



COMUNE DI CENTO
PROVINCIA DI FERRARA

PIANO DELLA RICOSTRUZIONE
(L.R. n. 16 del 21.12.2012)
PRIMO STRALCIO
IN VARIANTE AL VIGENTE PRG

ADOZIONE PRIMO STRALCIO: Del C.C. n. 22 del 18.03.2014
APPROVAZIONE PRIMA TRANCHE: Del C.C. n. 52 del 30.07.2014
APPROVAZIONE SECONDA TRANCHE (apposizione vincolo espropriativo – Punti 1.B.1 e 1.B.2 del Piano): Del C.C. n. 61 del 30.09.2014
APPROVAZIONE TERZA TRANCHE: Del C.C. n. del

TERZA TRANCHE - STESURA CONTRODEDOTTA

Il Sindaco e Assessore all'Urbanistica PIERO LODI	
OIKOS RICERCHE SRL Roberto Farina (progettista)	COMUNE DI CENTO Carlo Mario Piacquadio (progettista)
Alessandra Carini, Antonio Conticello	Daniele Gelli (Ufficio MUDE) Leonardo Busi, Vincenzo Miracapillo (CED)
	
E3	ALLEGATO: VALUTAZIONI DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO RELATIVE ALLE ZONE DI INTERVENTO PRIVATO

StudioA

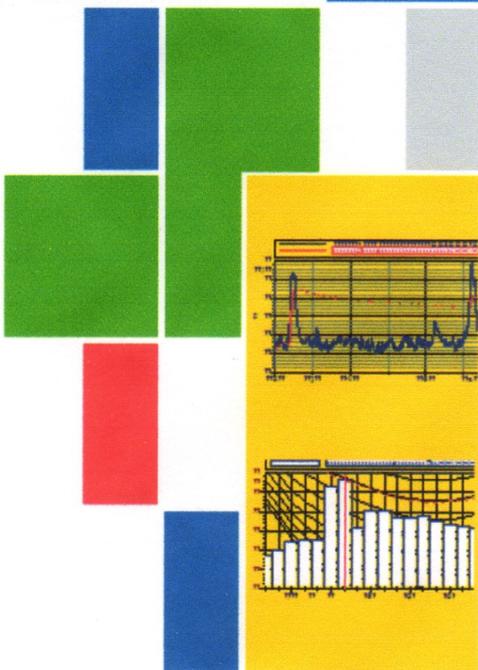
acustica vibrazioni rumore



Comune di Cento di Ferrara

Piano Urbanistico

Via del Pioppo



VALUTAZIONE
DI CLIMA ACUSTICO



MODENA 12/03/2014

A. Finalità

La presente relazione contiene i risultati delle verifiche ed analisi effettuate in materia di inquinamento acustico al fine di valutare la compatibilità ambientale del Piano Urbanistico di via del Pioppo nel comune di Cento di Ferrara.

Attualmente il luogo di edificazione è zona agricola. Il progetto di Piano Urbanistico prevede una parziale edificazione residenziale dell'area.

Si verifica la compatibilità urbanistica col Piano di Classificazione Acustica Comunale e si definiscono i livelli sonori in facciata agli edifici maggiormente esposti per garantire la fruibilità delle residenze e degli spazi aperti nel rispetto delle norme in materia di inquinamento sonoro.

La relazione si svolge nella esposizione delle seguenti fasi:

A. Finalità

1. *Riferimenti legislativi*
2. *Riferimenti normativi*
3. *Legenda dei simboli utilizzati*

B. Descrizione del territorio, delle sorgenti sonore e dell'insediamento

4. *Descrizione del territorio*
5. *Descrizione delle sorgenti sonore*
6. *Descrizione dell'insediamento*

C. Rilievo dello stato attuale

7. *Metodologia*
8. *Rilievi fonometrici*

D. Condizioni acustiche attuali e future

9. *Condizioni attuali*
10. *Previsione futura*
11. *Modello di calcolo*
12. *Mappatura del livello di pressione sonora "Stato di Progetto"*

E. Conclusioni

A. Finalità**1. Riferimenti legislativi**

I riferimenti legislativi cui si fa riferimento sono i seguenti:

- LEGGE N° 447 DEL 26/10/95 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 14/11/97 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE DEL 16/03/98 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- LEGGE REGIONALE N°15 DEL 9 MAGGIO 2001 - "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- DELIBERA DI GIUNTA REGIONALE N.2053/2001 - "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi dell'art.2 LR15/2001"
- DIR. REG. 673/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9 maggio 2001, n. 15 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico'"
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA DEL 30/03/2004 NR.142 - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare"

2. Riferimenti normativi

- DIRETTIVA EUROPEA 2002/49/CE - Norma per traffico veicolare XP S 31-133 (ex metodo NMPB)

3. Legenda dei simboli utilizzati

Si riportano alcune definizioni appartenenti alla terminologia tecnica di acustica ambientale:

- *Livello equivalente di pressione sonora, L_{Aeq}* : livello energetico medio di pressione sonora ponderato "A" riferito al tempo di misura.
- *Livello equivalente di pressione sonora, $L_{Aeq,D}$* : livello energetico medio di pressione sonora ponderato "A" riferito al tempo di riferimento diurno (dalle ore 06 alle ore 22).
- *Livello equivalente di pressione sonora, $L_{Aeq,N}$* : livello energetico medio di pressione sonora ponderato "A" riferito al tempo di riferimento notturno (dalle ore 22 alle ore 06).
- *Livello di rumore in facciata, L_f* : livello equivalente di pressione sonora prodotto dalle sole sorgenti valutato in facciata al ricettore nel punto di maggiore intensità.

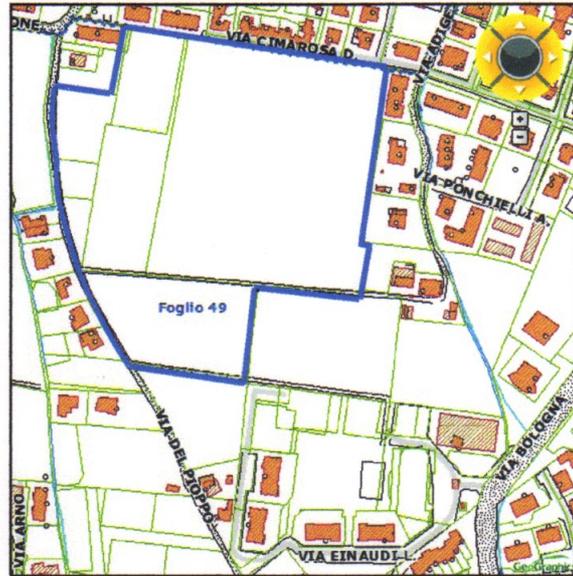
B. Descrizione del territorio, delle sorgenti sonore e dell'insediamento**4. Descrizione del territorio**

Si riporta una vista aerea della zona in esame ed uno schema planimetrico, il tratto blu evidenzia l'area oggetto dell'intervento, confina:

- a ovest con residenze di via Adige,
- a nord con un complesso residenziale servito da via privata,
- a sud con aree agricole e residenze,
- a est con via del Pioppo, aree agricole e residenze.



foto aerea non aggiornata



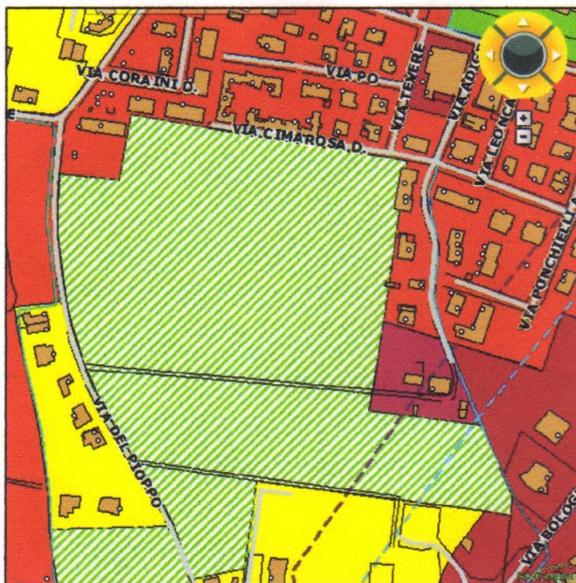
mappa dell'area di intervento

Il territorio comunale di Cento è stato suddiviso in classi acustiche, i livelli limite di immissione sono pertanto stabiliti dal DPCM 14/11/97 e dal DPR 142 del 30/03/04 per quanto riguarda il rumore prodotto dal traffico stradale.

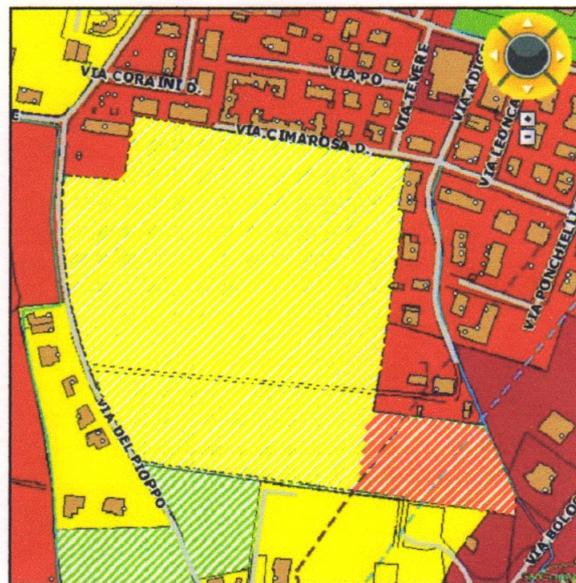
Acusticamente l'area appartiene ad una classe prima di progetto, confina:

- ad est con una di classe III, una piccola classe IV non giustificata in quanto è una residenza rurale con magazzino per fieno, ritengo debba appartenere alla classe III;
- a nord con una area di classe III;
- ad ovest con una classe II e una classe III;
- a sud con una seconda ed una prima di progetto.

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa vigente della classificazione acustica del territorio comunale da cui si evince che all'area di interesse è attribuita la classe I di progetto. Per un insediamento residenziale è necessaria la attribuzione della classe II, si indica pertanto una mappa raffigurante una possibile proposta di variante alla classificazione acustica che dovrà essere adottata dalla amministrazione comunale secondo le modalità previste dalla L.R. 15/2001. L'attribuzione della nuova classe acustica (classe II di progetto) all'area in esame è stata definita sulla base della nuova destinazione d'uso, secondo i criteri fissati dalla Delibera di Giunta Regionale 2053 del 9/10/2001 (vedi punto 6). L'area non presenta salti di classe con le aree adiacenti.



estratto di classificazione acustica vigente



estratto di classificazione acustica proposta in variante

In tabella si riportano i limiti di immissione assoluti diurni e notturni associati alla classe di appartenenza del territorio:

Classe	Limite diurno	Limite notturno	Campitura	Aree di progetto
I	50 dB(A)	40 dB(A)	Verde	Verde tratteggiato
II	55 dB(A)	45 dB(A)	Giallo	Giallo tratteggiato
III	60 dB(A)	50 dB(A)	Arancione	Arancione tratteggiato
IV	65 dB(A)	55 dB(A)	Rosso	Rosso tratteggiato
V	70 dB(A)	60 dB(A)	Violetto	Violetto tratteggiato
VI	70 dB(A)	70 dB(A)	Blu	Blu tratteggiato

5. Descrizione delle sorgenti sonore

In questa analisi non si considera il livello di immissione differenziale perché non sono presenti attività produttive, le sorgenti sonore sono costituite dal debole traffico veicolare di via del Pioppo e via Cimarosa. Sull'area insiste poi un contenuto rumore di fondo inalienabile dovuto alla presenza della città e delle arterie stradali più importanti ma più lontane, trattasi di via del Curato e via Bologna. Le fasce di pertinenza di questa ultima sono visibili nella carta della classificazione acustica mentre via Cimarosa e via del Pioppo sono locali o vicinali i cui limiti sono associati alla fascia di appartenenza (classe II in questo caso) per una larghezza di 30 m.

Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica stradale valgono i limiti imposti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio ovvero valgono i limiti diurni e notturni della classe II cui appartengono le aree, in queste zone si considera il rumore nella sua globalità. I valori da rispettare sia per le strade esistenti che per quelle di progetto sono:

- 55 dBA in periodo diurno,
- 45 dBA in periodo notturno.

6. Descrizione dell'insediamento

Il Piano Urbanistico prevede la trasformazione dell'area con l'inserimento di residenze, aree verdi, una strada di attraversamento da via Cimarosa a via del Pioppo, una strada di attraversamento da via del Pioppo verso via Bologna e tre vie di fruizione interna del comparto. Le nuove strade sono contrassegnate dalle lettere A, B, C, D, E.



Schema in scala opportuna

L'intervento occupa 55500 mq di territorio, sono previste circa 80 unità abitative destinate ad esclusiva fruizione residenziale per un totale di 240 nuovi residenti. Le planimetrie e gli schemi qui raffigurati sono in scala opportuna in quanto si fa riferimento alle tavole di progetto cui la presente relazione costituisce parte integrante.

Secondo i criteri fissati dalla Delibera di Giunta Regionale 2053 del 9/10/2001, è possibile verificare la assegnazione della classe acustica col metodo seguente.

Densità di popolazione $D = 240/5.55 = 43$ abitanti per ettaro, la tabella che segue fa riferimento ad intervalli di valori a cui viene associato un punteggio crescente al crescere della densità:

Densità D (ab/ha)	Punti
$D \leq 50$	1
$50 < D \leq 75$	1.5
$75 < D \leq 100$	2
$100 < D \leq 150$	2.5
$D > 150$	3

La densità di attività commerciali C (non presenti in questo intervento), comprensiva delle attività di servizio, viene espressa dalla superficie occupata dalla attività rispetto alla superficie totale della UTO come segue:

SUP.% (C)	Punti
$C \leq 1.5$	1
$1.5 < C \leq 10$	2
$C > 10$	3

La densità di attività produttive P (non presenti in questo intervento), inserite nel contesto urbano, viene espressa dalla superficie occupata dalla attività rispetto alla superficie totale della UTO come segue:

SUP.% (P)	Punti
$P \leq 0.5$	1
$0.5 < P \leq 5$	2
$P > 5$	3

Ciascuna UTO è caratterizzata dai valori assunti dai tre parametri considerati. Risulta possibile quindi classificare le diverse UTO che compongono l'insediamento urbano assegnando a ciascuna un punteggio ottenuto sommando i valori attribuiti ai tre parametri $X = D + C + P = 1 + 1 + 1 = 3$, così come indicato nella tabella seguente:

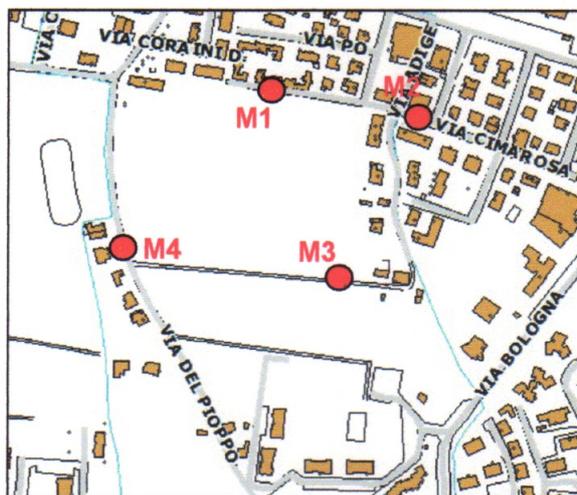
Punteggio	CLASSE ACUSTICA ASSEGNATA
$X \leq 4$	II
$X = 4,5$	II o III da valutarsi caso per caso
$5 \leq X \leq 6$	III
$X = 6,5$	III o IV da valutarsi caso per caso
$X \geq 7$	IV

L'insediamento appartiene pertanto alla classe II ovvero residenziale.

C. Rilievo dello stato attuale

7. Metodologia

Sono state effettuate misure fonometriche sia della durata di 24 ore che di breve durata (1 ora) nelle posizioni maggiormente significative per descrivere il rumore a cui è sottoposta l'area causato prevalentemente dal traffico veicolare. Unitamente alle misure di breve durata sono stati effettuati anche conteggi del traffico. Le posizioni dei rilievi sono schematizzate di seguito.



- M1.** Posizione del rilievo fonometrico a nord dell'area in corrispondenza alla strada privata di accesso alle residenze di via Po civ.14 poste su quel lato, altezza microfono 4 m, tempo di misura: 24 ore, distanza dal bordo strada 0.2 m. La piccola strada privata è a servizio delle sole residenze ed è utilizzata solo occasionalmente per cui non sono necessari rilievi di transiti e non subirà variazioni causa il nuovo insediamento di progetto;
- M2.** Posizione del rilievo fonometrico di via Cimaraosa, altezza microfono 1.5 m sul piano strada, di fronte al civ.16, distante 2.0 m dal bordo strada, tempo di misura: 1 ora in periodo diurno (17:15-18:15) e notturno (23:15-00:15) con conteggio dei transiti;
- M3.** Posizione del rilievo fonometrico sul lato sud dell'area al confine con la fascia di pertinenza stradale di via Bologna corrispondente anche al confine tra area di classe II e area di classe III di progetto, altezza 1.5 m sul piano campagna, tempo di misura: 1 ora in periodo diurno (18:30-19:30) e notturno (00:30-01:30);
- M4.** Posizione del rilievo fonometrico a est dell'area in corrispondenza a via del Pioppo presso la residenza al civ. 10 a 11.5 m dal bordo strada, altezza microfono 4 m, tempo di misura: 24 ore, rilievo del traffico (16:00-17:00) e notturno (22:00-23:00).

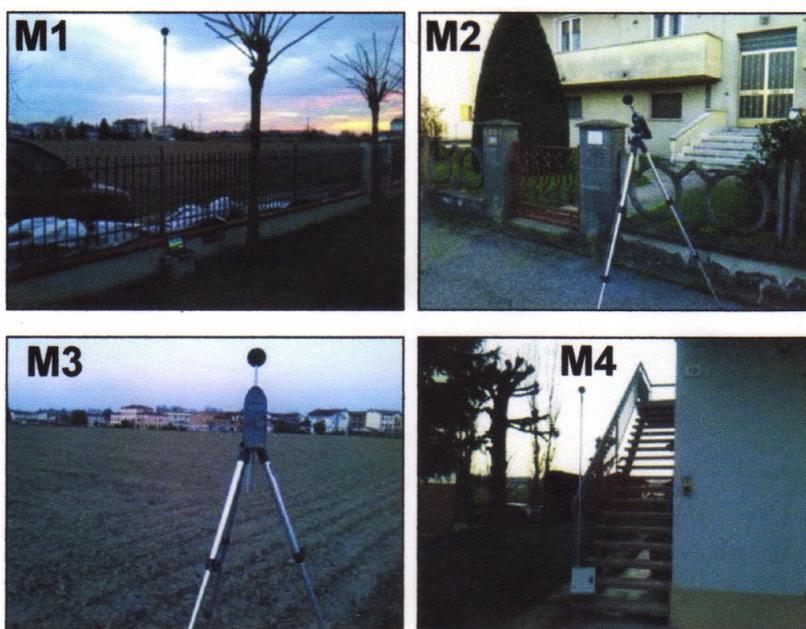
Si noti che le misure di breve durata sono state effettuate ad una altezza inferiore a 4 m, contrariamente a quanto solitamente si opera nel caso di rilievo del traffico veicolare, perché saranno utilizzate solo per tarare il modello matematico previsionale dello stato futuro. Il modello ci renderà le previsioni a quota 4 m per verificare la compatibilità coi limiti di immissione di rumore dovuto a transiti stradali.

8. Rilievi fonometrici

Le misure hanno avuto inizio e termine con il controllo della calibrazione dei fonometri, operazione che ne ha confermato la validità operativa. I microfoni erano dotati di cuffia antivento e di punte antivolatili. Durante il tempo di misura si sono avute condizioni meteo ottimali. I rilievi sono iniziati il giorno giovedì 06 febbraio e sono terminati il giorno venerdì 07 febbraio 2014. Sono state condotte dallo scrivente p.i. Maurizio Santunione con utilizzo della seguente strumentazione dotata di certificato di taratura SIT del 25/02/2014:

- fonometro Larson Davis LD820 sn 955 utilizzato nella posizione M4;
- fonometro Larson Davis LD824 sn 259 utilizzato nella posizione M2,M3,M5;
- fonometro Larson Davis LD870 sn 458 utilizzato nella posizione M1;
- Calibratore fonometrico Larson Davis CAL200 sn 1171.

Seguono le foto relative alle postazioni di misura.



Segue tabella riassuntiva dei rilievi eseguiti, i transiti sono in veicoli/ora, non si sono verificati transiti di veicoli pesanti anche perché vietati dalla segnaletica:

Tabella di riepilogo misure fonometriche stato di fatto				
Posizione	LAeq,D [dBA]	LAeq,N [dBA]	Transiti giorno	Transiti notte
M1 - Area lato nord	46.6	42.5	-	-
M2 - via Cimarosa	51.6	44.6	48	7
M3 - Area lato est	44.7	39.2	-	-
M4 - via Pioppo	50.3	42.1	37	5

* riga bianca di bordo carreggiata o bordo marciapiede

In nessuna delle quattro postazioni di misura è stato riscontrato il superamento dei limiti assoluti di immissione pari a 55 dBA per il periodo diurno e 45 dBA per il periodo notturno relativi alla classe II.

Di seguito si riportano i tracciati grafici misurati nelle due postazioni di 24 ore e le tabelle con i livelli orari, quindi si riassumono i valori del livello di pressione sonora sui tempi di riferimento.

