



Valutazione di Impatto Acustico delle emissioni da traffico veicolare in Via San Bartolo – Comune di Bastia Umbra (Perugia)

Rapporto Tecnico

Febbraio 2007

1. Introduzione	4
2. Descrizione della sorgente di rumore	6
3. Descrizione dei punti di misura	9
3.1 Punto di misura n.1 – PM1	9
3.2 Punto di misura n.2 – PM2	10
3.3 Punto di misura n.3 – PM3	11
3.4 Punto di misura n.4 – PM4	12
4. Risultati del monitoraggio	13
4.1 Punto di misura n.1 – PM1	13
4.2 Punto di misura n.2 – PM2	20
4.3 Punto di misura n.3 – PM3	24
4.4 Punto di misura n.4 – PM4	27
5. Riepilogo dei risultati del monitoraggio	32
6. Confronto dei valori misurati con i limiti	34
7. Valutazione degli effetti indotti da alcuni interventi di mitigazione	38
7.1 Scenario di emissione ATTUALE	39
7.2 Scenario di emissione N.1	40
7.3 Scenario di emissione N.2	41
7.4 Scenario di emissione N.3	42
7.5 Valutazione dei livelli di rumore dei tre scenari di emissione	42
8. Conclusioni	45

Gruppo di Lavoro

Progettazione / Redazione

Ing. Stefano Ortica

Contributi / Coordinamento

Ing. Stefano Ortica

Versione

Rev. 0

Visto

Dott. Alberto Micheli

1. Introduzione

ARPA Umbria ha prodotto la presente Valutazione di Impatto Acustico con l'obiettivo di analizzare e caratterizzare l'inquinamento acustico da traffico veicolare su Via San Bartolo, in località Bastiola nel Comune di Bastia Umbra.

Via San Bartolo è percorsa da mezzi leggeri e pesanti in transito tra Petrignano d'Assisi e la SS 75, in entrambe le direzioni, con un conseguente impatto sulla popolazione che vi risiede.

Questa via, compresa tra l'incrocio semaforico di Bastiola e Borgo XXV Aprile, è una strada ai bordi della quale si sviluppa un insediamento prettamente residenziale. Gli elevati flussi di traffico riscontrati e le conseguenti emissioni rumorose determinano un clima acustico ritenuto disturbante dalla popolazione residente nell'area intorno a Via San Bartolo.

ARPA Umbria ha condotto una serie di monitoraggi acustici in continuo in quattro punti di misura individuati presso altrettante abitazioni lungo Via San Bartolo.

I risultati di queste misure hanno consentito di valutare l'entità dell'inquinamento acustico attuale e tarare un modello previsionale di calcolo.

Il modello di calcolo ha permesso di prevedere i livelli di rumore determinati da futuri e ipotetici scenari di emissione valutati sulla base di interventi di mitigazione acustica.

Nella figura 1 è riportata la cartografia della zona in cui si trova Via San Bartolo con l'indicazione dei quattro punti di monitoraggio acustico.



Figura 1: Ortofotocarta dell'area intorno a Via San Bartolo con l'indicazione della posizione dei quattro punti di monitoraggio acustico

2. Descrizione della sorgente di rumore

Le emissioni di rumore, che provocano disturbo alla popolazione residente lungo Via San Bartolo sono, sono generate principalmente dal traffico veicolare.

La strada è del tipo ad una carreggiata a doppio senso di marcia, di larghezza pari a 10 metri, percorsa da un flusso veicolare da ritenersi rilevante e non trascurabile.

Il flusso di traffico è stato monitorato e caratterizzato nel maggio 2005: il giorno 12 maggio 2005 sono stati contati, per 24 ore in continuo, i transiti provenienti da Bastiola in direzione di Borgo XXV Aprile; il giorno 17 maggio, allo stesso modo, sono stati contati i transiti provenienti d Borgo XXV Aprile in direzione Bastiola.

I principali risultati di questi due monitoraggi sono sinteticamente riportati in tabella 1.

Tabella 1: Monitoraggio in continuo su del flusso di traffico relativo a 24 ore – principali risultati

Direzione	PERIODO DIURNO		PERIDO NOTTURNO		Flusso giornaliero [v/d]
	Flusso medio orario [v/h] (ore 6 – ore 22)	Flusso di punta oraria [v/h] (ore 6 – ore 22)	Flusso medio orario [v/h] (ore 22 – ore 6)	Flusso di punta oraria [v/h] (ore 22 – ore 6)	
Bastiola – Borgo XXV Aprile	354	473	64	190	6.172
Borgo XXV Aprile - Bastiola	302	428	47	136	5.211
Entrambe	656	921	111	305	11.383

Il giorno 17/11/2006 durante il monitoraggio acustico nel punto di misura PM2 è stato eseguito un conteggio del flusso di traffico nell'arco temporale tra le ore 10 e le ore 11.

I risultati relativi sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2: Monitoraggio orario (tra le ore 10 e le ore 11) del flusso di traffico veicolare

Direzione	Flusso orario – veicoli leggeri	Flusso orario – veicoli pesanti	Flusso orario totale
Entrambe	585	61	647

I risultati di cui alle tabelle 1 e 2 confermano che l'entità del flusso medio orario, nel periodo diurno (ore 6 – ore 22) è dell'ordine di 600 veicoli/ora.

Infatti il valore misurato nel novembre 2006 (tabella 2), 647 v/h, in un'ora diversa dalle ore di punta (solitamente coincidenti con le ore intorno alle ore 7 ed alle ore 18), è dello stesso ordine del valore medio orario ottenuto da un monitoraggio in continuo di 24 ore (tabella 1), 656 v/h.

Pertanto alla luce dei risultati delle tabelle 1 e 2 si può concludere che il flusso veicolare medio orario in Via San Bartolo è dell'ordine di 600 veicoli/ora nel periodo diurno e 100 veicoli/ora nel periodo notturno.

Il valore di 600 veicoli/ora corrisponde a un transito ogni sei secondi e da questo dato è facile comprendere come il traffico veicolare su Via San Bartolo sia particolarmente sostenuto e non adatto a questa zona se si considera infatti che intorno alla via si sviluppa un'area tipicamente residenziale, caratterizzata da abitazioni singole, disposte generalmente su due o tre livelli, molte delle quali con accesso diretto su Via San Bartolo.

Nelle fotografie seguenti sono riportate alcune vedute di Via San Bartolo.



Figura 2: Via San Bartolo (vista dir. B.go XXV Aprile)



Figura 6: Via San Bartolo (vista dir. Bastiola)



Figura 3: Via San Bartolo (vista dir. B.go XXV Aprile)



Figura 7: Via San Bartolo (vista bivio Via Marzabotto)



Figura 4: Via San Bartolo (vista dir. B.go XXV Aprile)



Figura 8: Via San Bartolo (sottopasso ferroviario)



Figura 5: Via San Bartolo (vista dir. B.go XXV Aprile)



Figura 9: Via San Bartolo (sottopasso ferroviario)

Le emissioni di rumore maggiormente disturbanti sono principalmente legate al passaggio dei veicoli pesanti, quali TIR, mezzi con rimorchi, autobetoniere etc. Il transito di tali mezzi provoca una accentuata e maggiore usura del manto stradale con formazione di buche, sconnessioni che, a loro volta, causano un aumento di rumore al passaggio dei mezzi stessi.

La presenza dell'incrocio semaforico, all'intersezione tra Via San Bartolo e Viale del Popolo, contribuisce all'incremento della rumorosità in seguito ai regimi di marcia dei veicoli che affrontano l'incrocio: infatti i veicoli diretti verso Borgo XXV Aprile percorrono i primi 50 metri in accelerazione partendo da marce basse e i veicoli diretti verso Bastiola si trovano generalmente in coda, anche per circa 100 metri, per poi ripartire da fermi ed attraversare l'incrocio in accelerazione ed a marce basse.

3. Descrizione dei punti di misura

3.1 Punto di misura n.1 – PM1

Questo punto è stato scelto presso una delle prime abitazioni di Via San Bartolo in prossimità dell'incrocio semaforico. La posizione nella planimetria della zona è deducibile dalla cartografia della figura 1.

La postazione fonometrica è stata posta sul balcone dell'abitazione al piano primo, con la testa microfónica a circa 4,5 metri da terra.

La distanza della postazione fonometrica dal ciglio della strada è di 10 metri.

Nella fotografia seguente è riportata la documentazione fotografica del punto di misura PM1.



Figura 10: Punto di misura PM1 - Abitazione presso la quale è stata posizionata la centralina di monitoraggio acustico

La postazione di misura PM1 risente in particolar modo del traffico veicolare in transito presso l'incrocio semaforico.

3.2 Punto di misura n.2 – PM2

Questo punto è stato scelto presso una delle prime abitazioni di Via San Bartolo in prossimità dell'incrocio semaforico. La posizione nella planimetria della zona è deducibile dalla cartografia della figura 1.

La postazione fonometrica è stata posta sul balcone dell'abitazione al piano primo, con la testa microfonica a circa 4,5 metri da terra.

La distanza della postazione fonometrica dal ciglio della strada è di 3 metri.

Nella documentazione fotografica seguente è riportata la postazione fonometrica installata presso il punto di misura PM2.



Figura 11: Punto di misura PM2 – Viste da e dell'abitazione presso la quale è stata installata la centralina di monitoraggio acustico

La postazione di misura PM2, come la postazione PM1, risente in particolar modo del traffico veicolare in transito presso l'incrocio semaforico; il disturbo, rispetto alla postazione PM1, è di maggior entità in quanto il ciglio stradale si trova a circa 3 metri in pianta dalla postazione di misura.

3.3 Punto di misura n.3 – PM3

Questo punto è stato scelto presso una delle ultime abitazioni di Via San Bartolo in prossimità della linea ferroviaria FF.SS Foligno - Terontola. La posizione nella planimetria della zona è deducibile dalla cartografia della figura 1.

La postazione fonometrica è stata posta sul giardino dell'abitazione, con la testa microfonica a circa 3 metri da terra.

La distanza della postazione fonometrica dal ciglio della strada è di 21 metri mentre dall'asse della ferrovia è di 7,5 metri.

Nella documentazione fotografica seguente è riportata la postazione fonometrica installata presso il punto di misura PM3.



Figura 12: Punto di misura PM3 – Viste del sito nel quale è stato installato la centralina di monitoraggio acustico

La postazione di misura PM3, a differenza delle altre postazioni, risente maggiormente delle emissioni del traffico ferroviario ed è stata individuata proprio per quantificare l'inquinamento acustico da rumore ferroviario nell'abitazione più esposta. L'elaborazione della misura, descritta esaurientemente nel paragrafo 4.3, ha poi consentito di analizzare e confrontare i contributi della sorgente ferroviaria e della sorgente stradale.

3.4 Punto di misura n.4 – PM4

Questo punto è stato scelto presso una abitazione all'incrocio tra Viale del Popolo e Via Mattei in corrispondenza dell'incrocio semaforico che interessa anche Via San Bartolo. La posizione nella planimetria della zona è deducibile dalla cartografia della figura 1.

La postazione fonometrica è stata posta sul balcone dell'abitazione al piano primo, con la testa microfonica a circa 5 metri da terra.

La distanza della postazione fonometrica dal ciglio della strada è di 13 metri.

Nella documentazione fotografica seguente è riportata la postazione fonometrica installata presso il punto di misura PM4.



Figura 13: Punto di misura PM4 – Viste dal sito nel quale è stato installato la centralina di monitoraggio acustico

La postazione di misura PM4, risente esclusivamente delle emissioni da traffico stradale in corrispondenza dell'incrocio semaforico visibile nella fotografia di figura 13.

Il monitoraggio è stato condotto con l'intenzione di caratterizzare il clima acustico attuale, ovvero quello antecedente ad un possibile piano di mitigazione acustica consistente nella deviazione di gran parte del traffico di Via San Bartolo su Viale del Popolo.

Il risultato di questo monitoraggio costituisce pertanto una valida base con cui confrontare i risultati di futuri monitoraggi relativi a situazioni di distribuzione del traffico veicolare differenti da quella attuale.

4. Risultati del monitoraggio

In questo capitolo sono presentati, per ciascun punto di misura, i risultati del monitoraggio acustico eseguito.

I risultati contengono la data di inizio e di fine della misura, il profilo temporale del livello di pressione sonora misurato, i singoli livelli equivalenti orari per l'intero periodo di monitoraggio, il livello equivalente diurno e notturno calcolato su tutto il periodo di misura.

4.1 Punto di misura n.1 – PM1

Data di inizio monitoraggio: 10 novembre 2006

Data di fine monitoraggio: 15 novembre 2006

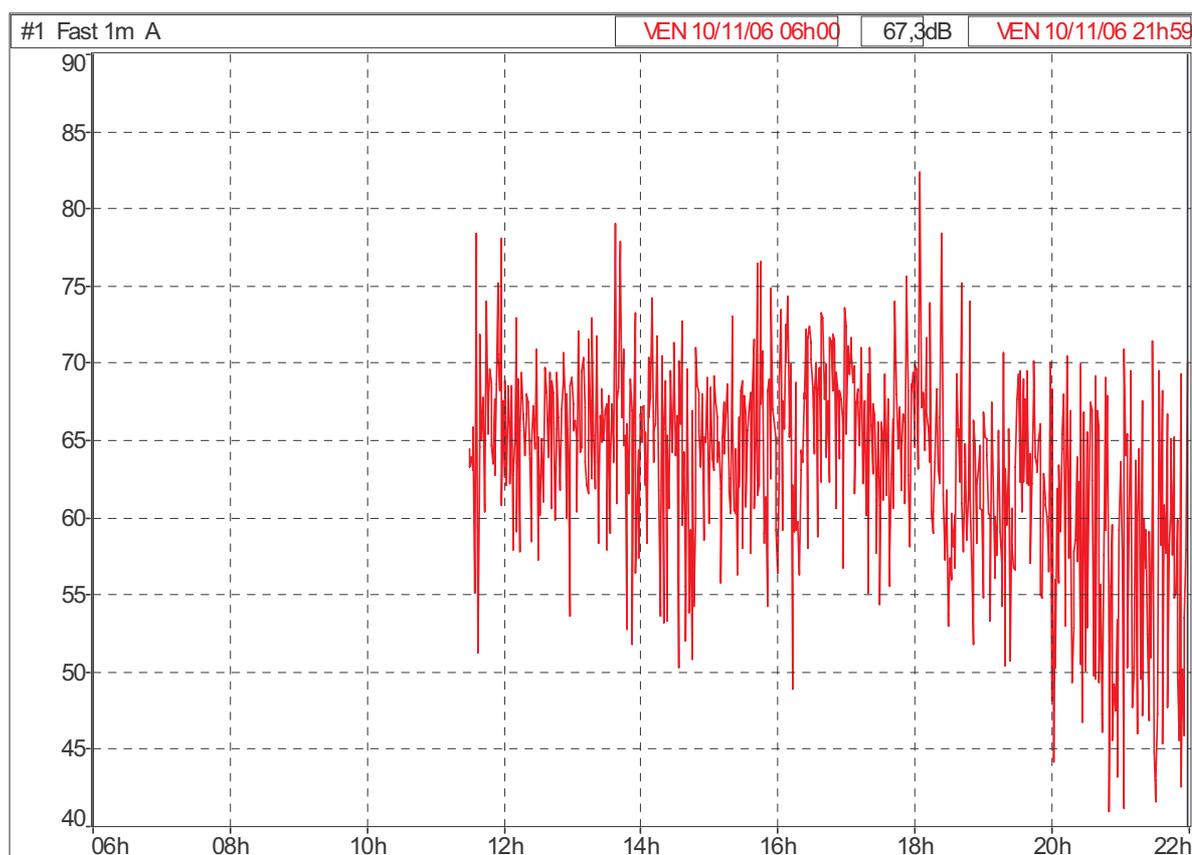


Figura 14: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno venerdì 10/11/2006

