

GIMAS srl

25024 LENO (BS) - Via Albarotto, 6 C.Fisc.: 01638630986
Tel: 030/9038343-030/9038466 Fax: 030/9068627
e-mail: gimas.srl@tiscali.it

Gap

GRUPPO ASSOCIATO PATERLINI
Dott. Arch. Mara - Dott. Ing. Arch. Fernando - Dott. Ing. Marco

25125 BRESCIA - Via Trento 15/i - Tel: 030.304757-54
C.F. e P.I. 00308230176 Email: info@gap-bs.it

Dott. Ing. Mauro Mancini

Collaboratori:

Dott. arch. Laura Nodari

Dott. arch. Michele Santini

Dott. Arch. Mara Paterlini

Dott. Ing. Arch. Fernando Paterlini

Dott. Ing. Marco Paterlini

Committenti:

SANTINI MARIO - SANTINI GIUSEPPE - SANTINI CESARE - SANTINI LAURETTA

INTERVENTO DI:

Ambito di Trasformazione A.1 : Stazione Prealpino / Arsenale

TAVOLA N°

OGGETTO:

**PIANO ATTUATIVO
UNITA' DI INTERVENTO A.1.1 - ARSENALE**

all.E

Valutazione di Clima Acustico

DATA
07-07-2016

SCALA

ARCHIVIO

DISEGNATORE
NP

REV. 01

DATA

TAV.

REVISIONI

COMUNE DI BRESCIA

17-12-2012

presentazione P.A.

07-07-2016

aggiornamento allegato

**PRATICA
UFFICIALE**

COMMITTENTI

Mario Santini
Giuseppe Santini
Cesare Santini
Pietro Santini

PROGETTISTA



PROGETTISTA



COMUNE DI BRESCIA
PROVINCIA DI BRESCIA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
Via dell'Arsenale

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO
D.G.R. 8313 '02

Committente:

Santini Mario, Santini Giuseppe, Santini Cesare, Santini Lauretta
Via Pietro Capretti, 1
25136 Brescia

Progetto:

Gruppo Associato Paterlini
Via Trento 15/l
25128 Brescia

Gimas Srl
Via Albarotto, 6
25024 Leno (Bs)

I tecnici competenti incaricati della valutazione:

Ing. Giuliano Arici
Via San Polo, 257
25134 Brescia
e-mail: info@studioarici.com



Arici Giuliano

Tecnico collaboratore
Ing. Alessandra Leoni

Leoni Alessandra

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

SOMMARIO

1	Premessa.....	3
2	QUADRO NORMATIVO	4
2.1	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO A LIVELLO NAZIONALE	4
2.2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO A LIVELLO REGIONALE.....	8
3	ASPECTI GENERALI DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	9
3.1	GENERALITA' SUL RUMORE.....	9
3.2	MODALITA' DI DIFFUSIONE DEL RUMORE	11
3.3	SORGENTI DI RUMORE DA CONSIDERARE.....	13
4	IL SITO	14
4.1	ZONIZZAZIONE ACUSTICA.....	15
4.3	PGT	15
4.2	CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE PRESENTI.....	16
5	IL CLIMA ACUSTICO	16
5.1	RILIEVI FONOMETRICI: STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	16
5.2	RILIEVI FONOMETRICI: POSTAZIONI E METODOLOGIA DI MISURA	16
5.3	RILIEVI FONOMETRICI: RISULTATI DELLE MISURE	18
5.4	CONFRONTO COI LIMITI DI LEGGE	18
6	CONCLUSIONI.....	20
	ALLEGATO A: NOMINA DI TECNICO COMPETENTE	21
	ALLEGATO B: STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	22
	ALLEGATO C: REPORT DI MISURA	27
	ALLEGATO D: REPORT FOTOGRAFICO	37

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

1 Premessa

A seguito dell'incarico da parte dei Sig.ri Santini è stato redatto il presente documento, incentrato sulla verifica del clima acustico per la realizzazione del nuovo complesso residenziale che sorgerà in Via dell'Arsenale a Brescia.

Affinché la pratica amministrativa per il rilascio dell'autorizzazione all'esecuzione dei lavori sia completa è necessario redigere il presente documento.

A causa delle tempistiche ristrette non è stato possibile concordare i punti di misura con i tecnici A.R.P.A. di competenza.

Qualora vengano richieste integrazioni, sarà cura dello scrivente apportare tutte le modifiche o integrazioni al documento ed alle misure fatte.

Lo studio si pone come obiettivo principale quello di valutare, sulla base delle verifiche fonometriche effettuate in situ, i livelli di rumore presenti presso l'area sulla quale sorgerà l'edificio, confrontandoli con i limiti previsti dalla vigente normativa.

Si è ritenuto di effettuare le misure in più punti significativi per la determinazione dei livelli di rumore presenti nell'ambiente.

In particolare è stata posta una centralina di monitoraggio 24 ore su 24 per alcuni giorni ad una distanza di circa 25 m dal ciglio della tangenziale e sono stati effettuati alcuni rilievi fonometrici puntuali in periodo diurno e notturno.

La strumentazione è stata posizionata come meglio specificato nel capitolo 5 "Clima Acustico".

La presente relazione è redatta ai sensi del D.G.R. del 8 marzo 2002 n°8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico" e firmata da tecnico competente in acustica ai sensi della Legge Quadro 26 ottobre 1995 n° 447, articolo 2 commi 6 e 7.

In data 03 ottobre 2012 i tecnici si sono recati presso i luoghi oggetto di valutazione al fine di posizionare la centralina per le rilevazioni fonometriche necessarie per definire il campo acustico presente nella zona oggetto dell'intervento, nonché per accertare, di persona, la presenza di sorgenti disturbanti nelle vicinanze dell'insediamento.

Tutti i riferimenti normativi nella relazione sono tratti dalle leggi nazionali, nonché dai regolamenti tecnici di indirizzo attualmente in uso.

2 QUADRO NORMATIVO

2.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO A LIVELLO NAZIONALE

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dall'inquinamento da rumore è disciplinata fondamentalmente dalle seguenti leggi e decreti:

- D.P.C.M. 1/3/1991 (G.U. N. 57 DELL'8/3/91) - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- LEGGE N. 447 DEL 26/10/1995 (G.U. 30/10/95) - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DECRETO 11 DICEMBRE 1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- DECRETO 31 OTTOBRE 1997 (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 267 del 15 novembre 1997) Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. N. 280 DEL 1/12/97) – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 5/12/1997 (G.U. N. 297 DEL 22/12/97) – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D. MIN. AMBIENTE 16/3/98 (G.U. N. 76 DEL 1/4/98) – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 18 NOVEMBRE 1998, N. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 16 APRILE 1999, N. 215. Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.
- DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 20 MAGGIO 1999 Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 9 NOVEMBRE 1999 N. 476 "Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni.".
- DECRETO DEL MINISTRO DELL'AMBIENTE 3 DICEMBRE 1999 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti".
- DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 29 NOVEMBRE 2000 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.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 3 APRILE 2001, N. 304 Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447.
- DPR 30 MARZO 2004, N. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare)
- CIRCOLARE 6 SETTEMBRE 2004 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Tabella 2.1 Limiti previsti dal D.P.C.M. 1/3/1991

Zona	Limite diurno Leq(A) (06-22)	Limite notturno Leq(A) (22-06)
Tutto il territorio nazionale	70 dB	60 dB
Zona A (D.M. 1444/68)	65 dB	55 dB
Zona B (D.M. 1444/68)	60 dB	50 dB
Zona esclusivamente industriale	70 dB	70 dB

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Tabella 2.1: Classificazione del territorio comunale D.P.C.M. 14/11/1997

CLASSE I - aree particolarmente protette: 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 ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: 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.
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o 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.
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: 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.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2.2: Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
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 2.3: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	65
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2.4: Valori di qualità - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
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

L'articolo 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 fissa inoltre i valori limite differenziali di immissione in 5 dB per il periodo diurno e in 3 dB per il periodo notturno, stabilendo anche i casi in cui detti limiti non si debbano applicare.

Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, è stato emanato il D.P.R. 30 marzo 2004, n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447."

Ai fini del presente studio, si riportano gli articoli 2, 3, 6.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Art.2. Campo di applicazione.

1. Il presente decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali di cui al comma 2.
2. Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 al presente decreto:
 - A. autostrade;
 - B. strade extraurbane principali;
 - C. strade extraurbane secondarie;
 - D. strade urbane di scorrimento;
 - E. strade urbane di quartiere;
 - F. strade locali.
3. Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano:
 - a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
 - b) alle infrastrutture di nuova realizzazione.
4. Alle infrastrutture di cui al comma 2 non si applica il disposto degli articoli , 6 e 7 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997.
5. I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal D.M. 16 marzo 1998 del Ministro dell'ambiente, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1° aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Art. 3. Fascia di pertinenza acustica.

1. Per le infrastrutture stradali di tipo A., B., C., D., E. ed F., le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1.
2. Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.
3. Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Art. 6. Interventi per il rispetto dei limiti.

1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.
2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:
 - a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
 - b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
 - c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Allegato 1 Tabella 2 (STRADE 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 fascio di perimetro strutturale (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri luoghi	
			Diurno dB(A)	Nocturno dB(A)	Diurno dB(A)	Nocturno dB(A)
A - autostrade		100 (frangia A) 150 (frangia B)	50	40	70	60
					65	55
B - extraurbana principale		100 (frangia A) 150 (frangia B)	50	40	70	60
					65	55
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a correggiato separato e tipo IV CNR 1980)	100 (frangia A) 150 (frangia B)	50	40	70	60
	Cb (nelle le altre strade extraurbane secondarie)	100 (frangia A) 150 (frangia B)	50	40	70	60
					65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a correggiato separato e interquartiliere)	100	50	40	70	60
E - urbana di quartiere	Db (nelle le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
D - locale		30			definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.	

* per le scuole vale il solo limite diurno

2.2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO A LIVELLO REGIONALE

A livello regionale la materia riguardante la difesa dall'inquinamento da rumore è disciplinata fondamentalmente da:

1 - L.R. 10/8/01 n. 13: Norme in materia di inquinamento acustico;

Questa legge stabilisce e definisce:

- le norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico provenienti da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale;

- le modalità operative per la redazione della classificazione e zonizzazione acustica del territorio.

La classificazione del territorio è stabilita secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 1/3/91 (vedi TAB. 2.2).

I valori limite di rumorosità cui attenersi sono stabiliti secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 14/11/97 (vedi Tabella 2.1).

- D.G.R. VII 8313/02: Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico.

All'art. 6 dell'allegato alla D.G.R. sono indicati i dati e le informazioni minime che deve contenere una valutazione di clima acustico per nuovi insediamenti:

a) la descrizione, tramite misure e/o calcoli, dei livelli di rumore ambientale (valori assoluti di immissione) e del loro andamento nel tempo. I livelli sonori suddetti devono essere valutati in posizioni significative del perimetro esterno che delimita l'edificio o l'area interessata al nuovo insediamento o, preferibilmente, in corrispondenza alle posizioni spaziali dove sono previsti i recettori sensibili indicati all'articolo 8, comma 3, della legge 447/95. Per tale descrizione possono essere utilizzate oltre alle norme di legge anche specifiche norme tecniche quali ad esempio la UNI 9884 e le ISO 1996;

b) le caratteristiche temporali nella variabilità dei livelli sonori rilevabili in punti posti in prossimità del perimetro dell'area interessata dalle diverse sorgenti presenti nelle aree circostanti. Occorrono dettagli descrittivi delle sorgenti sonore e del loro effetto sui livelli di pressione sonora misurabili in tali punti. Sono necessari dati di carattere quantitativo da riferire a posizioni significative da concordare con il Comune e la struttura dell'A.R.P.A. territorialmente competenti. Le fonometrie effettuate prima della realizzazione dell'insediamento devono permettere la valutazione nei punti oggetto di indagine del contributo delle sorgenti sonore già esistenti. I rilevamenti fonometrici effettuati dopo la realizzazione dell'insediamento, nelle posizioni precedentemente individuate ed in altre che fossero ritenute significative in accordo con l'ente di controllo, serviranno a verificare la conformità dei livelli di rumore ai limiti stabiliti dalla normativa vigente;

c) informazioni e dati che diano la descrizione della disposizione spaziale del singolo edificio con le caratteristiche di utilizzo del medesimo edificio e dei suoi locali, il tipo di utilizzo degli eventuali spazi aperti, la collocazione degli impianti tecnologici e dei parcheggi, la descrizione dei requisiti acustici degli edifici e di loro componenti previsti nel progetto;

d) le valutazioni relative alla compatibilità del nuovo insediamento in progetto con il clima acustico preesistente nell'area. Se la compatibilità dal punto di vista acustico è ottenuta tramite la messa in opera di sistemi di protezione dal rumore occorre fornire i dettagli tecnici descrittivi delle misure adottate nella progettazione e dei sistemi di protezione acustica preventivati;

e) la descrizione di eventuali significative variazioni di carattere acustico indotte dalla presenza del nuovo insediamento in aree residenziali o particolarmente protette già esistenti che sono vicine al nuovo insediamento e che saranno interessate dalle modifiche indotte dallo stesso.

