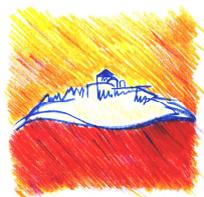




**COMUNE DI CESENA**  
**SETTORE PROGRAMMAZIONE URBANISTICA**

SERVIZIO INSEDIAMENTI PRODUTTIVI



**Dirigente Settore**

Emanuela Antoniacci

**Sindaco**

Paolo Lucchi

**Assessore**

Orazio Moretti

**OTTOBRE  
2014**

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA  
PUBBLICA**

**Aree ex P.P.I.P. n° 13 in località Calisese**

**Progettisti:**

Emanuela Antoniacci  
Otello Brighi  
Maria Chiara Magalotti  
Pierluigi Rossi  
Vincenzo Stivala

**Consulenti:**

Alessandro Biondi

**Collaboratori al progetto**

Natascia Cantoni  
Alberto Pezzi  
Elena Genghini  
Luciana Battistini  
Cristina Farnedi  
Barbara Maggioli  
Daniele Minotti

**Coordinatore elab.  
cartografiche**

Barbara Calisesi

**Collaboratori elab.  
cartografiche**

Mattia Brighi  
Leonardo Pirini  
Barbara Santarelli  
Elena Mazzoni

**Allegato 13**

**DO.IM.A.**

Oggetto:	<b>VERIFICA DI COMPATIBILITÀ ACUSTICA VALUTAZIONE PREVISIONALE</b>
Intervento:	<b>PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PUBBLICA - PPIP N. 13, ZONA D1E PRODUTTIVA DI ESPANSIONE DI CALISESE</b>

Data:	<b>20 Dicembre 2013</b>
Tecnico:	<b>Dott.ssa Ilenia Degli Angeli</b>  Tecnico Competente in Acustica DPCM. 31/03/1998 Determ. n ° 55 del 27 Giugno 2006 Provincia di Forlì-Cesena
 <b>ACUSTICA AMBIENTALE E ARCHITETTONICA</b> Tel. 0547480575 Mob. 328.7431837	
Via Fr.lli Spazzoli, 141 – Cesena (FC) e-mail: <a href="mailto:ilaria.degliangeli@libero.it">ilaria.degliangeli@libero.it</a>	

## **INDICE**

- 1      PREMESSA**
  
- 2      INQUADRAMENTO TERRITORIALE**
  - 2.1    L'area oggetto di studio**
  - 2.2    Il progetto di intervento**
  - 2.3    La viabilità in fase ante operam**
  - 2.4    La viabilità in fase post operam**
  
- 3      INQUADRAMENTO NORMATIVO**
  - 3.1    Inquadramento normativo dell'area**
  
- 4      CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA**
  - 4.1    Strumentazione utilizzata**
  - 4.2    Software utilizzato: Predictor di Bruel & Kjaer**
  - 4.3    Rilievi fonometrici effettuati**
  
- 5      VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO IN FASE ANTE OPERAM**
  - 5.1    Valutazione del Clima Acustico in fase post operam e Valutazione dell'Impatto Acustico delle nuove infrastrutture di progetto.**
  
- 6      CONCLUSIONI**

## **ALLEGATI**

- Tabelle risultati modello matematico ante e post operam**
- Certificato di taratura dei fonometri utilizzati**
- Certificato di taratura del calibratore utilizzato**
- Profili temporali orari del punto P2**
- Tavole simulazione Ante operam - periodo diurno e notturno**
- Tavole simulazione Post operam - periodo diurno e notturno**

## 1) PREMESSA

Il presente studio è finalizzato alla verifica di compatibilità acustica dell'intervento di realizzazione delle opere di urbanizzazione del Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa pubblica - PPIP n. 13, zona D1E produttiva di espansione di Calisese con i livelli di rumore previsti dalla classe di appartenenza della zonizzazione acustica del territorio comunale.

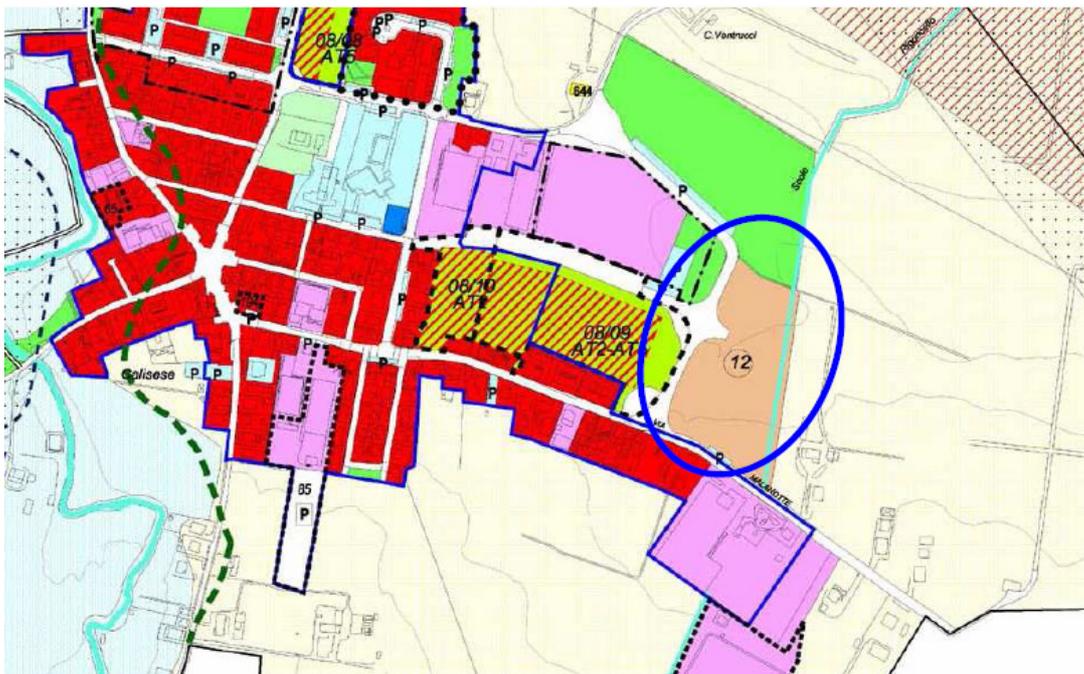
Lo studio è stato sviluppato secondo le seguenti fasi:

- Descrizione dell'area oggetto di studio;
- Localizzazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore derivanti dalle opere stradali di progetto;
- Definizione del livello di rumore residuo mediante rilievi fonometrici;
- Valutazione previsionale di impatto acustico delle sorgenti sonore di progetto;
- Verifica della compatibilità acustica dell'intervento in progetto mediante confronto con i limiti previsti per la zona.

## 2) INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1) L'area oggetto di studio

Il nuovo Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa pubblica - PPIP n. 13, zona D1E produttiva di espansione di Calisese - è localizzato nella periferia Est della Frazione a ridosso della SP. N 115, via Malanotte. L'area del comparto è classificata nel vigente PRG come "pregresso PRG '85" - Comparto 12, e trova regolamentazione all'art. 51.02 delle vigenti Nda di PRG ed all'Allegato Normativo PS1 A4.



*Estratto di PRG del Comune di Cesena*



*Vista aerea dell'area*

## **2.2) Il progetto di intervento**

Il Comparto n. 12 ha una superficie territoriale complessiva di circa mq. 24.323 (superficie catastale) interamente di proprietà comunale.

L'area è situata nella periferia Est della frazione Calisese di Cesena lungo via Malanotte.

Nel PPIP previgente, l'accesso al comparto da via Maestri del Lavoro prevedeva un incrocio a raso che il nuovo Piano conferma ma, al fine di migliorare la sicurezza della circolazione, il PRG ha previsto la realizzazione di una futura rotatoria.

Anche l'opportunità di mettere in sicurezza l'attuale intersezione a raso con l'incrocio a "T" tra via Maestri del Lavoro e via Malanotte trova risposta nelle previsioni dello strumento generale attraverso una rotonda.

La mancata assunzione nell'attuale progettazione del piano attuativo della rotatoria di stretta pertinenza del PPIP, ovvero quella tra Via Maestri del Lavoro e la viabilità di comparto, è dovuta all'impossibilità dell'Amministrazione comunale di procedere all'acquisizione delle aree private esterne al comparto, necessarie a dare concreta realizzabilità all'infrastruttura viaria, a causa dei vincoli di finanza pubblica che dispongono, attualmente, il divieto alle Amministrazioni pubbliche l'acquisto, a titolo oneroso, di beni immobili.

La superficie fondiaria dell'insediamento risulta pari a circa mq. 10.939 suddivisa in 10 lotti complessivi di piccole dimensioni che saranno assegnati ai richiedenti a seguito di Bando pubblico. Il taglio dei lotti, varia da un minimo di circa 690 mq. ad un massimo di circa 1.445 mq. Per maggiore chiarezza si veda la tavola di progetto riportata di seguito.



L'area di intervento si trova ai margini dell'abitato di Calisese di Cesena: a Sud ed a Sud-Est sono presenti unità abitative potenzialmente sensibili alle emissioni sonore derivanti dall'insediamento di progetto, a Ovest si trova una unità produttiva esistente, a Nord e a Est l'area di intervento è circondata da terreni aventi vocazione agricola.

### 2.3) La viabilità in fase ante operam

L'area di intervento urbanistico è compresa tra Via Malanotte, strada a medi flussi di traffico veicolare che collega l'abitato di Calisese con i paesi limitrofi (Montiano, Longiano) e Via Maestri del Lavoro, strada chiusa utilizzata attualmente per l'accesso all'edificio artigianale esistente ed in futuro anche per l'accesso ai lotti di progetto.

Conformemente a quanto individuato nella relazione di assogettabilità a VAS si evidenziano i flussi veicolari individuati per la fase ante operam.

	Traffico attuale singole strade					
	Traffico medio orario			Traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
Via Malanotte	20	0.5	21.2	30	1	32,5
SP 9 "Cesena-Sogliano"	50	1	52.5	100	3	107.5
SS 9 - Via Emilia	500	60	650	720	80	920
Secante Cesena	1100	150	1475	1450	200	1950

Veicoli equivalenti: 1 veicolo pesante = 2,5 leggeri

Si sottolinea che dal punto di vista acustico, in termini di veicoli equivalenti, 1 veicolo pesante = 7 veicoli leggeri.

Da rilievo fonometrico si evidenziano flussi attualmente presenti sulla Via Malanotte pari a circa 200 veicoli/giorno; percentuale di veicoli pesanti è stimata pari a 3% dunque 6 transiti orari.

La velocità di transito media è di circa 50km/h.

### 2.4) La viabilità in fase post operam

La realizzazione del comparto urbanistico a destinazione d'uso artigianale determinerà flussi di traffico indotto come di seguito evidenziati in relazione alle superfici coperte delle singole unità immobiliari (tutte inferiori a 1000 mq):

- veicoli leggeri: media di 3 dipendenti per ciascuna unità, pari a 12 transiti per la giornata lavorativa;
- fornitori, mezzi di lavoro: media di 3 fornitori con veicoli assimilati ai leggeri per un totale giornaliero di 6 transiti;
- veicoli pesanti: media di 1 veicolo per ciascuna unità, pari a 2 transiti per la giornata lavorativa

Per ciascuna attività è possibile dunque ipotizzare un flusso di traffico indotto pari a 18 veicoli leggeri/giorno e 2 mezzi pesanti/giorno.

Complessivamente, il traffico indotto dalle 10 unità artigianali di progetto risulta essere pari a 180 veicoli leggeri/giorno e 20 mezzi pesanti/giorno.

## Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calisese

Suddividendo tali flussi veicolari nelle 16 ore del periodo diurno definito dalla normativa sull'inquinamento acustico L. Quadro 447/1995 dalle ore 06 alle ore 22 risultano i seguenti flussi medi orari di traffico indotto:

- veicoli leggeri: 11 transiti/ora;
- veicoli pesanti: 1,3 transiti/ora;

Il traffico leggero indotto dalla lottizzazione si distribuirà sulla Via Malanotte prevalentemente in direzione Est verso la Secante (70%) e secondariamente in direzione Ovest verso l'abitato di Calisese (30%), mentre il traffico pesante viene ipotizzato essere esclusivamente diretto verso la Secante.

Nel periodo notturno si è ipotizzato un traffico indotto di 24 auto e 8 veicoli pesanti da suddividere nelle 8 ore del periodo notturno, ovvero dalle 22.00 alle 06.00.

Di seguito si riportano una tabella relativa ai flussi di traffico indotto ed una tabella relativa ai flussi di traffico complessivi in fase post operam.

	Traffico indotto singole strade					
	Traffico medio orario			Traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
Via Malanotte	7	3	14.5	15	5	27.5
SP 9 "Cesena-Sogliano"	7	3	14.5	15	5	27.5
SS 9 - Via Emilia	7	3	14.5	15	5	27.5
Secante Cesena	7	3	14.5	15	5	27.5

Veicoli equivalenti: 1 veicolo pesante = 2,5 leggeri

	Traffico complessivo singole strade					
	Traffico medio orario			Traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
Via Malanotte	27	3.5	36	45	6	60
SP 9 "Cesena-Sogliano"	57	4	67	115	8	135
SS 9 - Via Emilia	507	63	665	735	85	947
Secante Cesena	1107	153	1490	1465	205	1977

Veicoli equivalenti: 1 veicolo pesante = 2,5 leggeri

### 3) INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il DPCM 01/03/91 rappresenta il primo passo in Italia in materia di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico e fornisce le indicazioni per la realizzazione della zonizzazione acustica del territorio fissando i "limiti massimi ammissibili di rumorosità" per le singole aree. Più precisamente in esso si definiscono:

- l'individuazione dei limiti massimi di rumore ammissibili negli ambienti esterni ed interni;
- l'onere per i Comuni di adottare la classificazione in zone (Tab. 3.1) assoggettate a precisi limiti massimi dei livelli sonori, in attesa della quale si applicano i limiti previsti dall'art. 6, comma 1 del medesimo decreto (Tab. 3.2);
- l'individuazione dei criteri differenziali per le zone non esclusivamente industriali: 5 dB(A) per il Leq (A) durante il periodo diurno e 3 dB(A) per il Leq (A) durante il periodo notturno;
- le modalità di misura all'interno e all'esterno dei fabbricati.

La "Legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447 del 26/10/1995 ha ulteriormente precisato l'orientamento normativo, stabilendo tra l'altro:

- l'importanza della zonizzazione acustica dei Comuni ai fini dell'individuazione dei valori limite da applicare al territorio in relazione alle destinazioni d'uso di quest'ultimo, stabilendo la necessità da parte delle Regioni di definire i criteri di classificazione del territorio per i propri Comuni;
- l'importanza della pianificazione territoriale sia come mezzo per il progressivo risanamento acustico del territorio, sia come strumento di scelta al fine di prevenire l'inquinamento acustico stesso;
- la progressiva emanazione di decreti attuativi al fine di regolamentare attraverso metodiche e standard ambientali le più diverse attività, in attesa dei quali restano in vigore le disposizioni stabilite dal DPCM 1/3/91, dalla Circolare della Regione Emilia Romagna n. 7/93 (Linee guida per le Amministrazioni comunali dell'Emilia Romagna nella Classificazione dei territori comunali in zone ai sensi dell'Art.2 del DPCM 1/3/91) e dal DPCM 14/11/97 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore").

Il DPCM 14/11/97 fissa i limiti massimi accettabili nelle diverse aree territoriali e definisce, al contempo la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d'uso e l'individuazione dei valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM 01.03.1991.

Il DPCM 14/11/97 stabilisce inoltre per l'ambiente esterno valori limite assoluti di immissione (tab.3.2), i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per gli ambienti abitativi sono stabiliti anche limiti differenziali. In quest'ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare

determinati valori limite. Sempre nello stesso decreto vengono indicati anche i valori limite di emissione (tab.3.3) relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. In tab.3.4 vengono riportati invece i valori di qualità da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge n°447.

In merito al campo di applicazione del DPCM 14/11/97, si evidenziano inoltre i seguenti aspetti:

- per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali i valori limite di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate da decreti di prossima emanazione. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione;
  - i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi;
  - i valori limite differenziali di immissione non si applicano nelle aree classificate nella classe VI;
- i valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta da:
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

La legge Regionale 9 maggio 2001 n. 15 recante "disposizione in materia di inquinamento acustico" prevede che venga effettuata la previsione di classificazione acustica delle aree oggetto di clima o impatto di valutazione acustica, qualora i Comuni non abbiano ancora adottato la classificazione del territorio come previsto della Legge Quadro n. 447 ed il D.P.C.M. 14.11.1997.

Il DGR 2053 del Dicembre 2001 stabilisce le modalità di classificazione acustica del territorio in classi di appartenenza, come previsto dal DPCM 14.11.1997, suddividendo il territorio comunale stesso, in aree in base alle UTO (Unità territoriali omogenee).

Il DGR 673/04 "criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9/05/2001 n. 15", riprende la Legge Regionale n. 15 del 2001 e stabilisce le modalità di stesura delle relazioni tecniche sia per le valutazioni di clima acustico, sia per le valutazioni di impatto acustico.

Infine il DPR 142 del 2004 definisce le fasce acustiche stradali ed i relativi limiti acustici diurni e notturni, classificandole in :

- a) Autostrade;

- b) Strade extraurbane principali;
- c) Strade extraurbane secondarie;
- d) Strade urbane di scorrimento;
- e) Strade urbane di quartiere;
- f) Strade locali.

<b>Classe I</b>	<b>Aree particolarmente Protette</b>	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>Classe II</b>	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
<b>Classe III</b>	<b>Aree di tipo misto</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>Classe IV</b>	<b>Aree di intensa attività umana</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>Classe V</b>	<b>Aree prevalentemente Industriali</b>	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>Classe VI</b>	<b>Aree esclusivamente industriali</b>	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tab 3.1: Classificazione del territorio comunale. DPCM 14.11.97.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		notturni	diurni	Nottturni	diurni
<b>I</b>	Particolarmente protetta	40	50	3	5
<b>II</b>	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
<b>III</b>	Di tipo misto	50	60	3	5
<b>IV</b>	Di intensa attività umana	55	65	3	5
<b>V</b>	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
<b>VI</b>	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

Tab.3.2: Valori limite assoluti di immissione validi in regime definitivi.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		notturni	diurni	notturni	diurni
<b>I</b>	Particolarmente protetta	35	45	3	5
<b>II</b>	Prevalentemente residenziale	40	50	3	5
<b>III</b>	Di tipo misto	45	55	3	5
<b>IV</b>	Di intensa attività umana	50	60	3	5
<b>V</b>	Prevalentemente industriale	55	65	3	5
<b>VI</b>	Esclusivamente industriale	65	65	-	-

Tab. 3.3: Valori limite di emissione validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97).

