

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE

Provincia di Bologna

DESCRIZIONE DEI LAVORI:

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PER L'AREALE "2" DENOMINATO "BORGO ARMANDO VACCARI"

OGGETTO DELLA TAVOLA:

VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

N. TAVOLA :

D1

SCALA :

PROGETTAZIONE e D.L. :

ANTONINO PERSI, architetto
codice fiscale PRS NNN 54D18 C152E

MATTEO PERSI, architetto
codice fiscale PRS MTT 78H19 C469X

TEAM : Geom. Michele Volpi Geom. Arianna Danieli Geom. Elisabetta Persi

PROPRIETA':

VACCARI IVANO, nato a Auribal (F) il 18.04.1946
codice fiscale VCC VNI 46D18 Z110F

BASSI DORINA, nata a San Giorgio di Piano (Bo) il 22.11.1951
codice fiscale BSS DRN 51S62 H896L

Residenti in Via Stagni, 382 - San Pietro in Casale (Bo)

DATA:

DICEMBRE 2012

AGGIORNAMENTI:



P E R S I
&
X S I
A R C H I
T E T T I

VIA G. MATTEOTTI, 16
40018 SAN PIETRO IN CASALE (BO)
TEL. 051-818770 FAX 051-6661574
EMAIL: studiopersi@tin.it

ELENCO TAVOLE:

- A1. Estratto degli strumenti urbanistici
- A2. Estratto di mappa catastale
- A3. Planimetria dello stato di fatto
- B1. Planimetria di progetto
- B2. Vista planivolumetrica 3D
- Progetto di massima degli impianti tecnologici :
- B3.a Rete fognaria acque bianche
- B3.b Rete fognaria acque nere
- B3.c Rete elettrica
- B3.d Rete telefonica
- B3.e Rete acqua e gas
- B4. Norme tecniche di attuazione
- C1. Relazione geologica - geotecnica - sismica
- D1. Valutazione del clima acustico
- E1. Rapporto preliminare ai fini della verifica di assoggettabilità a VAS/VALSAT
- F1. Relazione illustrativa
- G1. Schema di convenzione
- H1. Dichiarazione di avvenuta verifica dei progetti di massima di cui al punto B3

E' vietato l'utilizzo del presente elaborato senza l'espressa autorizzazione del Committente e/o dello Studio Persi



Comune di San Pietro in Casale

Provincia di Bologna

**Relazione previsionale di Clima acustico relativo nuovo lotto
residenziale denominato “Borgo Armando Vaccari” sito
all’estremità ovest di Via De Zaiacomo attualmente compreso
nell’ambito di potenziale localizzazione dei nuovi insediamenti
urbani 2 ANS-C del Comune di San Pietro in Casale**

Valutazione Previsionale del Clima Acustico

Ottobre 2012



Committente: Sig. Vaccari

Progetto e D.L.: Arch. Antonino Persi

Consulente acustico: Ing. Enrico Reatti

Indice

Premessa.....	3
Riferimenti Normativi	3
Inquadramento dell' area oggetto dell'intervento	4
1 – Descrizione generale	4
2 – Descrizione dell'area di studio	4
3 – Zonizzazione acustica	5
Caratterizzazione Acustica – Studio delle sorgenti	6
Caratterizzazione Acustica – Misure in situ	6
Compatibilità dell' opera.....	10
Valutazione rumore veicolare al Ricettore più prossimo alla strada del Lotto	10
Proposta variazione zonizzazione acustica	12
Allegato – Certificati di taratura strumentazione di misura	13
Allegato – Certificato iscrizione Elenco Tecnici Competenti in Acustica Ambientale.....	24

Premessa

La presente relazione nonché tutte le rilevazioni fonometriche sono state eseguite dal sottoscritto Ing. Enrico Reatti, iscritto all'Ordine degli ingegneri della Provincia di Bologna, e iscritto all' Elenco dei Tecnici Competenti in acustica ambientale della Provincia di Bologna ai sensi dell'art. 2 della Legge 447/95 (PG n°258974 del 16/07/2009).

Scopo della Valutazione Previsionale del Clima Acustico è la caratterizzazione della situazione acustica "in essere" nell'area oggetto dell'intervento edilizio e la sua compatibilità con l'ambito residenziale.

Riferimenti Normativi

Considerata la volontà di valutare la possibilità di un nuovo insediamento residenziale prossimo ad una infrastruttura stradale le Norme Tecniche di Attuazione della Classificazione Acustica del Territorio Comunale (Ott. 2006) del Comune di San Pietro in Casale richiedono la presente Documentazione di previsione di clima acustico.

(estratto)

3. Disciplina delle trasformazioni territoriali

B) Documentazione di previsione di clima acustico

La valutazione previsionale di clima acustico, ai sensi dell'art.10, comma 2 della L.R. n.15/2001, deve essere prodotta per le aree interessate dai seguenti insediamenti:

- a) scuole e asili nido;*
- b) ospedali;*
- c) case di cura e di riposo;*
- d) parchi pubblici urbani ed extraurbani;*
- e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere elencate al precedente paragrafo A).*

(estratto opere par.A)

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;*
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) ed F (strade locali), secondo la classificazione di cui al D. Lgs. 30 aprile 1992, n.285, e successive modificazioni;*
- c) discoteche;*
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;*
- e) impianti sportivi e ricreativi;*
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.*

In particolare la Valutazione dovrà seguire oltre le linee guida nazionali DGR 673/2004 ; DGR 2053 09/11/2001 ; LR n.15 09/05/2001 ; Legge n.447 26/10/1995 anche le specifiche N.T.A. redatte dal Comune e approvate con DCC n.62 del 27/09/2007 Par. 2.3.1.

Inquadramento dell' area oggetto dell'intervento

1 – Descrizione generale

L'intervento è volto a valutare, dal punto di vista acustico, il possibile insediamento del nuovo lotto residenziale denominato "Borgo Armando Vaccari" sito all'estremità ovest di Via De Zaiacomu attualmente compreso nell'ambito di potenziale localizzazione dei nuovi insediamenti urbani 2 ANS-C del Comune di San Pietro in Casale.

