



CITTA' DI TORINO



VARIANTE PARZIALE N. 288 AL P.R.G.

(AI SENSI DELL'ART. 17, COMMA 7 DELLA L.U.R.)

Z.U.T. Ambito 2.6 "LAGHETTI FALCHERA"

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



Ing. Rosamaria Miraglino

Rev 1

21 maggio 2014

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	3
3.	CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED ACUSTICA DELL'AREA	18
4.	QUANTIFICAZIONE DEI LIVELLI DI IMMISSIONE DI RUMORE PRESENTI NELL'AREA	25
5.	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE	28
6.	STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'ATTIVITÀ IN PROGETTO	31
7.	CONCLUSIONI.....	34

APPENDICE 1 Certificati di taratura strumentazione e tecnico acustico
competente

APPENDICE 2 Schede di misura

1. Premessa

La valutazione di impatto acustico consiste, ai sensi dell'Art. 10 della Legge regionale n° 52 del 20/10/2000, nella stesura di una documentazione tecnica redatta secondo le disposizioni indicate nel provvedimento di cui all'articolo 3, comma 3, lettera c della stessa Legge (Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico, D.G.R. 2/2/2004 n. 9-11616).

Nel caso della Variante al PRG n. 288 relativa all'area di trasformazione "Laghetti Falchera", sita presso il comune di Torino, la necessità di predisporre la documentazione di impatto acustico deriva dalla futura realizzazione di un insediamento polifunzionale con all'interno un'area destinata ad attività commerciale e servizi.

L'obiettivo del documento è quello di verificare che l'attività commerciale in progetto non produca rilevanti impatti acustici sull'ambiente e, qualora ciò si verifichi, di prevedere adeguate opere di mitigazione al rumore.

La relazione è stata redatta dal tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della Legge Quadro sul Rumore n. 447/95 Dott. Ing. Rosamaria Miraglino con Determinazione Dirigenziale della Regione Piemonte n. 397 del 24.11.2004 (in **Appendice 1**).

2. Quadro normativo di riferimento

Le principali normative che regolamentano le immissioni di rumore sono elencate nel seguito:

- DPCM 1 Marzo 1991
- Legge Quadro sul Rumore n° 447 del 26 Ottobre 1995
- DPCM 14 Novembre 1997
- Decreto 16 Marzo 1998
- DPR 459/98
- DMA 29 NOVEMBRE 2000
- D.P.R. 142/2004

A queste fa seguito la Legge regionale n° 52 del 20/10/2000 che recepisce le direttive dettate a livello nazionale. Di seguito sono riportati i commenti alle suddette normative.

DPCM 1 MARZO 1991

Il DPCM 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore". La Legge Quadro sull'inquinamento acustico e il successivo DPCM 14.11.1997 hanno di fatto ridefinito i contenuti del DPCM 1.3.1991.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella **Tabella 2.1/1** del DPCM (Tabella 1), sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00).

Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno.

Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (**Tablelle 2.1/2, 2.1/3 e 2.1/4**), con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (PRG), non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

LEGGE QUADRO SUL RUMORE 447/95

La Legge del 26/10/1995 n° 447 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", "valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2)".

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale.

Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali ulteriori criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di apposite norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli e da sorgenti fisse, e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico anche considerando la zonizzazione acustica comunale. I comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, ecc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, ecc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'irrogazione delle sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

DPCM 14.11.1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore»

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore» integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione (Tabella 5), intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e di certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 marzo 1991 (**Tabella 2.1/5**).

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono quelli della Tabella C aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e di 5 dBA per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione sono quelli della Tabella C. Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, è sufficiente il

superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto (**Tabella 2.1/6**)

DECRETO 16 MARZO 1998 «TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO»

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Vengono inoltre indicate le caratteristiche degli strumenti di misura e delle catene di misura e le esigenze minime di certificazione della conformità degli strumenti alle specifiche tecniche (taratura).

DPR 459/98 «RUMORE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO FERROVIARIE»

Le disposizioni del DPR 459/98 «Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario» definiscono i limiti di immissione delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie all'interno di una fascia di pertinenza di 250 m dall'asse del binario.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, è prevista una fascia di pertinenza ferroviaria pari a 250 m per ciascun lato a partire dalla mezzera dei binari esterni, all'interno della quale devono essere rispettati i limiti indicati in **Tabella 2.1/7**.

Per le nuove linee in affiancamento a linee esistenti, per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, è prevista una fascia di pertinenza ferroviaria pari a 250 m per ciascun lato a partire dalla mezzera dei binari esterni. Tale fascia è suddivisa in due parti la prima, più vicina all'infrastruttura ferroviaria della larghezza di 100 m, denominata fascia A, la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Per tali infrastrutture valgono i limiti indicati in **Tabella 2.1/8**.

Nello studio di impatto acustico, in considerazione della densità del sistema insediativo, è sufficiente considerare il primo fronte edificato esposto all'interno di un corridoio di 250 m per lato misurati a partire dalla mezzera del binario esterno.

Al di fuori della fascia di pertinenza devono essere rispettati i limiti di immissioni stabiliti dal DPCM 14/11/97. I limiti indicati devono essere rispettati e verificati a 1 m di distanza dalla facciata ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Qualora i limiti individuati non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei limiti riportati in **Tabella 2.1/9**, valutati al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, a 1.5 m di altezza dal pavimento.

DMA 29 NOVEMBRE 2000 «CRITERI PER LA PREDISPOSIZIONE DEI PIANI DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE»

Il DMA 29.11.2000, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 6.12.2000 n° 285, ha per oggetto i criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.

Il DMA è composto da un corpo principale di testo sviluppato in 8 articoli e da 4 Allegati:

- Art. 1 - Campo di applicazione
- Art. 2 - Obblighi del gestore
- Art. 3 - Criteri di priorità degli interventi
- Art. 4 - Obiettivi dell'attività di risanamento
- Art. 5 - Oneri e modalità di risanamento
- Art. 6 - Attività di controllo
- Art. 7 - Norma di salvaguardia
- Art. 8 - Entrata in vigore.

- Allegato 1 - Indice di priorità degli interventi di risanamento
- Allegato 2 - Criteri di progettazione degli interventi di risanamento
- Allegato 3 - Caratterizzazione e indice dei costi di interventi di bonifica acustica
- Allegato 4 - Criteri di valutazione delle percentuali di risanamento

L'Art. 1 fissa il campo di applicazione del Decreto.

L'Art. 2 elenca gli obblighi delle società e degli enti gestori di servizi pubblici, di trasporto o delle relative infrastrutture, specifica le modalità e i tempi di presentazione dei piani degli interventi, elenca i contenuti del piano.

L'Art. 3 indica i parametri per individuare l'ordine di priorità degli interventi.

L'Art. 4 stabilisce gli obiettivi delle attività di risanamento, i valori limite e i comportamenti nel caso di più gestori concorrenti alle immissioni acustiche..

L'Art. 5 attribuisce gli oneri delle attività di risanamento, definisce la scala di priorità delle attività di risanamento, puntualizza il campo di applicazione degli interventi diretti sui ricettori.

L'Art. 6 stabilisce le modalità di comunicazione al Ministero dell'Ambiente, alle Regioni, ai Comuni competenti, da parte delle società e degli enti gestori, dell'entità dei fondi accantonati e dello stato di avanzamento dei singoli interventi previsti.

L'Art. 7 salvaguarda le competenze delle Province di Trento e Bolzano.

L'Art. 8 definisce l'entrata in vigore del decreto.

L'Allegato A definisce il concetto di "ricettore" e stabilisce il metodo analitico di calcolo dell'indice di priorità "P" degli interventi di risanamento.

L'Allegato B definisce i criteri di progettazione degli interventi di risanamento, articola le fasi della progettazione acustica, elenca i contenuti della progettazione esecutiva e i requisiti degli interventi, definisce le caratteristiche delle barriere acustiche artificiali, specifica le modalità di verifica delle pavimentazioni antirumore e delle finestre fonoisolanti, sottolinea la necessità di collaudo e certificazione.

L'Allegato C indica in forma tabellare, per ciascun tipo di intervento, il campo di impiego, l'efficacia ed il costo unitario.

L'Allegato D definisce il livello di immissione di una sorgente, i valori limiti assoluti di immissione, i livelli di soglia, il livello decrementale.

D.P.R. 142/2004 «INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE»

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

A – Autostrade

B – Strade extraurbane principali

C – Strade extraurbane secondarie

D – Strade urbane di scorrimento

E – Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e , in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Infrastrutture esistenti

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale.

Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m.

Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti in **Tabella 2.1/10**.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6) devono essere verificati i valori stabiliti dalla tabella C del DPCM 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

Nuove infrastrutture

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo C2 è prevista una Fascia di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Nelle strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti in **Tabella 2.1/11**.

L.R. 20/11/2000, n. 52 «DISPOSIZIONI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO»

La Legge Regionale, pubblicata nel B.U. n. 43 del 25 ottobre 2000, dà attuazione a quanto disposto dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995. In particolare vengono precisate le funzioni della Regione (Art. 3), delle Province (Art. 4) e dei Comuni (Art. 5). Gli Artt. 6 e 7 precisano le modalità di effettuazione della zonizzazione acustica del territorio comunale e la procedura di approvazione della classificazione acustica, anche in presenza di situazioni di rilevante interesse paesaggistico (Art. 8).

La documentazione previsionale di impatto acustico e la valutazione del clima acustico dovrà essere costituita da idonea documentazione tecnica redatta da Tecnici Competenti in acustica ambientale (Art. 16), la cui precisazione ricade nelle funzioni attribuite dall'Art. 3 alla Regione.

Gli ultimi articoli della legge regionale esaminano, infine, l'organizzazione dei servizi di controllo (Art. 12), i Piani Comunali di Risanamento acustico (Art. 13), i Piani di risanamento acustico delle imprese (Art. 14), il piano regionale di bonifica acustica (Art. 15), le sanzioni (Art. 17), le disposizioni finanziarie (Art. 18) e transitorie (Art. 19).

DGR 14/11/2005, n. 9-11616 «CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO»

Le linee guida regionali per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 3, comma 3, lett. C) della L.R. 25 ottobre 2000, n. 52 precisano le tipologie di insediamenti per i quali viene richiesta la presentazione e i contenuti della relazione di impatto acustico.

TABELLA 2.1/1

Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio

<p>CLASSE I</p> <p>Aree particolarmente protette</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II</p> <p>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p>CLASSE III</p> <p>Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV</p> <p>Aree di intensa attività umana</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V</p> <p>Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI</p> <p>Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

TABELLA 2.1/2
Comuni con Piano Regolatore

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

TABELLA 2.1/3
Comuni senza Piano Regolatore

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

TABELLA 2.1/4
Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

TABELLA 2.1/5**Valori limite di emissione - Leq in dB(A)**

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
	6:00÷22:00	22:00÷6:00
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

TABELLA 2.1/6**Valori di qualità - Leq in dB(A)**

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
	6:00÷22:00	22:00÷6:00
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

TABELLA 2.1/7**Limiti di immissione in dB(A) per infrastrutture ferroviarie****Caso a) (ex Art. 4 Comma 3 DPR 459/98)**

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	50	40
Scuole	50	-
Per gli altri ricettori	65	55

TABELLA 2.1/8**Limiti di immissione in dB(A) per infrastrutture ferroviarie****Caso b) - (ex Art. 5 Comma 1 DPR 459/98)**

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	50	40
Scuole	50	-
Per gli altri ricettori in fascia A	70	60
Per gli altri ricettori in fascia B	65	55

TABELLA 2.1/9**Limiti di immissione in dB(A) per infrastrutture ferroviarie****Interni (ex Art. 4 Comma 5 e Art. 5 Comma 3 DPR 459/98)**

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	-	35
Scuole	45	-
Per gli altri ricettori	-	40

TABELLA 2.1/10

Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili

(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

TABELLA 2.1/11

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturno dBA	Diurno dBA	Notturno dBA
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*) Per le scuole vale il solo limite diurno						

3. Caratterizzazione territoriale ed acustica dell’area

3.1 Descrizione dell’area di intervento

L’area oggetto di intervento edilizio (**Figura 3.1/1**) si colloca nella periferia Nord della Città di Torino, oltre il Torrente Stura, prossima all’autostrada A4 Torino – Milano.

Storicamente l’area è stata sede di organizzazioni produttive tipiche della campagna seicentesca mentre a partire dalla seconda metà del novecento è stata poi interessata dallo sviluppo urbano torinese con la realizzazione, in due distinte fasi, dell’attuale quartiere Falchera.

Si evidenzia come nell'area compresa tra Corso Romania - scalo Stura FS – Laghetti Falchera, coesistono diverse trasformazioni avviate o in fase di avvio che riguardano anche l'area dei Laghetti; in particolare va considerata l'evoluzione della rete dei trasporti che prevede un potenziamento dell'accessibilità al quartiere Falchera.

Figura 3.1/1 – Foto aerea dell'area dell'intervento



3.2 Descrizione della tipologia dell'insediamento in progetto

L'area di trasformazione "Falchera Laghetti" è compresa nel Piano Città di Torino come intervento privato.

L'intervento prevede, sulla base di quanto desumibile dalla scheda di variante, la realizzazione di circa 23800 mq di residenza e circa 4200 mq di ASPI.

Gli edifici, sono costituiti da palazzine isolate sfalsate. Tutti gli edifici avranno una ampia metratura di spazi esterni, quali terrazze e patii, per consentire gli affacci in tutte le direzioni.

Nella figura seguente si riporta la vista 3D dell'intervento.



Figura 3.2/1 – Vista 3D dell'intervento

3.3 Caratterizzazione sistema insediativo e carico emissivo

Il territorio di interesse si presenta prevalentemente pianeggiante ed attualmente l'area risulta occupata da vegetazione incolta (**Figura 3.3/1**).

Il sistema insediativo potenzialmente interessato dagli impatti prodotti dalla componente rumore è identificabile considerando un circonferenza con centro nell'area di intervento e raggio di circa 250 m. Oltre tale distanza i fenomeni di attenuazione acustica, principalmente per divergenza geometrica, sono tali da poter ritenere il contributo trascurabile.

Figura 3.3/1 – Area oggetto dell'intervento (vista da Nord verso Sud)



Il lato Nord dell'area, lungo Via delle Querce (**Figura 3.3/2**), confina con una zona residenziale di palazzine di 4 piani f.t. e di 10 piani f.t. spostandosi verso Est. Sul lato

Sud, lungo via Toce, sono localizzate una serie di abitazioni residenziali tra i 2 ed i 3 piani f.t. (**Figura 3.3/3**).

Il lato Est è sede di insediamenti industriali, mentre il lato Ovest confina con la Scuola Media Statale Leonardo da Vinci (in via di riconversione) e, più a sud, con edifici residenziali di 3 piani f.t. (**Figura 3.3/4**).

Figura 3.3/2 – Area oggetto dell'intervento (lato Nord)



I sopralluoghi all'area di studio hanno permesso di valutare l'assenza di sorgenti sonore rilevanti, in considerazione del fatto che il rumore prodotto dalla sorgente di traffico stradale e del tram risultano le principali ed i più importanti contributi al livello acustico ambientale dell'area. Tali sorgenti rendono quindi meno influenti i contributi delle altre singole sorgenti puntuali.

Allo stato attuale, pertanto, le principali sorgenti di inquinamento acustico presenti nell'area circostante sono rappresentate dalle infrastrutture stradali ed in secondo luogo dall'asse ferroviario.

Per quel che riguarda l'infrastruttura ferroviaria della Stazione Torino Stura, l'area d'intervento risulta localizzata a circa 250 m in direzione Est, pertanto i livelli prodotti concorreranno con quelli della zonizzazione acustica.