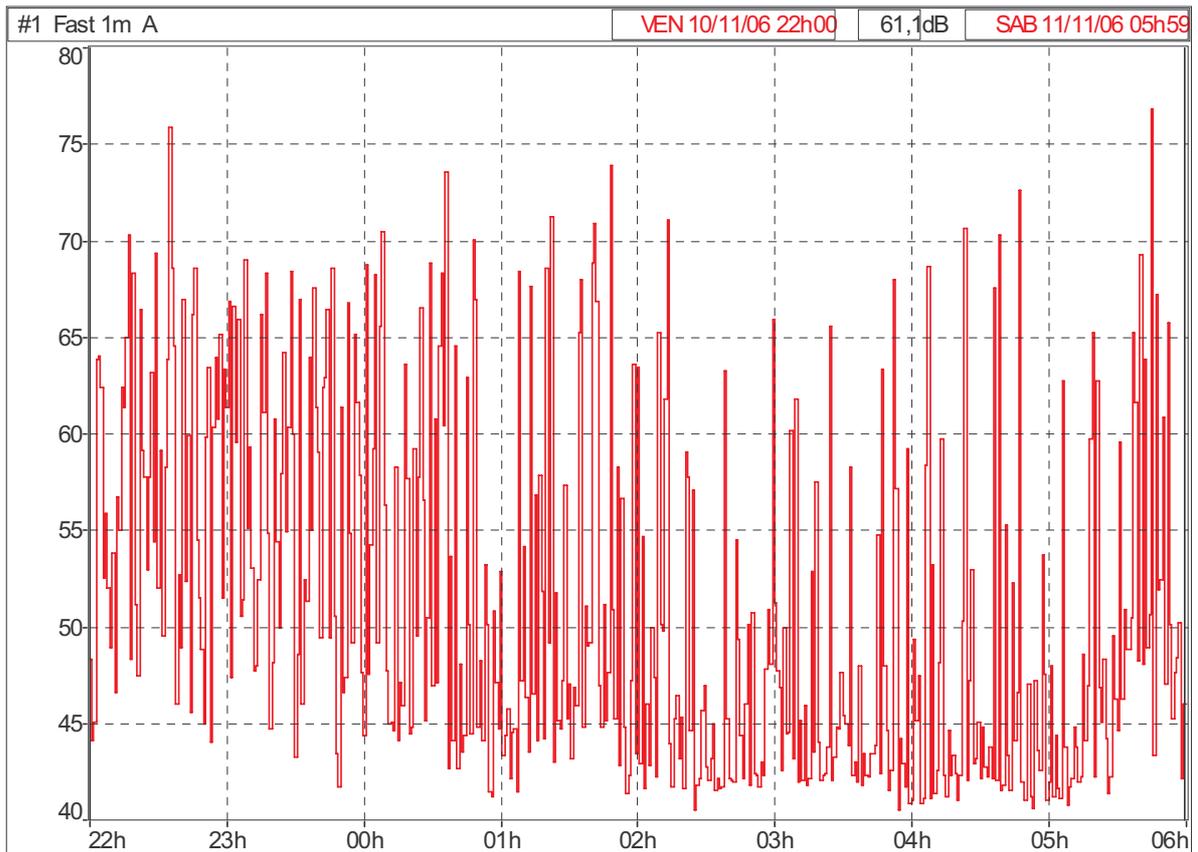


Figura 15: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni venerdì 10/11/2006 e sabato 11/11/2006

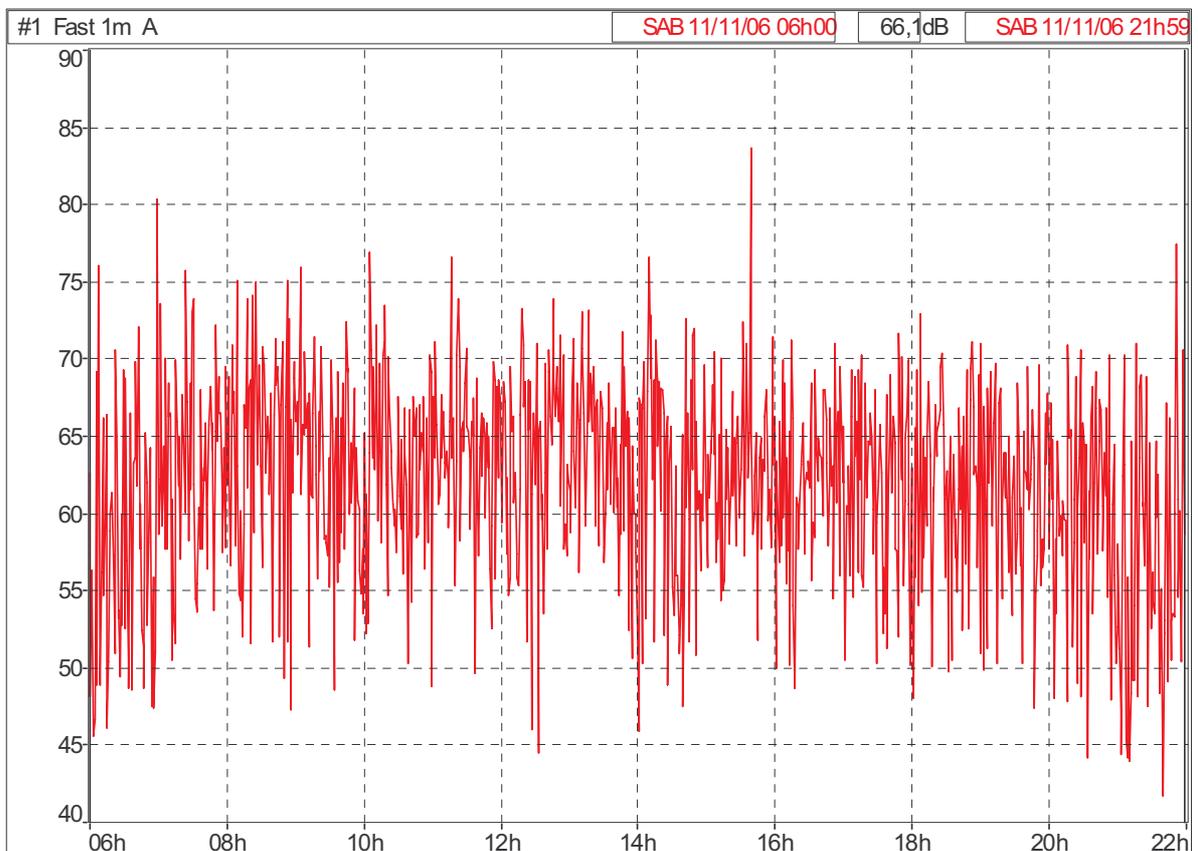


Figura 16: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno sabato 11/11/2006

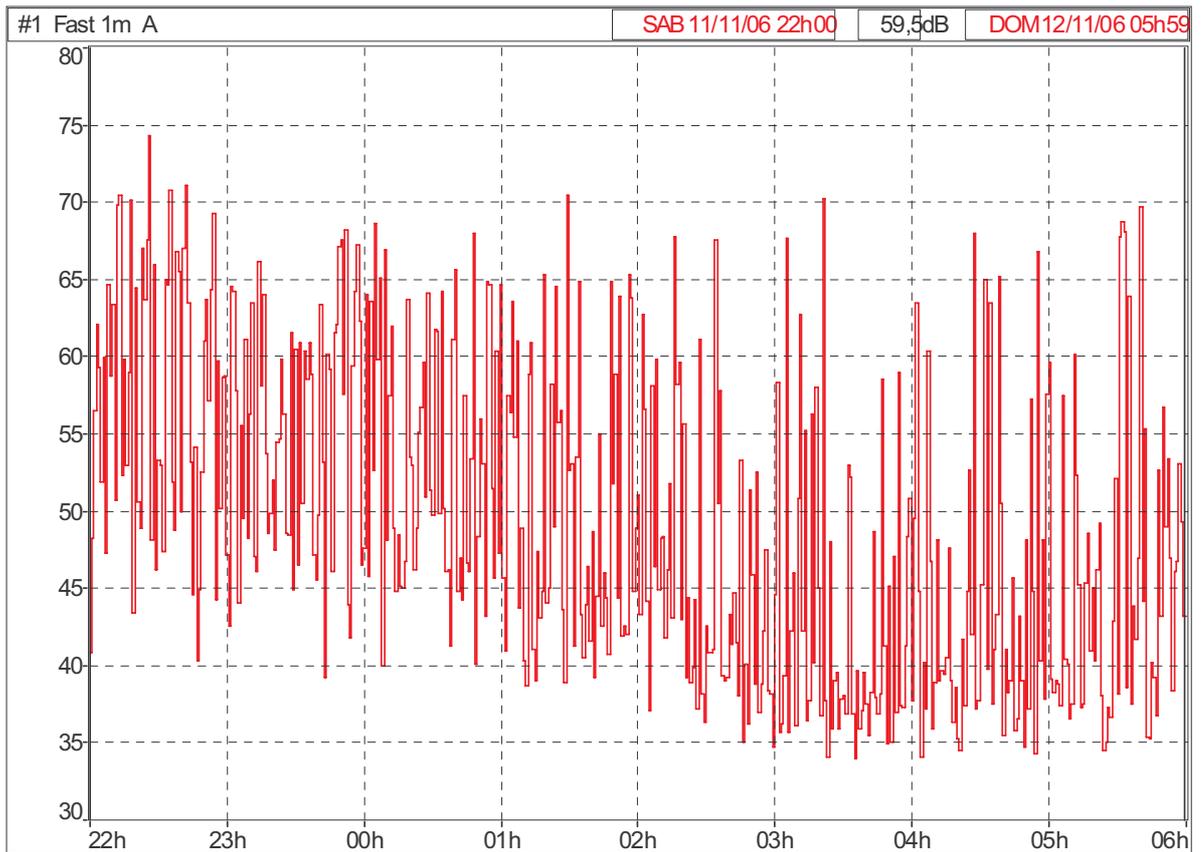


Figura 17: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni sabato 11/11/2006 e domenica 12/11/2006

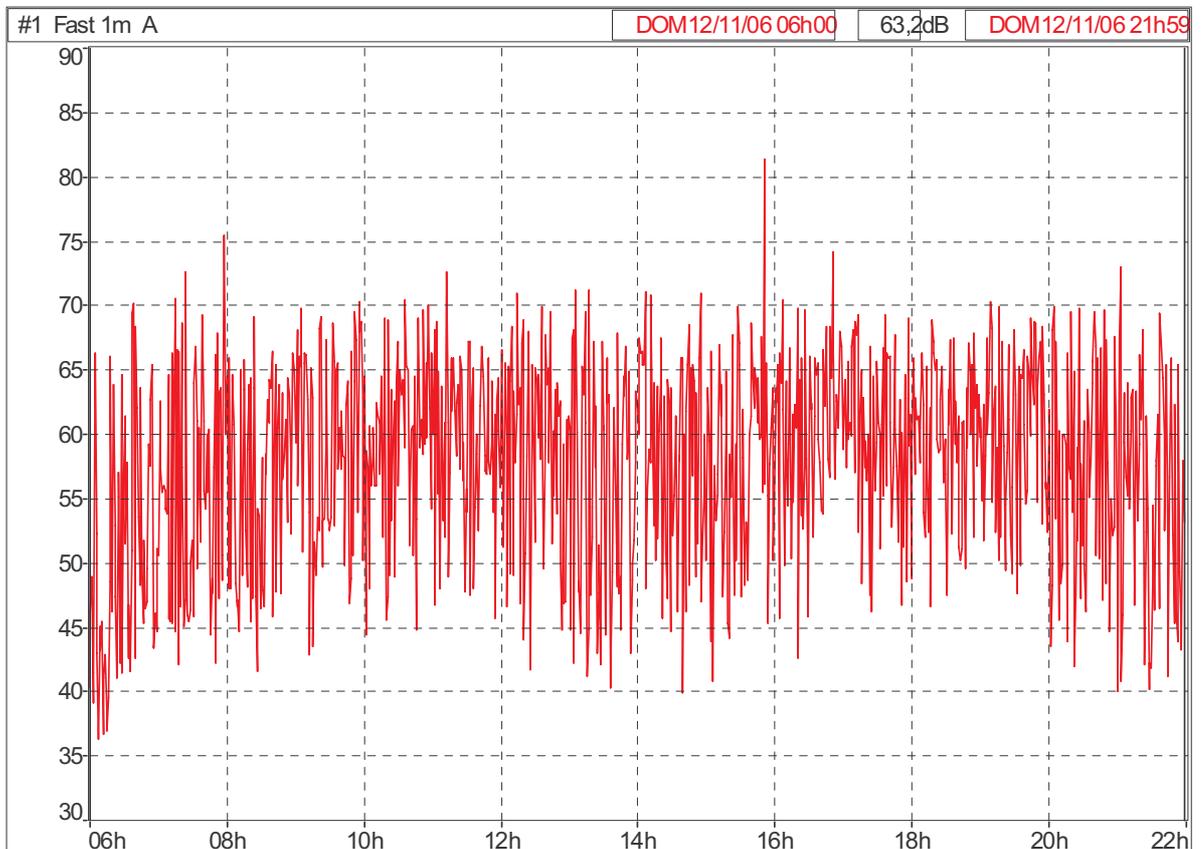


Figura 18: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno domenica 12/11/2006

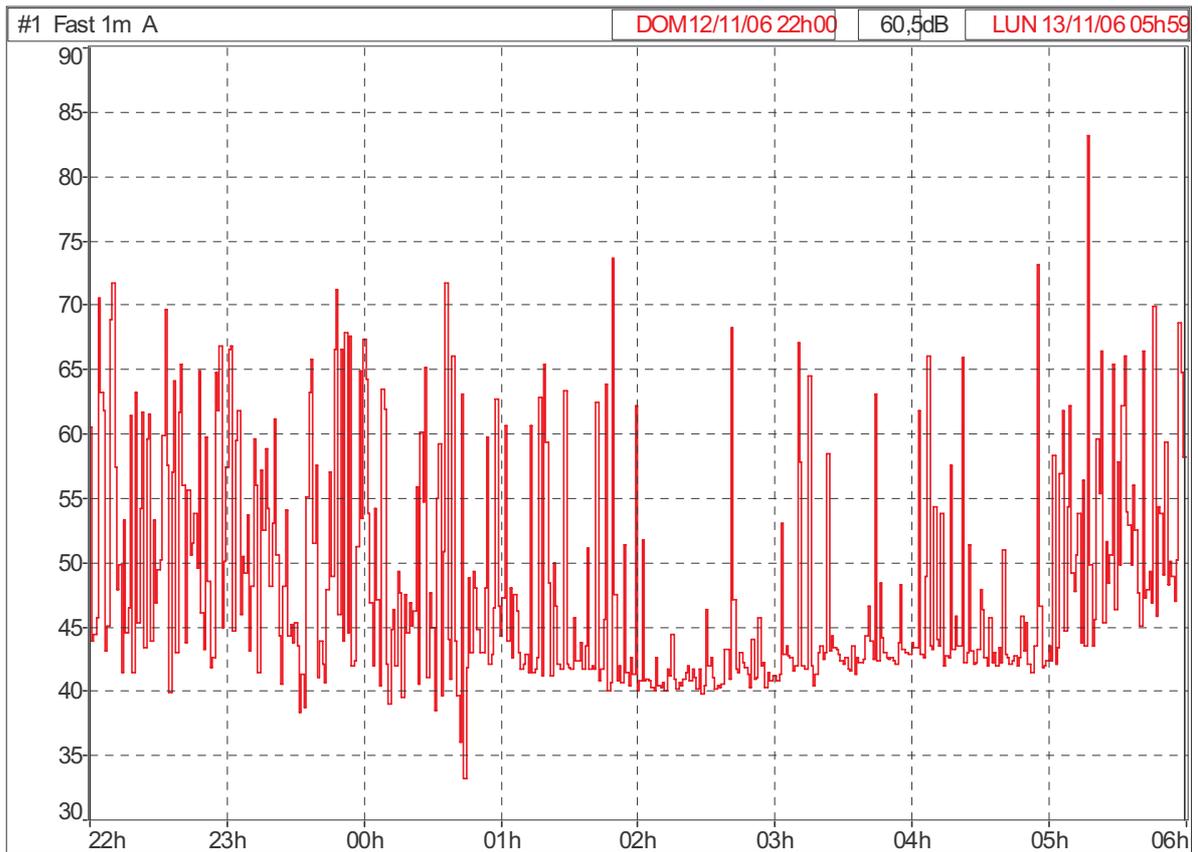


Figura 19: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni domenica 12/11/2006 e lunedì 13/11/2006