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
<b>I</b>	Particolarmente protetta	37	47
<b>II</b>	Prevalentemente residenziale	42	52
<b>III</b>	di tipo misto	47	57
<b>IV</b>	di intensa attività umana	52	62
<b>V</b>	Prevalentemente industriale	57	67
<b>VI</b>	Esclusivamente industriale	70	70

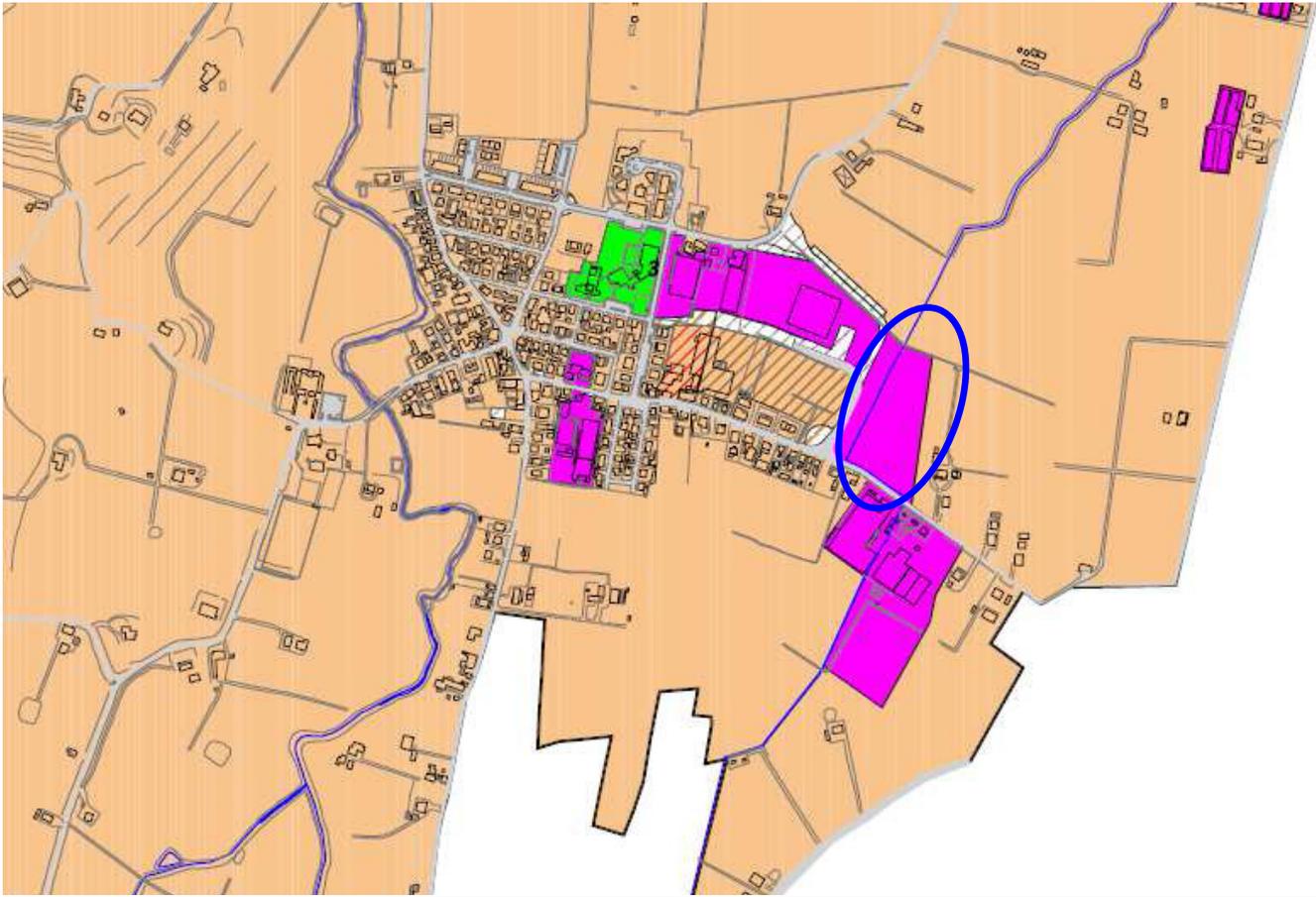
Tab. 3.4: Valori di qualità validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97).

### 3.1) Inquadramento normativo dell'area

Il Comune di Cesena dispone della classificazione acustica del territorio. Il vigente Piano di Classificazione acustica comunale, redatto ai sensi del D.P.C.M. del 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", è stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 79 del 13 settembre 2012.

Secondo la vigente classificazione acustica comunale, il cui stralcio è riportato nella pagina seguente, l'area interessata dall'intervento urbanistico del PPIP "Calisese" è classificata nello stato di fatto in classe V "Aree prevalentemente produttive" definita da valori limite assoluti di immissione ed emissione rispettivamente pari a 70 e 65 Leq in dB(A) in periodo diurno e 60 e 55 Leq in dB(A) per il periodo notturno e dunque l'intervento in oggetto è pienamente compatibile con la classificazione di tale area.

I ricettori residenziali considerati come più sensibili all'intervento sono classificati come classe III e rientrano nella fascia di pertinenza acustica di ampiezza 30 metri della Via Malanotte SP15 Montiano ai sensi del D.P.R. 142/2004 e di ampiezza pari a 30 metri per lato dal ciglio strada.

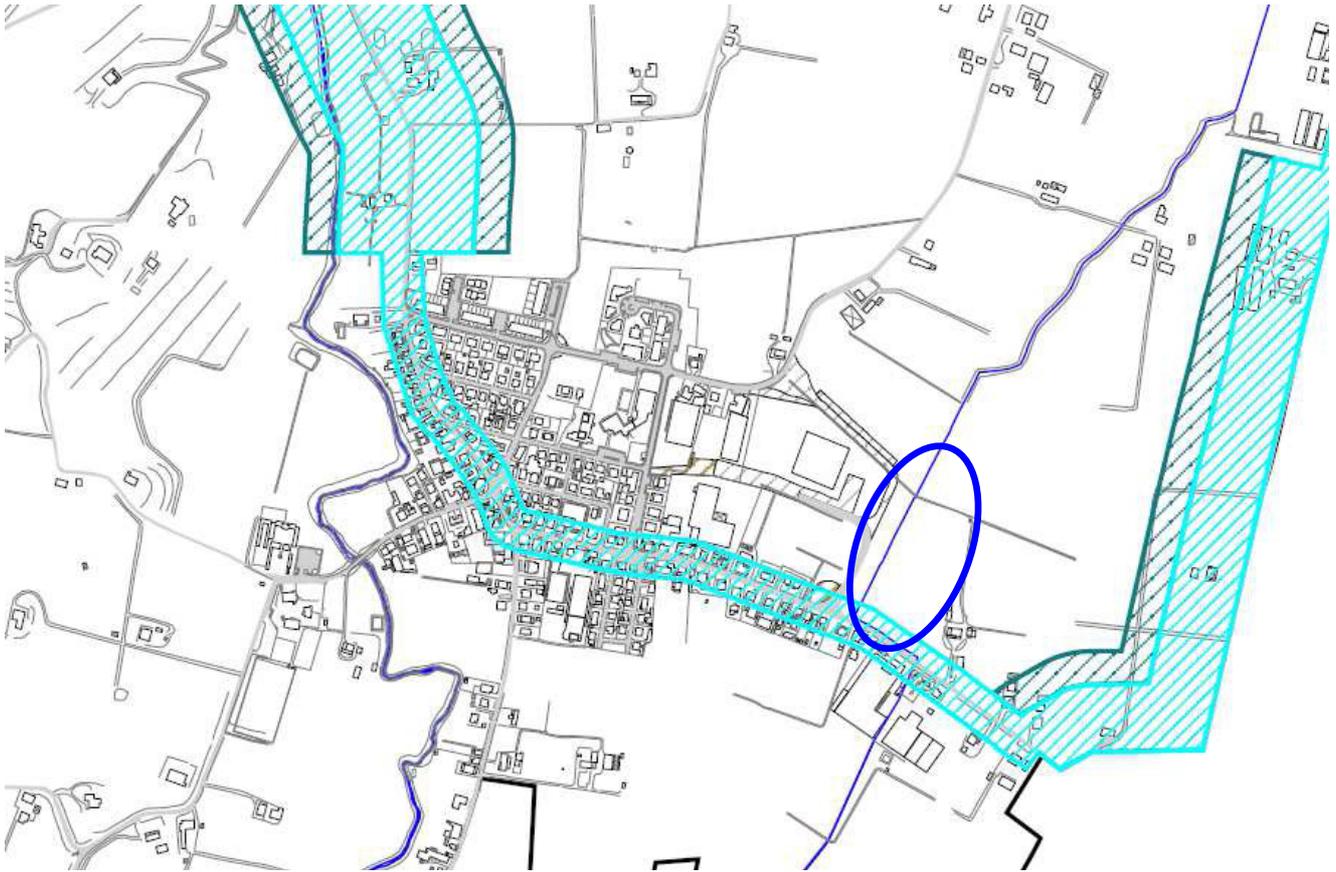


## LEGENDA

### STATO DI FATTO

-  Classe I - Aree particolarmente protette
-  Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
-  Classe III - Aree di tipo misto
-  Classe IV - Aree di intensa attività umana
-  Classe V - Aree prevalentemente produttive
-  Classe VI - Aree esclusivamente produttive

### ***Stralcio classificazione acustica comunale***



## LEGENDA

-  Fascia stradale 30 m. (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
-  Fascia ferrovia (art. 3 comma 1 lett. a) del D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459)
-  Fascia stradale A (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
-  Fascia stradale B (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
-  Idrografia principale
-  strade di progetto
-  strade di progetto nelle A.T.

### ***Stralcio classificazione acustica comunale – Tavola fasce pertinenza acustica stradale***

#### 4) CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

La campagna di rilevamento è stata svolta in corrispondenza dei ricettori (abitazioni) maggiormente sensibili all'intervento e al fine di caratterizzare i livelli di rumore residuo in fase ante operam e tarare il modello matematica previsionale per ambienti esterni sono stati eseguiti i seguenti rilievi fonometrici:

- Nel Punto P1, in corrispondenza di uno dei Ricettore posto in prossimità dell'area di intervento, denominato d'ora in poi R1, è stato eseguito un rilievo fonometrico in continuo di 24 ore al fine di caratterizzare, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, i livelli di rumore residuo della facciata dell'edificio che potrebbe presentare maggiori differenze tra la situazione ante operam e la situazione post operam. Il microfono è stato posizionato ad 1 metro dalla facciata e a circa 4 metri di quota dal livello campagna;



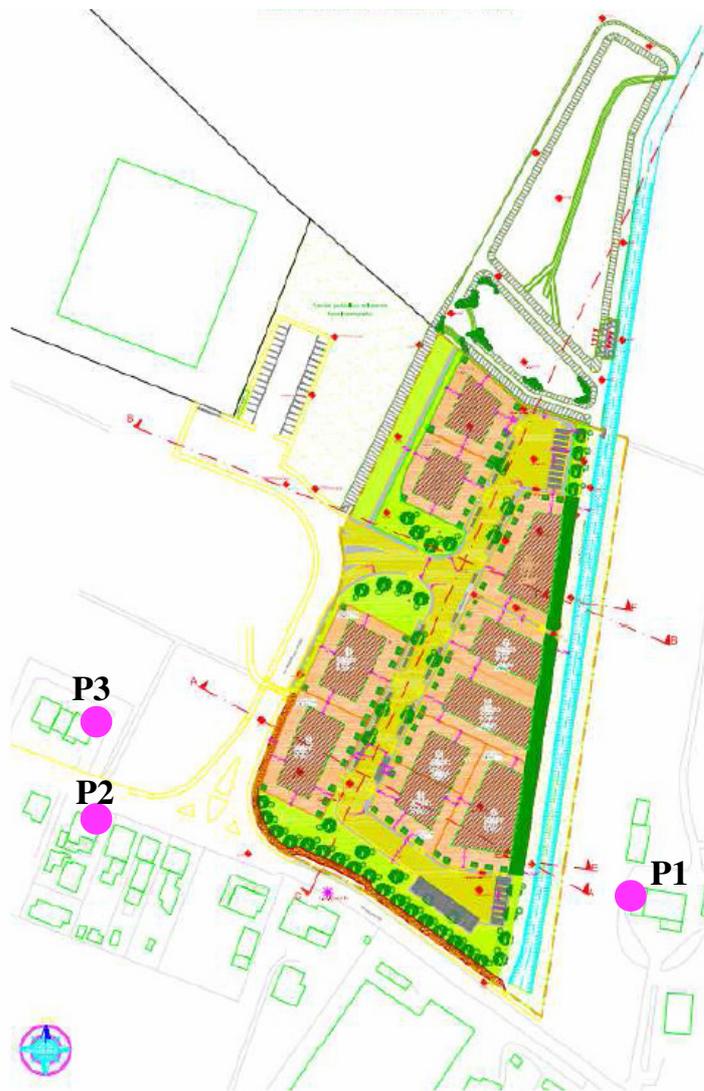
- Nel Punto P2, eseguito in corrispondenza di una delle abitazioni poste lungo la Via Malanotte presso la famiglia Faedi, è stato eseguito un rilievo di 24 ore (dalle ore 12.00 di martedì 17 alle ore 12.00 del mercoledì 18 dicembre 2013) al fine di caratterizzare il rumore residuo delle facciate delle residenze poste lungo la Via Malanotte, principale fonte di rumore.



- Nel Punto P3, eseguito sulla facciata ad est del fabbricato residenziale che si affaccia su Via Malanotte ma si trova sul lato opposto rispetto al ricettore R2, è stato eseguito un rilievo fonometrico in continuo per 24 ore dalle ore 10.00 del 19/12/13 alle ore 10.00 del giorno successivo: tale ricettore è stato scelto con

l'obiettivo di verificare i livelli sulla facciata opposta alla sorgente stradale, ma riuscire a chiarire l'eventuale contributo dovuto alla ditta posta sul retro del ricettore. Il microfono è stato posizionato ad una quota dal piano campagna pari a 4 metri.

Occorre specificare che i livelli di rumore misurati nei punti P1, P2, P3 sono tutti largamente influenzati dal rumore prodotto dal traffico veicolare della Via Malanotte e secondariamente dall'attività delle ditte artigianali vicine e dal traffico indotto dalle medesime.



***Tavola di progetto con ubicazione punti di misura fonometrica***

#### **4.1) Strumentazione utilizzata**

La misura è stata effettuata con fonometri integratori in tempo reale di classe I della Ditta 01DB mod. Solo. Il fonometro è stato calibrato, all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misure, utilizzando calibratori acustici a norma di legge. Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento e posizionato su cavalletto lontano da superfici interferenti e direzionati sempre verso le sorgenti di rumore ad un'altezza pari a 4 metri dal piano campagna o a 4,5 metri dal piano campagna perché realizzato su terrazzo di un ricettore abitativo.

Le misure fonometriche, secondo quanto prescritto dalle normative vigenti (Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 riguardante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c), dell'art. 3 della Legge 26/10/1995, n. 447) sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e in presenza di vento a velocità inferiore a 5 m/s.

Si riporta in allegato gli attestati di taratura dei fonometri e del calibratore utilizzato.

#### **4.2) Software utilizzato: Predictor di Bruel & Kjaer**

Nel calcolo matematico delle isofoniche sia in fase ante operam che in fase post operam è stato utilizzato il software previsionale di diffusione del rumore negli ambienti esterni Predictor Type 7810 prodotto dalla Bruel&Kjaer. Il software è validato a livello internazionale e progettato con diversi anni di ricerca per modellare la propagazione acustica in ambiente esterno, sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici, tra i quali lo standard ISO 9613-2 e il metodo NMPB 95 rispondente alla legge francese del maggio 1995.

Nel caso in oggetto le simulazioni sono state svolte utilizzando il modello di calcolo ISO 9613-2. I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono la disposizione e la forma degli edifici presenti nell'area di studio, la topografia del sito, le eventuali barriere anti-rumore, la tipologia del terreno, i parametri meteorologici della zona, e le caratteristiche del traffico presente: flusso, la velocità e la composizione.

Gli algoritmi di calcolo del Predictor si basano sulla tecnica detta del "ray tracing" che consente di ottenere una buona precisione e tempi di calcolo accettabili. Sostanzialmente tale tecnica simula l'arrivo ai ricettori di "raggi" che rappresentano i fronti d'onda provenienti dalle diverse sorgenti. In questo modo sulla base del percorso che il raggio attraversa per raggiungere il ricettore vengono calcolati l'assorbimento da parte dell'aria (per questo vengono date in input le condizioni meteorologiche), l'attenuazione dovuta alla distanza, la diffrazione dei raggi stessi ad opera di eventuali ostacoli e le riflessioni sulle superfici verticali. Quindi tale metodologia si presta molto bene al calcolo dei livelli di pressione sonora in aree complesse.

Un ulteriore vantaggio nell'utilizzo di questa tecnica sta nel fatto che i raggi fisicamente rilevanti si possono ottenere con test logici su tutti i raggi possibili alleggerendo così la fase computazionale vera e propria. Inoltre è possibile scegliere la distanza angolare fra un raggio e

l'altro in modo da scegliere il compromesso migliore fra precisione del risultato, complessità dell'area e tempi di calcolo.