3 ASPETTI GENERALI DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

3.1 GENERALITA' SUL RUMORE

Il rumore inteso come suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento che riceve una sempre maggiore attenzione, anche a seguito della recente normativa nazionale in materia.

Esso può essere fonte di disagi e, a livelli estremi, anche di danni fisici per le persone esposte. Le componenti fondamentali del rumore da considerare ai fini della protezione ambientale sono:

- la frequenza;
- l'intensità;
- la durata.

L'inquinamento acustico di una città presenta caratteristiche differenti in funzione della tipologia delle sorgenti sonore presenti che possono essere così classificate:

- sorgenti fisse costituite da impianti produttivi e servizi;
- sorgenti mobili costituite dal traffico in tutte le sue forme;
- rumore causato dalle attività antropiche riscontrabili nelle zone di intensa attività umana e nei centri storici.

La tabella che segue (Tabella 3.1) riporta, in termini generali, le situazioni tipiche di rumorosità, evidenziando con immediatezza le sorgenti di rumore particolarmente critiche all'interno dei centri urbani.

Tabella 3.1: Sorgenti di rumore e situazioni tipiche di rumorosità (Fonte: OCSE)

dB (A)	Situazione tipica
120	Rumore di aereo in zona di decollo
110	Musica rock
100	Martello pneumatico (a 1 m); abitazioni prossime ad aeroporto; motocicletta in accelerazione (a 7 m).
90	Metropolitana di modello vecchio; camion o autobus (a 7 m); macinacaffè, frullatore (a 60 cm).
80	Strada di attraversamento a traffico intenso; metropolitana con ruote gommate.
70	Abitazioni prossime ad autostrade; ufficio rumoroso.
60	Interno di edificio con finestra aperta su strada a traffico intenso
50	Interno di edificio con finestra chiusa su strada a traffico intenso
40	Stanza di soggiorno tranquilla
30	Stanza da letto silenziosa; fruscio di foglie.
20	Studio di registrazione radiofonica; deserto.

La frequenza corrisponde a quella che comunemente viene chiamata "l'altezza del suono" e risulta un parametro determinante nella percezione sonora dell'orecchio umano.

L'intensità corrisponde il livello di sensazione sonora e si misura usualmente in decibel (dB), funzione del rapporto tra l'intensità di un suono e l'intensità minima del suono che l'orecchio umano può percepire (soglia dell'udito).

Tabella 3.2: Livelli di pressione sonora ed influenza sul corpo umano

Livello di intensità sonora [dB(A)]	Caratteristiche della fascia di livelli di intensità sonora
0 - 35	Rumore che non arreca fastidio né danno
36 - 65	Rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo
66 - 85	Rumore che affatica e disturba, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo ed in alcuni casi danno uditivo
86 - 115	Rumore che produce danno psichico e neurovegetativo, che determina effetti specifici a livello auricolare e che può indurre malattie psicosomatiche
116 - 130	Rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi
131 - 150 ed oltre	Rumore molto pericoloso impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o comunque molto rapida del danno

I possibili effetti dannosi del rumore sull'uomo possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale. Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte ed improvviso o che abbia carattere di continuità.

Nel primo caso sono da attendersi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica (rotture, fori ecc.).

Nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento consistente in una riduzione della trasmissione degli stimoli nervosi del cervello, dove vengono tradotti in sensazione sonora.

La conseguente diminuzione della capacità uditiva ha generalmente carattere di reversibilità: cessato lo stimolo sonoro la funzione uditiva rientra nella normalità con un tempo di recupero dipendente sia da fattori individuali (età, condizioni di salute ecc.) che dai tempi e livelli di esposizione.

Perdite irreversibili dell'udito, evidenziate da spostamenti permanenti di soglia e diagnosticabili da misure audiometriche, caratterizzano invece la sordità professionale.

Generalmente il deficit uditivo si manifesta alle frequenze di 4.000 Hz e si accentua progressivamente fino ad interessare le frequenze della voce parlata (circa 1.000 Hz).

E' generalmente riconosciuto che livelli sonori compresi tra 36 e 65 dB(A) possono risultare fastidiosi e disturbare il sonno, livelli compresi tra 66 e 85 dB(A) sono tali da recare disturbo ed affaticamento e da poter determinare effetti di tipo psichico e neurovegetativo.

La valutazione oggettiva del rischio uditivo, così come per molti altri parametri di inquinamento ambientale, si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno come il rumore, con un fenomeno fisiologico come la sensazione uditiva.

Per valutare l'influenza della frequenza, la misura dei livelli sonori viene effettuata facendo uso di un filtro correttivo che ha il compito di trasformare il livello di pressione sonora in un segnale prossimo a quello percepito soggettivamente; esistono quattro tipi di filtri correttivi, indicati dalle lettere A, B, C e D, differenti tra loro per il tipo di risposta associata ad una determinata frequenza.

Normalmente negli studi sul rumore ambientale viene adoperato il filtro, o scala di ponderazione A, perché più si avvicina al comportamento dell'orecchio umano. I suoni pesati attraverso questo filtro vengono quindi misurati e indicati in dB (A).

Il parametro che viene solitamente considerato come riferimento per le valutazioni acustiche è il livello sonoro continuo equivalente (Leq) che esprime la media dell'energia sonora diffusa nell'intervallo temporale di riferimento.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

3.2 MODALITA' DI DIFFUSIONE DEL RUMORE

Il rumore prodotto dalle diverse sorgenti sonore non rimane circoscritto all'ambiente in cui si genera, ma si propaga nell'ambiente esterno dando luogo all'impatto ambientale acustico.

La propagazione dell'energia sonora nell'ambiente esterno è governabile attraverso i fattori di attenuazione costituiti da:

- distanza tra la sorgente sonora e il punto in cui si effettua la valutazione
- assorbimento di energia sonora da parte dell'atmosfera
- assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno ed alla presenza di alberi o vegetazione in genere
- attenuazione dovuta alla presenza di barriere tra la sorgente e il punto di osservazione.

Per poter valutare l'impatto acustico complessivo occorrerà valutare il rumore prodotto dalla somma delle sorgenti e la sua distribuzione nel tempo.

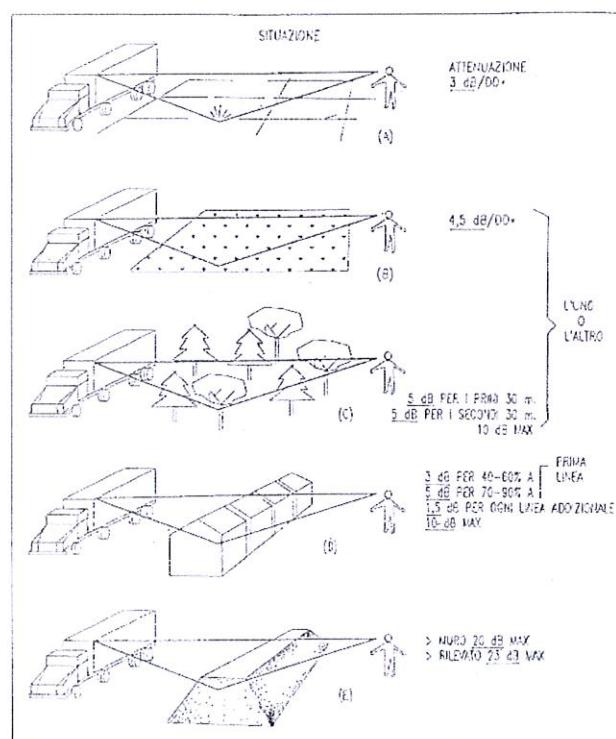


Figura. 3.2.1 schematizzazione dei principali fattori di attenuazione

La Figura 3.2.1 fornisce una schematizzazione visiva dei risultati ottenibili in presenza dei diversi fattori di attenuazione.

Il traffico stradale

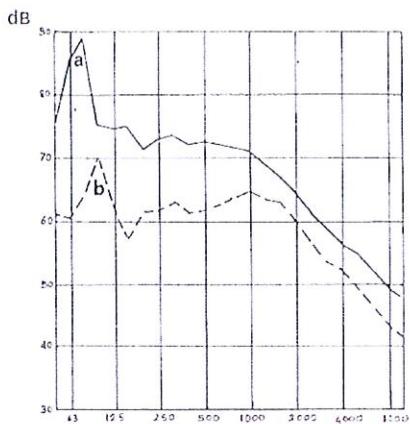
Il rumore del traffico veicolare, a meno di non trovarsi a stretto contatto di ulteriori fonti di rumore, costituisce il fattore di carico più pesante per l'uomo, sia esso utente diretto della strada, sia che si trovi in aree immediatamente circostanti ai flussi di traffico.

Il traffico stradale ed anche ferroviario ed aereo produce inoltre una quantità di vibrazioni che incidono negativamente sulle strutture di edifici adiacenti al flusso (fessurazioni, danni nel tempo all'assetto statico, ecc.) e sulle attività in esso presenti.

Il rumore prodotto dai veicoli può essere scomposto nelle singole componenti (rumori prodotti dal motore, rumori prodotti dallo scappamento, rumori dell'aspirazione, rumori di ventilazione, rumori dovuti

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

all'attrito), ma ciò che interessa maggiormente ai fini dell'impatto acustico sul territorio è l'autoveicolo come sorgente complessa del rumore.



a) veicoli pesanti
b) veicoli leggeri

Figura. 3.2.2 spettro di rumore dei veicoli

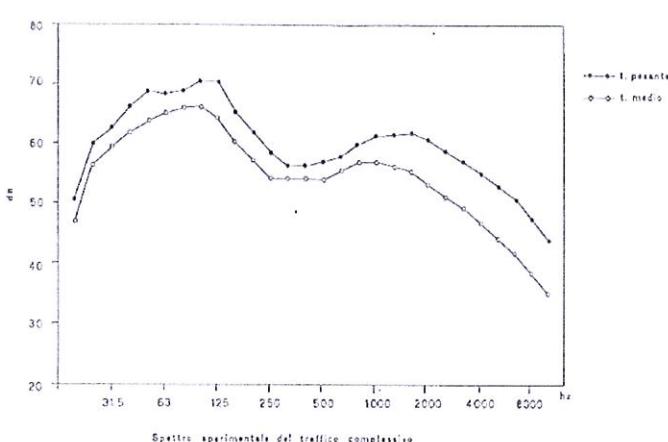


Figura. 3.2.3 spettro rumore da traffico pesante e medio misurato lungo l'autostrada del sole

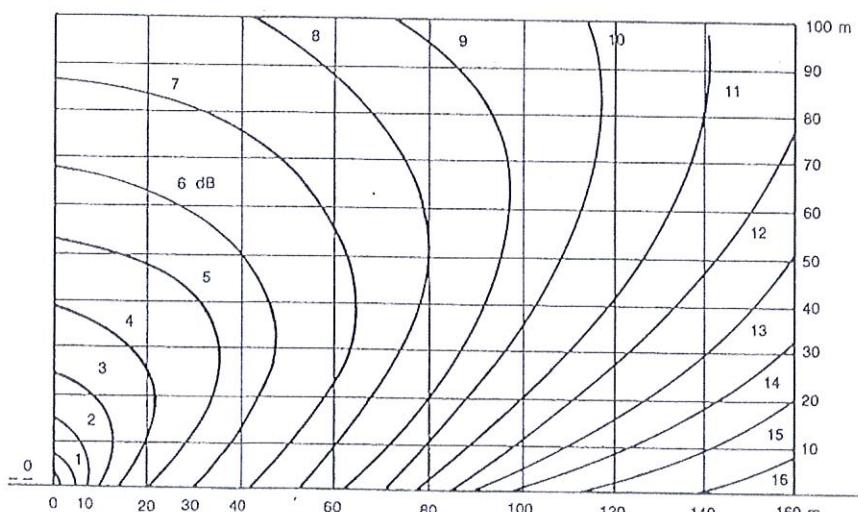


Figura. 3.2.4 decadimento per distanza del livello sonoro generato da traffico su gomma

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Le tabelle precedenti evidenziano: lo spettro di rumore dei veicoli suddivisi in veicoli pesanti e leggeri (Figura 3.2.2); lo spettro di rumore da traffico misurato lungo l'Autostrada del Sole, suddiviso in traffico pesante e medio (Figura 3.2.3); uno schema di decadimento per distanza del livello sonoro generato dal traffico su gomma (Figura 3.2.4).

