

RELAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

*(Legge 447 del 26 ottobre 1995
e successive modificazioni e integrazioni)*

Trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizio ARS.CA-VI PUA Mimosa Calderara di Reno

Aprile 2016

Rilievi strumentali: 20/21/22 aprile 2016
Tecnici estensori: ing Roberto Piva
ing Francesco Davalli

SAFETY ECOTECHNIC SRL
sede legale e amministrativa
VIALE FELSINA, 7 40139 BOLOGNA
TEL 051/540312
FAX 051/6244014
CF 04075730376
P.IVA 00698261203
CAPITALE SOCIALE €45.000,00
CCIAA BO 337876

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. METODOLOGIA	5
4. ACQUISIZIONE DEI DATI	6
<u>4.1 Inquadramento territoriale dell'area e descrizione del progetto</u>	6
<u>4.2 Clima acustico attuale</u>	8
<u>4.3 Zonizzazione acustica del comune di Calderara</u>	10
<u>4.4 Rilievi strumentali</u>	11
5. ELABORAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO - STATO DI FATTO	13
<u>5.1 Validazione del modello</u>	<u>13</u>
6. CALCOLO DEL MODELLO ACUSTICO - STATO DI PROGETTO.....	15
<u>6.1 Rumore da traffico stradale</u>	<u>15</u>
<u>6.2 Rumore da parcheggi (residenziali e commerciali)</u>	<u>16</u>
<u>6.3 Rumore da impianti - zone residenziali classe II</u>	<u>17</u>
<u>6.5 Rumore da impianti - asilo classe I</u>	<u>17</u>
<u>6.6 Valori calcolati</u>	<u>17</u>
<u>6.7 Verifica di coerenza</u>	<u>18</u>
7. CONCLUSIONI	20

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

(Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991

Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995

*Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 e D.M. 16 marzo
1998*

Decreto del Presidente della Repubblica n° 459 del 18 novembre 1998)

1. PREMESSA

L'oggetto del presente documento è la valutazione previsionale di clima acustico relativa alla nuova espansione soggetta a VAS che si colloca ad ovest dell'abitato di Calderara parallelamente alla attuale via Mimosa.

L'espansione, come evidenziato in dettaglio nelle pagine seguenti, prevede la costruzione di un'area residenziale, in parte costituita da villette monofamiliari e in parte da edifici plurifamiliari, di una parte commerciale ed una di servizi in cui verrà realizzata una scuola dell'infanzia. La zona collocata più a nord verrà ceduta ad altro attuatore e, non essendo ancora assegnata la destinazione d'uso, non sarà oggetto di indagine nella presente valutazione.

Scopo dell'analisi è il calcolo previsionale del valore di rumore immesso presso i nuovi ricettori che verrà valutato attraverso la misura del rumore attualmente presente e una stima del contributo al rumore ambientale che l'urbanizzazione introdurrà nell'area.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo è la “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*” (Legge 447/95) che riprende definizioni introdotte dal DPCM 1 marzo 1991:

- **Livello di rumore residuo (Lr):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” [il Leq misurato in dB(A)] che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.
- **Livello di rumore ambientale (La):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” [il Leq misurato in dB(A)] prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. È costituito dall’insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

La normativa definisce inoltre come:

- **valore limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, ma in un’area comunque utilizzata da persone e comunità ed esprime il massimo valore che una determinata attività può emettere in ambiente (pertanto si considera il “valore di confine” fra il lotto in cui è presente la sorgente di rumore analizzata e il lotto adiacente);
- **valore limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Il rumore viene quantificato sia in termini assoluti che differenziali, in quest’ultimo caso il valore ottenuto dalla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale di immissione ed il rumore residuo (rappresenta l’aumento di rumore prodotto dalla fonte indagata rispetto al rumore presente in sua assenza).

A seguito della Legge Quadro sono stati emanati decreti attuativi in applicazione dei criteri generali e di principio introdotti dalla stessa, tra questi il **DPCM del 14 novembre 1997** che introduce:

- la suddivisione del territorio comunale in 6 classi, a seconda del tipo di attività e destinazione d’uso, per le quali sono definiti i limiti di emissione e di immissione di rumore (zonizzazione acustica);
- l’indicazione dei limiti di emissione ed immissione per le diverse classi

Si farà inoltre riferimento alle seguenti normative:

- D.M. 16 marzo 1998: “*tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*”;
- Norma UNI 11143:2005: “*metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti.*”
- Zonizzazione Acustica Comunale dell’aprile 2009, in attuazione del DPCM 1/3/91

3. METODOLOGIA

La procedura impiegata per la valutazione del clima acustico è riassumibile nei seguenti passi:

1. inquadramento territoriale dell'area di interesse e individuazione delle attuali sorgenti di rumore;
2. descrizione dell'opera di urbanizzazione per macro aree, individuazione delle sorgenti di rumore introdotte dall'opera e dei ricettori esposti;
3. caratterizzazione del rumore presente
4. acquisizione della zonizzazione acustica del comune di Calderara;
5. rilievi strumentali e taratura del modello di simulazione acustica;
6. creazione del modello previsionale mediante inserimento dei nuovi ricettori e delle sorgenti di rumore introdotte dalle opere di urbanizzazione;
7. confronto dei livelli di immissione calcolati presso i ricettori con i limiti normativi, in base alla classificazione attuale e quella futura, con particolare riferimento al ricettore sensibile per il quale andrà verificato il rispetto dei livelli di immissione per la classe I
8. conclusioni ed eventuali indicazioni per la mitigazione acustica dell'area.

Per il calcolo delle mappe acustiche è stato utilizzato il software SoundPlan Essenzial 2.0.

In allegato 1 si riportano tutte le mappe acustiche, sia quelle relative al clima acustico attuale che quelle previsionali. Sono riportate due 2 tipologie di mappe:

- le prime contenenti l'indicazione dei valori puntuali a facciata dei ricettori
- le seconde che descrivono la propagazione del rumore mediante curve isofoniche e la relativa attenuazione con la distanza.

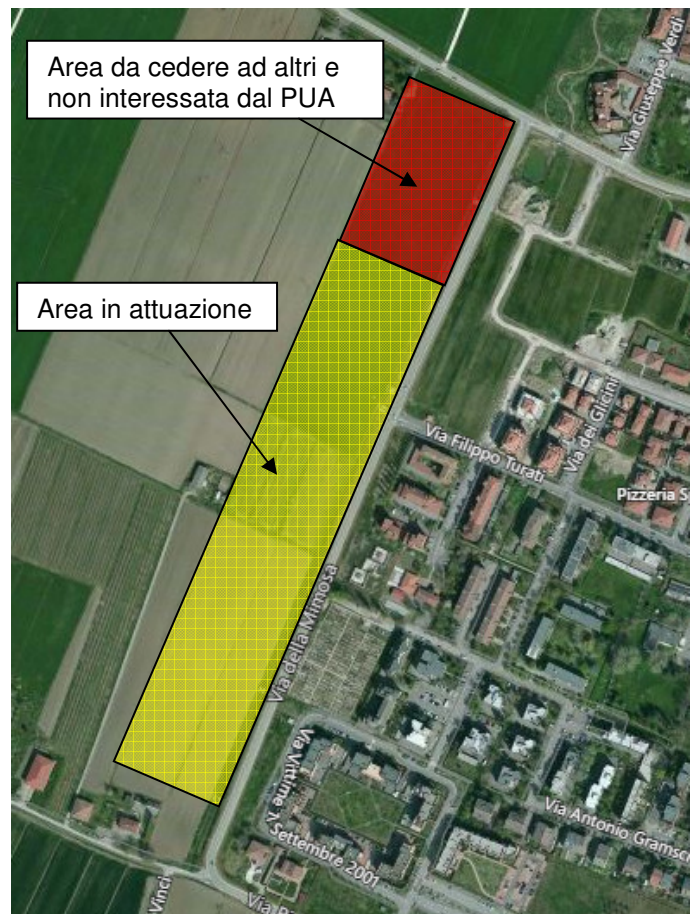
4. ACQUISIZIONE DEI DATI

4.1 Inquadramento territoriale dell'area e descrizione del progetto

L'area in oggetto si colloca ad ovest dell'abitato di Calderara e si sviluppa parallelamente a via della Mimosa su un'area di circa 600 metri per 100 metri come da immagine satellitare a lato.