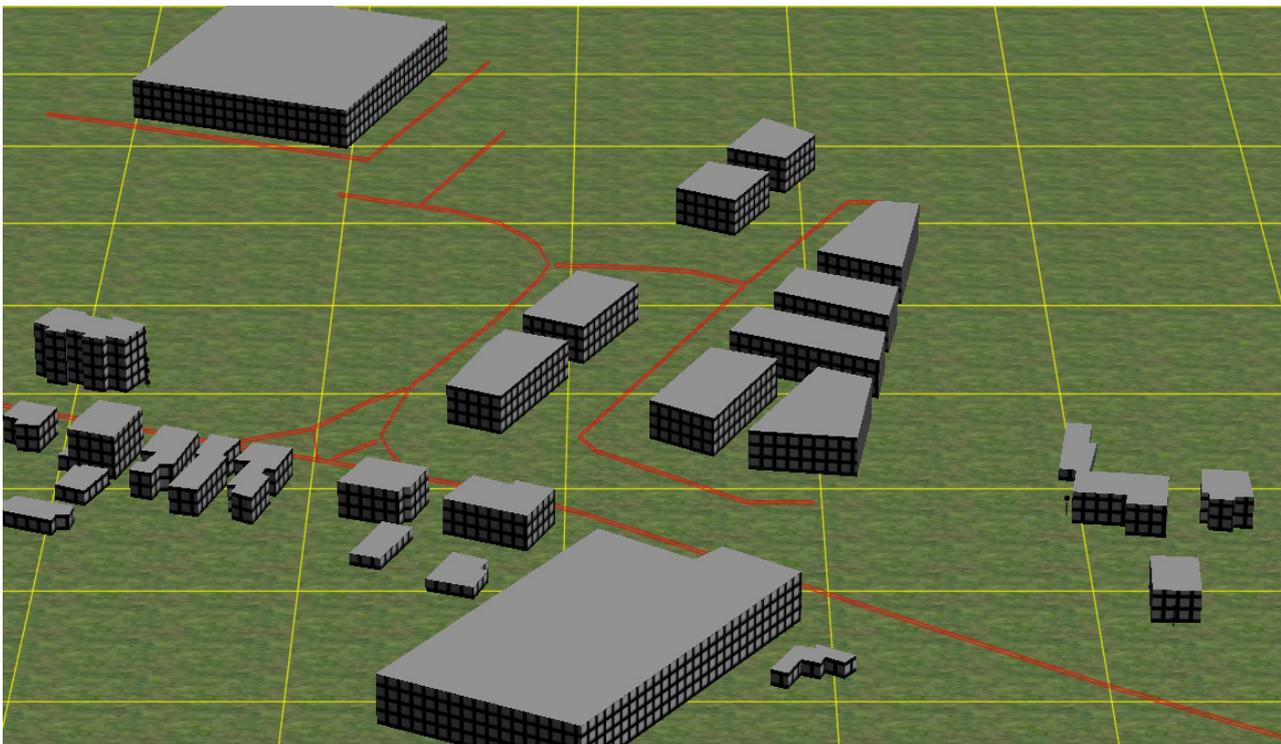
Il modello è in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti individuati visualizzando l'andamento delle curve isofoniche in un'area selezionata.

La precisione dei risultati ottenuti dipende da vari fattori:

- la precisione della potenza sonora delle sorgenti considerate e la sua eventuale variabilità nel tempo;
- l'accuratezza delle caratteristiche geometriche dell'area e dell'opera considerate (affidabilità della cartografia e delle misure disponibili);
- condizioni meteo-climatiche variabili nel tempo;
- presenza di eventuali strutture presenti ma non riproducibili nel modello;
- il fatto che il modello considera lo spettro di frequenza che va da 63 Hz a 8000 Hz e come tale non considera parti dello spettro che in alcune tipologie di rumore possono risultare non trascurabili.

In base ai dati di validazione del software forniti dal produttore è pertanto possibile stimare che il modello, in situazioni in cui i fattori elencati non producano significative possibilità di errore, possa produrre un errore massimo possibile pari a circa  $\pm 3$  dB(A) in un range compreso tra circa 50 dB(A) e 85 dB(A) in condizioni standard.

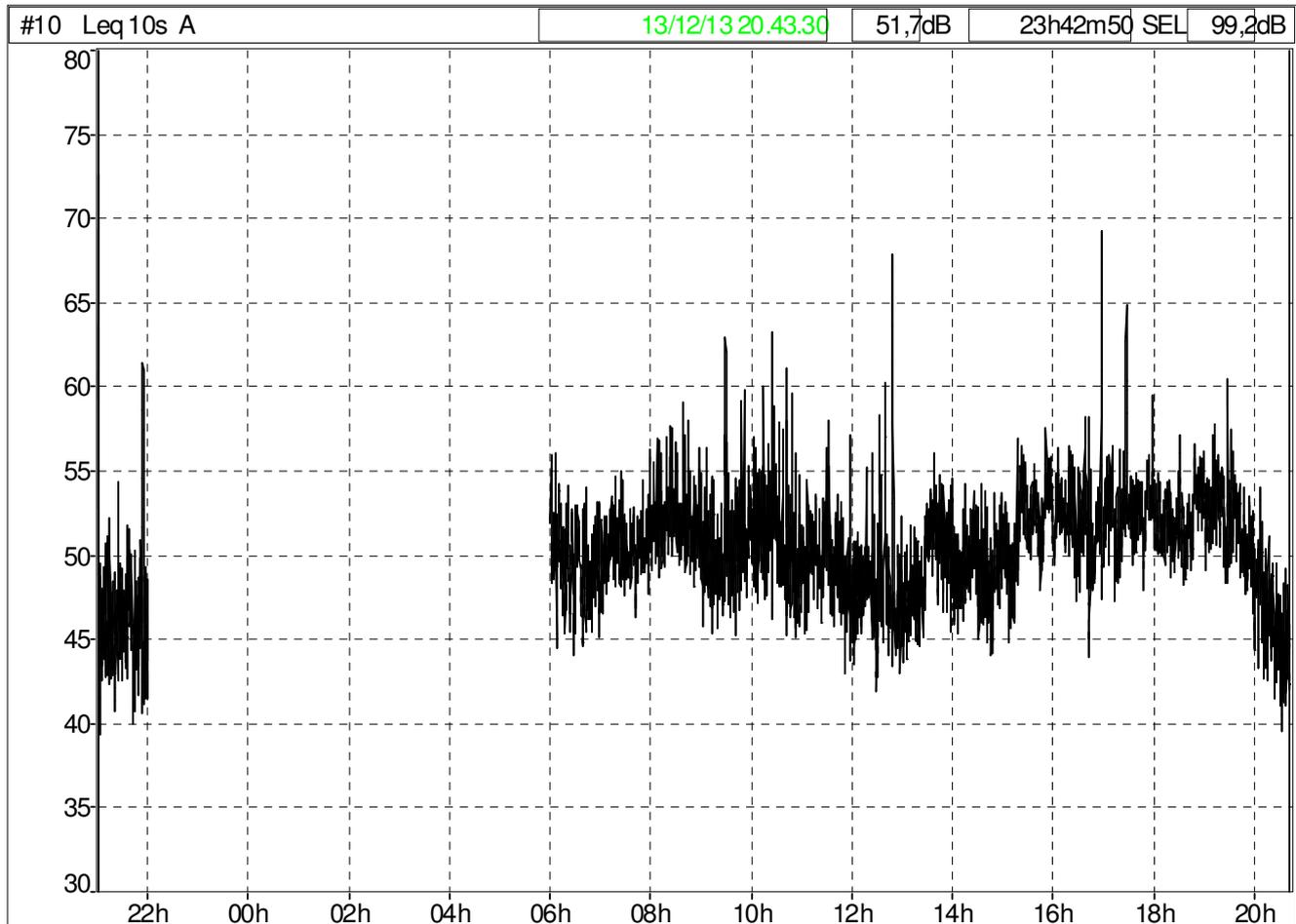
Di seguito si riporta una immagine con la ricostruzione in 3D ottenuta dal modello matematico della previsione futura.



### 4.3) Rilievi fonometrici effettuati

#### Punto di monitoraggio P1 – Periodo diurno

Di seguito si riportano il profilo temporale e la tabella dati relativi alla misura effettuata nel Punto P1 (periodo diurno) presso ricettore R1. Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **51,5 dB(A)**.



*Profilo temporale relativo alla misura effettuata dalle 21.00 del 12/12/13 alle 21.00 del giorno successivo.*

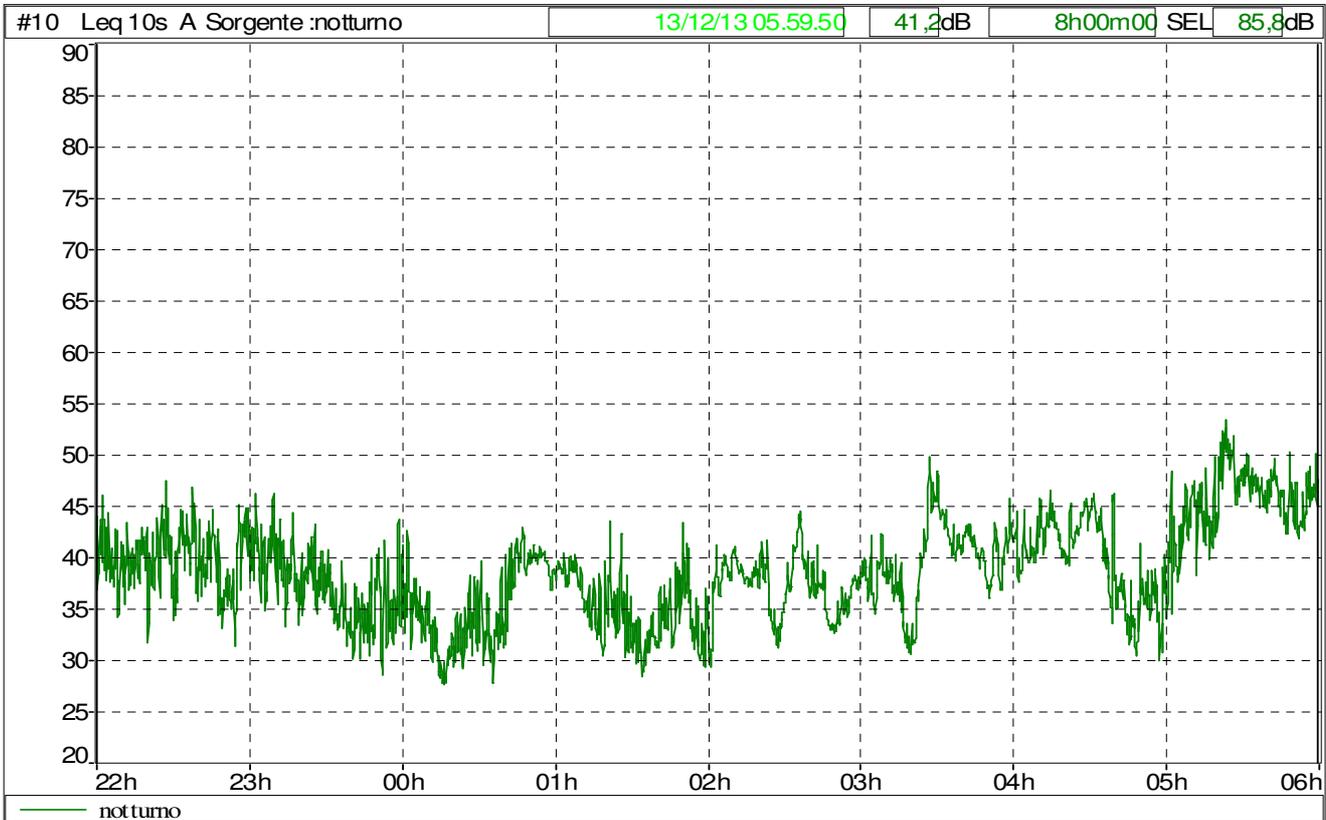
Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calisese

File	R1 diurno.CMG		
Ubicazione	#10		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Unit	dB		
Periodo	1h		
Inizio	12/12/13 21.00.50		
Fine	13/12/13 21.00.50		
Sorgente	Non codificato		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
12/12/13 21.00.50	53,2	38,1	77,1
12/12/13 22.00.50			
12/12/13 23.00.50			
13/12/13 00.00.50			
13/12/13 01.00.50			
13/12/13 02.00.50			
13/12/13 03.00.50			
13/12/13 04.00.50			
13/12/13 05.00.50			
13/12/13 06.00.50	50,0	43,2	61,0
13/12/13 07.00.50	50,7	45,6	57,5
13/12/13 08.00.50	52,4	47,2	64,9
13/12/13 09.00.50	51,3	43,5	66,3
13/12/13 10.00.50	51,6	43,3	70,0
13/12/13 11.00.50	50,2	41,4	61,7
13/12/13 12.00.50	51,4	40,9	68,7
13/12/13 13.00.50	50,1	40,2	58,1
13/12/13 14.00.50	49,8	42,3	60,2
13/12/13 15.00.50	52,4	43,5	62,6
13/12/13 16.00.50	53,4	43,7	71,6
13/12/13 17.00.50	53,3	46,3	65,5
13/12/13 18.00.50	52,4	46,3	58,3
13/12/13 19.00.50	52,4	44,6	61,6
13/12/13 20.00.50	46,9	38,4	54,7
Globali	51,7	38,1	77,1

*Tabella dati relativa a misura fonometrica effettuata dalle 21.00 del 12/12/13 alle 21.00 del giorno successivo.*

**Punto di monitoraggio P1 – periodo notturno**

Di seguito si riportano la tabella dati e il profilo temporale relativi alla misura effettuata nel Punto P1 (periodo notturno) presso ricettore R1. Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **41,0** dB(A).

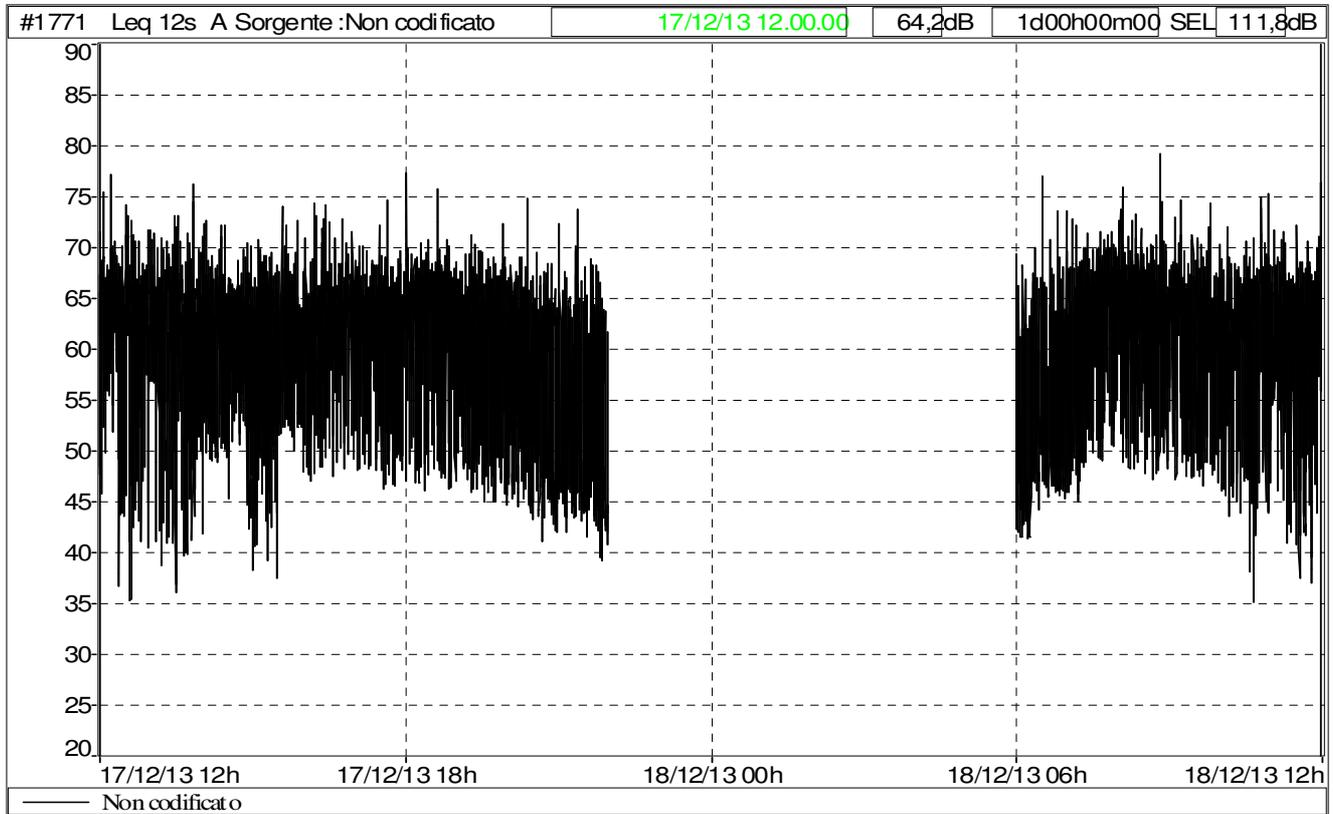


File	R1 notturno.CMG		
Ubicazione	#10		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Unit	dB		
Periodo	1h		
Inizio	12/12/13 22.00.00		
Fine	13/12/13 06.00.00		
Sorgente	notturno		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
12/12/13 22.00.00	40,8	30,0	49,5
12/12/13 23.00.00	38,5	27,9	47,4
13/12/13 00.00.00	36,8	26,5	45,2
13/12/13 01.00.00	35,9	28,1	44,6
13/12/13 02.00.00	37,9	29,0	47,8
13/12/13 03.00.00	41,2	30,2	50,9
13/12/13 04.00.00	41,2	29,4	48,9
13/12/13 05.00.00	46,5	32,7	56,6
Globali	41,2	26,5	56,6

*Profilo temporale e tabella dati relativi a misura fonometrica effettuata dalle 22.00 del 12/12/13 alle 06.00 del giorno successivo.*

**Punto di monitoraggio P2 – Periodo diurno**

Di seguito si riportano il profilo temporale e la tabella dati relativi alla misura effettuata nel Punto P2 (periodo diurno) presso ricettore R2 Famiglia Faedi. Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **64,0** dB(A).



