

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

**COMUNE DI MODENA**

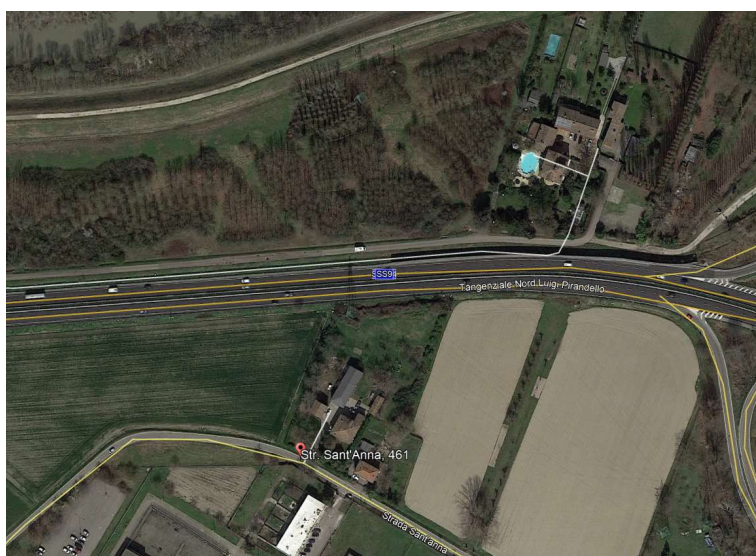
**ANNO 2018**

## PREMESSA

A seguito di un esposto per disturbo da inquinamento acustico, presentato al comune di Modena e relativo al tratto di tangenziale Pirandello Nord tra le uscite 10bis e 11, al fine di verificare i livelli di rumorosità provocati dal traffico transigente sull'arteria, è stato eseguito un monitoraggio, della durata di dodici giorni nel periodo dal 15 al 28 novembre 2018, presso l'abitazione dell'esponente in Strada Sant'Anna n. 461.

## INQUADRAMENTO DELLA ZONA MONITORATA

Nella proprietà oggetto di indagine sono presenti diversi edifici, tra cui alcuni a destinazione agricola: l'edificio scelto per il monitoraggio è l'unico adibito ad abitazione; esso si trova a circa 70 m di distanza, in direzione sud, dalla tangenziale Nord Pirandello (Foto 1).



*Foto 1: Area monitorata e posizionamento della strumentazione di misura*



*Foto 2: Vista della tangenziale e collocazione della centralina meteo*

Il tratto antistante l'abitazione è in parte coinvolto dalla presenza di una barriera acustica, installata però dall'altra parte della strada, come si può osservare in Foto 2: l'esponente lamenta un peggioramento del clima acustico da quando è stata realizzata tale opera, a causa probabilmente di un effetto di riflessione.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 58 del 02/07/2015 è stata approvata la variante alla Classificazione Acustica del Comune di Modena, che inserisce l'edificio indagato nella fascia di Classe III, con limiti di 60 dBA nel periodo diurno (6-22) e 50 dBA in quello notturno (22-6).

L'abitazione, ricadendo all'interno della fascia A (100 m) di pertinenza acustica della tangenziale, strada classificata di tipo B (extraurbana principale), risulta soggetta ai limiti per il rumore stradale stabiliti dal DPR 142/2004, che risultano pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per quello notturno per il rumore stradale.

La strumentazione di misura è stata installata all'esterno dell'abitazione, con il microfono a 4 m di altezza dal suolo, e ad 1 m di distanza dalla parete più esposta, come richiesto dalla normativa vigente (Foto 3 e 4).



*Foto 3: Facciata più esposta dell'abitazione e collocazione fonometro (di fronte)*



*Foto 4: Facciata più esposta dell'abitazione e collocazione fonometro (di lato)*

Il rumore del traffico sulla tangenziale risulta sicuramente predominante rispetto al possibile rumore di altre sorgenti presenti nella zona: perciò il livello acustico registrato dalla strumentazione di misura si considera totalmente attribuibile alla sorgente stradale tangenziale Nord Pirandello, per la quale si intende verificare il rispetto dei limiti di legge, tranne che per alcuni eventi di abbaiare dei cani presenti nella proprietà stessa, come meglio specificato nel seguito.

#### **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 142/2004 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento derivante dal traffico veicolare

## **METODOLOGIA DI MISURA**

La misura è stata eseguita in accordo con il DM 16/03/98 - Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico – Allegato C – Metodologia di misura del rumore stradale.

