

DEPOSITO

**cooperativa
ARCHITETTI
E INGEGNERI
progettazione**

via Gandhi n.1 - scala D
42100 Reggio Emilia
tel. 0522/292910
fax 0522/322127
e-mail cairep@tin.it

Arch. Roberto Orlandini

viale Montegrappa n.9
42100 Reggio Emilia
tel. 0522/432255
fax 0522/432255

committente

coop edilizia LA BETULLA s.c.r.l.
Via Gandhi n.16 - 42100 Reggio Emilia

prat.

2650

file 2650-00-S-AR-TASSELLI-00

progetto

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA
PRIVATA SULL' AREA Ti 4 -27**

data

20.07.2007

aggiorn.

10.07.2009

scala

denominazione

VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO

elaborato

S.AR. E

Valutazione previsionale di clima acustico

ai sensi dell'art. 8, comma 3, lett. e) della Legge 447/95

e

dell'art. 10, comma 2, della L.R. n. 15 del 09/05/2001

**Intervento di espansione edilizia
contrassegnata Ti 4-27 al mappale P2 del
PRG 1999 TAV. 30 - zona Canali (RE)**

INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

Illustrazione 1: Progetto di urbanizzazione dell'area oggetto di valutazione previsionale del clima acustico.....	4
Illustrazione 2: stralcio della classificazione acustica del territorio comunale di Reggio Emilia.....	11
Illustrazione 3: certificato di taratura del fonometro integratore.....	20
Illustrazione 4: certificato di taratura del calibratore.....	21
Illustrazione 5: time history dei livelli di pressione sonora registrati in P1.....	22
Illustrazione 6: time history dei livelli di pressione sonora registrati in P1 bis.....	23
Illustrazione 7: time history dei livelli di pressione sonora registrati in P1 tot.....	24

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Tabella A – classificazione del territorio comunale (art. 1 del D.P.C.M. 14/11/1997).....	9
Tabella 2: Tabella C - valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A).....	10
Tabella 3: valori limite di immissione ed emissione in riferimento alla Classe III.....	10
Tabella 4: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A)).....	15
Tabella 5: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A)).....	15
Tabella 6: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A)).....	16
Tabella 7: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A)).....	16
Tabella 8: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A)).....	16
Tabella 9: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A)).....	17
Tabella 10: verifica dei valori limite di immissione in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione – strada tipo C2, fascia di pertinenza.....	18
Tabella 11: verifica dei valori limite di immissione in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione fuori dalla fascia di pertinenza di 150 m.....	19

1 Introduzione

La presente documentazione è stata richiesta ai fini della valutazione previsionale del clima acustico di zona presente in un'area sita nel comune di Reggio Emilia, ai sensi dell'art. 8 (*Valutazione del clima acustico*), Capo III (*Valutazione del clima acustico*) del D.G.R. 673 (*prot. n. AMB/4/24465*): “*Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico'*”.

La valutazione di clima acustico, ai sensi dell'art. 10, comma 2 della L.R. n. 15/2001 che rimanda al comma 3 dell'art. 8 della Legge n. 447 del 1995, deve essere prodotta per le aree interessate dai seguenti insediamenti:

- scuole e asili nido;
- ospedali;
- case di cura e di riposo;
- parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- **nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 1 della L.R. n. 15/2001, ovvero prossimi alle opere indicate dalla L. n. 447/1995, articolo 8, comma 2: strade di tipo A (autostrade), strade di tipo B (strade extraurbane principali), strade di tipo C (strade extraurbane secondarie), strade di tipo D (strade urbane di scorrimento), strade di tipo E (strade urbane di quartiere) e strade di tipo F (strade locali) secondo la classificazione di cui al Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni.**

Nel caso specifico è stata richiesta la valutazione previsionale di clima acustico per un intervento di edificazione di nuovi insediamenti residenziali in prossimità della Strada denominata “Variante Canali”.

Di seguito viene riportato il progetto di urbanizzazione con evidenziate le distanze e i punti dove sono stati condotti i rilievi fonometrici perché ritenuti più significativi per il chiarimento del quadro acustico di zona.



L'edificio più vicino alla sorgente stradale "Variante Canali" è il fabbricato previsto da progetto a circa 54 m dal ciglio stradale.

2 Riferimenti normativi

La legge 447 del 26 ottobre 1995 (*“Legge quadro sull'inquinamento acustico”*) stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

La regione Emilia Romagna con l'emanazione della L.R. 09/05/2001 n. 15 (B.U.R.E.R. n. 62 del 11/05/01) – *Disposizioni in materia di inquinamento acustico* – nonché della delibera della giunta regionale 673/04, Prot. n. (AMB/04/24465) – *Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”* – recepisce le indicazioni della normativa nazionale.

