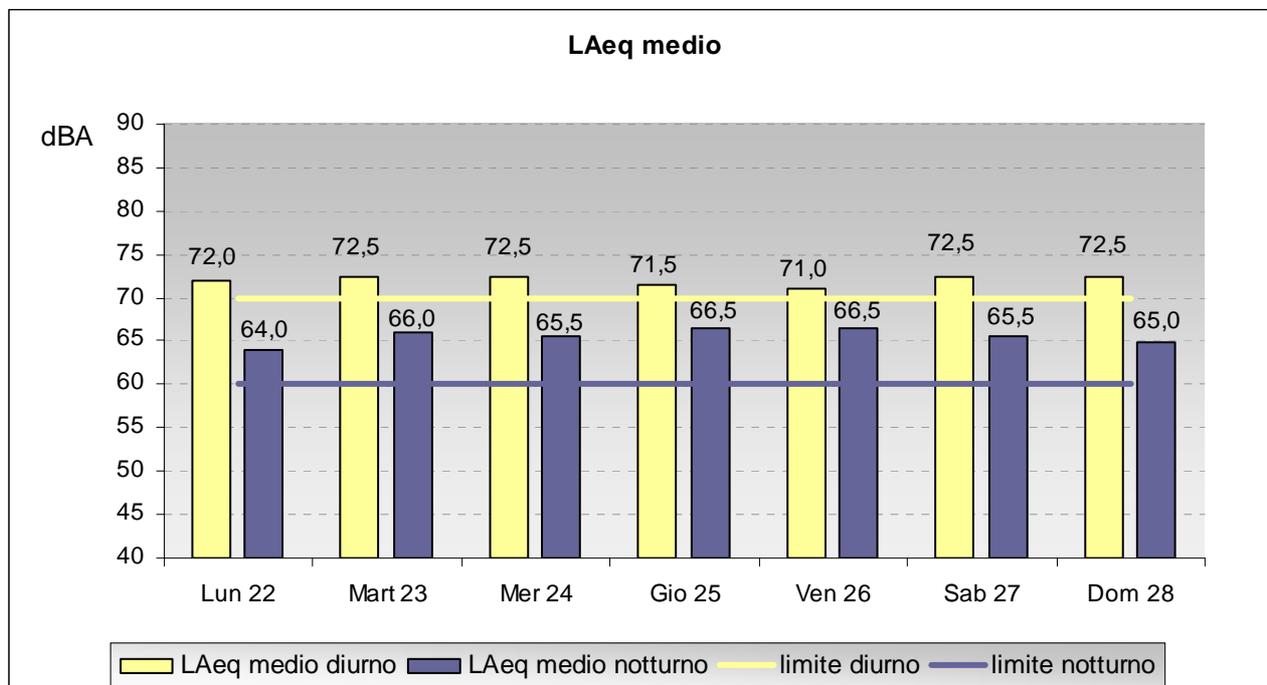


Figura 11 -  $L_{Aeq}$  giornalieri sui periodi di riferimento

I valori di  $L_{Aeq}$  medio giornaliero e notturno (Figura 11) evidenziano il superamento dei limiti tutti i giorni della settimana, in entrambi i periodi, come già evidenziato dai  $L_{Aeq}$  orari.

La Tabella 4 riporta, infine, i valori medi settimanali, confrontati con i limiti vigenti secondo il DPR 142/04 per le strade di tipo C, quale è la SS12 Nuova Estense, che evidenziano il non rispetto dei limiti assoluti sia nel periodo diurno, che in quello notturno.

	$L_{Aeq}$ (dBA)	Strada extraurbana secondaria tipo C - fascia A -
<b>Diurno</b>	<b>72.0</b>	<b>70</b>
<b>Notturmo</b>	<b>65.5</b>	<b>60</b>

Tabella 4 -  $L_{Aeq}$  medi settimanali sui periodi di riferimento e limiti vigenti

## CONCLUSIONI

Dall'analisi delle misure svolte è emerso che il traffico veicolare attualmente transitante sulla SS12 Nuova Estense provoca nel punto di misura, oggetto di verifica, il superamento dei limiti di legge (DPR 142/04) di 2.0 dBA per il periodo diurno e di 5.5 dBA per quello notturno.