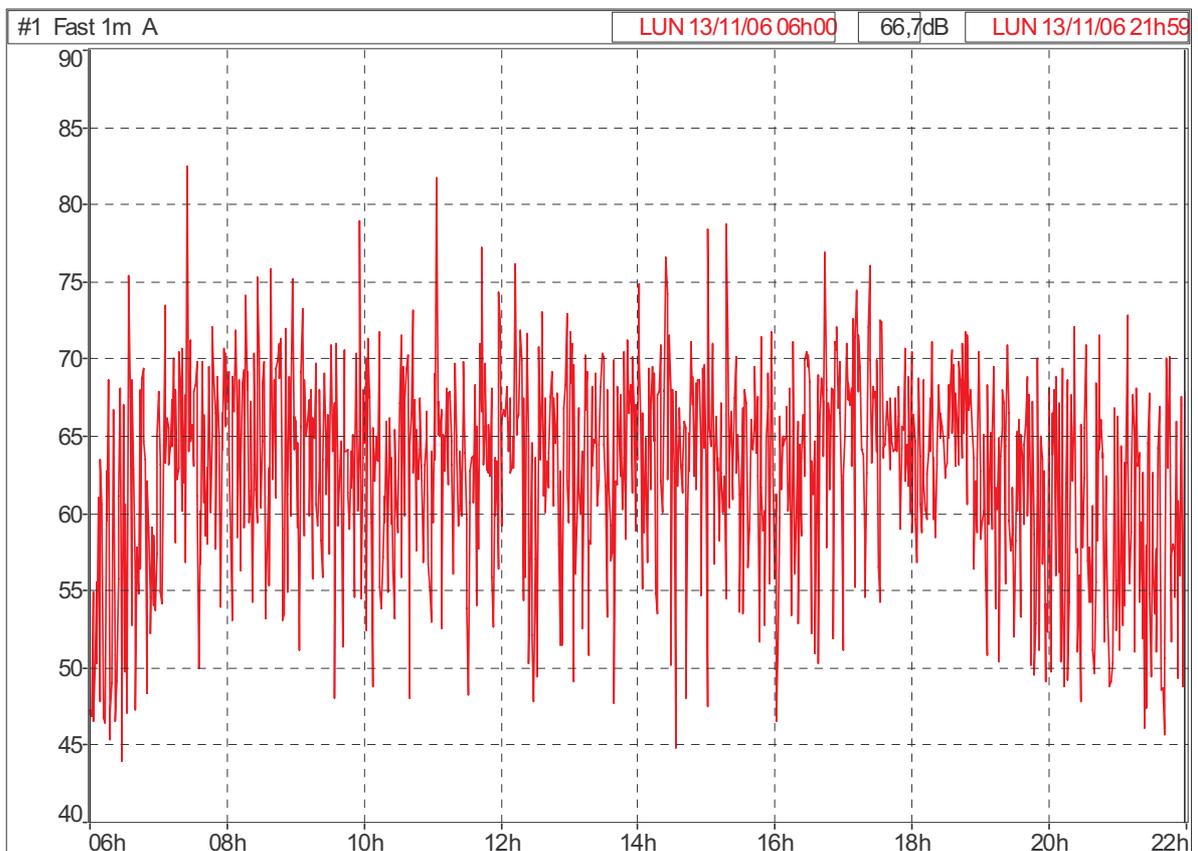


Figura 20: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno lunedì 13/11/2006

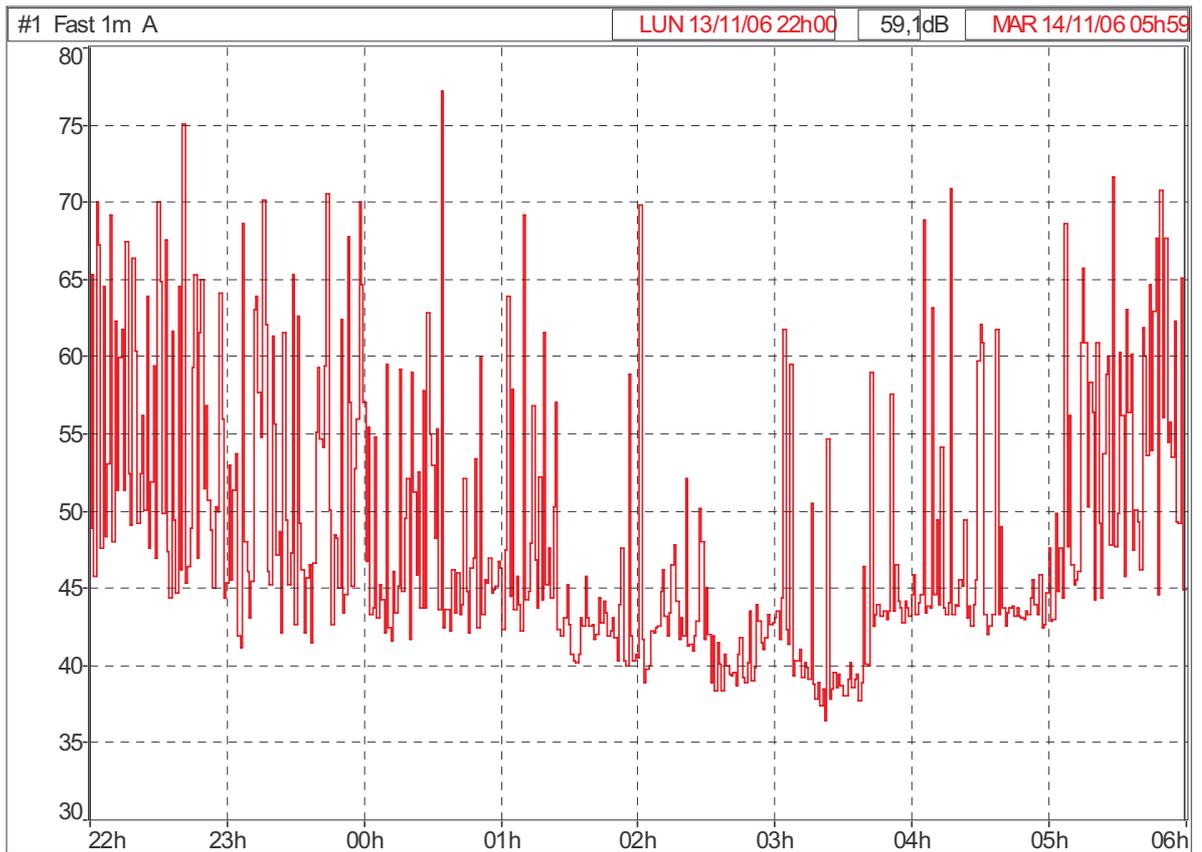


Figura 21: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni lunedì 13/11/2006 e martedì 14/11/2006

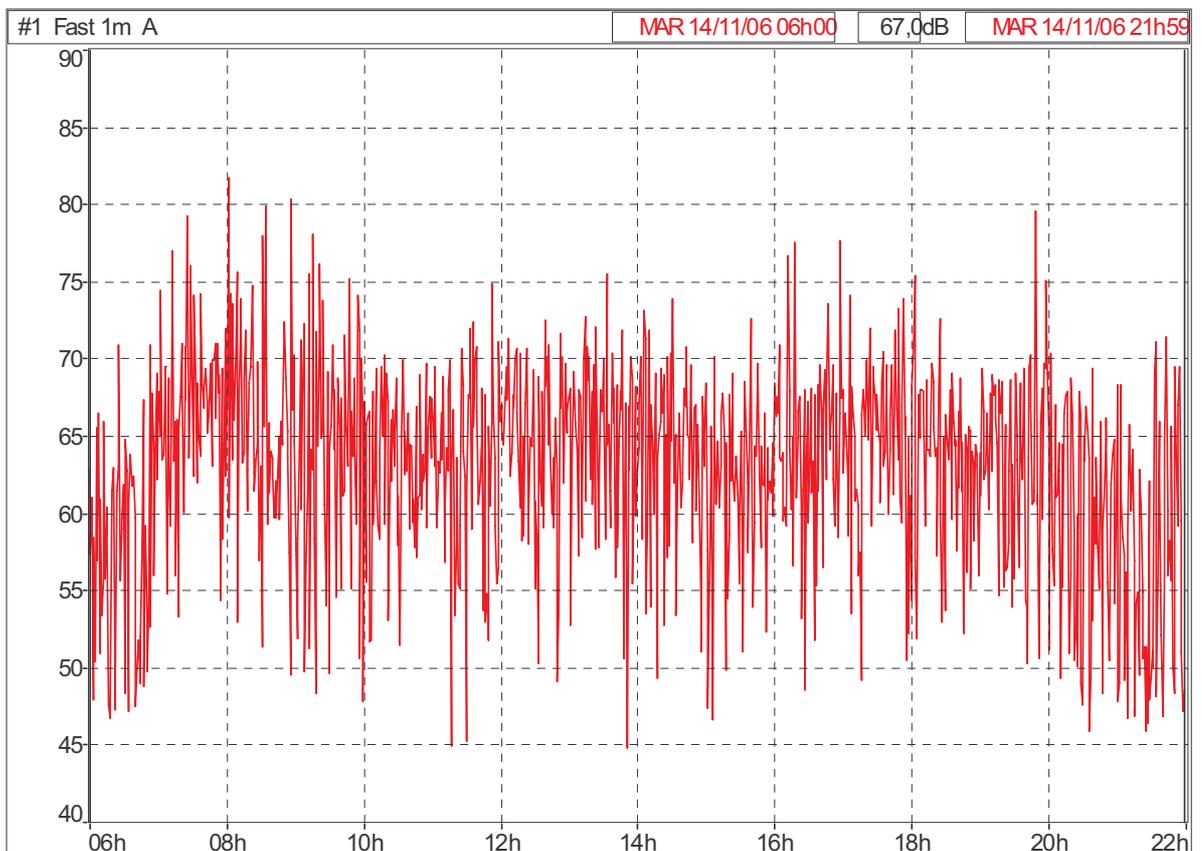


Figura 22: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno martedì 14/11/2006

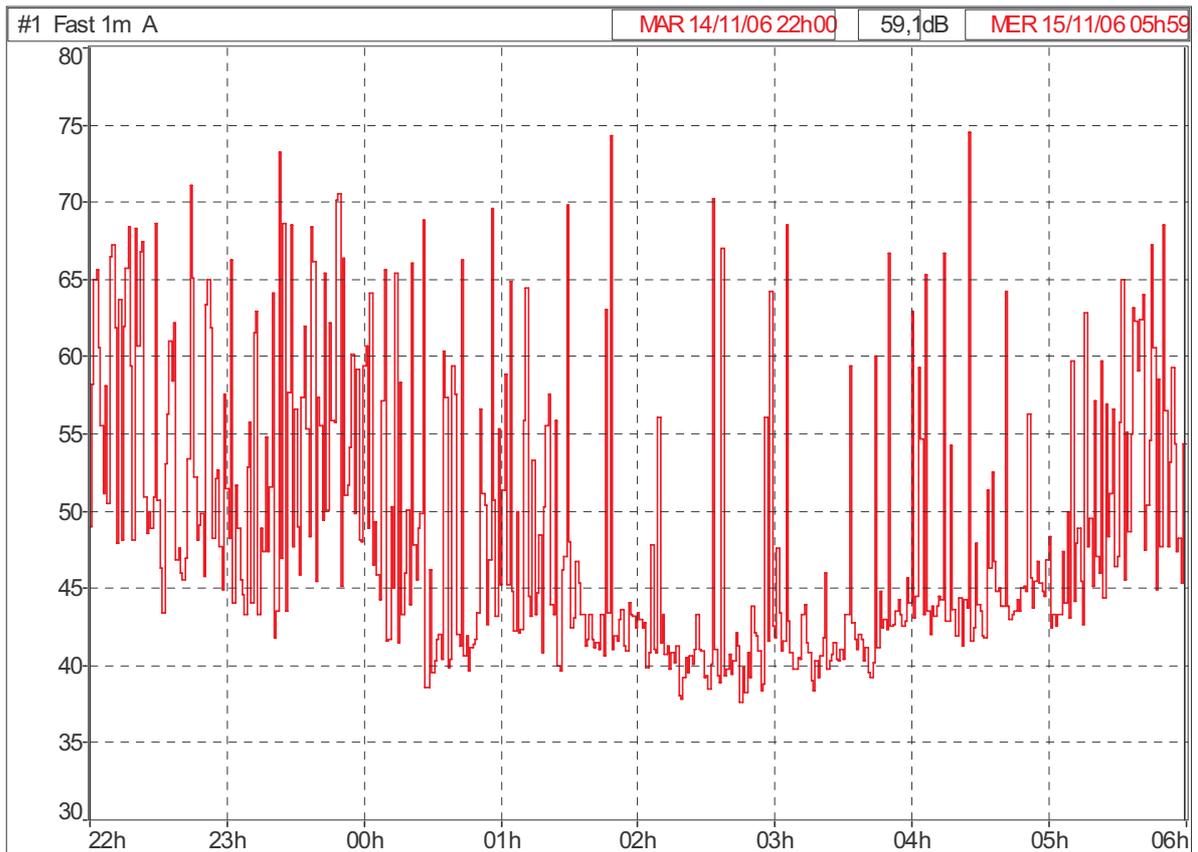


Figura 23: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni martedì 14/11/2006 e mercoledì 15/11/2006

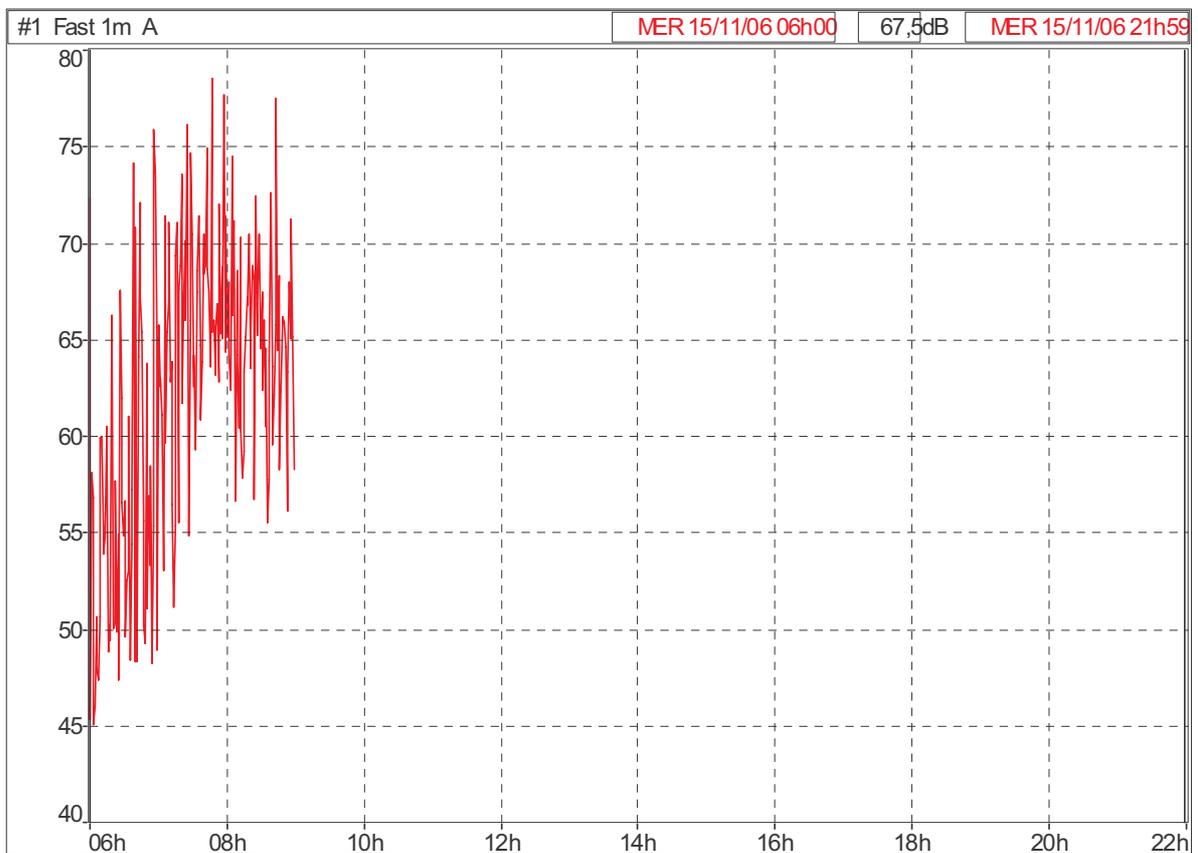


Figura 24: Punto di misura n.1 – PM1. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno mercoledì 15/11/2006

Nel grafico di figura 25 sono rappresentati i livelli equivalenti orari misurati nei diversi giorni di monitoraggio.