3.3 SORGENTI DI RUMORE DA CONSIDERARE

Ci si limita in questa sede a considerazioni che siano legate al casus in esame e di conseguenza non esaustive per una trattazione ampia sulle sorgenti di rumore da considerare per una valutazione di clima acustico.

In ogni caso, per valutare correttamente le fonti di inquinamento in una determinata zona è necessario altresì tenere conto di altre emissioni di rumore causate da sorgenti che possono essere così schematicamente elencate:

- di fondo;
- civile;
- industriale;
- altre sorgenti lineari (ferroviario, aereo, ecc.);
- domestica;
- individuale;
- occasionale.

Nel caso in esame sono state considerate le emissioni dovute alle sorgenti presenti nelle aree limitrofe al sito oggetto del presente piano di lottizzazione.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

4 IL SITO

Di seguito si presenta una vista fotografica per agevolare l'individuazione dell'area oggetto del presente documento. Inoltre, sono indicati con i numeri le posizioni di misura, così come meglio specificato in seguito.

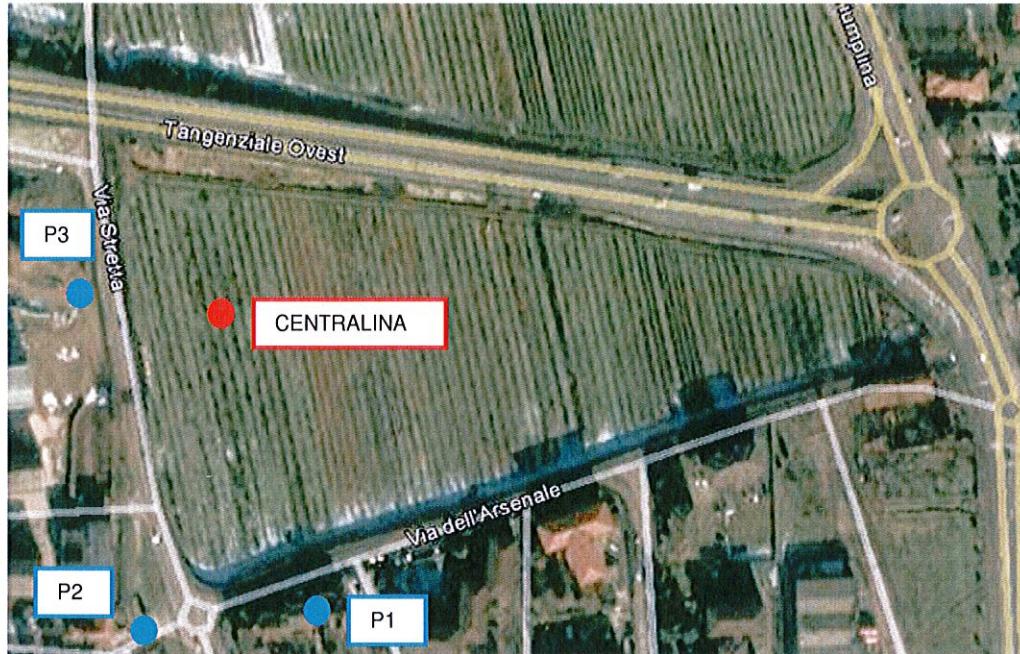


Immagine 4.1: Fotografia aerea con l'individuazione dell'area di intervento e dei punti di misura

Ad alcune centinaia di metri dall'area di interesse vi sono la stazione della metropolitana e il parcheggio pubblico limitrofo a quest'ultima fermata.

Il lotto oggetto di intervento si inserisce in una zona caratterizzata dalla presenza di attività produttive e abitazioni residenziali che non presentano sorgenti di rumore predominanti ed ad elevato impatto.

L'area risulta influenzata da traffico veicolare della tangenziale Ovest; di seguito si riporta la planimetria dell'intervento con l'individuazione delle fasce di rispetto.

Oltre a questa sorgente non vi è nelle vicinanze la presenza di attività dotate di un impatto acustico significativo.

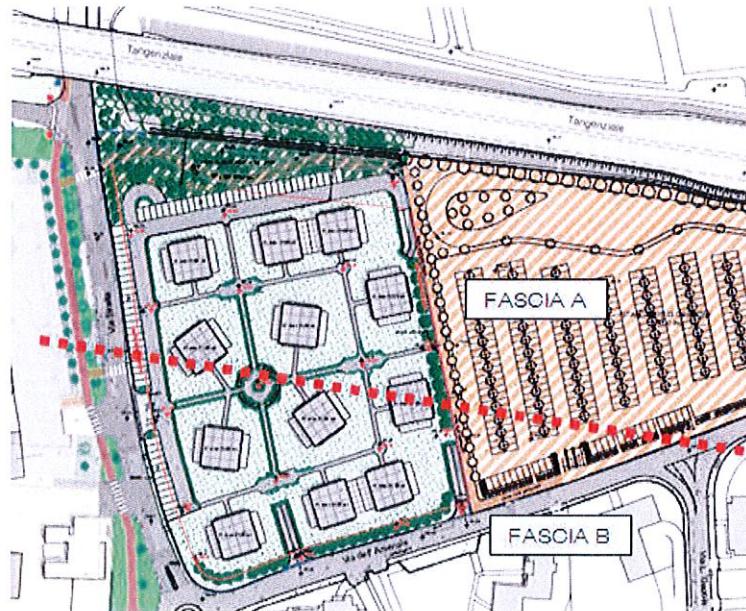


Immagine 4.2: Planimetria dell'insediamento con indicazione delle fasce di rispetto dell'infrastruttura stradale

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

4.1 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Brescia è dotato della classificazione acustica del territorio comunale approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale del 29/09/2006, in base alla quale il nuovo insediamento oggetto della presente rientra parzialmente in classe III e parzialmente in classe IV.

Riassumendo i limiti relativi alla classificazione adottata (di seguito si presentano legenda ed estratto della zonizzazione acustica del Comune di Brescia):

Classe III

L_{eq} emissione diurno =	55,0 dB(A)	L_{eq} emissione notturno =	45,0 dB(A)
L_{eq} immissione diurno =	60,0 dB(A)	L_{eq} immissione notturno =	50,0 dB(A)
L_{eq} qualità diurno =	57,0 dB(A)	L_{eq} qualità notturno =	47,0 dB(A)

Classe IV

L_{eq} emissione diurno =	60,0 dB(A)	L_{eq} emissione notturno =	50,0 dB(A)
L_{eq} immissione diurno =	65,0 dB(A)	L_{eq} immissione notturno =	55,0 dB(A)
L_{eq} qualità diurno =	62,0 dB(A)	L_{eq} qualità notturno =	52,0 dB(A)



CLASSE	VALORE LIMITE DI EMISSIONE (dB(A))	VALORE LIMITE DI IMMISSIONE (ASSOLUTO) dB(A)		VALORE LIMITE DI IMMISSIONE (INTERNALE) dB(A)				
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO			
I	AREE PARCIALMENTE RURALI	[empty]	45	35	50	40	5	3
II	AREE DECORATE AD USO FREQUENTEMENTE RESIDENZIALE	[empty]	50	40	55	45	5	3
III	AREE DI TERRA NERA	[empty]	55	45	60	50	5	3
IV	AREE DI INTESA ATTIVA URBANA	[empty]	60	50	65	55	5	3
V	AREE FREQUENTEMENTE INDUSTRIALI	[red]	65	55	70	60	5	3
VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	[blue]	65	65	70	70	n.d.	n.d.

Immagine 4.1.1: Estratto della zonizzazione acustica del Comune di Brescia

4.3 PGT

Dal punto di vista urbanistico, il Comune di Brescia è dotato di P.G.T. (Piano di Governo del Territorio) adottato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 163 PG 71826 del 29.09.2011 e approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 57 PG 19378 del 19.03.2012 in base al quale l'area oggetto di intervento risulta essere inserita in un ambito disciplinato dal Documento di Piano (N.T.A. Art. 83 – b).

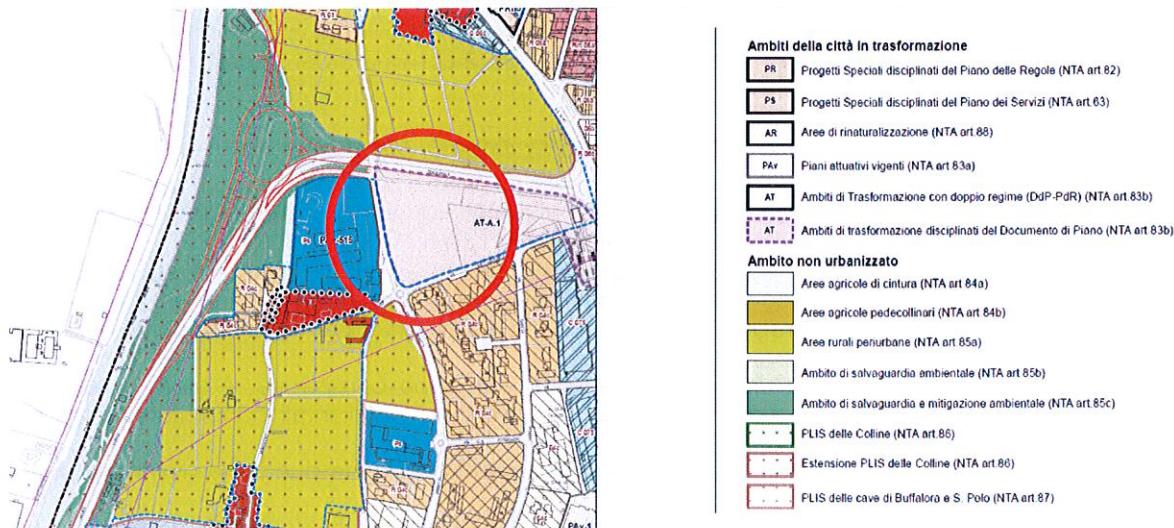


Immagine 4.3.1: Estratto del P.G.T. del Comune di Brescia

4.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE PRESENTI

La zona oggetto della presente valutazione di clima acustico risulta essere influenzata, ma in maniera non significativa, dalla presenza delle attività artigianali limitrofe, mentre risulta essere notevolmente influenzata dalla presenza della Tangenziale Montelungo ad essa adiacente.

In questa indagine fonometrica il rumore prodotto dalle attività limitrofe all'area oggetto di intervento non è stato investigato nel dettaglio in quanto le singole componenti non sono di interesse ma conta unicamente il livello globale presente in zona.

Durante le misure non erano udibili contributi significativi dovuti alle attività limitrofe.

La presente valutazione caratterizza unicamente i livelli di rumore presenti in zona e non identifica alcuna sorgente predominante.

5 IL CLIMA ACUSTICO

5.1 RILIEVI FONOMETRICI: STRUMENTAZIONE DI MISURA

Le misure sono state condotte utilizzando la strumentazione di seguito indicata della quale si forniscono i certificati di taratura e di conformità nell'Allegato B (Strumentazione di misura):

- fonometro integratore L & D 831, numero di serie 0002515;
- preamplificatore PRM 831 numero di serie 017040;
- microfono PCB modello 377B02 numero di serie 122954;
- schermo controvento L & D;
- fonometro integratore L & D 831, numero di serie 0001280;
- preamplificatore PRM 831 numero di serie 0311;
- microfono PCB modello 377B02 numero di serie 105692;
- schermo controvento L & D;
- calibratore di livello sonoro CAL 200 numero di serie 5609;
- software di elaborazione dati NWW.

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 50651/1994 EN 0804/1994. Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 ai sensi dell'Art. 2 comma 1 del Decreto 16 marzo 1998.

I filtri ed i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61620/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. Il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4, ai sensi dell'Art. 2 comma 2 del decreto 16 Marzo 1998.

La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988.

Tutta la strumentazione utilizzata è stata sottoposta alla calibrazione biennale prevista dall'art. 2 comma 3 del decreto 16 marzo 1998 (si allega certificato di taratura).

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura hanno evidenziato livelli che differiscono dal valore di calibrazione meno di 0,5 dB, come previsto dall'art. 2 comma 3 del Decreto 16 marzo 1998.