Postazione M1 (lato nord):

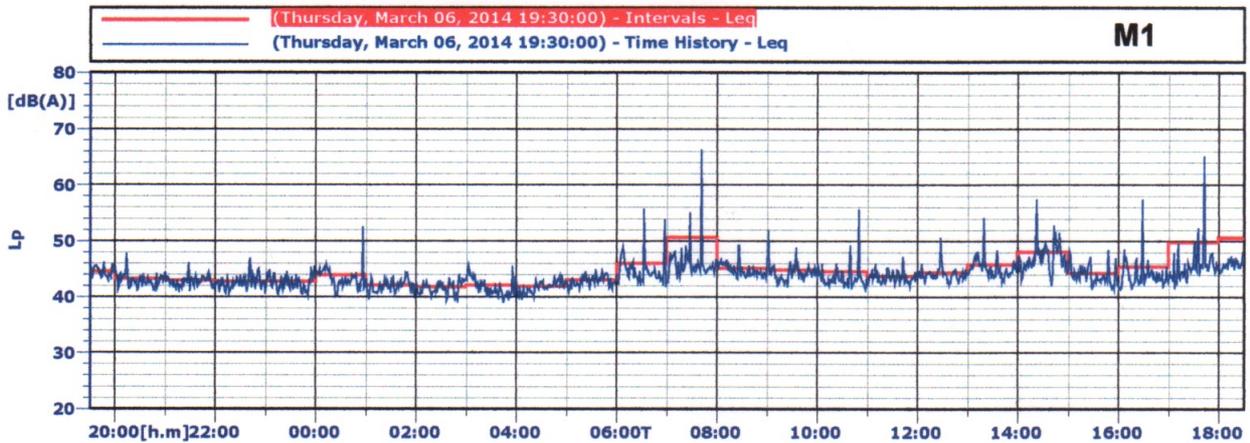


Tabella riassuntiva degli intervalli orari [dBA]

Data e ora	L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L1	L5	L10	L50	L90	L95
06/03/2014 19:30:00	44.5	39.6	62.0	49.3	46.2	45.0	42.1	40.2	39.6
06/03/2014 20:00:00	43.1	38.4	60.5	49.5	46.4	45.2	42.2	40.1	39.7
06/03/2014 21:00:00	42.9	38.5	61.1	49.1	46.0	44.9	41.9	40.1	39.7
06/03/2014 22:00:00	42.7	38.2	61.1	49.2	45.4	44.4	41.7	39.9	39.5
06/03/2014 23:00:00	42.7	38.0	59.4	48.3	45.5	44.8	41.8	39.7	39.4
07/03/2014 00:00:00	43.8	38.0	61.3	50.9	46.3	45.3	42.8	40.3	39.7
07/03/2014 01:00:00	42.1	37.6	62.4	47.4	45.1	44.1	41.2	39.2	38.7
07/03/2014 02:00:00	41.8	37.5	59.2	46.9	44.8	43.9	41.0	38.8	38.4
07/03/2014 03:00:00	42.0	37.7	55.7	47.7	45.5	44.6	40.9	38.8	38.6
07/03/2014 04:00:00	41.8	37.8	56.6	46.7	44.6	43.7	41.2	39.3	38.8
07/03/2014 05:00:00	43.0	38.7	59.9	48.1	46.0	45.0	42.2	40.4	39.9
07/03/2014 06:00:00	45.9	39.1	66.5	55.3	48.9	47.7	43.7	41.5	41.0
07/03/2014 07:00:00	50.6	40.6	85.6	55.0	49.7	47.7	44.7	42.8	42.4
07/03/2014 08:00:00	45.0	40.5	65.4	52.1	47.6	46.4	44.1	42.5	42.0
07/03/2014 09:00:00	44.8	39.6	67.9	52.1	48.0	46.3	43.2	41.4	40.9
07/03/2014 10:00:00	44.5	38.9	68.2	53.1	47.0	45.2	42.4	40.6	40.3
07/03/2014 11:00:00	43.7	39.5	57.2	49.3	46.5	45.4	43.0	41.4	40.9
07/03/2014 12:00:00	44.3	39.3	59.7	49.8	47.1	46.2	43.6	41.7	41.4
07/03/2014 13:00:00	45.7	39.6	62.4	53.4	49.2	47.7	44.2	41.9	41.5
07/03/2014 14:00:00	48.0	39.8	70.5	55.7	51.2	49.9	45.9	42.5	41.7
07/03/2014 15:00:00	44.2	39.0	64.3	51.7	47.3	46.1	42.9	40.9	40.6
07/03/2014 16:00:00	45.4	38.8	67.9	54.8	48.4	46.3	42.5	40.6	40.3
07/03/2014 17:00:00	49.7	39.9	85.4	54.9	50.1	48.0	44.4	42.0	41.5
07/03/2014 18:00:00	50.5	35.2	92.3	50.9	48.1	47.2	44.5	35.2	35.2

L_{Aeq,diurno} = 46.6 dBA L_{Aeq,notturno} = 42.5 dBA

Postazione M4 (via del Pioppo):

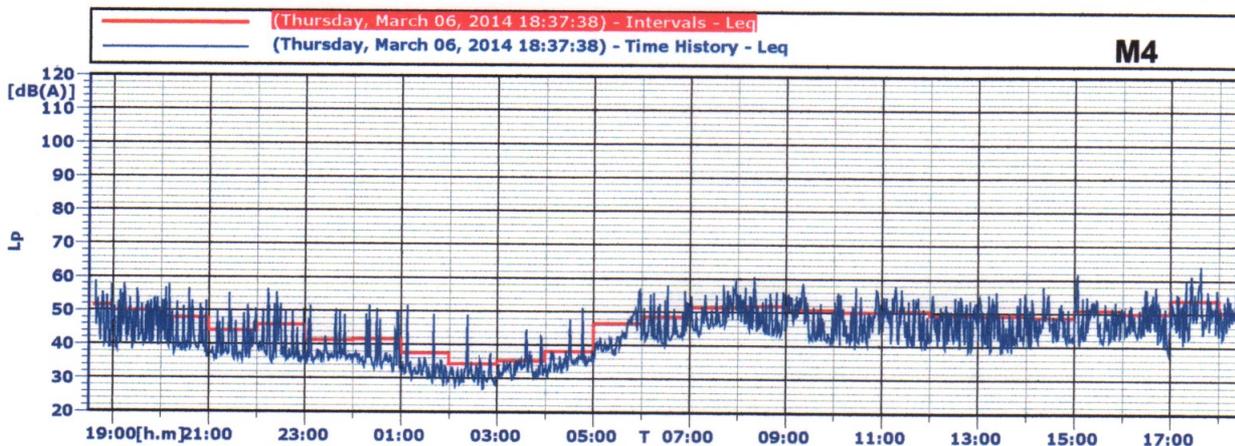


Tabella riassuntiva degli intervalli orari [dBA]

Data e ora	L_{Aeq}	L_{AFmin}	L_{AFmax}	L1	L5	L10	L50	L90	L95
06/03/2014 18:37:38	51.6	35.6	82.4	63.3	56.6	53.5	41.6	38.5	38.0
06/03/2014 19:00:00	50.0	34.5	71.5	63.4	54.8	50.0	40.9	38.1	37.5
06/03/2014 20:00:00	47.8	32.8	74.1	60.5	48.9	44.5	39.2	36.6	36.0
06/03/2014 21:00:00	44.1	30.3	69.3	55.8	47.7	43.4	37.1	35.1	34.5
06/03/2014 22:00:00	45.8	30.3	70.9	58.8	49.5	43.0	36.5	34.2	33.6
06/03/2014 23:00:00	41.2	30.8	65.5	51.4	41.9	39.7	36.3	34.1	33.4
07/03/2014 00:00:00	41.6	29.0	67.3	54.3	42.0	38.7	35.1	32.4	31.7
07/03/2014 01:00:00	37.5	26.3	74.2	44.4	37.4	35.8	31.6	28.6	27.9
07/03/2014 02:00:00	34.3	24.7	64.1	39.7	36.4	34.7	29.9	27.5	27.0
07/03/2014 03:00:00	35.2	27.0	62.9	44.8	38.4	36.4	32.4	29.8	29.2
07/03/2014 04:00:00	38.1	28.5	68.1	43.5	39.1	37.7	34.2	31.6	31.0
07/03/2014 05:00:00	46.5	33.4	70.3	59.2	51.8	45.9	39.7	36.7	36.0
07/03/2014 06:00:00	48.5	36.9	77.0	60.0	50.9	47.2	42.6	40.1	39.4
07/03/2014 07:00:00	51.4	41.0	72.5	64.0	54.7	51.1	46.7	44.1	43.4
07/03/2014 08:00:00	51.8	40.4	75.8	64.8	56.6	51.5	45.2	43.4	43.1
07/03/2014 09:00:00	50.7	38.4	72.5	62.8	56.5	52.9	43.4	40.9	40.3
07/03/2014 10:00:00	50.1	35.4	72.6	61.3	56.3	52.6	42.6	39.7	39.2
07/03/2014 11:00:00	50.4	35.6	76.3	62.2	56.7	52.7	42.2	39.2	38.6
07/03/2014 12:00:00	49.3	35.0	69.0	62.0	54.9	51.3	41.6	38.5	37.7
07/03/2014 13:00:00	49.1	34.8	72.6	62.0	54.9	49.7	40.9	38.1	37.4
07/03/2014 14:00:00	48.6	36.3	70.1	60.7	53.5	50.5	42.9	40.1	39.4
07/03/2014 15:00:00	50.9	37.3	75.1	62.5	57.2	52.7	43.3	40.6	40.1
07/03/2014 16:00:00	49.9	33.9	73.5	62.7	54.9	50.8	43.5	39.1	38.2
07/03/2014 17:00:00	53.9	35.1	77.0	65.3	60.1	56.5	44.8	40.0	39.1

$L_{Aeq,diurno} = 50.3 \text{ dBA}$ $L_{Aeq,notturno} = 42.1 \text{ dBA}$

D. Condizioni acustiche attuali e future**9. Condizioni attuali**

Sono stati effettuati rilievi fonometrici abbinati a conteggi del traffico veicolare per valutare lo stato attuale e per tarare il modello matematico nel migliore dei modi. Una volta ottenuta la taratura del modello, sono stati inseriti i transiti previsti dal nuovo insediamento residenziale per caratterizzare il periodo diurno e notturno allo stato post opera. Questa operazione è stata ottenuta senza alterare i valori di taratura (propagazione, suolo, velocità...) ma si è agito solo sul numero di transiti orari per ogni tempo di riferimento.

10. Previsione futura

Per lo stato futuro è necessario prevedere un aumento di carico veicolare dovuto all'inserimento dei nuovi 80 alloggi. Lo stato futuro è stato considerato computando:

- in periodo diurno 80 transiti in uscita nelle prime ore della mattina, 80 transiti di rientro nelle ore serali, 80 transiti nell'arco della giornata, considerando le sedici ore del periodo diurno si ha una media di 15 veicoli/ora;
- in periodo notturno 33.6 transiti ovvero il 14% rispetto al periodo diurno, considerando le otto ore notturne si ha una media di 4.2 veicoli/ora.

In casi analoghi, infatti, si riscontra il 12% di transiti notturni rispetto ai diurni, in via cautelativa qui si utilizza il 14%, dato peraltro corrispondente a quanto rilevato nelle postazioni M2 e M4.

Detti valori sono stati assegnati alle strade di nuova realizzazione interne al comparto di progetto con equa suddivisione mentre sono stati sommati a quelli tuttora presenti nelle strade esistenti sempre con equa suddivisione.

Segue la tabella coi valori di carico veicolare utilizzati per la previsione.

Asse stradale	Carico veicolare veicoli/ora			
	Attuale diurno	Attuale notturno	Futuro diurno	Futuro notturno
Via del Pioppo	37	5	37+5=42	7.0
Via Cimarosa	48	7	48+6=54	8.1
Interna A	-	-	9	2.1
Interna B	-	-	6	2.1
Interna C	-	-	4	1.2
Interna D	-	-	5	1.4
Interna E	-	-	6	1.6

Infatti la somma dei veicoli circolanti in C, D, E deve essere uguale alla somma dei veicoli circolanti in A e B, e uguale alla somma di quelli circolanti in B, via Cimarosa e via del Pioppo.

11. Modello di calcolo

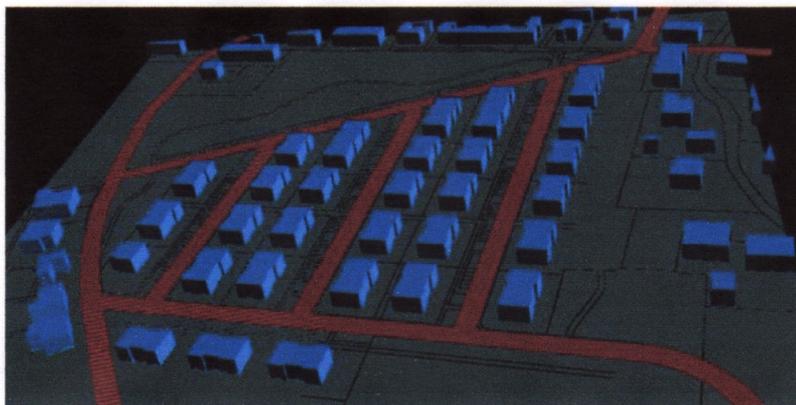
Il programma previsionale acustico utilizzato è IMMI ver.5.3.1. della ditta Woelfel gmbh, le norme tecniche utilizzate sono:

- o Norma XP S 31-133 con modulo stradale R96

Le variabili inserite nel modello sono:

- le caratteristiche geometriche degli elementi rappresentati, tutte le pareti degli edifici sono state considerate lisce riflettenti;
- non essendo ancora definite le altezze degli edifici sono stati considerati tutti uguali pari a due piani
- il suolo è stato considerato riflettente (G=0) per cautela nei confronti delle persone esposte;
- sono state modellizzate alla stessa quota le strade esistenti e di progetto;
- la propagazione atmosferica sottovento;
- le sorgenti sonore come sopra esposto;
- le velocità dei veicoli pari a 40 Km/h perché francamente non si vede come si possa essere più veloci in un comparto simile con brevi tratti rettilinei;
- i punti per la taratura del modello corrispondono alle posizioni di misura tenuto conto delle altezze dal suolo a cui sono state effettuate.

Non essendo presenti altre sorgenti sonore oltre al traffico veicolare, nel modello relativo allo stato di fatto sono stati immessi gli assi stradali come sopra esposto attribuendo loro il carico veicolare rilevato per procedere alla taratura del modello tale da rendere i livelli di pressione sonora misurati nelle corrispondenti postazioni fonometriche nello stesso intervallo temporale in cui è stato effettuato il conteggio dei transiti. Successivamente alla operazione di taratura sono stati sommati i transiti previsti come esposto nella pagina precedente. In questo modo è stata effettuata sia la previsione in alcune posizioni specifiche che la mappatura del livello di pressione sonora nell'area.

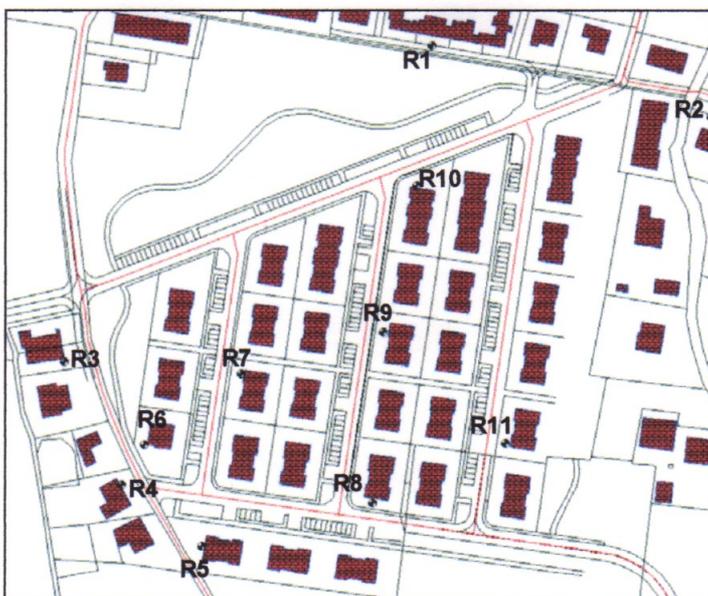


rappresentazione 3D del modello matematico

Si elencano i punti significativi per controllare i valori previsti ai ricettori alla altezza di 4 m, tali posizioni sono state scelte perché ritenute rappresentative o le più esposte:

- R1. fronte edificato lato nord per controllo stato di fatto e post opera,
- R2. fronte strada via Cimarosa per controllo livelli post opera,
- R3. fronte strada via del Pioppo per taratura e controllo post opera,
- R4. fronte strada via del Pioppo sud per controllo post opera,
- R5. fronte strada via Pioppo nuove residenze trav.B per controllo post opera,
- R6. fronte strada via del Pioppo nuove residenze per controllo post opera,
- R7. fronte strada residenze traversa C per controllo post opera,
- R8. fronte strada residenze traversa B per controllo post opera,
- R9. fronte strada residenze traversa D per controllo post opera,
- R10. fronte strada residenze traversa A per controllo post opera,
- R11. fronte strada residenze traversa E per controllo post opera.

Segue una rappresentazione sul piano del modello di simulazione con localizzazione dei punti ricettore in cui è stato effettuato il campionamento dei livelli post opera.

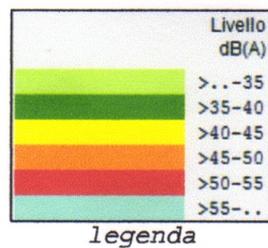


13. Mappatura del livello di pressione sonora "Stato di Progetto"

Le mappe relative al campo di pressione sonora previsto dall'insediamento di progetto sono ottenute come sopra descritto e sono relative alla altezza di 4 m in quanto trattasi di sorgenti principalmente attribuite al traffico veicolare stradale.

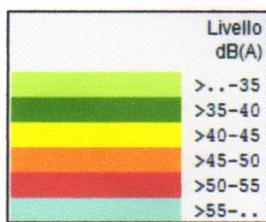


periodo diurno alla altezza di 4 m



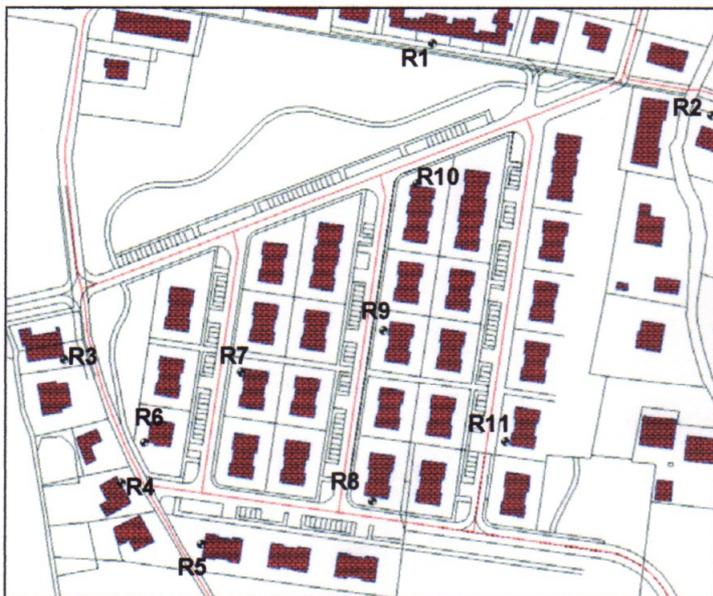


periodo notturno alla altezza di 4 m



E. Conclusioni

I livelli di pressione sonora sul tempo di riferimento previsti nei punti ricettore sono esposti di seguito, in grassetto sono riportati i valori arrotondati a 0.5 dB. Rammentando che i valori che non devono essere superati sono pari a 55 dBA in periodo diurno e 45 dBA in periodo notturno, si nota che tali limiti sono rispettati.



Ricett.	LAeq,diurno [dBA]	LAeq,notturno [dBA]
R1	41.1 41.0	34.2 34.0
R2	51.7 51.5	43.3 43.5
R3	50.7 50.5	42.4 42.5
R4	51.7 51.5	44.2 44.0
R5	50.9 51.0	43.3 43.5
R6	51.5 51.5	43.8 44.0
R7	43.6 43.5	37.8 38.0
R8	45.5 45.5	40.7 40.5
R9	43.5 43.5	38.0 38.0
R10	46.1 46.0	39.7 39.5
R11	44.2 44.0	38.6 38.5

Dal punto di vista urbanistico si rende necessaria una variante al Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale come esposto al punto 4 (descrizione del territorio), non si ravvisano particolari criticità né salti tra classi attigue. Anzi, si configura una maggiore coerenza nella gestione del territorio. Sebbene non sia strettamente necessario, è consigliato l'utilizzo di un asfalto poroso e una limitazione della velocità su via del Pioppo che la renderebbe acusticamente migliore ma, vista la sua ridotta larghezza e la assenza di marciapiedi, aumenterebbe di certo la sicurezza. E' stata verificata la fruizione residenziale dell'area anche in funzione delle direttive di Giunta Regionale. La valutazione previsionale di clima acustico ha così verificato la compatibilità urbanistica e ambientale della funzione residenziale prevista dal Piano Urbanistico proposto con le norme vigenti in materia di acustica.

Modena, 12/03/14

p.i. Maurizio Santunione
 tecnico competente in acustica (L.447/95)
 Provincia di Modena D.D. Prot. n° 24443/3.3.5/2000

Segue copia dei certificati SIT di taratura degli strumenti utilizzati.



L.C.E. S.p.A.
Via dei Platani, 79 Opere (MI)
T. 02 7602438 - www.lce.it - info@lce.it

ACCREDIA
LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e IAC
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33232-A
Certificate of Calibration LAT 068 33232-A

2014-02-25
STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 MODENA (MO)
STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 MODENA (MO)
14-00146-T
2014-02-25

Calibratore
Larson & Davis
CAL200
1171
2014-02-25
Reg. 03

data di emissione
- cliente
- destinatario
- richiesta
- approvazione
- in data

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, la competenza metrologica del Centro e la rilevanza della taratura eseguita ai campioni nazionali e internazionali della unità di misura del Sistema Internazionale della UTM (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to the law enacted with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the measurement capability, the metrological competence of the Centre and the relevance 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 la procedura di taratura citata alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

La copertura di misura dichiarata in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98-4 al documento EA-4/02. Solamente 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%. Normativamente tale fattore k vale 2.

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





L.C.E. S.p.A.
Via dei Platani, 79 Opere (MI)
T. 02 7602438 - www.lce.it - info@lce.it

ACCREDIA
LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e IAC
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33231-A
Certificate of Calibration LAT 068 33231-A

2014-02-25
STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 MODENA (MO)
STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 MODENA (MO)
14-00146-T
2014-02-25

Ferometro
Larson & Davis
800
0955
2014-02-25
2014-02-25
Reg. 03

data di emissione
- cliente
- destinatario
- richiesta
- approvazione
- in data

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, la competenza metrologica del Centro e la rilevanza della taratura eseguita ai campioni nazionali e internazionali della unità di misura del Sistema Internazionale della UTM (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to the law enacted with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the measurement capability, the metrological competence of the Centre and the relevance 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 la procedura di taratura citata alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

La copertura di misura dichiarata in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98-4 al documento EA-4/02. Solamente 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%. Normativamente tale fattore k vale 2.