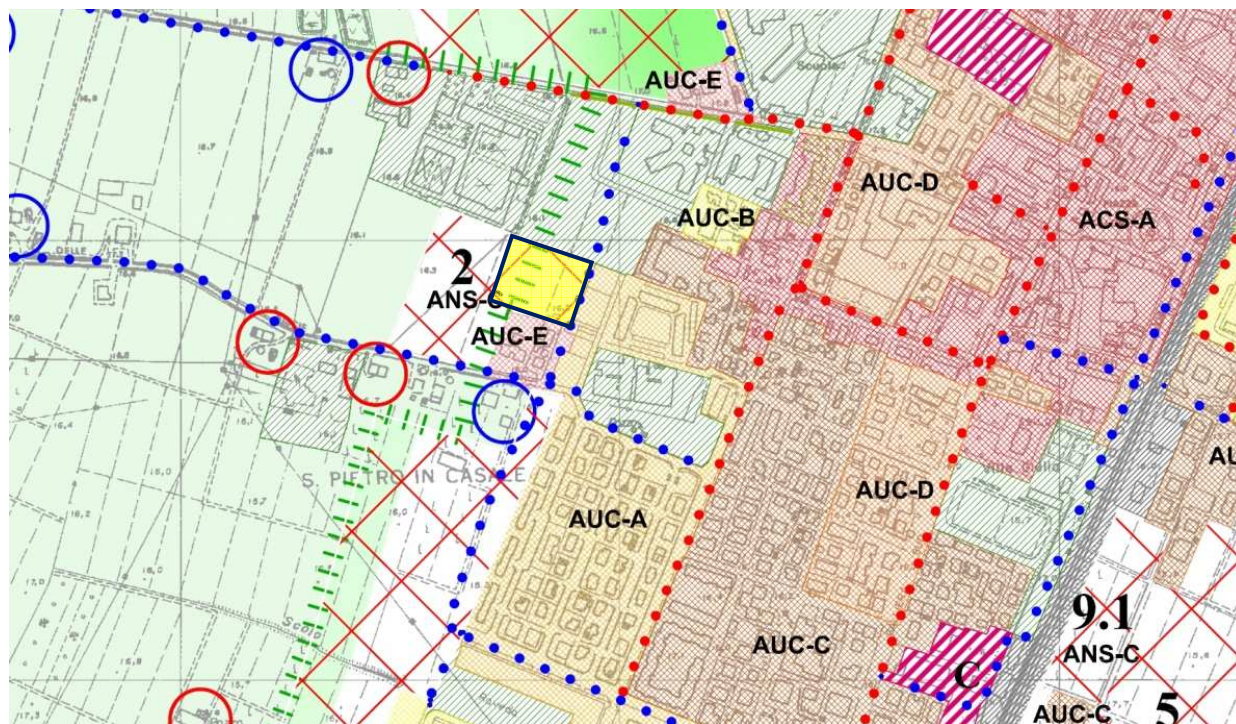
2 – Descrizione dell'area di studio

Da un'analisi dello stato attuale l'area in esame risulta in prossimità a sud e ad est di aree esclusivamente residenziali e dall'asilo comunale, verso ovest di spazi agricoli e del cimitero e a nord dell'area della casa di ricovero per anziani.

La viabilità in prossimità del lotto è caratterizzata da strade a bassa frequentazione esclusivamente di servizio agli insediamenti limitrofi.

Attualmente l'area è classificata dalla zonizzazione acustica comunale come III e in prossimità della zona della asilo in classe I di progetto.

Si dirà in seguito come possa essere idonea e consigliata una classe II per il lotto in oggetto.



Indicazione dell' area oggetto della presente Valutazione

3 – Zonizzazione acustica

Nella vigente "Classificazione Acustica" del Comune di San Pietro in Casale, facendo riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio previste dal DPCM 14.11.1997, l'area interessata dall'intervento edilizio viene considerata in classe III (aree di tipo misto) con un'indicazione di progetto di classe I.

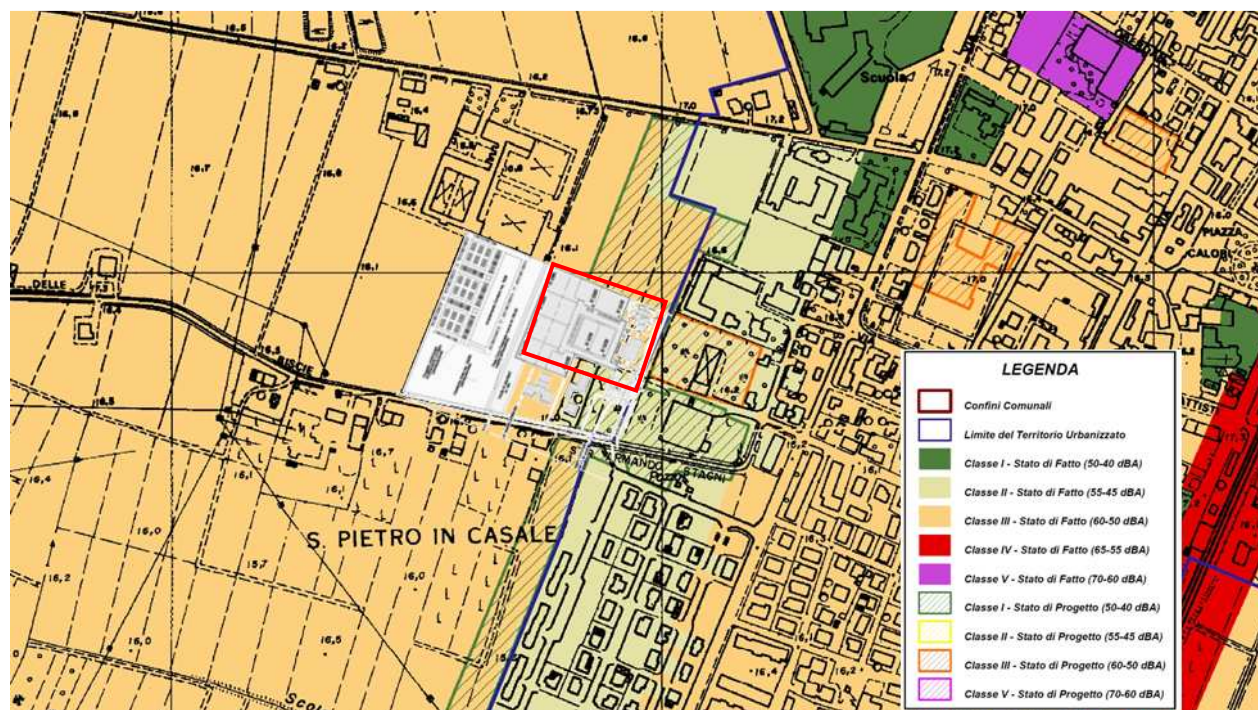
Il lotto di interesse è quindi attualmente in Classe III ma in analogia con le aree vicine e come zona "filtro" tra la classe III e la Classe I caratterizzante le scuole, verrà considerata la sua compatibilità anche con i limiti di Classe II.

I limiti assoluti previsti per tali zone sono evidenziati nelle righe grigie della tabella che segue.

Limiti di immissione massima in dB(A)

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
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	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Segue uno stralcio della Classificazione Acustica vigente relativa all'area in oggetto composta con la bozza di progetto:



Si evidenzia in rosso il lotto oggetto dello studio

Caratterizzazione Acustica – Studio delle sorgenti

Data l'assenza di industrie o attività commerciali rumorose in prossimità del lotto si considera come unica fonte di rumore l'attuale traffico veicolare nonché quello derivante dal tratto di strada di quartiere da realizzare entrambe caratterizzate da un modesto passaggio di mezzi.

Le misurazioni sono state condotte in situ con un rilevamento continuo dei valori di pressione sonora per una durata di 24 ore.

La posizione di misura è stata scelta in un area baricentrale rispetto ai futuri singoli lotti residenziali.

Caratterizzazione Acustica – Misure in situ

Per caratterizzare le fonti di rumore presenti nello stato attuale nelle date del 22-23 Ottobre 2012 sono state eseguite misure del livello di pressione sonora in corrispondenza dell'area interessata dal progetto.