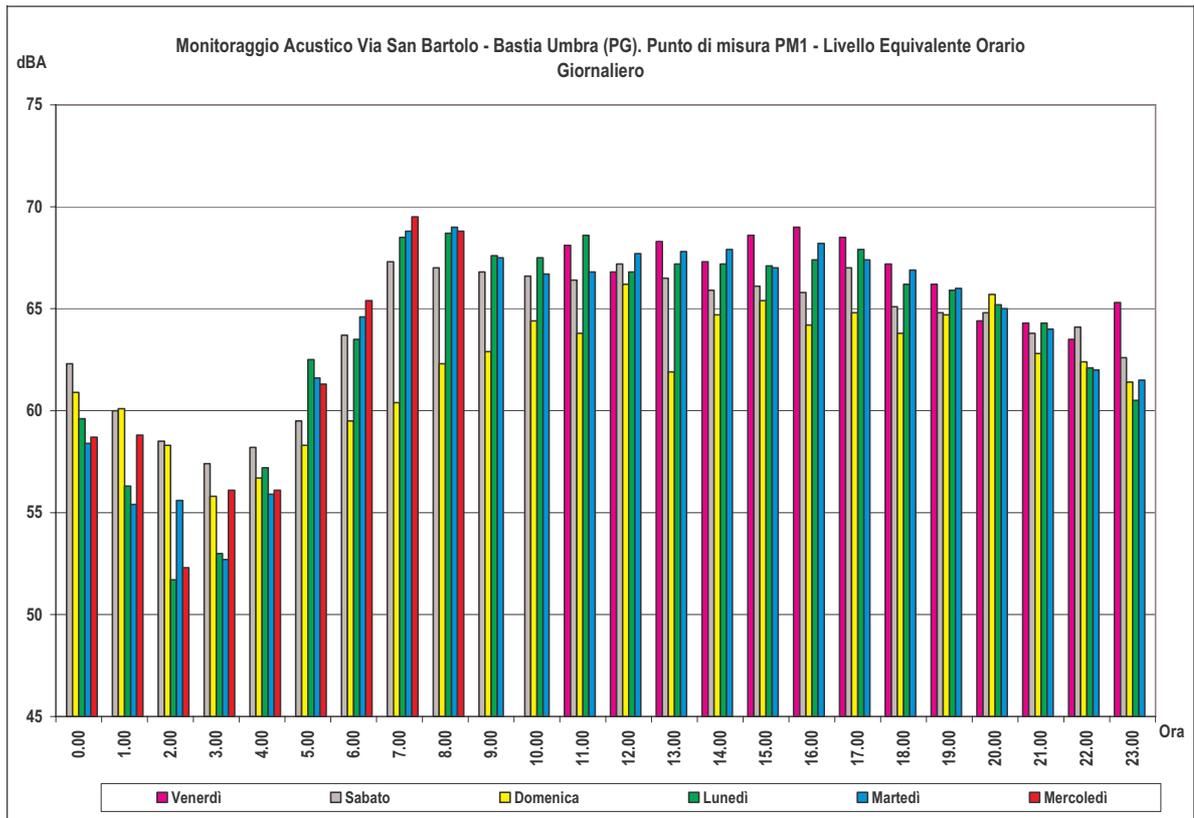


Figura 25: Punto di misura 1 PM1. Livelli equivalenti orari misurati nei giorni del monitoraggio acustico.

4.2 Punto di misura n.2 – PM2

Data di inizio monitoraggio: 15 novembre 2006

Data di fine monitoraggio: 17 novembre 2006

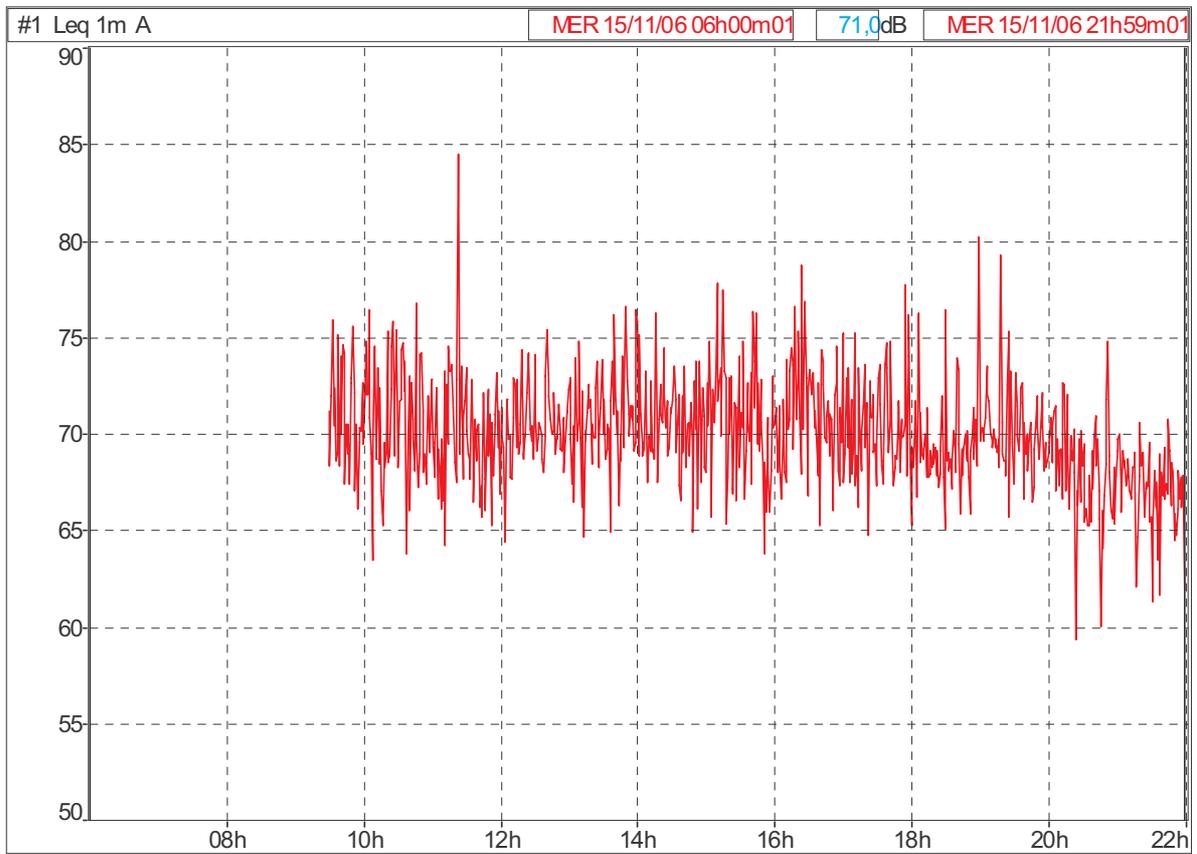


Figura 26: Punto di misura n.2 – PM2. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno mercoledì 15/11/2006

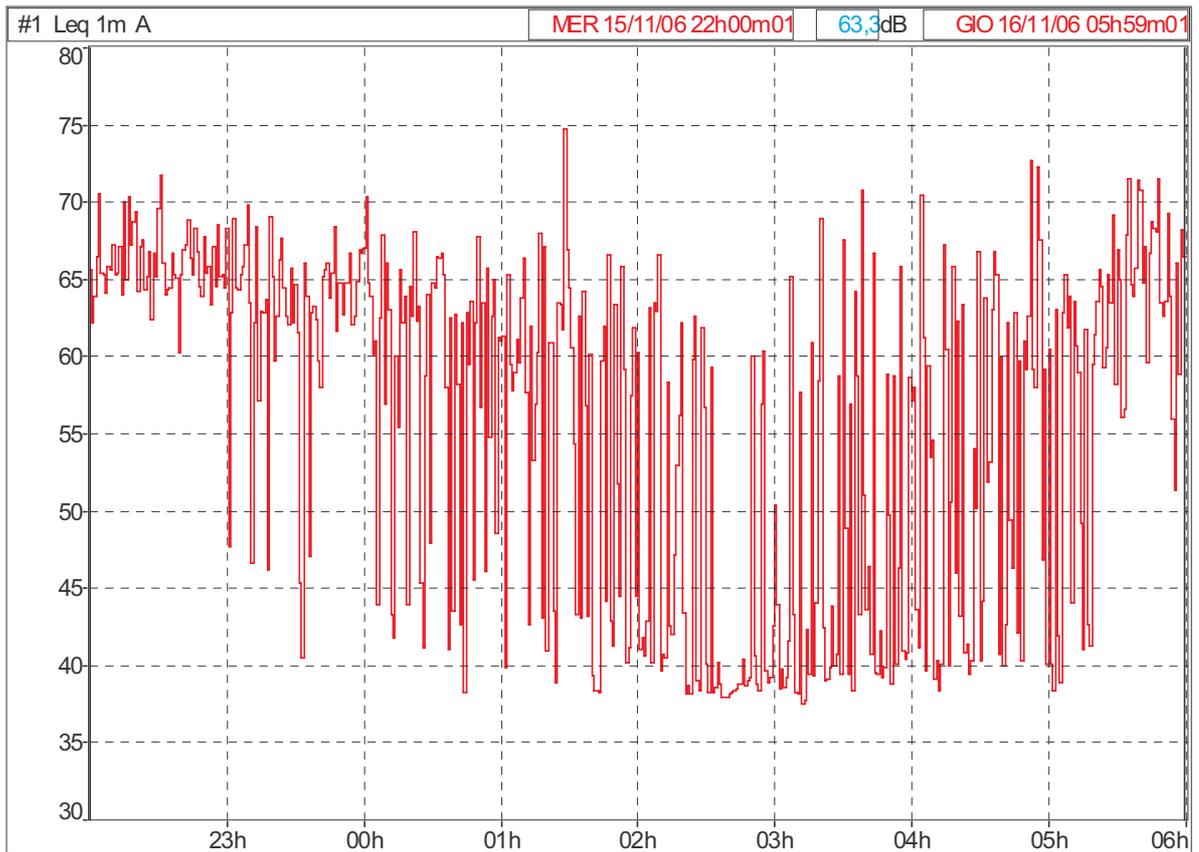


Figura 27: Punto di misura n.2 – PM2. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni mercoledì 15/11/2006 e giovedì 16/11/2006



Figura 28: Punto di misura n.2 – PM2. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno giovedì 16/11/2006



Figura 29: Punto di misura n.2 – PM2. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni giovedì 16/11/2006 e venerdì 17/11/2006

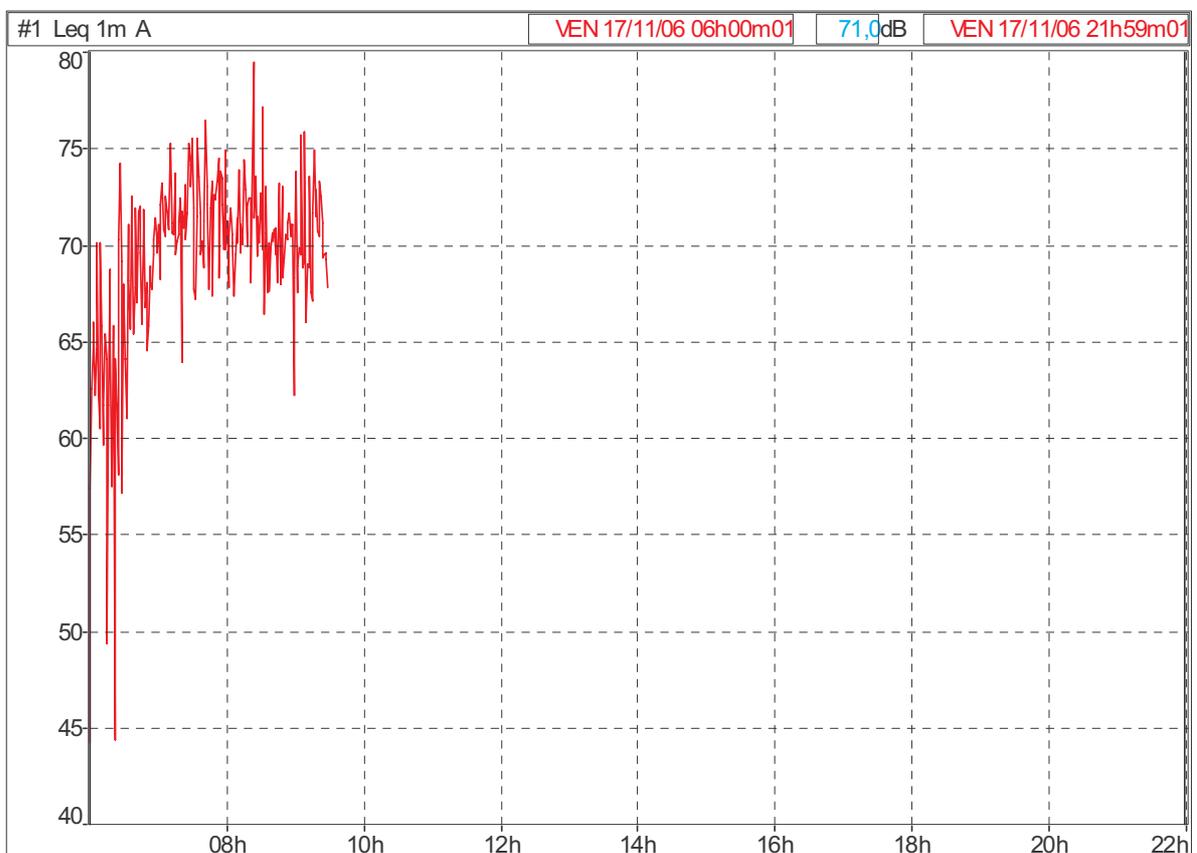


Figura 30: Punto di misura n.2 – PM2. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno venerdì 17/11/2006

Nel grafico di figura 31 sono rappresentati i livelli equivalenti orari misurati nei diversi giorni di monitoraggio.

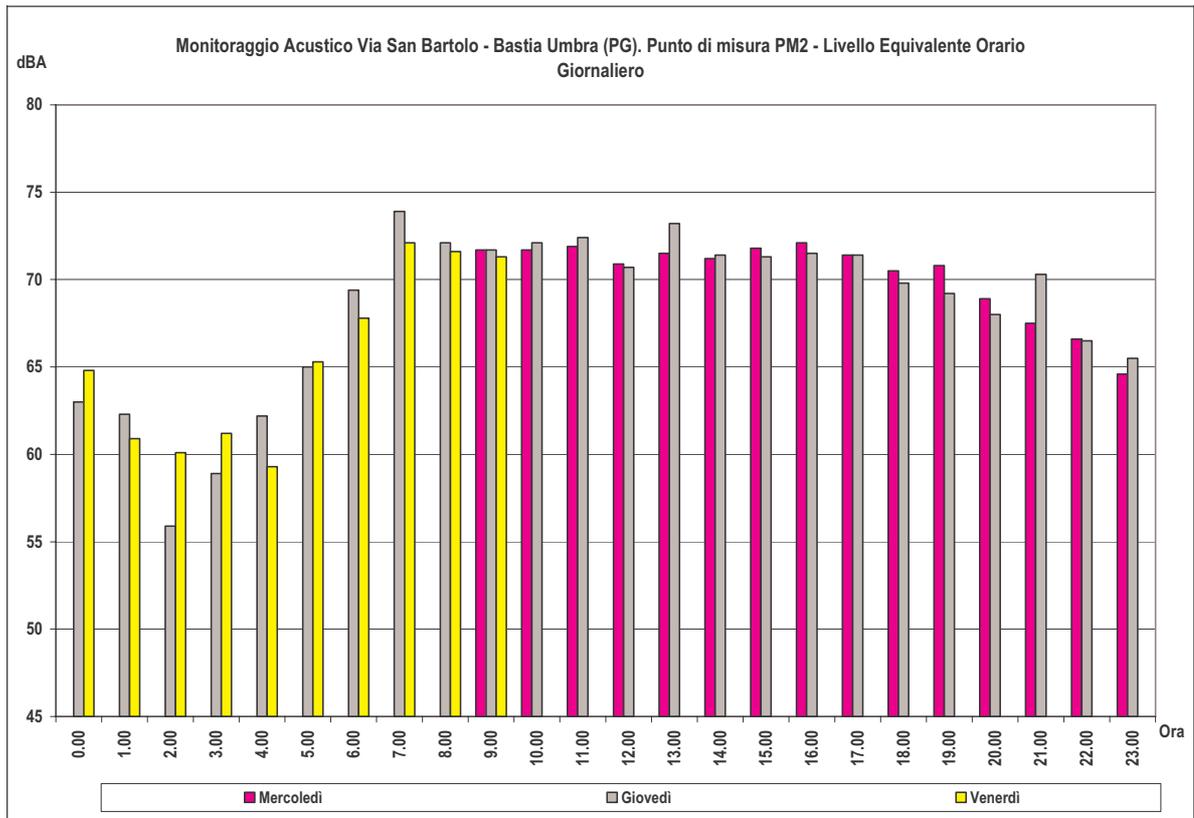


Figura 31: Punto di misura 2 PM2. Livelli equivalenti orari misurati nei giorni del monitoraggio acustico