*Profilo temporale relativo alla misura effettuata dalle 12.00 del 17/12/13 alle 12.00 del giorno successivo.*

Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise

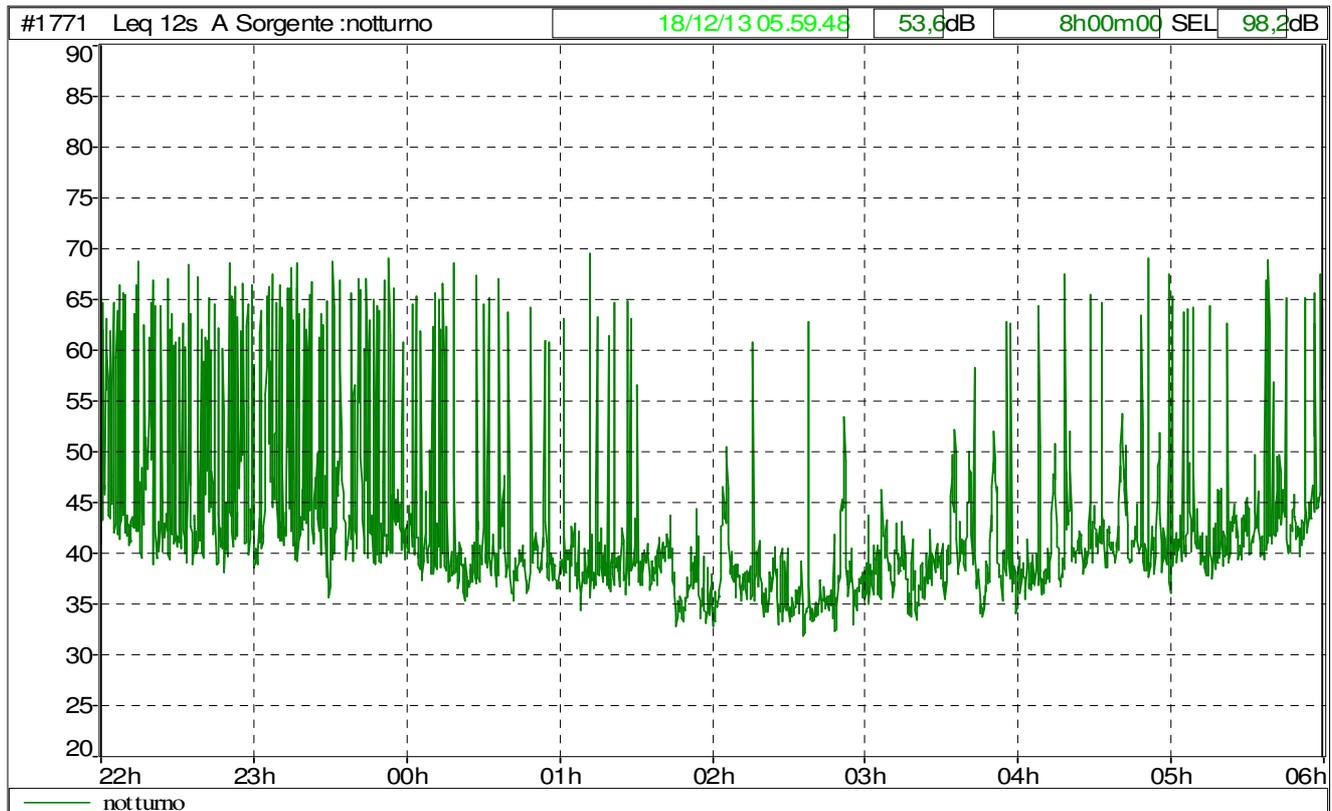
File	R2.CMG		
Ubicazione	#1771		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Unit	dB		
Periodo	1h		
Inizio	17/12/13 12.00.00		
Fine	18/12/13 12.00.00		
Sorgente	Non codificato		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
17/12/13 12.00.00	65,6	34,3	80,7
17/12/13 13.00.00	64,7	35,0	80,6
17/12/13 14.00.00	63,8	38,7	76,4
17/12/13 15.00.00	63,6	36,6	77,8
17/12/13 16.00.00	64,9	44,7	78,4
17/12/13 17.00.00	64,0	45,1	78,3
17/12/13 18.00.00	65,3	44,5	81,6
17/12/13 19.00.00	63,7	43,2	74,2
17/12/13 20.00.00	61,5	40,3	80,3
17/12/13 21.00.00	60,1	38,8	79,1
17/12/13 22.00.00			
17/12/13 23.00.00			
18/12/13 00.00.00			
18/12/13 01.00.00			
18/12/13 02.00.00			
18/12/13 03.00.00			
18/12/13 04.00.00			
18/12/13 05.00.00			
18/12/13 06.00.00	61,0	40,7	79,9
18/12/13 07.00.00	64,9	44,5	77,2
18/12/13 08.00.00	66,1	45,8	83,6
18/12/13 09.00.00	64,8	46,0	77,7
18/12/13 10.00.00	64,4	34,7	78,1
18/12/13 11.00.00	64,2	35,3	81,8
Globali	64,2	34,3	83,6

*Tabella dati relativa a misura fonometrica effettuata dalle 12.00 del 17/12/13 alle 12.00 del giorno successivo.*

**Punto di monitoraggio P2 – Periodo notturno**

Di seguito si riportano il profilo temporale e la tabella dati relativi alla misura effettuata nel Punto P2 (periodo notturno) presso ricettore R2 famiglia Faedi.

Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **53,5 dB(A)**.



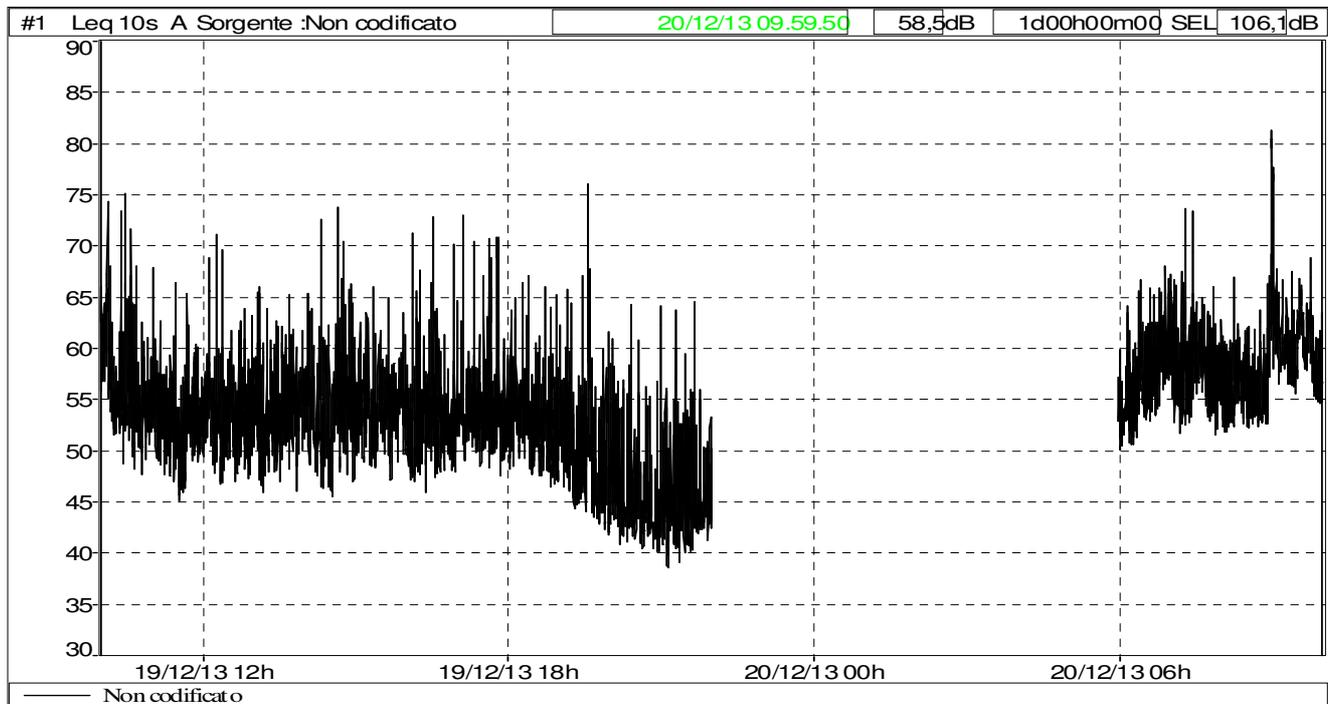
File	R2.CMG		
Ubicazione	#1771		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Unit	dB		
Periodo	1h		
Inizio	17/12/13 22.00.00		
Fine	18/12/13 06.00.00		
Sorgente	notturno		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
17/12/13 22.00.00	57,4	37,3	73,2
17/12/13 23.00.00	57,9	35,3	72,9
18/12/13 00.00.00	53,1	34,5	73,7
18/12/13 01.00.00	49,2	32,1	74,9
18/12/13 02.00.00	43,5	31,3	68,4
18/12/13 03.00.00	45,3	32,7	66,9
18/12/13 04.00.00	50,9	33,3	74,8
18/12/13 05.00.00	53,1	35,6	74,2
Globali	53,6	31,3	74,9

*Profilo temporale e tabella dati relativi a misura fonometrica effettuata dalle 22.00 del 17/12/13 alle 06.00 del giorno successivo.*

**Punto di monitoraggio P3 – Periodo diurno**

Di seguito si riportano il profilo temporale e la tabella dati relativi alla misura effettuata nel Punto P3 (periodo diurno) presso ricettore R3 sul lato nord dell'edificio.

Il livello equivalente registrato, arrotondato a 0,5 dB(A) è pari a **58,5** dB(A).



*Profilo temporale relativo alla misura effettuata dalle 10.00 del 19/12/13 alle 10.00 del giorno successivo.*

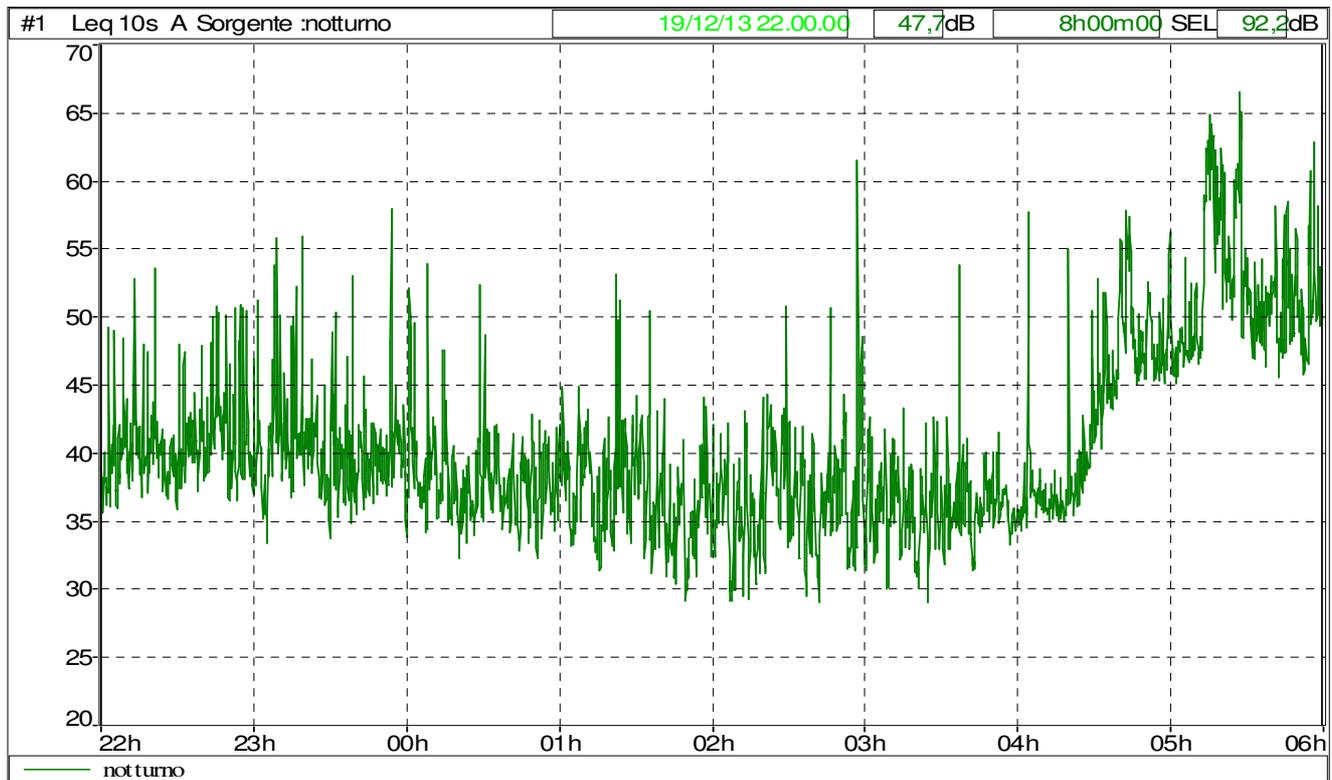
Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise

File	R3.CMG		
Ubicazione	#1		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Unit	dB		
Periodo	1h		
Inizio	19/12/13 10.00.00		
Fine	20/12/13 10.00.00		
Sorgente	Non codificato		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
19/12/13 10.00.00	61,1	46,8	78,6
19/12/13 11.00.00	54,8	44,0	70,2
19/12/13 12.00.00	56,3	45,1	75,2
19/12/13 13.00.00	56,0	43,5	69,1
19/12/13 14.00.00	58,1	43,8	77,6
19/12/13 15.00.00	55,7	45,6	71,4
19/12/13 16.00.00	56,6	44,3	76,7
19/12/13 17.00.00	59,0	46,7	77,9
19/12/13 18.00.00	55,6	44,8	71,7
19/12/13 19.00.00	56,0	40,6	79,0
19/12/13 20.00.00	49,0	39,3	66,2
19/12/13 21.00.00	49,4	38,0	68,4
19/12/13 22.00.00			
19/12/13 23.00.00			
20/12/13 00.00.00			
20/12/13 01.00.00			
20/12/13 02.00.00			
20/12/13 03.00.00			
20/12/13 04.00.00			
20/12/13 05.00.00			
20/12/13 06.00.00	58,5	49,3	70,8
20/12/13 07.00.00	59,9	50,1	77,2
20/12/13 08.00.00	59,2	50,3	82,0
20/12/13 09.00.00	64,9	53,8	83,6
Globali	58,5	38,0	83,6

Tabella dati relativa a misura fonometrica effettuata dalle 10.00 del 19/12/13 alle 10.00 del giorno successivo.

**Punto di monitoraggio P3 – Periodo notturno**

Di seguito si riportano il profilo temporale e la tabella dati relativi alla misura effettuata nel Punto P3 (periodo notturno) presso ricevitore R3 sul lato est dell'edificio. Il livello equivalente registrato, arrotondato a 0,5 dB(A) è pari a **47,5 dB(A)**.



File	R3.CMG		
Ubicazione	#1		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Unit	dB		
Periodo	1h		
Inizio	19/12/13 22.00.00		
Fine	20/12/13 06.00.00		
Sorgente	notturno		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
19/12/13 22.00.00	42,4	34,7	56,0
19/12/13 23.00.00	42,8	32,8	60,3
20/12/13 00.00.00	40,0	31,5	58,4
20/12/13 01.00.00	39,1	28,6	55,9
20/12/13 02.00.00	40,6	28,5	64,4
20/12/13 03.00.00	37,5	28,6	57,3
20/12/13 04.00.00	47,0	33,3	58,9
20/12/13 05.00.00	55,4	42,0	71,2
Globali	47,7	28,5	71,2

*Profilo temporale e tabella dati relativi a misura fonometrica effettuata dalle 22.00 del 19/12/13 alle 06.00 del giorno successivo.*

## 5) VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ESISTENTE

Si precisa che il modello matematico è stato tarato con le misure fonometriche realizzate e si nota che non vi è scostamento tra i valori misurati e quelli calcolati dal software.

Dai rilievi acustici eseguiti e dalle simulazioni acustiche eseguite tramite l'ausilio del modello si evidenziano le seguenti informazioni:

- In corrispondenza dell'area di intervento, si evidenzia l'ampio rispetto del limite assoluto di immissione in periodo diurno pari a 70 dBA e in periodo notturno pari a 60 dBA;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R1**, si evidenzia un livello diurno in fase ante operam (a.o.) pari a **51,7 dBA** ed un livello notturno pari a **40,9 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita in Classe acustica III (Aree di tipo misto) con limiti assoluti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R2**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **64,3 dBA** ed un livello notturno pari a **53,7 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R3**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **58,3 dBA** ed un livello notturno pari a **47,4 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R4**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **64,7 dBA** ed un livello notturno pari a **54 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R5**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **64,6 dBA** ed un livello notturno pari a **53,9 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R6**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **64,8 dBA** ed un livello notturno pari a **54,1 dBA**; occorre

sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;

- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R7**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **63,9 dBA** ed un livello notturno pari a **53 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R8**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **63,8 dBA** ed un livello notturno pari a **53,1 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R9**, si evidenzia un livello diurno in fase a. o. pari a **57,5 dBA** ed un livello notturno pari a **46,6 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno.

In sostanza si evidenzia, sia per l'area di progetto, sia per i ricettori abitativi limitrofi, il rispetto dei limiti assoluti di immissione di cui alla vigente classificazione acustica del territorio comunale.

In allegato si riportano le mappe contenenti le isofoniche per l'area in esame, ottenute attraverso la simulazione mediante il software Predictor, relative al periodo diurno ed al periodo notturno.

### **5.1) Valutazione del Clima Acustico in fase post operam e Valutazione dell'Impatto Acustico delle nuove infrastrutture di progetto.**

Come definito nel paragrafo 2.4 sulla viabilità di progetto, si prevedono aumenti poco significativi sulla Via Malanotte e Via Maestri del Lavoro, ad opera del traffico indotto dovuto all'attuazione della presente variante urbanistica.

Attraverso la simulazione mediante modello matematico, sono state ottenute le linee isofoniche nella condizione post operam tenuto conto delle variazioni ai flussi di traffico, sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno.