È stato eseguito un monitoraggio in continuo del livello equivalente ponderato A (LAeq) della durata di dodici giorni, posizionando il microfono a 4 metri di altezza dal suolo, ad 1 metro di distanza dalla parete più esposta dell'edificio adibito ad abitazione. Dopo una prima analisi dei dati, si è scelto di riportare gli esiti relativi alla prima settimana di monitoraggio (dalle ore 15:30 del giorno 15 novembre alle ore 15:30 del giorno 22), in quanto analoghi a quelli dei giorni successivi, ma meno influenzati dalla presenza di pioggia, come di seguito meglio specificato. I dati rimanenti, da giovedì 22 a mercoledì 28, sono stati in parte utilizzati per sostituire le ore totalmente invalidate a causa della pioggia caduta nella prima settimana.

La distanza del fonometro dal bordo stradale è risultata di 70 metri circa.

Contestualmente è stata eseguita una rilevazione dei parametri meteorologici, al fine di verificare le condizioni di validità delle misure di rumore secondo il Decreto sopra citato.

## **STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

### MISURA DI LIVELLI ACUSTICI

Catena di misura (certificato di calibrazione n. LAT 163 16231-A del 13/07/2017 )

- Fonometro/analizzatore 01dB BLACK SOLO, conforme alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- Preamplificatore microfonico tipo PRE21S
- Microfono prepolarizzato in campo libero tipo MCE212 di classe I conformi alla norma EN61094
- Calibratore acustico tipo Cal21 a norma IEC 942 in classe I (certificato di calibrazione n. LAT 163 16230-A del 13/07/2017.)
- Kit microfonico per esterno tipo BAP21

### MISURA DEI DATI METEOROLOGICI

- Stazione meteo Vantage Pro Weather della Ditta Davis Instruments

## **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. Le variabili meteorologiche sono state memorizzate con un intervallo di campionamento di 5 minuti.

Durante il periodo di monitoraggio si sono verificati alcuni episodi di pioggia: in particolare ha piovuto, pressochè ininterrottamente, tra le ore 20:50 di lunedì 19 e le ore 9:30 di martedì 20 novembre.

Ci sono stati, inoltre, brevi periodi di vento con velocità superiore a 5 m/s in tre intervalli orari di sabato 17 novembre: dalle ore 11:30 alle 11:35, dalle ore 12:40 alle ore 12:45 e dalle ore 13:35 alle ore 13:40, vedi Figura 1.