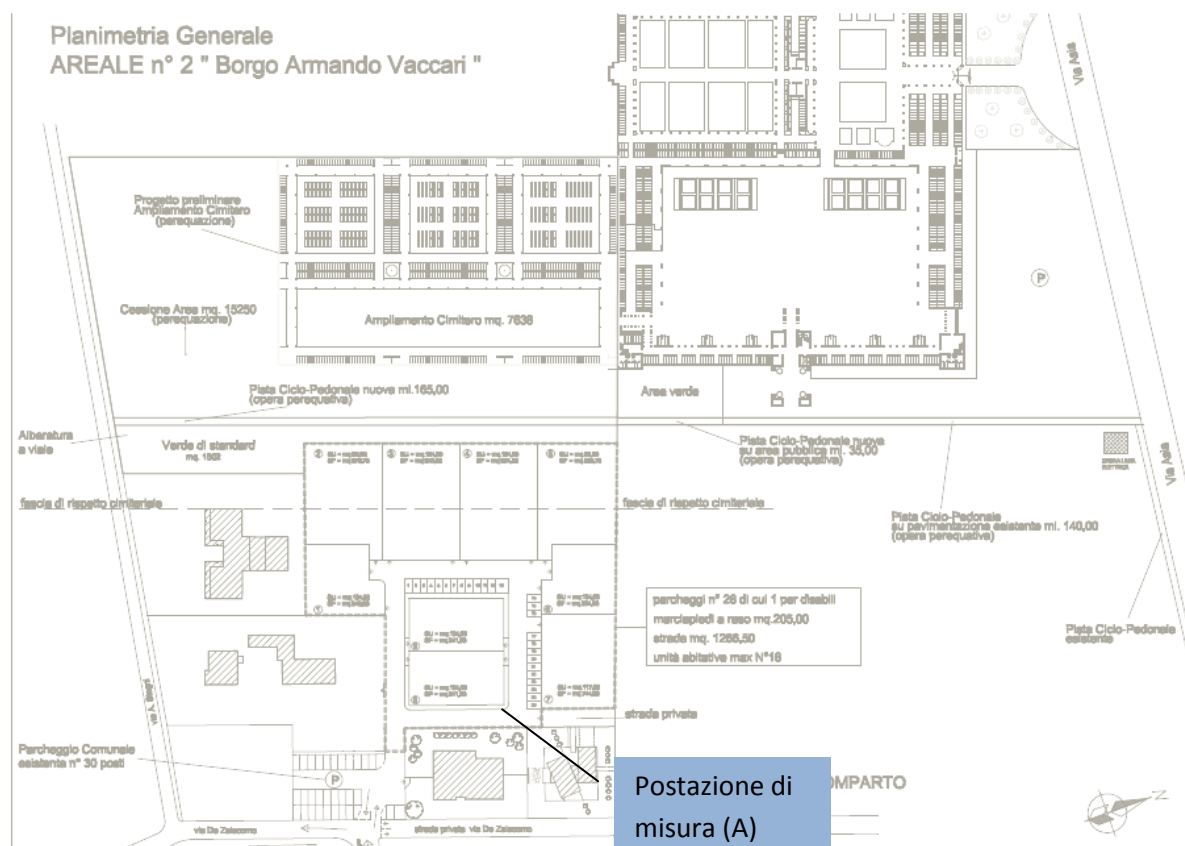
Durante le misure le precipitazioni erano assenti, il vento di direzione variabile con velocità inferiore a 5 m/sec.

Per le misure è stata usata la strumentazione di cui in tabella, di Classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). I certificati di taratura della catena di misura sono allegati, prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante il calibratore anch'esso a norma.

Strumentazione impiegata per i rilievi fonometrici			
Tipo	Marca e modello	N° matricola	Certificato di taratura
Analizzatore	Solo 01dB	10447	10-2856-FON del 31/12/2010
Microfono	MCE212	33640	10-2856-FON del 31/12/2010
Calibratore	CAL 21 01dB	980155	10-2857-CAL del 31/12/2010
Cuffia antivento	SI		

Il tempo di osservazione T_o durante il quale sono stati effettuati il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità è quello che va tra le 16.25 di lunedì 22 ottobre 2012 e le 16:56 di martedì 23 ottobre 2012.

La posizione di misura riportata nella planimetria generale:



La tabella che segue riassume i valori di livello continuo equivalente (senza arrotondamento ai 0,5 dBA) e dei principali descrittori acustici (tutti con costante temporale Fast e ponderazione A) rilevati dalla postazione di misura.

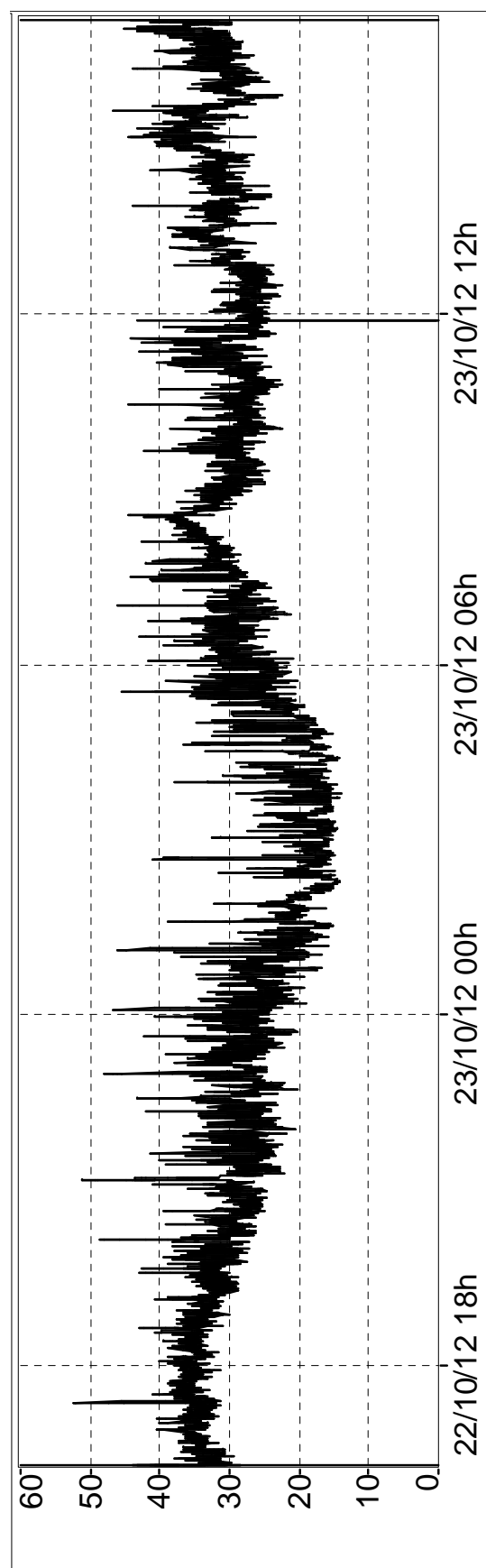
Periodo di riferimento diurno [06:00 - 22:00]

Punto	Ora misura	Durata	LAeq	LAFmin	LAFmax
A	16:25-22:00 22/10/12 06:00-16:56 23/10/12	16.5 ore	42.6	28.6	62.9

Periodo di riferimento notturno [22:00 - 06:00]

Punto	Ora misura	Durata	LAeq	LAFmin	LAFmax
A	22:00-06:00 22-23/10/12	8 ore	37.8	23.4	60.7

A seguire sono riportate le storie temporali (time history) delle misure eseguite:



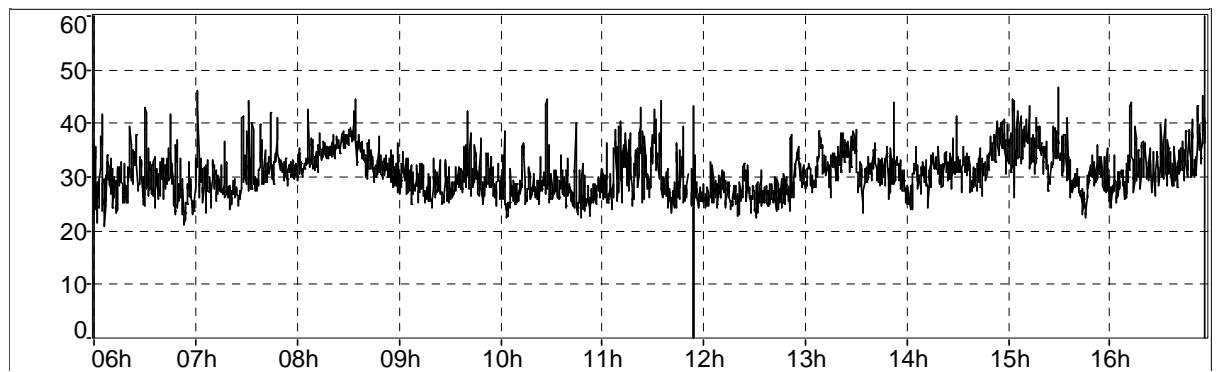
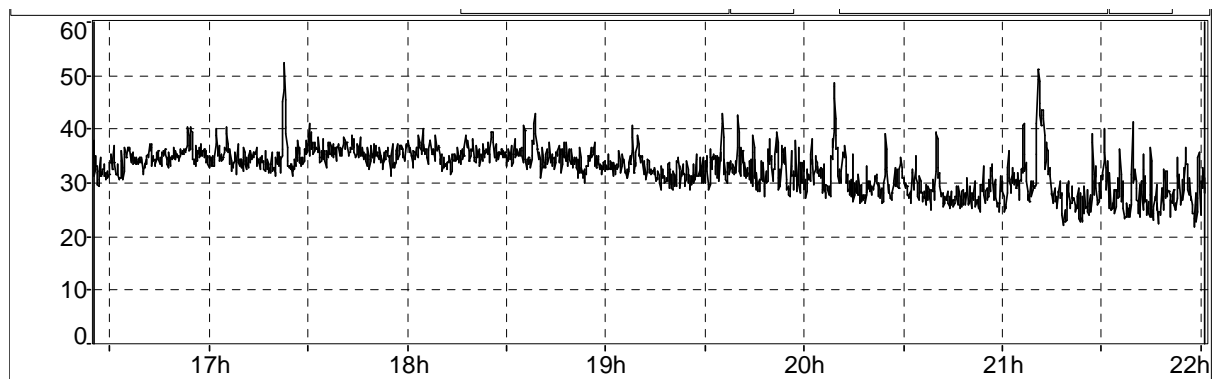
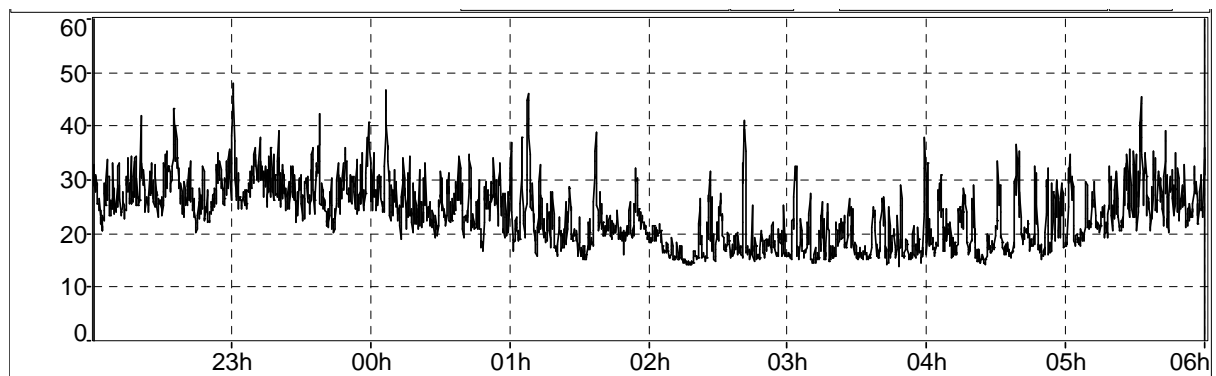
Punto A Giorno**Punto A Notte**

Foto punto di misura

Compatibilità dell' opera

Osservando quanto rilevato strumentalmente, integrando i risultati con la previsione del rumore generato dal passaggio veicolare (si veda il dettaglio al paragrafo successivo) e coerentemente a quanto già espresso in precedenza, si evidenzia che sul fronte direttamente in vista della strada vicinale a 5 metri da essa, i limiti assoluti di immissione della Classe III, come da classificazione attuale, non vengono superati e così nemmeno quelli della Classe II.

Valutazione rumore veicolare al Ricettore più prossimo alla strada del Lotto

Periodo Diurno (06:00-22:00)

Stima del rumore indotto dal traffico veicolare $L_p = L_w + D - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{misc}$

L_w = livello di potenza della sorgente sonora (dB);	$L_w = 62$ (*)
D = termine correttivo per direttività della sorgente ($D = 0$ per sorgenti omnidirezionali) (dB);	$D = 0$
A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica delle onde (dB);	$A_{div} = 10 \log(\text{distanza}) + 8$ (sorgenti lineari)
A_{atm} = attenuazione per assorbimento dell'aria (dB);	$A_{atm} = 0$ (a favore di sicurezza)
A_{ground} = attenuazione per "effetto suolo" (dB);	$A_{ground} = 0$ (a favore di sicurezza)
A_{screen} = attenuazione per presenza di barriere (dB);	$A_{screen} = 0$ (non presente)
A_{misc} = attenuazione per altri effetti (presenza di edifici o di vegetazione, gradiente termici, vento, ecc.) (dB).	$A_{misc} = 0$ (a favore di sicurezza)

(*) il valore di L_w utilizzato è stato ricavato dalla relazione sperimentale dell' ARPAV (riportata sotto) e da valori sperimentali di letteratura di casi assimilabili $L_{eq} = 45,5 + 8,5 \cdot \log(n_l + 9 \cdot n_p)$

Dove n_l è il numero di passaggi orari di veicoli leggeri e n_p è il numero di passaggi orari di veicoli pesanti.