Figura 3.3/3 – Area oggetto dell'intervento (lato Sud)



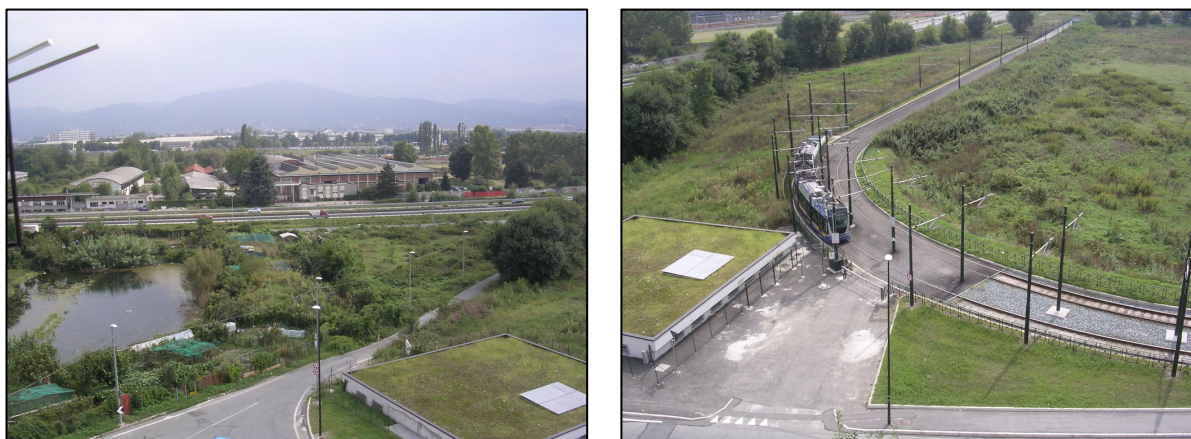
**Figura 3.3/4 – Scuola Media Statale Leonardo da Vinci in via di riconversione
(lato Nord/Ovest)**



L'asse stradale principale che caratterizza il clima acustico dell'area è l'Autostrada A4 Torino-Milano (**Figura 3.3/5**). Le restanti infrastrutture stradali che circondano l'intervento (Via dei Pioppi, Via delle Querce, Via degli Ulivi e Via Toce) sono da classificare come strade urbane di quartiere e pertanto con un traffico veicolare poco caotico.

Infine bisogna far cenno al passaggio della Linea tramviaria n. 4 che costeggia l'opera sui lati Nord ed Est con circa 310 passaggi totali (entrambi i versi di percorrenza).

Figura 3.3/5 – Autostrada A4 Torino Milano e Linea Tramviaria n. 4



3.4 Zonizzazione acustica del territorio

La Città di Torino, con deliberazione del Consiglio Comunale del 20/12/2010 ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, ai sensi dell'art.6, 1° comma, della legge quadro sull'inquinamento acustico N. 447/1995 e dell'art.5, 2° comma lett. a, della Legge Regionale 20 Ottobre 2000, N. 52.

Il Piano di zonizzazione acustica è uno strumento di pianificazione del territorio, che ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività su di esso svolte, al fine di armonizzare le esigenze di protezione dal rumore e gli aspetti riguardanti la pianificazione territoriale e il governo della mobilità. Il piano di zonizzazione acustica è dunque parte integrante della pianificazione territoriale dell'Amministrazione Comunale.

I limiti diurni e notturni da rispettare vengono attribuiti a zone territoriali classificate in base alla diversa destinazione d'uso del territorio, secondo i criteri espressi in Tabella 5 del DPCM 14/11/97. In specifico sono previste sei classi di territorio secondo la Tabella 3.4/1.

Tabella 3.4/1 - Limiti immissione

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Secondo l'attuale piano acustico comunale (**Figura 3.4/1**), il sito si trova all'interno di un isolato (Via dei Pioppi, Via delle Querce, Via degli Ulivi e Via Toce) interamente classificato in classe III (Aree mista). Rientrano in questa classe le aree urbane

interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici.

Figura 3.4/1 – Stralcio Piano di Zonizzazione acustica Comune di Torino

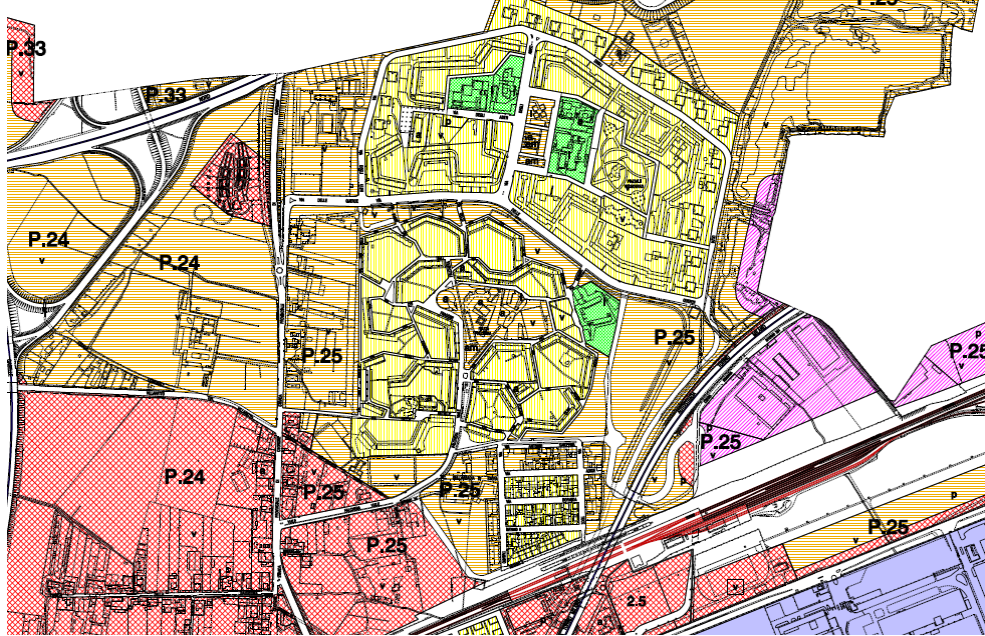


Figura 3.4/2 – Legenda della Zonizzazione acustica Comune di Torino



L'area è circondata da edifici residenziali, posti rispettivamente in classe II a Nord e Ovest ed in classe III a Sud. A Nord-Ovest dell'intervento è localizzata la Scuola Media Statale Leonardo da Vinci, posta in Classe I. Ad Est si riscontra la presenza di un'area industriale posta in Classe V.

Per quel che riguarda l'infrastruttura ferroviaria, l'intervento in progetto risulta localizzato a più di 250 m dall'asse del binario più esterno posto a Est e pertanto esterno alle fasce del DPCM 459/98.

L'asse stradale principale che caratterizza il clima acustico dell'area è l'Autostrada A4 Torino-Milano, con limiti entro la fascia dei primi 100 m pari a 70 dBA diurni e 60 dBA notturni che si riducono di 5 dBA per altri 150 m esterni alla prima fascia.

Le restanti infrastrutture stradali che circondano l'intervento (Via dei Pioppi, Via delle Querce, Via degli Ulivi e Via Toce) sono da classificare come strade urbane di quartiere e pertanto soggette ai limiti della classificazione acustica con una fascia di pertinenza pari a 30 m.

L'area in cui è previsto l'intervento, pertanto, presenterà dei limiti legislativi pari a 60 dBA, per il periodo diurno e 50 dBA per il periodo notturno.

4. Quantificazione dei livelli di immissione di rumore presenti nell'area

La quantificazione dei livelli assoluti di immissione (LAeqTR) complessivamente determinati dal traffico intorno all'area di riferimento, nonché dagli eventi ripetibili che possono caratterizzare la fruizione dell'area (calpestio dei passanti, vocio dei passanti...), è stata svolta tramite due tipologie di misure: una assistita da tecnico operatore (1 misura da 1 ora) ed una non assistita (sei giorni).

E' stata utilizzata una tecnica di campionamento temporale assistita da tecnico operatore al fine di poter distinguere e isolare, nella fase di trattamento dei dati, gli eventi di rumore anomali (sirene antifurto, latrati cani,...). La tecnica di monitoraggio utilizzata consiste nell'esecuzione di misure, mediante campionamento continuo e registrazione della storia (Time History) con costante di tempo Fast e ponderazione A.

Si è realizzata una seconda misura in continuo di sei giorni, mediante postazione fissa non assistita dall'operatore, ricavandone successivamente la stima del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h).

Tali rilievi, condotti con strumentazione conforme alle prescrizioni definite nelle leggi nazionali, direttive comunitarie e/o da normative tecniche, ha permesso di definire una serie d'indicatori fisici (Leq, Ln ecc) necessari per caratterizzare l'ambito acustico nell'intorno del sito.

4.1 Strumentazione impiegata e procedura di misura

Nell'attività di monitoraggio sono state utilizzate strumentazioni portatili e personale tecnico qualificato.

Le misure sono state svolte dall'Ing. Rosamaria Miraglino (Tecnico Competente ai sensi L. 447/95, Determinazione Dirigenziale della Regione Piemonte n. 397 del 24/11/2004).

Taratura e Calibrazione

La strumentazione di misura è provvista dei certificati di taratura riportati nell'**Appendice 1**:

- Fonometro integratore Brüel & Kjær modello 2250, n° seriale: 2630382, calibrato presso il centro SIT IEC, il 25 Maggio 2012 - certificato n° 2012_168_F;
- Microfono Brüel & Kjær modello 4189, n° seriale: 2638560, calibrato presso il centro SIT IEC, il 25 Maggio 2012 - certificato n° 2012_168_F;
- Calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær 4231 matr. n° 2637421 calibrato presso il centro SIT IEC, il 25 Maggio 2012 - certificato n° 2012_169_C.
- Fonometro integratore Larson Davis modello 831, n. seriale: 0001385 calibrato presso il centro SIT EUROFINS MODULO UNO, il 29/01/2013.

La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, viene controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988 (CEI 29-14). Le misure fonometriche eseguite sono da considerarsi valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, documentano uno scarto massimo di 0.5 dB.

Condizioni meteorologiche

Le misure non devono essere eseguite nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- in caso di precipitazioni (pioggia, neve)
- con velocità del vento superiore a 5 m/s
- in periodi di gelo
- quando il suolo è coperto da uno strato di neve.

I rilievi sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee e in assenza di eventi che potessero inficiarne l'esito.

4.2 Scelta dei punti di monitoraggio e risultati dei rilievi di rumore

Particolare attenzione è stata posta nella scelta delle postazioni di monitoraggio, al fine di caratterizzare lo stato acustico attuale in modo adeguato, in corrispondenza dell'area potenzialmente interessata dalla realizzazione dell'intervento edilizio.

La localizzazione delle postazioni è riportata sugli stralci planimetrici delle schede Tecniche di Monitoraggio, raccolte in **Appendice 2** mentre nella successiva **Tabella 4.3/1** sono riportate le ubicazioni delle postazioni di misura.

Tabella 4.3/1 - Localizzazione delle postazioni di monitoraggio

N°	Localizzazione	Descrizione
P1	Via degli Ulivi 116 angolo Via delle Quercie	Postazione sul balcone dell'abitazione, in corrispondenza della facciata esposta su Via delle Querce. Punto di rilievo sul balcone al settimo piano, a circa 1.5 metri dal piano di calpestio ed a circa 23.5 m dal piano campagna.
R1	Via dei Pioppi/Via Toce	Postazione a 4 m dal p.c., localizzata a 155 m dall'A4 ed a 70 m dalla linea tramviaria 4.

Gli Allegati contengono un'apposita scheda di sintesi dei punti di indagine organizzati come descritto nel seguito:

- Descrizione della postazione (progetto, localizzazione, data e condizioni di misura);
- Catena fonometrica;
- Condizioni meteorologiche;
- Tecnica di misura;
- Localizzazione e documentazione fotografica della postazione di misura;
- Elaborati di misura:
 - identificazione misura (progetto, data e ubicazione della misura, tecnico),
 - grafico della time history,
 - grafico della distribuzione in frequenza, per bande normalizzate di 1/3 di ottava (nell'intervallo di frequenza compreso tra 12.5 Hz e 20 kHz,
 - sintesi dei dati rilevati (LAeq, L01, L05, L10, L50, L90, L95, L99);

La sintesi dei livelli equivalenti della misura con tecnica di integrazione continua è riportata in **Tabella 4.3/2** mentre la sintesi delle misure con tecnica di campionamento è riportata in **Tabella 4.3/3**. I valori sono stati riportati considerando un arrotondamento a ± 0.5 dBA dei livelli equivalenti di rumore misurati.

Tabella 4.3/2 – Sintesi dei livelli misurati durante la misura settimanale

POSTAZIONE	DATA	Leq ₆₋₂₂	L90 ₆₋₂₂	Leq ₂₂₋₆	L90 ₂₂₋₆
[-]	[-]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
P1	27/02/13	62,0	55,7	56,0	42,6
	28/02/13	63,0	57,0	57,5	45,9
	01/03/13	62,5	56,9	57,0	46,5
	02/03/13	61,0	55,1	56,5	48,0
	03/03/13	58,5	52,5	55,5	43,5
	04/03/13	62,0	55,5	56,0	44,8

Tabella 4.3/3 – Sintesi dei livelli misurati durante la misura spot

POSTAZIONE	DATA	Leq	L90
[-]	[-]	[dBA]	[dBA]
R1	27/02/2013	51,5	48,1

5. Impatto acustico in fase di cantiere

Gli impatti sulla componente rumore, associati alla realizzazione dell'opera oggetto di studio, sono direttamente connessi alla necessità di impiegare macchinari intrinsecamente rumorosi. A ciò si aggiunge il contesto in cui tali lavorazioni si svolgono, ossia aree con un edificato prossimo alle aree in cui saranno svolte le lavorazioni.

L'attuale livello di progetto non contempla la definizione di un piano di cantiere specifico e, pertanto, gli impatti saranno da verificare in fase esecutiva con un dettaglio del lay-out del cantiere costruttivo di concerto con l'impresa appaltatrice dei lavori.

Il concetto di limite alle emissioni che ha ispirato il legislatore trattiene in sé il principio della cautela e della protezione del cittadino e in questa prospettiva va da sé che la realtà cantieristica difficilmente riesce a adattarsi a indicazioni certamente troppo restrittive per quella che è in genere la sua dinamica di attuazione. Ne consegue che dovranno essere attuati tutti i possibili interventi per diminuire i livelli di rumore e nel caso non bastassero dovrà essere richiesta un'autorizzazione in deroga al comune, secondo l'art. 6, comma 1, lettera h, della Legge 447/95.

Infine bisogna fare un accenno ai disturbi indotti in modo implicito per le interferenze con la rete viabilistica esterna. La durata di tali disturbi non sarà trascurabile ma saranno studiati percorsi e gestioni operative tali da minimizzare il problema.

5.1 Normativa comunale

Il Comune di Torino può autorizzare l'attività di cantieri in deroga ai limiti vigenti in campo di inquinamento acustico, ai sensi dell'art. 6 della L. 447/95 e dell'art. 9 della L.R. 52/2000, sulla base di quanto previsto dall'art. 17 del Regolamento Comunale in materia di tutela dall'inquinamento acustico in vigore dal 19 giugno 2006.

Per cantieri superiori ai 60 giorni dovrà essere predisposta una valutazione di impatto acustico a firma di Tecnico Competente in Acustica Ambientale comprendente:

- stima dei livelli sonori previsti durante le singole lavorazioni e/o fasi operative nelle quali si articola l'attività del cantiere in corrispondenza dei ricettori più esposti;
- individuazione degli accorgimenti, anche organizzativi, necessari a minimizzare l'impatto acustico del cantiere sugli ambienti di vita circostante;

- valutazione dei livelli di rumore residuo LR (D.M. 16/03/98) riscontrabili nell'area negli orari di apertura del cantiere, con particolare riferimento ai ricettori più esposti.

I limiti massimi di immissione sonora autorizzabili nei giorni feriali in deroga per le attività di cantiere di cui all'art. 17 del Regolamento, da verificarsi in facciata al ricettore più esposto secondo le modalità descritte nell'Allegato C del DM 16/03/98, sono indicati in funzione della fascia oraria nel seguente schema:

- ✓ $Leq = 75 \text{ dB(A)}$ su qualsiasi intervallo di 1 ora nelle fasce orarie 8.00-12.00 e 14.00-20.00;
- ✓ $Leq = 70 \text{ dB(A)}$ su qualsiasi intervallo di 1 ora nella fascia oraria 12.00-14.00;
- ✓ $Leq = 70 \text{ dB(A)}$ mediato sull'intera fascia oraria 8.00 - 20.00;
- ✓ $Leq = 65 \text{ dB(A)}$ su qualsiasi intervallo di 15 minuti nella fascia oraria 20.00-8.00;
- ✓ $Leq = 60 \text{ dB(A)}$ mediato sull'intera fascia oraria 20.00 - 8.00;

E' da notare, inoltre, che non si applicano i limiti differenziali di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97. Nei confronti di strutture scolastiche (limitatamente l'orario di svolgimento dell'attività didattica) e ospedaliere, o altri ricettori sensibili (es. case di riposo), i limiti di cui sopra sono ridotti di 5 dB(A).

