



Studio tecnico

**Ing. Costante Ricci**

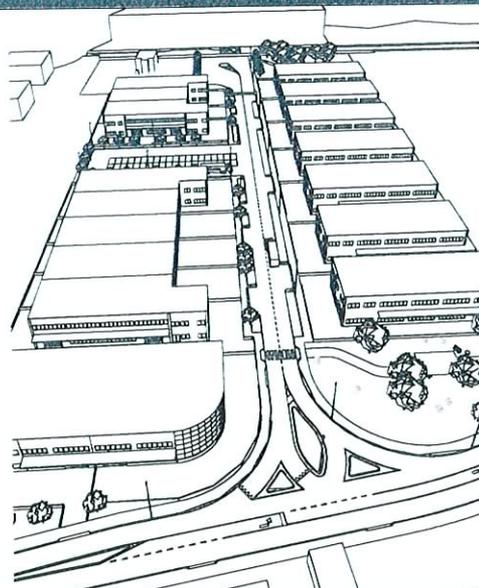
Viale G. Marconi 438, Cesena 47521

Telefono e fax: **0547 646280** E-mail: **info@riccicostante.it**

P. IVA 00155050404 Codice Fiscale RCCCTN41D11C573N

**Progetto**

Nuovo PUA di iniziativa pubblica che riguarda le aree del P.I.P. C14 di Martorano Comune di Cesena, compreso fra la via Cerchia di Martorano e via Luciano Lama.



**Committenti:**

**RESTAURO CESENA di Bazzocchi Romano e C. S.n.c.**

via Cerchia di Martorano, 433 -Cesena- FC  
P.I. 03172310405

**RESTAURO CESENA di BAZZOCCHI ROMANO & C. s.n.c.**

Via Cerchia di Martorano, 433

47023 CESENA (FC)

Tel. e fax **0547.382.654**

Partita IVA 03172310405

**CENTRO INGROSSO ABBIG.MERCERIA S.r.l.**

Via Q. Bucci, 163 -Cesena- FC  
P.I. 02121180406

**CENTRO INGR. ABB. MERCERIA S.r.l.**

Via Luciano Lama, 51 - Tel. 0547.333377

47521 CESENA (FC)

Part. IVA 02121180406

**Progettista**

**Dott. Ing. Costante Ricci**



Tavola

**STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**15**

Data 15/02/2011

Scala metrica

N° progetto 639/var

Licenza d'uso: Autocad LT 2005 342-49487796 - Autocad LT 2002 640-00970344

PROPRIETA' RISERVATA questo disegno non potrà essere riprodotto o reso noto a terzi senza la nostra autorizzazione; in caso contrario si agirà in termini di legge

## **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**
  
- 4       CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA**
  - 4.1     Strumentazione utilizzata**
  - 4.2     Software revisionale utilizzato**
  - 4.3     Rilievi fonometrici effettuati**
  
- 5       CLIMA ACUSTICO IN FASE ANTE OPERAM**
  - 5.1     Valutazione del clima esistente**
  - 5.2     Simulazione del clima acustico ante operam con il software revisionale**
  
- 6       CLIMA ACUSTICO IN FASE POST OPERAM**
  - 6.1     Valutazione del clima esistente in fase post operam**
  - 6.2     Simulazione del clima acustico post operam con il software revisionale**
  
- 7       CONCLUSIONI**

## **ALLEGATI**

**Certificato di taratura del fonometro utilizzato**

**Certificato di taratura del calibratore utilizzato**

## **TAVOLE DI PROGETTO**

**ALLEGATO 1 – SIMULAZIONE ACUSTICA ANTE OPERAM PERIODO DIURNO**

**ALLEGATO 2 – SIMULAZIONE ACUSTICA ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO**

**ALLEGATO 3 – SIMULAZIONE ACUSTICA POST OPERAM PERIODO DIURNO**

**ALLEGATO 4 – SIMULAZIONE ACUSTICA POST OPERAM PERIODO NOTTURNO**

## **1) PREMESSA**

Il presente studio è finalizzato alla verifica di compatibilità dell'intervento di realizzazione delle opere di urbanizzazione di un P.U.A. (Piano Urbanistico Attuativo) sito in Via Cerchia di Martorano a Martorano di Cesena 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**

L'area oggetto di indagine è ubicata nel territorio del Comune di Cesena nella località di Martorano in via Cerchia di Martorano. Nell'estratto di PRG di seguito riportato è indicata (linea verde continua) l'ubicazione esatta della zona in cui verrà realizzato l'intervento classificata come "Tessuto Polifunzionale art. 39".

La zona oggetto di studio confina a NORD a SUD e a OVEST con aree della medesima classificazione e a EST con la via Cerchia di Martorano.

Si veda a tal proposito la tavola del Piano Regolatore Generale del Comune di Cesena riportata nella pagina seguente.