Per la stima dei passaggi orari nel periodo diurno si è fatto riferimento al numero di parcheggi (26) come da elaborati di progetto e a valori medi per zone assimilabili e si sono assunti una media di 20 passaggi orari di veicoli leggeri a bassa velocità per il periodo diurno:

L_p = livello di pressione sonora nel punto del ricevitore (dB);	$L_p = 47$ (considerata una distanza del tratto dal ricettore di 5 metri)
--	---

Periodo Notturno (22:00-06:00)

Stima del rumore indotto dal traffico veicolare $L_p = L_w + D - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{misc}$

L_w = livello di potenza della sorgente sonora (dB);	$L_w = 56$ (*)
D = termine correttivo per direttività della sorgente ($D = 0$ per sorgenti omnidirezionali) (dB);	$D = 0$
A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica delle onde (dB);	$A_{div} = 10 \log(\text{distanza}) + 8$ (sorgenti lineari)
A_{atm} = attenuazione per assorbimento dell'aria (dB);	$A_{atm} = 0$ (a favore di sicurezza)
A_{ground} = attenuazione per "effetto suolo" (dB);	$A_{ground} = 0$ (a favore di sicurezza)
A_{screen} = attenuazione per presenza di barriere (dB);	$A_{screen} = 0$ (non presente)
A_{misc} = attenuazione per altri effetti (presenza di edifici o di	$A_{misc} = 0$ (a favore di sicurezza)

vegetazione, gradiente termici, vento, ecc.) (dB).

(*) il valore di L_w utilizzato è stato ricavato dalla relazione sperimentale dell' ARPAV (riportata sotto) e da valori sperimentali di letteratura di casi assimilabili $L_{eq} = 45,5 + 8,5 \cdot \log(n_l + 9 \cdot n_p)$

Dove n_l è il numero di passaggi orari di veicoli leggeri e n_p è il numero di passaggi orari di veicoli pesanti.

Per la stima dei passaggi orari nel periodo notturno si è fatto riferimento al numero di parcheggi, ai valori medi per zone assimilabili e al fatto di essere in presenza di una strada chiusa a servizio esclusivo di un lotto residenziale; si sono perciò assunti una media di 4 passaggi orari di veicoli leggeri a bassa velocità per il periodo notturno:

L_p = livello di pressione sonora nel punto del ricevitore (dB);

$L_p = 41$ (considerata una distanza del tratto dal ricevitore di 5 metri)

Il livello di pressione ottenuto rappresenta la quota parte di energia sonora al ricevitore imputabile al traffico generato dal nuovo insediamento residenziale oggetto della presente valutazione;

Tale quota sarà da sommare a quella misurata sperimentalmente che rappresenta il clima acustico attuale del lotto che rimane sostanzialmente invariato.

sorgente Lineare

$$L_t = L_{w,1} - 8 - 10 \cdot \log(r)$$

Lotto Vaccari

Via de Zaiacomo nuova	$L_{w,1}$	Dist r	L_t	47	50237,73	$L_t = L_{w,1} - 8 - 10 \cdot \log(r)$
	D 62	5				
	N 56			41	12619,15	
	[potenza/m]	[m]				
fondo Day	L_r		L_r	42,6	18197,01	Clima attuale misurato
fondo Night			L_r	37,8	6025,596	
			D		68436,21	
			N		18646,22	
			TOT Day	48 dB		II 55
			TOT Night	43 dB		III 60
						45 50

Dalle considerazioni fatte in precedenza si nota come i limiti di immissione al ricevitore sensibile sia di Classe III (attuale) sia di Classe II (plausibile) siano rispettati:

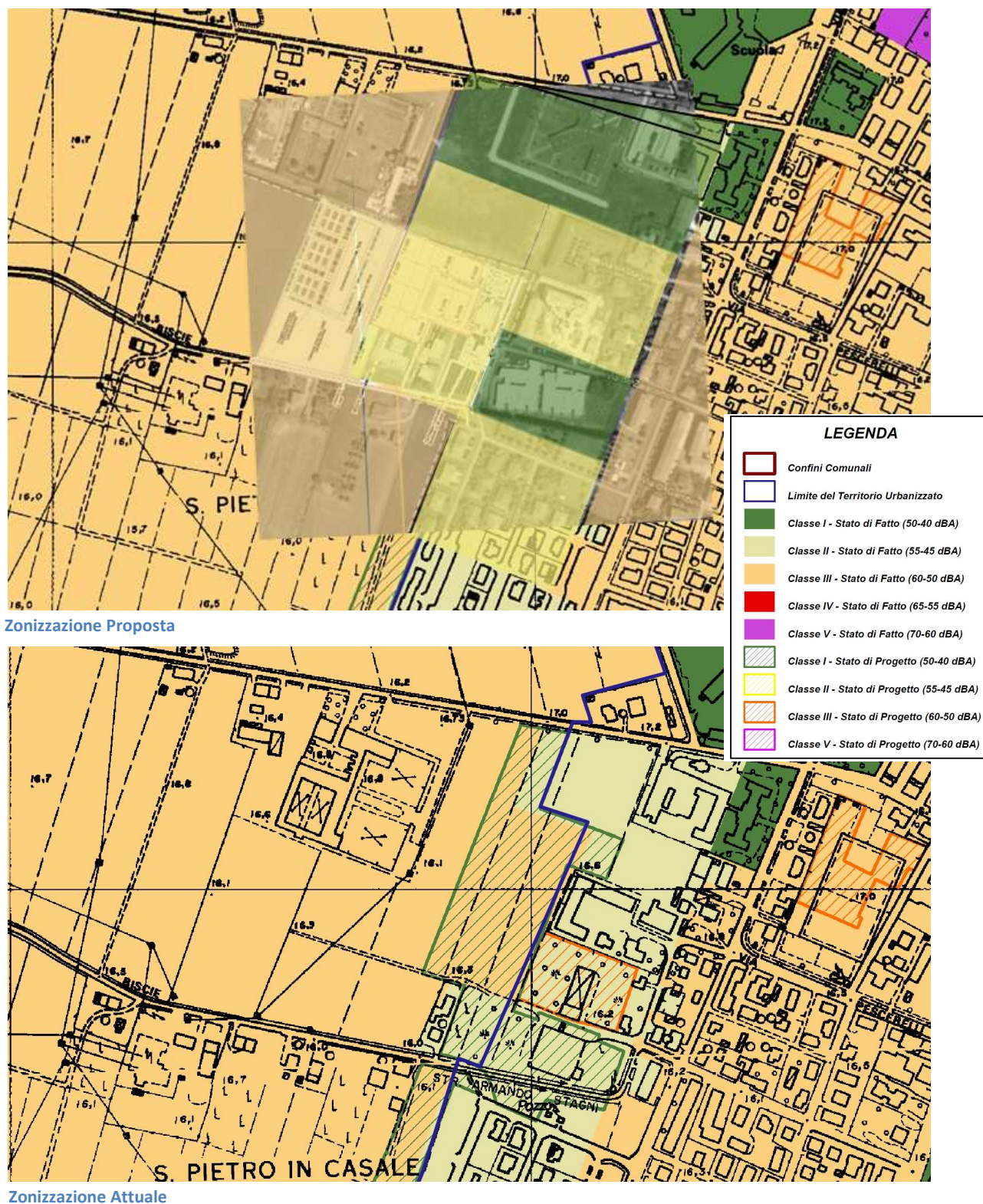
DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
II Aree residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
Valori calcolati ricevitore più prossimo	48	43

Data Eseguito e Redatto da

31 Ottobre 2012 Dott. Ing. Enrico Reatti

Proposta variazione zonizzazione acustica

A titolo puramente propositivo si allega una proposta migliorativa di variazione della Zonizzazione acustica Comunale relativa ad un intorno dell'area in oggetto; tale proposta minimizza, non risolve completamente i conflitti di zone acustiche adiacenti non consecutive:



Allegato – Certificati di taratura strumentazione di misura

SIT
SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in Italy


Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA – MLA ed ILAC – MRA dei certificati di taratura.
 SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition agreement EA – MLA and ILAC – MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202

01dB Italia Srl

Via Antoniana, 278 - 35011 CAMPODARSEGO

Tel: 049 9200966 – Fax: 049 9201239

 e-mail: centrosit202@01db.it

Pagina 1 di 8

.Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA N. 10-2856-FON
Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>Date of issue</i>	2010/12/31
- Destinatario <i>Addressee</i>	ING. ENRICO REATTI
- Richiesta <i>Application</i>	
- In data <i>Date</i>	2010/12/31
- <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- Oggetto <i>Item</i>	FONOMETRO INTEGRATORE
- Costruttore <i>Manufacturer</i>	01dB Metravib
- Modello <i>Model</i>	SOLO
- Matricola <i>Serial number</i>	10447
- Data delle misure <i>Date of measurements</i>	2010/12/31
- Registro di laboratorio <i>Laboratory reference</i>	2856

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 202 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed 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 SIT No. 202 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto della 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 2 di 8
Page 2 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202**Certificato di taratura n. 10-2856-FON**
Certificate of Calibration No.Oggetto in taratura
Item to be calibrated**FONOMETRO INTEGRATORE 01dB Metravib tipo SOLO matricola n. 10447**
Preamplificatore microfonico tipo PRE21S matricola n. 10458
Microfono tipo MCE212 matricola n. 33640Procedure utilizzate
Procedures used**PT001 rev. 0.5**Norme di riferimento
Reference normatives**IEC EN 60804 – IEC EN 60651 – CEI 29-30**Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità e certificati di taratura relativi
Reference standards from which traceability chain is originated and relevant calibration certificates

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Matricola <i>Serial Number</i>	Num. Identificativo <i>Asset Number</i>	Certificato <i>Certificate</i>	Emesso da <i>Issued by</i>	Data taratura <i>Calibration date</i>
Calibratore Acustico Multifreq.	Bruel Kjaer	4226	2576007	022	10-0117-02	INRIM	2010-02-19
Multimetro numerale	Keithley	2015	1064674	001	26541	AVIATRONIK	2010-10-25
Termo-igrometro	Delta Ohm	HD206-1	06022714	021	0458-SU-10	EMIT LAS	2010-10-27
Barometro digitale	DRUCK	DPI 142	2236531	009	1214-SP-10	EMIT LAS	2010-10-25

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Allo scopo di favorirne la stabilizzazione termica, l'oggetto da tarare è stato mantenuto in laboratorio per almeno 2 ore prima della taratura, alle condizioni ambientali standard.

*In order to allow thermal stabilisation, the object under calibration has been kept in the laboratory for at least 2 hours before calibration, with standard environmental conditions.*Temperatura ambiente: (23 ± 3) °C
Ambient TemperatureUmidità Relativa: (50 ± 20) %
Relative HumidityPressione statica: 1013 hPa
Static Air PressureDurante la calibrazione, le condizioni ambientali erano le seguenti:
During calibration, the environmental condition were as follows:

Temperatura ambiente [°C] <i>Ambient Temperature</i>	Umidità Relativa [%] <i>Relative Humidity</i>	Pressione Atmosferica [hPa] <i>Static Air Pressure</i>
22.6	34.4	1022.78

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 3 di 8
Page 3 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202**Certificato di taratura n. 10-2856-FON**
Certificate of Calibration No.**Misure eseguite**Il campo scala di riferimento risulta essere di **20 - 137 dB**, con una dinamica aggiuntiva di **0 dB**.

Sul fonometro in esame sono state eseguite:

- verifiche acustiche,
- verifiche elettriche.

VERIFICHE ACUSTICHE**Regolazione della sensibilità (messa in punto)**

Si applica alla catena microfonica dello strumento in prova la pressione sonora generata dal calibratore multifrequenza BK 4226 alla frequenza nominale di 1000 Hz, e si registra la lettura dello strumento in prova; quindi si regola la sensibilità fino ad ottenere, sull'indicatore dello strumento, il valore relativo al livello di pressione sonora nominale generata del calibratore.

Livello del segnale di prova: 94.03 dB**Lettura prima della messa in punto: 93.7 dB****Lettura dopo la messa in punto: 94.0 dB****Risposta in frequenza**

La prova viene effettuata inviando al microfono segnali sinusoidali in pressione, di frequenza variabile per ottave da 31.5Hz a 16000 Hz, più la frequenza di 12500Hz, mediante calibratore acustico multifrequenza, previa messa in punto iniziale alla frequenza di riferimento di 250 Hz. Si riporta la differenza fra il livello acustico misurato L_m e quello generato L_g . Si riportano anche le correzioni fra la risposta in pressione e la risposta in campo libero del microfono in prova.

Tabella

Frequenza [Hz]	Differenza $L_m - L_g$ [dB]	Risposta in campo libero [dB]	Tolleranza Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
31.5	-0.33	-0.33	± 1,5	0.34
63	-0.04	-0.04	± 1	0.32
125	-0.02	-0.02	± 1	0.32
250	0.00	0.00	± 1	0.32
500	0.00	0.05	± 1	0.32
1000	-0.13	0.05	± 1	0.32
2000	-0.27	0.19	± 1	0.32
4000	-0.79	0.31	± 1	0.34
8000	-2.35	0.92	+1,5; - 3	0.63
12500	-6.09	0.33	+3; - 6	0.65
16000	-9.39	-1.37	+3; - ∞	0.67

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 4 di 8
Page 4 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202Certificato di taratura n. 10-2856-FON
Certificate of Calibration No.**VERIFICHE ELETTRICHE**

Le prove specificate nel seguito sono eseguite inviando un segnale elettrico in ingresso in sostituzione del segnale microfonico attraverso un adattatore capacitivo di impedenza equivalente. Le prove vengono effettuate nel campo di misura principale dove non indicato diversamente.

[Incertezza estesa: $U = 0.15$ dB se non altrimenti specificato]Sensibilità apparente all'ingresso dell'adattatore di impedenza capacitivo: **56.89 mV/Pa****Rumore autogenerato**

Si misura il livello del rumore elettrico generato dalla strumentazione in prova cortocircuitando l'ingresso dell'adattatore capacitivo.

[Incertezza estesa: $U = 2$ dB]

La prova, eseguita per le ponderazioni 'Lin', 'A', 'B' e 'C', ha dato i seguenti risultati:

Ponderazione 'Lin'	Ponderazione 'A'	Ponderazione 'B'	Ponderazione 'C'
12.4 dB	7.6 dB	6.2 dB	7.4 dB

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 5 di 8
Page 5 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202**Certificato di taratura n. 10-2856-FON**
Certificate of Calibration No.**Linearità del campo di indicazione principale**

Si applica alla strumentazione in prova un segnale sinusoidale con frequenza 4000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB.

Le differenze fra i valori di livello letti L_m e quelli applicati L_g sono riportate nella seguente tabella.