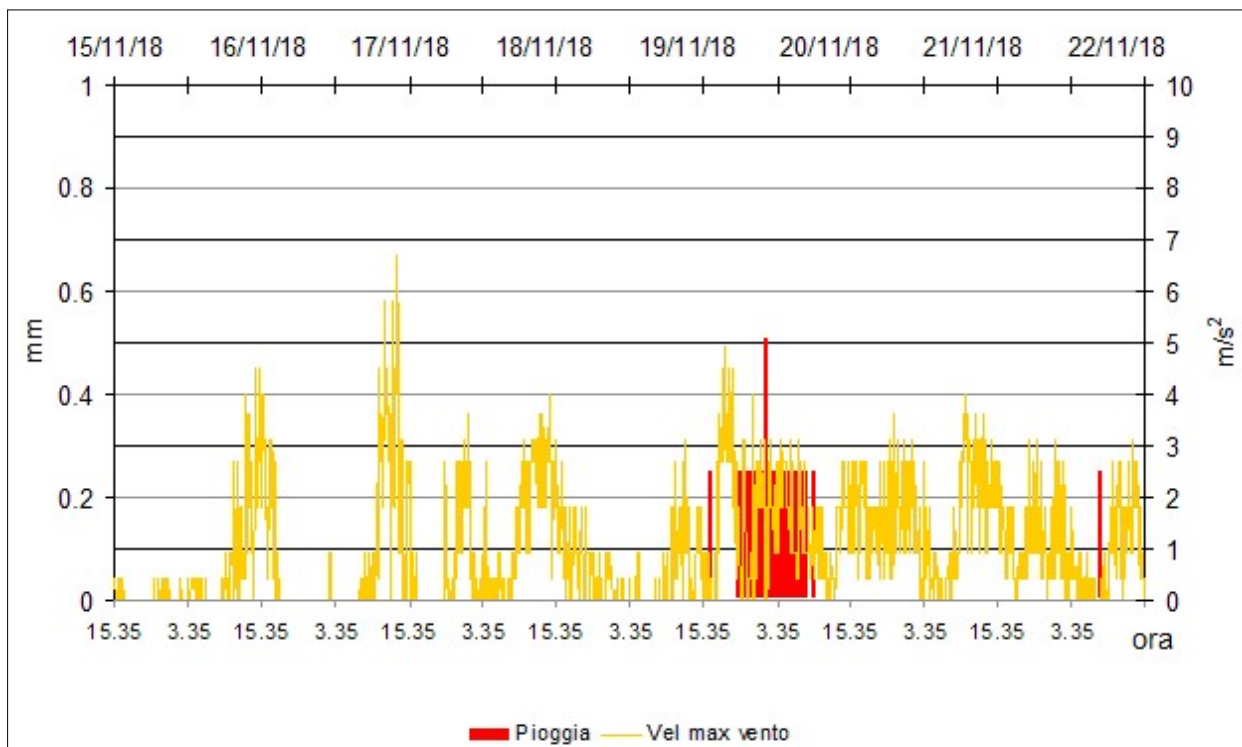


Figura 1: Pioggia caduta e velocità massima del vento nel periodo di misura

Tali periodi della rilevazione acustica sono stati invalidati, e quindi esclusi dai risultati delle misure. Nel caso di brevi periodi invalidati si è proceduto a ricalcolare il livello medio orario con i dati validi rimanenti; per quanto riguarda, invece, il periodo prolungato di caduta pioggia sopra citato, i dati orari sono stati sostituiti con i rilevamenti nelle corrispondenti ore del lunedì 26 e del martedì 27 novembre.

### DATI DI TRAFFICO

Durante la rilevazione del livello acustico non è stato possibile effettuare contestuali misure di traffico.

Al fine di quantificare il numero e il tipo di automezzi transitanti sulla Tangenziale Nord Pirandello, di seguito vengono riportati i dati di traffico utilizzati nell'ambito della mappatura acustica del comune di Modena, simulati da un apposito modello trasportistico utilizzato dal comune ed aggiornati al 2016.

	Veicoli leggeri (n° medio/h)	Veicoli pesanti (n° medio/h)
Periodo diurno (6-22)	5241	699
Periodo notturno (22-6)	488	53

Tabella 1: Numero di veicoli medi orari transitanti nel periodo diurno e notturno

Secondo queste stime, il numero complessivo di veicoli leggeri transitanti giornalmente risulta essere pari a 87760, quelli pesanti pari a 11608.

### RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

Il monitoraggio è stato eseguito registrando i principali parametri acustici con la frequenza di 1 secondo.

Il periodo considerato è da giovedì 15 novembre, alle ore 15:30, a giovedì 22 novembre alle ore 15:30.

Al fine di mostrare l'andamento temporale del dato registrato si riporta in Figura 2 la storia temporale del livello continuo equivalente per l'intera settimana di monitoraggio.

Per ragioni di leggibilità del grafico, è stato rappresentato il LAeq integrato su un intervallo temporale di 1 minuto.