4.3 Punto di misura n.3 – PM3

Data di inizio monitoraggio: 21 novembre 2006

Data di fine monitoraggio: 22 novembre 2006

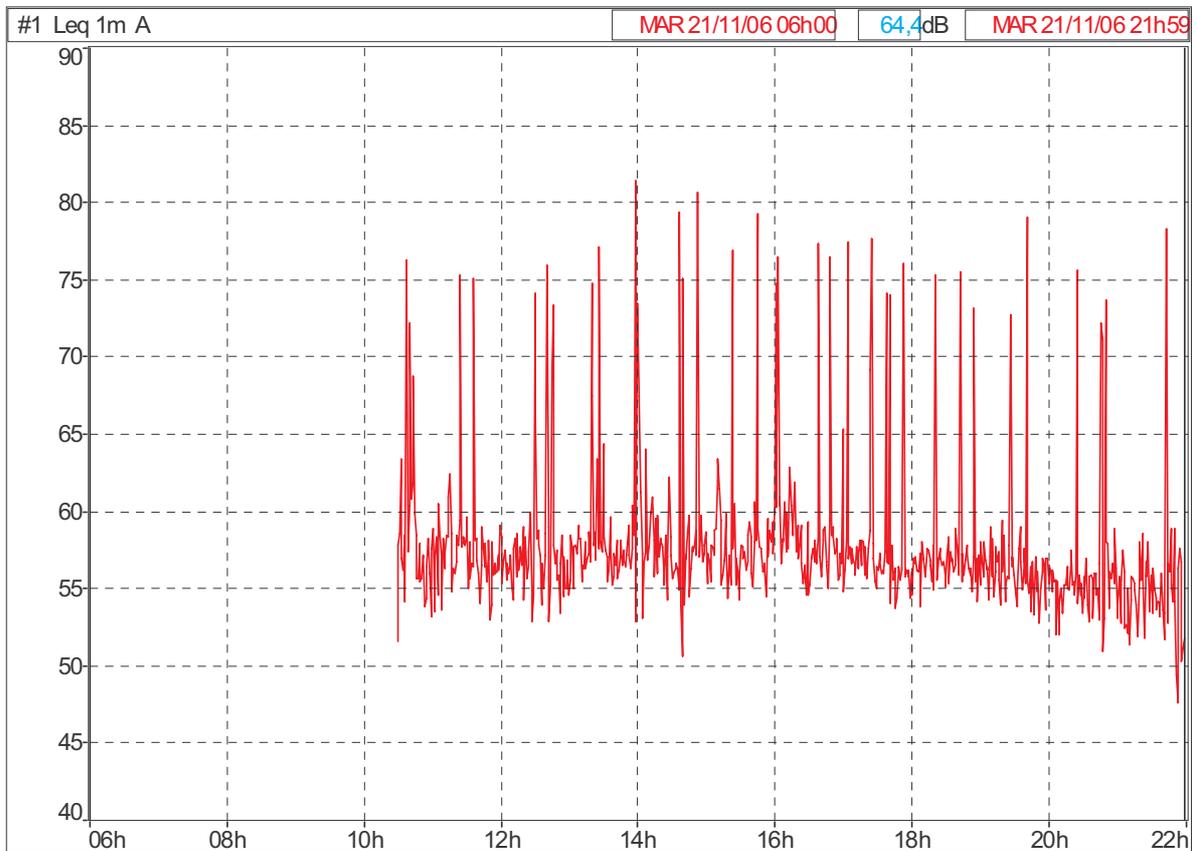


Figura 32: Punto di misura n.3 – PM3. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno mercoledì 21/11/2006

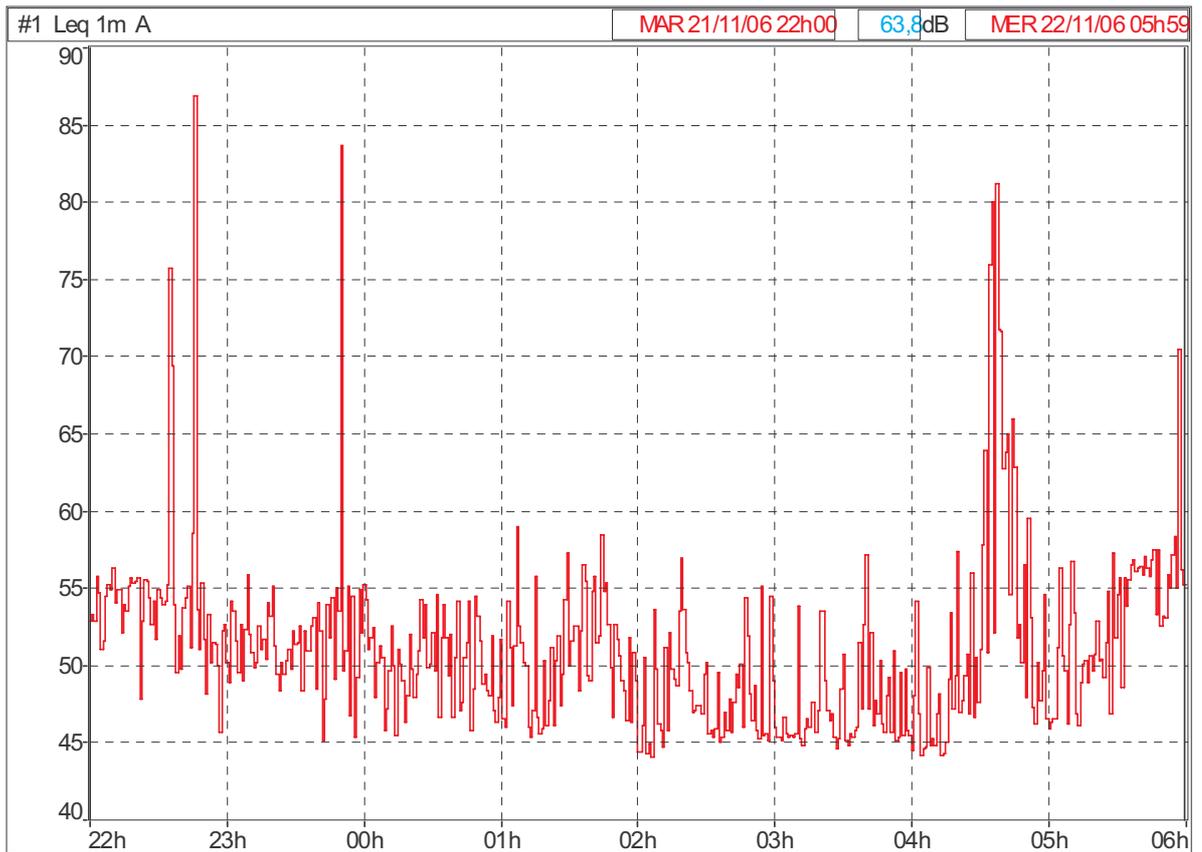


Figura 33: Punto di misura n.3 – PM3. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo notturno dei giorni martedì 21/11/2006 e mercoledì 22/11/2006

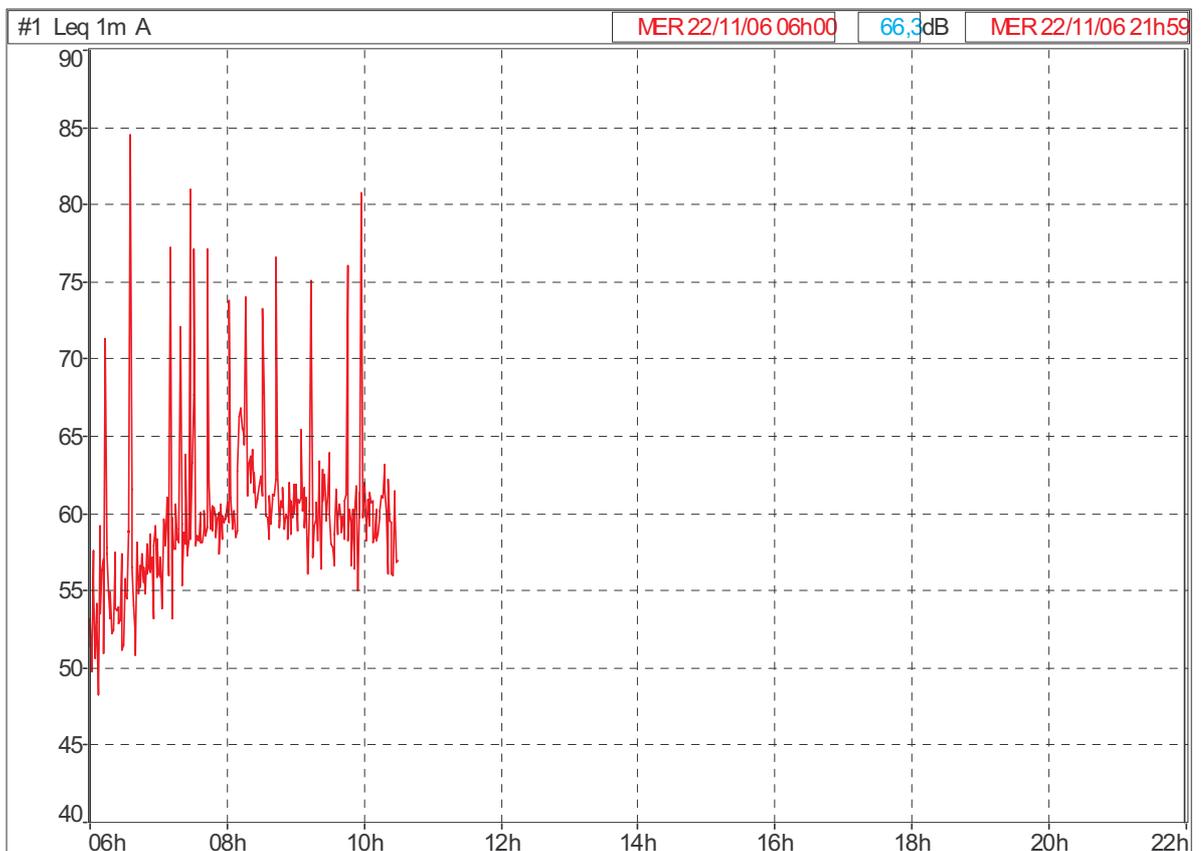


Figura 34: Punto di misura n.3 – PM3. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al periodo diurno del giorno mercoledì 22/11/2006

Nel grafico di figura 35 sono rappresentati i livelli equivalenti orari misurati nei diversi giorni di monitoraggio.

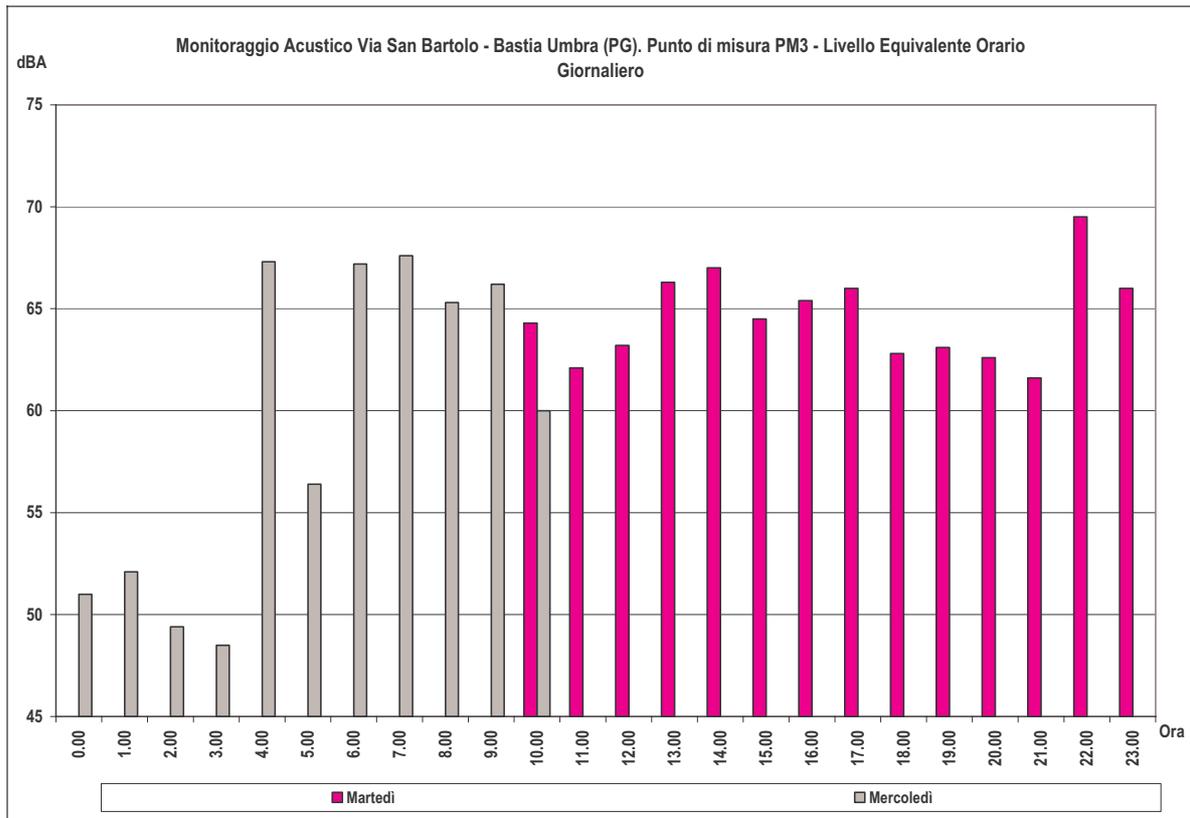


Figura 35: Punto di misura 3 PM3. Livelli equivalenti orari misurati nei giorni del monitoraggio acustico

4.4 Punto di misura n.4 – PM4

Data di inizio monitoraggio: 6 dicembre 2006

Data di fine monitoraggio: 13 dicembre 2006



Figura 36: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno mercoledì 6/12/2006

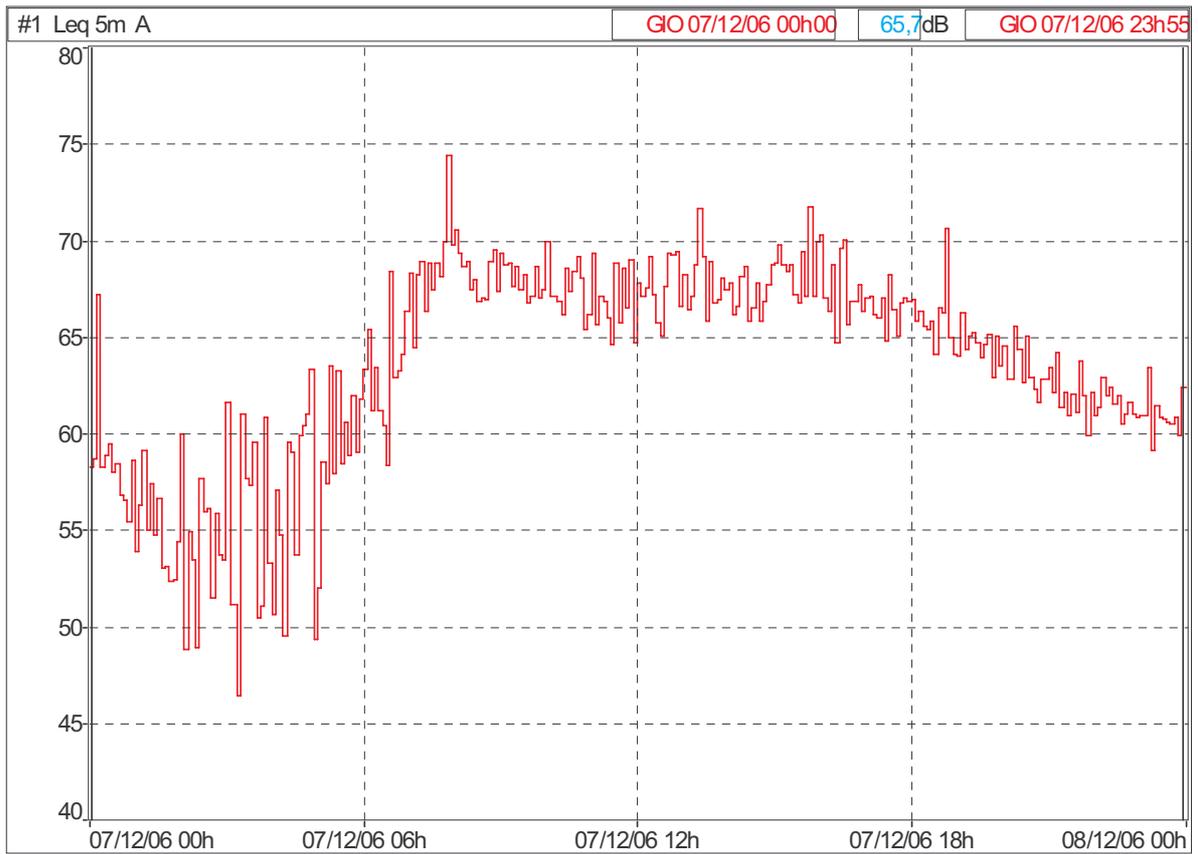


Figura 37: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno giovedì 7/12/2006