[Incertezza estesa per livelli di prova inferiori a 30 dB: $U = 0.2$ dB]

[Incertezza estesa per livelli di prova superiori o uguali a 30 dB: $U = 0.15$ dB]

Tabella (Toll. CI 1 = ± 0.7 dB)

Livello di prova [dB]	Differenza $L_m - L_g$ LAeq [dB]	Differenza $L_m - L_g$ LAp [dB]
20	0.3	0.3
21	0.3	0.3
22	0.2	0.2
23	0.1	0.1
24	0.1	0.1
25	0.1	0.1
30	0.0	0.0
35	0.0	-0.1
40	-0.1	-0.1
45	-0.1	-0.1
50	0.0	-0.1
55	-0.1	-0.1
60	-0.1	-0.1
65	-0.1	-0.1
70	0.0	0.0
75	0.0	0.0
80	0.0	0.0
85	0.0	0.0
90	0.0	0.0
95	0.0	0.0
100	0.0	0.0
105	0.0	0.0
110	0.0	0.0
115	0.0	0.0
120	0.0	0.0
125	0.0	0.0
130	0.0	0.0
132	0.0	0.0
133	0.0	0.0
134	0.0	0.0
135	0.0	0.0
136	0.0	0.0
137	0.0	0.0

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 6 di 8
Page 6 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202**Certificato di taratura n. 10-2856-FON**
Certificate of Calibration No.**Ponderazione di frequenza**

Si applica alla strumentazione in prova un segnale la cui ampiezza vari in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo che l'indicazione dello strumento sia costante. La prova è effettuata da 31.5 Hz a 16000 Hz con passi d'ottava, più la frequenza di 12500 Hz. Il livello del segnale di prova a 1000 Hz viene impostato per le ponderazioni A, B, C e LIN come il valore del fondo scala meno 40 dB.

Nella seguente tabella sono riportate le differenze tra i valori letti L_m e il valore di riferimento L_r a 1 kHz.

Tabella

Frequenza [Hz]	Ponder. A $L_m - L_r$ [dB]	Ponder. B $L_m - L_r$ [dB]	Ponder. C $L_m - L_r$ [dB]	Ponder. LIN $L_m - L_r$ [dB]	Toll. Cl 1 [dB]
31.5	0.1	-0.2	-0.3	-0.3	± 1.5
63	0.1	-0.1	-0.1	0.0	± 1
125	0.1	0.1	0.1	0.0	± 1
250	0.0	0.0	0.0	0.0	± 1
500	0.0	0.0	0.0	0.0	± 1
1000	0.0	0.0	0.0	0.0	± 1
2000	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	± 1
4000	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	± 1
8000	-0.5	-0.6	-0.6	-0.2	+1.5; - 3
12500	-2.4	-2.6	-2.6	-0.3	+3; - 6
16000	-5.1	-5.3	-5.3	-0.2	+3; - ∞

Ponderazioni temporali (S, F, I)

Si applica alla strumentazione in prova un segnale continuo di riferimento di frequenza 2000 Hz e di ampiezza di 4 dB inferiore al fondo scala. Viene rilevato il valore massimo per un singolo treno d'onda di pari ampiezza e durata dipendente dalla ponderazione temporale

Nella seguente tabella sono riportate le differenze tra i valori letti L_m e il valore di riferimento L_r .

Tabella

Caratteristica dinamica	Durata dei treni d'onda [ms]	Deviazione misurata [dB]	Toll. Cl 1 [dB]
S	500	-0.1	± 1
F	200	-0.3	± 1
I	5	-0.1	± 2

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 7 di 8
Page 7 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202**Certificato di taratura n.** 10-2856-FON
*Certificate of Calibration No.***Rivelatore del valore efficace**

Si applica alla strumentazione in prova, separatamente, un segnale continuo di riferimento L_r alla frequenza di 2000 Hz il cui livello sia almeno 2 dB al di sotto del fondo scala, ed un segnale L_m costituito da treni d'onda con fattore di cresta pari a 3 e di pari frequenza e valore efficace.

Tabella (Toll. Cl. 1 = ± 0.5 dB)

Livello di riferimento [dB]	Differenza $L_m - L_r$ LAsp [dB]
131.0	0.0

Rivelatore del valore di picco

Si applicano alla strumentazione in prova 2 impulsi rettangolari di uguale valore di picco ma di diversa durata e si confronta la risposta. L'impulso di riferimento L_r ha durata 10 ms mentre quello di prova L_p ha durata 100 μ s. La prova viene effettuata con impulsi positivi e negativi con ampiezza di 1 dB inferiore al fondo scala.

[Incertezza estesa: $U = 0.25$ dB]Tabella (Toll. Cl. 1 = ± 2 dB)

Segnale di prova	Differenza $L_p - L_r$ LZpk [dB]
Positivo	-0.4
Negativo	0.3

Media temporale

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale continuo alla frequenza di 4000 Hz, di ampiezza tale da fornire un'indicazione di 20 dB superiore al limite inferiore del campo primario. Si sostituisce il segnale continuo con treni d'onda con fattore di durata rispettivamente di 10^{-3} e 10^{-4} .

Nella seguente tabella è riportata la differenza tra il valore letto L_m ed il valore di riferimento L_r .

Tabella (Toll. Cl. 1 = ± 1.0 dB)

Fattore di durata del segnale di prova	Differenza $L_m - L_r$ LAeq [dB]
10^{-3}	0.0
10^{-4}	0.0

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 8 di 8
Page 8 of 8CENTRO DI TARATURA N° 202
*Calibration Centre No. 202*Certificato di taratura n. 10-2856-FON
*Certificate of Calibration No.***Campo dinamico agli impulsi**

Viene applicato al fonometro un singolo treno d'onda sinusoidale con frequenza 4000 Hz e durata 10 ms durante un periodo di integrazione preimpostato di 10 s. Il treno d'onda è sovrapposto ad un segnale sinusoidale continuo di base, che ha un livello in ampiezza pari al limite inferiore del campo di misura primario. Il livello di picco del treno d'onda supera quello del segnale continuo di un valore pari a 63 dB. Le frequenze dei due segnali sono in rapporto non armonico.

Si rileva la differenza fra l'indicazione del fonometro L_m e il livello equivalente teorico atteso L_r che è maggiore di 30 dB rispetto al livello continuo applicato.

Differenza LAeq ($L_m - L_r$) (Toll. Cl. 1 = ± 1.7 dB) [dB]
-0.1

Indicatore di sovraccarico

Si applica alla strumentazione in prova un segnale costituito da treni d'onda sinusoidali formati da 11 cicli alla frequenza di 2000 Hz con frequenza di ripetizione di 40 Hz, fattore di cresta pari a 3, con ampiezza gradualmente crescente fino all'intervento dell'indicatore di sovraccarico.

Successivamente viene applicato lo stesso segnale di 1 dB inferiore al livello precedente e si verifica che non sia più presente la segnalazione di sovraccarico; riducendo il livello ulteriormente di 3 dB si rileva il valore L_m indicato dallo strumento e lo si confronta con il valore atteso L_r . I risultati sono riportati in tabella.