A nord della zona di urbanizzazione è presente un'area concessa ad un altro attuatore, non analizzata nella presente relazione.

In prossimità di Calderara di Reno ci sono strade di comunicazione interessate da ingenti volumi di traffico, mentre le arterie prossime all'area di intervento sono interessate per lo più da traffico di comunicazione dell'abitato con le aree limitrofe. Via Bazzane ha discreti volumi di traffico, mentre via delle Mimose ha meno traffico e flussi ulteriormente ridotti dopo via



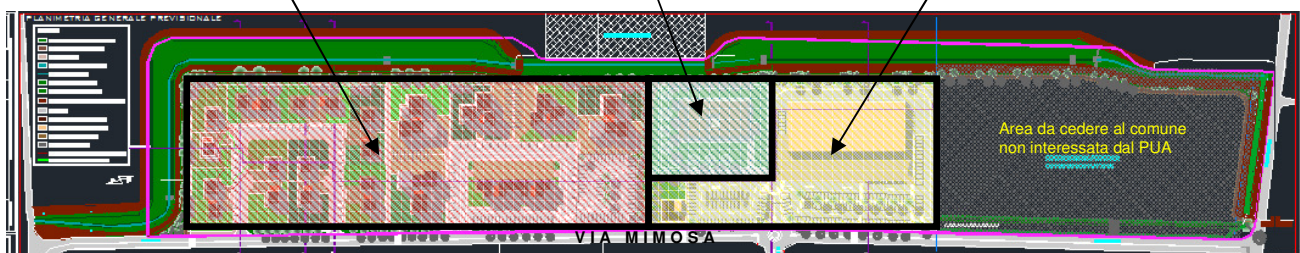
Turati, che porta verso il centro del paese. Quasi tutto il traffico locale è su via Turati in quanto via della Mimosa non ha altre strade secondarie che si immettono.

L'area sarà suddivisa in zone ciascuna delle quali con una destinazione d'uso differente come da immagine seguente.

AREA RESIDENZIALE

ASILO NIDO

AREA COMMERCIALE



La zona residenziale sarà a sua volta divisa in un'area con villette monofamiliari o bifamiliari (a sinistra) e un'area destinata a palazzine plurifamiliari fino ad un massimo di 4 piani fuori terra, con le necessarie dotazioni di parcheggi. A lato dell'area residenziale verrà realizzato un edificio dotato di un solo piano fuori terra collocato a 60 metri dal confine di via della Mimosa che ospiterà un asilo nido. Tutti questi edifici sono separati tra loro da aree attrezzate a verde pubblico, con piste ciclabili giochi per bambini ed altre attrezzature per invogliare l'utilizzo delle aree. Adiacente all'asilo è previsto un centro commerciale dotato di parcheggio antistante.

4.2 Clima acustico attuale

Oggi l'area è caratterizzata da un rumore ambientale particolarmente basso non essendo presenti significative sorgenti di rumore nelle vicinanze.

La principale sorgente è rappresentata da via della Mimosa, strada urbana a scarso traffico veicolare e caratterizzata esclusivamente da un traffico locale con picchi nelle prime ore del mattino. L'area non è interessata dalla viabilità extraurbana a scorrimento veloce.

In direzione nord è presente via Bazzane che, collocandosi a circa 200 metri dal confine nord del lotto, si trova ad una distanza tale da non interessare acusticamente l'area in oggetto.

Tutte le strade sono in condizioni di pavimentazione standard in conglomerato bituminoso tradizionale a pendenza nulla e, vista l'assenza di semafori e incroci di rilievo, la velocità delle auto in transito è costante e mediamente intorno ai 60 km/h.

A sud-ovest corre la linea ferroviaria Bologna – San Giovanni in Persiceto, che, nel punto più vicino al lotto, dista circa 600 m (direzione sud-ovest). Il transito dei convogli è scarsamente percepibile.

Vista satellitare dell'area sovrapposta al progetto PUA



L'area circostante il lotto è, in direzione est, ad uso residenziale, mentre nelle altre direzioni è area verde. I lotti artigianali o industriali più vicini sono distanti oltre 1 km e non influenzano acusticamente in alcun modo l'area in oggetto.

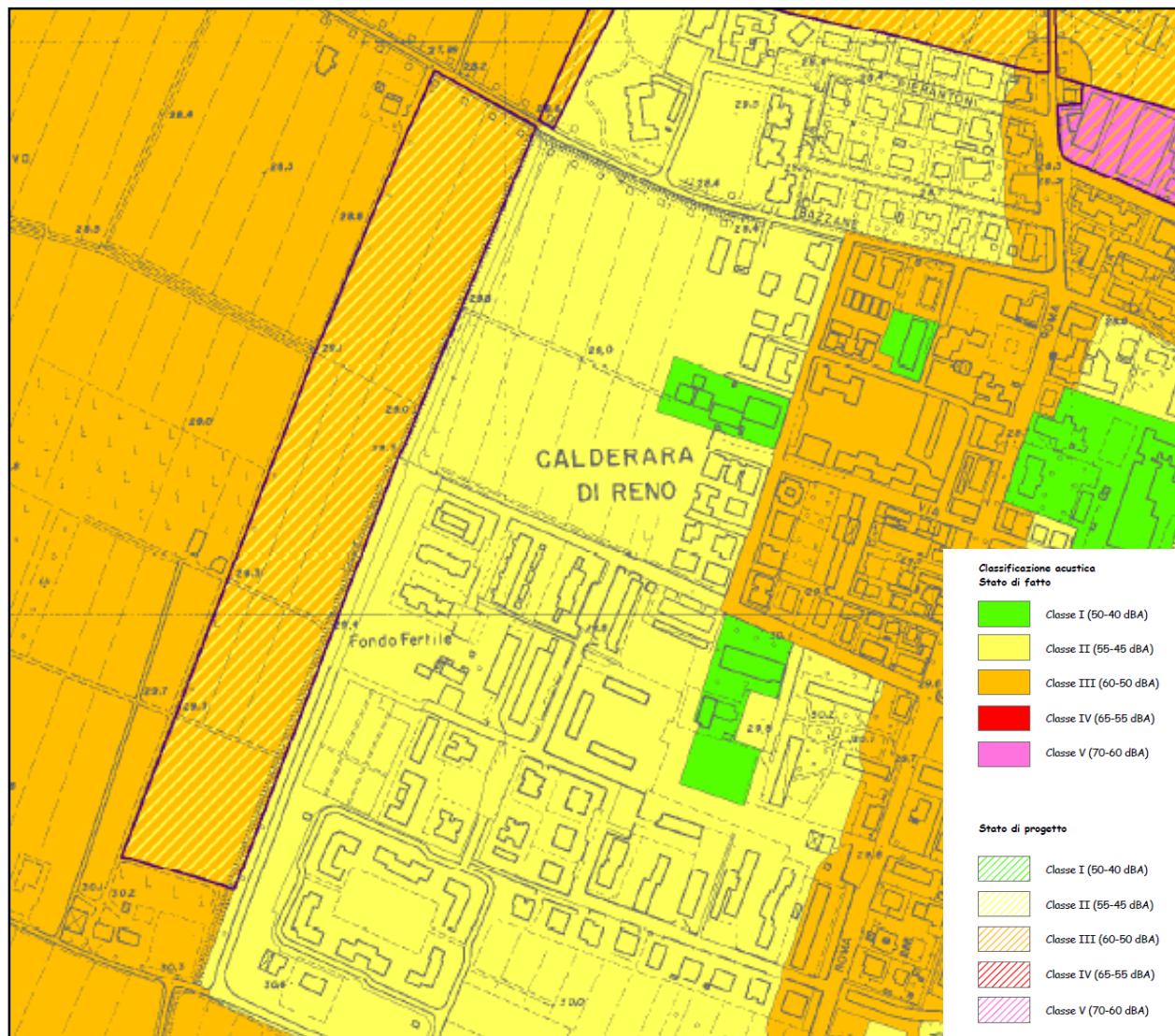
La zona si colloca inoltre a circa 1,7 km dall'asse di decollo e atterraggio dell'aeroporto di Bologna e distante dalla fascia di pertinenza aeroportuale. Il rumore degli aeromobili percepito nell'area varia sensibilmente in base alla rotta, alla direzione di decollo ed al vento. In generale la distanza si mantiene tale da rendere il contributo acustico scarsamente percepibile e comunque non riguardante l'area oggetto di studio ma diffuso su tutto il territorio comunale.