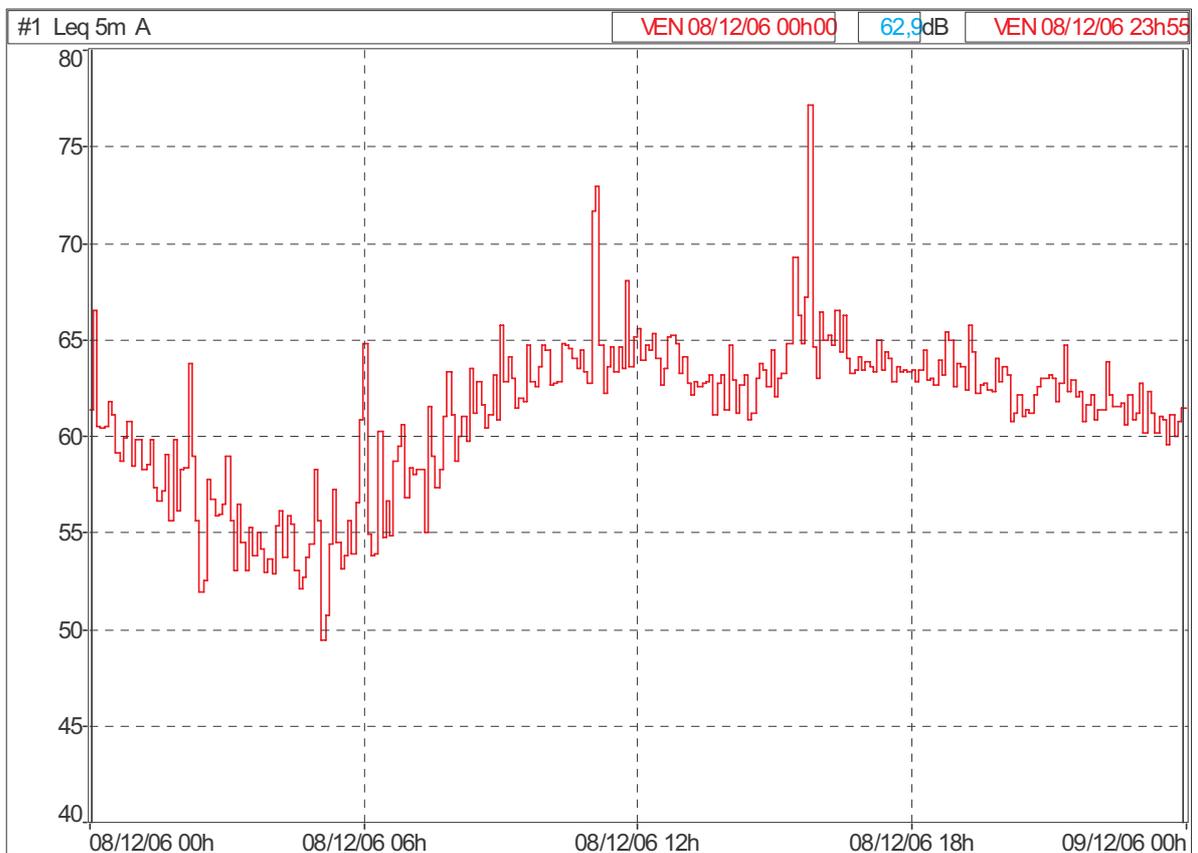


Figura 38: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno venerdì 8/12/2006



Figura 39: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno sabato 9/12/2006

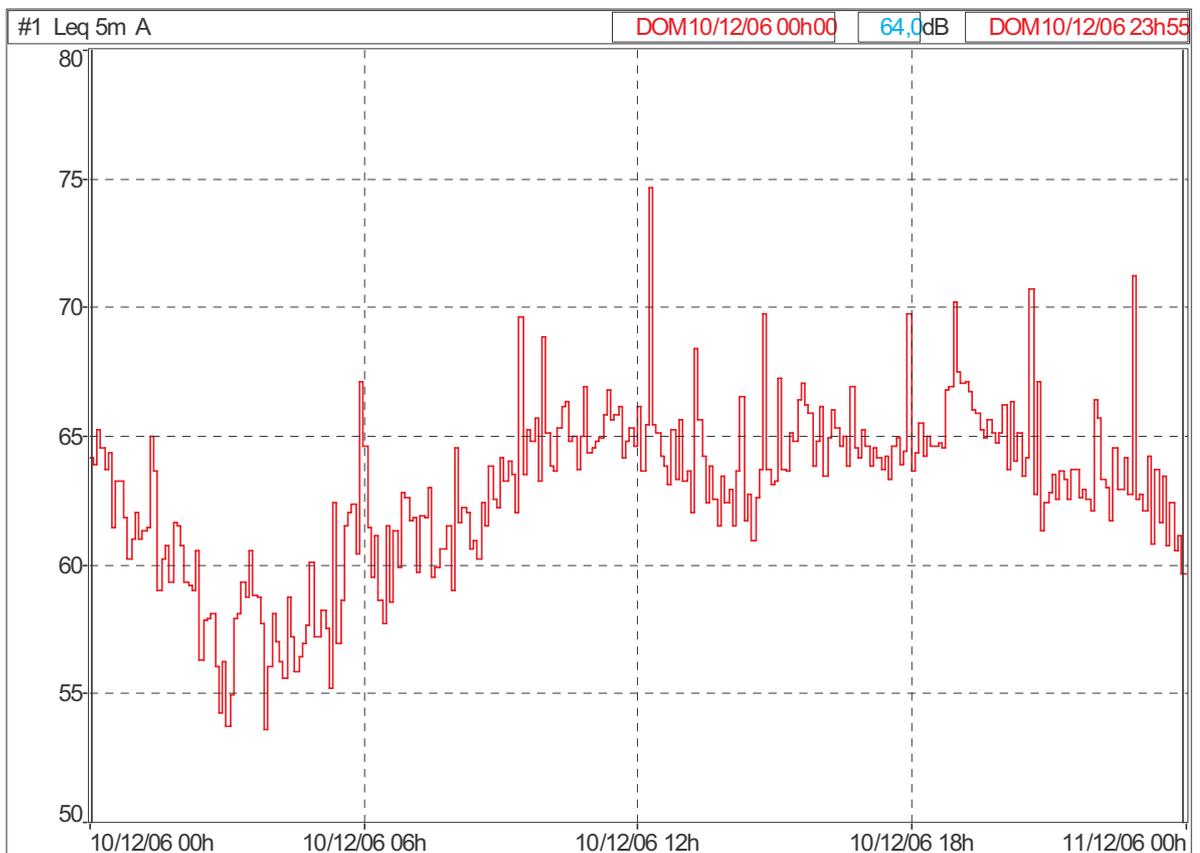


Figura 40: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno domenica 10/12/2006

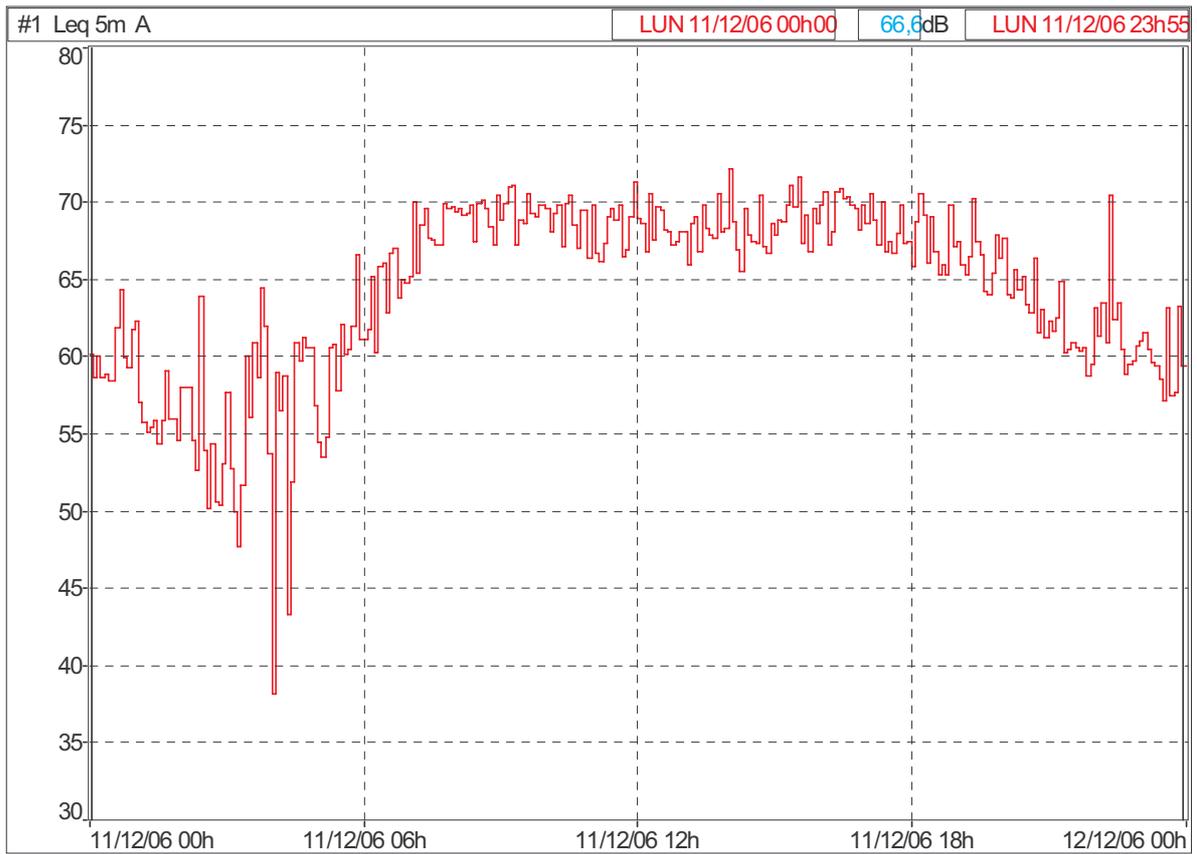


Figura 41: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno lunedì 11/12/2006



Figura 42: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno martedì 12/12/2006



Figura 43: Punto di misura n.4 – PM4. Profilo temporale del livello di pressione sonora relativo al giorno mercoledì 13/12/2006

Nel grafico di figura 44 sono rappresentati i livelli equivalenti orari misurati nei diversi giorni di monitoraggio.

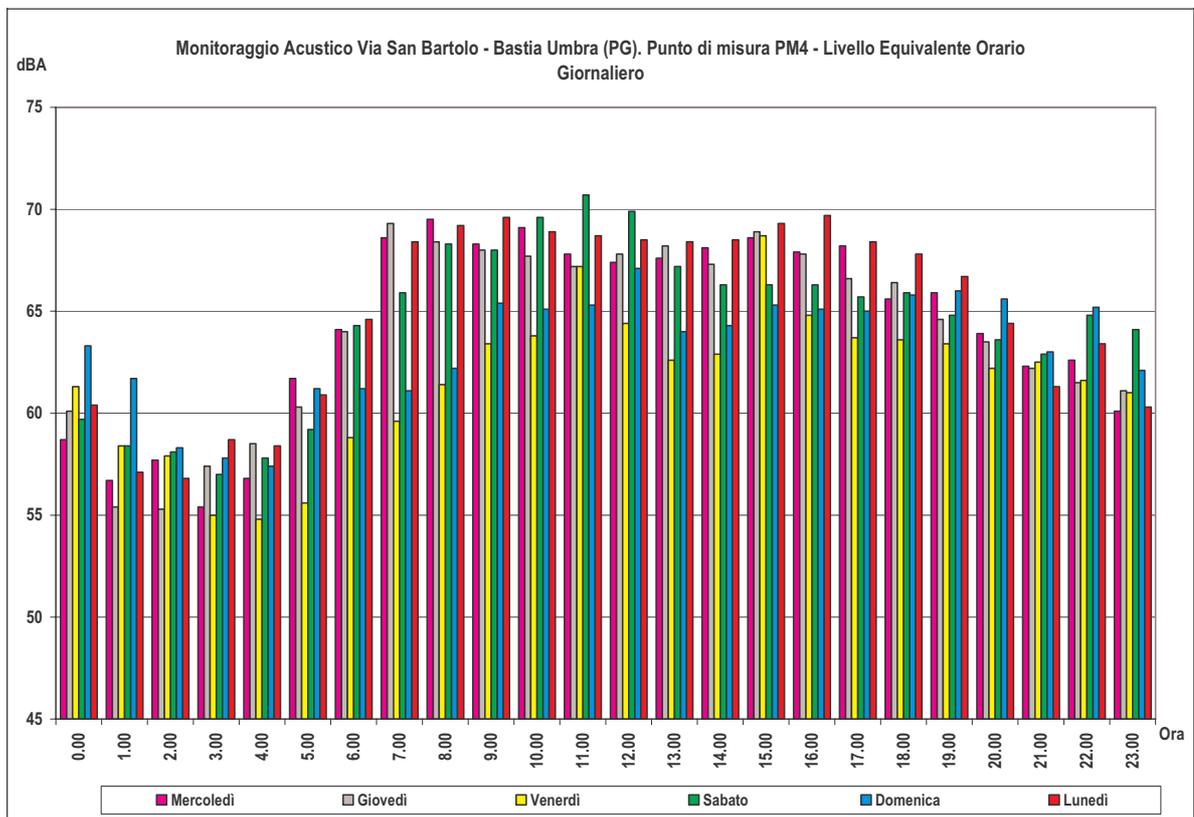


Figura 44: Punto di misura 4 PM4. Livelli equivalenti orari misurati nei giorni del monitoraggio acustico

5. Riepilogo dei risultati del monitoraggio

In questo capitolo, nella tabella 3, sono riportati, per ciascun punto di misura, il livello equivalente di rumore, diurno e notturno, riferito all'intero periodo di monitoraggio.

Per il punto di misura PM3, l'unico influenzato dalle emissioni di rumore da traffico ferroviario, è stato calcolato il livello equivalente dovuto a questa sorgente, seguendo le modalità di misura indicate nel DM 16.3.1998.

Tabella 3: Riepilogo del livello equivalente di rumore misurato nei quattro punti di misura. Per il punto di misura n.3 PM3 è stato calcolato il contributo del rumore da traffico ferroviario sulla linea ferroviaria adiacente.

	Leq A Globale - dBA		Leq A da Traffico Veicolare - dBA		Leq A da Traffico Ferroviario - dBA	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Punto di misura n.1 PM1	66,5	60	66,5	60	0	0
Punto di misura n.2 PM2	71,2	63,5	71,2	63,5	0	0
Punto di misura n.3 PM3	65	63,8	58,8	51,7	63,8	62
Punto di misura n.4 PM4	66,9	60	66,9	60	0	0

Nel grafico di figura 45 sono riportati i profili temporali del livello equivalente di rumore orario del giorno medio di monitoraggio relativo ai quattro punti di misura.

Da tale grafico emerge che il punto di misura n.2 PM2 è quello in cui i livelli di rumore sono più rilevanti. Considerando che l'abitazione in cui è stato individuato il punto di misura n.2 è rappresentativa della gran parte delle case che si affacciano lungo Via San Bartolo, si può comprendere che i livelli di rumore registrati nel punto di misura n.2 caratterizzano il rumore in facciata degli edifici di Via San Bartolo maggiormente esposti.