5.2 Interventi di mitigazione

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL195 del 10 aprile 2006), sarà certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.

L'azione prioritaria deve tendere alla riduzione delle emissioni alla sorgente, con interventi sia sulle attrezzature ed impianti, sia di tipo gestionale. Soddisfatto questo requisito, sarà necessario considerare, in misura integrativa, l'attuazione di interventi puntuali in grado di attenuare le onde acustiche intercettate sui percorsi di propagazione tra la sorgente ed i ricettori principali, quali la predisposizione di barriere antirumore mobili di altezza minima pari a 4 m, ai margini dei siti di cantiere, in particolar modo sul lato Ovest, o ancora meglio alla minima distanza dalle sorgenti di rumore tecnicamente fattibile.

Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito in forma di check-list, per il contenimento delle emissioni di rumore.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
- installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del lay out di cantiere
- utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Inoltre, sarà opportuno prevedere un'opportuna dislocazione di macchinari e di lavorazioni in modo da rendere minimi gli intralci tra le diverse macchine e specialmente da non innescare fenomeni di sinergia per quanto riguarda gli effetti di disturbo.

Non essendo attualmente disponibili tutte le informazioni necessarie per sviluppare un progetto acustico di dettaglio esecutivo, tutte le mitigazioni dovranno essere calibrate in relazione a:

- lay out finale di cantiere;
- attrezzature che verranno utilizzate;
- autorizzazione in deroga e prescrizioni della ARPA.

La seconda tipologia di interventi riguarda azioni puntuali finalizzate ad ostacolare la propagazione del rumore generato dalle attività di cantiere al fine di proteggere eventuali ricettori che rischierebbero di essere interessati da livelli di rumore eccessivo. All'interno di tale tipologia di interventi rientra l'installazione di barriere

mobili ai margini dei siti di cantiere o ancora meglio alla minima distanza dalle sorgenti di rumore tecnicamente fattibile.

La barriera antirumore mobile in grado di assolvere ai requisiti suddetti può essere realizzata in metallo (alluminio o acciaio), con struttura portante a “L” in acciaio.

Per quanto riguarda la possibilità che, malgrado le mitigazioni ed attenzioni ambientali su esposte, si possano verificare superamenti dei valori limite, si evidenzia la necessità di richiedere di operare in deroga ai termini di legge secondo quanto prescritto dalla normativa nazionale (ai sensi dell’art. 6 comma 1 lettera h della citata Legge Quadro n. 447/95) e secondo le modalità previste dal Comune di Torino.

6. Stima dell’impatto acustico dell’attività in progetto

6.1 Descrizione delle sorgenti sonore

L’apertura al pubblico dell’attività commerciale sarà presumibilmente compresa tra le ore 8:30 e le ore 20:30 e riguarderà pertanto esclusivamente il periodo diurno. Il traffico dei clienti che utilizzeranno veicoli privati per giungere a destinazione riguarderà la finestra temporale sopra indicata. Con riferimento al progetto si possono quantificare circa 265 posti auto in superficie.

L’esercizio dell’opera in progetto nell’area di intervento è caratterizzata da un carico di rumore ascrivibile principalmente a tre componenti di emissione:

– Traffico veicolare indotto, in relazione all’utilizzo di autoveicoli da parte degli utenti, degli addetti e delle ditte responsabili degli approvvigionamenti.

– Attività di carico/scarico merci.

– Funzionamento degli impianti fissi di condizionamento dell’aria e di refrigerazione.

Il traffico indotto da un nuovo insediamento commerciale è rappresentato dalla somma del traffico generato dai clienti delle attività commerciali stesse, e dai flussi dei veicoli commerciali di servizio.

Gli impianti saranno oggetto di verifiche più approfondite condotte in modo tale da valutare la reale funzionalità della singola attività commerciale.

6.2 Valutazione di compatibilità acustica del sito prescelto

6.2.1 Viabilità principale

Il clima acustico, in corrispondenza dell’area di intervento progettuale, è sostanzialmente determinato dal traffico stradale e da quello tramviario.

Le analisi fonometriche nelle postazioni di misura nei pressi del sito, hanno reso evidente l’importanza del contributo del traffico stradale al livello ambientale. I rilievi hanno restituito valori non sempre conformi ai limiti di immissione prescritti dalla normativa.

L'area in cui è previsto l'intervento è localizzata all'interno della classe III della zonizzazione acustica e pertanto presenta dei limiti legislativi pari a 60 dBA, per il periodo diurno e 50 dBA, per il periodo notturno. Complessivamente si riscontra un sostanziale rispetto dei limiti legislativi in funzione dei valori riportati in **Tabella 4.3/3**.

La viabilità principale dell'area in esame, è stata oggetto di una specifica campagna di indagini volumetriche e di una specifica ricerca bibliografica con l'obiettivo di fotografare la situazione del traffico ordinario caratteristico dell'area che andrà ad accogliere il nuovo intervento progettuale.

Lo stesso studio del traffico ha valutato il contributo veicolare complessivo legato alla mobilità indotta dai nuovi insediamenti; nelle figure seguenti si riporta il traffico indotto nelle due ore di punta.

Figura 6.2/1 – Flussi indotti al mattino (8.00 – 9.00)

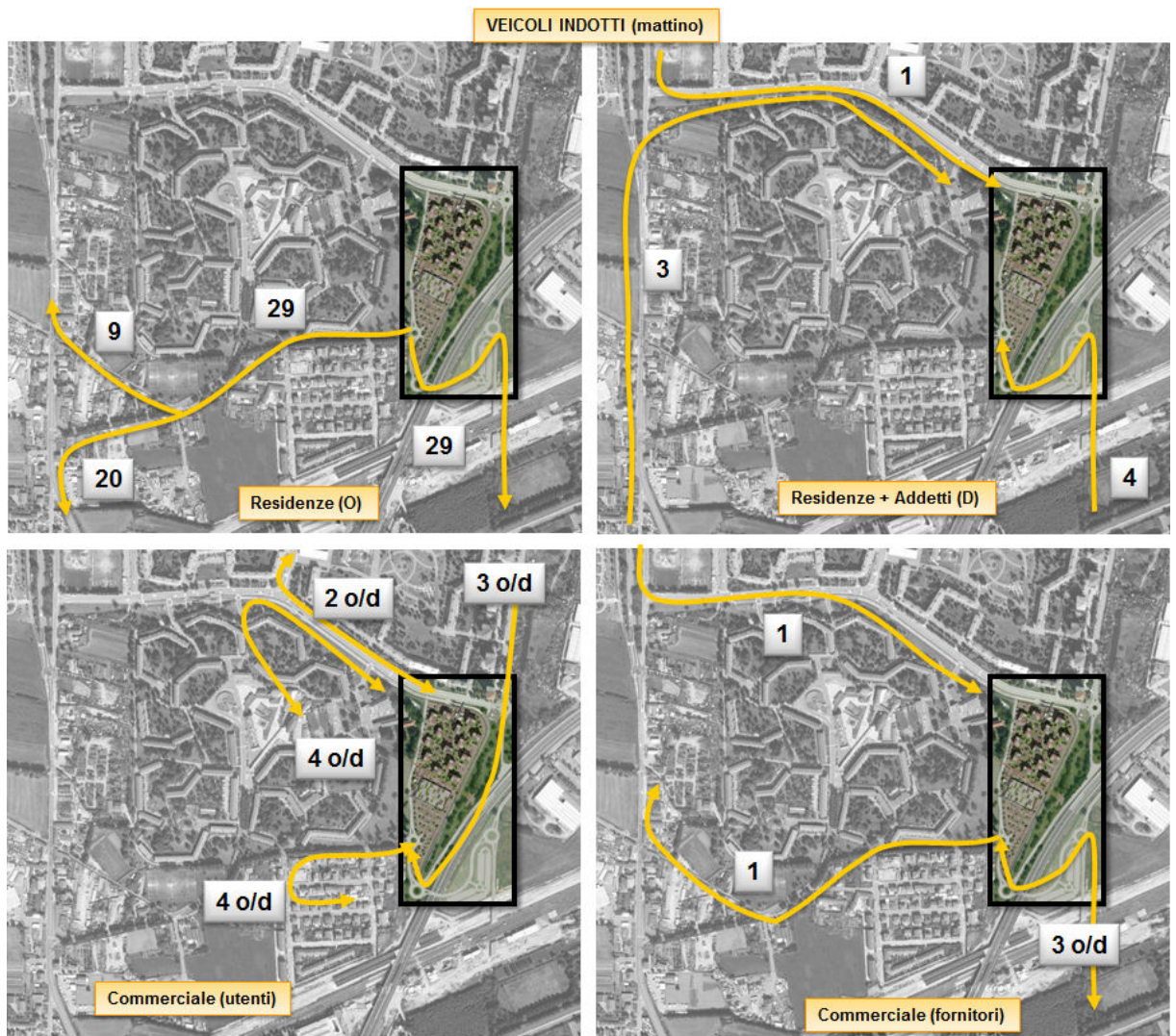


Figura 6.2/2 – Flussi indotti alla sera (17.00-18.00)



Sommando i flussi di cui alla Figura 6.2/1 e alla Figura 6.2/2 sulle manovre di svolta oggetto di indagine volumetrica si ottiene il contributo veicolare complessivo legato alla mobilità indotta dai nuovi insediamenti, nei due periodi temporali di riferimento, così come schematizzato in Figura 6.2/3.

Una tale rappresentazione permette di rilevare in modo chiaro e immediato come il traffico indotto dai nuovi insediamenti gravi sull'area di studio con entità assolutamente contenute, che al più si traducono in 176 veicoli/h che vanno a sommarsi alla mobilità ordinaria della zona.

Saranno però necessarie verifiche attraverso un monitoraggio in post operam al fine di valutare il traffico indotto e gli eventuali interventi di mitigazione.

6.2.2 Dotazione impiantistica

La previsione del rumore industriale si basa sulle indicazioni fornite dalla ISO 9613-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo". La UNI ISO 9613-2 fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente.

Come già affermato in precedenza, saranno necessarie verifiche più approfondite, anche sulla verifica del livello differenziale, in una fase più avanzata di progetto in funzione delle reali dotazioni impiantistiche del centro commerciale

7. Conclusioni

Nel caso della Variante al PRG n. 288 relativa all'area di trasformazione "Laghetti Falchera", sita presso il comune di Torino, la necessità di predisporre la documentazione di impatto acustico deriva dalla possibile futura realizzazione di un insediamento polifunzionale con all'interno un'area destinata ad attività commerciale.

I sopralluoghi all'area di studio hanno permesso di valutare l'assenza di sorgenti sonore rilevanti, in considerazione del fatto che il rumore prodotto dalla sorgente di traffico stradale e del tram risultano le principali ed i più importanti contributi al livello acustico ambientale dell'area. Tali sorgenti rendono quindi meno influenti i contributi delle altre singole sorgenti puntuali.

Allo stato attuale, pertanto, le principali sorgenti di inquinamento acustico presenti nell'area circostante sono rappresentate dalle infrastrutture stradali ed in secondo luogo dall'asse ferroviario.

Secondo l'attuale Piano di Classificazione Acustica comunale il sito si trova all'interno di un isolato (Via dei Pioppi, Via delle Quercie, Via degli Ulivi e Via Toce) interamente classificato in classe III (Aree mista).

Le analisi fonometriche nelle postazioni di misura nei pressi del sito, hanno reso evidente l'importanza del contributo del traffico stradale al livello ambientale. I rilievi hanno restituito valori non sempre conformi ai limiti di immissione prescritti dalla normativa.

L'attuale livello di progetto non contempla la definizione di un piano di cantiere specifico e, pertanto, gli impatti saranno da verificare in fase esecutiva con un dettaglio del lay-out del cantiere costruttivo di concerto con l'impresa appaltatrice dei lavori. Dovranno essere attuati tutti i possibili interventi per diminuire i livelli di rumore e nel caso non bastassero dovrà essere richiesta un'autorizzazione in deroga al comune, secondo l'art. 6, comma 1, lettera h, della Legge 447/95.

L'esercizio dell'opera in progetto nell'area di intervento è caratterizzata da un carico di rumore ascrivibile principalmente a tre componenti di emissione:

- Traffico veicolare indotto, in relazione all'utilizzo di autoveicoli da parte degli utenti, degli addetti e delle ditte responsabili degli approvvigionamenti.
- Attività di carico/scarico merci.
- Funzionamento degli impianti fissi di condizionamento dell'aria e di refrigerazione.

Particolare cura andrà prestata al posizionamento delle aree di carico-scarico merci funzionali ai magazzini, in ogni caso queste dovranno essere localizzate in modo da risultare schermate quanto più possibile rispetto alla struttura scolastica, presente al perimetro di intervento.

Per quel che riguarda lo scenario futuro le condizioni della circolazione veicolare il traffico indotto dai nuovi insediamenti grava sull'area di studio con entità assolutamente contenute, che al più si traducono in 176 veicoli/h che vanno a

sommarsi alla mobilità ordinaria della zona. Saranno però necessarie verifiche attraverso un monitoraggio in post operam al fine di valutare il traffico indotto e gli eventuali interventi di mitigazione.

E' da sottolineare che, come già affermato in precedenza, verifiche più approfondite, anche sulla verifica del livello differenziale, saranno condotte in presenza di uno studio sull'area appositamente prodotto, in modo tale da valutare le reali emissioni acustiche legate alle attività commerciali.

APPENDICE 1

***Certificati taratura strumentazione
Certificato Tecnico Acustico Competente***



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2012/05/25

- cliente
customer AI ENGINEERING S.r.l.
Via Lamarmora, 80
10128 TORINO

- destinatario
receiver AI ENGINEERING S.r.l.

- richiesta
application AI ENGINEERING S.r.l.

- in data
date 2012/05/18

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item ANALIZZATORE e relativo microfono

- costruttore
manufacturer BRÜEL & KJÆR

- modello
model 2250

- matricola
serial number 2630382

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2012/05/21

- data delle misure
date of measurements 2012/05/24

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23; n° 166-167 del 21/05/2012

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Dott. Caterina Cigna



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	2630382
Preamplificatore	BRÜEL & KJÆR	ZC 0032	10362
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	2638560
Note: Prova RMS eseguita a - 3 dB per evitare sovraccarico			

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 01/F Rev. 08

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Pistonofono B&K 4228	1504051	INRIM	12-0258-01	02/04/2012	02/04/2013
Pistonofono B&K 4228	1504165	INRIM	12-0136-01	24/02/2012	24/02/2013
Multimetro HP 34401A	3146A51987	AVIATRONIK	30053	26/10/2011	26/10/2012

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

	Val. Rif.	Tolleranza	Misurati
Temperatura (°C)	23,0	20,0 ÷ 26,0	25,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 ÷ 70,0	37,0
Pressione (kPa)	101,3	90,0 ÷ 105,0	98,963

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Incetnze:

- Prove di tipo acustico (condizioni di misura 124 dB, 250 Hz): 0,2 dB.
- Prove di tipo elettrico: 0,1 dB.
- Risposta in frequenza del microfono in prova (condizioni di misura da 31,5 Hz a 5000 Hz): 0,45 dB.
- Risposta in frequenza del microfono in prova (condizioni di misura da 6,3 kHz a 16 kHz): 0,85 dB.

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95% (normalmente tale fattore k vale 2).

NOTA: Il presente certificato utilizza la virgola (,) come simbolo separatore decimale

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

Procedimento di prova

I dettagli in merito alle verifiche elettriche ed acustiche sono indicati nel seguito.

Le misure delle grandezze riportate nel certificato sono espresse, in accordo con quanto disposto dal D.P.R. 12 agosto 1982, n. 802, nelle unità del Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), definito ed approvato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM).

Il riferimento alle unità SI avviene mediante un complesso di campioni di misura realizzati e mantenuti presso l'Istituto metrologico primario italiano (I.N.R.I.M. Torino).