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





LAT N° 068
Metrology of EA, UK and IAC
Mutual Recognition Agreements

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

L.C.E. S.r.l.
Via dei Pisani, 79 Opere (MI)
T. 02 57402359 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33237-A
Certificate of Calibration LAT 068 33237-A

2014-02-26

STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 - MODENA (MO)
STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 - MODENA (MO)
14-00146-T

2014-02-25

Fonometro
Larson & Davis
870
0458

2014-02-25

Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accordo LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDITIA attesta la capacità di misura e di taratura, la competenza metrologica del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

The certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDITIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the referability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Sono state scritte espressioni come Incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.



Il Responsabile del Centro
Maurizio Santunione



LAT N° 068
Metrology of EA, UK and IAC
Mutual Recognition Agreements

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

L.C.E. S.r.l.
Via dei Pisani, 79 Opere (MI)
T. 02 57402359 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33234-A
Certificate of Calibration LAT 068 33234-A

2014-02-26

STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 - MODENA (MO)
STUDIO A DI SANTUNIONE MAURIZIO
41100 - MODENA (MO)
14-00146-T

2014-02-25

Fonometro
Larson & Davis
870
0259

2014-02-25

Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accordo LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDITIA attesta la capacità di misura e di taratura, la competenza metrologica del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDITIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the referability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Sono state scritte espressioni come Incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.



Il Responsabile del Centro
Maurizio Santunione

COMUNE DI CENTO

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

**Area di Via Santa Liberata - Via dei Tigli
a Cento (Fe) da inserire nel Piano della
Ricostruzione del Comune di Cento**

EFFE Costruzioni srl

Via Santa Liberata, 12

44042 Cento (Fe)

P.iva 01711550382

Studio Dott. Barbi Gianluca

Acustica e sicurezza sul lavoro

Via del Mulinetto, 41

44122 Ferrara

tel. e fax 0532/766501

cellulare 0338/2371455

Partita IVA n. 01346140385

Sommario

DATI IDENTIFICATIVI DEL TECNICO CHE HA PROVVEDUTO ALLA VALUTAZIONE	3
PREMESSA.....	4
RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI.....	6
LA ZONIZZAZIONE COMUNALE DI CASTEL MAGGIORE CENTO	7
UBICAZIONE E SINTETICA DESCRIZIONE DELL'AREA.....	9
DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI MISURA	13
SPECIFICHE INDICAZIONI PER L'INTERVENTO DI PROGETTO.....	17
CONCLUSIONI.....	18

ALLEGATI

Allegato 1: schede fonometriche

Allegato 2: tavole presentate nell'Atto d'Obbligo col Comune di Cento

Allegato 3: documenti di taratura strumentazione

Allegato 4: attestati di riconoscimento di tecnico competente

DATI IDENTIFICATIVI DEL TECNICO CHE HA PROVVEDUTO ALLA
VALUTAZIONE

Dott. BARBI GIANLUCA

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA ISCRITTO NEGLI ELENCHI
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA (P.G. 51460 del 25/09/2000)

Socio effettivo Associazione Italiana di Acustica - Gruppo di Acustica Ambientale (GAA)
Qualificazione secondo procedura CICPND SINCERT di livello 2

PREMESSA

Su incarico della Effe Costruzioni Srl, la presente relazione ha lo scopo di valutare il clima acustico della zona oggetto dell'intervento di progetto in modo di fornire utili indicazioni ai progettisti e tutti gli elementi necessari alla valutazione della compatibilità acustica degli insediamenti previsti con i livelli di rumore esistenti e/o indotti.

L'intervento previsto consta nel cambio di destinazione urbanistica delle aree di proprietà di:

- Ferrali Stefano, nato a Cento (FÉ) il 03.10.1954 e residente a Cento, via dei Tigli 7/1, C.F. FRR SFN 54R03 C469W in qualità di comproprietario dell'area contraddistinta al catasto di Ferrara al foglio 54 mappale 89, con Ferrari Sandro, nato a Pieve di Cento il 23.06.1958 e residente a Cento, via dei Tigli 7, C.F. FRR SDR 58H23 G643D,
- Ferrari Sandro C.F. FRR SDR 58H23 G643D in qualità di comproprietario del mappale 89 di cui sopra,
- Ferrari Stefano C.F. FRR SFN 54R03 C469W in qualità di legale rappresentante della società EFFE COSTRUZIONI SRL, con sede a Cento, via Santa Liberata n 12, p. iva 01711550382 proprietaria dell'area contraddistinta al catasto di Ferrara al foglio 54 mappale 1142 e 1108,
- Ferrari Franco, nato a Cento il 19.04.1967 e residente a Cento, via Lombardia n 17, C.F. FRR FNC 67D19 C469Y in qualità di legale rappresentante della

società GLOBAL SCAVI SAS, con sede a Cento, via Santa Liberata 12, p. iva
01711560381 proprietaria dell'area contraddistinta al catasto di Ferrara al foglio
54 mappale 1140 e 1109

Il cambio di destinazione urbanistica richiesto è da zona DI.4 a zona C o B ed
inserimento delle stesse nel Piano della Ricostruzione, in corso di elaborazione.

In data 06 febbraio 2014 ci siamo quindi recati presso l'area in esame per la misura del
rumore ambientale, posizionando una centralina per il monitoraggio acustico in
continuo per una settimana in accordo alle norme UNI 11143-1. UNI 11143-2 e come
previsto dalle vigenti leggi regionali. La centralina è stata posizionata presso una delle
due abitazioni abitazione già esistenti all'interno dell'area dell'intervento.

I risultati del presente studio sono basati, oltre che sulle indagini condotte dagli
scriventi, anche sulle informazioni fornite dalla committenza e dai suoi collaboratori.
Per ulteriori dati e informazioni di dettaglio si rimanda agli elaborati grafici prodotti
dalla committenza in allegato 2.

RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Trattandosi di valutare il potenziale disturbo da rumore si fa riferimento alle seguenti normative nazionali e regionali:

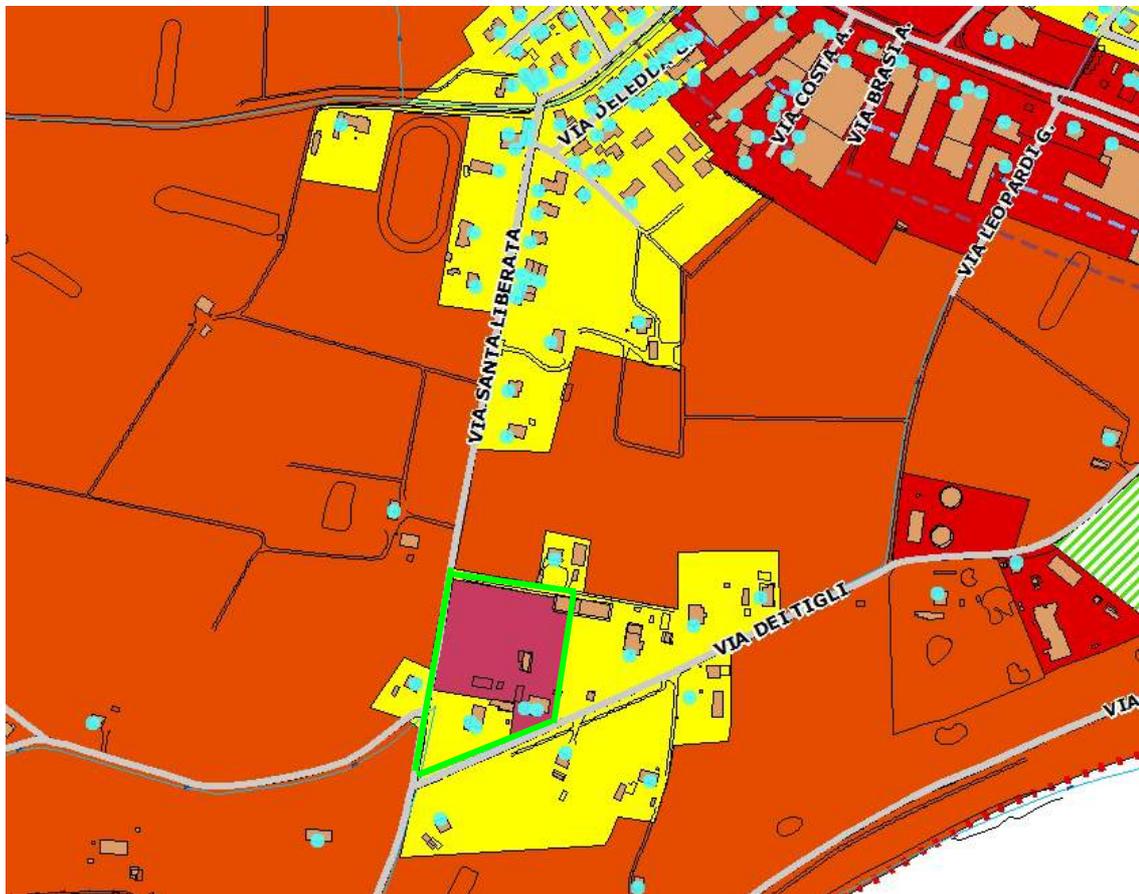
- DPCM 1 marzo 1991, “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447;
- DPCM 14 novembre 1997, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. 16 marzo 1998, “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- D.M. 11 dicembre 1996, “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- D.P.R. 30 marzo 2004, N.142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”
- alla Legge Regionale n. 15/2001 e successive disposizioni
- UNI 11143-1. Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti Parte 1 : generalità

LA ZONIZZAZIONE COMUNALE DI CENTO

Il comune di Cento ha adottato la Classificazione Acustica ai sensi della L.R. 15/2001 sul rumore ambientale.

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in base agli usi urbanistici attualmente insediati sul territorio e gli usi di futura previsione; ad ogni classe acustica (da 1 a 5) corrispondono dei limiti acustici da rispettare, fissati dalla legge 447/1995, riferiti sia al periodo notturno che a quello diurno. È quindi uno strumento indispensabile per l'applicazione dei limiti del rumore ambientale ed ha due principali funzioni: consente l'azione di risanamento nelle aree di criticità e rende possibile la pianificazione acustica ossia la valutazione preventiva del rispetto dei limiti dei nuovi insediamenti, siano essi di infrastrutture ed attività che producono rumore o di insediamenti sensibili al rumore.

Come si può vedere dalla cartografia, l'area del territorio comunale interessata dal progetto ricade attualmente in Classe V (Aree di tipo produttivo" ed in classe II "Aree di tipo residenziale".



- PIANO ACUSTICO
- Rispetti
- ALTRI VALORI
- FASCE_100_METRI
- FASCE_150_METRI
- FASCE_250_METRI
- Zone acustiche
- ALTRI VALORI
- 1
- 1 PROG
- 2
- 2 PROG
- 3
- 3 PROG
- 4
- 4 PROG
- 5
- 5 PROG

Estratto PCCA di Cento (l'area (bordata di verde) è in classe II e V)

Valutazione di clima acustico area di Via Santa Liberata - Via dei Tigli a Cento (Fe)

UBICAZIONE E SINTETICA DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area oggetto (bordata di rosso) dell'intervento di progetto si trova in una area agricola con abitazioni sparse ed un'unica attività produttiva. I lotti oggetto di cambio di destinazione urbanistica sono attualmente impiegati dall'attività produttiva e da edifici civili collegati all'attività stessa.



Foto aerea dell'area di progetto nello stato di fatto

Le sorgenti di rumore degne di nota nella configurazione futura, venendo meno quelle dell'attività che verrà dismessa e sulla cui area verranno edificate civili abitazioni, sono quelle provenienti dal rumore prodotto dal traffico veicolare della viabilità della zona.

I lotti sono infatti confinanti ad ovest con Via Santa Liberata, a nord con una strada privata ed a sud con Via dei Tigli.

Dal sopralluogo eseguito si è evidenziata l'assoluta tranquillità della zona. Infatti il traffico è molto limitato e senza il traffico pesante indotto dall'attività lo sarà ancora di più.

Per valutare oggettivamente il rumore presente nell'area, si è quindi deciso di eseguire, posizionando una centralina, il monitoraggio acustico in continuo per una settimana in accordo alle norme UNI 11143-1. UNI 11143-2 e come previsto dalle vigenti leggi regionali. Questa misura si è stimato sia stata più che sufficiente a caratterizzare il clima acustico della zona.





Valutazione di clima acustico area di Via Santa Liberata - Via dei Tigli a Cento (Fe)

Il microfono è stato posizionato a 4 m di altezza nel punto indicato dalla freccia rossa in area centrale ma un poco più spostata verso la Via Santa Liberata che è quella con maggiore traffico veicolare.



Strumentazione utilizzata

Per le misurazioni e le analisi dei dati rilevati di cui alla presente relazione sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

Fonometro analizzatore Larson Davis 824, numero di serie 1288, di classe 1 secondo le norme EN 60651/1994, EN 60804/1991. Il fonometro è dotato di certificato di taratura rilasciato da IEC Torino in data 13/11/2003.

Filtri e microfono (Larson Davis modello 2541) sono inoltre conformi alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260), EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. Il microfono è dotato di certificato di taratura rilasciato da IEC Torino in data 16/10/2013.

Lo strumento è perciò conforme alle prescrizioni riportate:

nell'all. VI del D. Lgs. 277/91

nell'all. B del D.P.C.M. 01/03/1991

nell'art. 2 del D.M. del 16/03/1998.

Calibratore Bruel & Kjaer modello 4231 di classe 1 secondo la norma IEC 942-1988.

Il calibratore è dotato di certificato di taratura rilasciato da IEC Torino in data 15/10/2013.

Dati dalla stazione di Ferrara Urbana

Provincia: **FE** Latitudine: **44.49** Longitudine: **11.37** Altitudine: **33**

NOTA: pressione riferita a livello della stazione stessa

data gg.mm.aa	t. min °C	t. max °C	u. med %	prec. mm	v. med m/s	v. max m/s	dir. prev.	pres. hPa
03.02.14	5,8	8,3	90	8,4	5,3	12,5	Nord-Est	1009,7
04.02.14	4,4	7,1	91	4,4	2,6	10,1	Nord-Est	1012,1
05.02.14	5,8	8,7	91	4,8	2,1	8,2	Est	1008,5
06.02.14	6,7	11,0	82	4,2	2,1	7,4	Nord-Est	1010,3
07.02.14	3,4	13,8	81	0,4	2,2	8,1	Sud-Est	1008,7
08.02.14	5,3	12,1	78	0,0	2,2	8,0	Ovest	1005,0
09.02.14	6,2	11,6	76	6,0	3,4	11,0	Ovest	999,9
10.02.14	4,5	9,1	88	14,4	3,6	12,7	Nord-Est	1000,9
11.02.14	5,3	10,0	83	6,6	1,9	6,8	Ovest	1003,0
12.02.14	5,8	13,1	76	0,0	3,0	11,0	Ovest	1005,3

Dati registrati negli ultimi 10 giorni dalla stazione di Ferrara Urbana

legenda

- **data:** data del giorno
- **t. min:** temperatura minima
- **t. max:** temperatura massima
- **u. med:** umidità media giornaliera
- **prec.:** precipitazioni
- **v. med:** velocità media giornaliera
- **v. max:** velocità massima
- **dir. prev.:** direzione prevalente del vento
- **pres:** pressione
- #: dato non disponibile

Valutazione di clima acustico area di Via Santa Liberata - Via dei Tigli a Cento (Fe)

I parametri rilevati

Lo strumento utilizzato per le rilevazioni è stato impostato per rilevare il livello continuo equivalente ponderato A (il parametro base che la normativa italiana individua come discriminante in situazioni di potenziale inquinamento acustico);

Nella schede fonometriche allegate è stato riportato l'andamento temporale del livello continuo equivalente A sia istantaneo che integrato sull'intero periodo di misura.

Sono inoltre riportati i grafici con le elaborazioni che evidenziano, determinate con opportuni mascheramenti, i soli contributi diurni e notturni del traffico veicolare.

Si riportano i valori nella tabella seguente:

Leq globale settimanale	49,0 dB(A)
Leq diurno settimanale	50,5 dB(A)
Leq notturno settimanale	40,7 dB(A)

Come si nota dalla tabella seguente i valori rilevati, rientrano abbondantemente in quelli previsti dalla zonizzazione acustica comunale alla classe II.

valori limite assoluti di immissione (in dBA) in funzione delle classi di destinazione d'uso del territorio			
classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prev. residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree ad intensa attività umana	65	55
V	Aree prev. industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valutazione di clima acustico area di Via Santa Liberata - Via dei Tigli a Cento (Fe)

SPECIFICHE INDICAZIONI PER L'INTERVENTO DI PROGETTO

Data la natura della destinazione d'uso del sito e considerate le caratteristiche delle attività umane e delle infrastrutture che la circondano, non si ritiene ci siano particolari problematiche da affrontare.

Ovviamente si dovrà ottemperare ai riferimenti specifici nel regolamento edilizio comunale ed al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *“Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”*.

CONCLUSIONI

Il rumore ambientale rilevato è molto contenuto. L'area è assolutamente tranquilla.

Per tale clima acustico i progettisti dovranno quindi prestare una normale attenzione per rispettare quanto previsto dal decreto sui requisiti acustici passivi degli edifici (D.P.C.M. 5/12/1997) che classifica gli ambienti abitativi come da tabella seguente:

categoria	tipo di edificio
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Per tali tipi di edifici i requisiti acustici passivi da rispettare sono:

categorie di edifici	parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

dove:

R'_w è il potere fonoisolante apparente;

$D_{2m,nT,w}$ è l'isolamento acustico standardizzato di facciata;

$L'_{n,w}$ è il livello di rumore di calpestio normalizzato;

L_{ASmax} è il livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow;

L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.

Il parametro potenzialmente influenzato dal clima acustico è quello in neretto nella tabella ovvero l'isolamento acustico standardizzato di facciata.

Ferrara, 14 febbraio 2014.

Io sottoscritto Ferrari Stefano dichiaro che le informazioni da me medesimo fornite e riportate nella presente relazione sono rispondenti al vero.

Cento, li _____

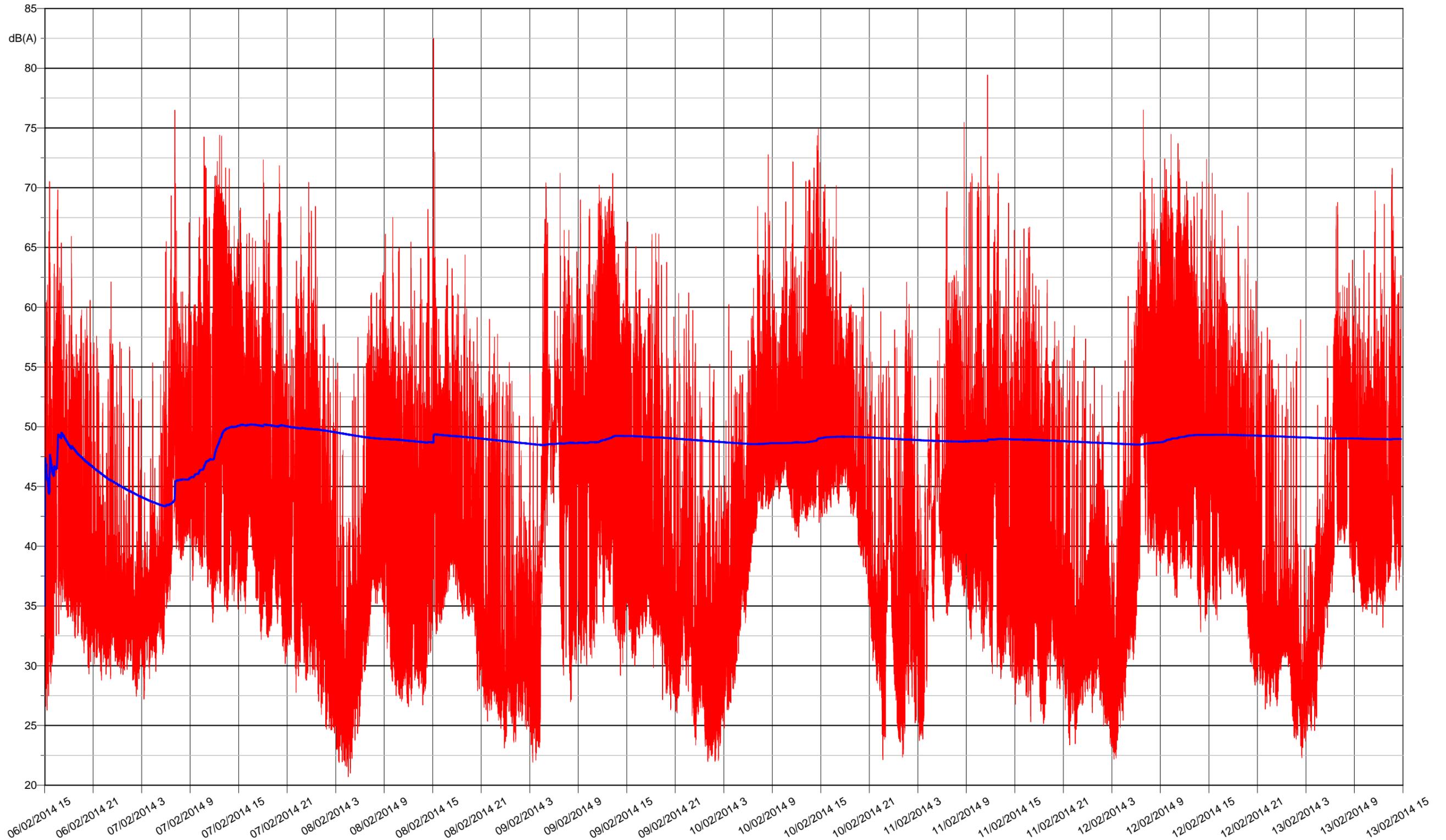
Timbro e Firma

ALLEGATO 1
SCHEDE FONOMETRICHE

Effe Costruzioni Srl monitoraggio settimanale in Via Santa Liberata 12 a Cento (FE)