In particolare si evidenzia che:

- In corrispondenza dell'area di intervento, si evidenzia l'ampio rispetto del limite assoluto di immissione in periodo diurno pari a 70 dBA;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R1**, si evidenzia un livello diurno in fase post operam (p.o.) pari a **52,3 dBA** ed un livello notturno pari a **42,8 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita in Classe acustica III (Aree di tipo misto) con limiti assoluti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R2**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **64,4 dBA** ed un livello notturno pari a **53,9 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R3**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **58,6 dBA** ed un livello notturno pari a **48,7 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R4**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **64,8 dBA** ed un livello notturno pari a **54,4 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R5**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **64,7 dBA** ed un livello notturno pari a **54,6 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti

assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;

- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R6**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **65,0 dBA** ed un livello notturno pari a **54,9 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R7**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **64,4 dBA** ed un livello notturno pari a **54,7 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R8**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **64,4 dBA** ed un livello notturno pari a **55,1 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno;
- In corrispondenza del ricettore abitativo denominato con la sigla **R9**, si evidenzia un livello diurno in fase p. o. pari a **58,0 dBA** ed un livello notturno pari a **48,4 dBA**; occorre sottolineare che ai sensi della Classificazione acustica, tale unità abitativa è inserita all'interno della fascia acustica A di pertinenza di Via Malanotte, pertanto con limiti assoluti di immissione pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 dBA per il periodo notturno.

Occorre sottolineare che in questa fase progettuale non sono note le attività che andranno ad inserirsi all'interno del comparto, pertanto non è possibile ipotizzare altre sorgenti se non il traffico indotto.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva contenente le variazioni nel periodo diurno e nel periodo notturno.

Ricettore	Periodo diurno			Periodo notturno		
	L <sub>Aeq</sub> ante operam	L <sub>Aeq</sub> post operam	Limite	L <sub>Aeq</sub> ante operam	L <sub>Aeq</sub> post operam	Limite
<b>R1</b>	51,7	52,3	60	40,9	42,8	50
<b>R2</b>	64,3	64,4	70	53,7	53,9	60
<b>R3</b>	58,3	58,6	70	47,4	48,7	60
<b>R4</b>	64,7	64,8	70	54,0	54,4	60
<b>R5</b>	64,6	64,7	70	53,9	54,6	60
<b>R6</b>	64,8	65,0	70	54,1	54,9	60
<b>R7</b>	63,9	64,4	70	53,0	54,7	60
<b>R8</b>	63,8	64,4	70	53,1	55,1	60
<b>R9</b>	57,5	58,0	70	46,6	48,4	60

Si evidenzia anche in fase post operam il pieno rispetto dei limiti fissati dalla vigente Classificazione acustica del territorio, sia per l'area soggetta all'intervento urbanistico di progetto, sia in corrispondenza delle unità abitative esistenti.

Le modifiche al clima acustico attuale sono contenute in 0,1-0,6 dB nel periodo diurno e in 0,2-2 dB nel periodo notturno.

Si riportano in allegato le tavole con isofoniche relative alla situazione post operam, sia in periodo diurno, sia in periodo notturno.

## **6) CONCLUSIONI**

In riferimento alle modifiche del clima acustico determinate dalla realizzazione della trasformazione urbanistica oggetto di intervento, queste sono determinate dal traffico indotto di veicoli leggeri e pesanti in periodo diurno e notturno: non è stato valutato l'impatto di sorgenti puntuali eventualmente presenti all'interno dei singoli lotti in quanto non si conoscono i lay-out delle attività artigianali che si insedieranno nel comparto.

Dall'analisi dei rilievi acustici effettuati in situ e delle elaborazioni modellistiche, si evidenzia sia per l'area oggetto di trasformazione urbanistica, sia in corrispondenza delle unità abitative esistenti potenzialmente sensibili il pieno rispetto dei limiti assoluti di immissione sia in periodo diurno sia in periodo notturno definiti dalla vigente Classificazione acustica del territorio comunale.

In fase post operam si rilevano peggioramenti contenuti in periodo diurno e notturno, rispettivamente da 0,1 a 0,6 dBA e da 0,2 a 2 dBA, dunque senza sostanziali modifiche del clima acustico ampiamente inferiore ai limiti assoluti di immissione.

Si evidenzia che in fase di permesso di costruire di ogni singolo fabbricato artigianale, le attività insedianti dovranno redigere una documentazione previsionale di impatto acustico Do.Im.A., ai sensi della Delibera di G.R. 673/2004, che evidenzia il rispetto dei limiti di immissione assoluti e differenziali presso i ricettori abitativi da R1 a R9 individuati nella presente relazione.

In particolare, considerato il contenuto livello di rumore residuo ante operam rilevato presso il ricettore R1, si evidenzia che le attività che andranno ad occupare i lotti immediatamente vicini a tale ricettore dovranno avere particolare accortezza nella distribuzione delle sorgenti sonore esterne, evitando impianti fissi sul lato Est in direzione del ricettore, zone di carico/scarico, ampie finestrate o portoni di accesso da cui possano uscire rumore provenienti dall'interno del fabbricato.

Pertanto dovrà essere studiato il lay-out acustico delle attività di progetto privilegiando le soluzioni meno rumorose ed indicando le eventuali opere di mitigazione acustica che si rendessero necessarie al rispetto del limite di immissione differenziale.

Cesena, 20 Dicembre 2013

Dott.ssa Degli Angeli Iliaria  
Tecnico competente di acustica DPCM 31/03/98  
Delibera del 27/06/2006 n°55 Provincia Forli Cesena

**ALLEGATI**

**Tabelle risultati calcolati dal modello matematico**

RISULTATI ANTE

Model: ante operam - version of Area - Area  
 Contribution of (main group) on all receiver points  
 Calculation method: Road traffic noise - ISO 9613.1/2 Road; Period: All periods

Id	Description	Height	Day	Night
R1_A	R1	4,0	51,7	40,9
R2_A	R2	4,0	64,3	53,7
R3_A	R3	4,0	58,3	47,4
R4_A	R4	4,0	64,7	54,0
R5_A	R5	4,0	64,6	53,9
R6_A	R6	4,0	64,8	54,1
R7_A	R7	4,0	63,9	53,0
R8_A	R8	4,0	63,8	53,1
R9_A	R9	4,0	57,5	46,6

All shown dB values are A-weighted

RISULTATI POST

Model: post operam - version of Area - Area  
 Contribution of (main group) on all receiver points  
 Calculation method: Road traffic noise - ISO 9613.1/2 Road; Period: All periods

Id	Description	Height	Day	Night
R1_A	R1	4,0	52,3	42,8
R2_A	R2	4,0	64,4	53,9
R3_A	R3	4,0	58,6	48,7
R4_A	R4	4,0	64,8	54,4
R5_A	R5	4,0	64,7	54,6
R6_A	R6	4,0	65,0	54,9
R7_A	R7	4,0	64,4	54,7
R8_A	R8	4,0	64,4	55,1
R9_A	R9	4,0	58,0	48,4

All shown dB values are A-weighted

Certificato di taratura dell'analizzatore sonoro mod. Solo della ditta 01DB.



**ISO AMBIENTE**  
 Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente  
**isoambiente S.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 704753  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N° 146

**Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC**

**Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements**

Pagina 1 di 8  
 Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 05302**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2012/01/13</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Degli Angeli Ilaria</b> Via Rio Marano, 36 - 47521 Cesena (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Degli Angeli Ilaria</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T007/12</b>
- in data <i>date</i>	<b>2012/01/09</b>
<b>Si riferisce a</b>	
<i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>Solo</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>11771</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2012/01/11</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2012/01/13</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>FON05302</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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 SIT No.146, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre

ing. Ernesto Storto



**ISO AMBIENTE**  
 Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente  
**Isoambiente S.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 704753  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



**LAT N° 146**  
**Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC**  
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8  
 Page 2 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 05302**  
*Certificate of Calibration*

**VERIFICA DELLA TARATURA DEL:**

<b>Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 11771</b>
<b>Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 12464</b>
<b>Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 matricola n° 65632</b>

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: <b>PR001 Rev. 04 del M. O. del Centro.</b>	<i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedure:</i> <b>PR001 Rev. 04 of the M.O. of the Centre.</b>
---	---

<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	
<b>CEI 29-30, CEI EN 60651, CEI EN 60804, CEI EN 61094-5</b>	

<b>CAMPIONI DI PRIMA LINEA</b>						
n° id.	Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data emissione	Certificato n°	Ente
<b>CPL 04</b>	<b>Multimetro numerale</b>	<b>Keithley 2000</b>	<b>0641058</b>	<b>2010-09-28</b>	<b>335925</b>	<b>ARO</b>
<b>CPL 03</b>	<b>Capsula Microfonica</b>	<b>B&amp;K 4180</b>	<b>2412885</b>	<b>2011-06-07</b>	<b>11-0394-02</b>	<b>I.N.R.I.M.</b>
<b>CPL 05</b>	<b>Pistonofono</b>	<b>Gras 42AA</b>	<b>9847</b>	<b>2011-06-07</b>	<b>11-0394-01</b>	<b>I.N.R.I.M.</b>

<b>CONDIZIONI AMBIENTALI</b>			
Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	<b>20,0</b>	<b>44,5</b>	<b>1015,34</b>
Fine	<b>20,0</b>	<b>45,5</b>	<b>1014,86</b>

<b>INCERTEZZE DI MISURA</b>	
Tabella di accreditamento SIT	
Fonometri	Capsule microfoniche
<b>da 0,13 dB a 1,5 dB</b>	<b>da 0,3 dB a 0,9 dB</b>



**isoambiente S.r.l.**  
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)  
Tel. & Fax +39 0875 704753  
Web : www.isoambiente.com  
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N° 146

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 05303**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2012/01/13</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Degli Angeli Ilaria</b> Via Rio Marano, 36 - 47521 Cesena (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Degli Angeli Ilaria</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T007/12</b>
- in data <i>date</i>	<b>2012/01/09</b>
<b>Si riferisce a</b> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>CAL 21</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>51031041</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2012/01/11</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2012/01/13</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>CAL05303</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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 SIT No.146, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

ing. Ernesto Storto



**Isoambiente S.r.l.**  
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
 Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)  
 Tel. & Fax +39 0875 704753  
 Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura LAT N° 146**  
**Calibration Centre**  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N° 146

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3  
 Page 2 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 05303**  
*Certificate of Calibration*

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

**Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 51031041**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: <b>PR003 Rev. 02 del M. O. del Centro.</b>	<i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedure:</i> <b>PR003 Rev. 02 of the M.O. of the Centre.</b>
---	---

**RIFERIMENTI NORMATIVI**  
**CEI EN 60942**

<b>CAMPIONI DI PRIMA LINEA</b>						
n° id.	Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data emissione	Certificato n°	Ente
<b>CPL 04</b>	<b>Multimetro numerale</b>	<b>Keithley 2000</b>	<b>0641058</b>	<b>2010-09-28</b>	<b>335925</b>	<b>ARO</b>
<b>CPL 03</b>	<b>Capsula Microfonica</b>	<b>B&amp;K 4180</b>	<b>2412885</b>	<b>2011-06-07</b>	<b>11-0394-02</b>	<b>I.N.R.I.M.</b>
<b>CPL 05</b>	<b>Pistonofono</b>	<b>Gras 42AA</b>	<b>9847</b>	<b>2011-06-07</b>	<b>11-0394-01</b>	<b>I.N.R.I.M.</b>

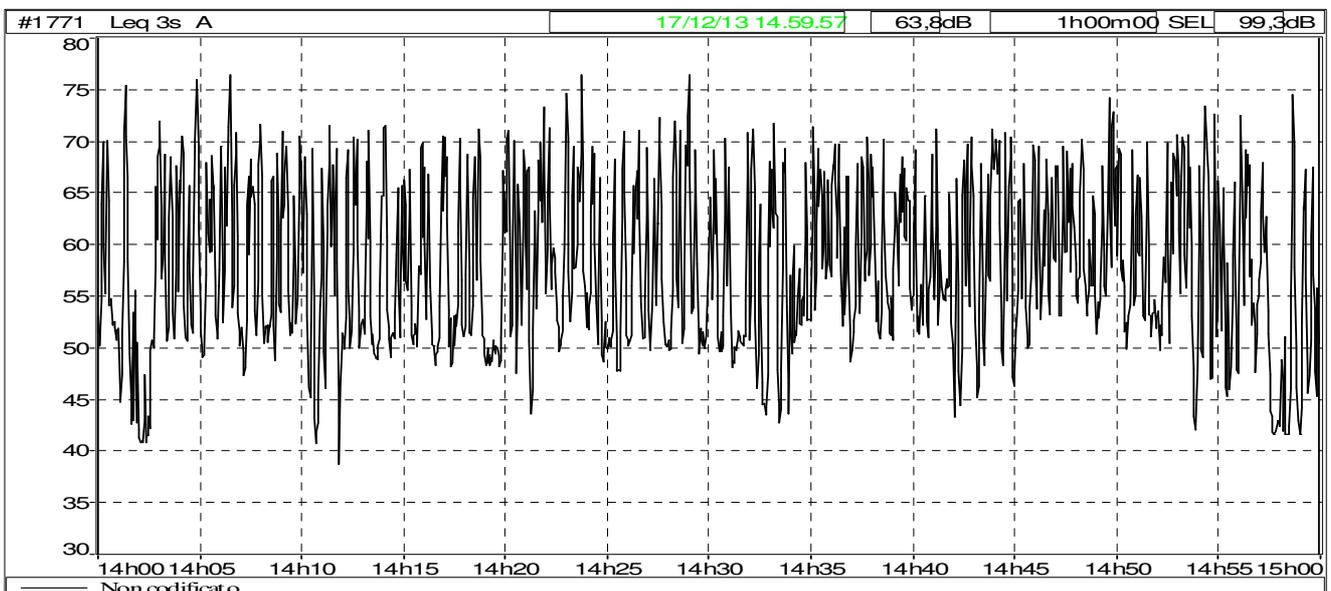
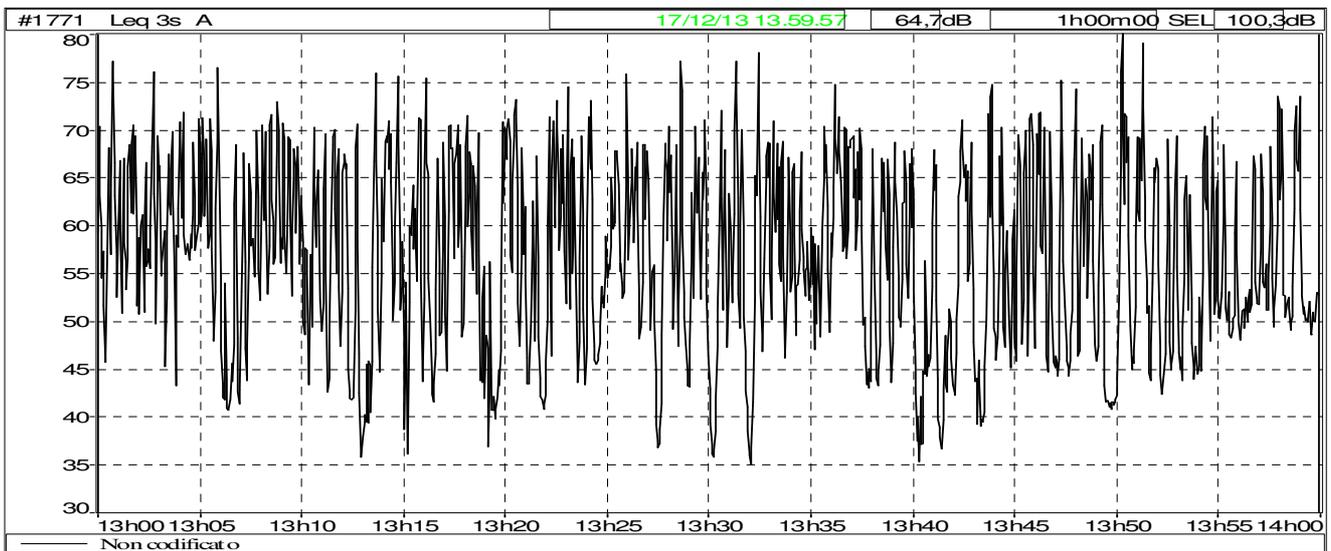
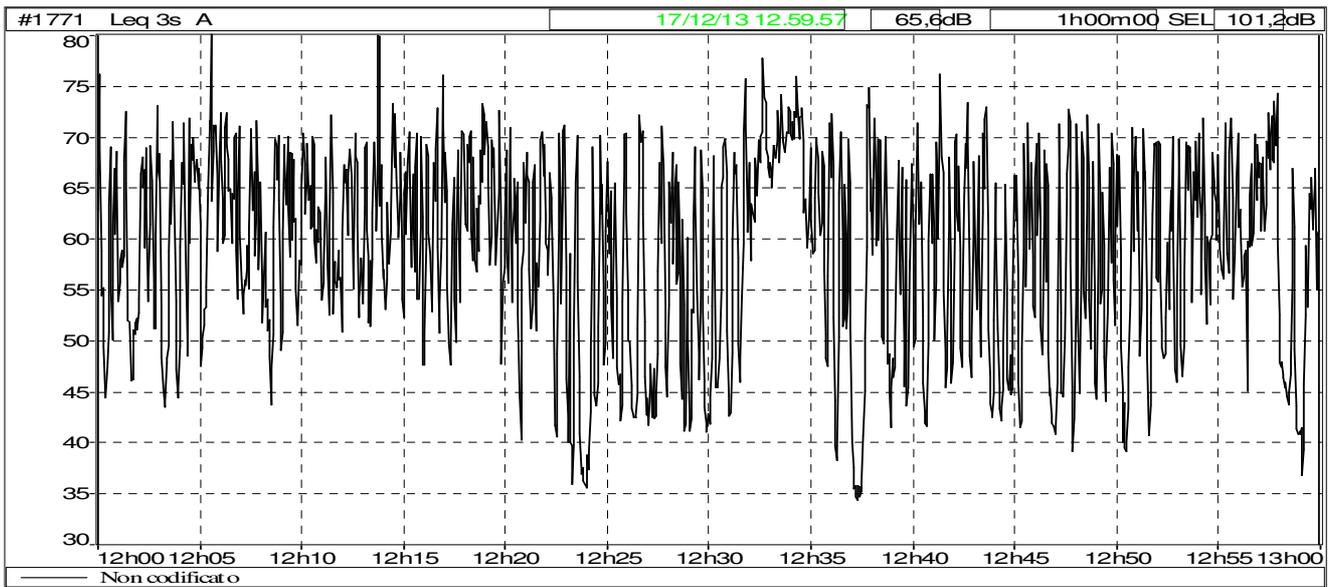
<b>CONDIZIONI AMBIENTALI</b>			
Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	<b>20,0</b>	<b>45,9</b>	<b>1014,80</b>
Fine	<b>20,0</b>	<b>45,9</b>	<b>1014,80</b>