Tali campioni sono unici nell'ambito nazionale e riferibili in ambito internazionale a quelli degli altri laboratori metrologici primari mediante confronti periodici organizzati degli appositi organismi, facenti capo alla CGPM, dei quali i due Istituti italiani sono membri.

Riferimenti

Norma Italiana CEI 29-1 (1992), Misuratori di livello sonoro (fonometri), conforme alla Pubblicazione IEC 651 (1979), Sound level meters.

Norma Italiana CEI 29-10 (1988), Fonometri integratori mediatori, conforme alla Pubblicazione IEC 804 (1985), Integrating-averaging sound level meters.

Risultati di misura

Nelle tabelle sono riportati i valori relativi alle prove acustiche ed elettriche.

ELENCO PROVE ACUSTICHE	RISULTATI
Verifica dello stato di calibrazione dello strumento mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226 (segnale 94 dB @ 1000 Hz)	Controllo iniziale
	93,8 dB
	Controllo finale
	94,0 dB
Regolazione sensibilità dello strumento in esame mediante segnale sonoro prodotto da pistonofono classe 0 * (segnale 124 dB @ 250 Hz)	-
Risposta in frequenza del microfono mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226	Tab. n° 1

* secondo la Norma Italiana CEI 29-14 (1991), Calibratori sonori, conforme alla Pubblicazione IEC 60942 (1988) Sound Calibrators.

Le prove indicate hanno lo scopo di verificare il corretto funzionamento del microfono, del misuratore di livello sonoro e di mettere a punto lo strumento. Se necessario la sensibilità dello strumento deve essere regolata in modo tale da ottenere l'indicazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Dott. Caterina Cigna)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 1 - RISPOSTA ACUSTICA DEL MICROFONO

La risposta acustica del microfono in dotazione al fonometro, è stata verificata nella gamma di frequenza da 31,5 Hz a 12,5 kHz utilizzando il calibratore multifunzione B&K Type 4226 e collegando il microfono al banco di taratura tramite un preamplificatore in dotazione al Centro di Taratura LAT n° 054. Il livello viene misurato da un multimetro digitale HP 34401A.

FREQUENZA NOMINALE	LETTURA	SCARTO	LIMITI
Hz	[dB]	[dB]	[dB]
31,5	93,76	-0,24	±1,5
63	93,98	-0,02	±1,5
125	94,02	0,02	±1,0
250	94,00	0,00	±1,0
500	94,03	0,03	±1,0
1k	94,12	0,12	±1,0
2k	94,13	0,13	±1,0
4k	94,30	0,30	±1,0
8k	94,42	0,42	+1,5 -3,0
12,5k	94,95	0,95	+3,0 -6,0

ELENCO PROVE ELETTRICHE	RISULTATI
Determinazione della risposta in frequenza dei filtri di ponderazione	Tab. n° 2
Verifica del selettore del campo di misura	Tab. n° 3
Verifica del livello del rumore elettrico autogenerato	Tab. n° 4
Verifica della linearità di ampiezza nel campo di indicazione primario	Tab. n° 5
Verifica del rivelatore del valore efficace - RMS	Tab. n° 6
Verifica delle caratteristiche dinamiche - Costanti di tempo	Tab. n° 7
Verifica delle caratteristiche del rivelatore di picco	Tab. n° 8
Verifica dell'indicatore di sovraccarico	Tab. n° 9
Verifica della linearità differenziale	Tab. n° 10
Verifica della media temporale	Tab. n° 11
Verifica del campo dinamico agli impulsi	Tab. n° 12

Le prove elettriche elencate vengono eseguite sostituendo la capsula microfonica con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente al microfono a condensatore fornito a corredo dello strumento.

Le prove, salvo diversamente specificato, vengono eseguite nel campo di indicazione primario dello strumento in esame, come rilevato dalla tabella delle caratteristiche tecniche dello stesso.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Dott. Caterina Cigna)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 2 - RISPOSTA DEI FILTRI DI PONDERAZIONE

La risposta in frequenza di tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene eseguita con riferimento alla frequenza di 1 kHz e livello 40 dB inferiore al fondo scala del campo di indicazione primario. La prova è effettuata applicando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere un'indicazione costante.

FREQUENZA NOMINALE [Hz]	SCARTO [dB(A)]	SCARTO [dB(B)]	SCARTO [dB(C)]	SCARTO [dB(Lin)]	LIMITI [dB]
31,5	0,0	0,1	0,0	0,1	±1,5
63	0,1	0,0	0,0	0,0	±1,5
125	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
250	-0,1	-0,1	0,0	0,0	±1,0
500	0,0	0,0	0,1	0,0	±1,0
1k	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
2 k	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
4 k	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
8 k	0,0	0,0	0,0	0,0	+1,5 -3,0
12,5 k	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	+3,0 -6,0
16 k	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	+3,0 - ∞

TABELLA N° 3 - SELETTORE DEL CAMPO DI MISURA

Tale verifica viene eseguita applicando al fonometro un livello di pressione acustica di riferimento alla frequenza di 4 kHz, esaminando tutti i campi in cui è possibile misurare il livello del segnale applicato.

CAMPO DI INDICAZIONE FONDO SCALA [dB]	SCARTO [dB]		LIMITI [dB]
	Leq	SPL	
25 - 140 C.I.P	-0,1	0,0	±1,0



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 8

Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 4 - RUMORE ELETTRICO AUTOGENERATO

La misura del livello minimo misurabile in lineare e con tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene eseguita sostituendo il generatore di segnali con un cortocircuito.

Livello minimo con ponderazione A	12,5	dB(A)
Livello minimo con ponderazione B	11,5	dB(B)
Livello minimo con ponderazione C	12,3	dB(C)
Livello minimo con ponderazione Lin	16,3	dB(Lin)
Nota: i suddetti valori sono stati ottenuti cortocircuitando i terminali dell'adattatore capacitivo		

TABELLA N° 5 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPO DI INDICAZIONE PRIMARIO

Vengono controllate le caratteristiche di linearità del fonometro nel campo di misura principale, specificato nelle caratteristiche tecniche del fonometro. Viene inviato un segnale sinusoidale, con frequenza 4 kHz, di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB.

LIVELLO [dB]	SCARTO [dB]		LIMITI [dB]	LIVELLO [dB]	SCARTO [dB]		LIMITI [dB]
	LEQ	SPL			LEQ	SPL	
25	0,2	0,3	±0,7	85	-0,1	0,0	±0,7
26	0,2	0,3	±0,7	90	0,0	0,0	±0,7
27	0,1	0,2	±0,7	95	-0,1	0,0	±0,7
28	0,1	0,1	±0,7	100	0,0	0,0	±0,7
29	0,1	0,1	±0,7	105	0,0	0,0	±0,7
30	0,1	0,1	±0,7	110	0,0	0,0	±0,7
35	0,0	0,0	±0,7	115	0,0	0,0	±0,7
40	0,0	0,0	±0,7	120	0,0	0,0	±0,7
45	0,0	0,0	±0,7	125	0,0	0,0	±0,7
50	-0,1	0,0	±0,7	130	0,0	0,0	±0,7
55	-0,1	-0,1	±0,7	135	0,0	0,0	±0,7
60	-0,1	-0,1	±0,7	136	0,0	0,0	±0,7
65	-0,1	-0,1	±0,7	137	0,0	0,0	±0,7
70	-0,1	0,0	±0,7	138	0,0	0,0	±0,7
75	0,0	0,0	±0,7	139	0,0	0,0	±0,7
80	0,0	0,0	±0,7	140	0,0	0,0	±0,7

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Dott. Caterina Cigna)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 6 - RIVELATORE DEL VALORE EFFICACE - RMS

Per la verifica delle caratteristiche del rivelatore di valore efficace viene comparata la risposta dello strumento a treni d'onda con fattore di cresta pari a 3 con la risposta relativa ad un segnale sinusoidale continuo avente lo stesso valore efficace. Il segnale di riferimento sinusoidale, alla frequenza 2 kHz, che viene inviato allo strumento ha un'ampiezza tale da produrre un'indicazione di 2 dB inferiore al valore del fondo scala. Il segnale di prova è composto da 11 cicli di senoide con frequenza 2 kHz, con frequenza di ripetizione 40 Hz.

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
Fattore di cresta	0,0	± 0,5

Note: Prova eseguita a - 3 dB per evitare sovraccarico

TABELLA N° 7 - COSTANTI DI TEMPO

Le caratteristiche dinamiche con costanti di tempo F, S, I vengono verificate valutando la risposta dello strumento a singoli treni d'onda. Si invia un segnale continuo, alla frequenza di 2 kHz e ampiezza inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala del campo di indicazione primario per le caratteristiche F e S e pari al fondo scala per la caratteristica I e successivamente un segnale costituito da un singolo treno d'onda sinusoidale di frequenza pari a 2 kHz e durata 200 ms [F], 500 ms [S] e 5 ms [I].

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
"Fast"	0,0	± 1,0
"Slow"	0,0	± 1,0
"Impulse"	-0,2	± 2,0

TABELLA N° 8 - RIVELATORE DI PICCO

Per la verifica delle caratteristiche del rivelatore di picco, si paragona la risposta dello strumento inviando due segnali rettangolari di uguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare di durata 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al valore di fondo scala. Il segnale di prova ha lo stesso valore di picco, ma durata pari a 100 µs. La prova viene ripetuta due volte: una per il picco positivo ed una per il picco negativo.

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
"Peak" Positivo	0,3	± 2,0
"Peak" Negativo	0,2	

TABELLA N° 9 - INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

Si invia un segnale di prova costituito da treni d'onda sinusoidali alla frequenza di 2000 Hz e si incrementa la sua ampiezza finchè non si ottiene sull'indicatore dello strumento la segnalazione di sovraccarico.

INDICAZIONE [dB]	SCARTO [dB]
135,6	-4,4

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Dott. Caterina Cigna)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 10 - LINEARITA' DIFFERENZIALE

L'errore di linearità differenziale è misurato tra due valori della scala dello strumento, che differiscano fra loro di non oltre 10 dB.

Per la verifica della linearità differenziale si applica dapprima un segnale di ampiezza 1 dB inferiore al segnale che ha provocato l'indicazione di sovraccarico, verificando che non esista più una condizione di sovraccarico. Tale valore indicato si assume come "valore di riferimento". Si invia quindi un segnale di prova di ampiezza 3 dB inferiore e si rileva l'indicazione.

SELEZIONE FONDO SCALA	DIFFERENZA [dB]	LIMITI [dB]
Campo di indicazione primario	0,0	± 0,4

TABELLA N° 11 - MEDIA TEMPORALE

Viene eseguita la verifica del circuito integratore paragonando la lettura relativa ad un segnale sinusoidale continuo, alla frequenza di 4 kHz, tale da fornire un'indicazione 20 dB superiore al limite inferiore del campo di misura principale, con quelle relative a treni d'onda aventi lo stesso valore efficace e fattore di durata variabile. Il tempo di integrazione è pari a 60 s per fattore di durata 10^{-3} e 360 s per fattore di durata 10^{-4} .

FATTORE DI DURATA DEI TRENI D'ONDA	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
10^{-3}	0,0	± 1,0
10^{-4}	0,0	± 1,0

TABELLA N° 12 - CAMPO DINAMICO AGLI IMPULSI

Questa verifica del circuito integratore viene eseguita per controllare la linearità del circuito con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Si applicano al fonometro treni d'onda sinusoidali, di frequenza pari a 4 kHz e di durata variabile, durante un periodo di integrazione preimpostato di 10 s. Il treno d'onda viene sovrapposto ad un segnale sinusoidale continuo di base, che ha un'ampiezza pari al limite inferiore del campo di misura principale.

DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
1 ms	0,0	± 2,2
10 ms	0,0	± 1,7
100 ms	0,0	± 1,7
1 s	0,0	± 1,7

Lo Sperimentatore
Operatore
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Dott. Caterina Cigna)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.022
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2013/01/29
- cliente <i>customer</i>	UNITECH s.n.c. Corso A. Tassoni, 16 10143 – Torino
- destinatario <i>receiver</i>	UNITECH s.n.c. Corso A. Tassoni, 16 10143 – Torino
- richiesta <i>application</i>	Ordine
- in data <i>date</i>	2013/01/15
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>Item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson Davis / PCB
- modello <i>model</i>	831 / 377B02
- matricola <i>serial number</i>	0001385 / 105624
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2013/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2013/01/29
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	/

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

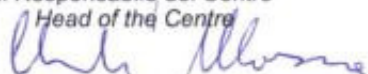
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Dott. Claudio Massa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.022
 Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
 In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Fonometro	Larson Davis	831	0001385
Preamplificatore	Larson Davis	PRM831	10060
Microfono	PCB	377B02	105624

IDENTIFICAZIONE PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
CEI EN 60651:2002-01	Misuratori di livello sonoro (fonometri)
CEI EN 60804:2001-07	Fonometri integratori mediatori
BS 7580-1:1997	Specification for the verification of sound level meters Part 1. Comprehensive procedure
LM.SIT.01.04	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Pistonofono	Brüel & Kjær	4228	1652053	INRIM	12-0852-01	2013-11-30
Calibratore multifunzione	Brüel & Kjær	4226	1672935	INRIM	12-0259-01	2013-04-02
Multimetro digitale	Agilent	34401A	US36108966	LAT 042	06769/12	2013-10-12
Barometro digitale	Druck	DPI 141	14100941	SIT 150	0218/MP/2011	2014-05-20

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(21 ± 2) °C	(32 ± 10) %	(989 ± 1) hPa

INCERTEZZA ESTESA DI TARATURA

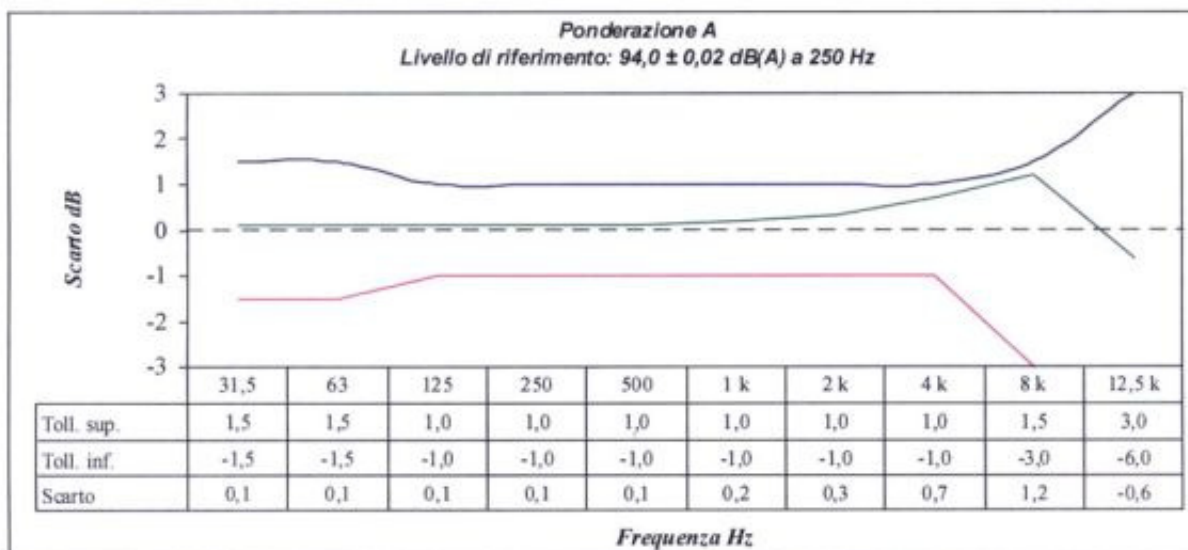
Grandezza	Campi di misura	Gamme di frequenza	Incertezza
Livello di pressione sonora	124 dB	250 Hz	0,2 dB
Livello di pressione sonora	24 + 140 dB	31,5 Hz + 16 kHz	0,5 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.022
 Certificate of Calibration