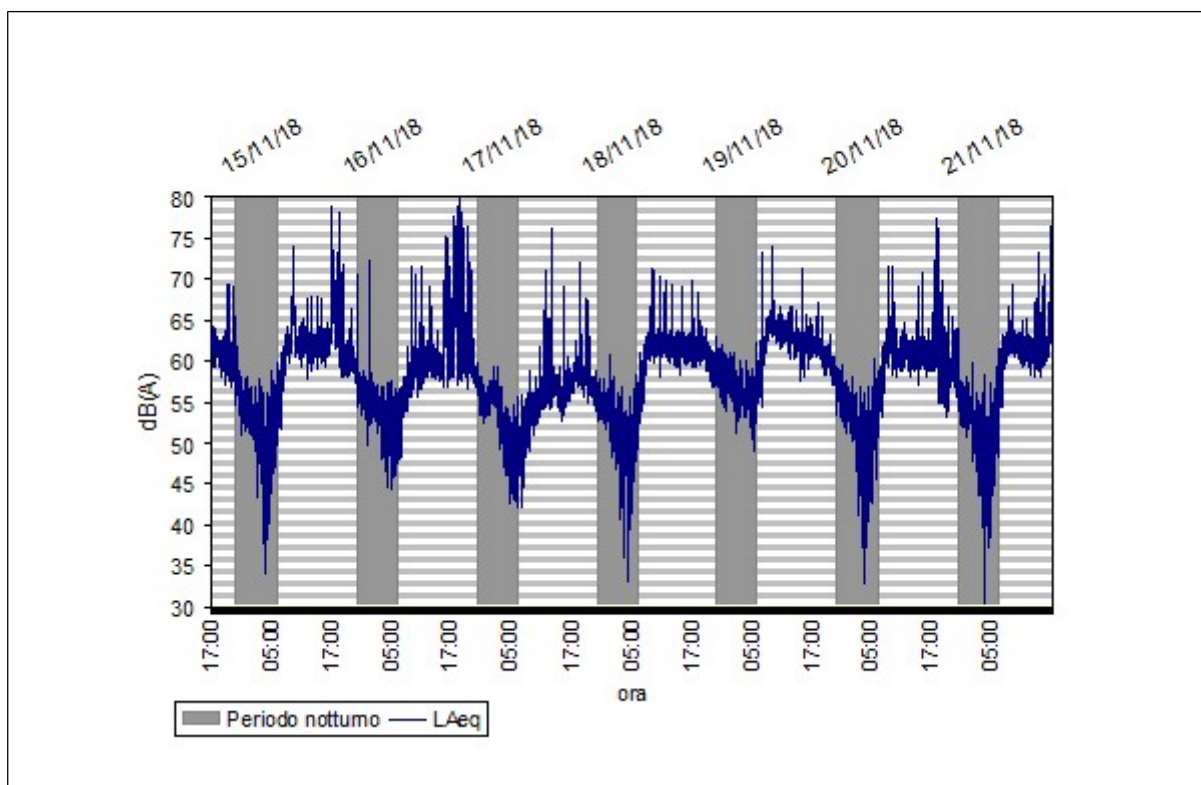


Figura 2: Storia temporale del livello continuo equivalente

Nelle figure e tabelle seguenti vengono riportati gli indicatori del livello continuo equivalente ponderato A (LAeq) previsti dalla normativa (DM 16/03/98):

- LAeq mediato per ogni ora su tutto l'arco delle 24 ore;
- LAeq mediato per i periodi diurni e notturni, per ciascun giorno della settimana di misura;
- I valori medi settimanali diurni e notturni di LAeq, da confrontarsi con i limiti previsti dalla normativa.

I valori del primo indicatore richiesto dalla normativa, cioè il livello equivalente ponderato A per ogni ora su tutto l'arco delle 24 ore, utilizzato poi per eseguire il calcolo degli ulteriori due indicatori previsti, sono riportati in Tabella 2 e rappresentati in Figura 3.

Ora	Giovedì 15- Giovedì 22	Venerdì 16	Sabato 17	Domenica 18	Lunedì 19	Martedì 20	Mercoledì 21
0-1	52,6	52,7	55,1	56,2	52,5	49,7	52,6
1-2	50,4	51,1	54,1	54,9	51,1	48,6	50,5
2-3	49,1	48,4	52,5	51,6	48,9	49,7	49,6
3-4	49,7	50,9	52,2	50,7	49,5	53,0	50,7
4-5	53,5	53,9	52,1	49,8	52,8	57,7	54,0
5-6	57,2	56,3	53,5	49,8	56,3	52,7	56,7

Ora	Giovedì 15- Giovedì 22	Venerdì 16	Sabato 17	Domenica 18	Lunedì 19	Martedì 20	Mercoledì 21
6-7	60,7	59,8	55,6	51,8	60,2	<u>63,1</u>	60,2
7-8	63,1	62,5	57,9	54,2	62,6	<u>64,1</u>	63,6
8-9	<b>62,7</b>	67,6	62,4	54,1	63,1	<u>64,1</u>	62,4
9-10	61,8	62,1	60,0	55,8	62,7	<u>63,5</u>	61,1
10-11	61,5	62,3	59,8	59,4	62,9	63,8	61,6
11-12	60,9	62,2	61,4	62,0	62,0	63,6	61,2
12-13	62,0	61,9	60,0	57,3	61,9	62,9	60,8
13-14	64,1	62,1	59,7	55,7	61,6	62,4	61,5
14-15	62,4	62,5	67,2	58,2	62,0	64,7	61,9
15-16	63,1 <sup>(*)</sup>	67,2	61,4	56,8	62,0	62,4	61,2
16-17	62,1	66,5	64,8	58,3	<b>62,4</b>	62,2	64,7
17-18	61,1	69,1	68,9	61,7	62,2	61,8	64,5
18-19	59,6	62,7	65,2	58,8	61,2	60,5	60,6
19-20	61,3	60,4	64,4	58,5	60,1	59,9	60,3
20-21	60,8	59,4	58,9	56,5	<b>58,9</b>	58,4	59,4
21-22	56,8	58,4	56,7	55,3	<u>54,4</u>	56,3	56,5
22-23	54,6	55,2	54,8	54,6	<u>55,0</u>	54,8	54,4
23-24	53,8	57,8	55,9	54,5	<u>51,8</u>	54,2	54,4
Media diurna	61,8	64,1	63,1	57,9	61,6	62,6	61,7
Media Notturna	53,3	54,5	53,7	53,2	54,1	53,5	53,4