5.2 RILIEVI FONOMETRICI: POSTAZIONI E METODOLOGIA DI MISURA

Al fine di individuare le posizioni più idonee per la strumentazione si è provveduto in prima fase ad una valutazione a tavolino dei punti significativi per caratterizzare l'area.

Successivamente a questa prima ipotesi di mappatura, una volta giunti in sito, è stato effettuato un sopralluogo per valutare se i punti scelti risultassero effettivamente idonei per la caratterizzazione.

Si è valutato di effettuare un monitoraggio in continuo della durata di 24 ore nella posizione interna al lotto di interesse.

Il microfono è stato posizionato su un cavalletto a 4 m dal piano campagna, è stato dotato di cuffia antivento per la presenza di una leggera brezza; le condizioni ambientali sono state adeguate per l'esecuzione della campagna di misura.

Al fine di ottenere un maggior numero di dati sono state condotte anche due serie di misure puntuali in periodo diurno e notturno.

In questo caso il microfono è stato posizionato su un cavalletto a 1.5 m dal piano campagna, è stato dotato di cuffia antivento per la presenza di una leggera brezza; le condizioni ambientali sono state adeguate per l'esecuzione della campagna di misura.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Nella figura seguente si riportano per chiarezza le posizioni dei punti di misura analizzati.

Le misure alla centralina sono state condotte all'interno del lotto per una durata di 72 ore a partire dalle 15:00 del 3/10/12.

Le misure puntuale sono state condotte in Via dell'arsenale e Via Stretta.
Sono state effettuate due campagne di misura:

1. 4/10/2012 dalle 17.15 alle 18.00 e dalle 23.20 alle 0.10
2. 9/10/2012 dalle 18.45 alle 19.30 e dalle 22.20 alle 23.00

Le misure sono state utilizzate per caratterizzare il Livello Equivalente pesato A presente nei vari punti.

Condizioni meteorologiche:

cielo sereno durante il rilievo

Velocità del vento:

quasi totale assenza di vento

Direzione del vento:

variabile

Tempo di riferimento:

Periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00)

Periodo notturno (dalle 22:00 alle 06:00)



Figura 5.2.1 Immagine satellitare con indicazione dei punti di misura

5.3 RILIEVI FONOMETRICI: RISULTATI DELLE MISURE

La campagna di misura è stata condotta al fine di caratterizzare il campo acustico presente nell'area in cui verrà realizzata la costruzione.

Negli allegati sono presentate la ripresa fotografica, la time history, la densità di probabilità delle misure e l'andamento in frequenza delle stesse.

Oltre alla misura del $L_{eq(A)}$, un utile riferimento per individuare il livello di fondo è rappresentato dal parametro L_{95} (95 percentile) che, per sua natura, consente di escludere il contributo di sorgenti mobili del traffico veicolare.

La tabella seguente riassume i dati di rilievo (con arrotondamento a 0,5 dB).

Misura	Tipo misura	Periodo	Data inizio	Ora inizio	Data fine	Ora fine	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{95} [dB(A)]
P1	Residuo	Diurno	4/10/12	17.19	4/10/12	17.29	63.5	52.2
P2	Residuo	Diurno	4/10/12	17.32	4/10/12	17.42	61.5	53.0
P3	Residuo	Diurno	4/10/12	17.45	4/10/12	17.55	68.5	56.6
P1	Residuo	Notturno	4/10/12	23.25	4/10/12	23.35	64.5	47.3
P2	Residuo	Notturno	4/10/12	23.38	4/10/12	23.48	53.0	41.0
P3	Residuo	Notturno	4/10/12	23.50	4/10/12	0.00	51.5	42.8
P1	Residuo	Diurno	9/10/12	18.57	9/10/12	19.05	63.0	51.9
P2	Residuo	Diurno	9/10/12	19.06	9/10/12	19.14	65.5	55.2
P3	Residuo	Diurno	9/10/12	19.16	9/10/12	19.22	69.0	54.4
P1	Residuo	Notturno	9/10/12	22.23	9/10/12	22.33	56.5	45.1
P2	Residuo	Notturno	9/10/12	22.35	9/10/12	22.46	57.0	45.5
P3	Residuo	Notturno	9/10/12	22.50	9/10/12	23.00	64.5	46.9
Centralina	Residuo	Diurno	3/10/12	15.00	3/10/12	22.00	58.5	52.1
Centralina	Residuo	Notturno	3/10/12	22.00	4/10/12	6.00	53.0	35.5
Centralina	Residuo	Diurno	4/10/12	6.00	4/10/12	22.00	58.5	52.2
Centralina	Residuo	Notturno	4/10/12	22.00	5/10/12	6.00	52.5	36.6
Centralina	Residuo	Diurno	5/10/12	6.00	5/10/12	22.00	59.0	53.1
Centralina	Residuo	Notturno	5/10/12	22.00	6/10/12	6.00	54.5	42.3
Centralina	Residuo	Diurno	6/10/12	6.00	6/10/12	13.20	57.5	51.0

Tabella 5.3.1: Livelli di rumore residuo di zona

5.4 CONFRONTO COI LIMITI DI LEGGE

Come si evince dalle tabelle del paragrafo precedente, i valori di clima acustico per il nuovo insediamento residenziale si attestano al massimo, per i periodi misurati, sul valore di 69.0 dB(A) per il periodo diurno e di 64.5 dB(A) per il periodo notturno.

Poiché tutti i punti oggetto di analisi si trovano in fascia di rispetto della tangenziale i livelli misurati vanno confrontati con quelli della specifica sorgente.

Fascia A

$$L_{eq \text{ emissione diurno}} = 70,0 \text{ dB(A)} \quad L_{eq \text{ emissione notturno}} = 60,0 \text{ dB(A)}$$

Fascia B

$$L_{eq \text{ emissione diurno}} = 65,0 \text{ dB(A)} \quad L_{eq \text{ emissione notturno}} = 55,0 \text{ dB(A)}$$

Oltre a questo confronto si valuteranno anche i limiti di zona ma escludendo il contributo dell'infrastruttura stradale così come previsto dal decreto. In questo caso si confronteranno i limiti con gli L95 delle misure effettuate in quanto il parametro statistico depura le misure del contributo dovuto al traffico stradale.

Il confronto col limite di legge si fa con i valori di classe III e IV indicati nel paragrafo 4.1 che, per chiarezza, si riportano.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Classe III

L_{eq} emissione diurno =	55,0 dB(A)	L_{eq} emissione notturno =	45,0 dB(A)
L_{eq} immissione diurno =	60,0 dB(A)	L_{eq} immissione notturno =	50,0 dB(A)
L_{eq} qualità diurno =	57,0 dB(A)	L_{eq} qualità notturno =	47,0 dB(A)

Classe IV

L_{eq} emissione diurno =	60,0 dB(A)	L_{eq} emissione notturno =	50,0 dB(A)
L_{eq} immissione diurno =	65,0 dB(A)	L_{eq} immissione notturno =	55,0 dB(A)
L_{eq} qualità diurno =	62,0 dB(A)	L_{eq} qualità notturno =	52,0 dB(A)

I punti di interesse si trovano nelle seguenti condizioni:

Centralina	Classe IV	Fascia A
P1	Classe III	Fascia B
P2	Classe III	Fascia B
P3	Classe IV	Fascia A

Misura	Periodo	Fascia rispetto	Limite	L_{Aeq} [dB(A)]	Verifica	Classe zonizzazione	Limite	L_{95} [dB(A)]	Verifica
P1	Diurno	B	65	63.5	OK	III	60	52.2	OK
P2	Diurno	B	65	61.5	OK	III	60	53.0	OK
P3	Diurno	A	70	68.5	OK	IV	65	56.6	OK
P1	Notturno	B	55	64.5	NO	III	50	47.3	OK
P2	Notturno	B	55	53.0	OK	III	50	41.0	OK
P3	Notturno	A	60	51.5	OK	IV	55	42.8	OK
P1	Diurno	B	65	63.0	OK	III	60	51.9	OK
P2	Diurno	B	65	65.5	NO	III	60	55.2	OK
P3	Diurno	A	70	69.0	OK	IV	65	54.4	OK
P1	Notturno	B	55	56.5	NO	III	50	45.1	OK
P2	Notturno	B	55	57.0	NO	III	50	45.5	OK
P3	Notturno	A	60	64.5	NO	IV	55	46.9	OK
Centralina	Diurno	A	70	58.5	OK	IV	65	52.1	OK
Centralina	Notturno	A	60	53.0	OK	IV	55	35.5	OK
Centralina	Diurno	A	70	58.5	OK	IV	65	52.2	OK
Centralina	Notturno	A	60	52.5	OK	IV	55	36.6	OK
Centralina	Diurno	A	70	59.0	OK	IV	65	53.1	OK
Centralina	Notturno	A	60	54.5	OK	IV	55	42.3	OK
Centralina	Diurno	A	70	57.5	OK	IV	65	51.0	OK

Dalla tabella precedente si evince che in alcuni momenti in corrispondenza delle misurazioni puntuale si è verificato il superamento di limiti previsti per l'infrastruttura.

Questo è dovuto al fatto che le misure nei punti P1, P2 e P3 sono state condotte al ciglio della strada e pertanto il passaggio di veicoli su via stretta e Via dell'Arsenale hanno una notevole influenza sui livelli delle misure di breve durata.

Inoltre va notato che detti punti di misura sono esterni all'area di interesse che risulta anche schermata dal muro di confine. A ciò si aggiunga poi che gli edifici sono posti in posizioni più distanti dal ciglio stradale rispetto ai punti di misura, e pertanto saranno soggetti a livelli di rumore inferiori.

Alla luce di quanto appena scritto si notino i dati sul lungo periodo che dimostrano un pieno rispetto dei limiti in ogni situazione.

La zona risulta comunque, nonostante i dati siano da considerarsi rispettosi dei limiti, molto influenzata dal rumore dovuto al traffico stradale, sia quello transitante sulla Tangenziale Montelungo che quello sulle strade di quartiere Via Dell'Arsenale e Via Stretta.

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

6 CONCLUSIONI

Da quanto emerge dalle verifiche effettuate il nuovo intervento residenziale andrà ad inserirsi all'interno di un'area non particolarmente silenziosa con elevato contributo di rumore da traffico veicolare.
L'area risulta comunque idonea per la destinazione d'uso prevista.
La presente relazione si compone di 43 pagine comprensive di quattro allegati.

Brescia, 11 luglio 2016

Tecnico Competente
Decreto n. 9324 del 2005 . Regione Lombardia
Ing. Giuliano Arici

Ing. Alessandra Leoni



Arici Giuliano

Leoni Alessandra

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

ALLEGATO A: NOMINA DI TECNICO COMPETENTE



Giunta Regionale
Direzione Generale
Qualità dell'Ambiente

Milano: 22 GIU. 2005

Prot. 17449

Egr. Sig.
ARICI GIULIANO
Via San Polo, 257
25134 BRESCIA (BS)

TC 880-Racc. a/r

Oggetto: Decreto del 20 giugno 2005, n. 9324, avente per oggetto: Legge 447/95, art. 2, commi 6 e 7. Riconoscimento, nei confronti del Sig. ARICI GIULIANO, della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.

Si trasmette in allegato copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, col quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

Il Dirigente della Struttura
(Dott.Giuseppe Bruno)

A handwritten signature in blue ink that reads "Giuseppe Bruno".