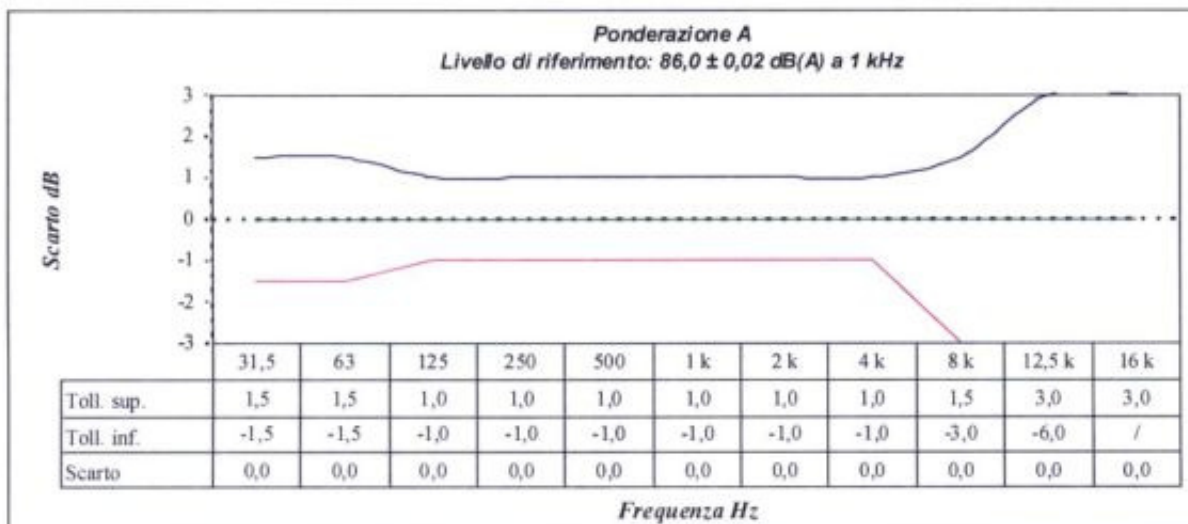
RISULTATI DELLA TARATURA

Taratura acustica Livello	Sensibilità in arrivo	Sensibilità applicata
123,9 dB	0,4 dB	0,0 dB

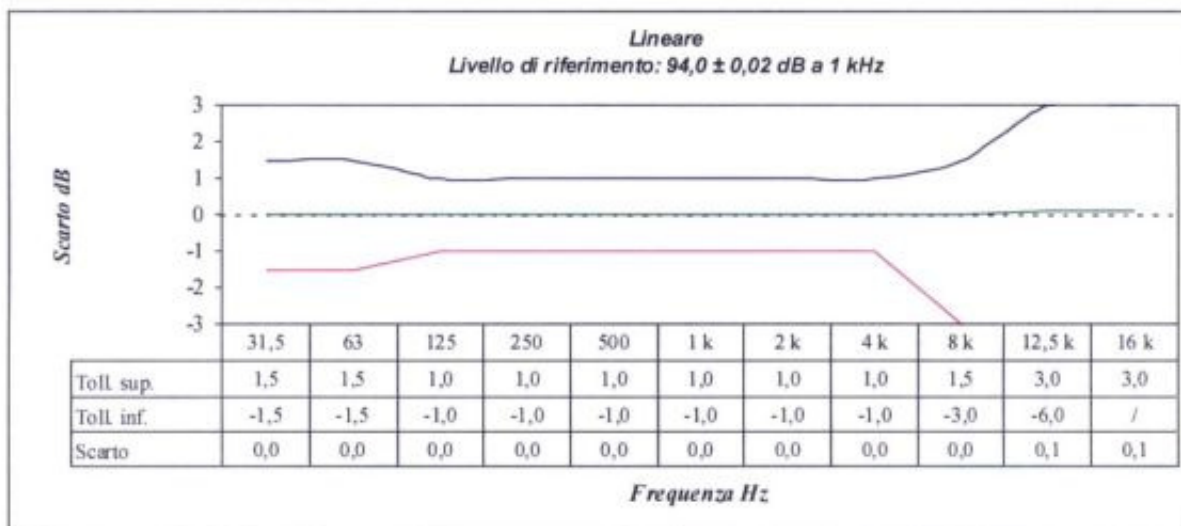
Risposta in frequenza dell'intera catena fonometrica



Risposta di frequenza con ponderazione A e lineare



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.022
 Certificate of Calibration



Rumore autogeno	
Modalità di misura	Leq
Tempo di integrazione	120 s
Impedenza di adattamento	18 pF
Livello del rumore di fondo con ponderazione A	< 20,0 dB(A)
Livello del rumore di fondo lineare	< 20,0 dB

Indicazione di sovraccarico	
Livello di segnalazione sovraccarico	122,2 dB(A)
Scarto di non linearità differenziale	-0,1 dB
Tolleranza CEI EN 60804 classe 1	$\pm 0,4$ dB

Campo dinamico agli impulsi e media temporale				
Caratteristica	Livello di riferimento dB(A)	Livello di prova dB(A)	Scarto rilevato dB	Tolleranza CEI EN 60804 classe 1
Pulse range	40,0	40,0	0,0	$\pm 1,7$ dB
Duty factor 10^{-3}	60,0	60,0	0,0	$\pm 1,0$ dB
Duty factor 10^{-4}	60,0	59,8	-0,2	$\pm 1,0$ dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.022
 Certificate of Calibration

Linearità di livello del campo di misura di riferimento

Livello di riferimento: 95,0 dB(A) in SPL

Livello dB(A)	Differenza rilevata dB		Tolleranza CEI EN 60651 classe 1	Livello dB(A)	Differenza rilevata dB		Tolleranza CEI EN 60651 classe 1
	Leq	SPL			Leq	SPL	
40	0,0	0,0	± 0,7 dB	90	0,0	0,0	± 0,7 dB
41	0,0	0,0		95	0,0	0,0	
42	0,0	0,0		100	0,0	0,0	
43	0,0	0,0		105	0,0	0,0	
44	0,0	0,0		110	0,0	0,0	
45	0,0	0,0		115	0,1	0,1	
50	0,0	0,0		116	0,1	0,1	
55	0,0	0,0		117	0,1	0,1	
60	0,0	0,0		118	0,1	0,1	
65	0,0	0,0		119	0,1	0,1	
70	0,0	0,0		120	0,1	0,1	
75	0,0	0,0					
80	0,0	0,0					
85	0,0	0,0					

Linearità di livello dei campi di misura secondari

Fondo scala nominale dB(A)	Livello di riferimento dB(A)	Limite inferiore dB(A)	Scarto dB(A)	Tolleranza CEI EN 60651 classe 1	Limite superiore dB(A)	Scarto dB(A)	Tolleranza CEI EN 60651 Classe 1
140	80	28	0,0	± 1 dB	138	0,1	± 1 dB
120	70	28	0,0		118	0,1	
110	60	28	0,1		108	0,0	
90	50	28	0,0		88	0,0	

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.022
 Certificate of Calibration

Caratteristica del rivelatore e dello strumento indicatore	Livello di riferimento dB(A)	Livello di prova dB(A)	Scarto rilevato dB	Tolleranza CEI EN 60651 classe 1
Fattore di cresta	118,0	117,9	-0,1	± 0,5 dB
Ponderazione S	116,0	115,9	-0,1	± 1,0 dB
Ponderazione F	116,0	115,9	-0,1	± 1,0 dB
Impulso	120,0	119,8	-0,2	± 2,0 dB
Picco positivo dB(C)	119,0	117,0	-2,0	-
Picco negativo dB(C)	119,0	117,0	-2,0	-

Caratteristiche di attenuazione del fondo scala			
Livello di riferimento: 94,0 dB(A) a 4 kHz (SPL)			
Campo di indicazione fondo scala nominale dB	Differenza rilevata dB		Tolleranza CEI EN 60651 classe 1
	Leq	SPL	
140	0,0	0,0	± 0,5 dB
120	0,0	0,0	
110	0,0	0,0	
90	0,0	0,0	



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/169/C
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2012/05/25

- cliente
customer AI ENGINEERING S.r.l.
Via Lamarmora, 80
10128 TORINO

- destinatario
receiver AI ENGINEERING S.r.l.

- richiesta
application AI ENGINEERING S.r.l.

- in data
date 2012/05/18

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item CALIBRATORE

- costruttore
manufacturer BRÜEL & KJÆR

- modello
model 4231

- matricola
serial number 2637421

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2012/05/21

- data delle misure
date of measurements 2012/05/24

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 168 del 21/05/2012

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Dott. Caterina Cigna

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/169/C
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	2637421
Note:			

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 01/C Rev. 03

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Pistonofono B&K 4228	1504051	INRIM	12-0258-01	02/04/2012	02/04/2013
Pistonofono B&K 4228	1504165	INRIM	12-0136-01	24/02/2012	24/02/2013

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

	Val. Rif.	Tolleranza	Misurati
Temperatura (°C)	23,0	20,0 ±26,0	25,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 ÷ 70,0	43,0
Pressione (kPa)	101,3	90,0 ÷ 105,0	99,077

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Incertezze:

- Livello di pressione sonora: 0,10 dB
- Frequenza del segnale emesso: 0,14 Hz
- Distorsione: 0,18%

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95% (normalmente tale fattore k vale 2).

NOTA: Il presente certificato utilizza la virgola (,) come simbolo separatore decimale

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/169/C
Certificate of Calibration

Procedimento di prova

Il livello di pressione sonora è stato misurato per confronto con il Calibration Service Standard Pistonphone Brüel & Kjær Type 4228

Riferimenti

Norma Italiana CEI 29-14 (1992), Calibratori acustici, conforme alla Pubblicazione IEC 60942 (1988):
Sound Calibrators.

Risultati di misura

Risultati della prova Ref. 94

Grandezza	Valore di riferimento	Valore misurato	Scarto relativo
Livello di pressione sonora *	94,00 ± 0,30 dB	94,07 dB re, 20 µPa	0,07 dB re, 20 µPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 2,0 %	999,9 Hz	-0,01 %
Distorsione	< 3,00%	0,33 %	-

Risultati della prova Ref. 114

Grandezza	Valore di riferimento	Valore misurato	Scarto relativo
Livello di pressione sonora *	114,00 ± 0,30 dB	114,07 dB re, 20 µPa	0,07 dB re, 20 µPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 2,0 %	1000,0 Hz	0,00 %
Distorsione	< 3,00%	0,52 %	-

* Prodotto nell'accoppiatore con un volume equivalente pari a 1,333 cm³ a 101,3 kPa, 23°C, 50%U.R.

I limiti si riferiscono alla classe 1 secondo IEC 60942

Le incertezze di misura sono quelle indicate nella pagina n. 2 del presente certificato.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Dott. Caterina Cigna)

Torino 25 NOV. 2004

Prot. n. 20147 /22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.ra.
MIRAGLINO Rosamaria
Via Morosini 20
10129 - TORINO (TO)

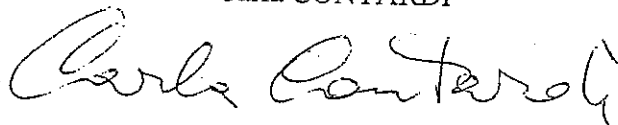
Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 397 del 24/11/2004 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al trentaquattresimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Tutela risanamento ambientale - Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3961.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore
Carla CONTARDI



ALL.

DR/cr

APPENDICE 2

Schede di misura

Postazione R1

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	Variante PRG n. 288
Localizzazione	R1 – Nel campo a 155 m dalla A4 e a 70 metri dalla linea tranviaria 4
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Data misura	27 febbraio 2013
Condizioni di misura (sorgenti)	Traffico su A4 e passaggi di tram

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2630382	25.05.2012
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	I	2638560	25.05.2012
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	I	2637421	25.05.2012

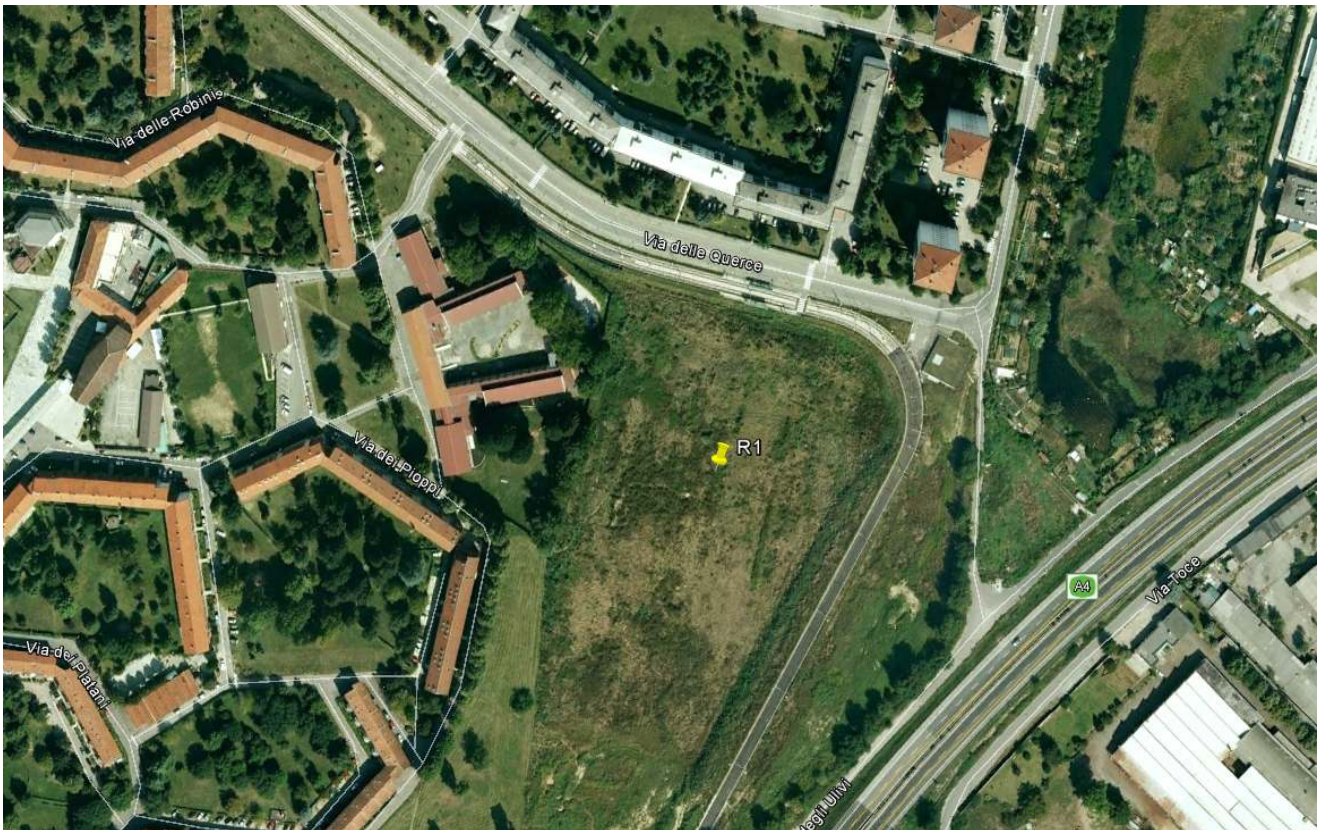
Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato.