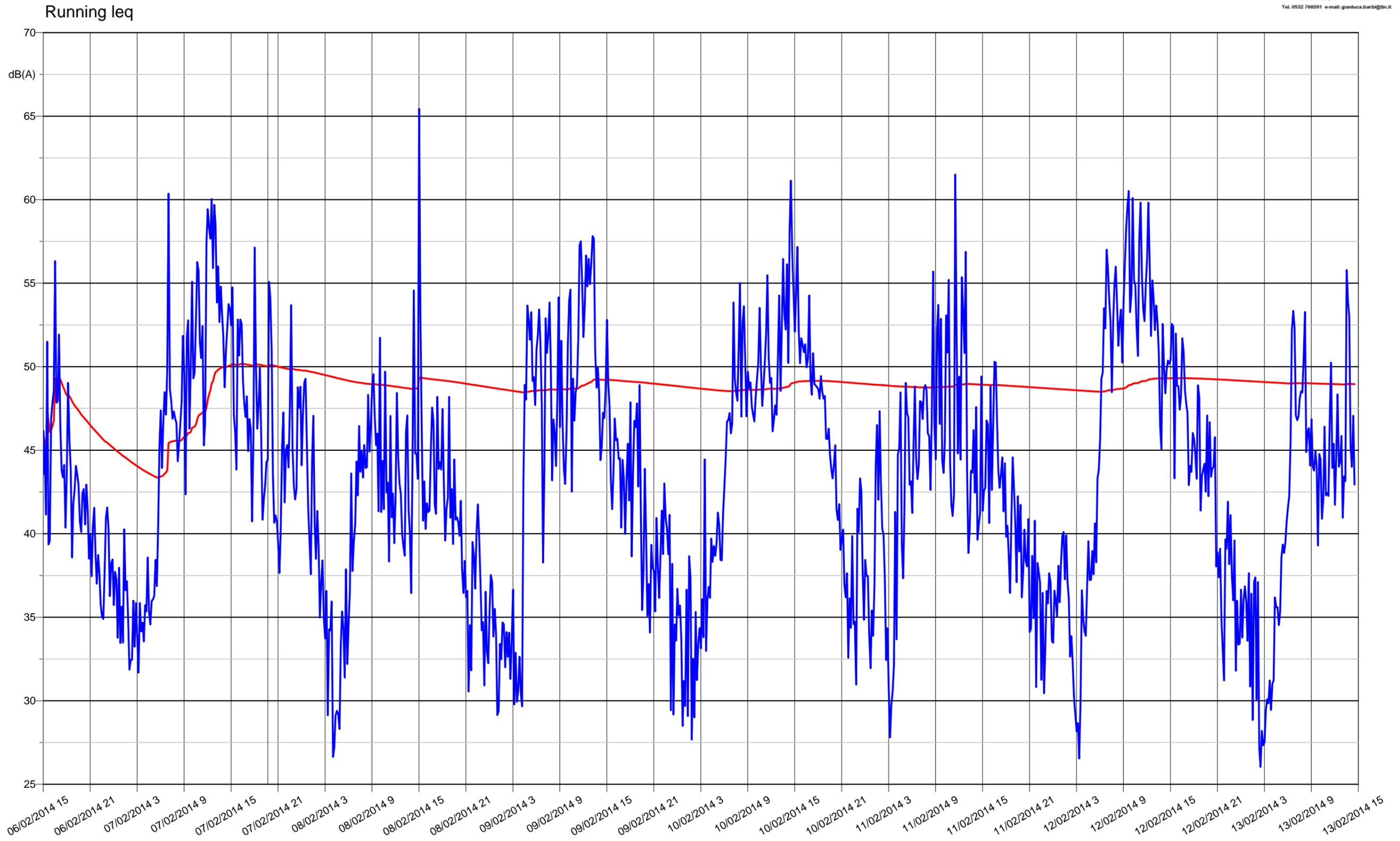
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Short Leq
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Short Leq



Effe Costruzioni Srl
monitoraggio settimanale in Via Santa Liberata 12 a Cento (FE)



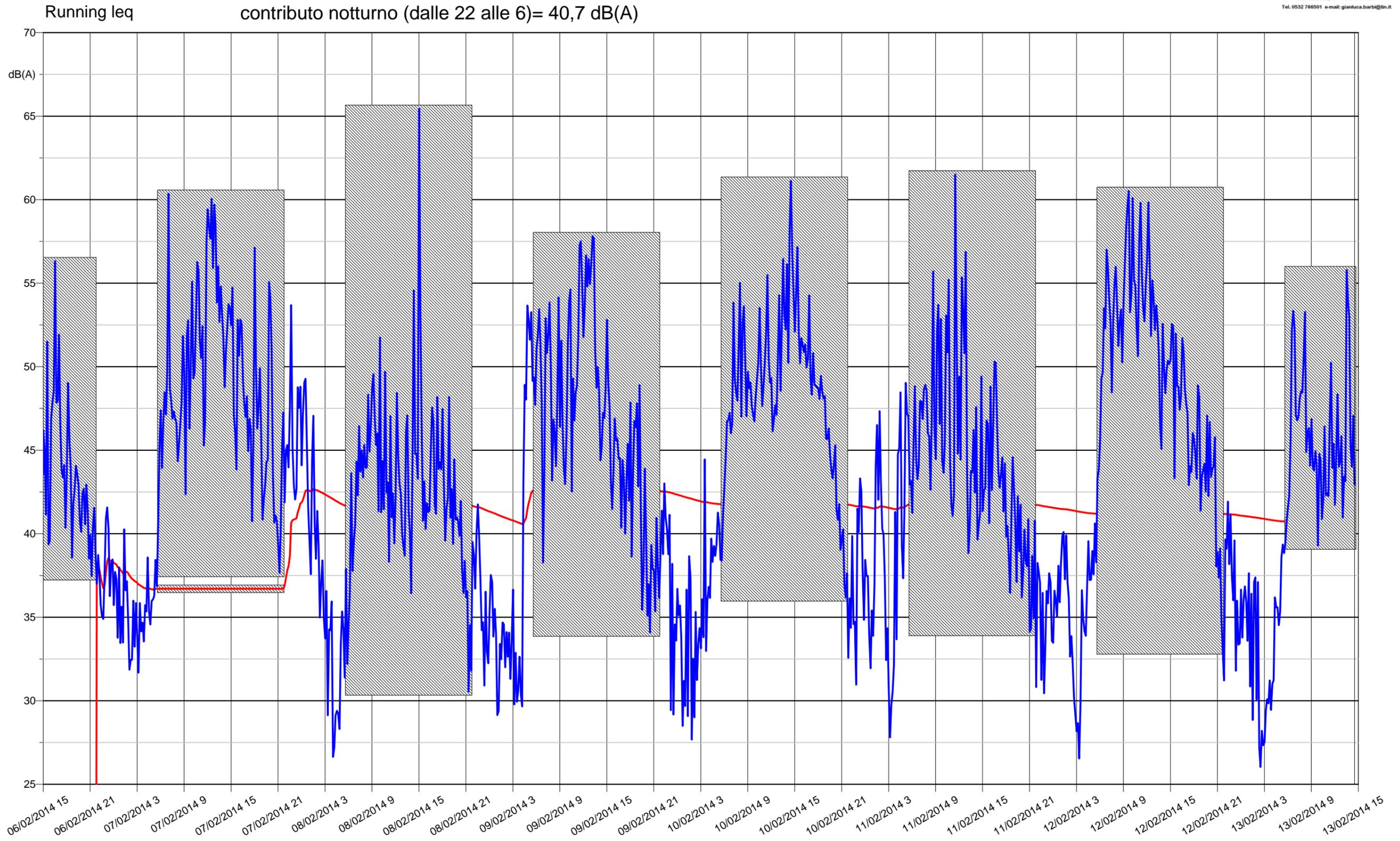
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Leq
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Leq



Effe Costruzioni Srl
monitoraggio settimanale in Via Santa Liberata 12 a Cento (FE)



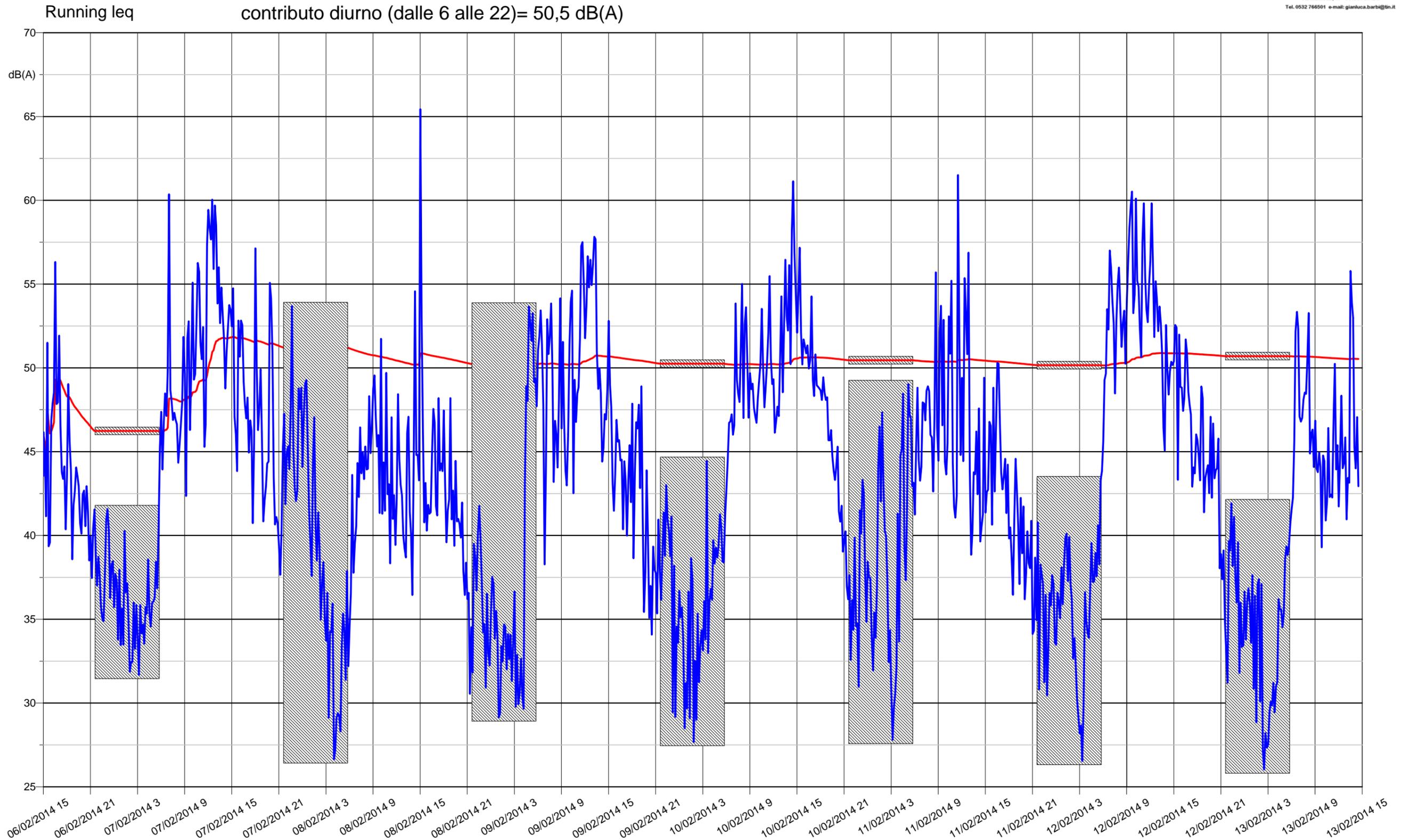
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Leq
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Leq



Effe Costruzioni Srl
monitoraggio settimanale in Via Santa Liberata 12 a Cento (FE)



— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Leq
— effe costruzioniIntvT.H. (06/02/2014 15.19.23) - Leq