All.1

Il Funzionario Referente: P.I. Enrico Pozzi (tel.02 67655067)

Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sorgenze Industriale
Struttura Prevenzione Inquinanti di Natura Fisica
Via Slesa, 14 - 20125 Milano - <http://www.regione.lombardia.it>
Tel. 02/6763.4058 - Fax 02/6765.4496

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

ALLEGATO B: STRUMENTAZIONE DI MISURA



SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Italian Calibration Service



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

Spectra Srl

Laboratorio di Acustica

039 613321



Via Belvedere, 42

039 6133235

Arcore (MB)

spectra@spectra.it

Area Laboratori

www.spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 6756

Extract of Calibration Certificate No. 6756

Data di Emissione 2011/04/27

Date of Issue

Destinatario Trebeschi Cesare

Addressee

Via Castello 1

Brescia (BS)

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione 988,9 hPa ± 0,5 hPa (rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)

Temperatura 25,3 °C ± 1,0 °C (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)

Umidità Relativa 29,9 UR% ± 3 UR% (rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	1280
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	105692
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM831	0311

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Emilio Gaglio





SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Italian Calibration Service



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

Spectra Srl

Laboratorio di Acustica

039 613321



Via Belvedere, 42

039 6133235

Arcore (MB)

spectra@spectra.it

Area Laboratori

www.spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 6755

Extract of Calibration Certificate No. 6755

Data di Emissione 2011/04/27

Date of Issue

Destinatario Trebeschi Cesare

Addressee

Via Castello 1

Brescia (BS)

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione 989,1 hPa \pm 0,5 hPa (rif. 1013,3 hPa \pm 120,5 hPa)

Temperatura 25,3°C \pm 1,0°C (rif. 23,0°C \pm 3,0°C)

Umidità Relativa 28,9 UR% \pm 3 UR% (rif. 47,5 UR% \pm 22,5 UR%)

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento
Calibratore

Coestruttore
LARSON DAVIS

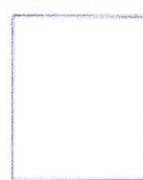
Modello
L&D CAL 200

N° Serie/Matricola
5609

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Emilio Caglio



NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2011-142262

Instrument Model PRM831, Serial Number 017040, was calibrated on 14APR2011. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

New Instrument

Date Calibrated: 14APR2011

Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL DUE	TRACEABILITY NO
Hewlett Packard Larson Davis	34401A LDSigGn/2209	MY4104529 0277 / 0193	12 Months 12 Months	26JAN2012 21MAR2012	5056765 2011-141059

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 22 ° Centigrade

Relative Humidity: 25 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed:
Technician: Ron Harris

Provo Engineering and Manufacturing Center 1681 West 820 North Provo, Utah 84601
Toll Free 888.258.3222 Telephone 716.926.8243 Fax 716.926.8215
ISO 9001-2000 Certified

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02 Serial Number: 122954 Manufacturer: PCB

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart

Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY11045214	1D-001	3-17-10	3-17-11
Brüel & Kjaer	4197	2493425	1D-028	10-15-10	10-15-11
Newport	R111 W-N	811E698	CA1187	not required	not required
Larson Davis	PRM915	138	CA-1433	8-16-10	8-16-11
Larson Davis	PRM902	3750	CA-864	8-26-10	8-26-11
Larson Davis	25591E	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	AD9905	1	1D-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	126	CA-873	10-22-10	10-21-11
Larson Davis	CAI 280	4118	1A463	1-24-11	1-24-12
Larson Davis	2201	302	1D022	10-26-10	10-25-11
Larson Davis	2300	1079	CA-521A	6-11-10	6-11-11
Larson Davis	FRA0514	241	CA1118	10-13-10	10-13-11
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator

Condition of Unit

As Found: N/A

As Left: New unit in tolerance

Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10912-1, ANSE/ANSI Z540-1-1994 and ISO 17025
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure A1603-5
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/- 0.20 dB
7. Unit calibrated per AUS-20

Technician Steve Kahanick Date: February 24, 2011



PCB PIEZOTRONICS®
VIBRATION DIVISION

3125 Walden Avenue Depew, New York 14204

TEL: 716-681-0011 FAX: 716-685-1886 www.pcb.com

03/04/03/04/05/06/07/08/09/0

Page: 00/0

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

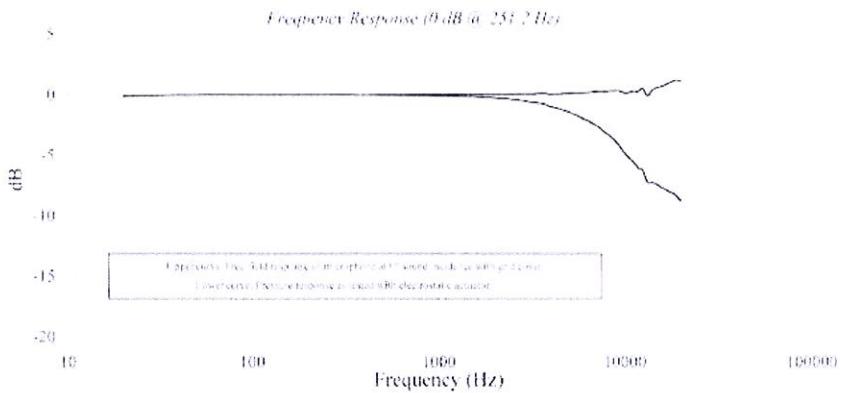
Serial Number: 122954

Description: 1/2" Free-Field Microphone

Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 48.91 mV/Pa Polarization Voltage, External: 0 V
-26.21 dB re 1V/Pa Capacitance: 12 pF

Temperature: 72.1 F (22.2 C) Ambient Pressure: 989 mbar Relative Humidity: 22.0%



**NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA**

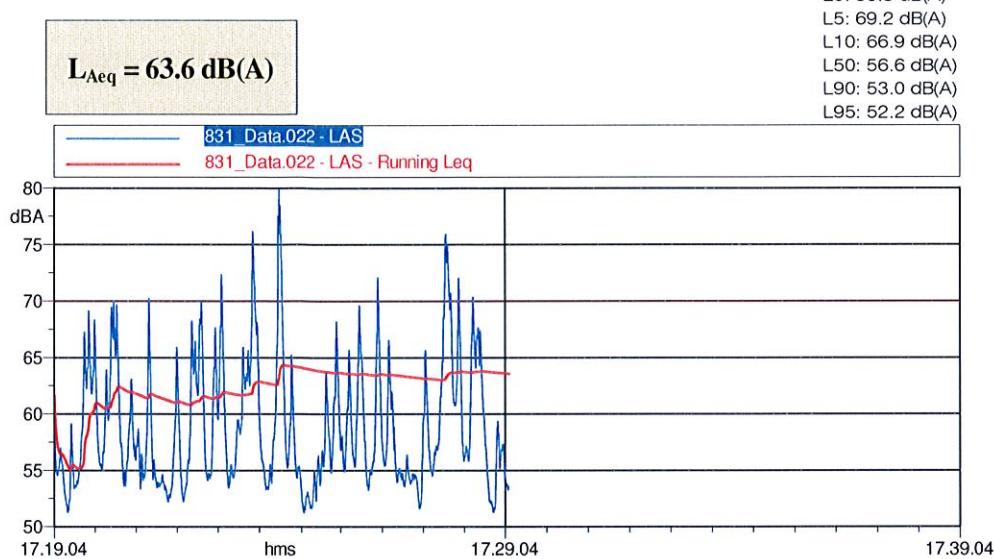
ALLEGATO C: REPORT DI MISURA

Nome misura: 831_Data.022 **Durata misura [s]:** 604.6
Data, ora misura: 04/10/2012 17.19.04 **04/10/2012 17.29.08**

Durata misura [s]: 604.6

04/10/2012 17.29.08

L0: 85.8 dB(A)
L5: 69.2 dB(A)
L10: 66.9 dB(A)
L50: 56.6 dB(A)
L90: 53.0 dB(A)
L95: 52.2 dB(A)



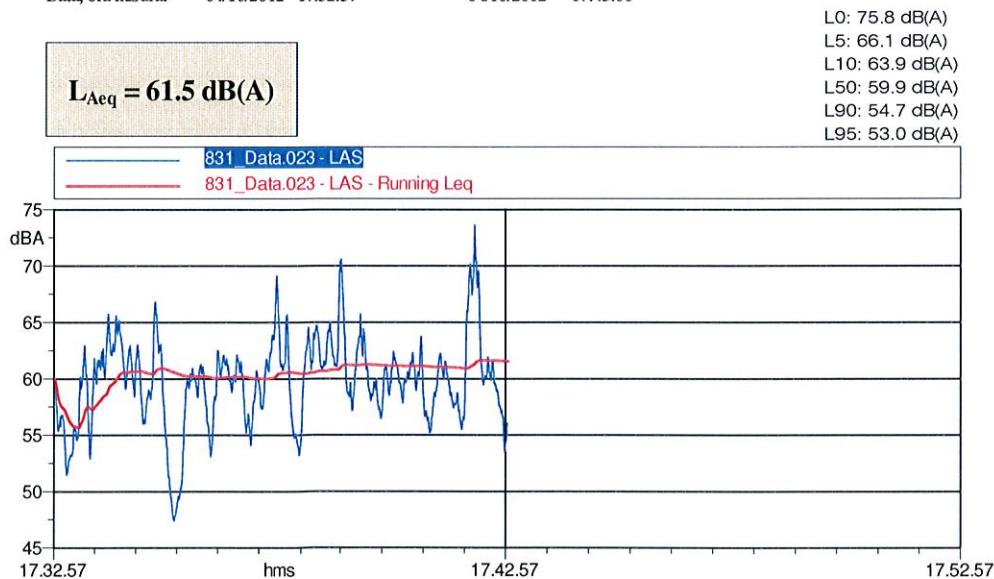
831_Data.022 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17.19.04	00:10:04.600	63.6 dBA
Non Mascherato	17.19.04	00:10:04.600	63.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: 831_Data.023 **Durata misura [s]:** 603.0
Data, ora misura: 04/10/2012 17.32.57 **04/10/2012 17.43.00**

Durata misura [s]: 603.0

Data, ora misura: 04/10/2012 17.32.57 04/10/2012 17.43.00

L0: 75.8 dB(A)
L5: 66.1 dB(A)
L10: 63.9 dB(A)
L50: 59.9 dB(A)
L90: 54.7 dB(A)
L95: 53.0 dB(A)

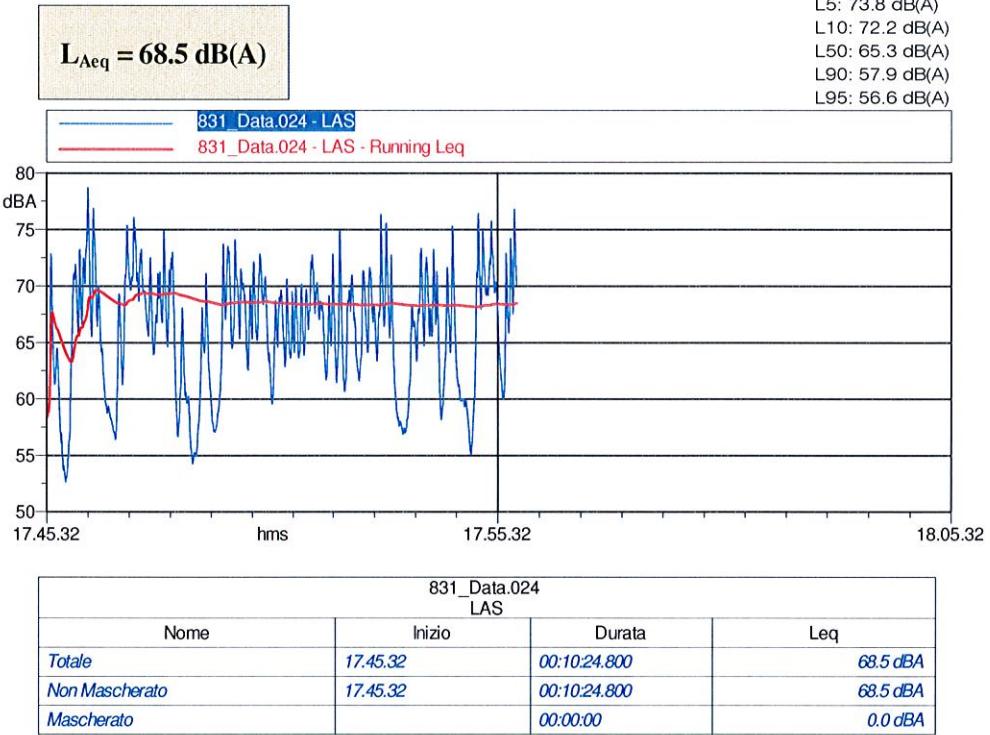


831_Data.023 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17.32.57	00:10:03	61.5 dBA
Non Mascherato	17.32.57	00:10:03	61.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