I contenuti della presente relazione fanno pertanto riferimento al documento “Zonizzazione acustica comunale”, del comune di Reggio Emilia, ed ai criteri indicati dalla legislazione regionale e nazionale, al fine di valutare il clima acustico dell'area in oggetto e la compatibilità dei livelli equivalenti di pressione sonora ponderati A con i limiti legislativi imposti dalla normativa vigente.

La presente relazione si basa inoltre sulle definizioni di cui alla Legge n. 447/95 (*“Legge quadro sull'inquinamento acustico”*) e del D.M. del 16/03/98 (*“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*) di cui si riportano, di seguito, quelle pertinenti alla presente valutazione ovvero a quanto previsto dalla norma UNI 9884 (*“Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”*).

Il quadro normativo a cui fare riferimento per la presente valutazione è il seguente:

- D.P.C.M. 01/03/1991 – *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”* in G.U. n. 57 del 08/03/1991;
- Legge 26/10/1995 n. 447 – *“Legge quadro sull'inquinamento acustico”* in G.U. n. 254 del 30/10/1995;
- D.P.C.M. 14/11/1997 – *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”* in G.U. n. 280 del 01/12/1997;
- D.M. Ambiente 16/03/1998 – *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”* in G.U. n. 76 del 01/04/1998;
- D.P.C.M. 31/03/1998 – *“Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 ‘Legge quadro sull'inquinamento acustico’”* in G.U. n. 120 del 26/05/1998;
- D.P.R. 30/03/2004 n. 142 – *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”* in G.U. n. 127 del 01/06/2004;
- L.R. 09/05/2001, n. 15 (B.U.R.E.R. n. 62 del 11/05/01) – *“Disposizioni in materia di inquinamento acustico”*;
- Direttiva Regionale n. 2053 del 09/10/2001 – *“Disposizioni in materia di inquinamento acustico: criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R.”*

09/05/2001 n. 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico””;

- Delibera di Giunta n. atto 2002/45 del 21/1/2002, Prot. n. (AMB/01/24223) – “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell’art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico””;
- D.G.R. 673/04, Prot. n. (AMB/04/24465) – “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico””.

2.1 Definizioni tecniche

Si riportano di seguito le definizioni tecniche pertinenti alla presente valutazione:

- rumore: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;
- inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;
- sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;
- sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese tra quelle fisse;
- valori limite di immissione assoluti: i valori massimi di rumore che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite di immissione differenziali: i valori massimi di rumore che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo;
- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

- valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge 447/1995;
- tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 06:00 e le ore 22:00 e quello notturno compreso tra le ore 22:00 e le ore 06:00;
- tempo di osservazione (T_O): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;
- tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;
- livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata «A» L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} : esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata «A» L_{PA} secondo le costanti di tempo “slow”, “fast”, “impulse”;
- livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva «A» e costanti di tempo “slow”, “fast”, “impulse”;
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»: valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB}(A)$$

con:

L_{Aeq} = livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;

$p_A(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa);

p_0 = 20 μ Pa è la pressione sonora di riferimento;

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo al tempo a lungo termine T_L ($L_{Aeq,TL}$): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) che può essere riferito:
 - a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo a tutto il tempo T_L , espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq, T_L} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{Aeq, T_i}/10} \right] \text{ dB}(A)$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- b) al singolo intervallo orario nei T_R . In questo caso si individua un T_M all'interno del T_O nel quale si svolge il fenomeno in esame. $L_{Aeq,TL}$ rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» risultante dalla somma degli M tempi di misura T_M , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq, T_L} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{L_{Aeq, T_i} / 10} \right] \text{ dB(A)}$$

dove i è il singolo intervallo nell'iesimo T_R .

- livello di rumore ambientale (L_A): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 - a) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;
 - b) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R ;
- livello di rumore residuo (L_R): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici;
- livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R): $L_D = (L_A - L_R)$;
- fattore correttivo (K_i): correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
 - a) per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB;
 - b) per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB;
 - c) per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB;
- livello di rumore corretto (L_C): definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$;
- rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq(A)}$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq(A)}$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

3 Inquadramento acustico e individuazione dei valori limite

Il D.P.C.M. 14/11/1997 sui limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (di attuazione della Legge quadro 447/95) prevede la suddivisione del territorio comunale in classi, in relazione alla destinazione d'uso, cui sono associati limiti assoluti e differenziali di immissione per i periodi di riferimento diurno e notturno.