ALLEGATO 2

TAVOLE PRESENTATE NELL'ATTO D'OBBLIGO COL
COMUNE DI CENTO



COMUNE DI CENTO
scala 1:5.000

Vista foto-satellitare dell'area





COMUNE DI CENTO
scala 1:2.000

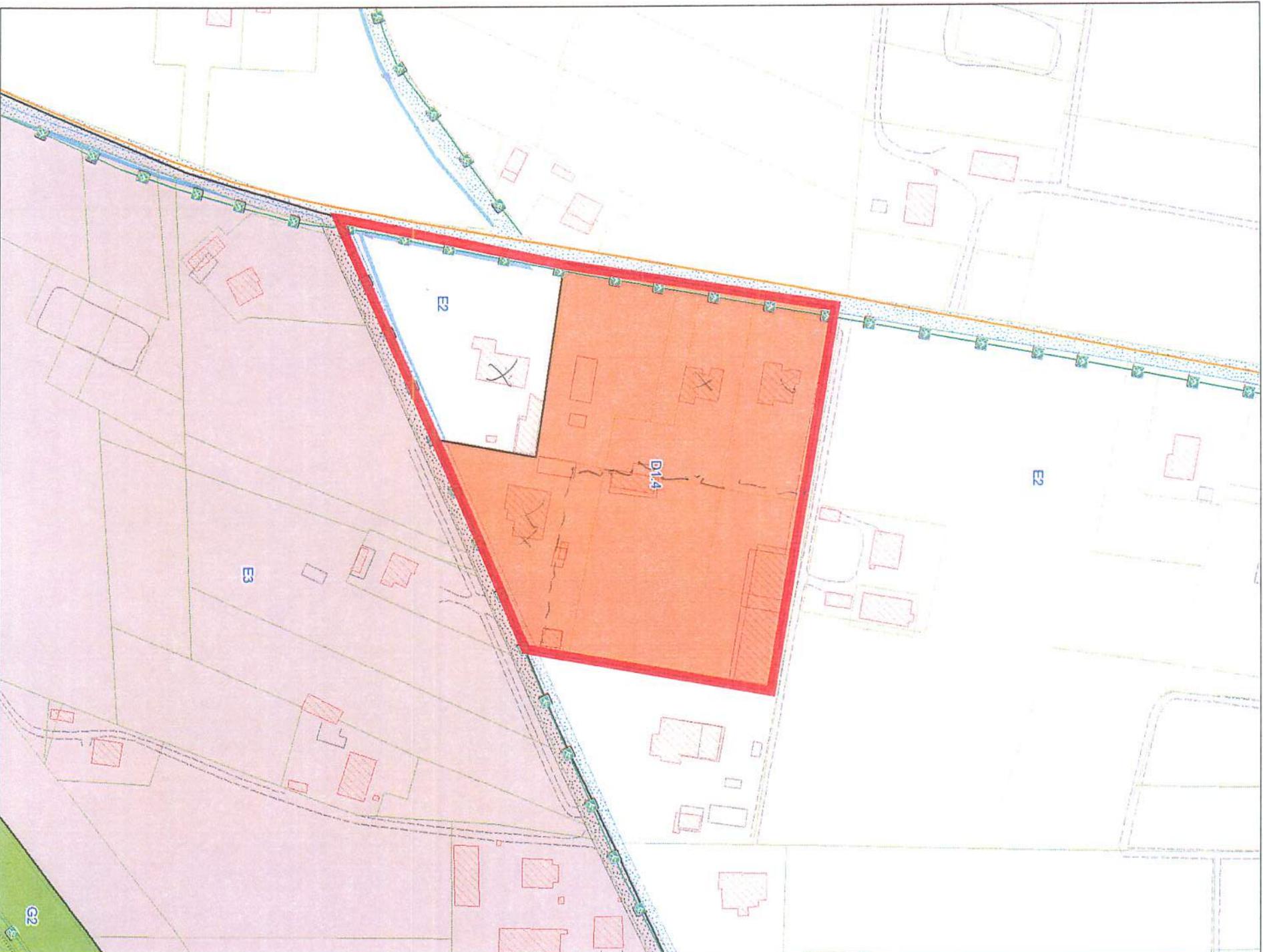
Vista foto-satellitare dell'area





COMUNE DI CENTO
scala 1:2.000

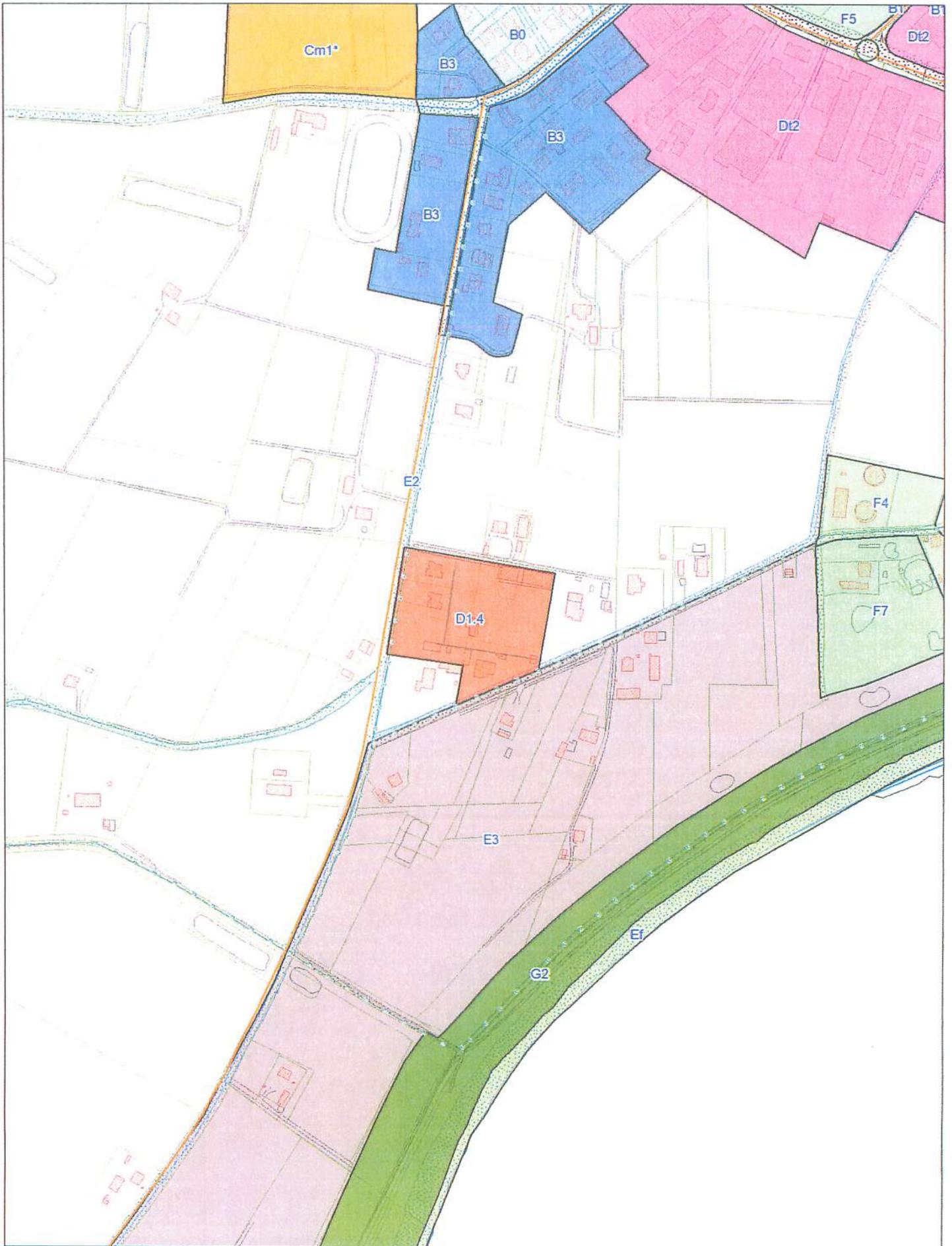
Estratto di PSC adottato





COMUNE DI CENTO
scala 1:5.000

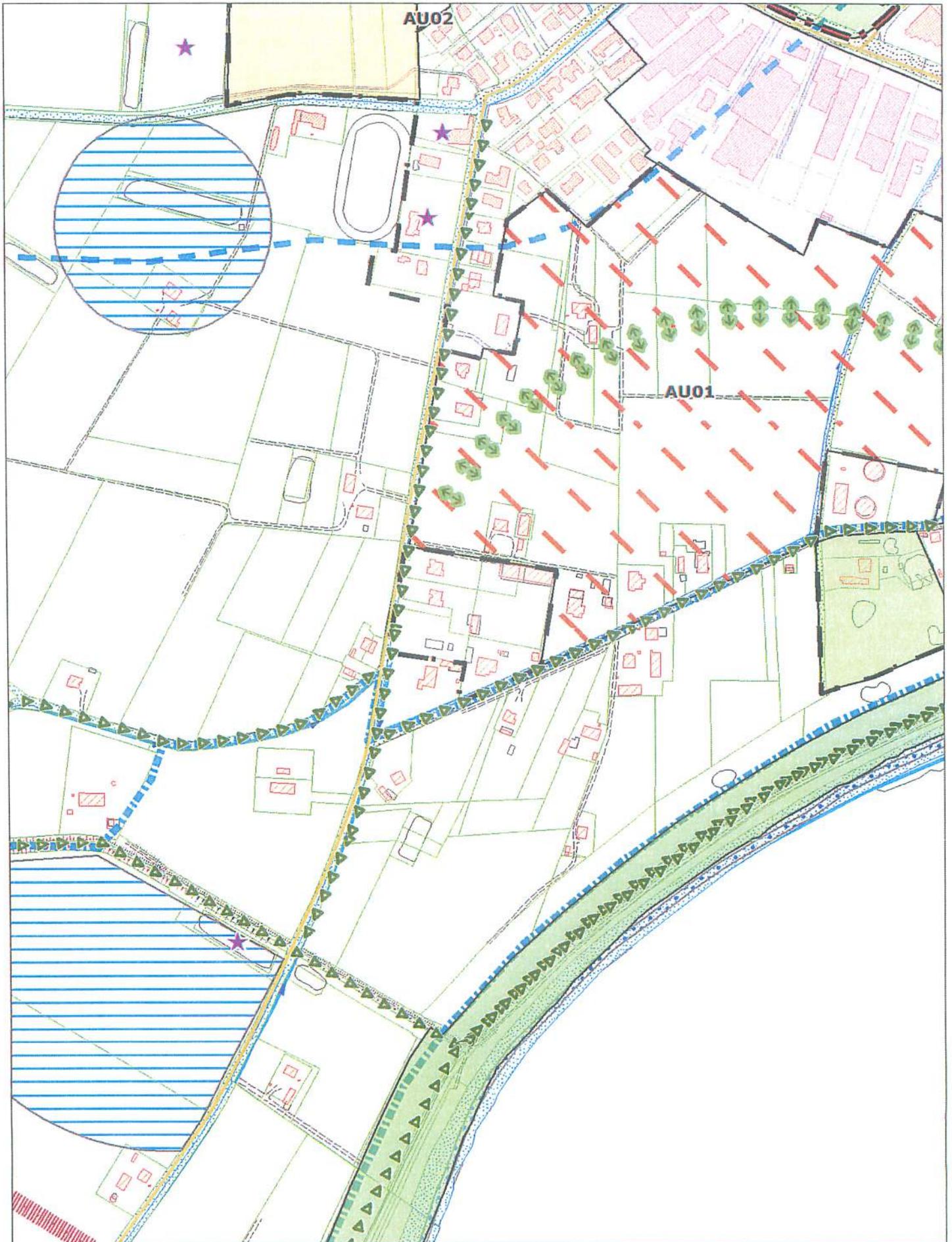
Estratto di PSC adottato





COMUNE DI CENTO
scala 1:5.000

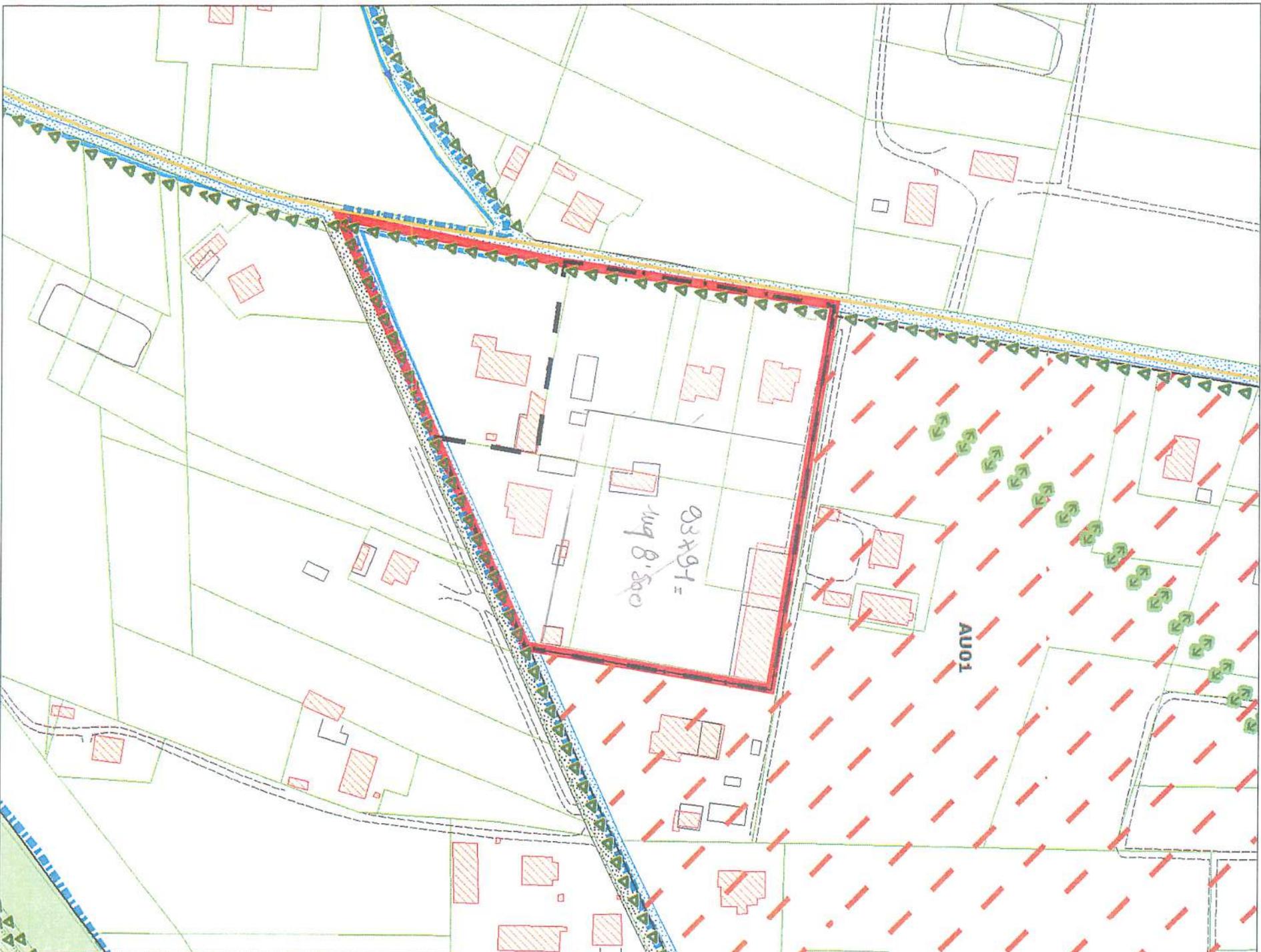
Estratto di PRG vigente

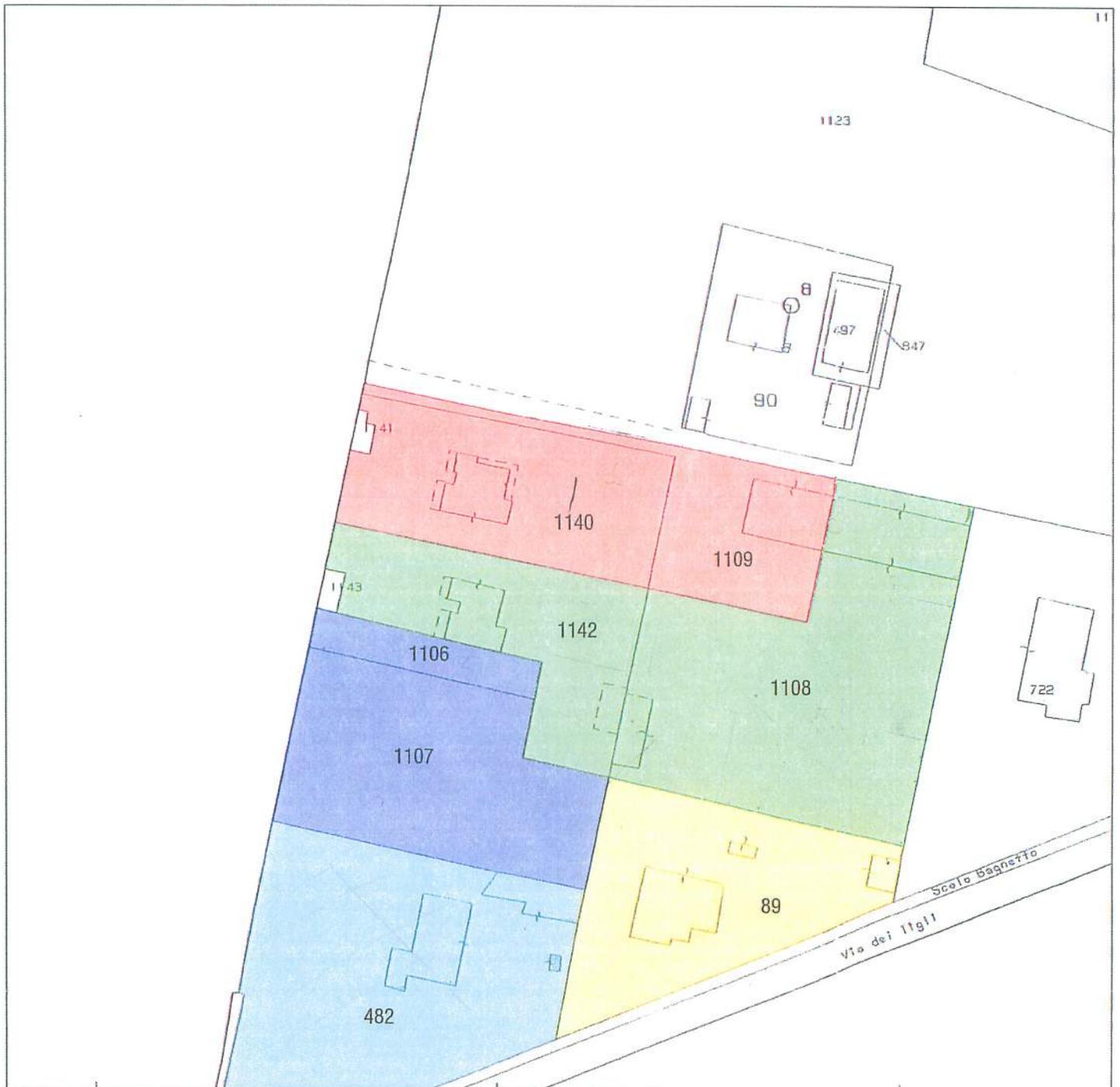




COMUNE DI CENTO
scala 1:2.000

Estratto di PRG vigente





LEGENDA PROPRIETA'

-  Global Scavi sas
-  Effe Costruzioni srl
-  Sigg. Stefano Ferrari, Sandro Ferrari, Franco Ferrari
-  Sigg. Natale Ferrari, Vittorina Ferrari
-  Sigg. Stefano Ferrari, Sandro Ferrari

ALLEGATO 3

CERTIFICATI DI ABILITAZIONE PROFESSIONALE

nr. 3 certificati



AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FERRARA

P.G. n. 051460
Cod 16.10.01



25 SET. 2000



OGGETTO: L. n. 447/95, art. 2 - L.R. n. 3/99, art. 124. Attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per l'abilitazione allo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale da parte del Dott. Barbi Gianluca di Ferrara.

IL DIRIGENTE

- Vista la domanda in data 03.07.2000 (assunta al P.G. della Provincia il 04.07.2000 con il n. 37027) inoltrata dal Dott. Barbi Gianluca, C.F. n. BRB GLC 63B20 E625G, nato a Livorno il 20.02.1963, residente in Ferrara, Via Ippolito Nievo, 155, per il rilascio dell'attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
- Viste:
 - la Legge 26.10.1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
 - il D.P.C.M. 31.03.1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b) e dell'art.2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26.10.1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico";
 - la deliberazione della G.R. n. 589 del 04.05.1998 con la quale si è deliberato di dare attuazione alla "Risoluzione contenente indicazioni generali applicative dell'art.2, commi 6, 7, 8 e 9 della L. n.447/95", adottata dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, nella seduta del 25.01.1996;
 - la L.R. 21.04.1999 n. 3, con riferimento all'art.124, con il quale sono state delegate alle Province le funzioni amministrative previste ai commi 7 e 8 dell'art.2 della L. 26.10.1995 n. 447;
- Accertato il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, sulla base di una verifica documentale;
- Richiamata la delibera di C.P. nn. 111/57084 in data 23.09.1999, rettificata con atto di C.P. nn. 136/65871 del 25.11.1999, con la quale viene individuata la competenza del Dirigente per l'adozione del presente atto;
- Ritenuto, sulla base dell'istruttoria del Servizio Ambiente, che si possa dar luogo al rilascio dell'attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;



AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FERRARA



ATTESTA

1. il possesso da parte del Dott. Barbi Gianluca, C.F. n. BRB GLC 63B20 E625G, nato a Livorno il 20.02.1963, residente in Ferrara, Via Ippolito Nievo, 155, dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Il presente atto è rilasciato in originale, in bollo, all'interessato e trasmesso in copia alla Regione Emilia Romagna, al Sindaco del Comune di Ferrara, all'A.R.P.A. - Sezione Provinciale di Ferrara, agli Ordini Professionali degli Ingegneri, Architetti, Medici, Farmacisti, Chimici, Agronomi della provincia di Ferrara ed al Collegio dei Periti Industriali e Agrari della provincia di Ferrara.

Ai sensi dell'art. 3 u.c. della L. 241/90, il soggetto destinatario del presente atto può ricorrere nei modi di legge contro l'atto stesso, alternativamente al T.A.R. dell'Emilia-Romagna o al Capo dello Stato, rispettivamente entro 60 ed entro 120 giorni dal ricevimento del presente atto.

Il Dirigente del Settore Ambiente

Ing. Paola Maggi



barbiattestato.doc
NC/



CICPND
CENTRO ITALIANO
DI COORDINAMENTO
PER LE PROVE
NON DISTRUTTIVE

Patrocinato da:
CNR - ENEA - ISPESL - RINA - UNI

Via C. Pisacane, 46
20025 Legnano (MI)
Tel. 0331 545600
Fax 0331 543030



CERTIFICATO DI LIVELLO 2 LEVEL 2 CERTIFICATE

N° 186/ASV/C

Si certifica la qualificazione in Acustica - Suono - Vibrazioni
al LIVELLO 2

*This is to certify qualification in Acoustic - Sound - Vibrations
at the LEVEL 2*

di / of

Barbi Gianluca

nato a / born in **Livorno (LI)**

il / on **20 febbraio 1963**

per il seguente settore e sottosettore / for the following sector and subsector
Acustica (Metrologia - A1)

Il presente certificato viene rilasciato in conformità al Regolamento CICPND n° 79
This certificate is issued according to CICPND Regulations n° 79

Autorizzazione ad Operare del Datore di lavoro
Employer Authorizing

Dott. Barbi Gianluca
tecnico competente in acustica
iscritto nelle liste della Regione Emilia Romagna
(d.p.c.m. 31 marzo 1996 e L.R. n.3/99 art 124)
Partita IVA 01346140385

Il Presidente
The President

Dr. Ing. R. De Santis

Legnano, **26 settembre 2003**

La validità iniziale del presente certificato è di cinque anni; l'eventuale prolungamento è
attestato dal tesserino ad esso associato.
*The initial validity of this certificate is five years, any extension is recorded in the associated
wallet card.*



CICPND
CENTRO ITALIANO
DI COORDINAMENTO
PER LE PROVE
NON DISTRUTTIVE

Patrocinato da:
CNR - ENEA - ISPESL - RINA - UNI

Via C. Pisacane, 46
20025 Legnano (MI)
Tel. 0331 545600
Fax 0331 543030



CERTIFICATO DI LIVELLO 2 **LEVEL 2 CERTIFICATE**

N° 187/ASVIC

Si certifica la qualificazione in Acustica - Suono - Vibrazioni
al LIVELLO 2

*This is to certify qualification in Acoustic - Sound - Vibrations
at the LEVEL 2*

di / of

Barbi Gianluca

nato a / born in **Livorno (LI)**

il / on **20 febbraio 1963**

per il seguente settore e sottosectore / for the following sector and subsector
Acustica (Valutazione Acustica - A2)

Il presente certificato viene rilasciato in conformità al Regolamento CICPND n° 79
This certificate is issued according to CICPND Regulations n° 79

Autorizzazione ad Operare del Datore di lavoro
Employer Authorizing

Dott. Barbi Gianluca
tecnico competente in acustica
iscritto nelle liste della Regione Emilia Romagna
(d.p.c.m. 31 marzo 1998 e L.R. n.3/99 art 12(4))
Partita IVA 01346140385

Il Presidente
The President

Dr. Ing. R. De Santis

Legnano, **26 settembre 2003**

La validità iniziale del presente certificato è di cinque anni; l'eventuale prolungamento è
attestato dal tesserino ad esso associato.

*The initial validity of this certificate is five years, any extension is recorded in the associated
wallet card.*

ALLEGATO 4

CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

nr. 2 certificati



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2013/10/17

- cliente
customer STUDIO TECNICO BARBI GIANLUCA
Via Mulinetto, 41
44122 FERRARA

- destinatario
receiver STUDIO TECNICO BARBI GIANLUCA

- richiesta
application STUDIO TECNICO BARBI GIANLUCA

- in data
date 2013/09/19

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item ANALIZZATORE e relativo microfono

- costruttore
manufacturer LARSON DAVIS

- modello
model 824

- matricola
serial number 1288

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2013/10/14

- data delle misure
date of measurements 2013/10/16

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 146-147 del 14/10/2013

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

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

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

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

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

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

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

for Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocenti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	824	1288	1
Preamplificatore	LARSON DAVIS	PRM902	1803	
Microfono	LARSON DAVIS	2541	6902	
Note: Firmware versione: Rev. 4.261				

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

Procedura n. PT 03/F Rev. 00

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

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Barometro digitale Druck mod. DPI 141	14100912	Asit Instruments	0513/MO/2013	17/09/2013	17/09/2014
Termoigrometro Salmoiraghi mod. 1750-2Q	323-261	Asit Instruments	012-U/2012	13/09/2012	13/09/2014
Strumento (campioni II linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Generatore SRS mod. DS 360	61872	I.E.C. (LAT 054)	2013/140	19/06/2013	19/06/2014
Attenuatore Brüel & Kjær mod. 5936	1769196	I.E.C. (LAT 054)	2013/197	04/10/2013	04/10/2014
Calibratore multifunzione Brüel & Kjær mod. 4226	1672923	I.E.C. (LAT 054)	2013/88/C	05/04/2013	05/04/2014

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

Parametri	Valori di riferimento	Tolleranze	Misurati inizio prova	Misurati fine prova
Temperatura (°C)	23,0	20,0 + 26,0	24,0	24,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 + 70,0	50,0	50,0
Pressione (kPa)	101,3	80,0 + 105,0	98,3	98,3



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

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

Incertezze:

Tipologia di prove	Centro LAT 054	Incertezze massime IEC 61672-1
Prove di tipo acustico (fino a 1 kHz)	0,42 dB	0,4 dB
Prove di tipo acustico (a 4 kHz)	0,58 dB	0,6 dB
Prove di tipo elettrico (segnali continui)	0,13 dB	0,2 - 0,3 dB
Prove di tipo elettrico (treni d'onda)	0,18 dB	0,3 - 0,4 dB

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

Procedimento di prova

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

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

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

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

Riferimenti

Norma Italiana CEI EN 61672-3, Elettroacustica - Misuratori del livello sonoro - Parte 3: prove periodiche

Informazioni e documentazione

Il manuale di istruzioni dello strumento in prova è: **Presente presso il Centro**

Sono forniti per la verifica i seguenti accessori: --

--

Calibratore utilizzato: **Fornito con il fonometro**

Costruttore: **BRÜEL & KJÆR** Classe **1**

Tipo: **4231** Matricola **2123097**

Manuale di istruzioni del calibratore: **Presente presso il Centro**

Il calibratore è stato tarato da: **LAT n° 054**

In data: **15/10/2013**

Certificato: **2013/287/C**

Risultati di misura

Nelle pagine seguenti sono riportati i risultati delle prove acustiche ed elettriche eseguite.

NOTA: le tolleranze citate nelle pagine seguenti si riferiscono alla classe del fonometro in prova e comprendono il contributo dell'incertezza estesa di misura.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

VERIFICHE INIZIALI	RISULTATI
Verifica dello stato di calibrazione dello strumento mediante calibratore BRÜEL & KJÆR 4231	Controllo iniziale
	93,9 dB
	Controllo finale
	94,0 dB
Regolazione sensibilità dello strumento in esame mediante segnale sonoro prodotto da calibratore BRÜEL & KJÆR 4231	94,0 dB
Verifica iniziale integrativa mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226	-

ELENCO PROVE ACUSTICHE	RISULTATI
Rumore autogenerato	Tab. n° 1
Ponderazione di frequenza con segnali acustici	Tab. n° 2
ELENCO PROVE ELETTRICHE	RISULTATI
Rumore autogenerato	Tab. n° 3
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Tab. n° 4
Ponderazioni di frequenza a 1 kHz	Tab. n° 5A
Ponderazioni temporali a 1 kHz	Tab. n° 5B
Linearità in ampiezza - Campo di indicazione primario	Tab. n° 6
Linearità in ampiezza - Campi di indicazione secondari	Tab. n° 7
Linearità in ampiezza - Verifica del selettore di misura	Tab. n° 8
Risposta a treni d'onda	Tab. n° 9
Livello sonoro di picco	Tab. n° 10
Indicatore di sovraccarico	Tab. n° 11

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

Le prove elettriche vengono eseguite sostituendo la capsula microfonica con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente al microfono a condensatore fornito a corredo dello strumento ed hanno lo scopo di verificare le funzioni principali del fonometro

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

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

PROVE ACUSTICHE

TABELLA N° 1 - RUMORE AUTOGENERATO

La prova prevede la misura del livello minimo misurabile con la curva di ponderazione "A" e viene eseguita nella configurazione normale di utilizzo del fonometro, con il microfono fornito insieme al fonometro collegato allo stesso.

Livello minimo con ponderazione A	16,0	dB(A)
-----------------------------------	------	-------

TABELLA N° 2 - PONDERAZIONE DI FREQUENZA CON SEGNALI ACUSTICI

La prova è eseguita fornendo al fonometro, alle frequenze di 125 Hz, 1kHz e 4kHz un segnale costante. Si verifica quindi che i valori di ponderazione derivanti dalla lettura del segnale con l'impostazione della curva di ponderazione C corrispondano ai valori nominali della curva di ponderazione verificata.

FREQUENZA NOMINALE Hz	LIVELLO MISURATO [dB]	FATTORE DI PONDERAZIONE [dB]	SCARTO (con incertezze) [dB]	LIMITI [dB]
125	93,9	0,0	0,6	±1,5
1k	94,0	0,0	0,4	±1,1
4k	92,3	-0,4	0,9	±1,6

La prova è stata eseguita su un intervallo di 10 s

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 3 - RUMORE ELETTRICO AUTOGENERATO

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

Livello minimo con ponderazione A	5,8	dB(A)
Livello minimo con ponderazione C	12,3	dB(C)
Livello minimo con ponderazione Z	14,3	dB(Z)
Nota: i suddetti valori sono stati ottenuti cortocircuitando i terminali dell'adattatore capacitivo		

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 4 - RISPOSTA DEI FILTRI DI PONDERAZIONE

La risposta in frequenza di tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene rilevata con riferimento alla frequenza di 1 kHz e livello 45 dB inferiore al limite superiore del campo di indicazione primario. La prova è effettuata inviando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere un'indicazione costante.