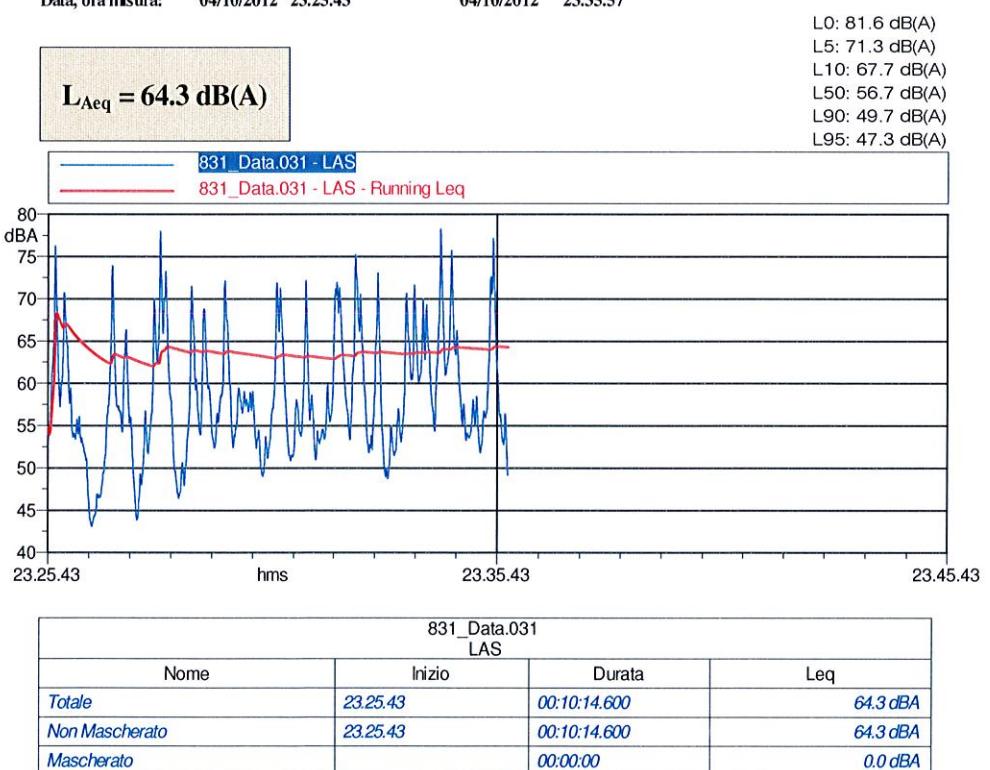
Nome misura: 831_Data.024 Durata misura [s]: 624.8
Data, ora misura: 04/10/2012 17.45.32 04/10/2012 17.55.56

L₀: 80.8 dB(A)
L₅: 73.8 dB(A)
L₁₀: 72.2 dB(A)
L₅₀: 65.3 dB(A)
L₉₀: 57.9 dB(A)
L₉₅: 56.6 dB(A)

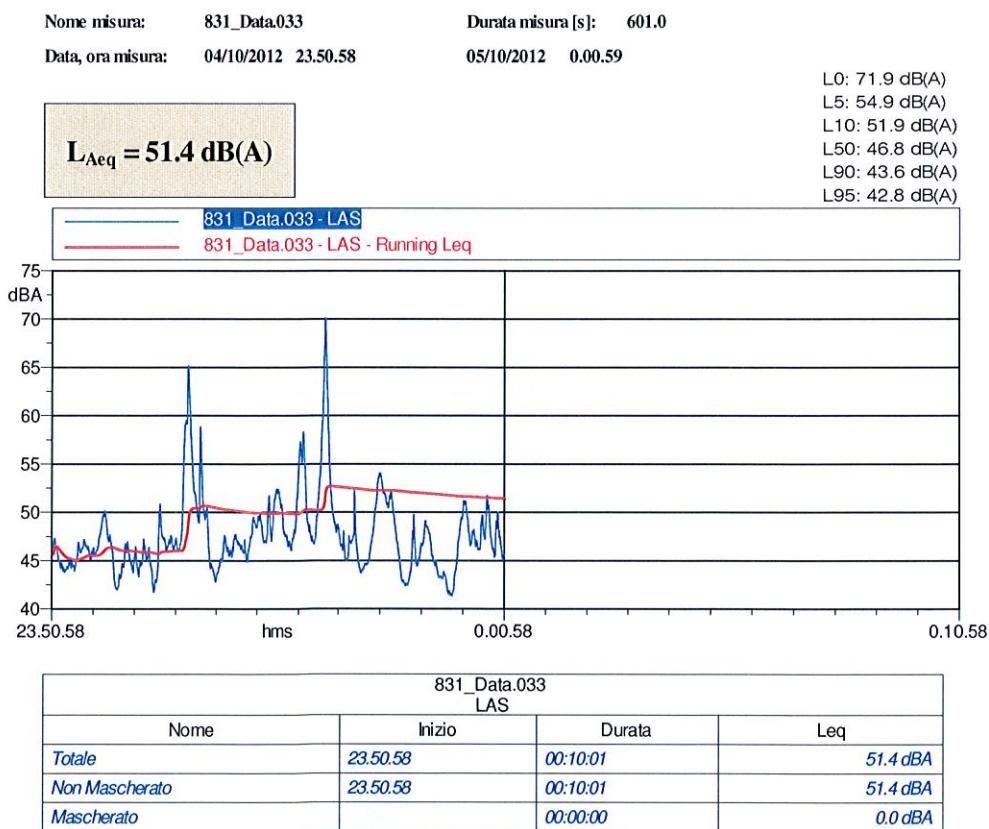
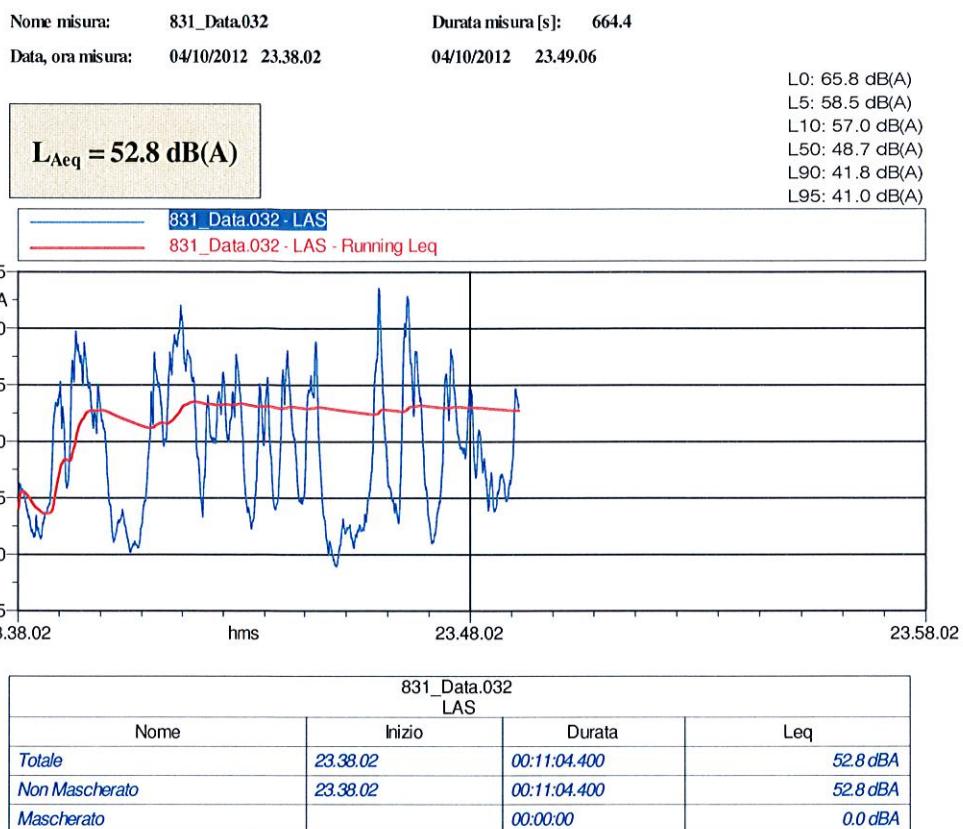


Nome misura: 831_Data.031 Durata misura [s]: 614.6
Data, ora misura: 04/10/2012 23.25.43 04/10/2012 23.35.57

L₀: 81.6 dB(A)
L₅: 71.3 dB(A)
L₁₀: 67.7 dB(A)
L₅₀: 56.7 dB(A)
L₉₀: 49.7 dB(A)
L₉₅: 47.3 dB(A)



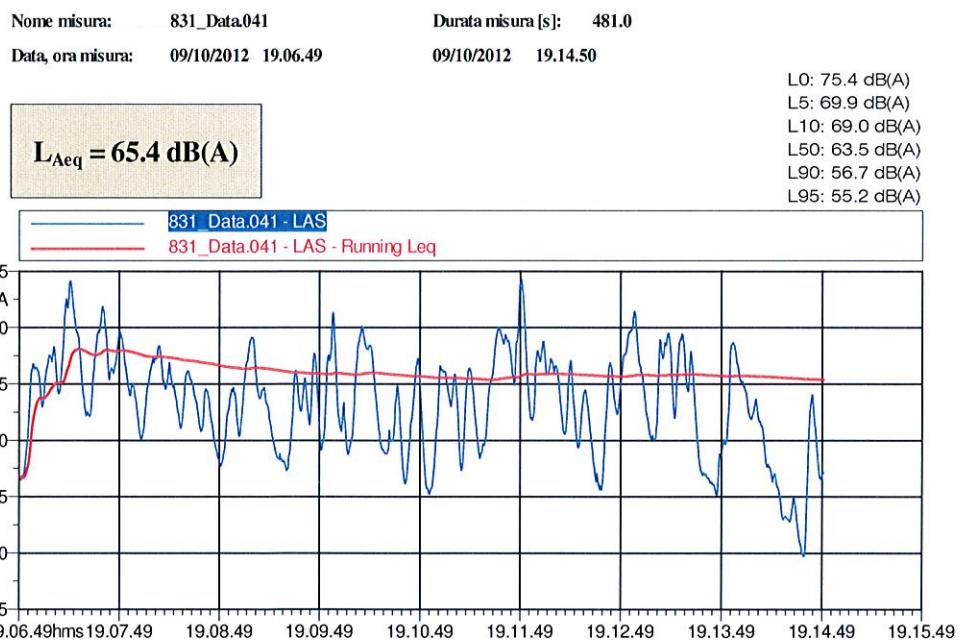
NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



831_Data.040 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	18.57.23	00:08:01	63.2 dBA
<i>Non Mascherato</i>	18.57.23	00:08:01	63.2 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA



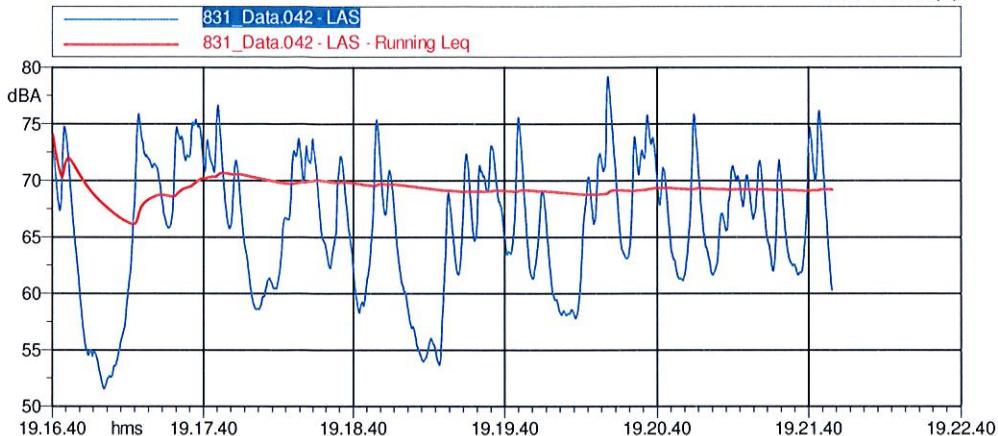
831_Data.041 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	19.06.49	00:08:01	65.4 dBA
<i>Non Mascherato</i>	19.06.49	00:08:01	65.4 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Nome misura: 831_Data.042 Durata misura [s]: 309.2
Data, ora misura: 09/10/2012 19.16.40 09/10/2012 19.21.49

L0: 82.7 dB(A)
L5: 75.0 dB(A)
L10: 73.3 dB(A)
L50: 65.2 dB(A)
L90: 57.2 dB(A)
L95: 54.4 dB(A)

L_{Aeq} = 69.2 dB(A)