3.1 Valori limite assoluti di immissione

Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali ecc. i valori limite assoluti di immissione, elencati in tabella C del D.P.C.M. 14/11/1997, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce queste sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. All'interno delle fasce di pertinenza le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate in precedenza devono rispettare i limiti riportati in tabella C del decreto 14 novembre 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 e 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 impegnano 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 insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 1: Tabella A – classificazione del territorio comunale (art. 1 del D.P.C.M. 14/11/1997)

Classe acustica	Definizione	Tempo 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	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: Tabella C - valori limite assoluti di immissione L_{eq} in dB(A)

3.2 Valori limite differenziali di immissione

I limiti differenziali di immissione da non superare all'interno degli ambienti abitativi, prescritti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono i seguenti:

- limite differenziale di immissione diurno (06:00 – 22:00): 5 dB;
- limite differenziale di immissione notturno (22:00 – 06:00): 3 dB

Ai sensi dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 non si applica il valore limite differenziale nei seguenti casi:

- nelle aree classificate nella Classe VI della tabella A;
- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- **alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;**
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

3.3 Classificazione acustica comunale

Il Comune di Reggio Emilia ha approvato la classificazione acustica del territorio di cui all'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge 26/10/1995 n. 447.

L'area valutata dalla presente relazione è collocata in una Classe III – "Aree di tipo misto".

Il D.P.C.M. 14/11/1997 fissa i seguenti limiti per la Classe III e la Classe IV:

limite assoluto di immissione diurno / notturno:	$L_{Aeq,TR}$:	60 dB(A) / 50 dB(A)
limite assoluto di emissione diurno / notturno:	$L_{Aeq,TR}$:	55 dB(A) / 45 dB(A)
limite differenziale di immissione diurno / notturno:	L_D :	5 dB(A) / 3 dB(A)

Tabella 3: valori limite di immissione ed emissione in riferimento alla Classe III

¹Rientrano 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 impegnano macchine operatrici

Si ricorda che a riguardo dei valori limite di immissione il D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” prevede che questi devono essere tali da rispettare il livello massimo di rumore ambientale previsto per la zona in cui il rumore viene valutato.

A seguire è riportato uno stralcio della zonizzazione acustica del territorio comunale ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26/10/95 e seguenti decreti attuativi. I fabbricati in progetto saranno edificati nell'area cerchiata in blu.

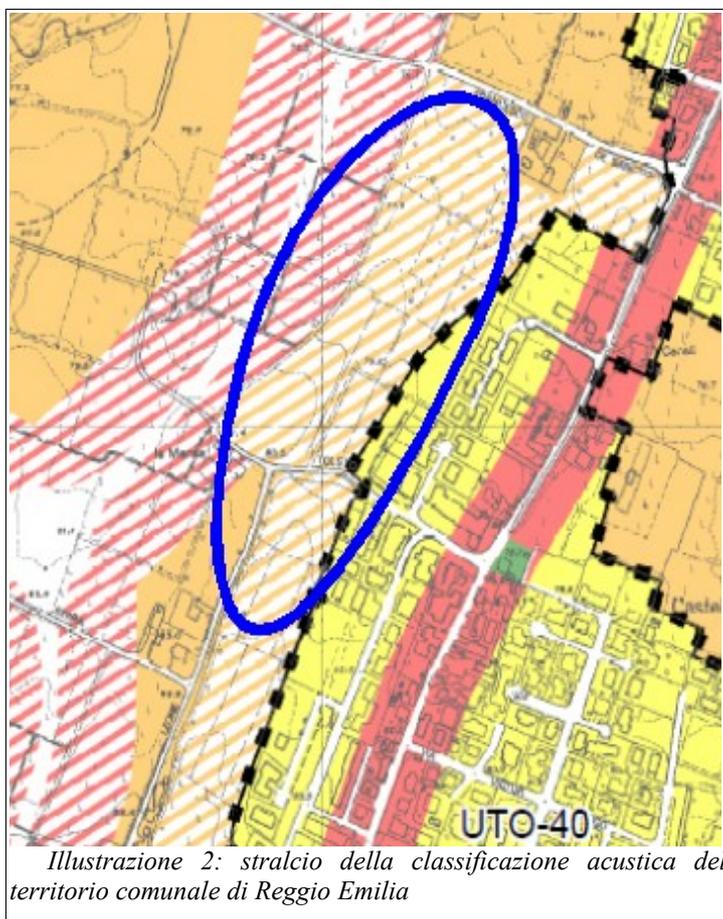


Illustrazione 2: stralcio della classificazione acustica del territorio comunale di Reggio Emilia



3.4 Classificazione relativa alle infrastrutture di trasporto

Tutte le aree prospicienti le infrastrutture di trasporto viario sono state classificate secondo quanto previsto al punto 4.1.1 della D.G.R. 2053/01. La classificazione fa riferimento al D.Lgs. 285/92 (nuovo codice della strada) che suddivide le strade in sei categorie a seconda della tipologia delle stesse.

La classificazione delle strade in base alla D.G.R. 2053/01 fissa i limiti di immissione per le aree prospicienti le infrastrutture mentre il rumore prodotto dalle infrastrutture stesse è disciplinato dal D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004.