FREQUENZA NOMINALE [Hz]	LIVELLO [dB(A)]	LIVELLO [dB(C)]	SCARTO [dB(Z)]	LIMITI [dB]
63	-0,2	-0,2	-0,4	±1,5
125	-0,2	0,1	-0,2	±1,5
250	-0,2	0,1	0,1	±1,4
500	0,1	0,2	0,1	±1,4
1k	0,1	0,1	0,1	±1,1
2k	0,4	0,4	0,4	±1,6
4k	-0,4	-0,4	-0,3	±1,6
8k	-0,7	-0,7	-0,6	+2,1 -3,1
16k	-1,5	-1,5	-1,4	+3,5 -17,0

TABELLA N° 5A - PONDERAZIONI DI FREQUENZA A 1 kHz

La prova valuta gli scarti tra il livello misurato con curva di ponderazione A e le altre curve di ponderazione attive sullo strumento in prova e viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello costante.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	114,0	[dB(A)]
PONDERAZIONE DI FREQUENZA	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
C	0,1	± 0,4
Z	0,1	± 0,4

TABELLA N° 5B - PONDERAZIONI TEMPORALI A 1 kHz

La prova valuta gli scarti tra il livello misurato con costante di tempo FAST e costante di tempo SLOW o Livello equivalente dello strumento in prova e viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello costante.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	FAST	
	114,0	[dB(A)]
PONDERAZIONE TEMPORALE	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
Slow	0,1	± 0,3
Leq	0,1	± 0,3

 Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

 per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 6 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPO DI INDICAZIONE PRIMARIO

Vengono controllate le caratteristiche di linearità del fonometro nel campo di misura principale indicato nelle caratteristiche tecniche del fonometro. Viene inviato un segnale sinusoidale, con frequenza 8 kHz, di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. La verifica è inoltre estesa, a passi di 1 dB, anche ai livelli esterni al campo principale, fino alle indicazioni di overload e under-range.

LIVELLI SUPERIORI						
Livello [dB]	Scarto [dB]	Livello [dB]	Scarto [dB]	Livello [dB]	Scarto [dB]	Limiti [dB]
114	0,1	121	0,1	124	0,1	±1,1
119	0,1	122	0,1	125	0,1	±1,1
120	0,1	123	0,1	126	0,1	±1,1

LIVELLI INFERIORI						
Livello [dB]	Scarto [dB]	Livello [dB]	Scarto [dB]	Livello [dB]	Scarto [dB]	Limiti [dB]
114	0,1	89	0,1	64	0,1	±1,1
109	0,1	84	0,1	59	0,1	±1,1
104	0,1	79	0,1	54	0,2	±1,1
99	0,1	74	0,1	53	0,2	±1,1
94	0,1	69	0,1	52	0,2	±1,1

 Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

 per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
*Certificate of Calibration***PROVE ELETTRICHE****TABELLA N° 7 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPI DI INDICAZIONE SECONDARI**

La verifica viene eseguita inviando al fonometro un segnale di livello pari al valore di riferimento a 1 kHz, esaminando tutti i campi in cui è possibile misurare il livello del segnale applicato.

CAMPO DI INDICAZIONE FONDO SCALA [dB]	SCARTO [dB]	LIMITI
	SPL	[dB]
48 - 128 C.I.P.	0,1	±1,1
33 - 118	0,1	±1,1

TABELLA N° 8 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - VERIFICA DEL SELETTORE DI MISURA

La verifica viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello 5 dB inferiore al limite superiore del campo di indicazione esaminato

CAMPO DI INDICAZIONE FONDO SCALA [dB]	SCARTO [dB]	LIMITI
	SPL	[dB]
48 - 128 C.I.P.	0,1	±1,1
18 - 78	0,1	±1,1
18 - 88	0,1	±1,1
19 - 98	0,1	±1,1
24 - 108	0,2	±1,1
33 - 118	0,1	±1,1

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration
PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 9 - RISPOSTA A TRENI D'ONDA

Le caratteristiche dinamiche con costanti di tempo F, S, e SEL (o Leq) vengono verificate valutando la risposta dello strumento a singoli treni d'onda. Si invia un segnale continuo alla frequenza di 4 kHz e ampiezza inferiore di 3 dB rispetto al fondo scala del campo di indicazione primario e successivamente un segnale costituito da treni d'onda sinusoidali di frequenza pari a 4 kHz e durata 200 ms, 2 ms e 0,25 ms come specificato nelle tabelle sottostanti.

PARAMETRO		Fast	
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]	
200 ms	0,2	± 0.8	
2 ms	-0,2	+1.3; -1.8	
0,25 ms	-0,3	+1.3; -3.3	

PARAMETRO		Slow	
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]	
200 ms	0,3	± 0.8	
2 ms	0,5	+1.3; -3.3	

PARAMETRO		SEL	
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]	
200 ms	0,2	± 0.8	
2 ms	0,2	+1.3; -1.8	
0,25 ms	-0,4	+1.3; -3.3	

 Lo Sperimentatore
Operator
 (Paola Innocentin)

 per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
 (Paola Innocentin)



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 10 di 10

Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/286/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 10 - LIVELLO SONORO DI PICCO

Per la verifica delle caratteristiche del rilevatore di picco, il segnale di riferimento è costituito da un segnale sinusoidale a 8 kHz e 500 Hz per le due prove e livello 8 dB inferiore rispetto al limite superiore del campo di misura meno sensibile; si paragona la risposta dello strumento così ottenuta a quella che si ottiene inviando rispettivamente un ciclo completo di sinusoide a 8 kHz e due mezzi cicli (positivo e negativo) a 500 Hz.

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
Ciclo completo	-2,3	±2,4
Mezzo ciclo positivo	-0,3	±1,4
Mezzo ciclo negativo	-0,3	

TABELLA N° 11 - INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

Si invia un segnale di prova costituito da mezzi cicli di sinusoide (prima positivi, poi negativi) alla frequenza di 4 kHz e si incrementa l'ampiezza finché non si ottiene sull'indicatore dello strumento la segnalazione di sovraccarico. Si rileva quindi la differenza tra l'indicazione di sovraccarico ottenuta con i cicli positivi e quella ottenuta con i cicli negativi. Si interrompe infine il segnale e si verifica che l'indicazione di sovraccarico rimanga correttamente memorizzata.

SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
-0,4	± 1,8

L'indicazione di sovraccarico rimane correttamente memorizzata fino a reset dello strumento

DICHIARAZIONI CONCLUSIVE (secondo CEI 61672-3:2006 pt.19)

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove della classe 1 della CEI 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della CEI 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della CEI 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/287/C
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2013/10/17

- cliente
customer STUDIO TECNICO BARBI GIANLUCA
Via Mulinetto, 41
44122 FERRARA

- destinatario
receiver STUDIO TECNICO BARBI GIANLUCA

- richiesta
application STUDIO TECNICO BARBI GIANLUCA

- in data
date 2013/09/19

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item CALIBRATORE

- costruttore
manufacturer BRÜEL & KJÆR

- modello
model 4231

- matricola
serial number 2123097

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2013/10/14

- data delle misure
date of measurements 2013/10/15

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 148 del 14/10/2013

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

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

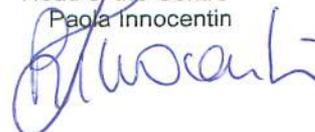
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

 Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocentini



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/287/C
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Classe
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	2123097	1
Note:				

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

Procedura n. PT 01/C Rev. 03

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

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Pistonofono B&K 4228	1504051	INRIM	13-0266-01	03/04/2013	03/04/2014
Pistonofono B&K 4228	1504165	INRIM	13-0136-01	20/02/2013	20/02/2014
Multimetro HP mod. 34401A	US36128759	ARO (LAT 046)	342504	25/02/2013	25/02/2014
Strumento (campioni II linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Generatore SRS mod. DS 360	61872	I.E.C. (LAT 054)	2013/140	19/06/2013	19/06/2014
Amplificatore Brüel & Kjær mod. 2610	1501565	I.E.C. (LAT 054)	2013/171	26/08/2013	26/08/2014
Distorsimetro Hameg mod. HM 8027	18240334	I.E.C. (LAT 054)	2013/39	15/03/2013	15/03/2014
Attenuatore Brüel & Kjær mod. 5936	1769196	I.E.C. (LAT 054)	2013/197	04/10/2013	04/10/2014

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

	Val. Rif.	Tolleranza	Misurati
Temperatura (°C)	23,0	20,0 +26,0	24,5
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 + 70,0	50,0
Pressione (kPa)	101,3	90,0 + 105,0	98,7

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

Incertezze:

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/287/C
Certificate of Calibration

Procedimento di prova

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

Riferimenti

Norma CEI EN 60942 (2004) Elettroacustica: Calibratori acustici

Risultati di misura

Risultati della prova Ref. 94

Grandezza	Valore di riferimento	Valore misurato (*)	Scarto relativo
Livello di pressione sonora (**)	94,00 ± 0,40 dB	94,20 dB re, 20 µPa	0,20 dB re, 20 µPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 1,0 %	999,7 Hz	-0,03 %
Distorsione	< 3,00%	0,61 %	-

Risultati della prova Ref. 114

Grandezza	Valore di riferimento	Valore misurato (*)	Scarto relativo
Livello di pressione sonora (**)	114,00 ± 0,40 dB	114,18 dB re, 20 µPa	0,18 dB re, 20 µPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 1,0 %	999,7 Hz	-0,03 %
Distorsione	< 3,00%	0,35 %	-

(*) Valore complessivo, comprendente l'incertezza estesa

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

I limiti si riferiscono alla classe 1 secondo IEC 60942

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

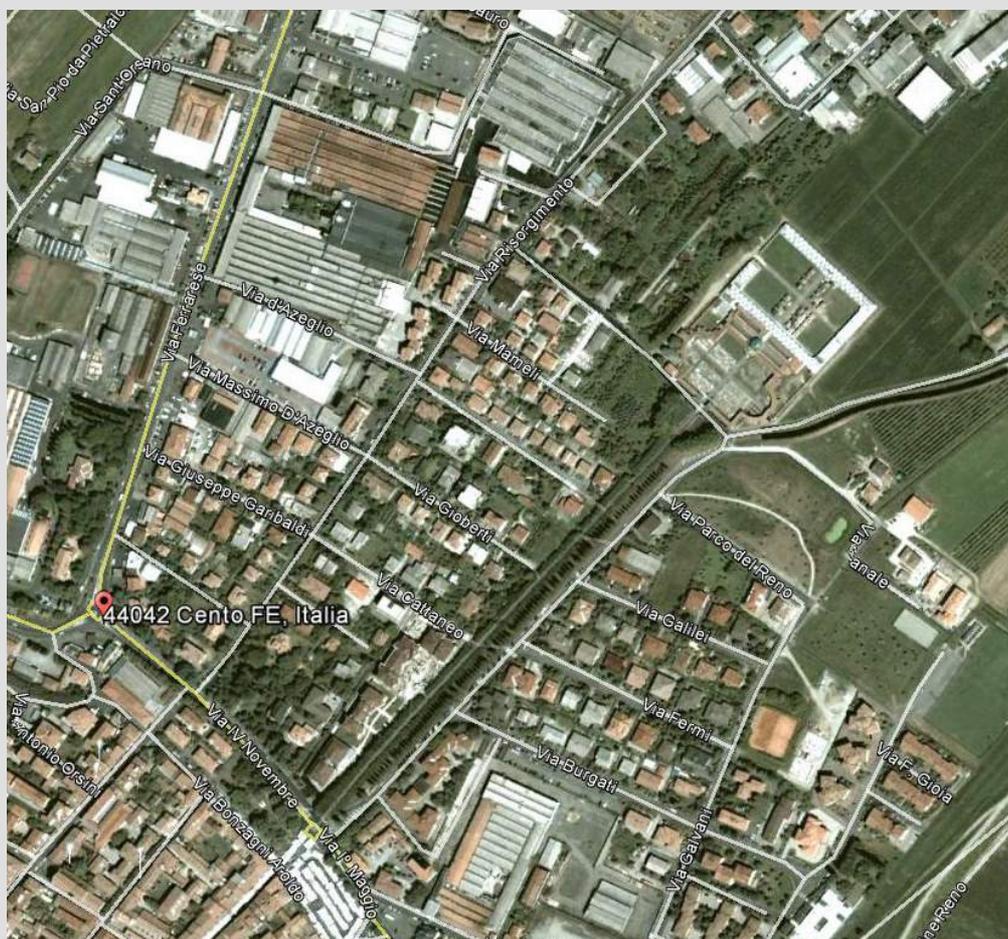
Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

per il Responsabile del Centro
p.p. Head of the Centre
(Paola Innocentin)

VALUTAZIONE PREVISIONALE CLIMA ACUSTICO

Legge 447/95 – L.R. 15/01

D.G.R. n. 673/04



Comune di Cento (FE)
Via Galvani

Bondeno (FE), Febbraio 2014

OGGETTO: Relazione previsionale del clima acustico per la pianificazione residenziale di un'area in Comune di Cento (FE), in Via Galvani.

Dott. Vittorio Colamussi

Tecnico in Acustica Ambientale
Atto del Dirigente del Settore Risorse Idriche
e Tutela Ambientale P.G.11376/2010
Provincia di Ferrara

SOMMARIO

Premessa	3
1. Inquadramento ed aspetti progettuali	3
2. Riferimenti normativi e Classificazione Acustica	5
3. Strumentazione utilizzata	6
4. Metodologie dell'indagine.....	7
4.1 Indagine sulla rumorosità ambientale.....	8
4.2 Indagine sul traffico indotto	9
5. Prestazioni acustiche di materiali in edilizia	12
6. Conclusioni.....	14

Premessa

La valutazione previsionale del clima acustico (cioè la verifica delle previsioni acustiche in cui vengono a trovarsi determinate tipologie di insediamenti e funzioni urbane) interessa, ai sensi dell'articolo 8 comma 3 della Legge 447/95, aree su cui saranno realizzate oltre a scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici urbani ed extraurbani, anche nuovi insediamenti residenziali in prossimità di:

- a) aeroporti, aviosuperfici ed 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) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al Dec. Lgs. 285/92 e s.m.i. (quindi tutte le strade);
- 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.

Come è noto nell'ambiente urbano il rumore prodotto da traffico veicolare, da quello ferroviario, da quello aereo e da quello proveniente da siti industriali esercita un ruolo di primaria importanza come causa di inquinamento acustico, poiché la quiete rappresenta un elemento essenziale e può generare condizioni di fastidio si ritiene opportuno che nel proseguo vengano rispettati perlomeno i limiti imposti dalla legge anche se di fatto il problema del rumore indotto dal traffico stradale e/o ferroviario sembra di difficile risoluzione.

In relazione all'incarico riguardante la valutazione previsionale del clima acustico relativa alla lottizzazione in oggetto, composta da 7 lotti, dove saranno costruite edifici ad uso esclusivamente residenziale, è stata redatta la presente relazione effettuando diversi sopralluoghi conoscitivi e di misura per caratterizzare il clima acustico della zona in oggetto e per determinare lo "stato di fatto acustico" nella situazione "*ante operam*", procedendo:

- a) ad una raccolta dei dati informativi sul territorio in esame;
- b) ad un'acquisizione dei principali parametri acustici che determinano la rumorosità nell'area interessata all'insediamento da localizzare.

1. Inquadramento ed aspetti progettuali

La città di Cento si trova a 15 metri sul livello del mare, su un territorio pianeggiante. Dal punto di vista climatologico, la zona in esame, rientra nei regimi meteo climatici della Regione Padano-Montana di circolazione atmosferica e/o sub-appenninica.

L'area di nuova lottizzazione si individua in un'area residenziale nella zona nord di Cento e presenta una superficie poco superiore a 5000 m², che attualmente risulta incolta. Nello specifico i confini sono così composti (Fig.1):

- a ovest si individua Via Galvani, strada di quartiere, oltre la quale si individuano fabbricati residenziali a due piani fuori terra (R1, R2, R3 ed R4);
- a nord è presente un'area a verde pubblico;
- a est si localizzano quattro fabbricati residenziali a tre piani fuori terra (R6, R7, R8 ed R9);
- a sud è presente un fabbricato residenziale a quattro piani fuori terra (R5).



Fig.1 Intorno della lottizzazione di progetto

Nel raggio di circa 200 ÷ 250 metri sono stati individuati esclusivamente insediamenti residenziali di diverse tipologie (villette singole, palazzine su tre-quattro piani piani, ecc.). Non si registrano attività di servizi e/o ricreative, quali bar, ristoranti, etc.. o attività commerciali, ad eccezione di un chiosco in attività d'estate a servizio dell'area verde presente a nord. Tra le infrastrutture viarie la più importante risulta Via Galvani strada di quartiere (Tipo E) a ovest del lotto.

Da PSC l'area oggetto di studio ricade in un Ambito di Tessuto Urbano Consolidato.

Il Piano prevede 7 lotti (A, B, C, D, F e G) per complessivi 14 alloggi. Tutti gli edifici presenteranno 2 piani fuori terra. In totale gli abitanti attesi dovrebbero aggirarsi attorno alle 56 unità. Sono inoltre previsti spazi per i servizi comuni, per le dotazioni ambientali, per i parcheggi oltre ad una strada di servizio collegata a Via Galvani. Ad oggi non si conosce ancora la tipologia strutturale degli immobili che andranno ad essere costruiti.

Valutate le sorgenti di rumore significative per l'area oggetto di intervento, si è proceduto con un campionamento del livello di rumorosità presente, con le modalità descritte nei paragrafi successivi.

2. Riferimenti normativi e Classificazione Acustica

La normativa principale sull'inquinamento acustico a cui si fa riferimento è:

- D.P.C.M. 1/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26/10/1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Legge Regionale 9/5/2001 n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta Regionale 9/10/2001 n. 2053 "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 L.R. 9/5/01 n. 15;
- D.P.R. 30/3/2004 n. 142 "Disposizioni per il contenimento e prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26/10/1995 n. 447";
- Deliberazione della Giunta Regionale 14/4/2004 n. 673 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9/5/01 n. 15.

Il Comune di Cento, ha già approvato la classificazione del proprio territorio comunale nelle zone di cui alla tabella A del DPCM 14/11/97, secondo l'articolo 6 della Legge 447/95. In base a tale classificazione la zona in esame ricade in parte in **Classe I** (porzione nord – lotti A,F e G) ed in parte in **Classe II** (porzione sud – lotti B,C,D ed E) (Fig.2). Le Tabelle seguente mostrano i limiti a cui tali zone sono sottoposte.

Classe	Tipo di area	Tempo di Riferimento	
		diurno	notturno
I	Aree particolarmente protetta	45	35
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	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 Tabella B del DPCM 14/11/97 – Valori limite assoluti di emissione – Leq in dB(A)

Classe	Tipo di area	Tempo di riferimento	
		diurno	notturno
I	Aree particolarmente protetta	50	40
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	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 3 Tabella C del DPCM 14/11/97 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

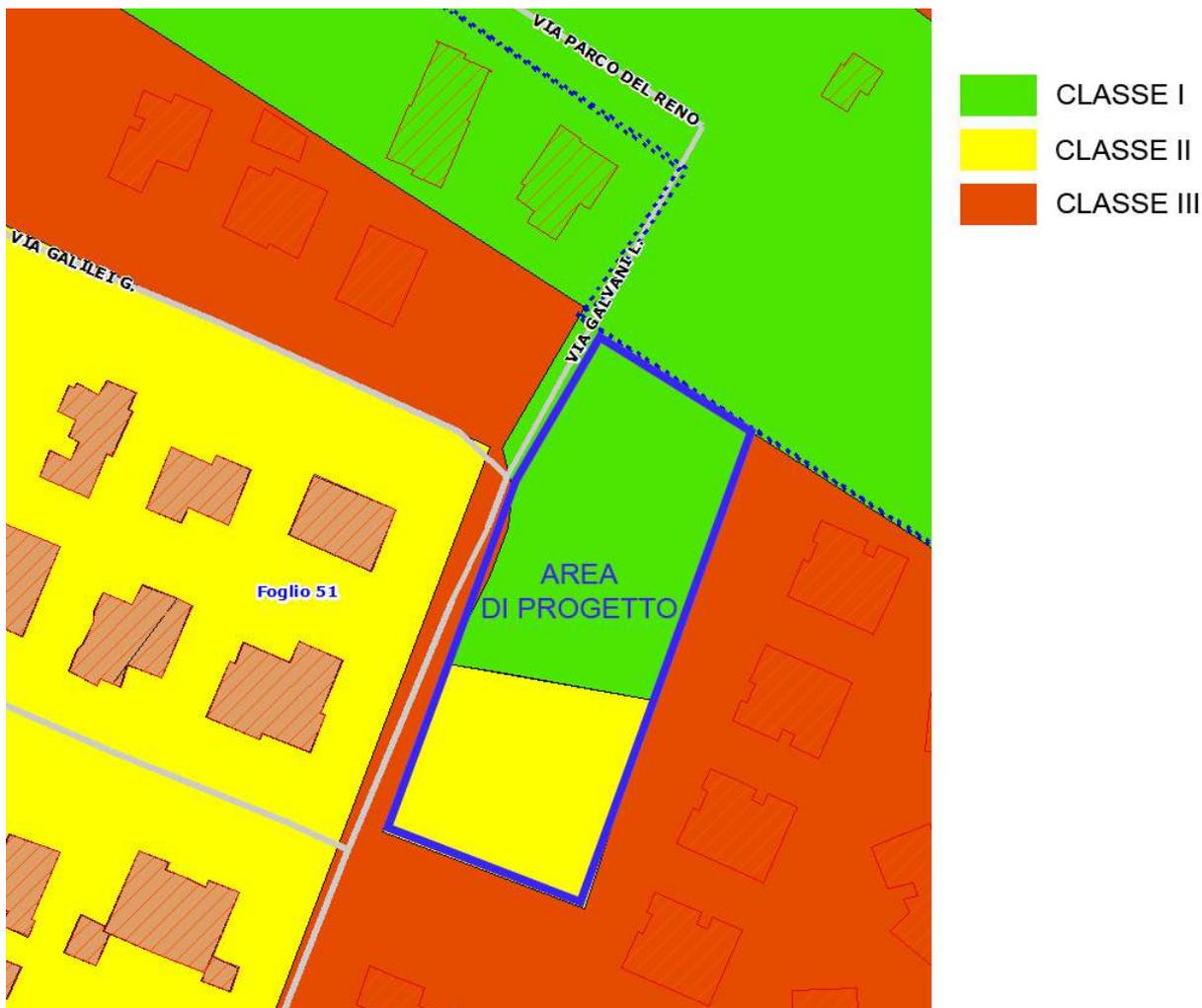


Fig.2 Stralcio della zonizzazione acustica per l'area in esame

Per quanto riguarda il traffico veicolare, si rimanda al DPR 142/2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art. 26 della Legge 26 ottobre 1995/447”. Relativamente a Via Galvani trattandosi di una strada di quartiere, i limiti a cui attenersi nelle fasce di pertinenza larghe 30 m sono quelli delle zonizzazioni attraversate.

3. Strumentazione utilizzata

L’apparecchiatura utilizzata, o catena di misura, è rispondente interamente a quanto richiesto dall’articolo 2 del Decreto Ministero dell’Ambiente 16/03/1998 in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994; i filtri sono conformi alla norma EN 612690/1995 (IEC 1260); il microfono è conforme alla EN 61094-1/1994 – EN 61094-2/1995 – EN 61094-3/1995 – EN 61094-4/1995; il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4.