Distanza dall'asse di decollo e atterraggio dell'aeroporto di Bologna



4.3 Zonizzazione acustica del comune di Calderara

Si riporta lo stralcio della zonizzazione del comune di Calderara relativa all'area in oggetto.



L'area di interesse è inserita attualmente in classe III con la prospettiva di collocarla in classe II.

Si riportano di seguito i valori limite di **immissione** (ex DPCM 14/11/97).

CLASSE	Diurno	Notturmo
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50

Anche se non previsto dall'attuale classificazione acustica del territorio, per l'asilo verranno applicati i limiti previsti dalla classe I in quanto ricettore sensibile per il quale è previsto il maggior livello di tutela acustica, mentre per l'area residenziale verranno applicati i valori relativi alla classe II. L'area del centro commerciale verrà considerata in classe III.

4.4 Rilievi strumentali

Al fine di indagare il clima acustico attuale e tarare il modello di calcolo è stata effettuata in data **20 aprile 2016** una rilevazione strumentale di 24 ore in un punto prossimo all'area in cui sorgerà l'asilo.

Allo scopo è stato utilizzato un fonometro di classe 1 della Bruel & Kjaer, modello 2250 (n° matricola 3002020) dotato di prolunga e kit di protezione del microfono per misure in esterno (modello Bruel & Kjaer 4198). Per la calibrazione è stato impiegato un calibratore della Bruel & Kjaer tipo 4231 (n° matricola 3005461).

Lo strumento ed il calibratore sono stati sottoposti a taratura ed i certificati di taratura della strumentazione utilizzata vengono riportati in allegato. Prima di iniziare le misurazioni e subito dopo la loro effettuazione, lo strumento è stato calibrato: tutte le calibrazioni sono rientrate nell'intervallo $\pm 0,1$ dB.

Le misure sono state eseguite secondo le modalità indicate nel D.P.R. 18 novembre 1998 e, per quanto in esso non contenuto, nel D.M. 16 marzo 1998 (nonché nel rispetto dell'allegato B del DPCM 1 marzo 1991 e della normativa tecnica di riferimento).

Lo strumento è stato collocato in mezzo al campo in prossimità dell'area dove sorgerà il ricettore di classe I. Il microfono è stato posizionato a 4 metri da terra distante da sorgenti anomale e punti di riflessione (Coordinate GPS: 44°33'52.4" N 11°15'51.3" E).

Durante tutta la rilevazione il vento è risultato nella norma e non si sono verificate precipitazioni piovose.

Hanno realizzato la misura l'ing Roberto Piva e l'ing Francesco Davalli, iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna e inseriti nell'elenco dei Tecnici Competenti in materia di acustica ambientale della Regione Emilia Romagna (ex DPCM 31 marzo 1998).

Si riporta nella pagina seguente la documentazione fotografica relativa alla misura realizzata.



5. ELABORAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO - STATO DI FATTO

Le mappe acustiche sono state elaborate mediante il software di calcolo "SoundPlan".

Il software è validato a livello internazionale e progettato per modellare la propagazione acustica in ambiente esterno sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard internazionali.

Per questa elaborazione sono stati utilizzati i metodi di calcolo forniti dalle linee guida tedesche *RLS 90* (Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen) per le sorgenti stradali e per i parcheggi, mentre per le sorgenti industriali lo standard fornito dalla norma *ISO 9613-2/96*.

Le linee guida *RLS 90* forniscono metodi di calcolo per la rappresentazione quantitativa dei livelli di rumore generati da strade e parcheggi. La sorgente sonora è assunta a 0,5 m dal suolo ed il calcolo si basa sulla intensità di traffico giornaliero medio, la quantità di mezzi pesanti, il limite di velocità, il tipo di fondo stradale e la pendenza. Il rumore dovuto ad aree di parcheggio viene calcolato sul numero di posti auto e di movimenti di veicoli per posto auto orari.

Lo standard *ISO 9613-2 1996* fornisce un metodo per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. Il metodo contiene una serie di algoritmi per il calcolo dell'effetto di attenuazione per divergenza geometrica, per assorbimento atmosferico, per effetto del terreno e per la presenza di ostacoli.

Il software restituisce in base alle sorgenti di rumore inserite, una mappa acustica secondo la tecnica del "ray tracing", che calcola la propagazione del rumore in funzione della distanza, della morfologia del territorio, degli ostacoli e delle riflessioni presenti.

Il calcolo del rumore sui ricettori è stato effettuato sul fronte dell'edificio, considerando riflettente la facciata degli edifici e una propagazione del rumore semisferica su superficie riflettente.

Si è proceduto secondo i seguenti passi:

1. introduzione della geometria del territorio e degli edifici con relativa elevazione;
2. introduzione delle sorgenti di rumore attuali e previsti da progetto;
3. calcolo dei valori a facciata per i diversi ricettori;
4. elaborazione delle mappe acustiche di propagazione del rumore;

Le mappe acustiche, riportate in allegato 1 sono state calcolate ad una altezza di 4 metri con una griglia 5x5.

5.1 Validazione del modello

Il confronto con l'indagine fonometrica ha permesso di validare il modello relativamente alle sorgenti esistenti (rumore residuo). La taratura del modello avviene mediante il confronto tra il rumore misurato e il valore calcolato dal software una volta introdotte le sorgenti di rumore esistenti (traffico stradale e ferroviario). La norma *UNI 11143-1:2005* definisce che il modello può

essere considerato valido quando la differenza tra il valore misurato dal fonometro e quello calcolato dal software è inferiore ai 2 dB(A).

I risultati sono riportati nella tabella seguente.

<i>PUNTO DI MISURA</i>	<i>TEMPO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE MISURATO [dBA]</i>	<i>VALORE CALCOLATO [dBA]</i>	<i>DIFFERENZA [dBA]</i>
Asilo	DIURNO	48.8	48.5	0.3
	NOTTURNO	42.8	42.4	0.4

Lo scarto è inferiore ai 2 dBA sia in orario diurno che notturno e di conseguenza il modello può essere considerato valido.

6. CALCOLO DEL MODELLO ACUSTICO - STATO DI PROGETTO

Sotto l'aspetto acustico il progetto in esame quantificherà l'introduzione di nuove sorgenti di rumore derivanti principalmente dall'incremento di traffico veicolare (in particolare via Mimosa e via Turati) e dai parcheggi residenziali e commerciali. A questi si aggiungeranno gli impianti a servizio delle unità immobiliari, del centro commerciale e dell'asilo, che saranno oggetto di specifica valutazione di impatto acustico.

I dati inseriti per elaborare il previsionale acustico sono stati forniti dai progettisti sulla base di osservazioni di altri insediamenti simili e dati tecnici di letteratura; le scelte sono sempre state cautelative tendendo ad una leggera sovrastima del rumore che si prevede.

6.1 Rumore da traffico stradale

L'incremento di traffico è stimato in funzione dei seguenti dati: ogni famiglia avrà a disposizione 2 auto e si ipotizza che ognuna di queste auto percorrerà 4 volte al giorno il tratto casa-lavoro nel periodo diurno. Tutte le auto percorreranno via delle Mimose, la maggior parte in direzione Bologna per via Rizzola Ponente ed una parte residuale attraverso il centro del paese.

Per il periodo notturno (22.00 - 6.00) si stima che il numero di movimenti sia pari a circa un decimo di quelli diurni.

Pertanto considerando che possono essere sviluppati al massimo 70 alloggi (relativamente alla parte in esame); si ipotizza che il comparto generi 560 movimenti diurni, che incrementeranno l'attuale traffico di via delle Mimose. Questa strada è interessata da 4 attraversamenti pedonali in rilevato, la rotonda disassata ed i limiti di velocità. I movimenti incrementati sono invece distribuiti entro le vie del comparto residenziale in modo proporzionale alla densità degli alloggi; tali transiti sono tutti a bassa velocità per la conformazione fisica delle strade ed i limiti di velocità che saranno introdotti.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa degli incrementi di auto e mezzi pesanti previsti a seguito della realizzazione dell'intero comparto ed inseriti nel software di modellazione acustica.

In tutte le strade (ad eccezione di quelle interne residenziali) è stata posta la velocità delle auto pari a 40 Km/h. In tal senso si tenga conto che sulla Via Mimosa sono previsti attraversamenti in rilevato che contribuiranno a mantenere una velocità decisamente inferiore a quella attuale.