Facendo capo alla zonizzazione acustica adottata dal comune di Reggio Emilia si evince che attualmente la strada denominata “Variante Canali” è classificata come strada extraurbana secondaria C (C2) , con limiti su “altri ricettori”, pari a 65 dB per il periodo diurno e 55 dB per il periodo notturno.

4 Campagna di rilievi fonometrici

Per i rilievi è stata utilizzata strumentazione conforme alla classe 1 delle norme EN 60651:1994 ed EN 60804:1994 (cfr. art. 2, comma 1, del D.M. 16/03/98). I sistemi di misura scelti soddisfano le specifiche richieste all'art. 2, comma 1 e 2, del D.M. 16/03/98.

Sono state utilizzate le seguenti attrezzature:

- fonometro integratore conforme alle norme IEC 651 e IEC 804 gruppo 1 dB tipo SOLO, matricola n. 10092;
- preamplificatore ACLAN tipo PRE 21 S, matricola n. 10679;
- capsula microfonica tipo MCE 212, matricola n. 33416;
- calibratore tipo CAL 21, matricola n. 00920084;
- cavi schermati, treppiedi ed accessori di completamento;
- software per analisi dati dBTrait32, 01dB;
- Notebook Compaq.

La strumentazione utilizzata è stata tarata in data presso il Centro di Taratura n. 185, “Sonora S.r.l. – Servizi di ingegneria acustica” in data 05 febbraio 2009 (vedi Allegati):

- certificato di taratura del fonometro, preamplificatore e microfono n. 1068;
- certificato di taratura del calibratore n. 1066.

Il sistema di misura sopra descritto ha permesso di memorizzare in continuo in formato numerico i profili degli eventi sonori in termini di L_{AF} .

Le condizioni meteorologiche, che si sono mantenute stabili per l'intera campagna di misure, sono state le seguenti: cielo sereno, assenza di vento. L'*Allegato B – Norme tecniche per l'esecuzione delle misure* – del D.M. 16/03/98 al punto 7 riporta: “le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994”.

La catena di misura utilizzata è stata calibrata in situ prima e dopo ogni serie di rilevazioni fonometriche ottenendo, in entrambi i casi, lo stesso valore di calibrazione, 94.0 dB (cfr. art. 2, comma 3, del D.M. 16/03/98).

Il microfono è stato collegato al sistema d'acquisizione in modo tale da permettere all'operatore di rimanere sempre ad una distanza dallo stesso maggiore di 3 m prescritti dalla normativa.

Il microfono è sempre stato orientato verso la principale sorgente di rumore.

4.1 Misure fonometriche

Di seguito è riportata l'elenco dei punti di misura effettuati rispettivamente:

- **P1**- sul fronte del futuro edificio posto alla distanza di 54 metri indicato nella planimetria di figura 1, dove sono state condotte due campagne di misurazione del rumore in continua; prima misurazione iniziata alle ore 11:58 del 22/09/09 e terminata alle ore 11:10 del 24/09/09 ; seconda misurazione iniziata alle ore 12:44 del 25/09/09 e terminata alle ore 00:33 del 27/09/09.
- **P2** - sul fronte del futuro edificio posto alla distanza di 107 metri indicato nella planimetria di figura 1, dove è stata condotta la misurazione di breve durata cominciata alle ore 12:13 e terminata alle 12:42 del 22/09/09.
- **P3** - sul fronte del futuro edificio posto alla distanza di 82 metri indicato nella planimetria di figura 1, dove è stata condotta la misurazione di breve durata cominciata alle ore 12:29 e terminata alle 12:39 del 25/09/09.
- **P4**-sul fronte del futuro edificio posto alla distanza di 156 metri indicato nella planimetria di figura 1, dove è stata condotta la misurazione di breve durata cominciata alle ore 13:04 e terminata alle 13:34 del 25/09/09.

Il sovrapposizione di parte delle misure brevi con parte delle misure in continua, è stato adottato allo scopo di evidenziare le situazioni con egual flusso di traffico a diverse distanze dall'infrastruttura stradale.

Le misure fonometriche si sono svolte in condizioni di campo libero, con il microfono installato a 4 m di altezza dal terreno e a distanza di almeno 1 m da eventuali superfici interferenti.