Condizioni meteo

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998 Allegato B, punto 7.</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s

Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica



Risultati delle misure

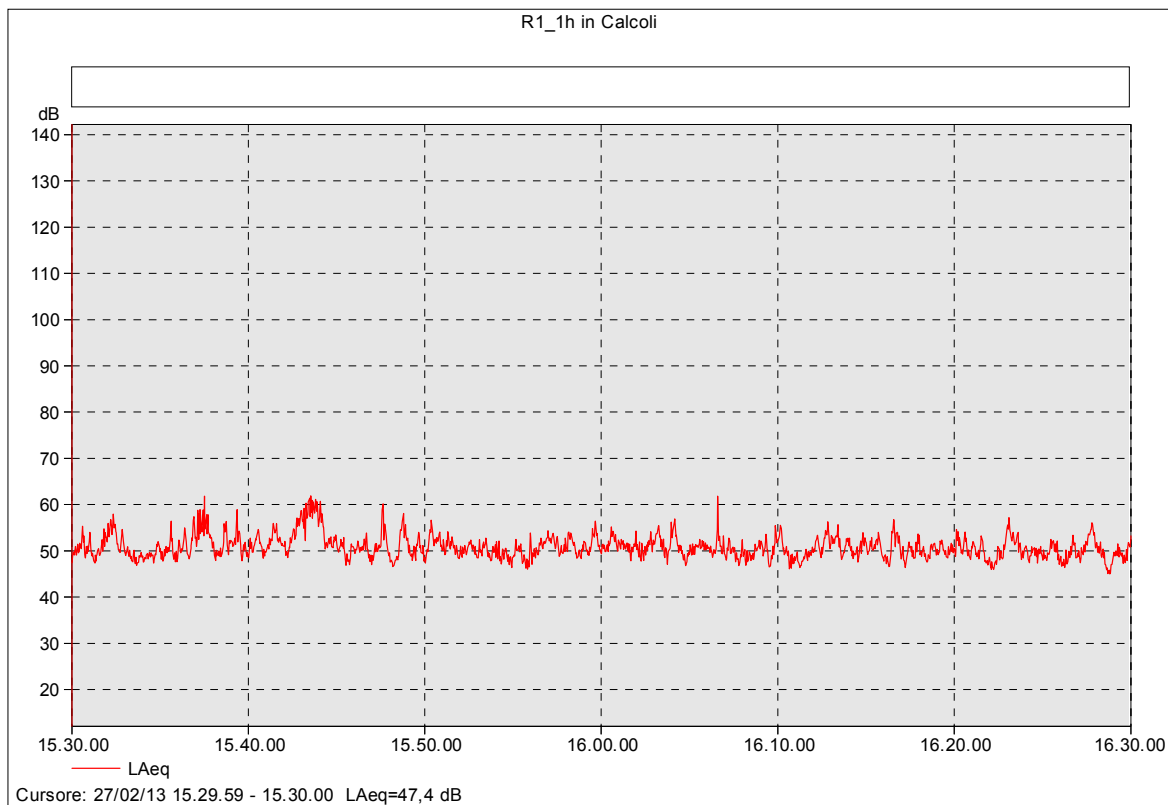
Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)
Data misura	27.02.2013
Ora inizio	15.30
Tempo misura	1 ora
Note	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	51,6
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	48,1
K_I [dB(A)]	-
K_T [dB(A)]	-
K_B [dB(A)]	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	51,6
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-

Note:

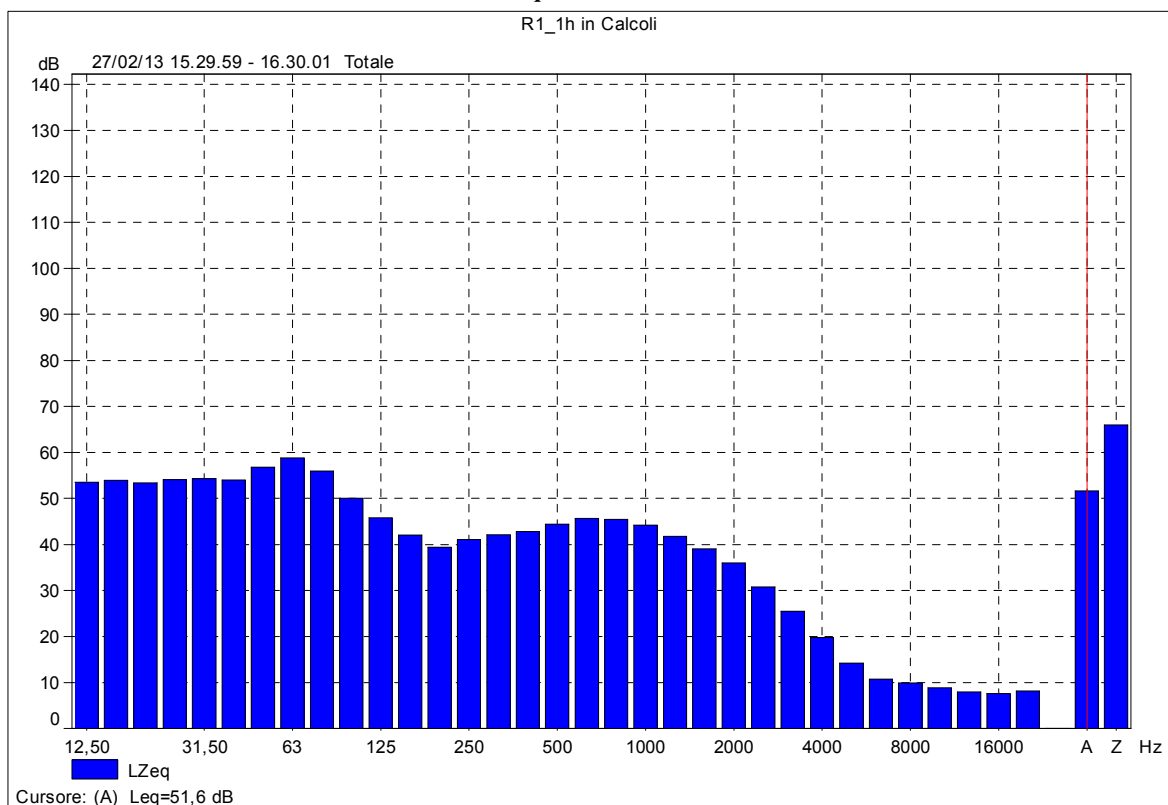
Report strumentali

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	27.02.2013 – 15:30
Durata misura	1 ora
Ubicazione punto di misura	R1 – Nel campo a 155 m dalla A4 e a 70 metri dalla linea tranviaria 4
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



Statistiche

Data/Ora inizio	LA_{eq} [dB (A)]	LAF₁ [dB (A)]	LAF₅ [dB (A)]	LAF₁₀ [dB (A)]	LAF₅₀ [dB (A)]	LAF₉₀ [dB (A)]	LAF₉₅ [dB (A)]	LAF₉₉ [dB (A)]
27.02.2013 Ore 15:30	51,6	59,0	55,3	53,9	50,4	48,1	47,3	46,2

Postazione P1

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	Variante PRG n. 288
Localizzazione	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Strumento	LARSON DAVIS 831
Data inizio misura/durata	27 febbraio 2013 ore 16:00
Condizioni di misura (sorgenti)	Traffico su A4 e passaggi di tram

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	LARSON DAVIS	831	I	0001385	29.01.2013
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	I	2637421	25.05.2012

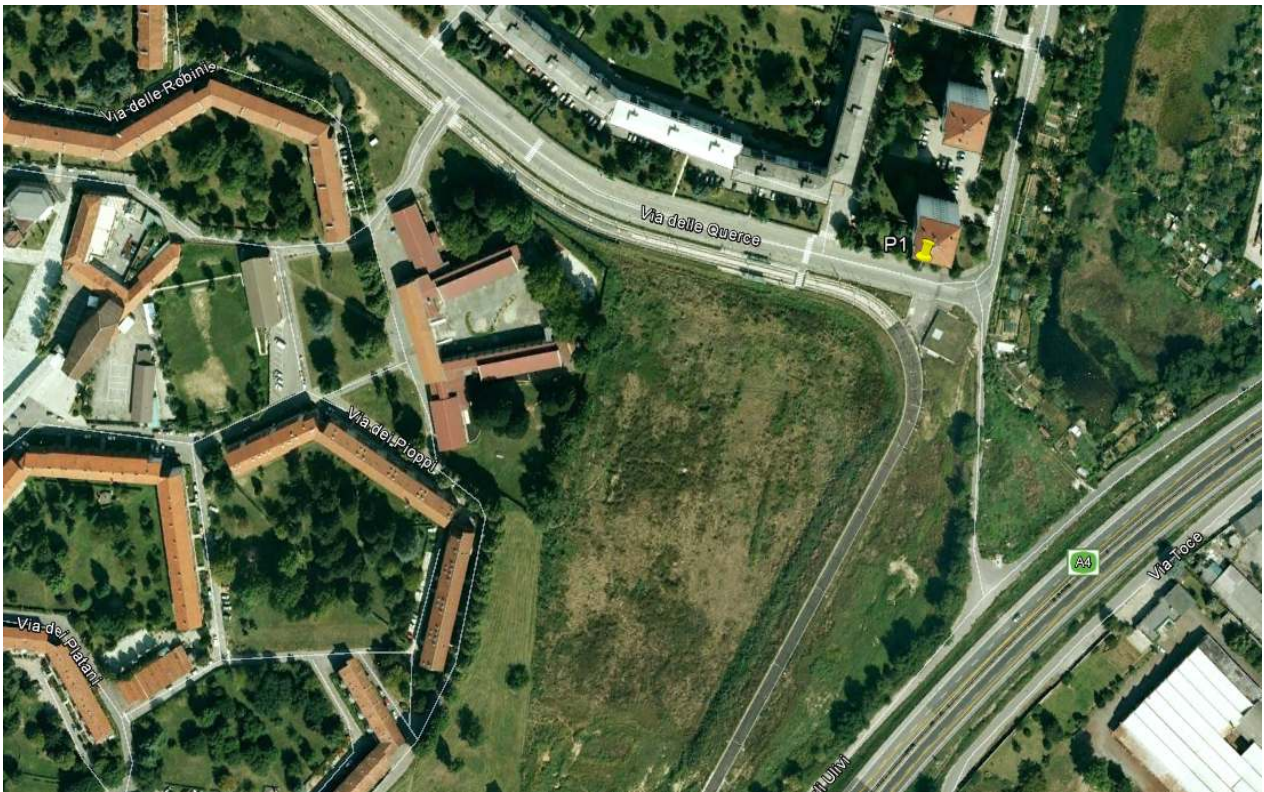
Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato.

Condizioni meteo

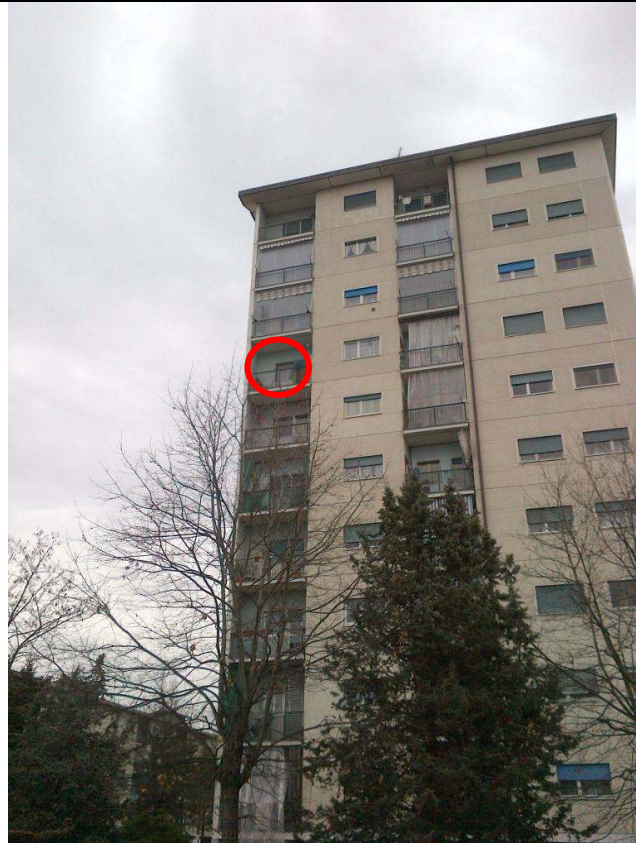
Condizioni meteo-climatiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998</i> <i>Allegato B, punto 7.</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s

Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento

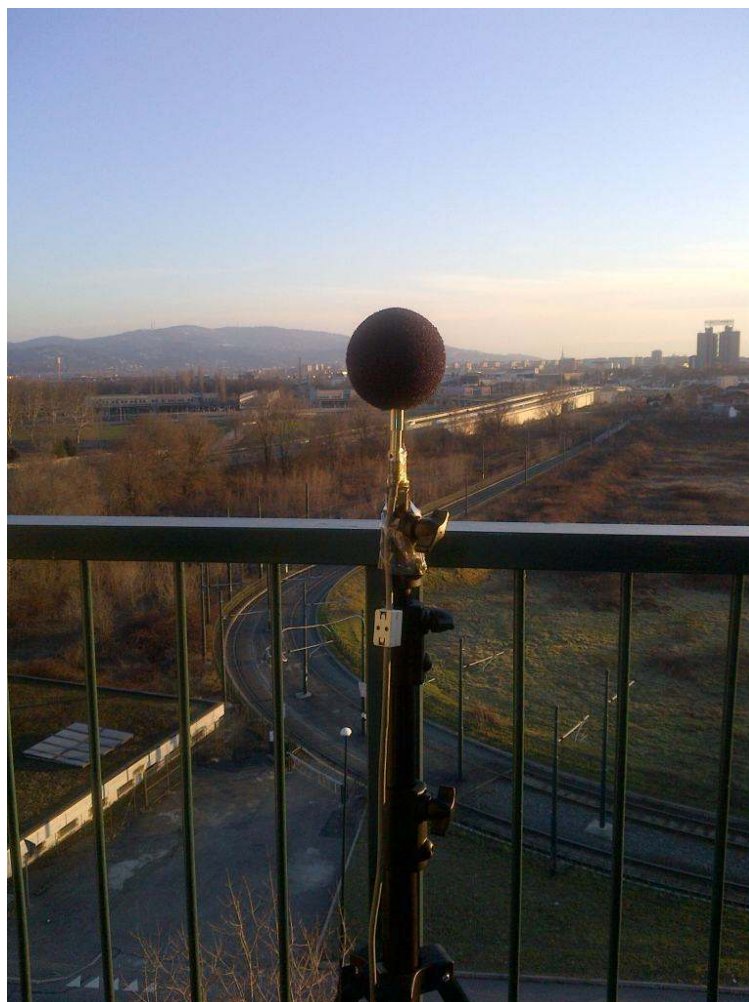
Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica



Vista postazione di misura



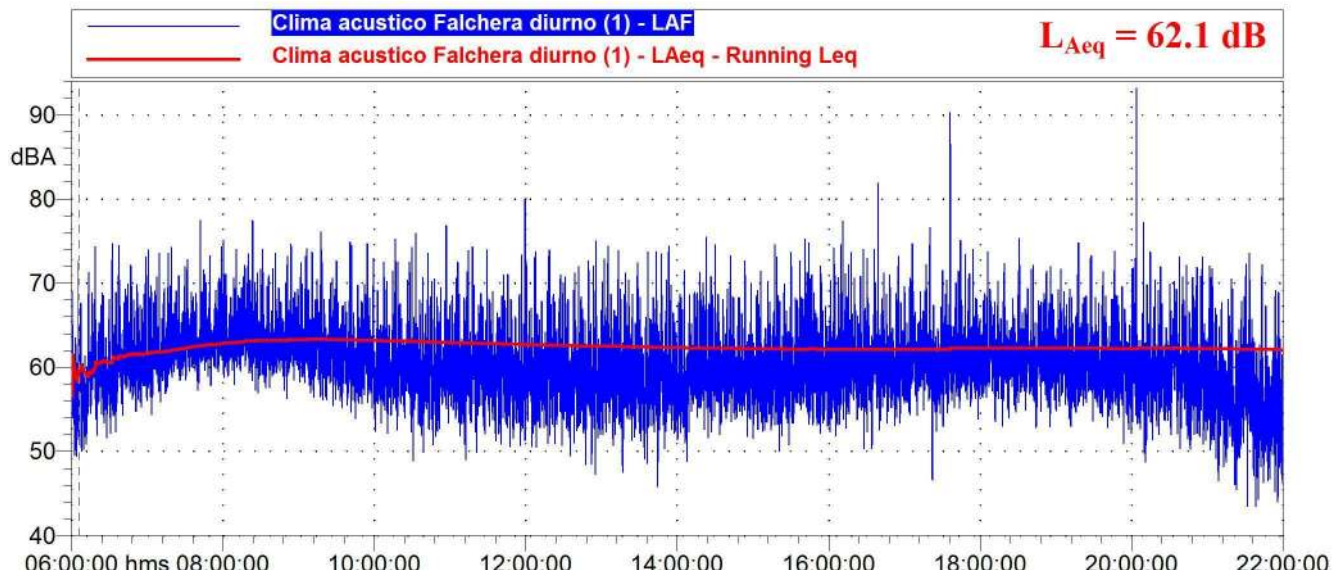
Vista area di intervento dalla postazione di misura

Report strumentali

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	27.02.2013	27.02.2013
Ora inizio	6.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	62,1	56,1
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	55,7	42,6
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	62,1	56,1
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	27.02.2013 – 06.00
Durata misura	16 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History