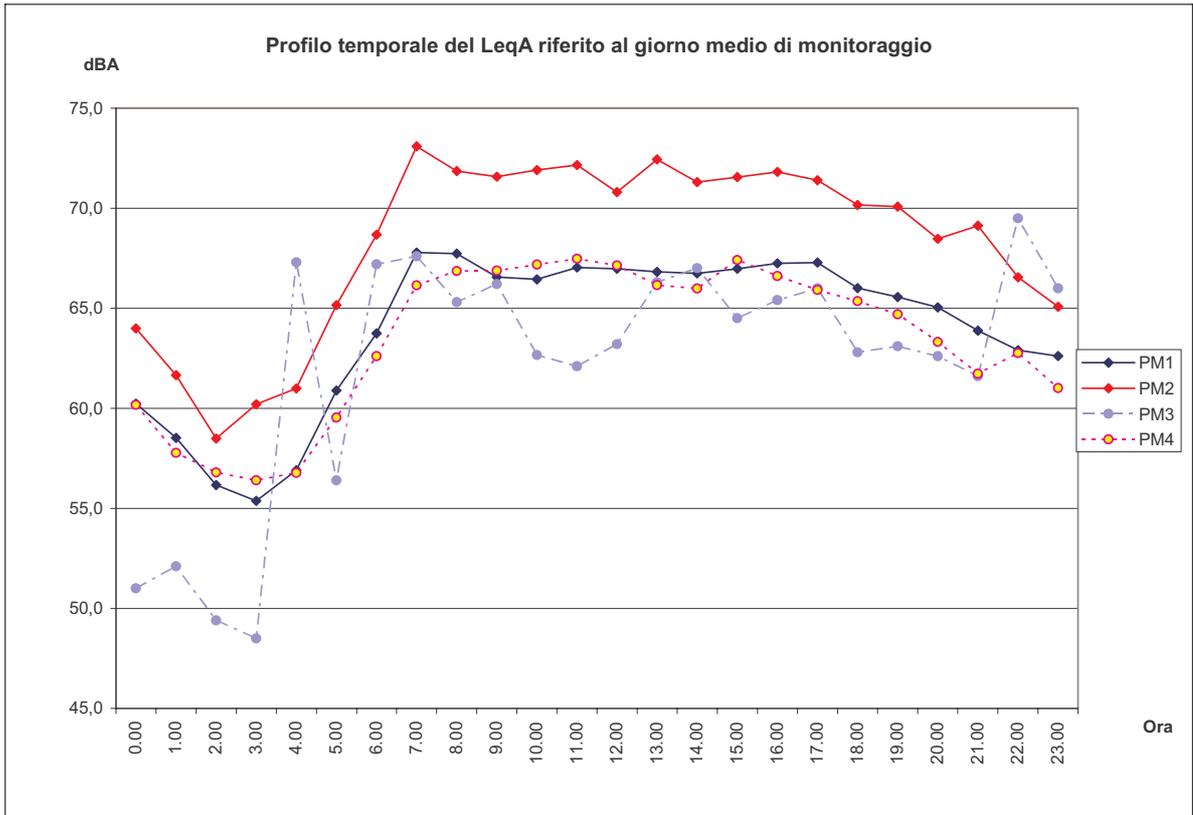


Figura 45: Profili temporali del LeqA misurati nei quattro punti di misura relativi al rispettivo giorno medio di monitoraggio

6. Confronto dei valori misurati con i limiti

Il DPR 30/3/2004 n. 142 "Disposizione per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" stabilisce i limiti di immissione di rumore per qualsiasi tipologia di strada classificata dal Codice della Strada (D. Lgs n. 282 del 1995).

Secondo il Codice della Strada le strade sono classificate in queste tipologie:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

Queste tipologie, per essere tali, devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

A - Autostrada: strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

B - Strada extraurbana principale: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

C - Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

D - Strada urbana di scorrimento: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

E - Strada urbana di quartiere: strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

F - Strada locale: *strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini della circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali, non facente parte degli altri tipi di strade.*

F-bis. Itinerario ciclopedonale: strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

In base a tale classificazione si deduce che **Via San Bartolo** si configura come strada di **tipo F – Strada Locale**.

Il DPR 30/3/2004 n. 142, nell'Allegato I Tabella 2, definisce i limiti assoluti di immissione di rumore per le strade di tipo F così come segue:

“definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995.”

Pertanto in base alla definizione di cui sopra, il DPR 30/3/2004 n. 142 non fissa dei limiti per le strade di categoria F ma lascia ai Comuni la competenza di assegnarli tenendo conto dei limiti di zona dell'area in cui ricadono tali strade. Per i limiti di zona si fa riferimento alla tabella C del DPCM 14/11/1997.

La tabella C del DPCM 14/11/1997 fissa i valori limite assoluti di immissione per le sei classi in cui il territorio comunale va suddiviso dal Piano di Zonizzazione Acustica.

Tali limiti sono i seguenti:

Tabella 4: Valori limite assoluti di immissione relativi alle sei classi acustiche di cui al DPCM 14/11/1997

Classe Acustica	Descrizione	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Il Comune di Bastia non ha ancora adottato il proprio Piano di Zonizzazione Acustica e pertanto non è possibile conoscere i limiti assoluti di immissione per il traffico veicolare di Via San Bartolo.

In ogni caso, in base alla descrizione delle classi acustiche, l'individuazione della classe ricadrà tra le classi II, III e IV. Per l'assegnazione di queste il Regolamento Regionale 1/2004 fissa dei criteri che tengono conto della densità di popolazione, della densità di attività terziarie ed esercizi commerciali, la densità di attività artigianali e il volume di traffico stradale.

La quantificazione e l'analisi delle varie densità ora elencate esula dalla presente Valutazione di Impatto Acustico che invece può costituire un elemento importante nella scelta della classe acustica da associare al territorio intorno a Via San Bartolo. Ad ogni modo, con l'obiettivo di individuare dei limiti con cui confrontare i valori misurati, ci si può aspettare che la zona intorno a Via San Bartolo sia di classe III avendo considerato, qualitativamente, media la densità di popolazione, bassa la densità di attività commerciali, di attività artigianali e sostenuto il flusso di traffico veicolare.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra si assume che l'area in cui ricade Via San Bartolo sia di classe III e che i limiti assoluti di immissione relativi al traffico veicolare siano pari a:

Periodo Diurno: 60 dBA;

Periodo Notturno: 50 dBA.

Nella tabella 5 è riportato il confronto del livello equivalente di rumore, misurato nei quattro punti, con i rispettivi limiti diurni e notturni.

Tabella 5: Riepilogo del livello equivalente di rumore misurato nei quattro punti di misura confrontato con il limite e stima dell'entità del superamento

Punto di misura	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
	LeqA	Limite	Superamento	LeqA	Limite	Superamento
1	66,5	60	Si: + 6,5	60	50	Si: + 10
2	71,2		Si: + 11,2	63,5		Si: + 13,5
3	58,8		No	51,7		Si: + 1,7
4	66,9		Si: + 6,9	60		Si: + 10

Gli stessi dati della tabella 5 sono rappresentati graficamente in figura 46.

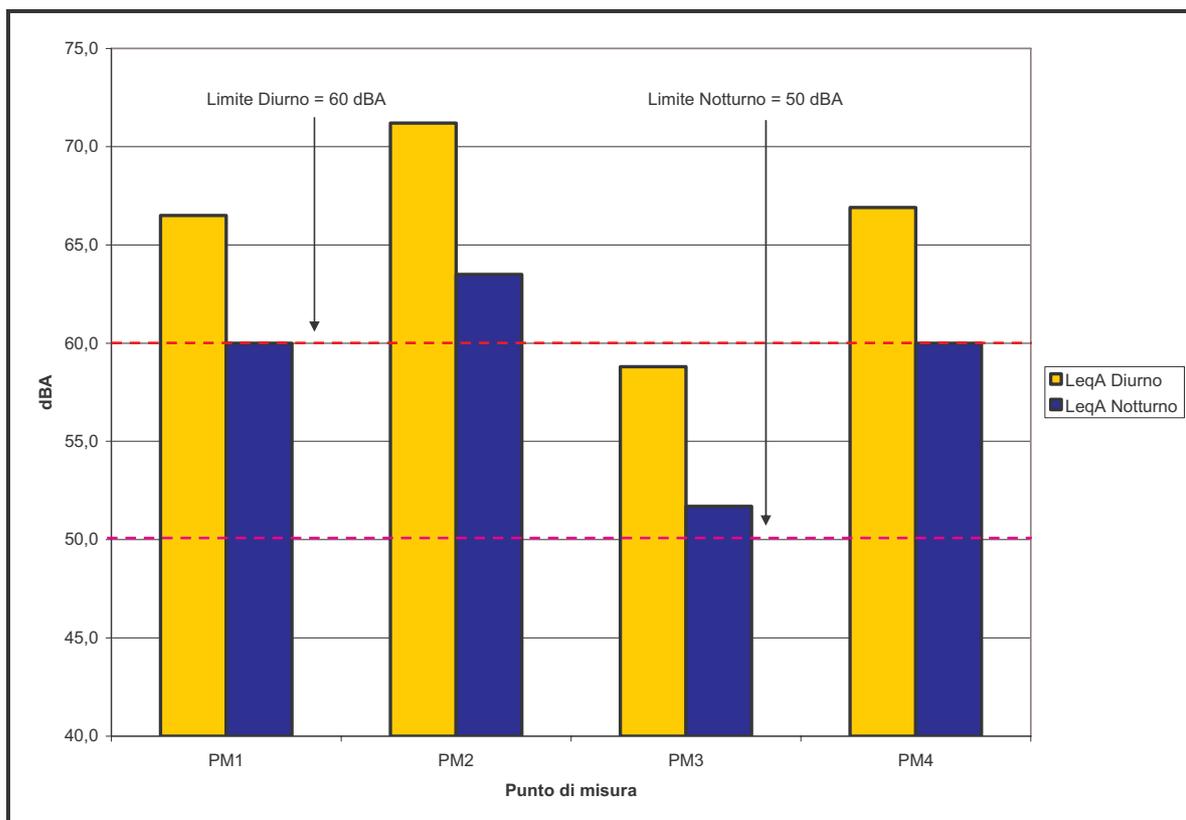


Figura 46: Confronto del livello equivalente, diurno e notturno, misurato nei quattro punti di misura con il rispettivo limite assoluto.

Nella figura 47 si riporta lo stesso grafico di figura 45 con riferimento al limite diurno e notturno.

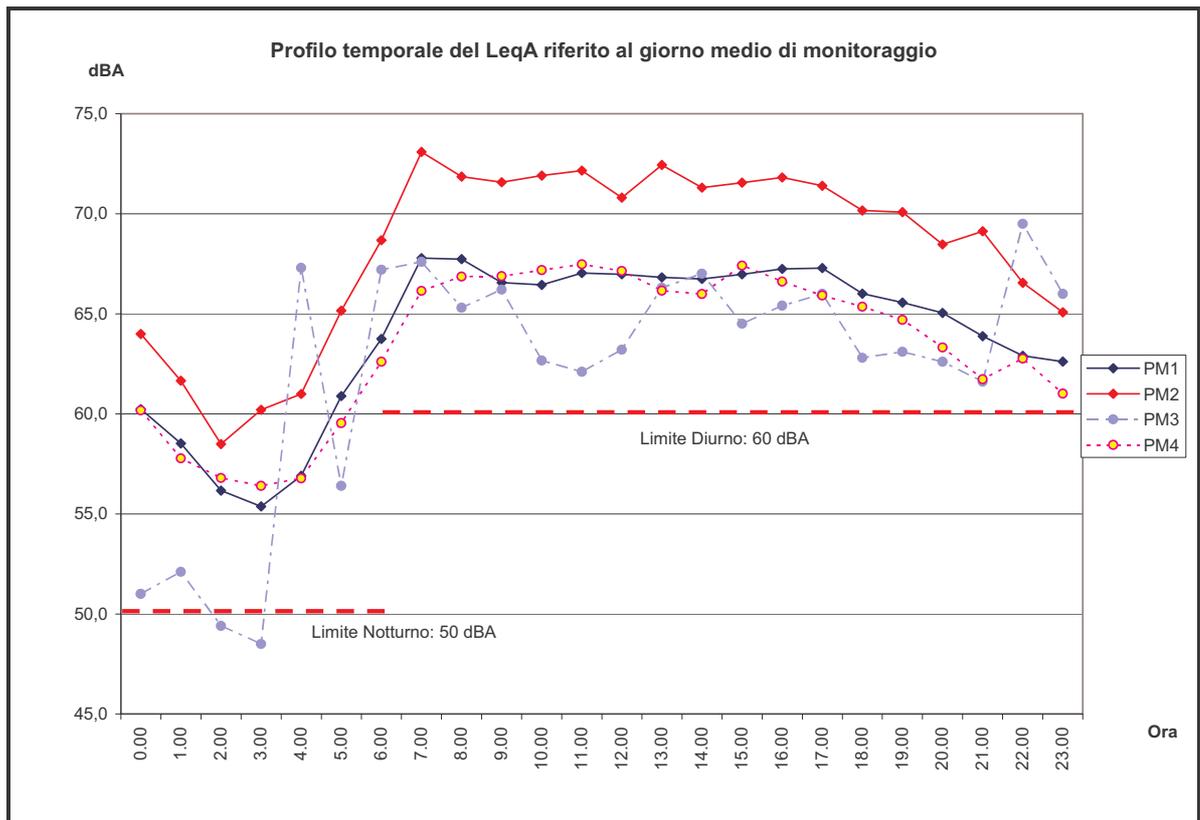


Figura 47: Profili temporali del LeqA misurati nei quattro punti di misura, relativi al rispettivo giorno medio di monitoraggio, confrontati con il limite assoluto di immissione diurno e notturno.

Dai risultati della tabella 5 e dai grafici delle figure 46 e 47 emerge molto chiaramente che i limiti assoluti di immissione diurni e notturni sono abbondantemente superati, fatta eccezione per il punto di misura PM2.

I dati confermano lo stato di disagio e disturbo acustico avvertito dagli abitanti della zona intorno a Via San Bartolo, in particolar modo di quelli che risiedono negli edifici della prima fila lungo la Via.

I risultati hanno dimostrato che per quegli edifici la cui facciata si trova a meno di cinque metri dal ciglio stradale, rappresentati dal punto di misura PM2, il superamento del limite diurno e notturno è rispettivamente dell'ordine di 10 dBA e di 13 dBA.

7. Valutazione degli effetti indotti da alcuni interventi di mitigazione

In questo capitolo vengono presi in considerazione alcuni interventi di mitigazione che potrebbero risultare efficaci per la riduzione dei livelli di rumore nell'area attraversata da Via San Bartolo.

Ciascun intervento è stato caratterizzato e quindi simulato con un modello previsionale. Il modello è servito infatti a stimare in via previsionale i futuri livelli di rumore legati a nuovi scenari di emissione conseguenti a specifici interventi di mitigazione.

Occorre specificare che il solo impiego di un modello previsionale non dà la garanzia che i livelli di rumore calcolati, relativamente ad uno scenario di emissione futuro, siano poi attendibili.

La precisione e la qualità dei risultati di un modello di calcolo non sono intrinseci del modello stesso ma della corretta interpretazione della realtà fisica dello scenario che si deve esaminare e interpretare mediante il modello.

Per questo motivo, prima ancora di valutare gli scenari relativi ad opere di mitigazione, il modello è stato tarato sullo scenario attuale. In base ai flussi di traffico veicolare attuale il modello è stato impostato in modo tale che i livelli calcolati sui punti di misura PM1, PM2 e PM3 fossero dello stesso ordine di grandezza di quelli misurati durante il monitoraggio descritto in nel capitolo 4.

La descrizione e le caratteristiche degli scenari di emissione trattati sono riportate nella tabella 6.

Tabella 6: Principali caratteristiche degli scenari simulati con il modello previsionale

Scenario n.	Descrizione
Attuale	Scenario caratterizzato da: Periodo Diurno – Flusso veicolare totale di 600 v/h di cui il 10% rappresentato da mezzi pesanti; Periodo Notturno – Flusso veicolare totale di 110 v/h di cui il 2% rappresentato da mezzi pesanti Velocità media di percorrenza: 40 km/h Tipologia di asfalto: corrugato
Scenario di mitigazione n.1	Scenario caratterizzato da: Periodo Diurno – Flusso veicolare totale di 600 v/h in assenza di mezzi pesanti ; Periodo Notturno – Flusso veicolare totale di 110 v/h in assenza di mezzi pesanti Velocità media di percorrenza: 40 km/h Tipologia di asfalto: corrugato
Scenario di mitigazione n.2	Scenario caratterizzato da: Periodo Diurno – Flusso veicolare totale di 600 v/h in assenza di mezzi pesanti ; Periodo Notturno – Flusso veicolare totale di 110 v/h in assenza di mezzi pesanti Velocità media di percorrenza: 40 km/h Tipologia di asfalto: liscio
Scenario di mitigazione n.3	Scenario caratterizzato da: Periodo Diurno – Flusso veicolare totale di 600 v/h in assenza di mezzi pesanti ; Periodo Notturno – Flusso veicolare totale di 110 v/h in assenza di mezzi pesanti Velocità media di percorrenza: 40 km/h Tipologia di asfalto: fonoassorbente

7.1 Scenario di emissione ATTUALE -

Il calcolo del livello equivalente di rumore nei punti PM1, PM2 e PM3, ottenuto dalla simulazione dello scenario attuale ha fornito i seguenti risultati:

Tabella 7: Livello equivalente di rumore calcolato con il modello di simulazione relativo allo scenario di emissione attuale

	LeqA Diurno - dBA	LeqA Notturno - dBA
PM1	69	59,5
PM2	70,9	61,3
PM3	60,4	50,9

Lo scostamento dei valori calcolati con il modello previsionale (Tab. 7) da quelli misurati durante la campagna di monitoraggio (Tabb. 3 e 5) permette di valutare l'affidabilità del modello stesso, utilizzato per calcolare i livelli di rumore futuri ottenuti ipotizzando differenti scenari di mitigazione.