<b>INCERTEZZE DI MISURA</b>					
Tabella di accreditamento SIT					
Strumento	Campo di misura / dB	Condizione di misura / Hz	Incertezza Estesa		
			Livello di pressione / dB	Frequenza / %	Distorsione / %
<b>Pistonofono</b>	<b>124</b>	<b>250</b>	<b>0,10</b>	<b>0,02</b>	<b>0,24</b>
<b>Calibratore</b>	<b>da 94 a 114</b>	<b>250 – 1K</b>	<b>0,15</b>	<b>0,02</b>	<b>0,24</b>

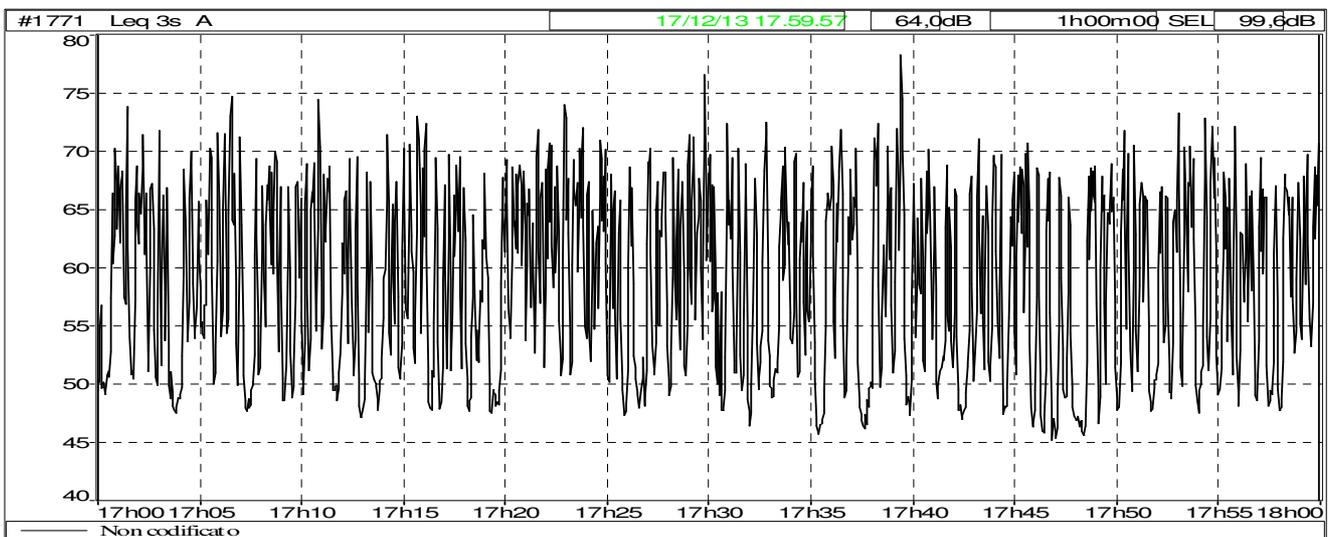
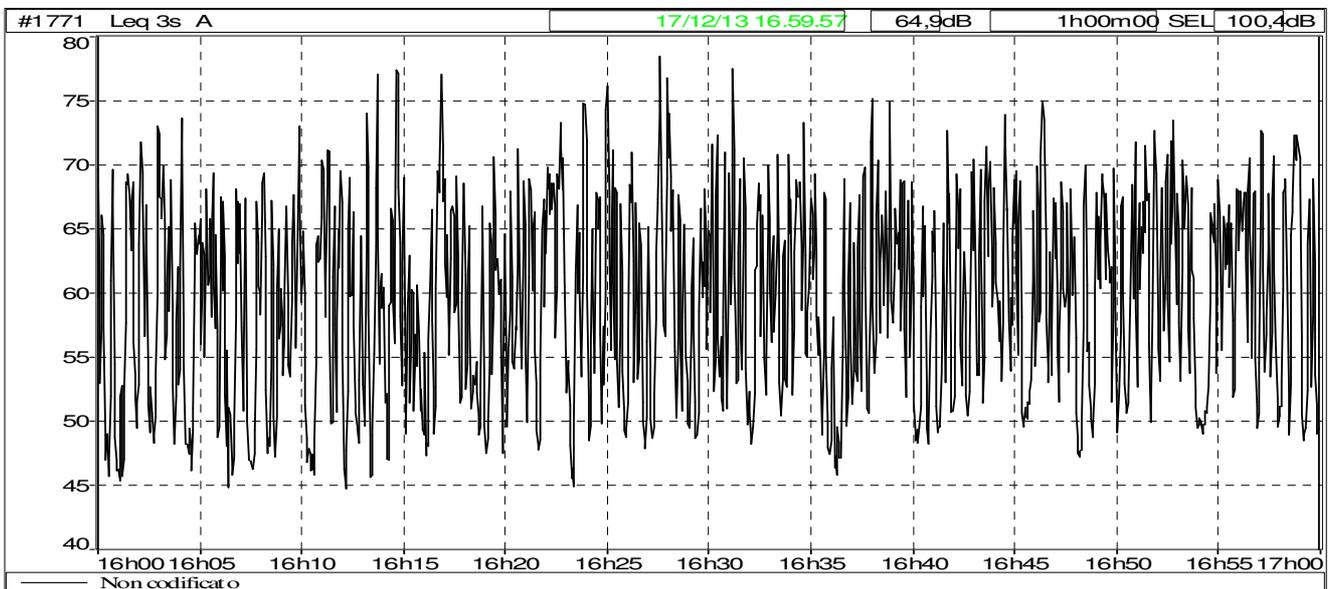
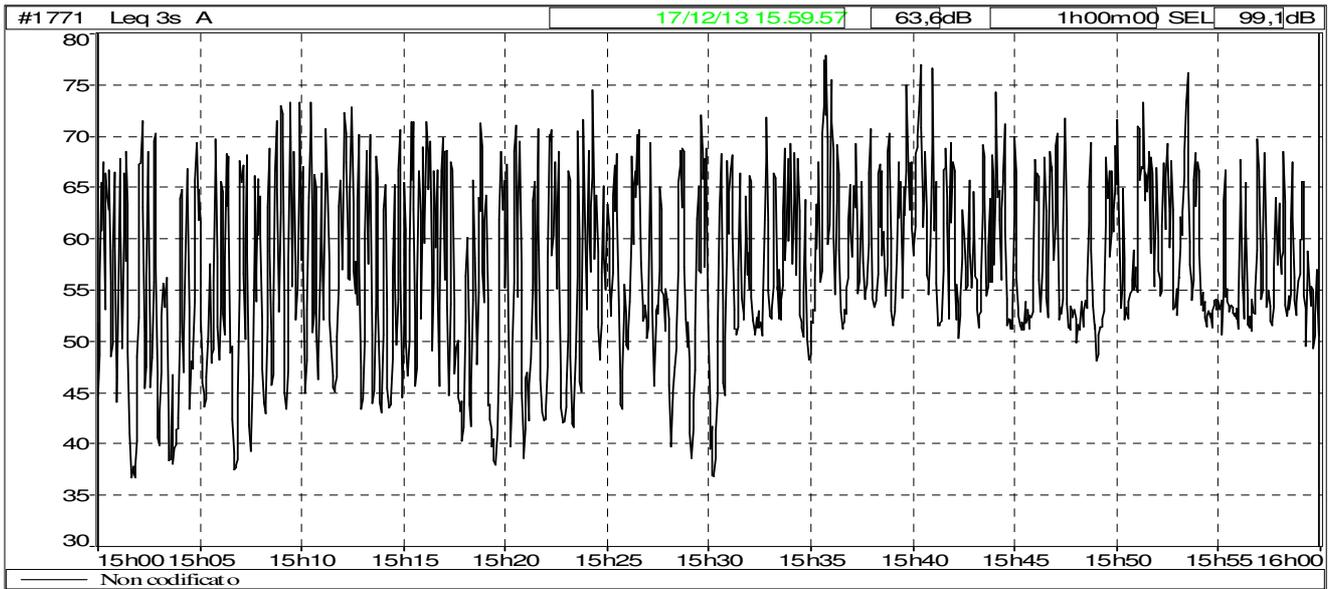
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore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

Termoli, 2012/01/13

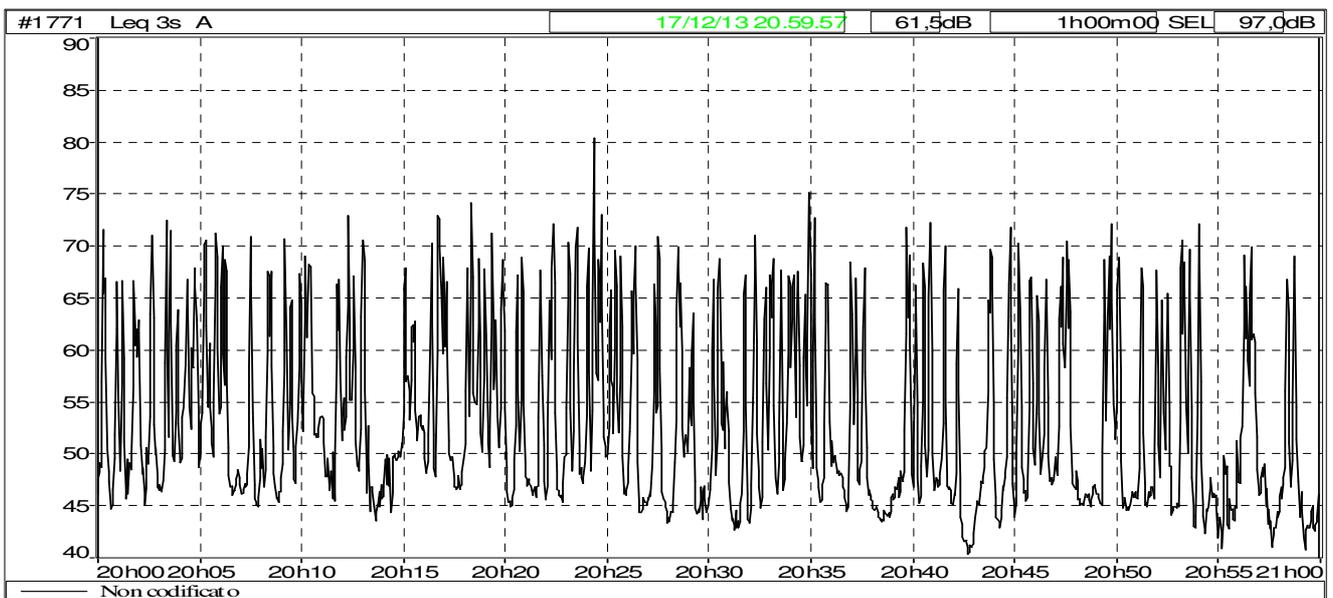
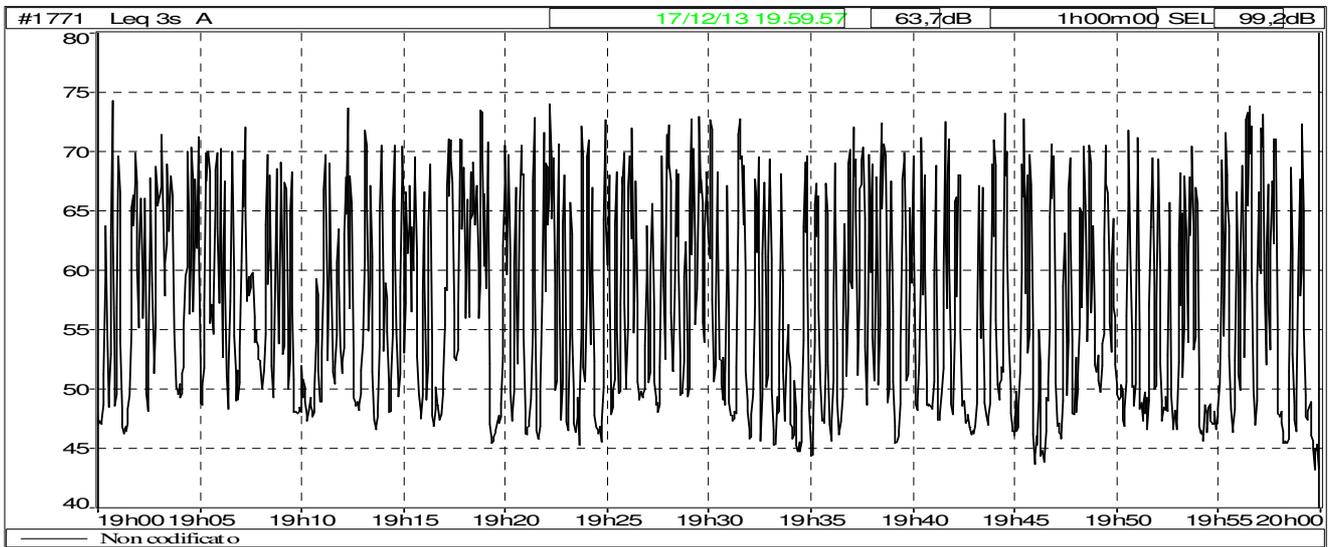
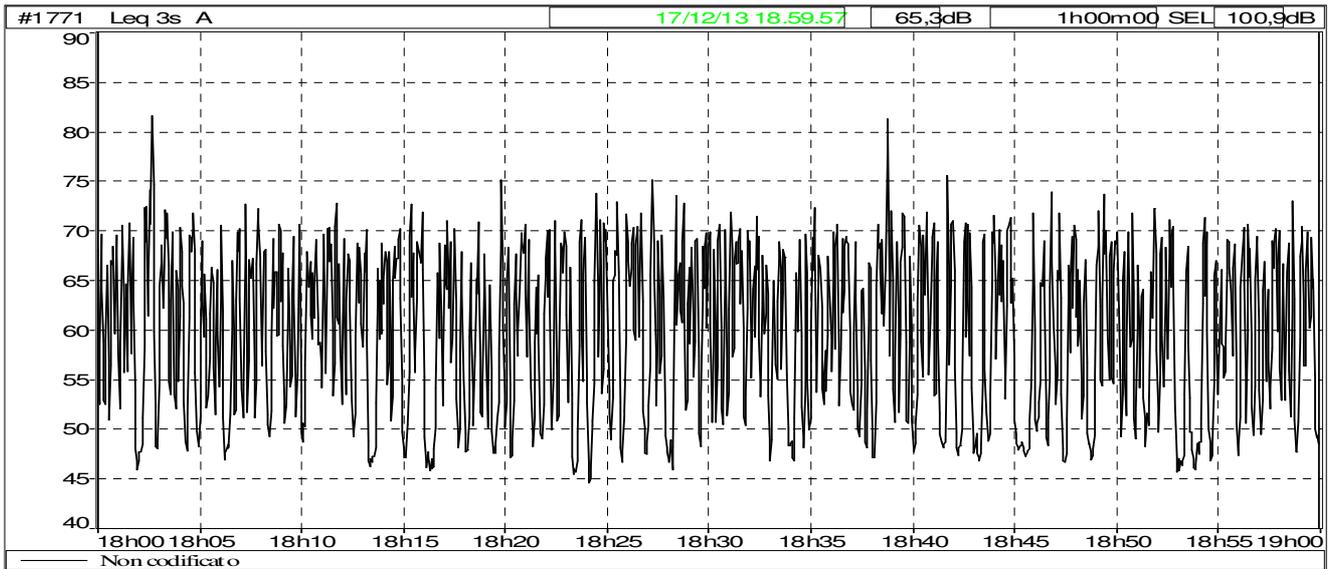
### Profili temporali per fasce orarie del punto di monitoraggio P2 su ricevitore R2