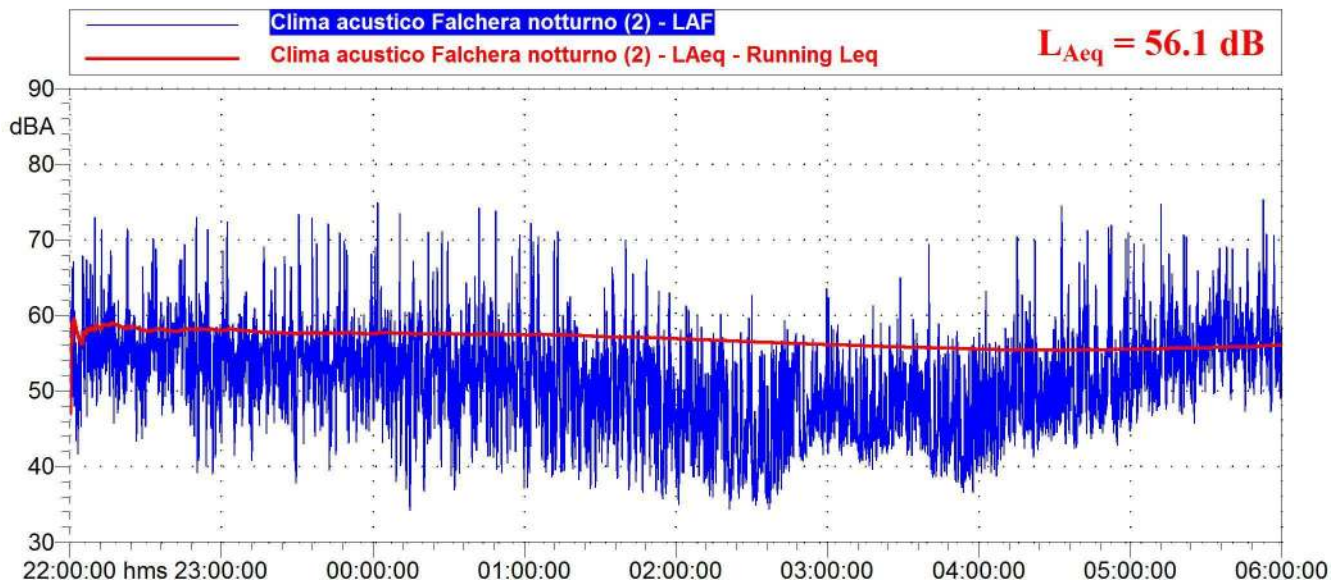


Statistiche

Data/Ora inizio	L _{Aeq} [dB (A)]	LAF ₁ [dB (A)]	LAF ₅ [dB (A)]	LAF ₁₀ [dB (A)]	LAF ₅₀ [dB (A)]	LAF ₉₀ [dB (A)]	LAF ₉₅ [dB (A)]	LAF ₉₉ [dB (A)]
27.02.2013 Ore 06:00	62,1	70,2	66,7	64,8	60,0	55,7	54,4	51,4

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	27.02.2013 – 22.00
Durata misura	8 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



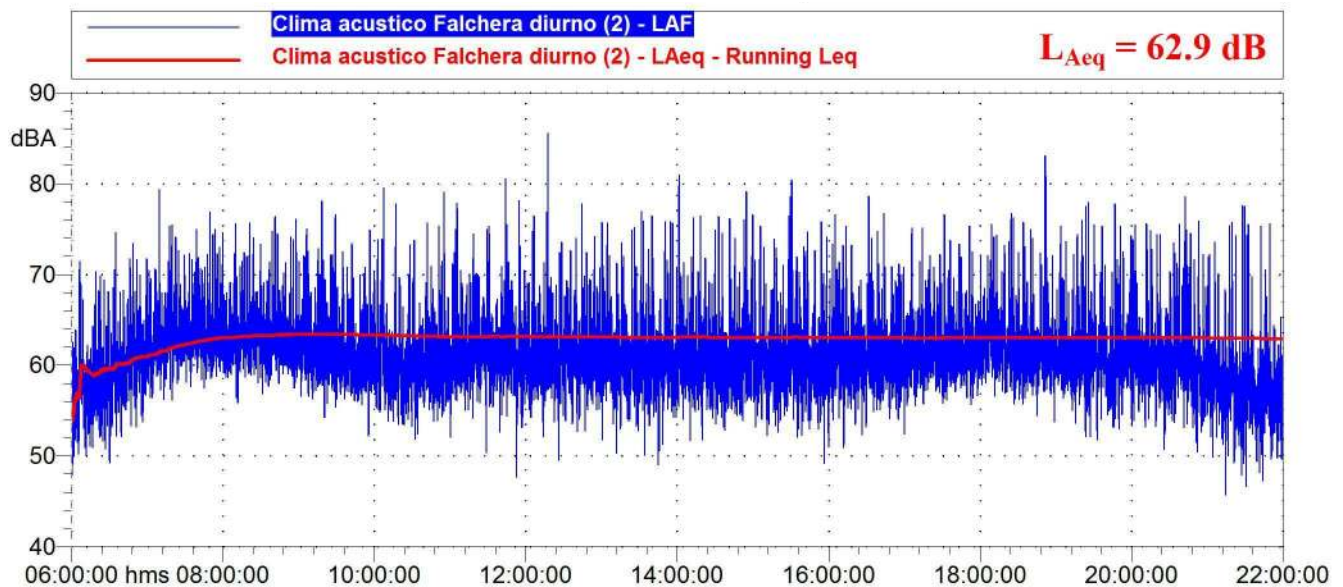
Statistiche

Data/Ora inizio	LA _{eq} [dB (A)]	LAF ₁ [dB (A)]	LAF ₅ [dB (A)]	LAF ₁₀ [dB (A)]	LAF ₅₀ [dB (A)]	LAF ₉₀ [dB (A)]	LAF ₉₅ [dB (A)]	LAF ₉₉ [dB (A)]
27.02.2013 Ore 22:00	56,1	67,3	61,2	58,7	51,6	42,6	40,6	37,8

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	28.02.2013	28.02.2013
Ora inizio	6.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	62,9	57,3
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	57,0	45,9
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	62,9	57,3
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	28.02.2013 – 06.00
Durata misura	16 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History

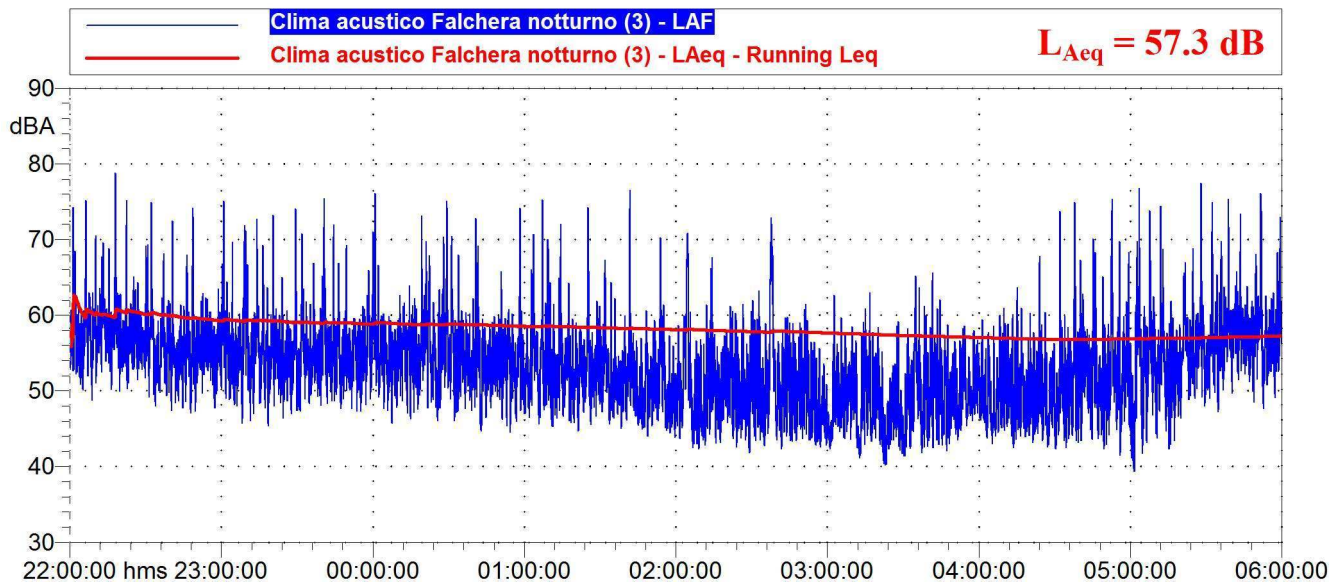


Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
28.02.2013 Ore 06:00	62,9	71,7	67,6	65,5	60,8	57,0	55,7	53,1

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	28.02.2013 – 22.00
Durata misura	8 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



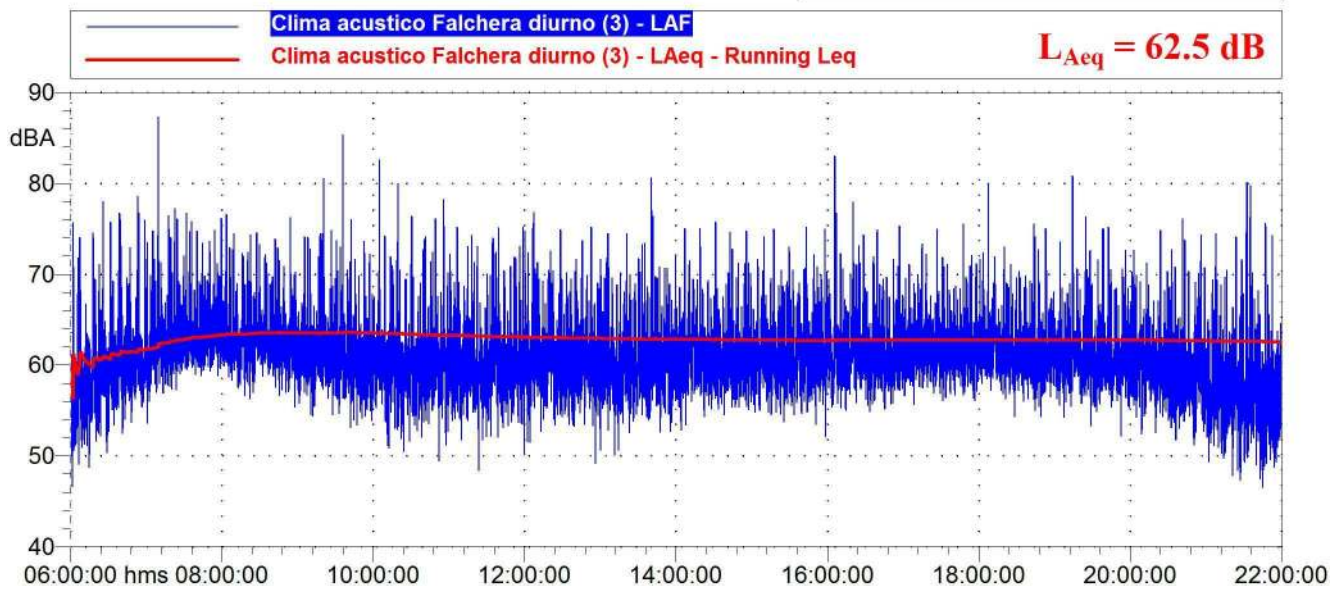
Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
28.02.2013 Ore 22:00	57,3	69,0	61,9	59,2	52,8	45,9	44,6	43,0

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	01.03.2013	01.03.2013
Ora inizio	6.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	62,5	57,0
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	56,9	46,5
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	62,5	57,0
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	01.03.2013 – 06.00
Durata misura	16 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History

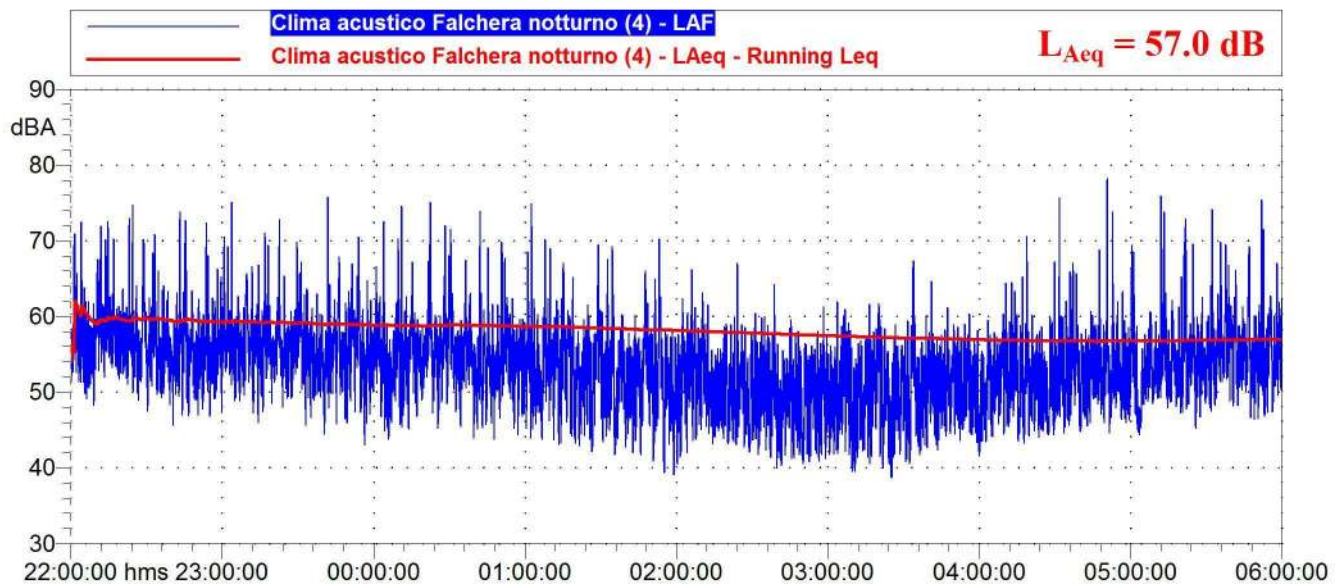


Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
01.03.2013 Ore 06:00	62,5	70,8	67,1	65,2	60,6	56,9	55,6	52,8

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	01.03.2013 – 22.00
Durata misura	8 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



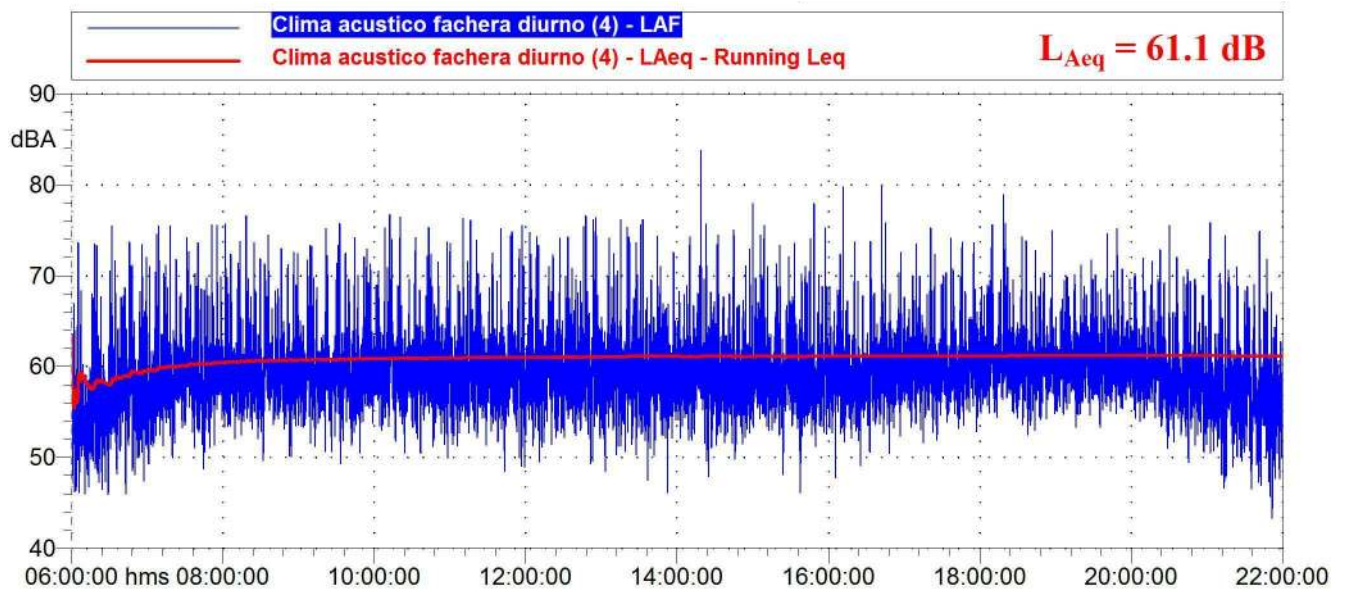
Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
01.03.2013 Ore 22:00	57,0	67,8	61,8	59,2	53,4	46,5	44,7	42,2