Nella tabella 8 sono riportati i valori della differenza tra i valori misurati e quelli calcolati nei tre punti di misura individuati in Via Bartolo.

Tabella 8: Valutazione dello scostamento dei valori di Leq calcolati, con il modello di simulazione, da quelli misurati.

	LeqA Diurno [dBA]			LeqA Notturno [dBA]		
	Misurato	Calcolato	Scostamento	Misurato	Calcolato	Scostamento
PM1	66,5	69	+ 2,5	60	59,5	- 0,5
PM2	71,2	70,9	- 0,3	63,5	61,3	- 2,2
PM3	58,8	60,4	+ 1,6	51,7	50,9	- 0,8
	Scostamento Medio <small>(valore assoluto)</small>		1,46	Scostamento Medio <small>(valore assoluto)</small>		1,16

I valori dello scostamento puntuale e medio, della tabella 8, risultano di contenuta entità dimostrando che il modello di calcolo è stato adeguatamente tarato.

7.2 Scenario di emissione N.1

Il calcolo del livello equivalente di rumore nei punti PM1, PM2 e PM3, ottenuto dalla simulazione dello scenario di emissione n.1 ha fornito i seguenti risultati:

Tabella 9: Livello equivalente di rumore calcolato con il modello di simulazione relativo allo scenario di emissione n.1 (Blocco Traffico Pesante)

	LeqA Diurno - dBA	LeqA Notturno - dBA
PM1	61,75	57,36
PM2	63,58	59,19
PM3	52,95	48,57

Nella tabella 10 sono confrontati i dati della tabella 9 con i valori del livello equivalente attuali, misurati durante la campagna di monitoraggio; il confronto consente di stimare l'entità della riduzione di rumore conseguente all'intervento di mitigazione simulato.

Tabella 10: Confronto del livello equivalente attuale con quello calcolato secondo le ipotesi dello scenario di emissione n.1 (Blocco Traffico Pesante)

	LeqA Diurno [dBA]			LeqA Notturno [dBA]		
	Attuale	Scenario n.1	Diminuzione	Attuale	Scenario n.1	Diminuzione
PM1	66,5	61,75	- 4,75	60	57,36	- 2,64
PM2	71,2	63,58	- 7,62	63,5	59,19	- 4,31
PM3	58,8	52,95	- 5,85	51,7	48,57	- 3,16

7.3 Scenario di emissione N.2

Il calcolo del livello equivalente di rumore nei punti PM1, PM2 e PM3, ottenuto dalla simulazione dello scenario di emissione n.2 ha fornito i seguenti risultati:

Tabella 11: Livello equivalente di rumore calcolato con il modello di simulazione relativo allo scenario di emissione n.2 (Blocco Traffico Pesante – Asfalto Liscio)

	LeqA Diurno - dBA	LeqA Notturno - dBA
PM1	60,75	56,36
PM2	62,58	58,19
PM3	51,95	47,57

Nella tabella 12 sono confrontati i dati della tabella 11 con i valori del livello equivalente attuali, misurati durante la campagna di monitoraggio; il confronto consente di stimare l'entità della riduzione di rumore conseguente all'intervento di mitigazione simulato.

Tabella 12: Confronto del livello equivalente attuale con quello calcolato secondo le ipotesi dello scenario di emissione n.2 (Blocco Traffico Pesante - Asfalto Liscio)

	LeqA Diurno [dBA]			LeqA Notturno [dBA]		
	Attuale	Scenario n.2	Diminuzione	Attuale	Scenario n.2	Diminuzione
PM1	66,5	60,75	- 5,75	60	56,36	- 3,64
PM2	71,2	62,58	- 8,62	63,5	58,19	- 5,31
PM3	58,8	51,95	- 6,85	51,7	47,57	- 4,16

7.4 Scenario di emissione N.3

Il calcolo del livello equivalente di rumore nei punti PM1, PM2 e PM3, ottenuto dalla simulazione dello scenario di emissione n.3 ha fornito i seguenti risultati:

Tabella 13: Livello equivalente di rumore calcolato con il modello di simulazione relativo allo scenario di emissione n.3 (Blocco Traffico Pesante – Asfalto Fonoassorbente)

	LeqA Diurno - dBA	LeqA Notturno - dBA
PM1	59,25	54,86
PM2	61,08	56,69
PM3	50,45	46,07

Nella tabella 14 sono confrontati i dati della tabella 13 con i valori del livello equivalente attuali, misurati durante la campagna di monitoraggio; il confronto consente di stimare l'entità della riduzione di rumore conseguente all'intervento di mitigazione simulato.

Tabella 14: Confronto del livello equivalente attuale con quello calcolato secondo le ipotesi dello scenario di emissione n.3 (Blocco Traffico Pesante - Asfalto Fonoassorbente)

	LeqA Diurno [dBA]			LeqA Notturno [dBA]		
	Attuale	Scenario n.3	Diminuzione	Attuale	Scenario n.3	Diminuzione
PM1	66,5	59,25	- 7,25	60	54,86	- 5,14
PM2	71,2	61,08	- 10,12	63,5	56,69	- 6,81
PM3	58,8	50,45	- 8,35	51,7	46,07	- 5,63

7.5 Valutazione dei livelli di rumore dei tre scenari di emissione.

Nei grafici delle figure 48 e 49 è riportato il confronto, per ciascun punto di misura, del livello di rumore equivalente attuale e previsto nei tre scenari di emissione di cui alla tabella 6.

Nel grafico di figura 48 il confronto è relativo al periodo diurno, in quello di figura 49 è relativo al periodo notturno. Nei grafici sono riportate anche le soglie limite di 60 dBA e 50 dBA per il periodo diurno e notturno rispettivamente.

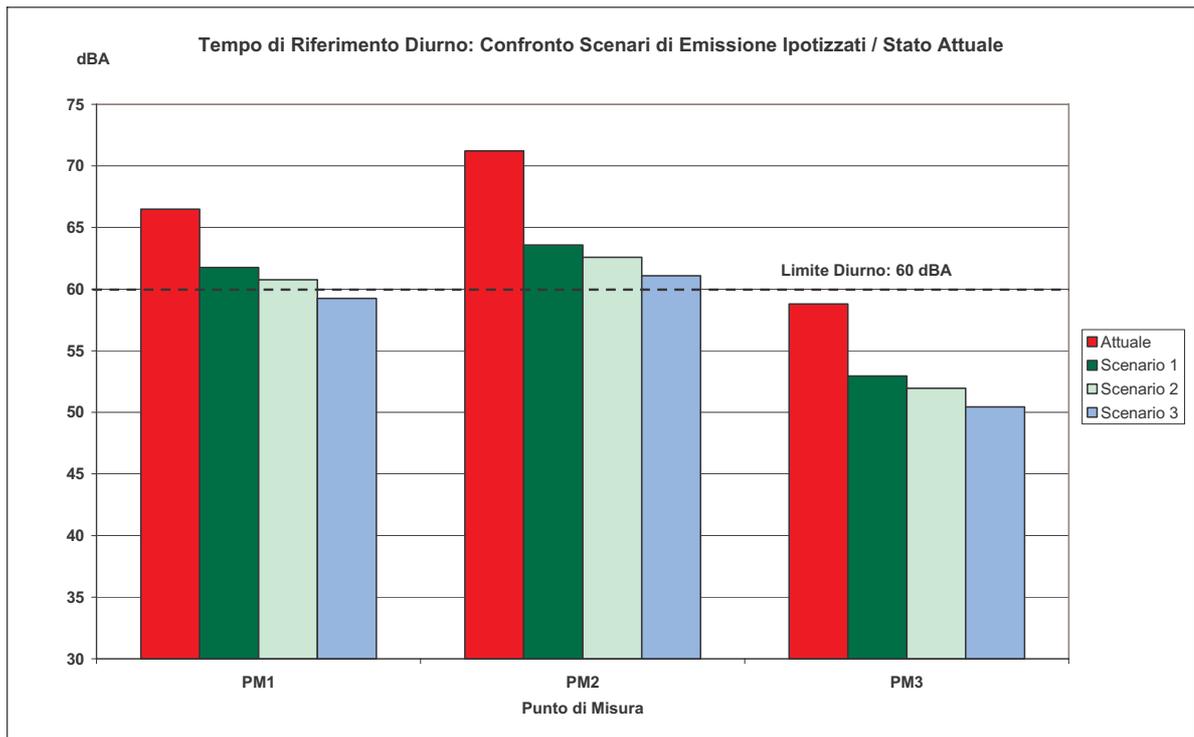


Figura 48: Livello equivalente di rumore del periodo diurno: confronto tra il valore attuale misurato e il valore stimato in via previsionale in base ai tre differenti scenari di emissione.

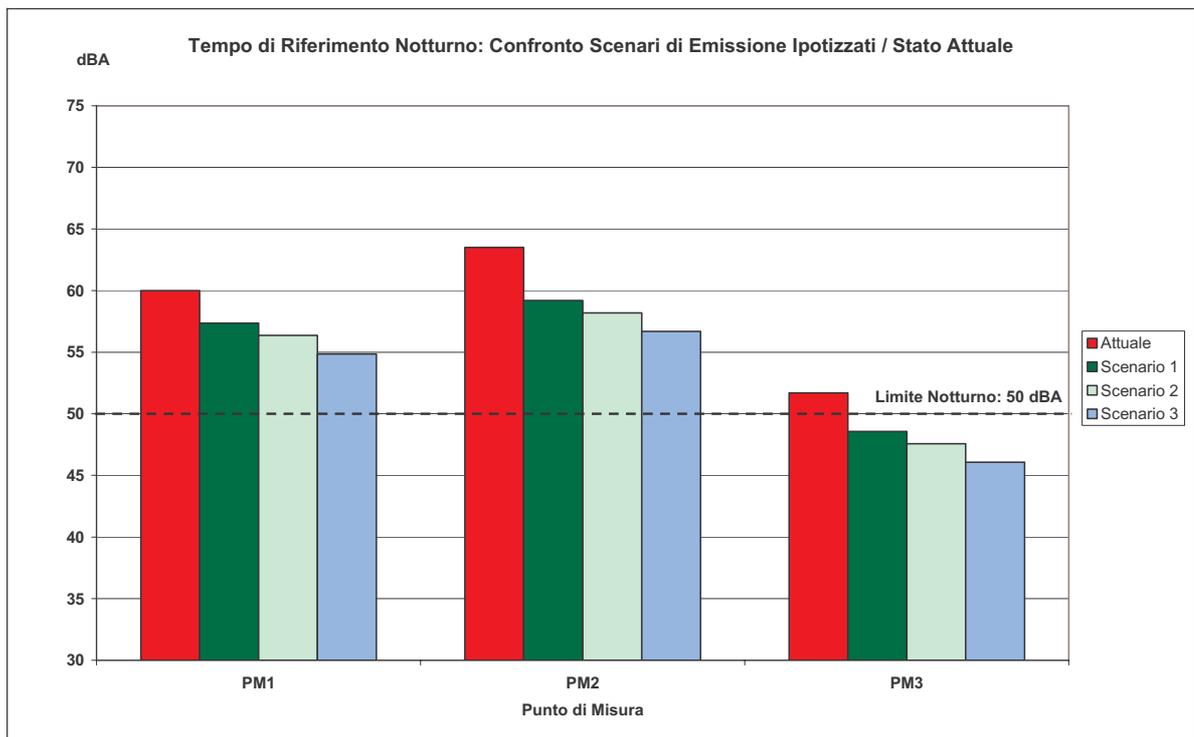


Figura 49: Livello equivalente di rumore del periodo notturno: confronto tra il valore attuale misurato e il valore stimato in via previsionale in base ai tre differenti scenari di emissione.

Dai grafici delle figure 48 e 49, relativamente ai punti PM1 e PM2, si deduce che nel periodo diurno il livello equivalente di rumore può ridursi fino intorno al limite di 60 dBA, mentre nel periodo notturno si mantiene su livelli dell'ordine di 55 dBA, ovvero 5 dBA sopra il limite.

Per ottenere l'ulteriore riduzione di 5 dBA è stato calcolato che occorre una riduzione del flusso veicolare notturno di oltre il 50%, portandosi dagli attuali 110 veicoli/ora a meno di 50 veicoli/ora.

Qualora questa condizione non sia raggiungibile, perché troppo restrittiva, va osservato che la normativa concede il non rispetto del limite di 50 dBA in facciata ad edifici, come quelli rappresentati da PM1 e PM2, purchè siano garantiti invece dei requisiti specificati dal DPR 30/3/2004 n. 142.

In questi casi l'art. 6, commi 2 e 3, del DPR 30/3/2004 n. 142 cita:

2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, **non siano tecnicamente conseguibili**, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di **procedere ad interventi diretti sui ricettori**, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.”

Pertanto nel caso specifico il mancato rispetto del limite notturno di 50 dBA si traduce nella necessità di garantire i 40 dBA misurati all'interno delle abitazioni a finestre chiuse. Questa condizione è solitamente verificata in quanto, a fronte di una rumorosità esterna di 55 dBA e di un valore dell'isolamento acustico di facciata anche di soli 20 dBA, il livello di rumore interno risulta inferiore a 40 dBA.

In base ai risultati ora presentati ed analizzati si ritiene che l'annullamento del traffico veicolare di mezzi pesanti da deviare su altre strade, esistenti o da realizzarsi, insieme al rifacimento del manto stradale con asfalti fonoassorbenti, costituisca un concreto intervento di mitigazione. Infatti questo tipo di mitigazione consente:

il rispetto del limite diurno anche presso gli edifici più vicini alla strada, come quelli rappresentati da PM1 e PM2;

sia il rispetto del limite notturno (50 dBA) presso i ricettori a più di 15 metri di distanza dalla strada, come quelli rappresentati da PM3, sia il rispetto del limite di 40 dBA da misurare dentro quelle abitazioni in cui non è rispettato in facciata il limite di 50 dBA.

8. Conclusioni

La Valutazione di Impatto Acustico condotta nell'area intorno a Via San Bartolo nel Comune di Bastia Umbra ha consentito di valutare i livelli di rumore attuali in facciata alle abitazioni che sorgono lungo la strada.

I monitoraggi acustici eseguiti presso tre abitazioni opportunamente scelte lungo Via San Bartolo hanno evidenziato che i livelli di rumore diurni e notturni sono tali da giustificare il disturbo da inquinamento acustico lamentato dagli abitanti della zona.

In particolare è emerso che, in facciata agli edifici che sorgono a pochi metri dal ciglio stradale e che rappresentano la maggiorparte delle abitazioni, il livello equivalente di rumore diurno raggiunge e supera anche i 70 dBA.

Dai sopralluoghi effettuati durante i giorni del monitoraggio acustico e dai dati del rilevamento del flusso veicolare condotto nel maggio 2005 dal Comune di Bastia Umbra è risultato che la strada di Via San Bartolo è interessata da un intenso traffico veicolare, con rilevante presenza di mezzi pesanti.

Dalle misure del flusso veicolare è stato riscontrato che nel periodo diurno si ha un flusso totale (mezzi leggeri e mezzi pesanti) medio di circa 600 veicoli/ora mentre nel periodo notturno di circa 100 veicoli/ora.

Dei 600 veicoli/ora del periodo diurno circa 60 veicoli/ora sono rappresentati da mezzi pesanti mentre di notte questi costituiscono solo qualche unità/ora.

Da queste osservazioni emerge chiaramente che la fonte esclusiva di rumore dell'area è rappresentata dall'eccessivo traffico veicolare ed in particolar modo del traffico di mezzi pesanti che transitano su una strada dalle caratteristiche sicuramente non idonee al passaggio di Tir, autoarticolati, autobetoniere e simili.

Sono stati quindi valutati gli effetti di alcuni interventi di mitigazione, legati alla possibilità di blocco del traffico dei mezzi pesanti su Via San Bartolo ed al trattamento del manto stradale con asfalti lisci o possibilmente fonoassorbenti.

Gli effetti degli scenari ipotizzati sono stati confrontati per valutare l'entità della riduzione dei livelli di rumore e per individuare quello più idoneo.

In conclusione questo studio di Valutazione di Impatto Acustico ha dimostrato che esistono adeguati e realizzabili interventi di mitigazione acustica che consentono la riduzione dei livelli di rumore entro i limiti, sia nel periodo diurno sia in quello notturno.