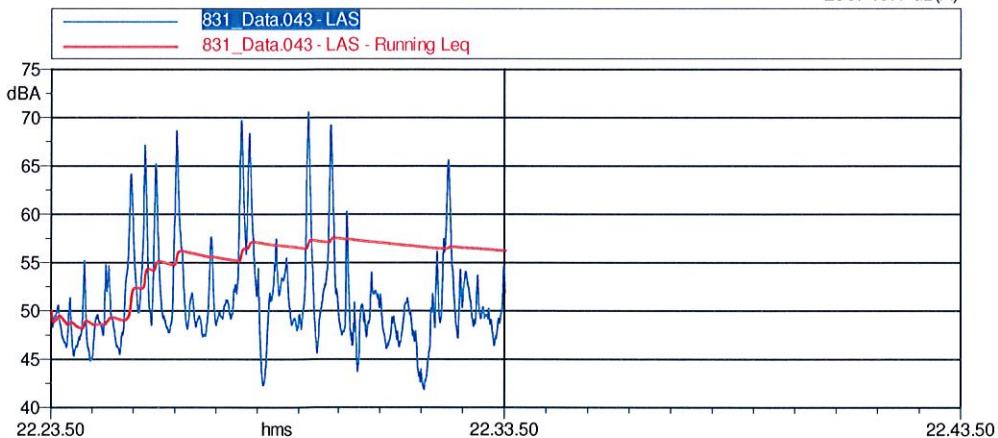


831_Data.042 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	19.16.40	00:05:09.200	69.2 dBA
<i>Non Mascherato</i>	19.16.40	00:05:09.200	69.2 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: 831_Data.043 Durata misura [s]: 601.8
Data, ora misura: 09/10/2012 22.23.50 09/10/2012 22.33.51

L0: 71.7 dB(A)
L5: 62.1 dB(A)
L10: 57.6 dB(A)
L50: 49.7 dB(A)
L90: 46.2 dB(A)
L95: 45.1 dB(A)

L_{Aeq} = 56.3 dB(A)



831_Data.043 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	22.23.50	00:10:01.800	56.3 dBA
<i>Non Mascherato</i>	22.23.50	00:10:01.800	56.3 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Nome misura: 831_Data.044

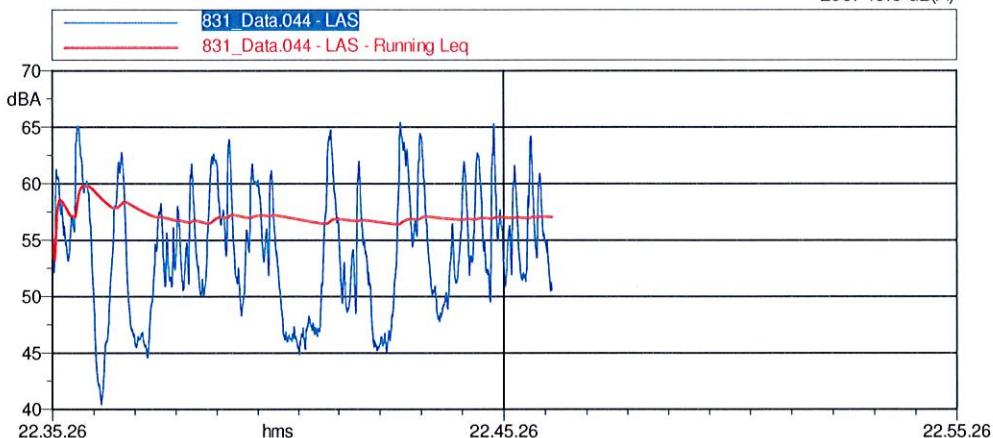
Durata misura [s]: 663.8

Data, ora misura: 09/10/2012 22.35.26

09/10/2012 22.46.29

L₀: 66.8 dB(A)
L₅: 63.0 dB(A)
L₁₀: 61.7 dB(A)
L₅₀: 53.4 dB(A)
L₉₀: 46.2 dB(A)
L₉₅: 45.5 dB(A)

L_{Aeq} = 57.0 dB(A)



831_Data.044 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	22.35.26	00:11:03.800	57.0 dBA
<i>Non Mascherato</i>	22.35.26	00:11:03.800	57.0 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: 831_Data.045

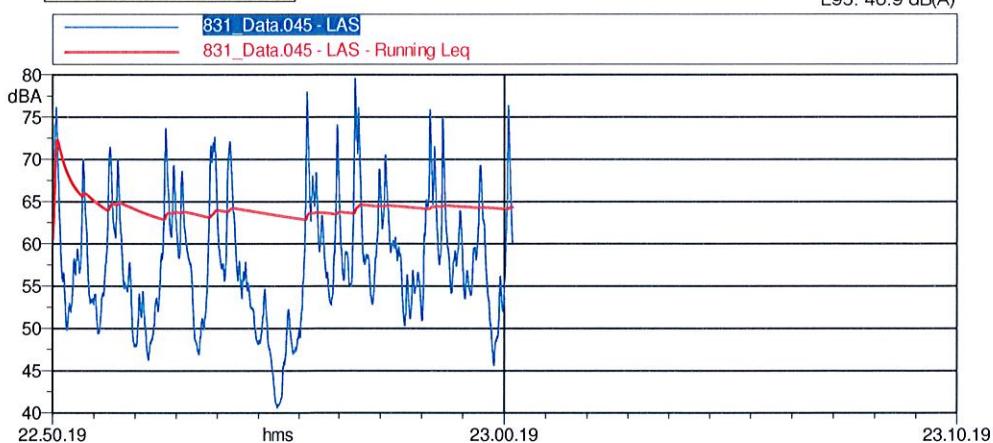
Durata misura [s]: 611.2

Data, ora misura: 09/10/2012 22.50.19

09/10/2012 23.00.30

L₀: 82.8 dB(A)
L₅: 71.0 dB(A)
L₁₀: 67.6 dB(A)
L₅₀: 57.0 dB(A)
L₉₀: 48.3 dB(A)
L₉₅: 46.9 dB(A)

L_{Aeq} = 64.3 dB(A)

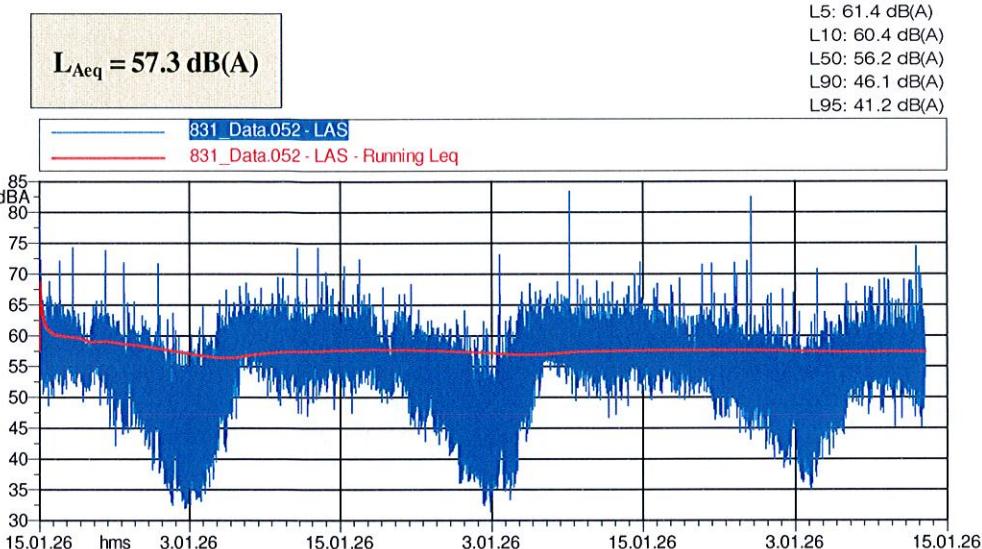


831_Data.045 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	22.50.19	00:10:11.200	64.3 dBA
<i>Non Mascherato</i>	22.50.19	00:10:11.200	64.3 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Nome misura: 831_Data.052 Durata misura [s]: 253065.5
Data, ora misura: 03/10/2012 15.01.26 06/10/2012 13.19.11

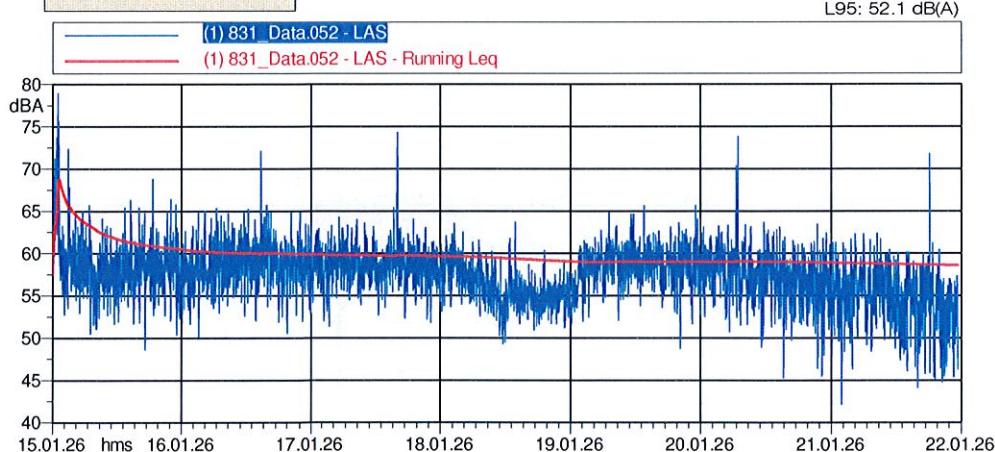
L0: 85.2 dB(A)
L5: 61.4 dB(A)
L10: 60.4 dB(A)
L50: 56.2 dB(A)
L90: 46.1 dB(A)
L95: 41.2 dB(A)



831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	15.01.26	70:17:45.500	57.3 dBA
<i>Non Mascherato</i>	15.01.26	70:17:45.500	57.3 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: (1) 831_Data.052 Durata misura [s]: 25114.0
Data, ora misura: 03/10/2012 15.01.26 03/10/2012 22.00.00

L0: 80.7 dB(A)
L5: 61.7 dB(A)
L10: 60.8 dB(A)
L50: 57.6 dB(A)
L90: 53.4 dB(A)
L95: 52.1 dB(A)

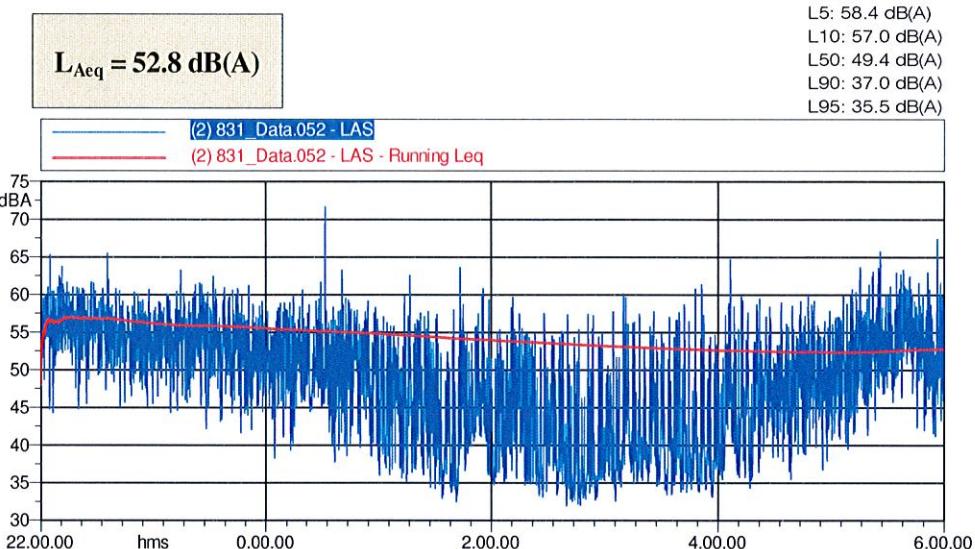


(1) 831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	15.01.26	06:58:34	58.6 dBA
<i>Non Mascherato</i>	15.01.26	06:58:34	58.6 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Nome misura: (2) 831_Data.052 Durata misura [s]: 28800.0
Data, ora misura: 03/10/2012 22.00.00 04/10/2012 6.00.00