Ai sensi del D.M. 16/03/1998 i rilievi fonometrici, svolti con l'obiettivo di verificare la conformità ai limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, devono tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Nell'allegato B del medesimo decreto si specifica che la misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$):

$$T_R = \sum_{i=1}^n T_{O,i} \quad \text{Formula 1}$$

può essere eseguita in due modalità distinte:

1. per integrazione continua:

il valore $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

2. con tecnica di campionamento:

il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione ($T_{O,i}$). Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è

dato dalla relazione:

$$L_{Aeq, T_R} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n T_{O,i} 10^{L_{Aeq, T_{O,i}}/10} \right] \text{ dB}(A) \quad \text{Formula 2}$$

Nella presente valutazione è stata utilizzata principalmente la prima metodologia sopra riportata, eseguendo in continua le due misure al punto P1, punto maggiormente esposto al rumore dell'infrastruttura stradale in quanto il più vicino; affiancate da misure di breve durata (30 minuti circa), al fine di evidenziare come il rumore si attenui allontanandosi dalla sorgente.

Ricordiamo inoltre che, a scopo cautelativo, le misure brevi sono state eseguite in orari in cui il flusso di traffico risulta maggiore.

Dall'elaborazione dei dati sono stati esclusi gli eventi sonori occasionali di natura eccezionale rispetto ai valori ambientali della zona.

Di seguito sono riportati i livelli di rumore registrati relativi al periodo di riferimento diurno (06.00 ÷ 22.00) e notturno (22.00 ÷ 06.00).

MISURA IN CONTINUO ESEGUITA SUL PUNTO P1

Inizio	Martedì 22/09/09 ore 11.58.14						
Fine	Giovedì 24/09/09 ore 11.10.24						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L₉₅	L₅₀	L₀₅	hh:mm:ss
Diurno	48,2	32,8	68,7	38,7	46,4	52,4	29:01:46
Notturmo	41,4	25,8	66,3	30,4	37,6	47,0	16:00:00

Tabella 4: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A))

MISURA IN CONTINUO ESEGUITA SUL PUNTO P1 bis

Inizio	Venerdì 25/09/09 ore 12.44.37						
Fine	Domenica 27/09/09 ore 00.33.43						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L₉₅	L₅₀	L₀₅	hh:mm:ss
Diurno	47,7	31,3	77,7	38,6	45,0	51,3	25:15:23
Notturmo	42,8	29,6	65,1	33,8	41,3	47,0	10:33:43

Tabella 5: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A))

Andando ora a sommare i contributi delle due misure condotte nel punto P1 otterremo i seguenti risultati:

SOMMA DELLE MISURE IN CONTINUO ESGUITE SUL PUNTO P1tot

Inizio	Martedì 22/09/09 ore 11.58.14						
Fine	Domenica 27/09/09 ore 00.33.43						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L₉₅	L₅₀	L₀₅	hh:mm:ss
Diurno	48,0	31,3	77,7	38,6	45,7	52,1	29:01:46
Notturmo	42,0	25,8	66,3	31,1	39,4	47,0	16:00:00

Tabella 6: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A))

MISURA BREVE ESEGUITA SUL PUNTO P2

Inizio	Martedì 22/09/09 ore 12.13.10						
Fine	Martedì 22/09/09 ore 12.42.10						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L₉₅	L₅₀	L₀₅	hh:mm:ss
Diurno	39,7	31,5	49,2	33,8	38,4	43,7	00:29:00

Tabella 7: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A))

MISURA BREVE ESEGUITA SUL PUNTO P3

Inizio	Venerdì 25/09/09 ore 12.29.10						
Fine	Venerdì 25/09/09 ore 12.59.10						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L₉₅	L₅₀	L₀₅	hh:mm:ss
Diurno	38,3	34,0	44,9	34,8	37,5	41,3	00:30:00

Tabella 8: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A))

MISURA BREVE ESEGUITA SUL PUNTO P4

Inizio	Venerdì 25/09/09 ore 13.04.15						
Fine	Venerdì 25/09/09 ore 13.34.15						
	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L₉₅	L₅₀	L₀₅	hh:mm:ss
Diurno	41,6	34,4	58,8	36,7	39,9	44,9	00:30:00

Tabella 9: livelli di pressione sonora registrati (dati in dB(A))

5 Conclusioni

La presente documentazione è stata richiesta ai fini della valutazione previsionale del clima acustico di zona presso un'area destinata ad espansione edilizia.

Tale area risulta essere adiacente ad un'importante infrastruttura stradale di recente ultimazione denominata "Variante Canali"; questa infrastruttura risulta quindi essere il principale emettitore di rumore nella zona sotto esame.

Per valutare il clima acustico, lo scrivente, ha ritenuto necessario effettuare due misurazioni di lunga durata in continuo dei livelli di pressione sonora nel punto P1 reputato più significativo per la caratterizzazione degli attuali livelli sonori e della sorgente che concorre a determinarli, e a completamento del quadro, sono poi state effettuate altre tre misurazioni di breve durata, nei punti P2, P3 e P4 lungo il fronte dell'area rivolto all'infrastruttura.

La classificazione delle strade in base alla D.G.R. 2053/01 fissa i limiti di immissione per le aree prospicienti le infrastrutture mentre il rumore prodotto dalle infrastrutture stesse è disciplinato dal D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004.