TABELLA 1: INCREMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE DELL'AERA

STRADA	auto (veic/h)		camion (veic/h)		velocità auto Km/h	velocità camion Km/h
	diurno	notturno	diurno	notturno		
Via Turati	40	5	0	0	40	30
Via Mimosa (da via Turati verso nord)	40	5	1	0	40	30
Via Mimosa (da via Turati verso sud)	40	5	0	0	40	30
strade interne residenziali*	20	2	0	0	20	nc
strada interna commerciale*	5	0	1	0	20	20

* essendo nuove strade trattasi di traffico totale e non di un incremento

6.2 Rumore da parcheggi (residenziali e commerciali)

La stima dei movimenti dei parcheggi residenziali è conseguenza del numero di movimenti di auto e proporzionale dalla densità degli alloggi. I progettisti assimilano i movimenti del parcheggio prospiciente l'asilo come quelli del parcheggio residenziale.

Il parcheggio del centro commerciale sarà caratterizzato da un numero di movimenti sensibilmente diverso a seconda dei giorni, con picchi previsti nel fine settimana. Si ipotizza che nelle giornate infrasettimanali i parcheggi del centro commerciale, che garantiscono 118 posti risulteranno effettivamente utilizzati per il 40% della loro capienza e caratterizzati da 1 ricambi/ora nel periodo diurno (permanenza media di 1 ora entro il centro commerciale). Per la giornata di sabato l'ipotesi di utilizzo è pari al 100% della capienza con 1 ricambio l'ora (permanenza media di 1 ora entro il centro commerciale). Inoltre nel solo orario diurno, si stimano 5/8 conferimenti di mezzi pesanti al giorno, ed una ventina nei parcheggi riservati agli operatori, mentre i conferimenti degli altri veicoli commerciali sono computati già entro l'analisi dei parcheggi.

Nella presente valutazione ci si pone nella condizione peggiore di parcheggio pieno ed 1 ricambio l'ora (permanenza media di 1 ora entro il centro commerciale) in orario diurno. A questi vanno aggiunti i conferimenti con mezzi pesanti cautelativamente posti pari a 1 l'ora e transito sul retro del centro commerciale.

Nel periodo notturno si stima che il centro commerciale non generi movimenti di vetture se non in forma occasionale e sporadica. Di seguito i parametri introdotti nel software relativi ai movimenti di veicoli nei vari parcheggi.

TABELLA 2: MOVIMENTI AUTO NEI PARCHEGGI

parcheggio	posti auto	movimenti/h	
		diurno	notturno
RESIDENZIALE	20	0,1	0,01
RESIDENZIALE	30	0,1	0,01
ASILO	65	0,3	0,05
COMMERCIALE	118	1	0

6.3 Rumore da impianti - zone residenziali classe II

Ad oggi non è possibile sapere il tipo e l'ubicazione degli impianti che verranno installati. Non si prevedono impianti acusticamente significativi per gli edifici mono e bifamiliari, mentre le palazzine potrebbero avere impianti più rumorosi se non sono oggetto di progettazione integrata già dalla prima fase progettuale.

Gli edifici residenziali dovranno dotarsi di impianti per la climatizzazione invernale ed estiva compatibili con la zonizzazione acustica dell'area in cui saranno realizzate.

6.4 Aree commerciali classe III:

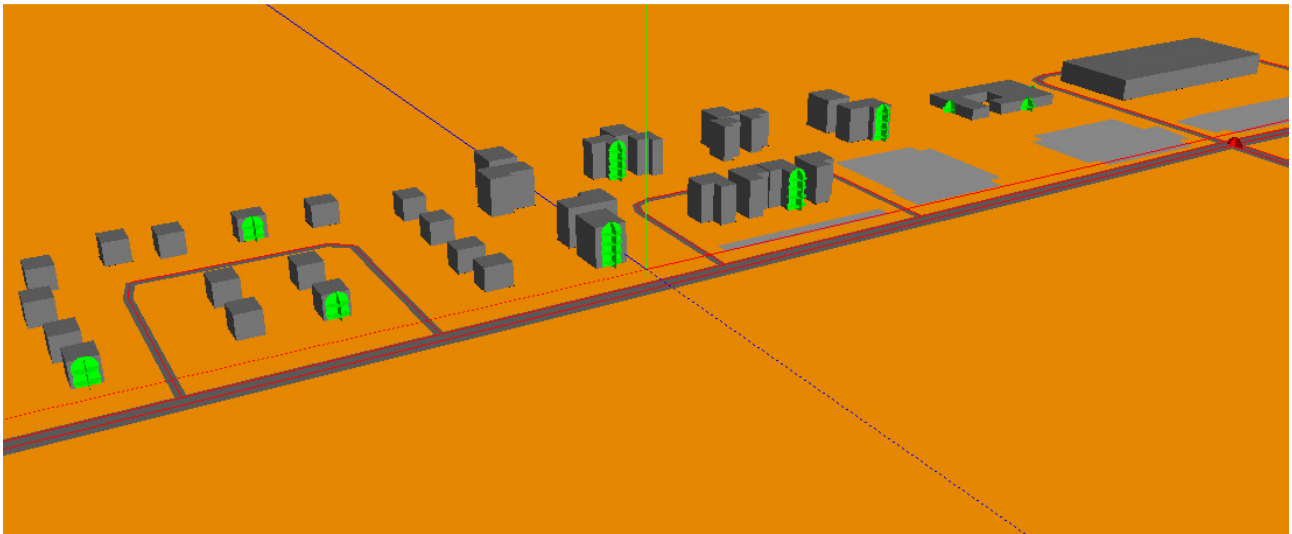
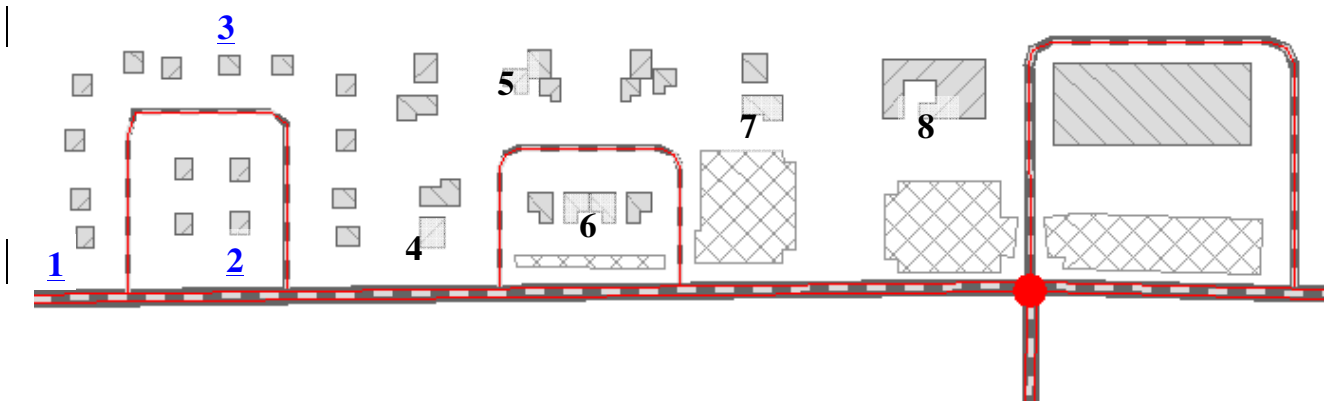
La normativa vigente impone agli esercizi commerciali di presentare la DOIMA, analizzando e valutando con attenzione anche gli impatti generati dagli impianti al fine di determinare la compatibilità con la zonizzazione acustica.

6.5 Rumore da impianti - asilo classe I

L'asilo avrà impianti funzionanti nel solo periodo diurno e dovrà dotarsi di impianti per la climatizzazione invernale ed estiva compatibili con la zonizzazione acustica dell'area.

6.6 Valori calcolati

Per il calcolo dei valori a facciata sono stati considerati alcuni ricettori tipo, indicati nelle immagini seguenti, scelti in base alla posizione ed alla tipologia di edificio. Si riporta inoltre una renderizzazione 3D dell'area e dei ricettori inconsiderati.



6.7 Verifica di coerenza

Si riportano di seguito i valori a facciata calcolati mediante il software di modellazione SoundPlan Essenzial 2.0, ottenuto sommando la modello tarato sul rumore attuale le sorgenti di rumore indicate al precedente paragrafo.