Tabella 2 - LAeq orari, diurni e notturni

(\*) ora ricavata da 30 minuti della relativa ora di giovedì 15 novembre e di 30 minuti della relativa ora di giovedì 22

XX,X valori orari del giovedì 22 novembre

XX,X Il dato medio orario è stato ricalcolato escludendo i minuti invalidati a causa della pioggia

XX,X Il dato orario è stato totalmente invalidato a causa della pioggia e sostituito dal relativo dato orario del corrispondente giorno della settimana successiva



Il dato medio orario è stato ricalcolato escludendo i minuti invalidati a causa del vento con velocità superiore a 5 m/s



Il dato medio orario è stato ricalcolato escludendo i minuti interessati dal persistente abbaiare di cani

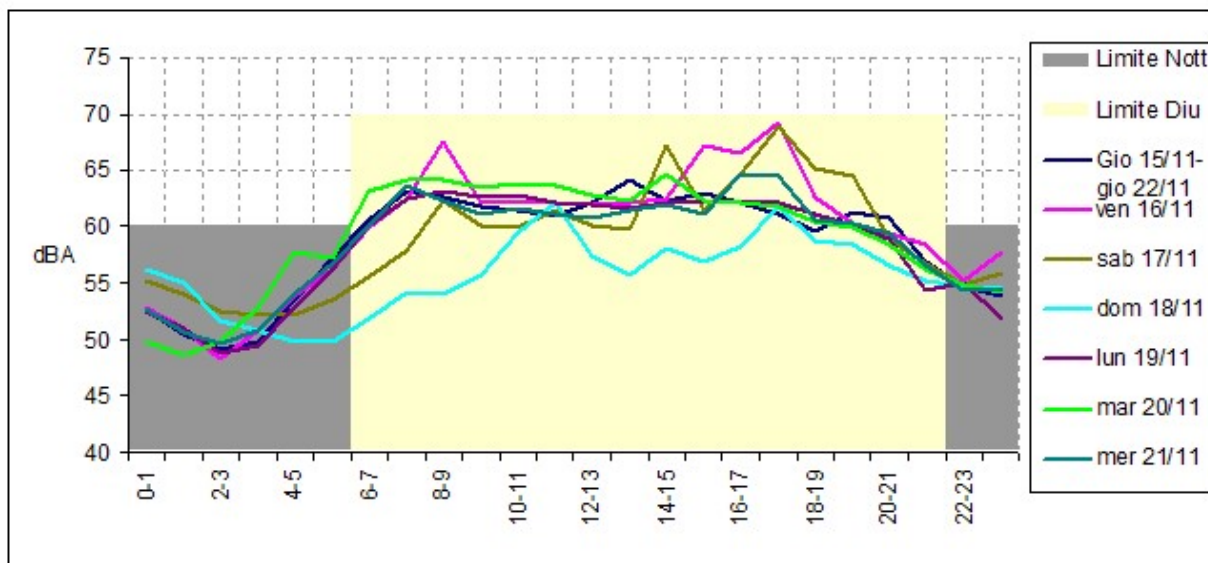


Figura 3 - LAeq orario nelle varie giornate di misura

Si osserva come i livelli acustici nei periodi feriali diurni abbiano valori e andamenti abbastanza simili, mentre si riducono nella giornata del sabato e soprattutto della domenica.