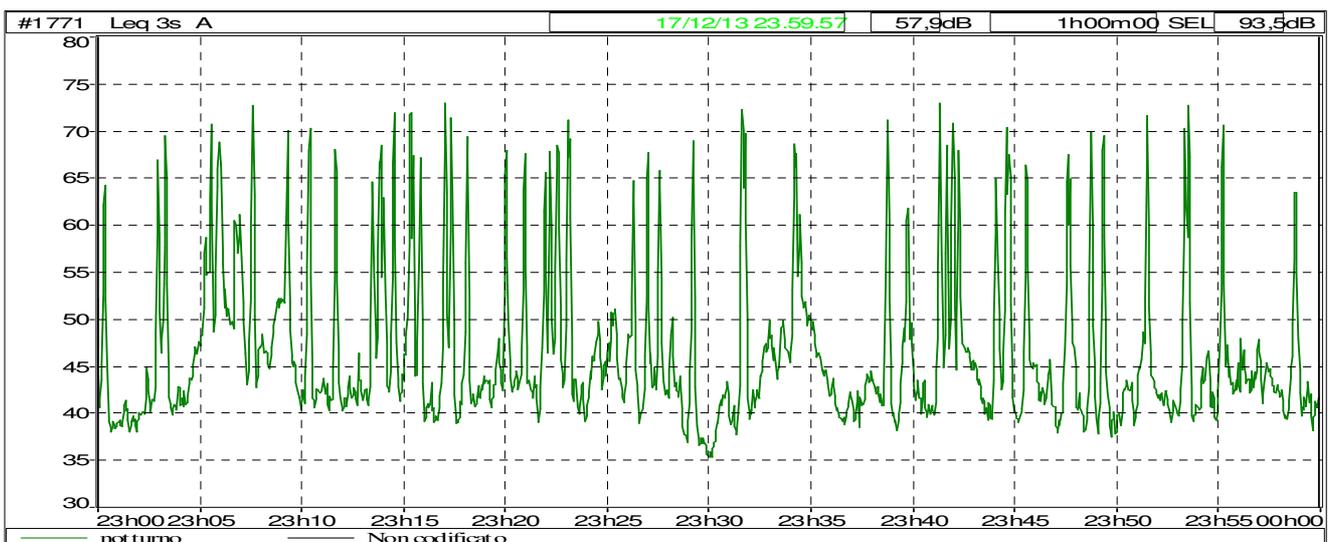
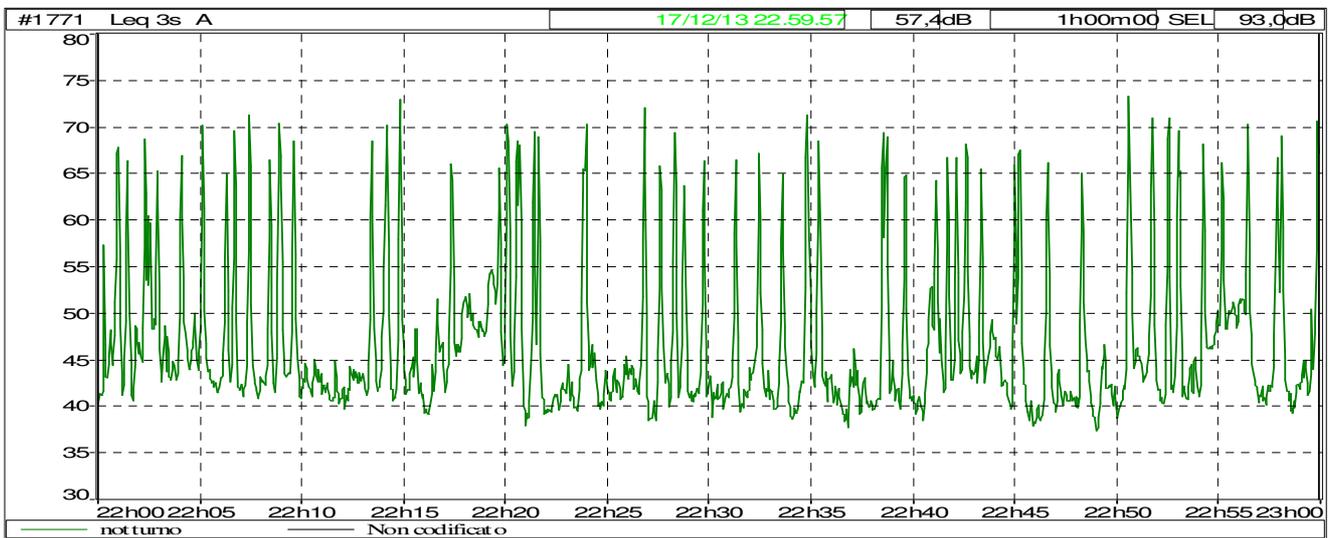
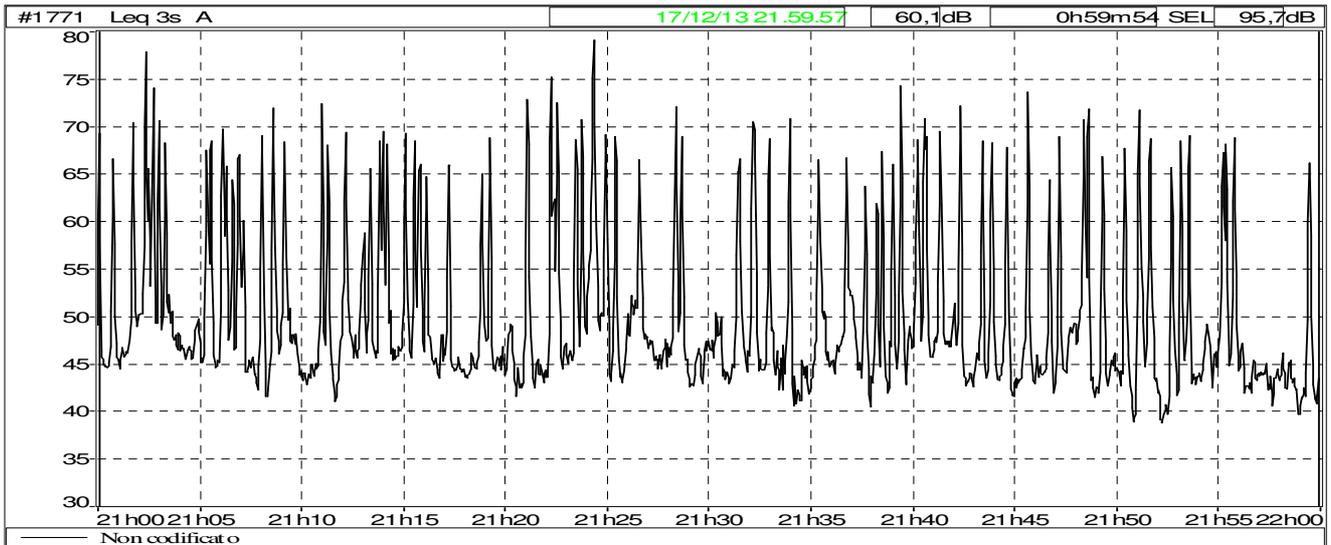
Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise



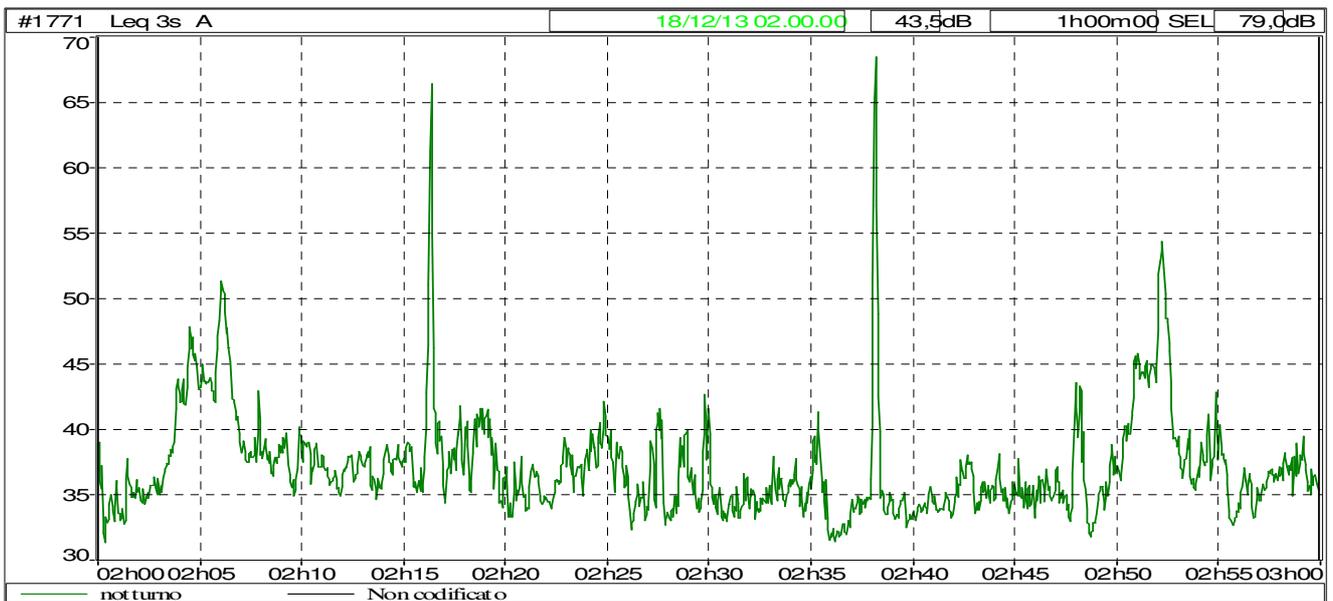
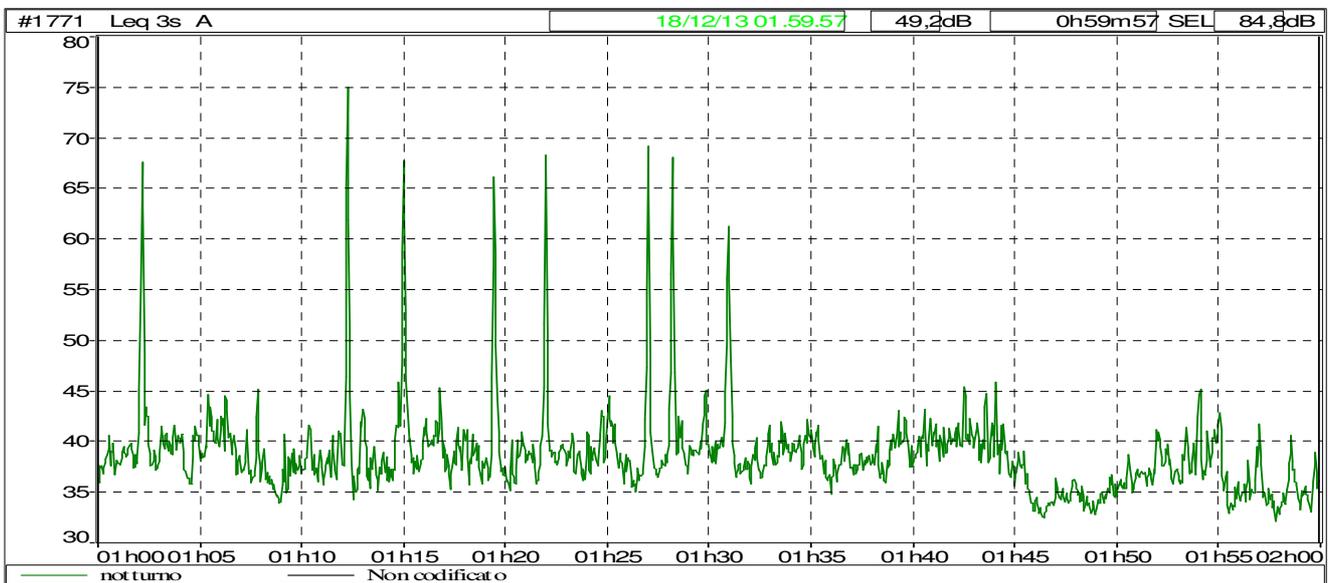
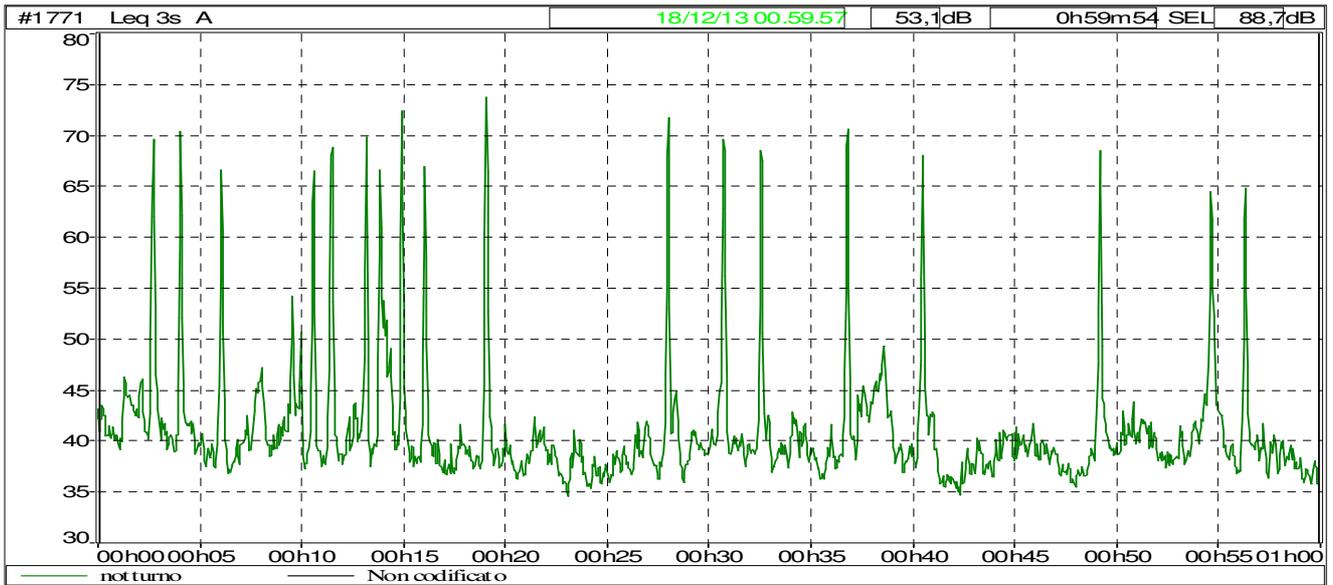
Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise



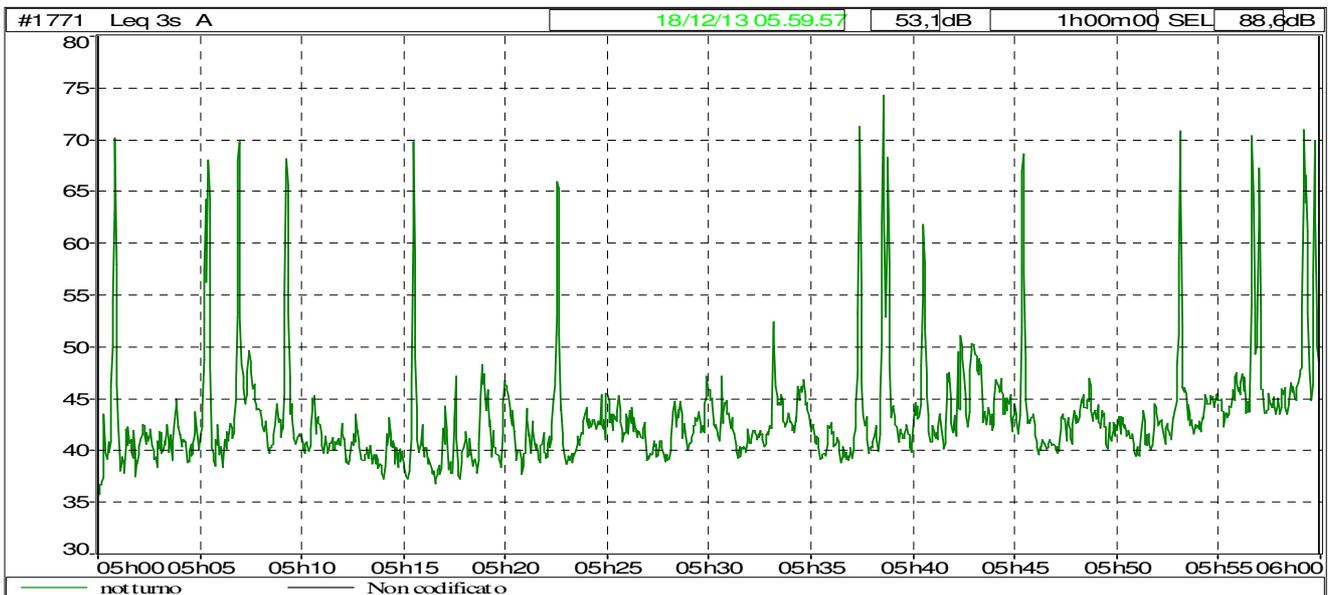
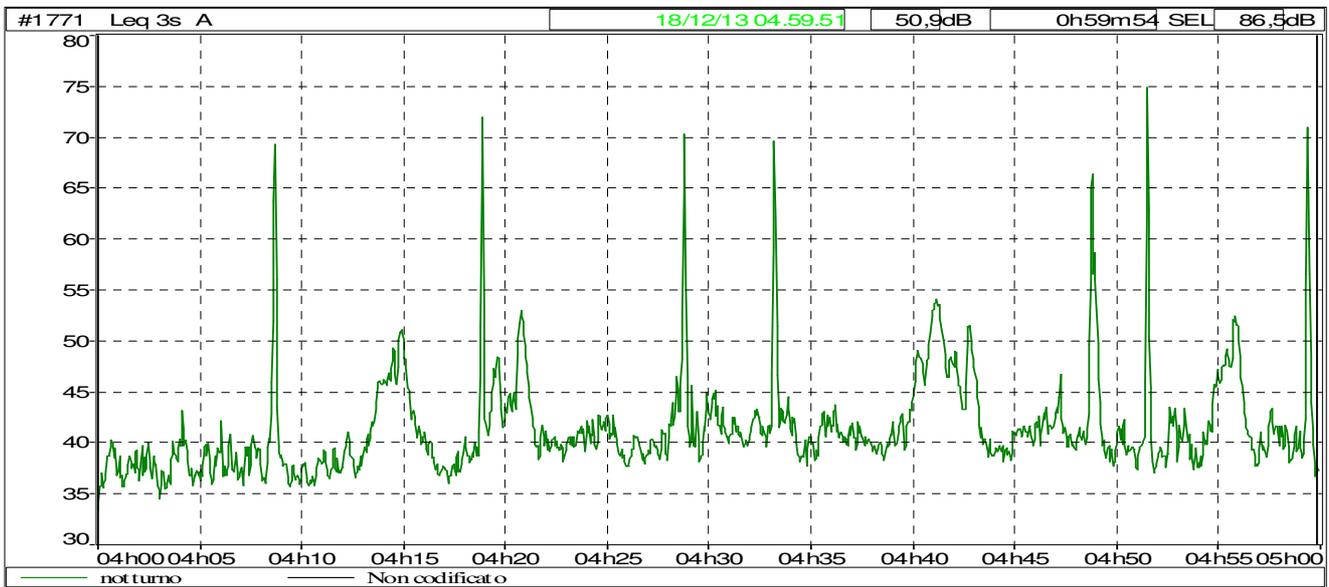
# Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise



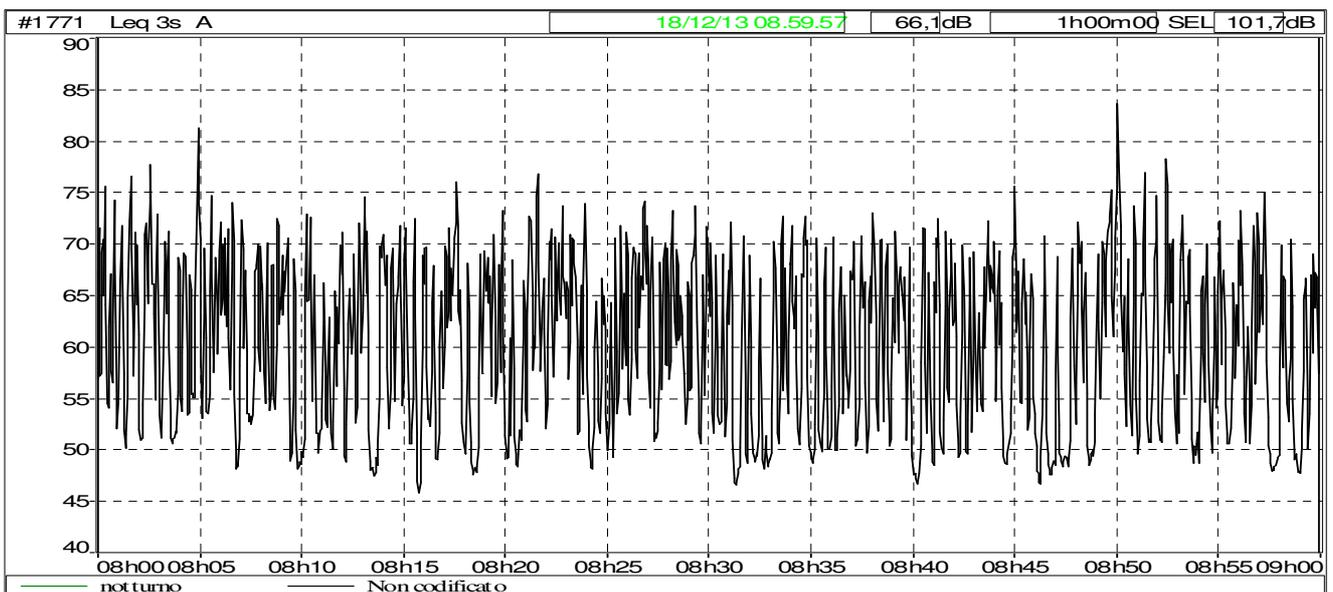
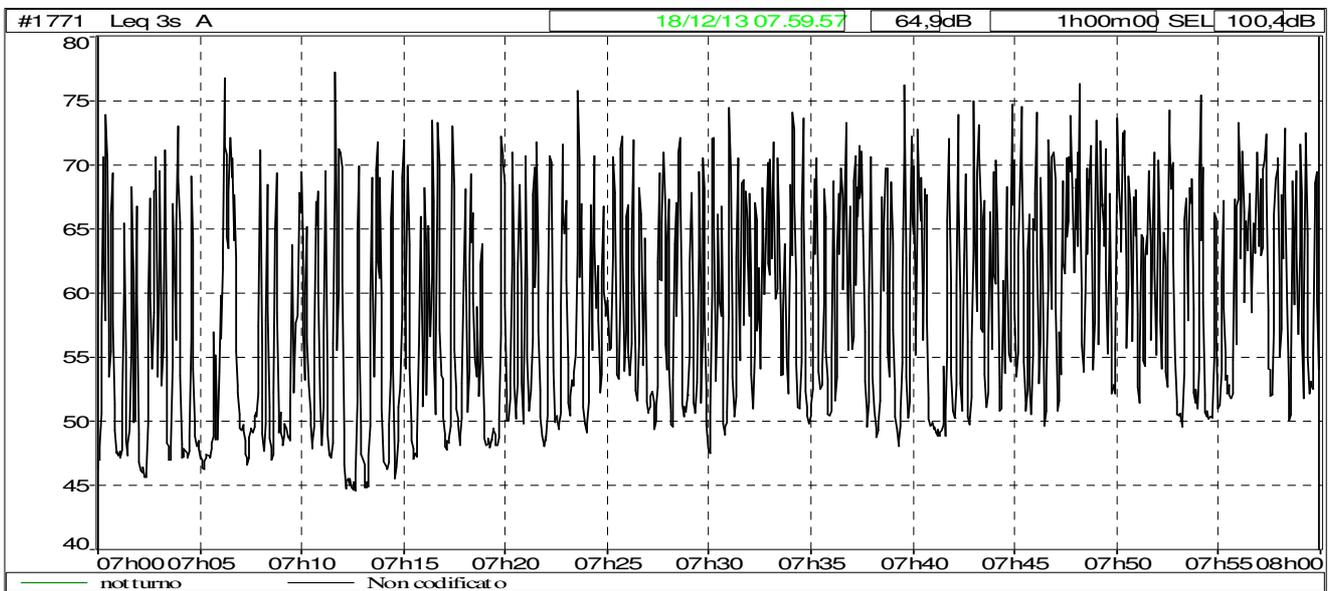
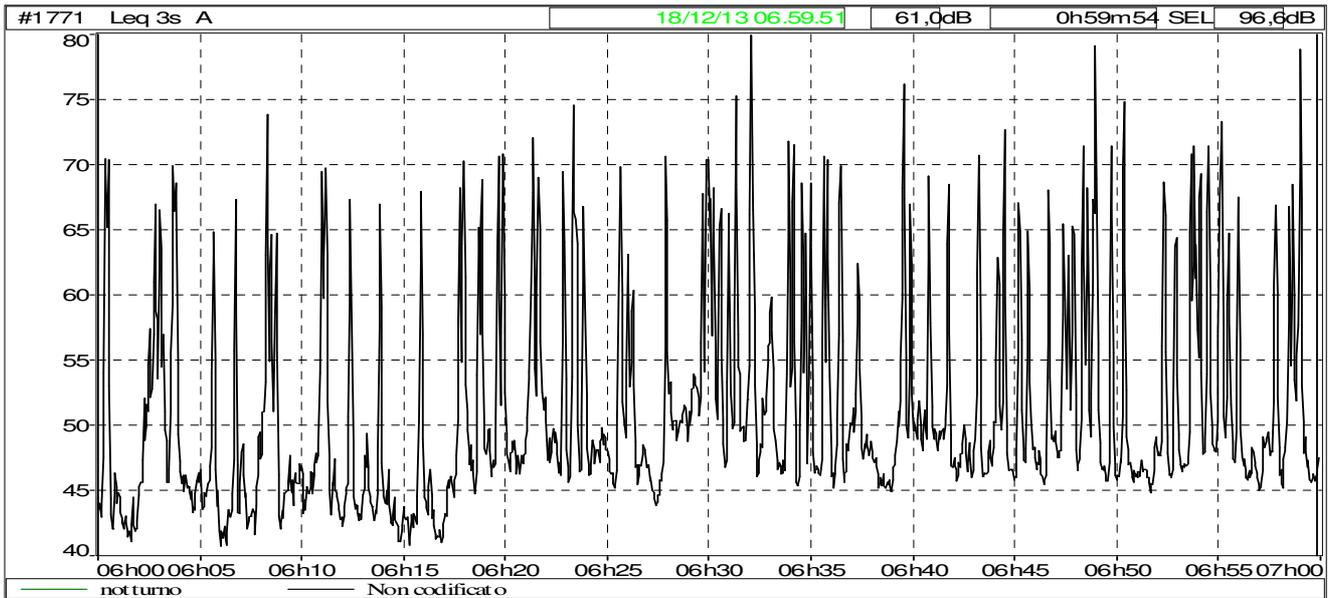
Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise



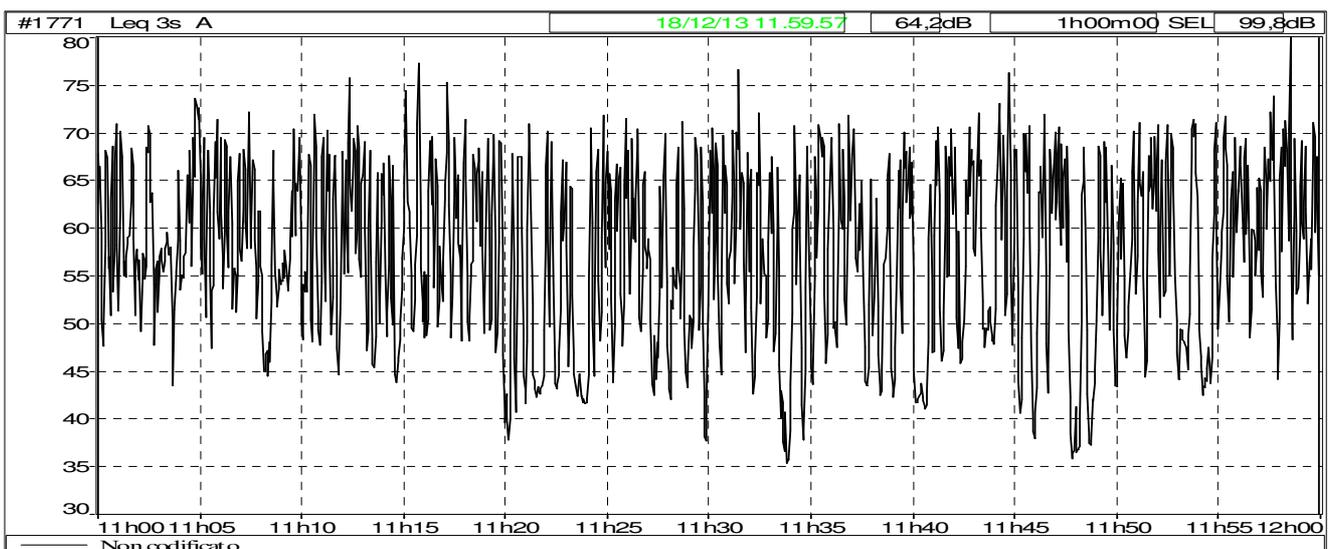
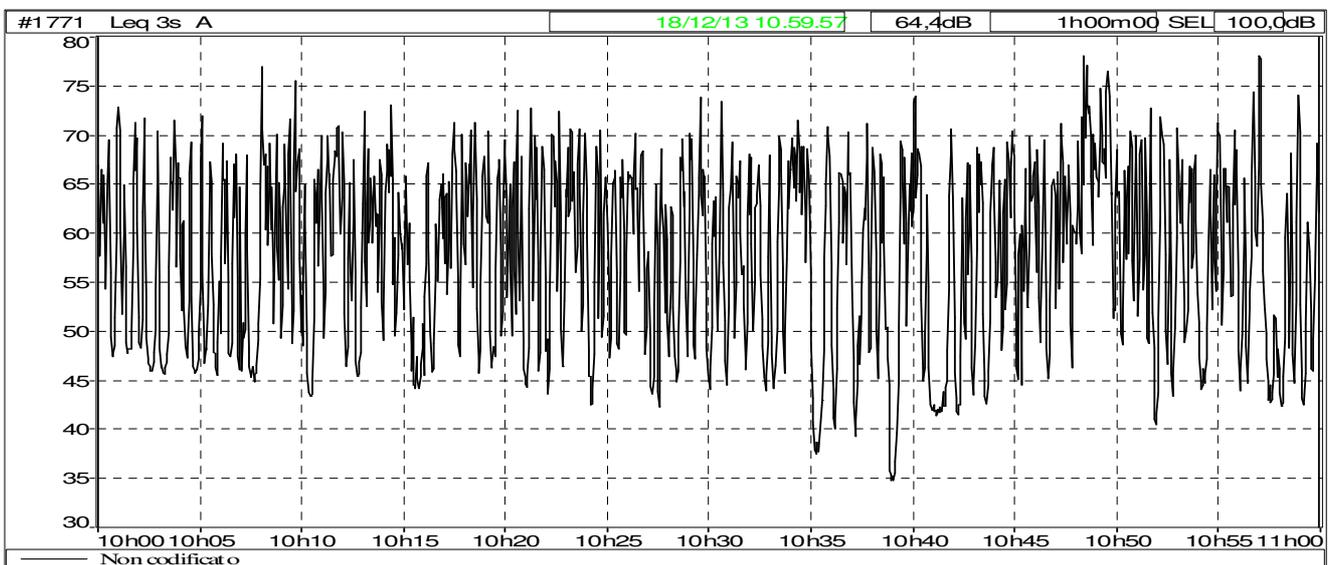
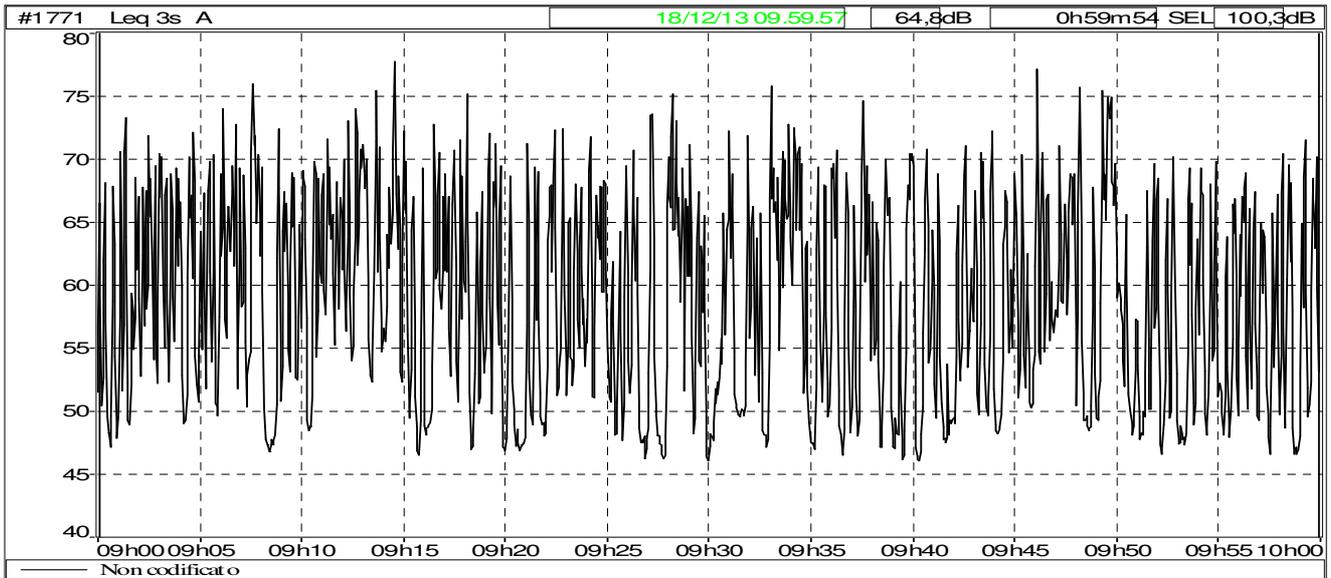
Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise

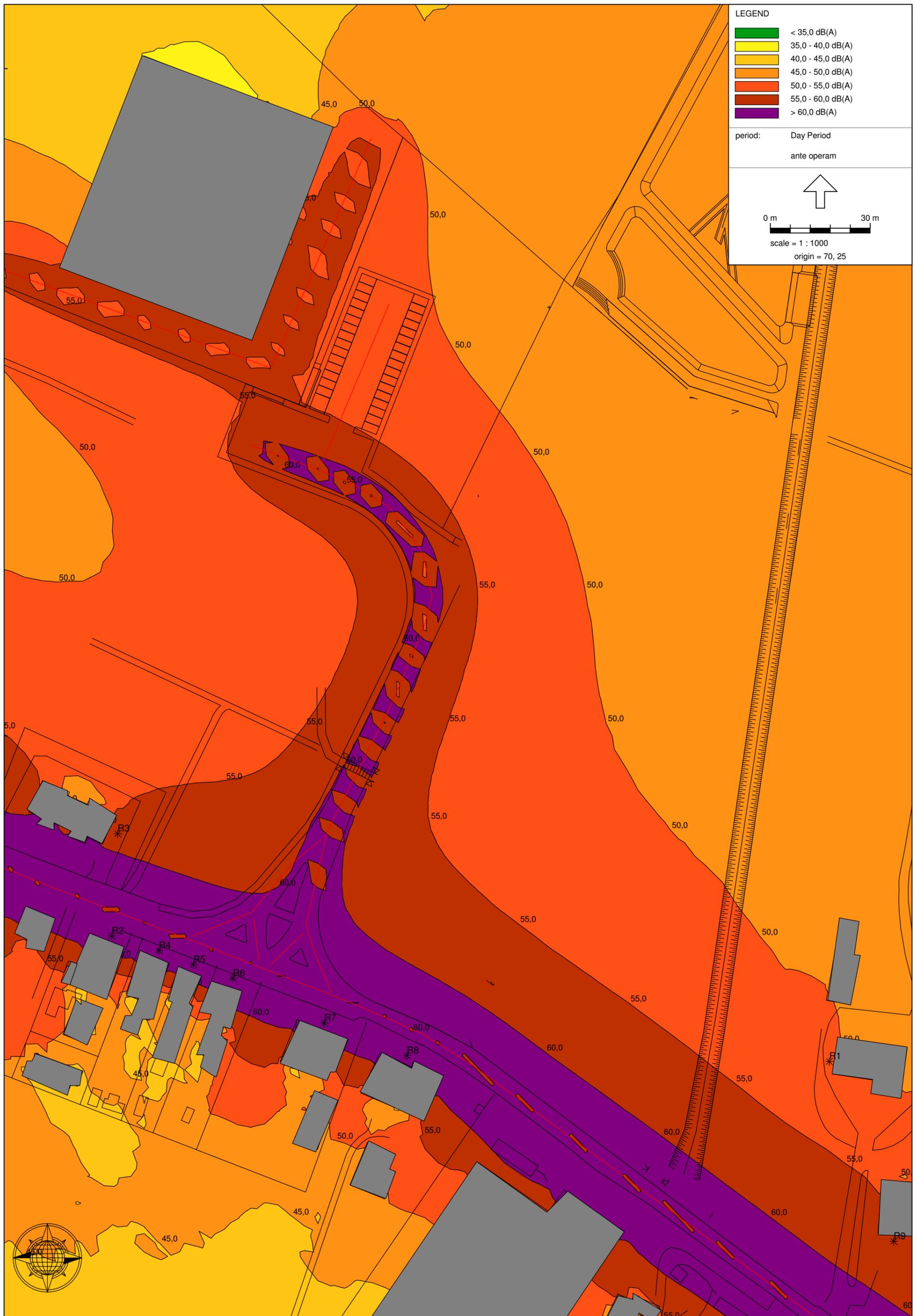


Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise



Valutazione Previsionale Acustica per PUA Calise







**LEGENDA**

<span style="color: green;">■</span>	< 35,0 dB(A)
<span style="color: yellow;">■</span>	35,0 - 40,0 dB(A)
<span style="color: orange;">■</span>	40,0 - 45,0 dB(A)
<span style="color: red;">■</span>	45,0 - 50,0 dB(A)
<span style="color: darkred;">■</span>	50,0 - 55,0 dB(A)
<span style="color: brown;">■</span>	55,0 - 60,0 dB(A)
<span style="color: purple;">■</span>	> 60,0 dB(A)

period: Night Period  
ante operam

0 m 30 m

scale = 1 : 1000  
origin = 70, 25