Ricettore	Tipo	piano	valore di immissione		limite di legge	
			diurno	notturno	diurno	notturno
1	villetta	2	53.2	45.7	55	45
2	villetta	2	51.8	44.3	55	45
3	villetta	2	46.4	37.2	55	45
4	palazzo	3	53.5	46.2	55	45
5	palazzo	4	45.6	37.6	55	45
6	palazzo	4	52.2	44.7	55	45
7	palazzo	4	48.2	40.3	55	45
8	asilo	terra	49.0	nc	50	non pert.

* piano più esposto

In allegato si riportano le mappe complete con la validazione del modello e le mappe contenenti tutti i valori a facciata dei ricettori tipo individuati.

Dal calcolo emerge un superamento dei valori a facciata in orario notturno per i ricettori più prossimi alla strada (ricettori 1 e 4), mentre rispetta i limiti il rumore a facciata del ricettore sensibile (asilo) in orario diurno.

Particolarmente evidente il maggior comfort acustico degli edifici posizionati più distanti dalla strada quantificabile in 6/7 dB in meno in orario diurno e 7/8 dB in orario notturno.

7. CONCLUSIONI

L'area interessata dal PUA Mimosa a Calderara di Reno sarà caratterizzata da un clima acustico adeguato e rispondente, salvo eccezioni, ai limiti acustici imposti per la classe II nell'area residenziale e della classe I per il ricettore sensibile.

Nel valutare i superamenti, individuati per i ricettori più prossimi alla strada, è necessario tener conto che la simulazione è stata effettuata in condizioni particolarmente gravose considerando un incremento veicolare importante e prevedibilmente riscontrabile solo in situazioni specifiche.

La criticità può essere eliminata imponendo il limite dei 30 Km/h su via Mimosa, che garantirebbe una riduzione dei valori a facciata di almeno 1 dBA per ricettori più esposti e contribuirebbe a migliorare il comfort acustico dell'intera area.

Ulteriori interventi di mitigazione acustica potrebbero prevedere la realizzazione di dune in terra e/o barriere verdi, utili per la riduzione dei valori in corrispondenza degli edifici più bassi (asilo e villette) ma decisamente inefficaci per le palazzine o l'arretramento dell'intero edificio.

Ricordando che alcuni degli edifici che evidenziano criticità non appartengono al primo stralcio di realizzazione, si suggerisce di effettuare verifiche strumentali per verificare puntualmente la coerenza del progetto esecutivo.

ing Roberto Piva
Tecnico competente in acustica



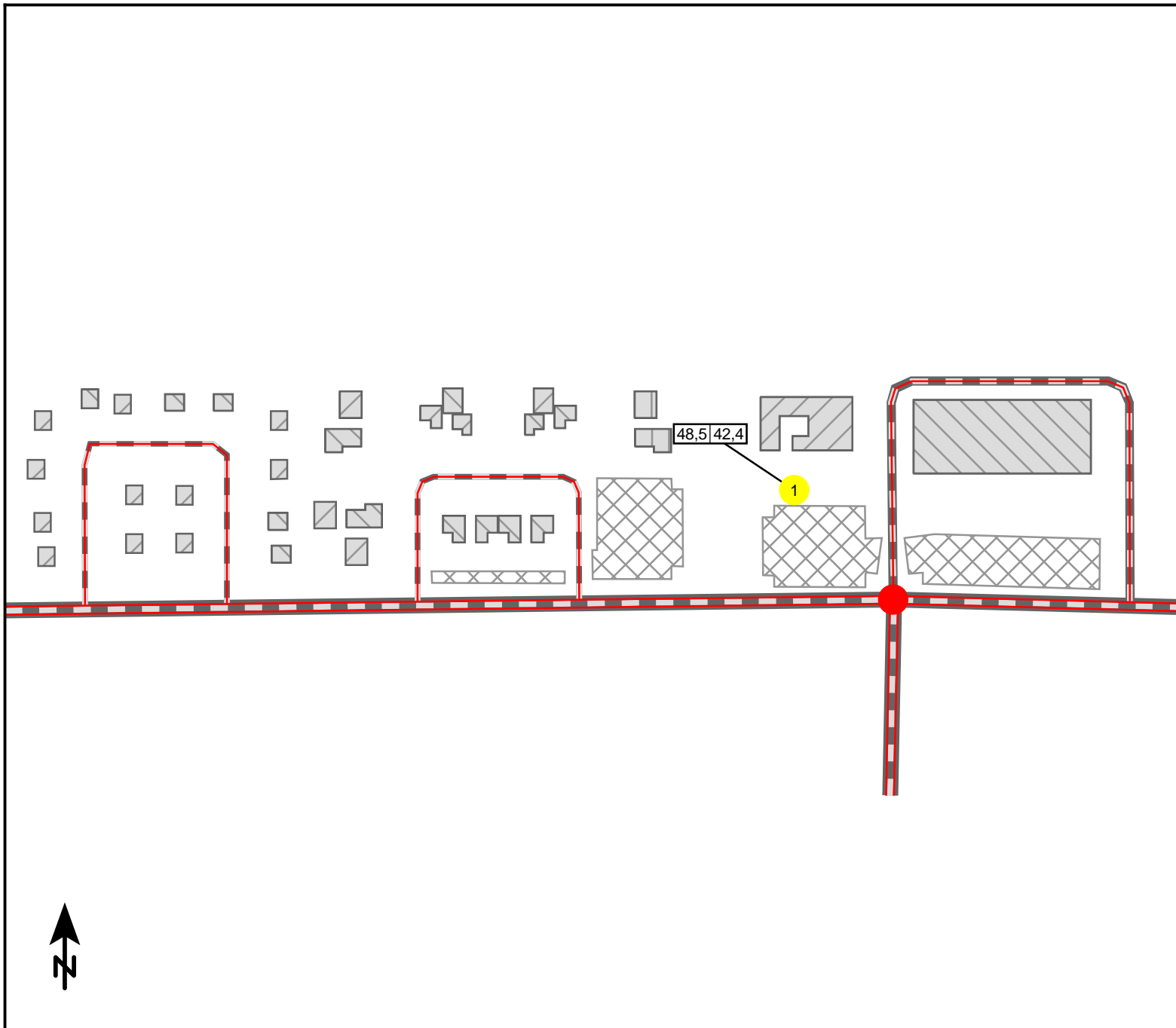
ing Francesco Davalli
Tecnico competente in acustica



ALLEGATO 1.