Nella zonizzazione acustica effettuata dal comune di Reggio Emilia si evince che la strada denominata "Variante Canali" è classificata come strada secondaria tipo C (C2), per la quale è prevista una fascia di pertinenza di 150 metri avente come limite assoluto di immissione diurno 65 dB e come limite assoluto di immissione notturno 55 dB.

Per la verifica del rispetto dei valori limiti di cui alla vigente legislazione in materia di inquinamento acustico si è ritenuto necessario, come accennato sopra, effettuare due rilievi in continuo dei livelli di pressione sonora indotti dai flussi veicolari che interessano la strada prospiciente l'area sotto esame.

Le misure condotte nel punto P1 a ridosso della facciata dell'edificio ad uso residenziale più prossimo all'infrastruttura viaria in progetto (54 m), ovvero presso i ricettori sensibili più impattati dalle emissioni rumorose della sorgente lineare, è stata condotta registrando i livelli sonori dal martedì 22 settembre a giovedì 24 settembre e da venerdì 25 settembre a domenica 27 dello stesso mese.

In conclusione i valori limite di immissione, riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, sono verificati in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione come evidenziato nella seguente tabella.

Periodo di riferimento	Leq misurato dB(A)	Valori limite di immissione dB(A)	Rispetto dei valori limite
Notturmo	42	55	Si
Diurno	48	65	Si

Tabella 10: verifica dei valori limite di immissione in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione – strada tipo C2, fascia di pertinenza

Considerando inoltre il valore ottenuto dalla misurazione breve effettuata nel punto P4 posto a 156 metri, punto quindi più prossimo all'infrastruttura stradale valutata non interessato dalla fascia di pertinenza, ricadente quindi in una area classificata come classe III; i valori limite di immissione, riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, sono verificati come evidenziato nella seguente tabella.

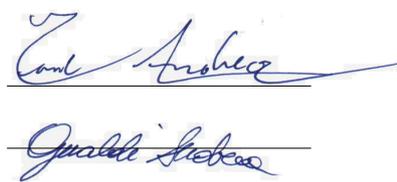
Periodo di riferimento	Leq misurato dB(A)	Valori limite di immissione dB(A)	Rispetto dei valori limite
Diurno	41,6	60	Si

Tabella 11: verifica dei valori limite di immissione in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione furi dalla fascia di pertinenza di 150 m.

Precisiamo che la misurazione è stata effettuata solo nel periodo diurno in quanto dall'andamento temporale, riportato in allegato, delle misurazioni di lunga durata sul punto P1, si evince che il periodo in cui si rileva i livelli più alti di pressione sonora risulta essere giustappunto quello diurno; supponendo quindi, cautelativamente, che i livelli di pressione sonora sul punto P4 rimangano invariati anche nel periodo notturno si evince comunque il rispetto dei limiti di immissione.

Siamo inoltre ad affermare che visto l'ampio rispetto dei limiti di immissione è prevedibile un completo rispetto dei limiti di immissione anche nel caso il flusso di traffico dovesse aumentare.

i tecnici esecutori: Toni Andrea⁽²⁾
ing. Gualdi Andrea⁽³⁾



2 Iscritto nell'Elenco dei Tecnici competenti in acustica ambientale della Provincia di Reggio Emilia ai sensi dell'art. 2 L. 447/95

3 Iscritto nell'Elenco dei Tecnici competenti in acustica ambientale della Provincia di Modena ai sensi dell'art. 2 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995

6 Allegati

A seguire è riportato:

- il certificato di taratura SIT del fonometro integratore e del calibratore utilizzati durante la campagna di misure;
- l'andamento temporale dei livelli equivalenti di pressione sonora rilevati nei punti P1, P2, P3 e P4.

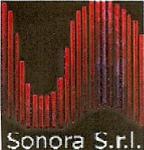
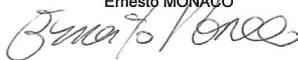
SIT	SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA <i>Calibration Service in Italy</i>	
<small>Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura. SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates.</small>		
CENTRO DI TARATURA 185 <i>Calibration Centre</i>		
	Sonora s.r.l. Servizi di Ingegneria Acustica Via dei Bersaglieri, 9 Caserta	Tel 0823-351196 Fax 0823-351196 sonora@sonorasrl.it www.sonorasrl.it
CERTIFICATO DI TARATURA N. 1068 <i>Certificate of Calibration No. 1068</i>		Pagina 1 di 9 Page 1 of 9
- Data di Emissione: 2009/02/05 <i>date of Issue</i>	G.T. Ambiente Dr.Toni Andrea Via Caravaggio, 11 Reggio Emilia 27/09	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 185 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 e le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- richiesta 27/09 <i>application</i>	- in data 2009/01/28 <i>date</i>	
- Si riferisce a: <i>Referring to</i>	- oggetto Fonometro <i>Item</i>	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 185 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).</i> <i>This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore 01 dB <i>manufacturer</i>	- modello Solo <i>model</i>	
- matricola 10092 <i>serial number</i>	- data delle misure 2009/02/05 <i>date of measurements</i>	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>		
<p>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 ed i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.</p> <p><i>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.</i></p> <p>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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.</p> <p><i>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.</i></p>		
		Il Responsabile del Centro Head of the Center Ernesto MONACO 