Nei periodi notturni dei giorni feriali, i livelli acustici risultano diminuire e poi rialzarsi a partire dalle 4 del mattino; solo al sabato ed alla domenica questo incremento avviene più tardi, dopo le 6. Il periodo notturno tra il venerdì e il sabato e, in misura inferiore, quello tra il sabato e la domenica risulta, invece, più rumoroso.

I livelli medi orari si mantengono sempre al di sotto del limite dei 70 dBa nel periodo diurno, così pure i livelli medi orari nei periodi notturni risultano tutti al di sotto del limite di 60 dBa.

Per quanto riguarda il LAeq medio sull'intero periodo diurno e notturno (Figura 4), si osservano valori inferiori ai relativi limiti per il rumore stradale, in tutte le giornate di misura.

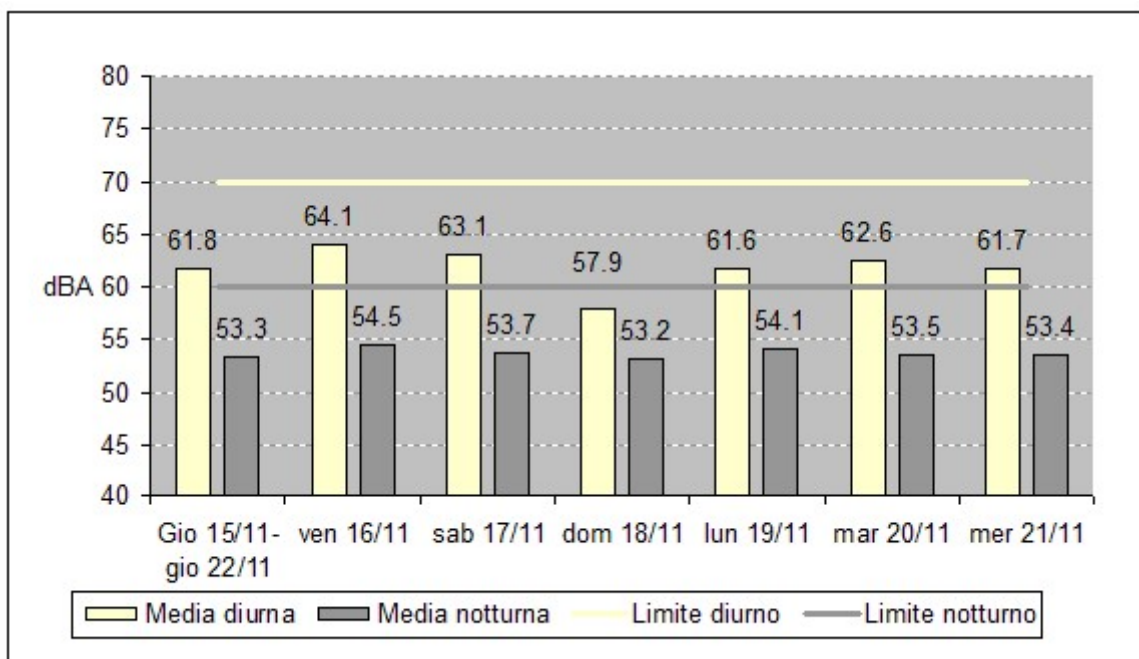


Figura 4 - LAeq giornalieri sui periodi di riferimento normativi diurno e notturno



La Tabella 3 riporta, infine, i valori medi settimanali, confrontati con i limiti vigenti secondo il DPR 142/04 per strade di tipo B (extraurbana principale) e per ricettori ubicati nella fascia di pertinenza acustica A.

<b>LAeq (dBA)</b>		
	<b>Valore medio settimanale misurato</b>	<b>Valore limite di immissione DPR 142/04 – Strada B – Fascia A</b>
<b>Diurno</b>	<b>62,0</b>	<b>70</b>
<b>Notturmo</b>	<b>53,5</b>	<b>60</b>

*Tabella 3 - LAeq medi settimanali misurati sui periodi di riferimento e limiti vigenti*

I valori riportati sono approssimati a 0,5 dBA, come richiesto dalla normativa: si evidenzia il rispetto del limite assoluto di immissione sia nel periodo diurno, che in quello notturno.

## **CONCLUSIONI**

Dall'analisi delle misure svolte è emerso che il rumore da traffico dovuto alla tangenziale Nord Pirandello presso il ricettore monitorato rispetta i limiti per il rumore stradale definiti dal DPR 142/04, per le strade di tipo B, nella fascia A di pertinenza acustica.