Mappe acustiche

STATO DI FATTO
TARATURA MODELLO



Segni e simboli

- Linea
- Ricevitore
- Linea emissione
- Superficie
- Semaforo
- ⊠ Parcheggio

1 : 2500

0 12,5 25 50 75 100
m

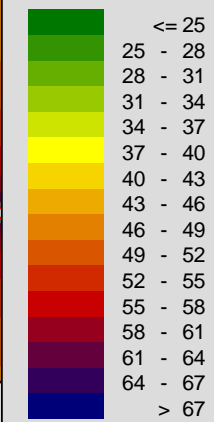


STATO DI FATTO DIURNO

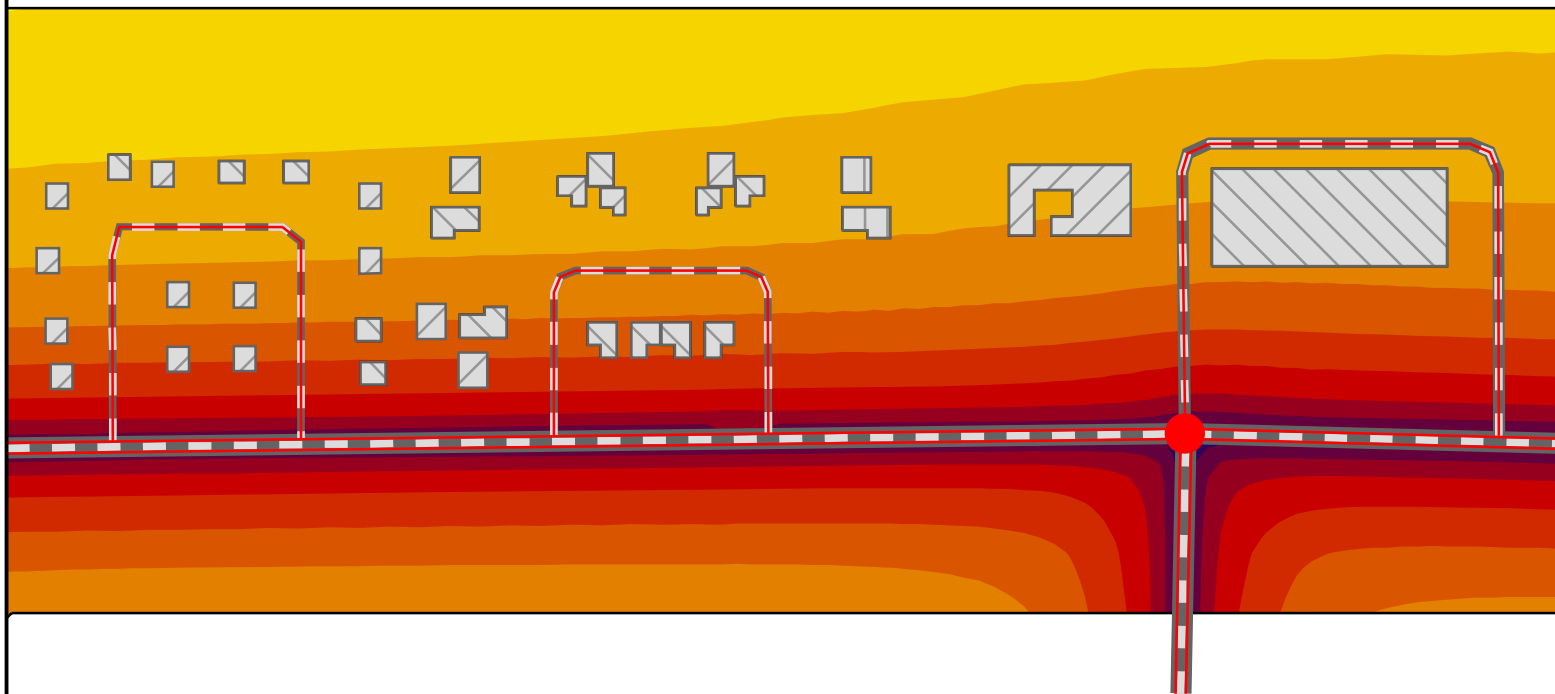
Segni e simboli

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Semaforo
- ▣ Parcheggio

Livelli in dB(A)



1 : 2500

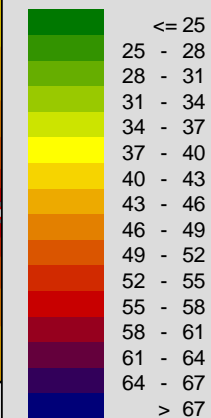


STATO DI FATTO NOTTURNO

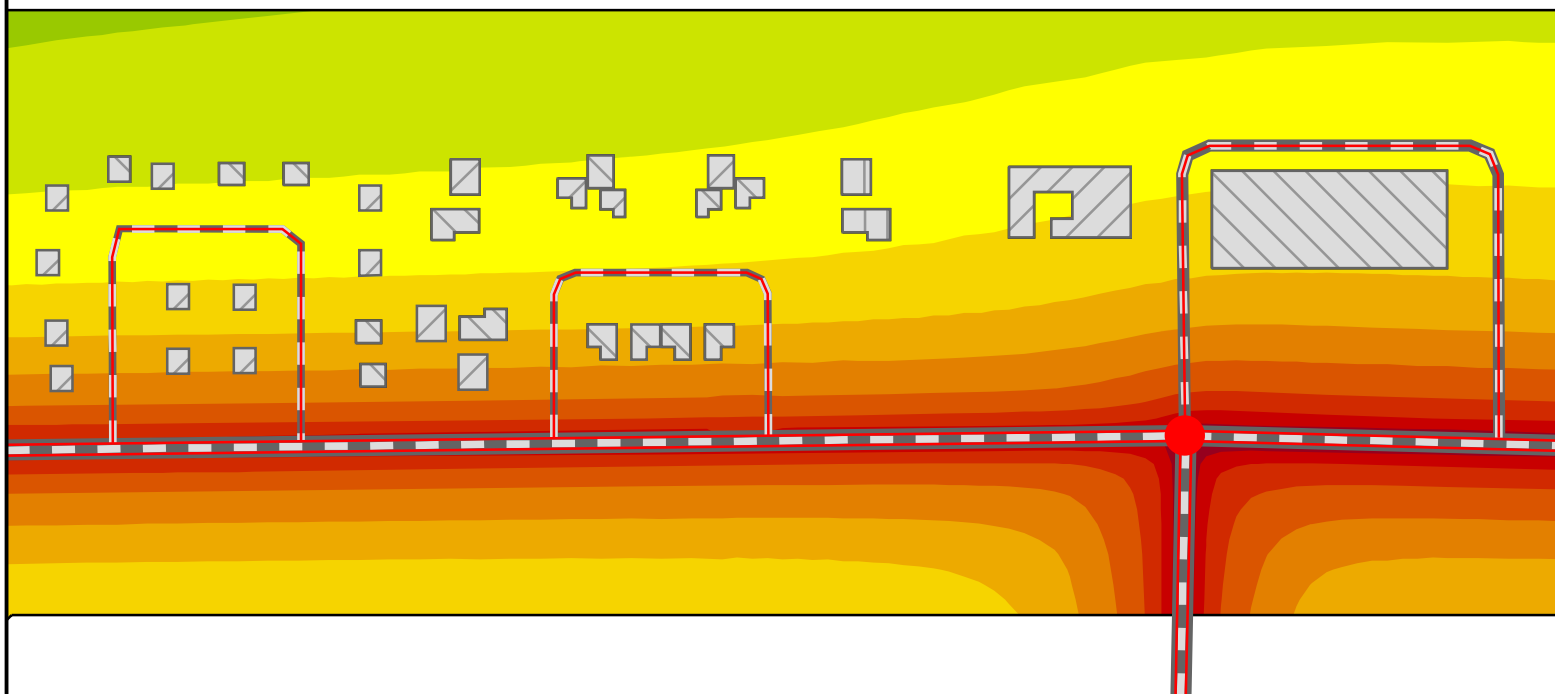
Segni e simboli

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Semaforo
- ⊠ Parcheggio

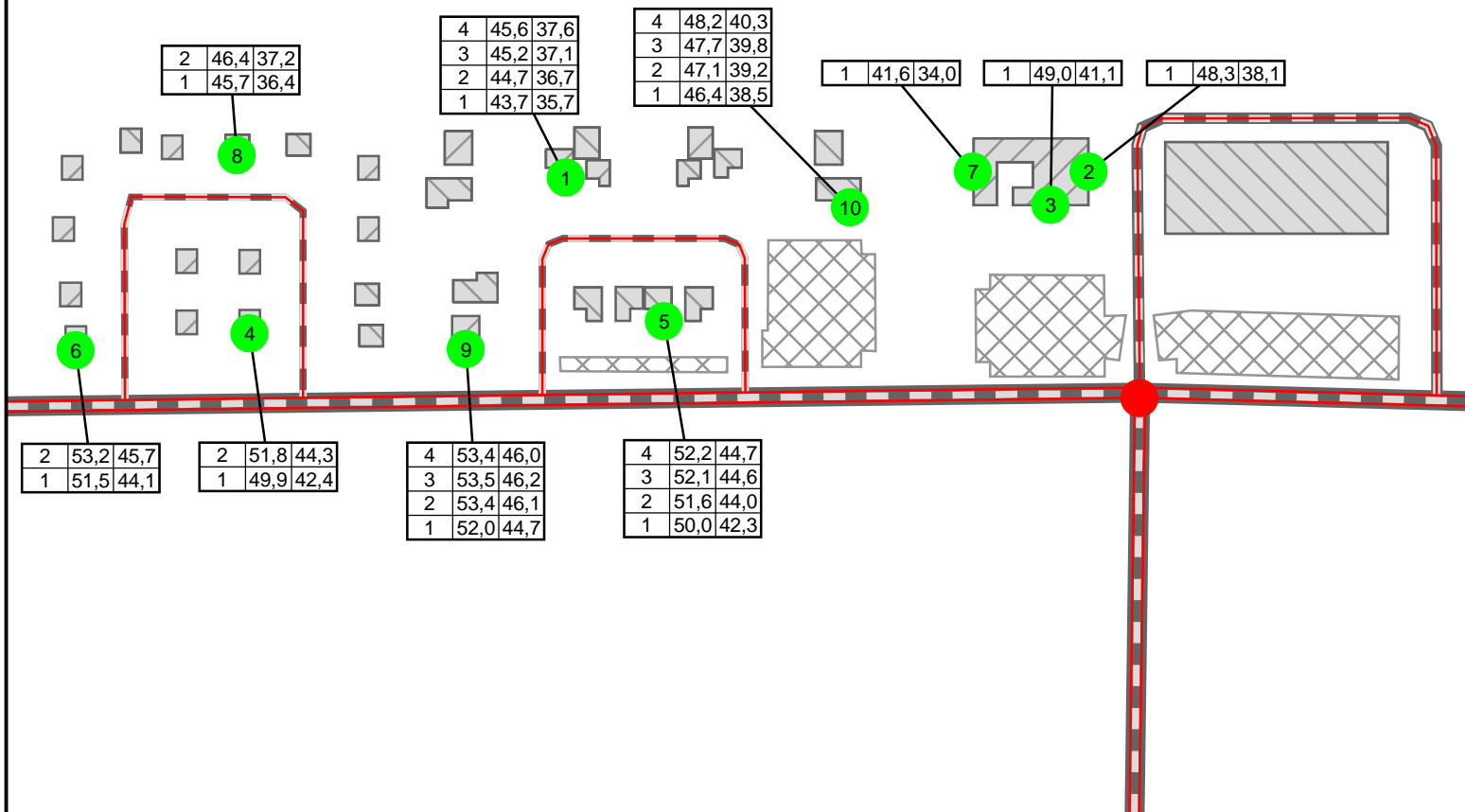
Livelli in dB(A)