Tabella (Toll. Cl. 1 = ± 0.4 dB)

Livello minimo di sovraccarico LASp [dB]	Differenza $L_m - L_r$ [dB]
131.4	0.0

SIT**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**

Calibration Service in Italy



Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA – MLA ed ILAC – MRA dei certificati di taratura.
 SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition agreement EA – MLA and ILAC – MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N° 202

Calibration Centre No. 202

**01dB Italia Srl**

Via Antoniana, 278 - 35011 CAMPODARSEGO

Tel: 049 9200966 – Fax: 049 9201239

e-mail: centrosit202@01db.it

Pagina 1 di 3

Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA N. 10-2857-CAL

Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>Date of issue</i>	2010/12/31
- <u>Destinatario</u> <i>Addressee</i>	ING. ENRICO REATTI
- <u>Richiesta</u> <i>Application</i>	
- <u>In data</u> <i>Date</i>	2010/12/31
- <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- <u>Oggetto</u> <i>Item</i>	CALIBRATORE ACUSTICO
- <u>Costruttore</u> <i>Manufacturer</i>	ACLAN
- <u>Modello</u> <i>Model</i>	CAL01
- <u>Matricola</u> <i>Serial number</i>	980155
- <u>Data delle misure</u> <i>Date of measurements</i>	2010/12/31
- <u>Registro di laboratorio</u> <i>Laboratory reference</i>	2857

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 202 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed 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 SIT No. 202 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto della 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 2 di 3
Page 2 of 3CENTRO DI TARATURA N° 202
*Calibration Centre No. 202*Certificato di taratura n. 10-2857-CAL
*Certificate of Calibration No.*Oggetto in taratura
*Item to be calibrated***Calibratore acustico ACLAN tipo CAL01 matricola n. 980155**Procedure utilizzate
*Procedures used***PT003 rev. 0.4**Norme di riferimento
*Reference normatives***CEI EN 60942 all. B**Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità e certificati di taratura relativi
Reference standards from which traceability chain is originated and relevant calibration certificates

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Matricola <i>Serial Number</i>	Num. Identificativo <i>Asset Number</i>	Certificato <i>Certificate</i>	Emesso da <i>Issued by</i>	Data taratura <i>Calibration date</i>
Microfono WS2P	Gras	40AG	64022	011	10-0117-03	INRIM	2010-02-19
Microfono WS2P	Gras	40AP	24992	025	10-2304-MIC	01dB Italia	2010-04-23
Multimetro numerale	Keithley	2015	1064674	001	26541	AVIATRONIK	2010-10-25
Termo- igrometro	Delta Ohm	HD206-1	06022714	021	0458-SU-10	EMIT LAS	2010-10-27
Barometro digitale	DRUCK	DPI 142	2236531	009	1214-SP-10	EMIT LAS	2010-10-25

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Allo scopo di favorirne la stabilizzazione termica, l'oggetto da tarare è stato mantenuto in laboratorio per almeno 2 ore prima della taratura, alle condizioni ambientali standard.

*In order to allow thermal stabilisation, the object under calibration has been kept in the laboratory for at least 2 hours before calibration, with standard environmental conditions.*Temperatura ambiente: (23 ± 3) °C
*Ambient Temperature*Umidità Relativa: (50 ± 20) %
*Relative Humidity*Pressione statica: 1013 hPa
*Static Air Pressure*Durante la calibrazione, le condizioni ambientali erano le seguenti:
During calibration, the environmental condition were as follows:

Temperatura ambiente [°C] <i>Ambient Temperature</i>	Umidità Relativa [%] <i>Relative Humidity</i>	Pressione Statica [hPa] <i>Static Air Pressure</i>
22.8	34.9	1022.75

SITSERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in ItalyPagina 3 di 3
Page 3 of 3CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202Certificato di taratura n. 10-2857-CAL
Certificate of Calibration No.Risultati della taratura e incertezza estesa
Calibration results and expanded uncertainty**Misura della frequenza del segnale generato**

La frequenza generata dal calibratore in prova viene misurata analizzando il segnale rilevato tramite il microfono campione e con il multimetro campione.

Il valore della frequenza misurata risulta pari a: **1000.02 Hz**. (Toll. Cl. 1: ± 1 %)

L'incertezza estesa associata alla misura di frequenza, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di fiducia del 95%, è pari a **0.3 %**.

Misura del fattore di distorsione totale del segnale generato

La distorsione totale del segnale di pressione acustica generato dal calibratore in prova viene misurata analizzando il segnale rilevato tramite il microfono campione e il distorsimetro.

Il valore della distorsione totale risulta pari a **0.18 %**. (Toll. Cl. 1: 3 %)

L'incertezza estesa associata alla misura di distorsione, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di fiducia del 95%, è pari a **0.2 %**.

Misura del livello di pressione acustica del segnale generato

Il livello di pressione acustica generato dal calibratore in prova viene misurato analizzando il segnale rilevato tramite il microfono campione e il voltmetro campione, con il metodo della tensione inserita.

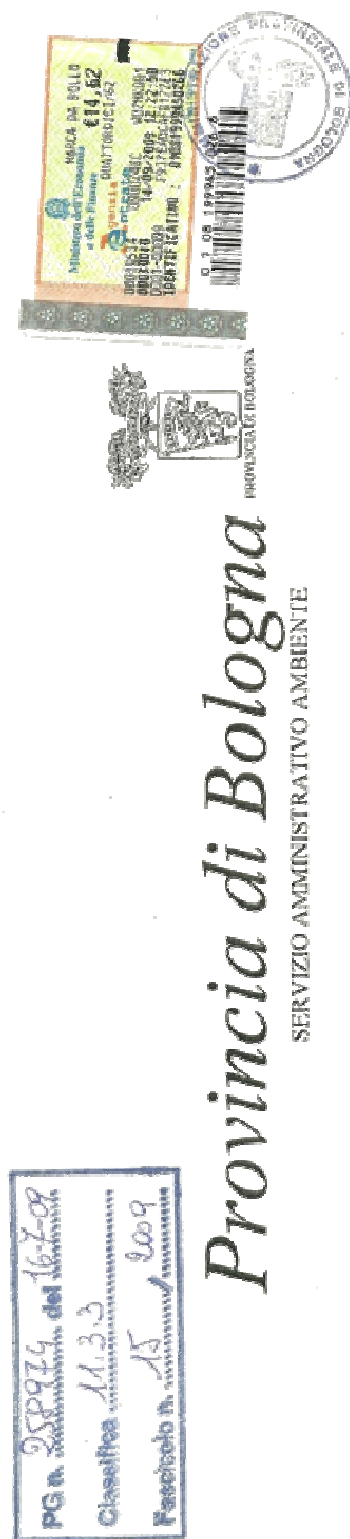
La misura è ripetuta per tre diverse posizioni angolari relative fra microfono campione e calibratore in prova, e viene calcolata la media di risultati

Ripetizione	Livello principale [dB]
SPL (posiz. 1)	94.01
SPL (posiz. 2)	94.00
SPL (posiz. 3)	94.01
SPL (Media)	94.01

(Toll. Cl. 1: ± 0.40 dB)

L'incertezza estesa associata alla misura di livello, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di fiducia del 95%, è pari a **0.12 dB**.

Allegato – Certificato iscrizione Elenco Tecnici Competenti in Acustica Ambientale



ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447.

Esaminata la domanda del Sig. Reatti Enrico;
nato a Bentivoglio (BO) il 30/07/1979;
codice fiscale RTTNRC79L30A785G;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

Visto l'art. 2 della Legge 447/95;

Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

Visto l'art. 124 della L.R. Emilia Romagna n. 3/99;

Vista la deliberazione della Giunta Provinciale n. 404 del 19/9/1999, esecutiva ai sensi di legge;

SI RICONOSCE

al Sig. Reatti Enrico il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, lì 16 106. 2009

Il Dirigente
dr L. R. M. M.