Illustrazione 3: certificato di taratura del fonometro integratore

CENTRO DI TARATURA 185

Calibration Centre

**Sonora s.r.l.**
Servizi di Ingegneria AcusticaVia dei Bersaglieri, 9
Caserta

Tel 0823-351196

Fax 0823-351196

sonora@sonorasrl.it

www.sonorasrl.it

CERTIFICATO DI TARATURA N. 1066

Certificate of Calibration No. 1066

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2009/02/05
date of Issue
destinatario **G.T. Ambiente Dr.Toni Andrea**
addressee
Via Caravaggio, 11
Reggio Emilia
190/08

- richiesta
application
- in data **2008/12/01**
date

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 185 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 e le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

- **Si riferisce a:**
Referring to
- oggetto **Calibratore**
Item
- costruttore **01dB**
manufacturer
- modello **CAL 21**
model
- matricola **00920084**
serial number
- data delle misure **2009/02/05**
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 185 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 ed i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the 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 al 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.

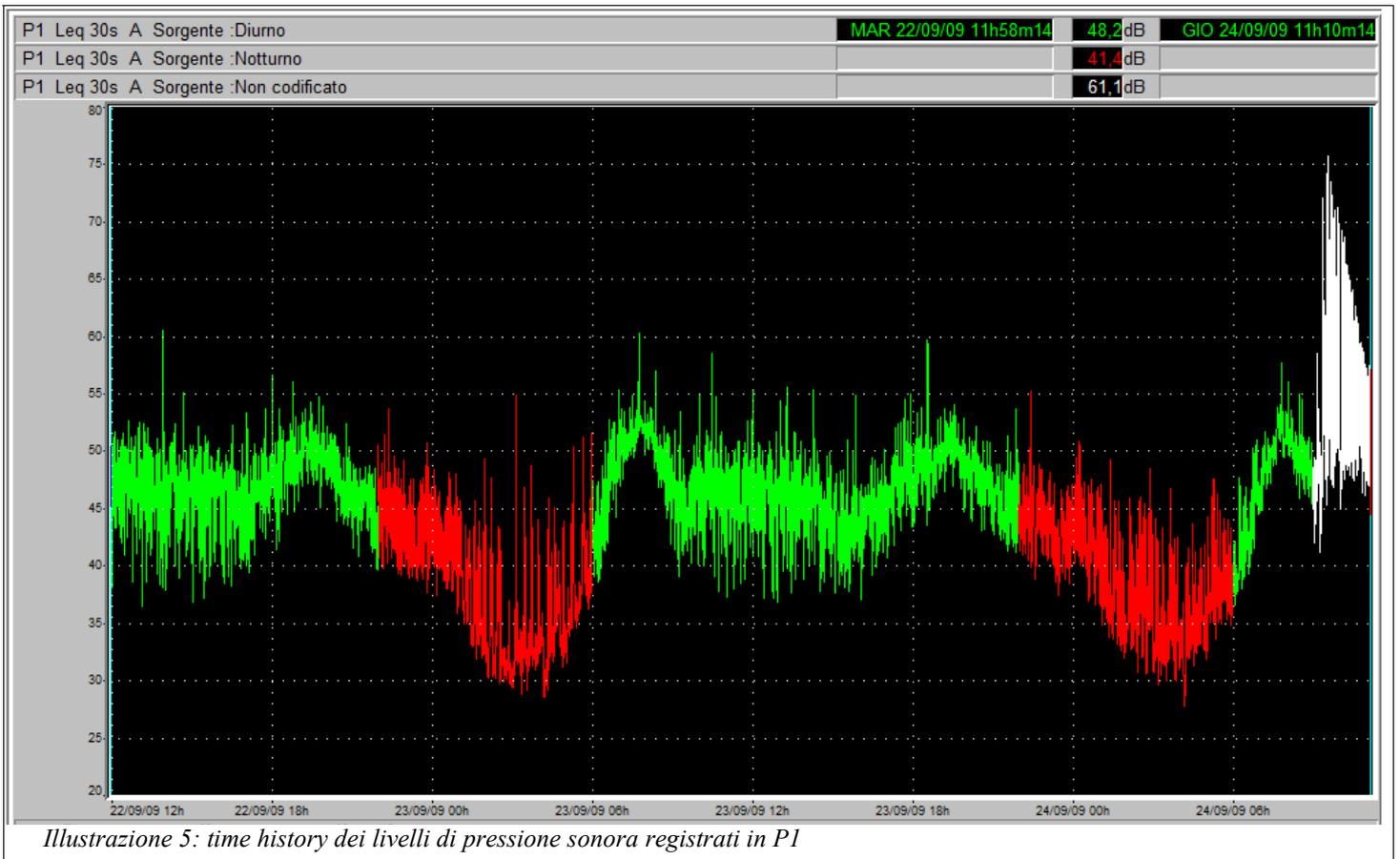
Il Responsabile del Centro

Head of the Center

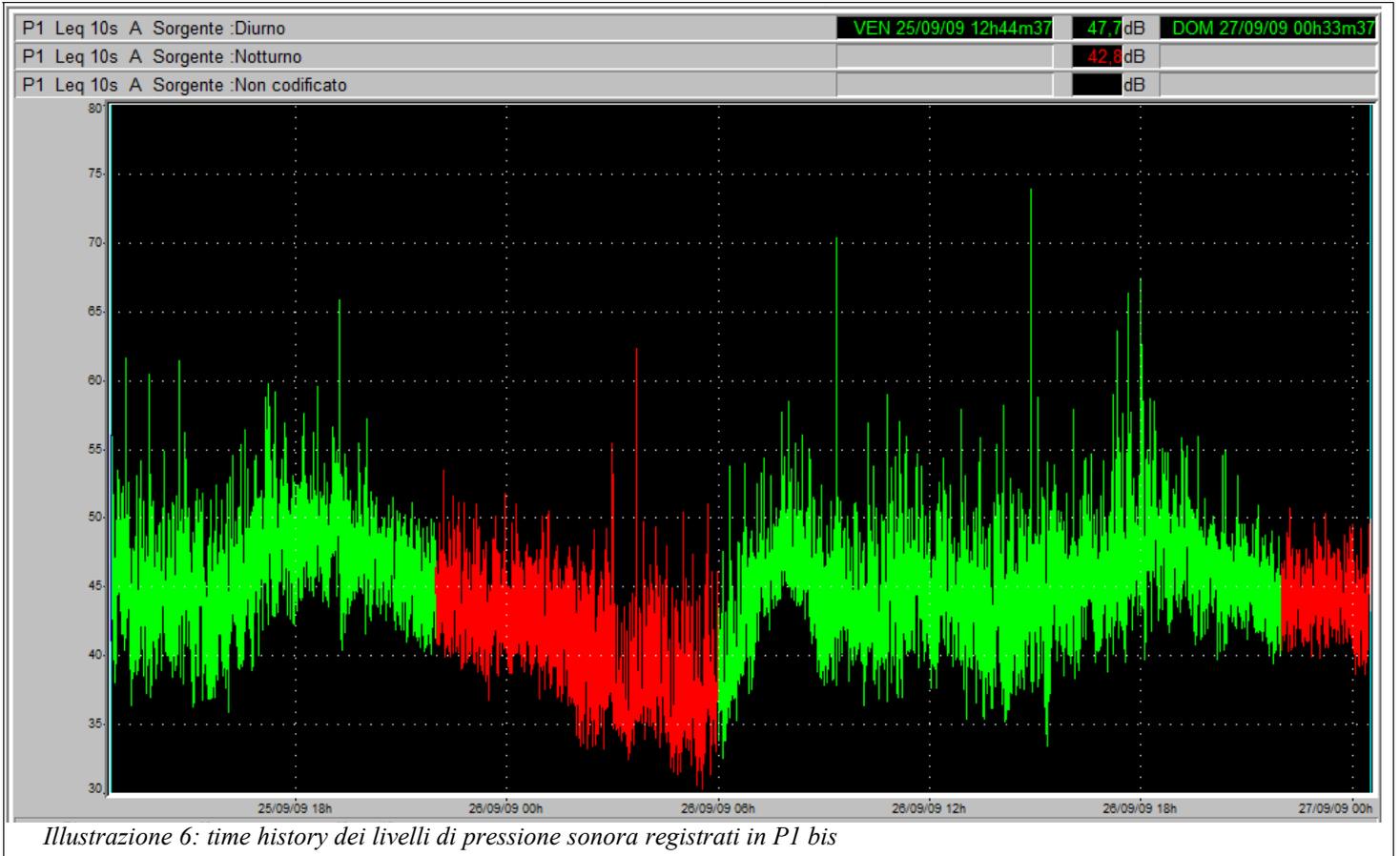
Ernesto MONACO

*Illustrazione 4: certificato di taratura del calibratore*

P1



P1 bis



P1 tot