1 : 2500



STATO DI PROGETTO RICETTORI



Segni e simboli

- Ricevitore sull'edificio
- Linea emissione
- Superficie
- Semaforo
- X X Parcheggio

1 : 2500

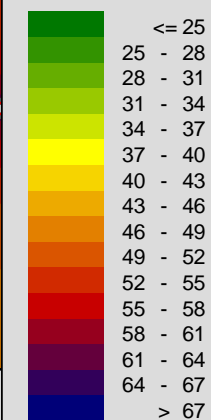


STATO DI PROGETTO DIURNO

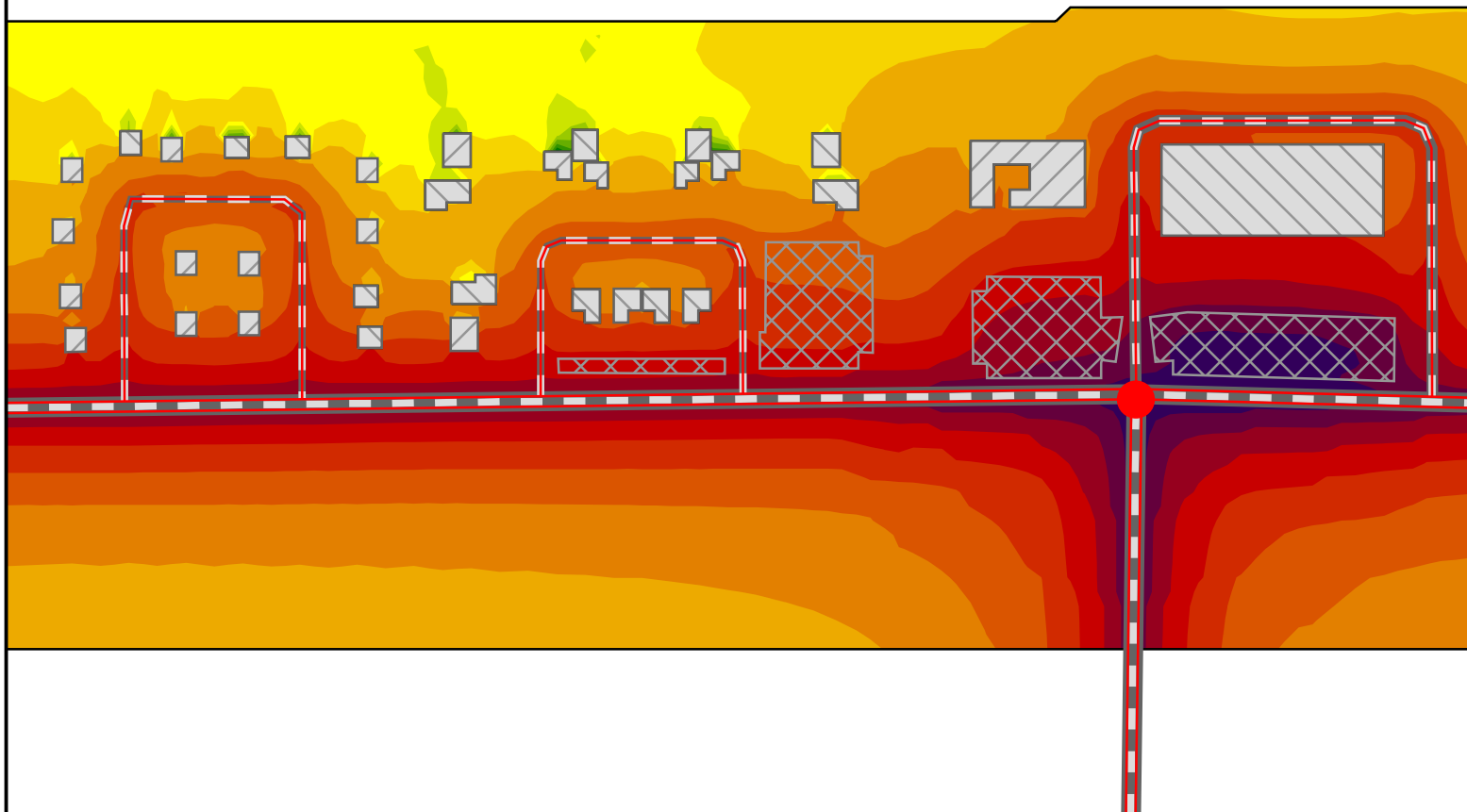
Segni e simboli

- Linea emissione
- Superficie
- Semaforo
- ▣ Parcheggio

Livelli in dB(A)