La strumentazione è stata controllata con calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988.

- **Fonometro** Analizzatore ed integratore di classe 1 - costruttore SVANTEK modello SVAN 959, matricola 12914 con microfono 01-dB modello MCE 212 matricola 39695, certificati di taratura LAT 068 30615-A del 12/09/2012 eseguita presso il Centro LAT n. 068;

- **Calibratore** costruttore 01-dB modello CAL01, matricola 11070, certificato di taratura n. 29834-A del 16/04/2012 rilasciato dal Centro SIT n. 068

I relativi certificati di taratura sono riportati in allegato. La localizzazione e la durata delle misurazioni sono stabilite per una rappresentatività dei valori ottenuti, anche in relazione alle caratteristiche del rumore, e dei fattori ambientali, si è pertanto utilizzata una centralina fonometrica rilevando il livello di pressione sonora in modo continuativo garantendo la miglior stima possibile dell'inquinamento acustico. Prima e dopo le rilevazioni è stata eseguita la taratura dello strumento con calibratore acustico confermando la validità delle misure stesse.

Le misure sono state eseguite secondo le modalità citate nel Dec. Min. Amb. del 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", mentre i valori rilevati sono stati riferiti al DPCM del 14/11/97 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore". Sono stati utilizzati i seguenti simboli:

- a) **Tr** - tempo di riferimento: suddiviso nel periodo diurno tra le ore 6,00 e le ore 22,00 e notturno dalle ore 22,00 alle ore 6,00;
- b) **To** - tempo di osservazione diurno e notturno nei giorni 7 e 8 Febbraio 2014 per i campionamenti in facciata, spaziali-temporali e traffico ferroviario;
- c) **To** - tempo di osservazione di 24 ore dalle ore 12:00 del 07/02/14 alle ore 09:37 del 08/02/14;
- d) **Tm** - tempo di misura di 5-10 minuti per le misure in facciata e/o spaziale-temporale e di 19 ore per la misura di lunga durata;
- e) **Leq** - livello continuo equivalente ponderato "A" per un tempo sufficientemente rappresentativo della rumorosità in oggetto;
- f) **L1 – L10 – L50 – L90 – L99** – livelli statistici percentili in dB(A);
- g) Velocità del vento – inferiore a 5 m/sec.

Nelle misurazioni non sono state rilevate componenti impulsive e/o tonali, le condizioni meteorologiche nei giorni dello studio sono risultate prive di precipitazioni e con velocità del vento inferiore a 5 m/s nei tempi di misura.

4. Metodologie dell'indagine

Si è effettuata una caratterizzazione acustica circoscritta ad una zona relativamente limitata del territorio urbano su un'area in cui è previsto un insediamento di tipo esclusivamente residenziale con un progetto di massima costituito da 7 lotti destinati alla realizzazione di edilizia residenziale. L'idoneità dell'area nella destinazione ipotizzata, con particolare riferimento alla compatibilità della previsione delle funzioni protette, nel nostro caso di funzioni residenziali, è stata verificata effettuando le seguenti indagini:

- a) indagine della rumorosità ambientale con rilievi a spot e di lunga durata (punti da P1 a P7) ubicati come da tavola allegata;
- b) indagine sul traffico indotto;

La descrizione della situazione acustica del sito "*ante operam*" consente di definire anticipatamente le caratteristiche del clima acustico della zona da classificare, mentre l'indagine di facciata e spaziale-temporale rappresentano elementi fondamentali nella determinazione dei casi di potenziale disturbo.

4.1 Indagine sulla rumorosità ambientale

Come accennato si è verificato il livello di pressione sonora in facciata ai futuri edifici sia in periodo diurno che in periodo notturno. Dall'esame del contesto urbano essendo Via Galvani la principale fonte di rumore attuale e futura, le posizioni di rilievo sono state focalizzate per individuare i contributi sulle future facciate rivolte a ovest, le più penalizzate dal transito veicolare. La tabella 1 riassume i risultati ottenuti. Le rilevazioni sono state condotte all'altezza di 1,5 metri dal piano campagna. Le misure a spot hanno indagato un'ora piuttosto critica per quanto riguarda il traffico, tra le 12:30 e le 13:30, orario di pausa lavorativa e di flussi notoriamente più intensi.

Rispetto alla misura di lunga durata effettuata nel punto P7, di cui si riporta il tracciato in Fig.3, preme notare come i limiti della Classe I, risultino rispettati sia per il periodo di riferimento diurno che notturno. Ciò è interessante considerando l'area residenziale in cui ci si trova e soprattutto il giorno in cui la misura si è realizzata il Venerdì, i cui flussi serali sono in genere più alti rispetto alle sere precedenti.

Tab. 1 Rilievi

Postazione	Ora	Tm	Leq dB(A)	Condizioni
P1	12.39	10'	53,2	Traffico lungo Via Galvani
P2	12.49	5'	47,5	Traffico lungo Via Galvani
P3	12.55	5'	45,8	Traffico lungo Via Galvani
P4	13.02	13'	48,4	Traffico lungo Via Galvani
P5	13.22	8'	50,1	Traffico lungo Via Galvani
P6	13.31	5'	49,6	Traffico lungo Via Galvani
P7	14.09	19h 28'	Diurno 47,9 Notturno 40	Traffico lungo Via Galvani

Le misure riportate sono indicative dei livelli sonori di facciata in quanto sono state effettuate, *ante-operam*, in prossimità delle future facciate degli edifici. Si noti come i valori diurni più elevati siano relativi alle misure effettuate in prossimità di Via Galvani. Considerando la disposizione dei futuri edifici si nota come i valori misurati indichino il rispetto dei limiti di qualità per buona parte degli fabbricati di progetto. Escludendo i valori più elevati il livello equivalente medio nell'area in periodo diurno si aggira attorno ai 48 dB(A), scendendo fino ai 40 dB(A) durante il periodo notturno.

Considerando il pieno rispetto dei limiti di zona sia per i rilievi effettuati in Classe II sia per quelli in Classe I, vale la pena raffrontare i valori rilevati con quelli forniti nella correlazione rumore/disturbo dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione per lo Sviluppo Economico) che esplica gli effetti attesi in base ai livelli diurni presenti in facciata di edifici.

Tabella OCSE – Livelli di rumore durante il periodo diurno e reazioni della collettività (OCSE – Conference sur les politiques de lutte contre le bruit. 7 – 9 Maggio 1980, Chateau de la Muette – 1980).

L _{Aeq} dB(A)	TIPO DI REAZIONE
< 55	Le condizioni acustiche consentono il normale svolgimento della maggior parte delle attività che potrebbero essere disturbate dal rumore
55 – 60	Può cominciare ad esserci disturbo per le persone più sensibili
60 – 65	Cominciano a manifestarsi comportamenti finalizzati a ridurre il disturbo: non si individua situazione di costrizione
> 65	Il comportamento è determinato da una situazione di costrizione sintomatica di elevato disturbo

I dati rilevati *ante-operam* in periodo diurno in facciata nella maggior parte dei diversi edifici di progetto, rientrano nella prima fascia di cui alla tabella OCSE.

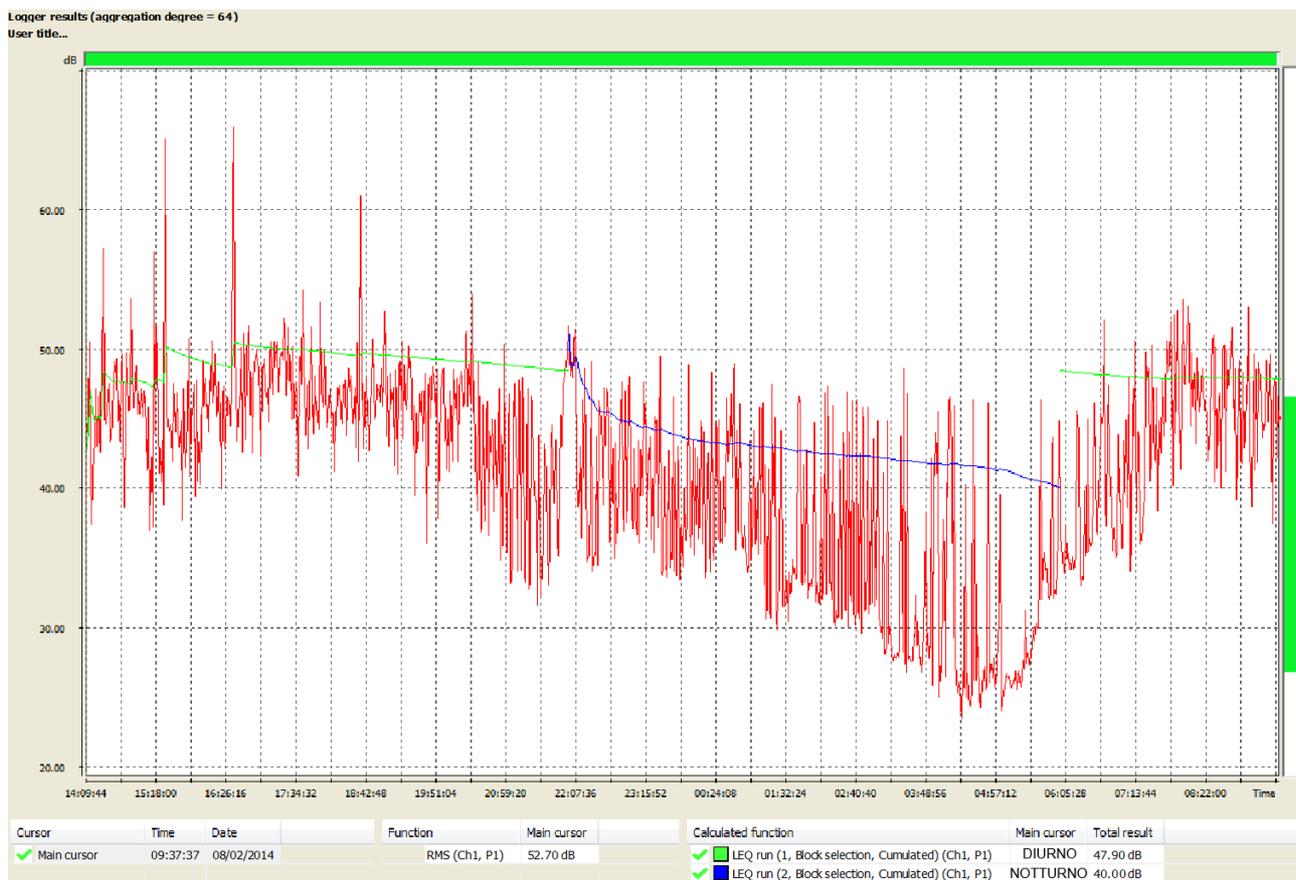


Fig. 3 Storia temporale del rilievo di lunga durata condotto in P7.

4.2 Indagine sul traffico indotto

Sulla base delle informazioni ricevute dai progettisti si stima che gli abitanti della futura lottizzazione siano 56. Al fine di valutare il quantitativo di auto presenti si è moltiplicato il numero di abitanti per un fattore di 0,7 ottenendo 39,2 veicoli. Trattandosi di una lottizzazione residenziale si presume che i livelli di traffico più elevati si possano raggiungere nelle prime ore del mattino e nel tardo pomeriggio in relazione agli orari lavorativi. L'ipotesi peggiorativa vedrebbe la partenza di 39 auto nell'arco di un'ora nelle prime ore della giornata. I percorsi ipotizzati partendo dalle singole abitazioni sono stati distribuiti uniformemente sulle vie limitrofe, tenendo come asse viaria principale Via Galvani. La simulazione effettuata tramite il software Mitrha ha preso in considerazione l'intervallo tra le 7:00 e le 8:00 del mattino. Tramite il modello di simulazione si sono quindi indagati i contributi alle facciate dei fabbricati residenziali attuali e futuri. La Fig.4 mostra la mappa isofonica calcolata a 3 m di altezza dal suolo, mentre le tabelle 2 e 3 mostrano i livelli di pressione previsti ai ricettori attuali e futuri.

Sostanzialmente i ricettori più penalizzati risultano quelli lungo Via Galvani, ricadenti in Classe I (Ricettore A futuro). I superamenti del limite diurno di 50 dB(A) si attestano sull'ordine di 1-1,5 dB, tali per cui rapportando tali valori alla durata del periodo di riferimento, si ottiene comunque il pieno rispetto dei limiti vigenti.

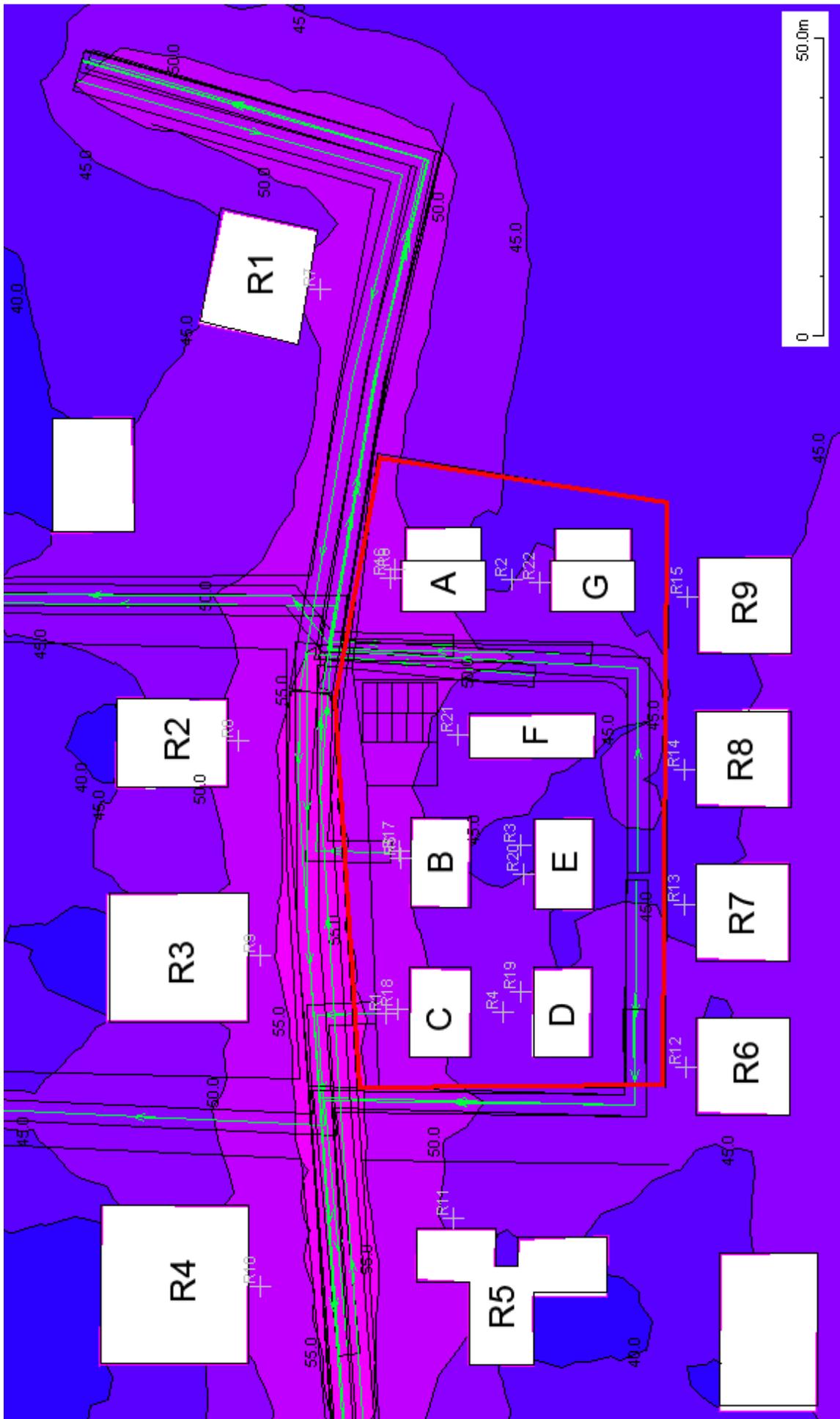


Fig.4 Mappa isofonica (h.3m) relativa al traffico indotto dal progetto nella fascia tra le 7.00 e le 8.00

Tab.2 Contributi ai ricettori attuali connessi al traffico indotto dall'intervento

CLASSE	RICETTORE	PIANO	Leq [dB(A)]
I	R1	terra	50,1
		primo	50,1
II	R2	terra	52,5
		primo	52,7
II	R3	terra	53,9
		primo	54
II	R4	terra	52,3
		primo	52,6
III	R5	terra	48,9
		primo	49,6
		secondo	49,5
		terzo	49,2
III	R6	terra	45
		primo	45,9
		secondo	45,8
III	R7	terra	43,9
		primo	45
		secondo	44,5
III	R8	terra	44,1
		primo	45
		secondo	44,2
III	R9	terra	42,9
		primo	44,2
		secondo	43,4

Tab.3 Contributi ai ricettori futuri connessi al traffico indotto dall'intervento

CLASSE	RICETTORE	PIANO	Leq [dB(A)]
I	A	terra	51,5
		primo	51,6
II	B	terra	52,6
		primo	52,7
II	C	terra	53
		primo	53,2
II	D	terra	45
		primo	46,4
II	E	terra	44
		primo	45,6
I	F	terra	49,3
		primo	50
I	G	terra	45,7
		primo	46,8

5. Prestazioni acustiche di materiali in edilizia

Uno dei requisiti fondamentali richiesti per conferire ad una costruzione doti di difesa contro i rumori, è rappresentato dall'isolamento acustico fra ambienti, contro la propagazione sonora interna per via aerea, in senso sia orizzontale che verticale. La grandezza da prendere in considerazione è il potere fonoisolante R o l'indice di valutazione R_w , ricavati in laboratorio secondo la norma UNI 8270/3.

Esistono inoltre formule di previsione che consentono di ricavare, per alcuni dei materiali di più comune utilizzazione, il potere fonoisolante già espresso come indice di valutazione R_w (definito dalla UNI 8270/7). Le suddette formule empiriche sono derivate da risultati sperimentali ed hanno una certa aderenza con la realtà. Si riportano di seguito gli indici di valutazione relativi ai seguenti materiali.

▪ Strutture in muratura

Costituite di norma da laterizi pieni e forati; blocchi di cemento pieni e forati in conglomerato normale o alleggerito, che presentano un indice di valutazione secondo le seguenti tabelle:

Massa in Kg/m ²	120	400	440
Spessore parete	Muro tradizionale interno da 8 cm con intonaco	Muro pesante esterno da 25 cm senza intonaco	Muro pesante esterno da 25 cm con intonaco
Indice di valutazione in R_w in dB(A)	42	52	54

Tabella 4 Da "I materiali e le strutture per l'assorbimento acustico" di L. Brosio – Quaderno n. 7. [1]

Tipo di materiale	Spessore in cm	Massa in Kg/m ²	dB(A)
Mattoni forato	10	150	38
	15	215	43
	20	270	48
	30	400	53
Mattoni pieni	10	190	41
	20	400	49
	30	600	54
Cemento armato	15	380	46
	20	470	51
	30	730	56
Cemento + laterizi	15	260	40
	20	330	49
	30	450	53

Tabella 5 Da "Elementi di impianti tecnici" pag. 77 - Editore SEI di Torino. [1]

▪ Serramenti

Con il termine serramento si intende un elemento edilizio composto dal vetro e dall'infisso; è questo un insieme che deve garantire le prestazioni di isolamento acustico. Per il vetro il valore di R_w è proporzionale alla densità superficiale del vetro, l'aumento di R_w con il raddoppio dello spessore è di 3 ÷ 4 dB(A).

Migliore è l'isolamento con il vetro-camera soprattutto nella difesa dal rumore da traffico stradale, si riporta per il vetro camera **4-(6-16)-4** mm il valore del potere fonoisolante in bande di ottava: secondo la seguente tabella.

Vetrocamera	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	R _w
4 – (6-16) – 4 mm	21	17	25	35	37	31	29
6 – (6-16) – 4 mm	21	20	26	38	37	39	32

Tabella 6 Dagli atti del Convegno di Lecco aprile '98 "La valutazione di impatto acustico in attuazione della Legge 447/95". [1]

L'infisso deve garantire una buona tenuta all'aria ed una perfetta chiusura. Poiché sono di contorno al vetro possono influenzare la prestazione acustica dell'intero serramento. La seguente tabella dimostra la perdita di R_w dovuta alla permeabilità all'aria dell'infisso.

Classe A1	$< 7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	$< 2 \text{ dB(A)}$
Classe A2	$7 - 20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	$2 - 5 \text{ dB(A)}$
Classe A3	$20 - 50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	$5 - 8 \text{ dB(A)}$

Tabella 7 Da "I materiali e le strutture per l'assorbimento acustico" di L. Brosio

Se la problematica acustica è tenuta in considerazione dal progettista è possibile realizzare con costi irrisori accorgimenti molto efficienti per la protezione degli spazi destinati ad attività umane. Alcune regole guida sono così enunciabili:

- le facciate rivolte verso la sorgente di rumore dovrebbero essere massicce, prive di aperture e di balconi;
- è opportuno che gli edifici in prossimità di una strada formino uno schermo continuo, in grado di proteggere l'area cortiliva interna;
- se è inevitabile collocare finestre rivolte verso la sorgente di rumore, bisogna dotarle di serramenti ad elevato isolamento garantendo altresì una corretta ventilazione ed eventuale condizionamento, in modo che non sia necessario aprirle per cambiare l'aria o raffrescare l'ambiente;
- le tipologie a corte o a schiera sono più adatte delle cassette isolate per realizzare giardini protetti dal rumore della strada;
- le recinzioni murarie sono molto più efficienti delle cancellate anche se ovviamente danno risultati architettonici diversi;
- la disposizione tipologica degli appartamenti deve tener conto delle esigenze di silenzio richieste dalle camere da letto e soggiorni: evitare di disporle direttamente sulla facciata più esposta al rumore;
- i balconi riflettono il suono dentro l'edificio, pertanto è bene collocarli solo sulle facciate non esposte al rumore; in ogni caso il parapetto in muratura piena è da preferire ai parapetti metallici aperti;
- occorre prevedere dispositivi atti al contenimento delle vibrazioni trasmesse alle fondazioni dell'edificio da strade percorse da traffico pesante;
- l'accesso ai garage deve avvenire sullo stesso lato dell'edificio soggetto al rumore da traffico ed è opportuno separare l'accesso pedonale dall'accesso veicolare utilizzando due cancelli diversi.