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	02.03.2013	02.03.2013
Ora inizio	6.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	61,1	56,6
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	55,1	48,0
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	61,1	56,6
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	02.03.2013 – 06.00
Durata misura	16 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History

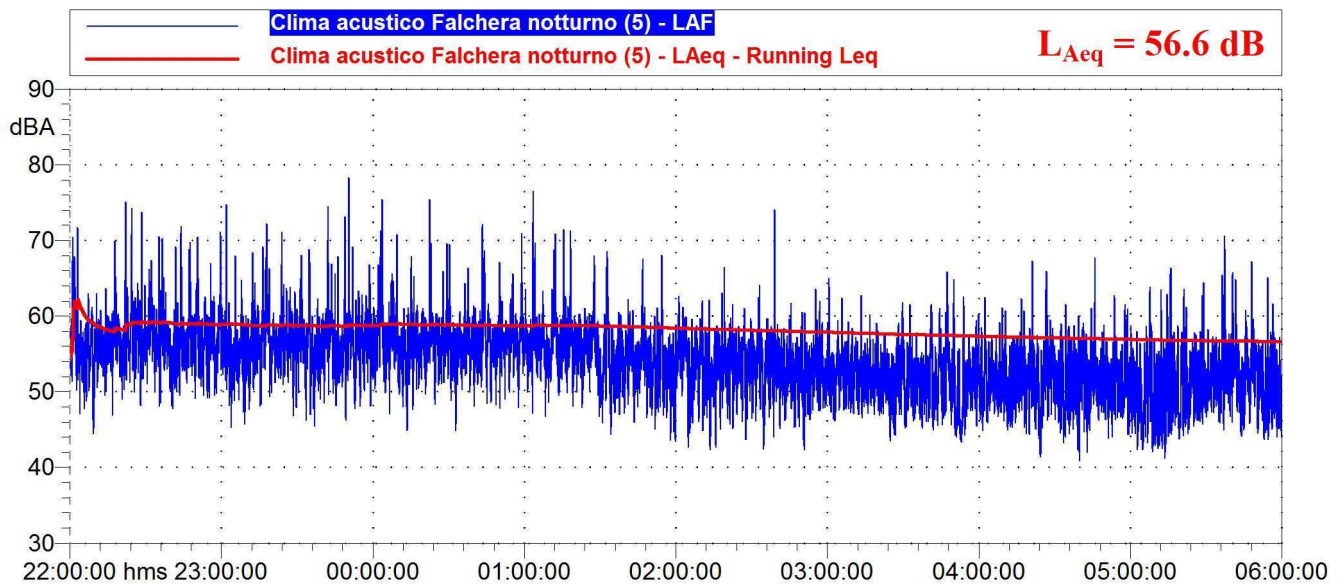


Statistiche

Data/Ora inizio	LA _{eq} [dB (A)]	LAF ₁ [dB (A)]	LAF ₅ [dB (A)]	LAF ₁₀ [dB (A)]	LAF ₅₀ [dB (A)]	LAF ₉₀ [dB (A)]	LAF ₉₅ [dB (A)]	LAF ₉₉ [dB (A)]
02.03.2013 Ore 06:00	61,1	69,9	65,9	63,6	59,0	55,1	53,6	50,4

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	02.03.2013 – 22.00
Durata misura	8 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



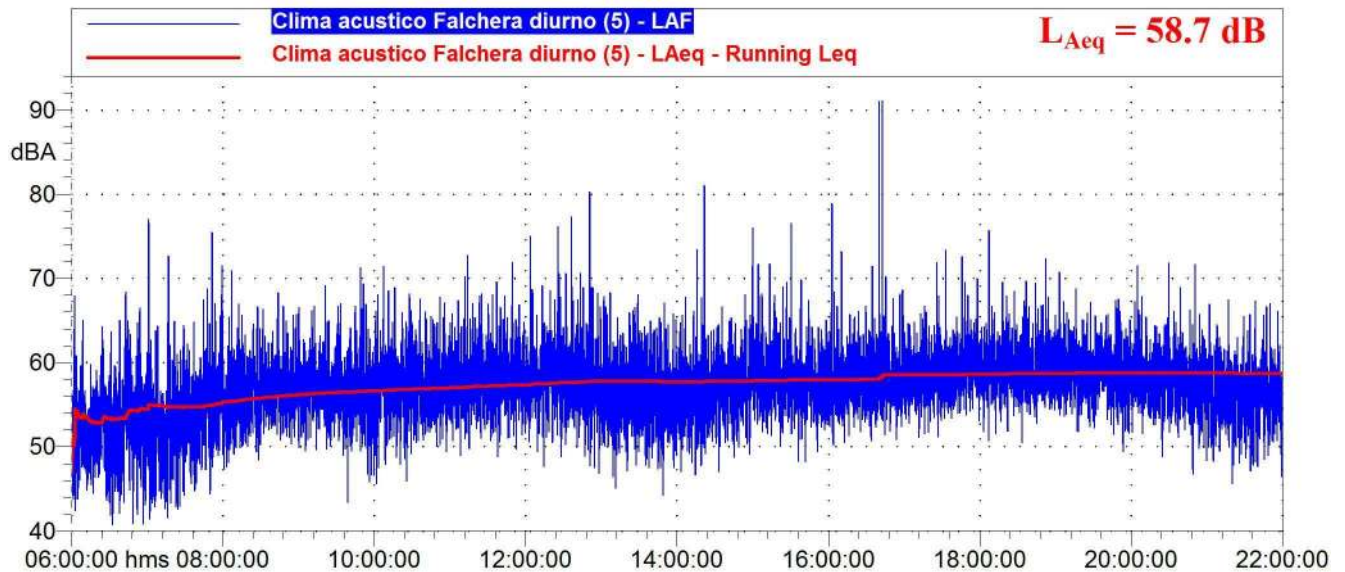
Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
02.03.2013 Ore 22:00	56,6	66,6	61,0	58,9	53,8	48,0	46,5	44,2

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	03.03.2013	03.03.2013
Ora inizio	6.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	58,7	55,3
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	52,5	43,5
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	58,7	55,3
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	03.03.2013 – 06.00
Durata misura	16 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History

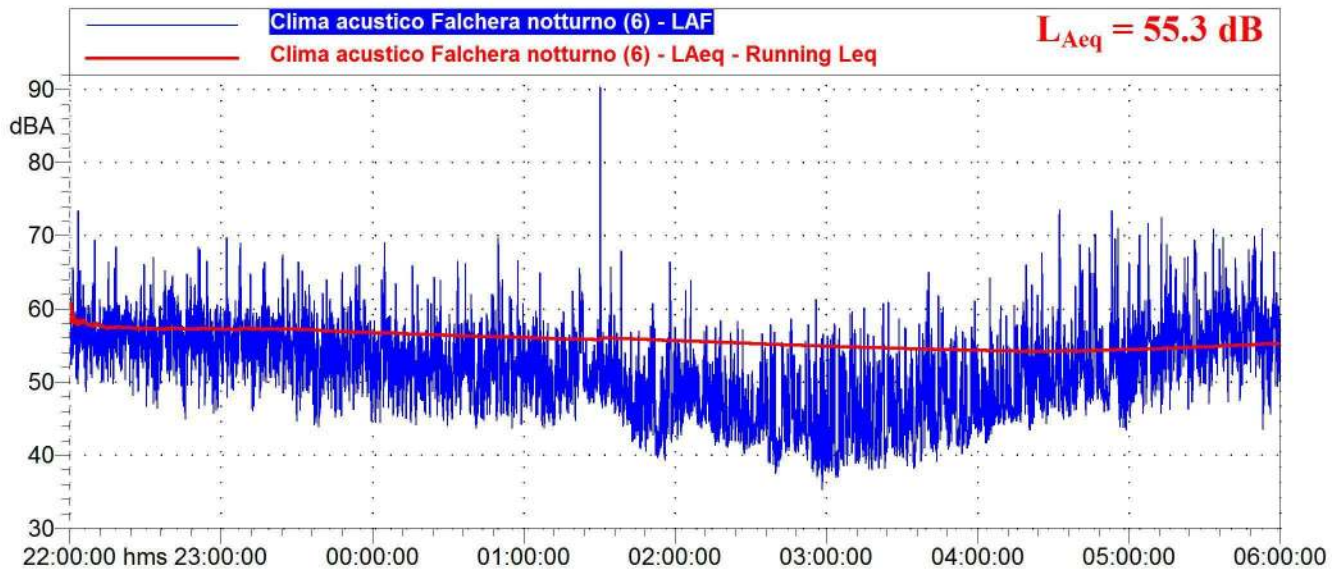


Statistiche

Data/Ora inizio	LA _{eq} [dB (A)]	LAF ₁ [dB (A)]	LAF ₅ [dB (A)]	LAF ₁₀ [dB (A)]	LAF ₅₀ [dB (A)]	LAF ₉₀ [dB (A)]	LAF ₉₅ [dB (A)]	LAF ₉₉ [dB (A)]
03.03.2013 Ore 06:00	58,7	65,3	62,4	61,0	57,1	52,5	50,6	46,4

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	03.03.2013 – 22.00
Durata misura	8 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



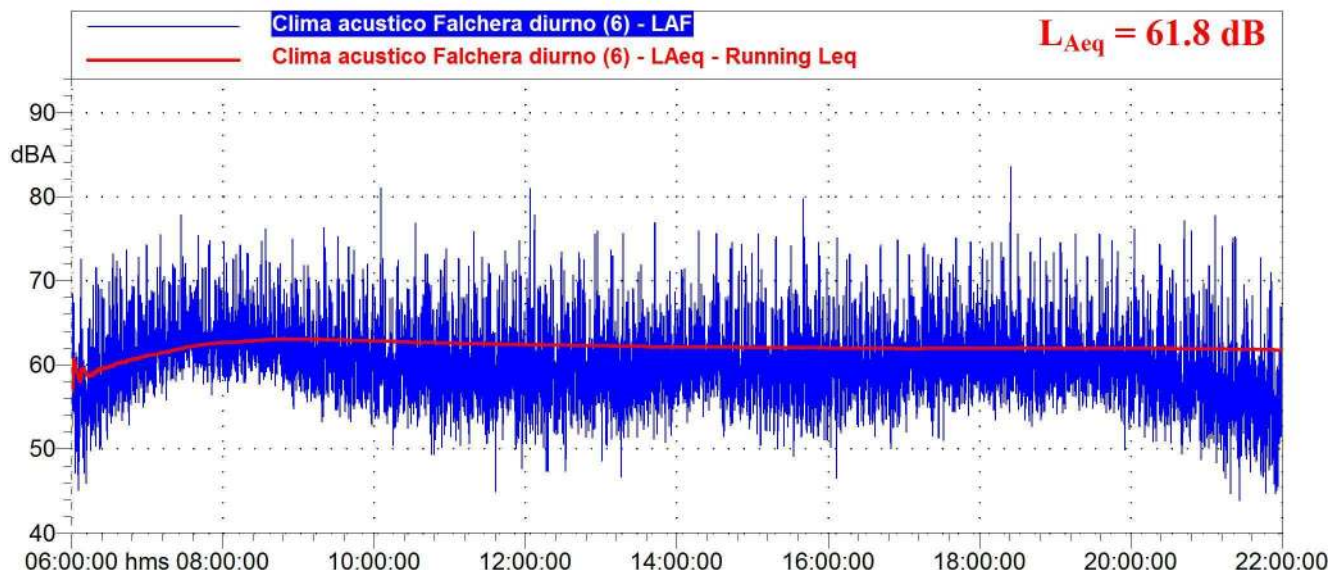
Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
03.03.2013 Ore 22:00	55,3	65,3	60,2	58,2	51,8	43,5	41,6	39,2

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	04.03.2013	04.03.2013
Ora inizio	6.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	61,8	56,2
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	55,5	44,8
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	61,8	56,2
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	04.03.2013 – 06.00
Durata misura	16 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History

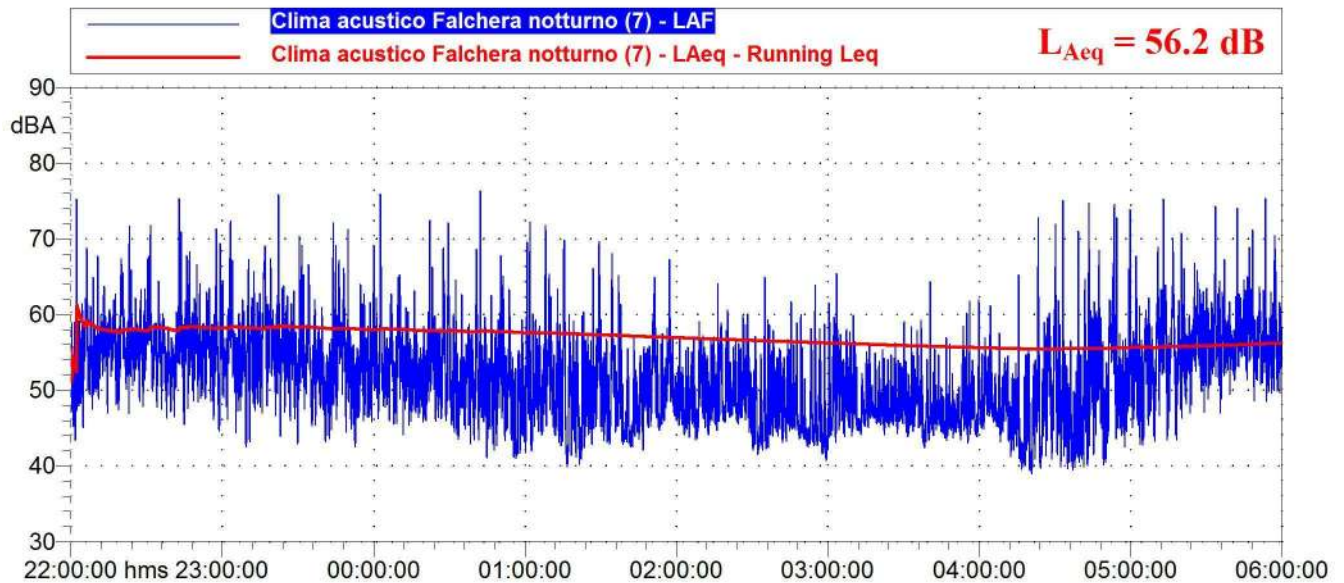


Statistiche

Data/Ora inizio	LA _{eq} [dB (A)]	LAF ₁ [dB (A)]	LAF ₅ [dB (A)]	LAF ₁₀ [dB (A)]	LAF ₅₀ [dB (A)]	LAF ₉₀ [dB (A)]	LAF ₉₅ [dB (A)]	LAF ₉₉ [dB (A)]
04.03.2013 Ore 06:00	61,8	70,0	66,5	64,7	59,8	55,5	54,2	51,1

Progetto	Variante PRG n. 288
Data e ora inizio della misura	04.03.2013 – 22.00
Durata misura	8 ore
Ubicazione punto di misura	P1 – Postazione sul balcone dell'abitazione al settimo piano in via degli Ulivi 116
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino

Grafico Time History



Statistiche

Data/Ora inizio	L_{Aeq} [dB (A)]	LAF_1 [dB (A)]	LAF_5 [dB (A)]	LAF_{10} [dB (A)]	LAF_{50} [dB (A)]	LAF_{90} [dB (A)]	LAF_{95} [dB (A)]	LAF_{99} [dB (A)]
04.03.2013 Ore 22:00	56,2	67,0	61,3	58,7	51,2	44,8	43,6	41,4