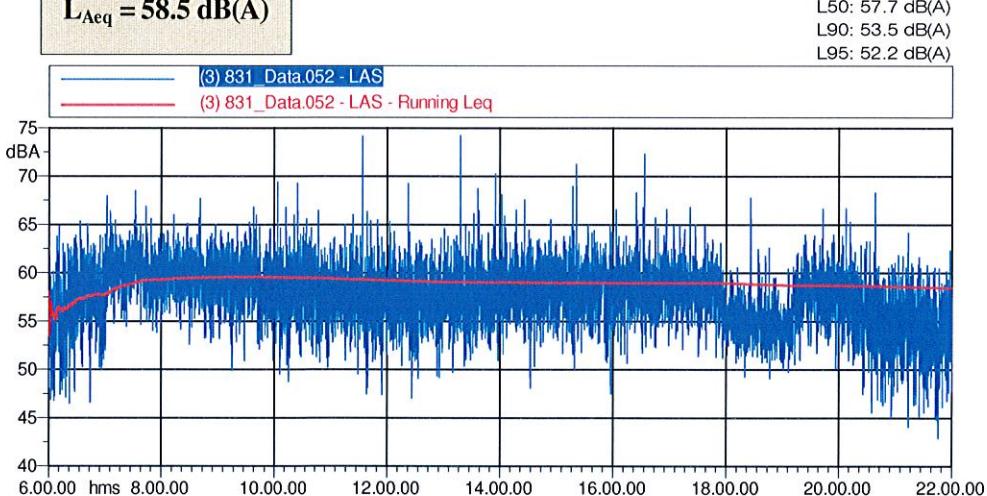
L0: 73.3 dB(A)
L5: 58.4 dB(A)
L10: 57.0 dB(A)
L50: 49.4 dB(A)
L90: 37.0 dB(A)
L95: 35.5 dB(A)



(2) 831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	22.00.00	08:00:00	52.8 dBA
<i>Non Mascherato</i>	22.00.00	08:00:00	52.8 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: (3) 831_Data.052 Durata misura [s]: 57600.0
Data, ora misura: 04/10/2012 6.00.00 04/10/2012 22.00.00

L0: 76.1 dB(A)
L5: 61.9 dB(A)
L10: 61.1 dB(A)
L50: 57.7 dB(A)
L90: 53.5 dB(A)
L95: 52.2 dB(A)

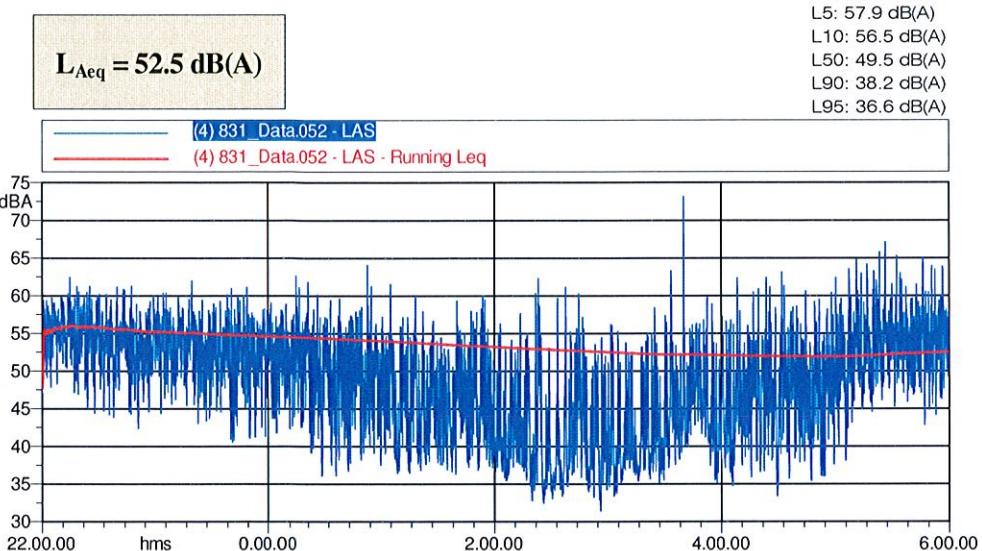


(3) 831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	6.00.00	16:00:00	58.5 dBA
<i>Non Mascherato</i>	6.00.00	16:00:00	58.5 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

Nome misura: (4) 831_Data.052 Durata misura [s]: 28800.0
Data, ora misura: 04/10/2012 22.00.00 05/10/2012 6.00.00

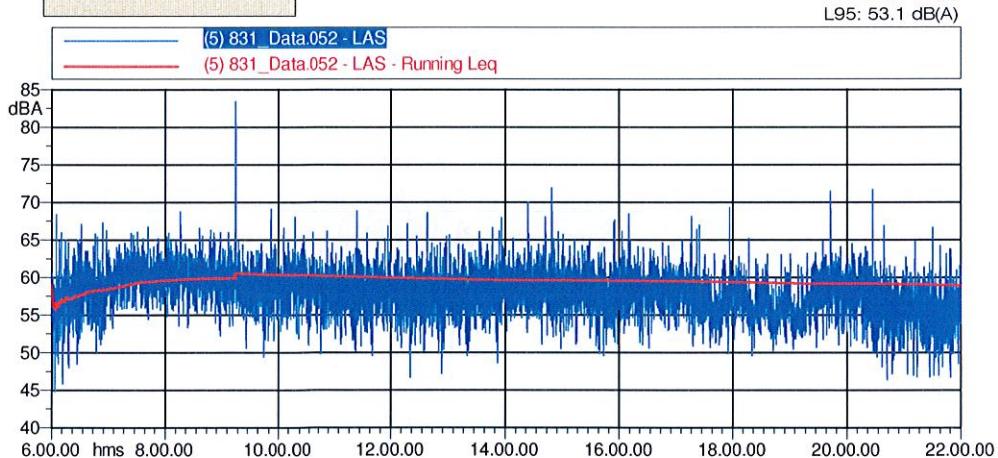
L0: 75.0 dB(A)
L5: 57.9 dB(A)
L10: 56.5 dB(A)
L50: 49.5 dB(A)
L90: 38.2 dB(A)
L95: 36.6 dB(A)



(4) 831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	22.00.00	08:00:00	52.5 dBA
<i>Non Mascherato</i>	22.00.00	08:00:00	52.5 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: (5) 831_Data.052 Durata misura [s]: 57600.0
Data, ora misura: 05/10/2012 6.00.00 05/10/2012 22.00.00

L0: 85.2 dB(A)
L5: 62.2 dB(A)
L10: 61.3 dB(A)
L50: 58.1 dB(A)
L90: 54.2 dB(A)
L95: 53.1 dB(A)

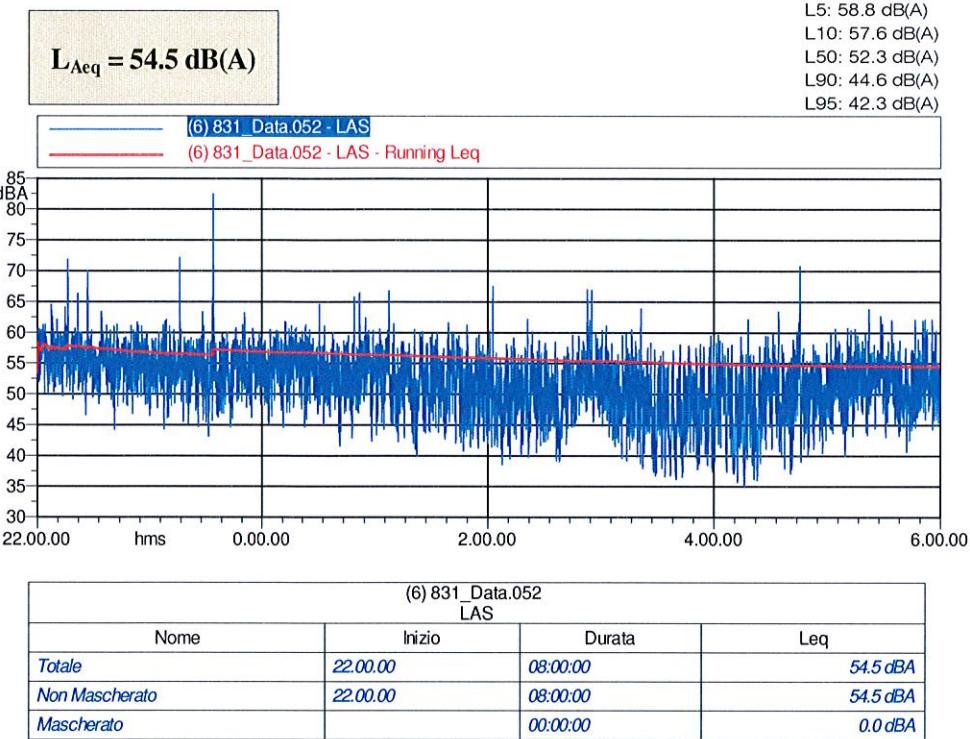


(5) 831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	6.00.00	16:00:00	59.0 dBA
<i>Non Mascherato</i>	6.00.00	16:00:00	59.0 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

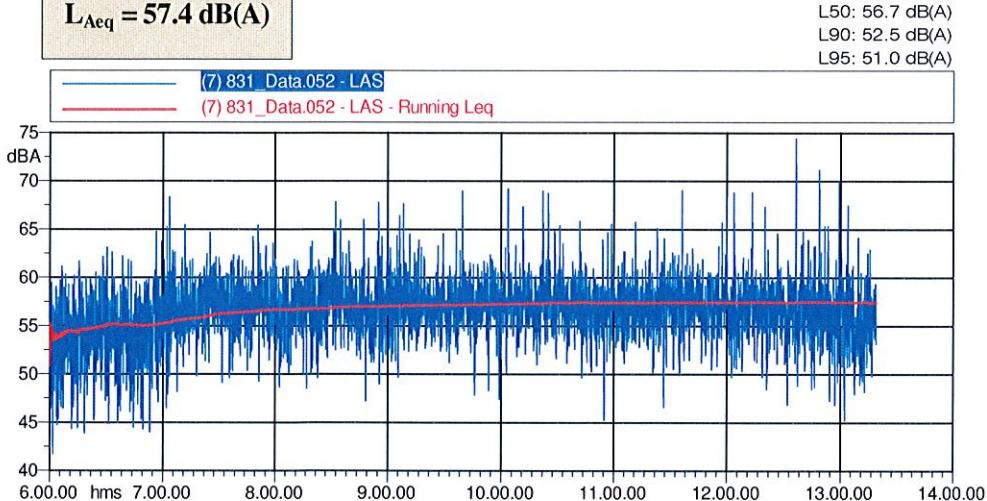
Nome misura: (6) 831_Data.052 Durata misura [s]: 28800.0
Data, ora misura: 05/10/2012 22.00.00 06/10/2012 6.00.00

L0: 84.1 dB(A)
L5: 58.8 dB(A)
L10: 57.6 dB(A)
L50: 52.3 dB(A)
L90: 44.6 dB(A)
L95: 42.3 dB(A)



Nome misura: (7) 831_Data.052 Durata misura [s]: 26351.5
Data, ora misura: 06/10/2012 6.00.00 06/10/2012 13.19.11

L0: 76.1 dB(A)
L5: 60.7 dB(A)
L10: 59.8 dB(A)
L50: 56.7 dB(A)
L90: 52.5 dB(A)
L95: 51.0 dB(A)



(7) 831_Data.052 LAS			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	6.00.00	07:19:11.500	57.4 dBA
<i>Non Mascherato</i>	6.00.00	07:19:11.500	57.4 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

ALLEGATO D: REPORT FOTOGRAFICO



NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



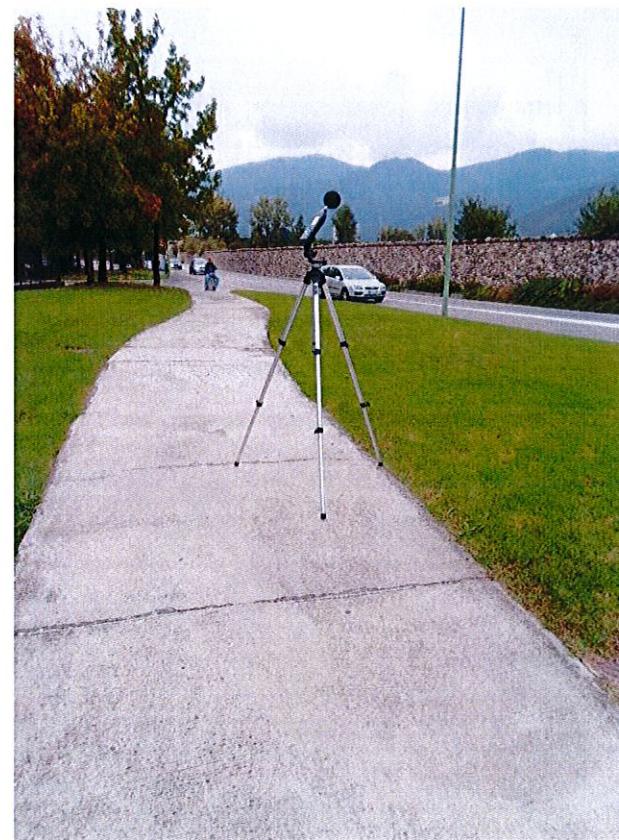
NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA



NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE
VIA DELL'ARSENALE - BRESCIA