1 : 2500

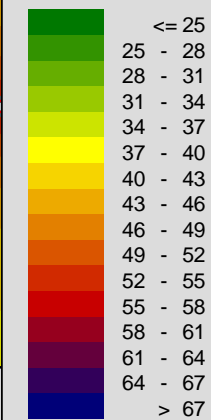


STATO DI PROGETTO NOTTURNO

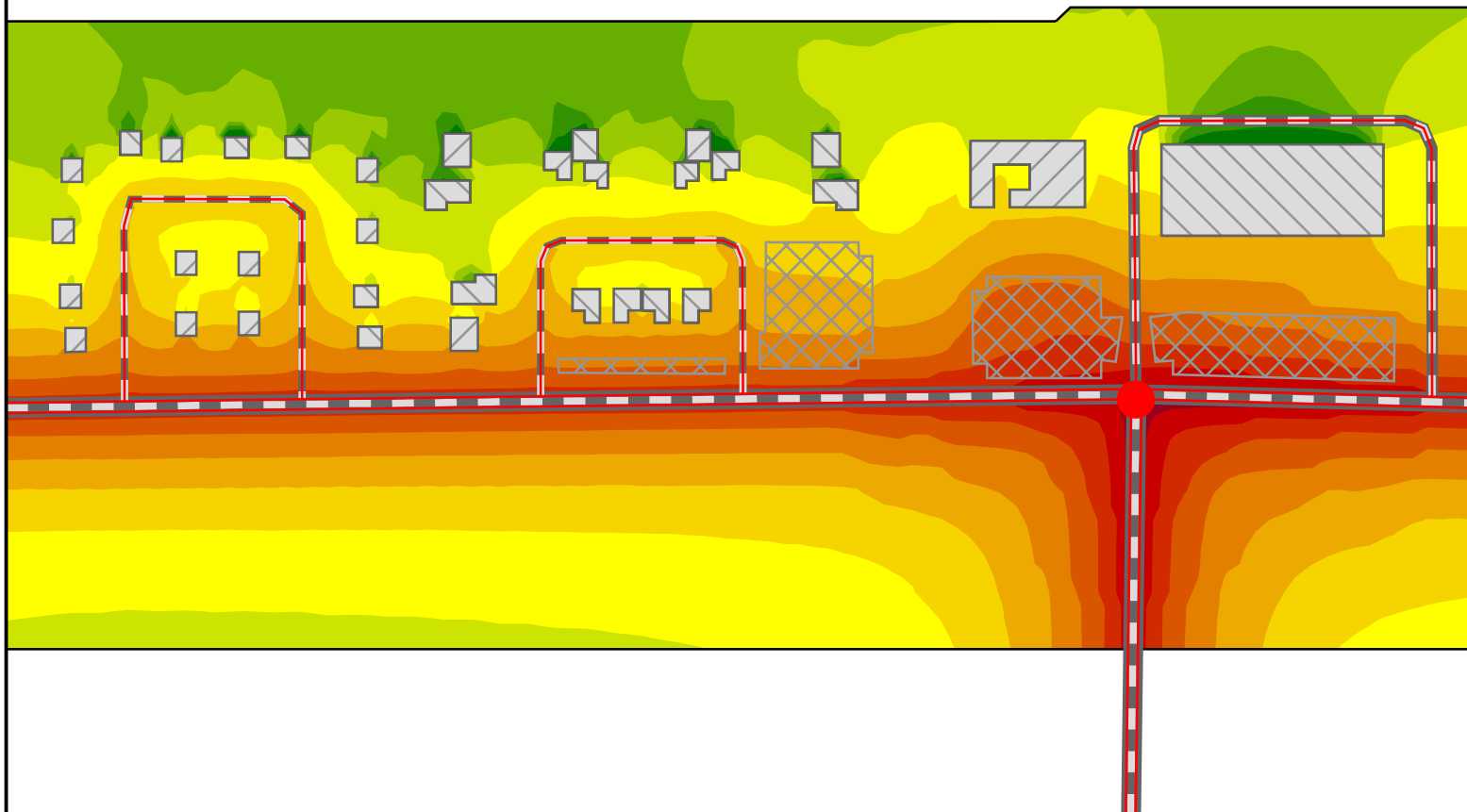
Segni e simboli

- Linea emissione
- Superficie
- Semaforo
- ▣ Parcheggio

Livelli in dB(A)

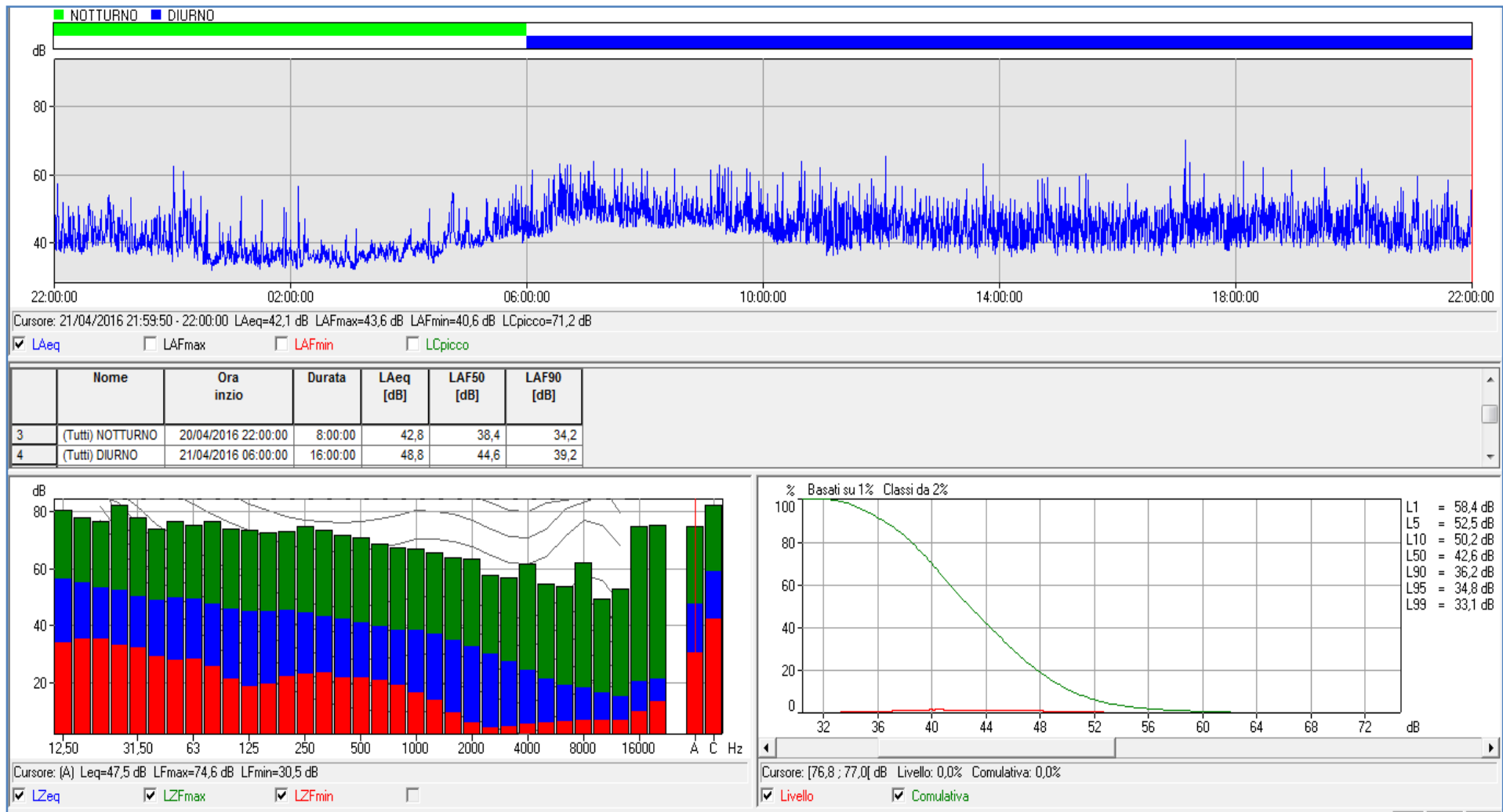


1 : 2500



ALLEGATO 2.

***Rapporto di prova della misura realizzata
e certificato taratura***



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-2182-FON
Certificate of Calibration

- Data di emissione <i>date of issue</i>	2014/11/12	Il presente certificato di taratura � emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacit� di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilit� delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unit� di misura del Sistema Internazionale delle Unit� (SI). Questo certificato non pu� essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- Cliente <i>Customer</i>	Safety Ecotechnic Srl Viale Felsina, 7 Bologna - BO	
- destinatario <i>addressee</i>	Safety Ecotechnic Srl Viale Felsina, 7 Bologna - BO	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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>
- richiesta <i>application</i>	Prot. 141107/04	
- in data <i>date</i>	2014/11/07	
Si riferisce a <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Misuratore di livello di pressione sonora	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel Kjaer	
- modello <i>model</i>	2250	
- matricola <i>serial number</i>	3002590	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014/11/11	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/11/12	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2182	

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 riferibilit  del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validit . 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

Paolo Zambusi



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-2181-CAL
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014/11/12

- cliente
customer Safety Ecotechnic Srl
Viale Felsina, 7
Bologna - BO

- destinatario
addressee Safety Ecotechnic Srl
Viale Felsina, 7
Bologna - BO

- richiesta
application Prot. 141107/04

- in data
date 2014/11/07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Calibratore acustico

- costruttore
manufacturer Bruel & Kjaer

- modello
model 4231

- matricola
serial number 3006083

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2014/11/11

- data delle misure
date of measurements 2014/11/12

- registro di laboratorio
laboratory reference 2181

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 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.

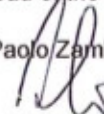
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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

Paolo Zambusi



ALLEGATO 3.

Abilitazione dei tecnici estensori



PROVINCIA DI BOLOGNA

Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE

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

Esaminata la domanda del Sig. **Piva Roberto**;
nato a **Ascoli Piceno (AP)** il **27 febbraio 1973**;
codice fiscale **PVIRRT73B27A462Q**;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

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

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

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

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

SI RICONOSCE

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

Bologna, li **19/05/2010**





PROVINCIA DI BOLOGNA

Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE

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

Esaminata la domanda del Sig. DAVALLI FRANCESCO;
nato a Bologna il 14/07/1972;
codice fiscale DVLFNC72L14A944W;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

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

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

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

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

SI RICONOSCE

all' Ing. **DAVALLI FRANCESCO** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, li 04/09/2008