Per quanto riguarda le tecnologie edilizie dal punto di vista del rumore ambientale sono da preferire le murature portanti d'elevato spessore, le pareti doppie con intercapedine coibentata e le pareti piene in CLS. Sono invece meno indicate le pareti prefabbricate, i tamponamenti leggeri di edifici a telaio e le pareti in legno. Per le finestre

sono da preferire le controfinestre in legno pieno o gli avvolgibili alle tradizionali persiane a griglia inclinata. Nel caso di avvolgibili occorre tenere in considerazione la possibilità di utilizzare tapparelle metalliche (antifurto), che in virtù dell'elevata massa offrono anche un elevato isolamento acustico.

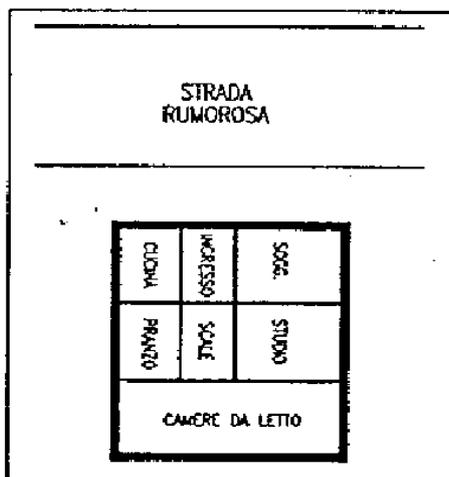


Figura 5 Dislocazione degli ambienti di un appartamento atta a ridurre l'impatto del

6. Conclusioni

Le rilevazioni effettuate nell'area di intervento e le indagini condotte permettono di trarre le seguenti considerazioni.

Rispetto al rumore ambientale, i rilievi effettuati in corrispondenza dei futuri edifici mostrano un clima acustico piuttosto buono caratterizzato da livelli sonori entro i limiti di qualità della zona di appartenenza per la maggior parte dei fabbricati.

La simulazione del traffico indotto dai futuri residenti nelle prime ore del mattino ha infine confermato il rispetto dei limiti assoluti di immissione per le Classi interessate I e II.

L'intervento in esame risulta quindi compatibile con i limiti vigenti.

Bondeno, 09 Febbraio 2014

Dott. Vittorio Colamussi

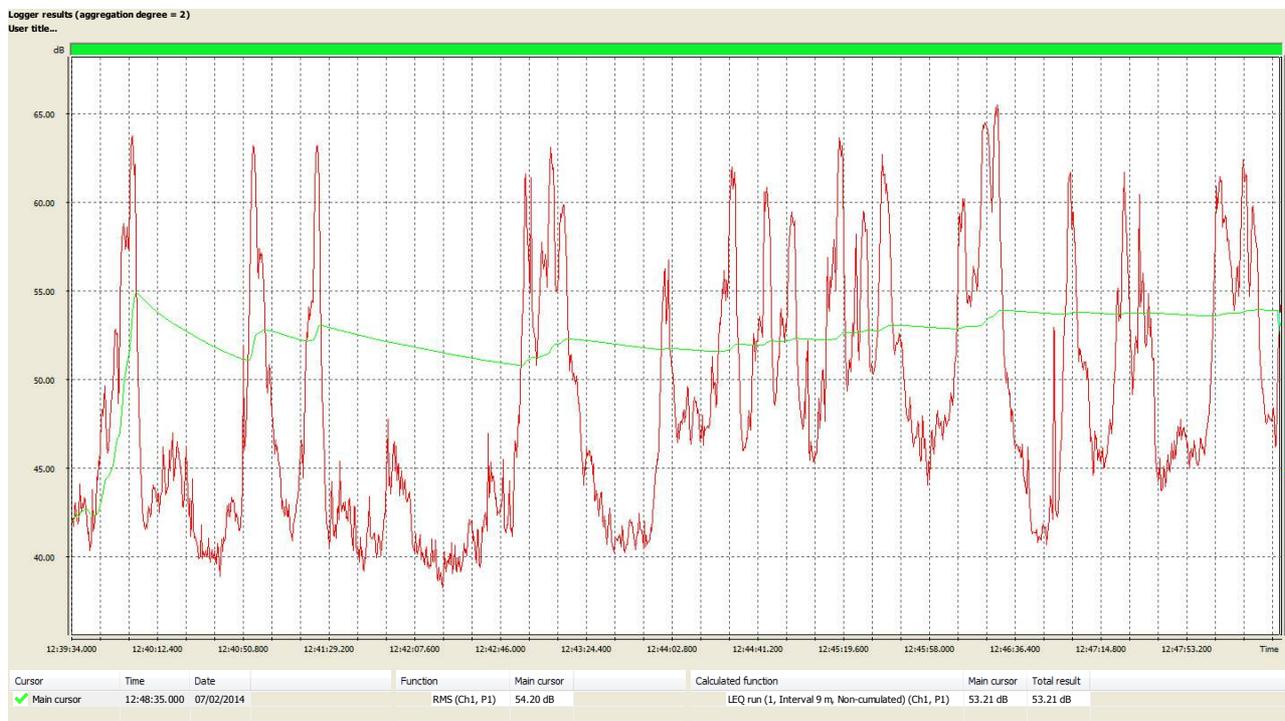
Tecnico in Acustica Ambientale
Atto del Dirigente del Settore Risorse Idriche
e Tutela Ambientale P.G.11376/2010
Provincia di Ferrara

Allegati:

- Schede dei principali rilievi
- Copie dei certificati di taratura
- Planimetria della lottizzazione con indicazione dei punti di misura

Postazione: P1

Leq = 53,2 dB(A)



L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
58.7	54.9	51.9	49.0	47.1	45.7	43.7	42	40.8	40.1	39.0

Postazione: P2

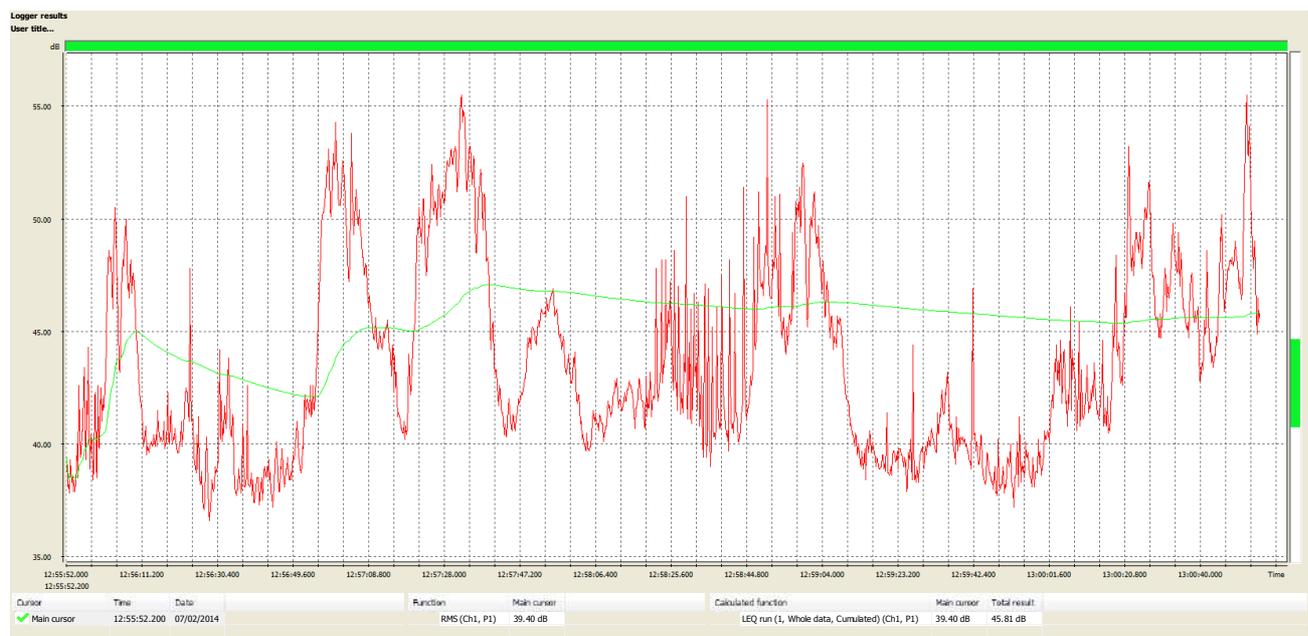
Leq = 47,5 dB(A)



L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
50.9	49.3	47.7	46.4	45.1	43.5	41.8	40.5	39.4	38.9	37.7

Postazione: P3

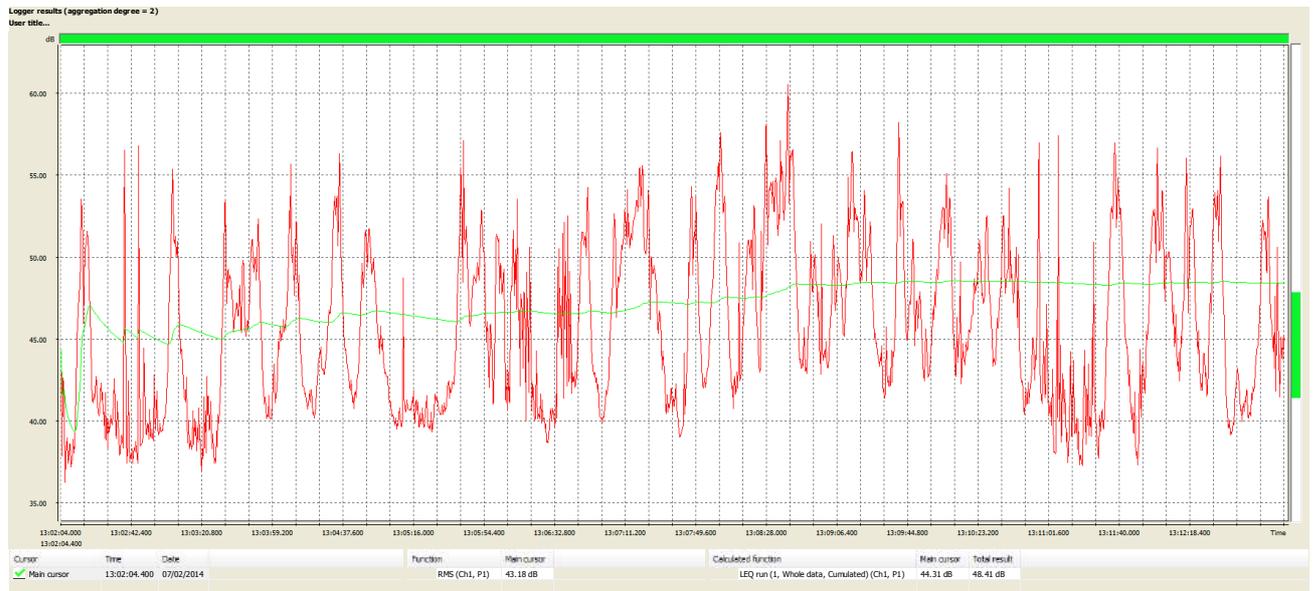
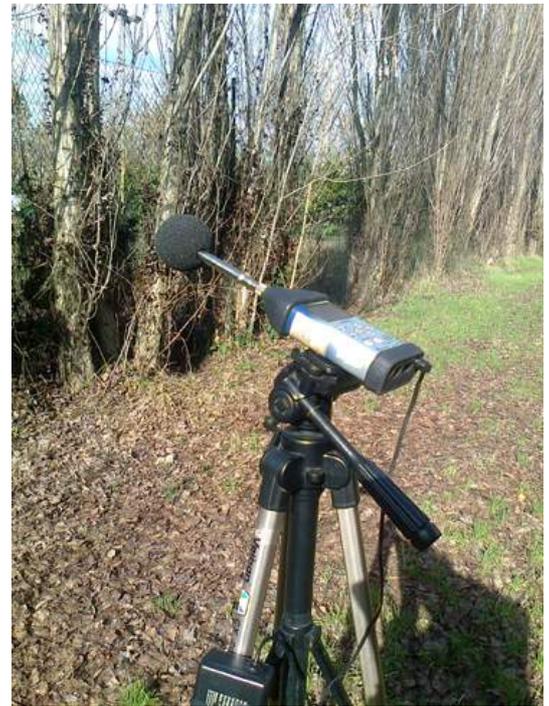
Leq = 45,8 dB(A)



L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
50.0	47.6	45.6	44.1	42.4	41.4	40.6	39.8	38.8	38.3	37.4

Postazione: P4

Leq = 48,4 dB(A)



L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
52.5	50.4	48.5	46.6	44.8	43.2	41.9	40.7	39.5	38.6	37.3

Postazione: P5

Leq = 50,1 dB(A)



L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
54.7	51.7	49.7	48.0	46.2	44.5	43.0	41.8	40.1	38.9	37.4

Postazione: P6

Leq = 49,6 dB(A)

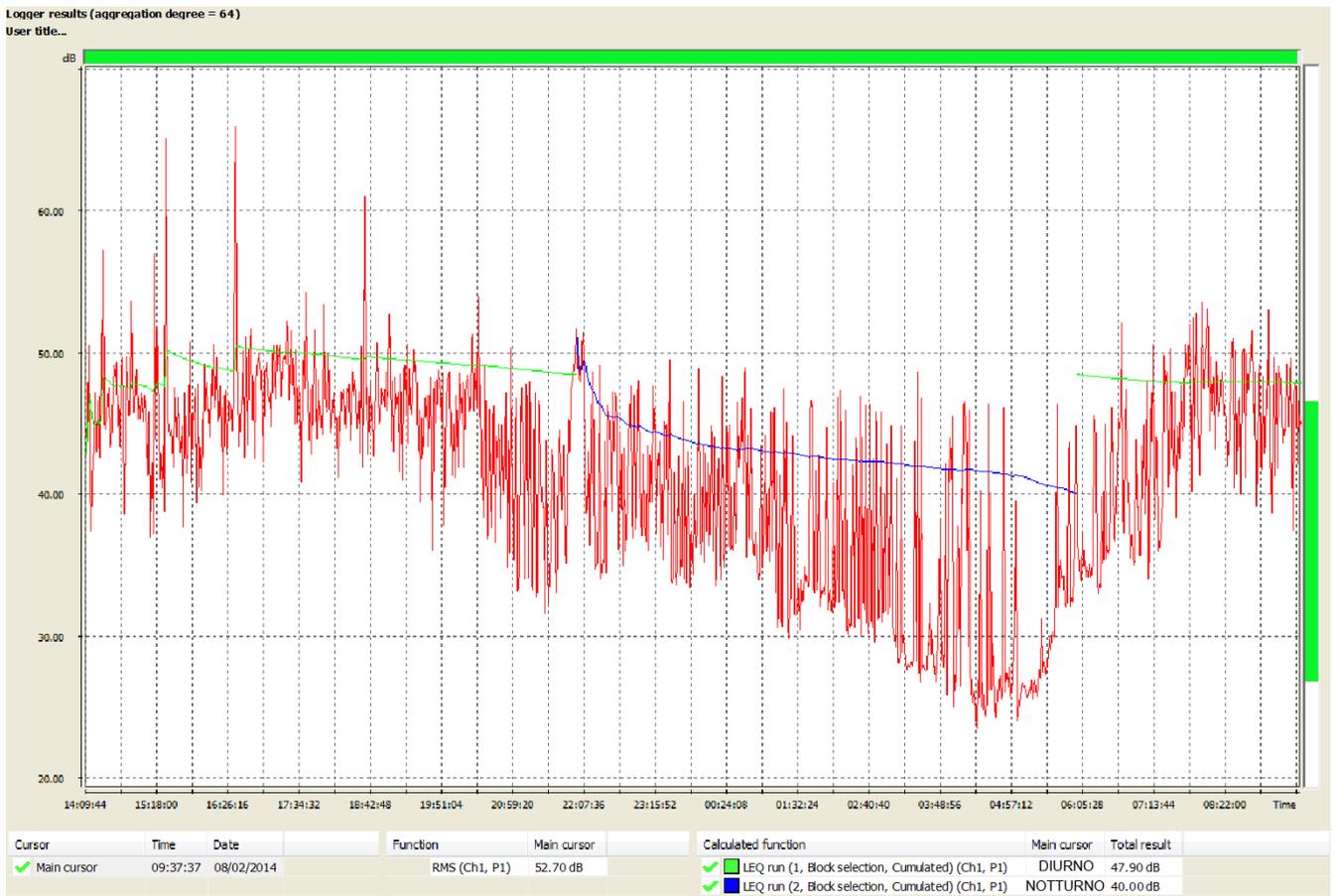


L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
53.8	51.6	49.6	47.5	45.4	43.6	42.3	41.2	40.0	39.1	37.6

Postazione: P7

Diurno Leq = 47,9 dB(A)
Notturmo Leq= 40 dB(A)

IMMAGINE ASSENTE



DIURNO

L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
50.8	48.5	45.4	43.1	41.4	39.4	37.9	36.6	34.6	33.4	31.6

NOTTURNO

L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
41.4	37.8	35.9	34.6	33.5	31.7	30	28.1	26.2	25.1	23.6



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 79 Opere (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30615-A
Certificate of Calibration LAT 068 30615-A

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL 03 rev. 4.2

Strumento	Matriciola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pisnotofono Briel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Briel & Kjaer 1180	1627993	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Briel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 336934	2011-11-07	2012-11-07
Stazione metro LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS XL0073SDZ	2011-09-12	2012-09-12
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0609/2012	2012-09-03	2013-09-03

Parametri Ambientali

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,6	24,4
Umidità %	50,0	47,3	47,9
Pressione hPa	1013,3	995,6	995,5

Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Svanick	SVAN 959	12914
Preamplificatore	Svanick	SV 12L	10170
Microfono		MCE 212	39695

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 79-30. Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 µPa. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 79 Opere (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30615-A
Certificate of Calibration LAT 068 30615-A

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la rilevanza delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to the law n. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the metrological capabilities, the competence of the Centre and the international standards 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.

2012-09-12
SICURIMPRESA SNC
44012 - BONDENO (FE)
SICURIMPRESA SNC
44012 - BONDENO (FE)
12-00581-T
2012-09-04

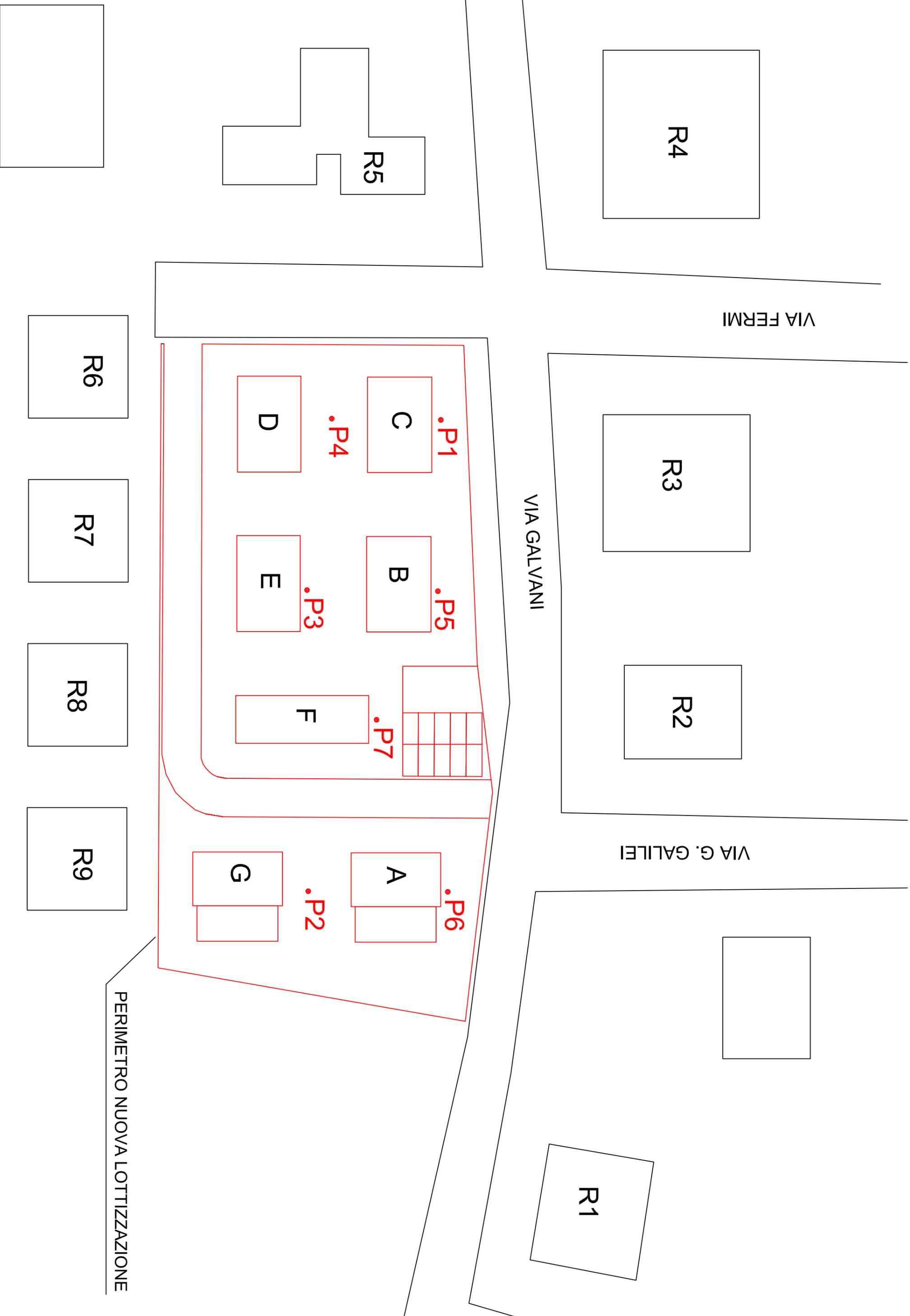
Silenziosità

Referencing to
- oggetto
- strumento
- costruttore
- produttore
- modello
- matricola
- serial number
- data di ricevimento oggetto
- data di receipt of item
- data delle misure
- date of measurements
- registro di laboratorio
- laboratory reference

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

La incertezza di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Soltanto sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been determined 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.





PERIMETRO NUOVA LOTTIZZAZIONE

TAV.1 Ubicazione misure e ricettori (scala 1:100)