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

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto urbanistico con accesso da via Cerchia di Martorano e dal parcheggio di via Luciano Lama.

Per maggiore chiarezza si veda la tavola di progetto riportata in allegato.

All'interno dell'area sono previsti 2 lotti a destinazione d'uso polifunzionale, per un totale di 705 mq di S.U.L.



Figura 1- Estratto di PRG

### 2.3) La viabilità in fase ante operam

L'area confina a OVEST con Via Cerchia di Martorano (classificata come strada LOCALE di categoria F ai sensi del D.P.R. 142/2004) vedi tabella nella pagina successiva.

La Via Cerchia di Martorano è caratterizzata da discreti medio bassi volumi di traffico veicolare

### 2.4) La viabilità in fase post operam

Il progetto prevede la realizzazione di due nuove aree a parcheggio destinate ai nuovi lotti che saranno realizzati che sostanzialmente porteranno un carico di traffico della via Cerchia di Martorano considerato trascurabile.

### 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 dei 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	Notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	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
I	Particolarmente protetta	35	45	3	5
II	Prevalentemente residenziale	40	50	3	5
III	Di tipo misto	45	55	3	5
IV	Di intensa attività umana	50	60	3	5
V	Prevalentemente industriale	55	65	3	5
VI	Esclusivamente industriale	65	65	-	-

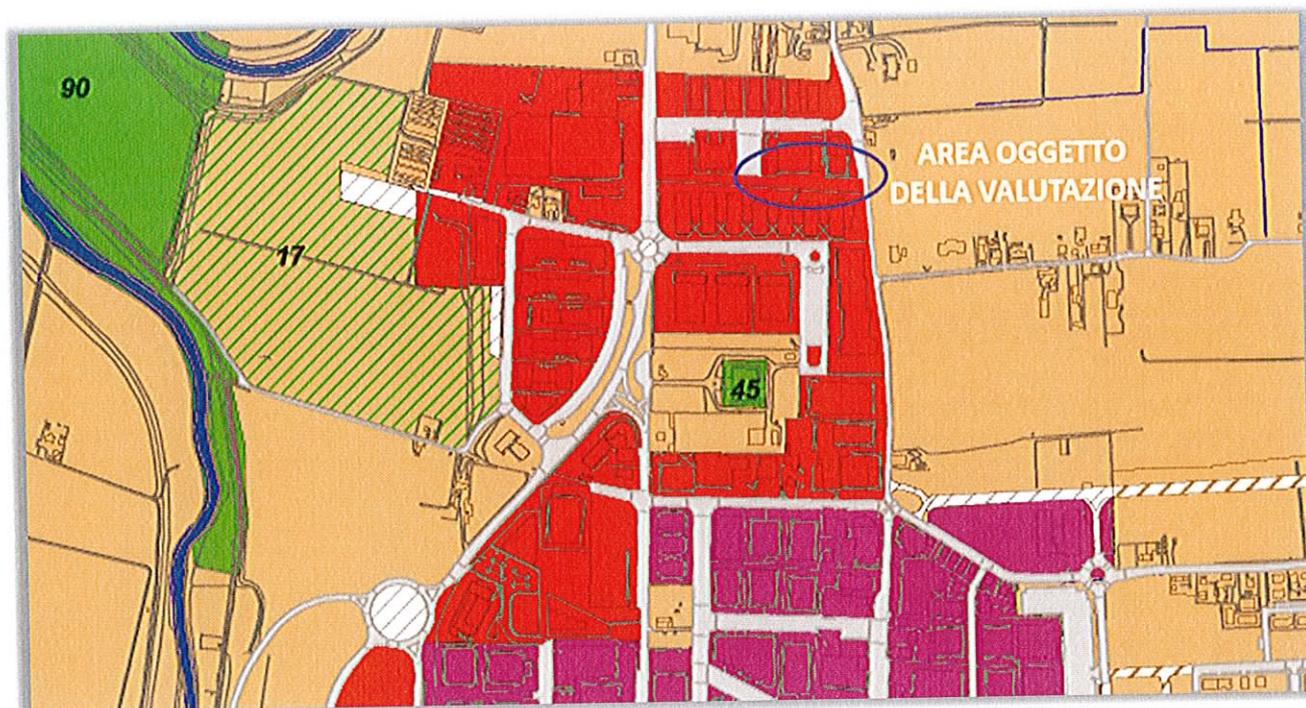
Tab. 3.3: Valori limite di emissione validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97).

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

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

Il Comune di Cesena dispone della nuova classificazione acustica del territorio approvata con **delibera di Consiglio Comunale n. 231 del 19 Dicembre 2007**.

In base a tale classificazione, il cui stralcio è riportato in questa pagina, l'area di progetto è inserita in classe iv (Aree destinate ad intensa attività umana).



## 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
	Fascia stradale A (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)

### STATO DI PROGETTO

	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
	nuove strade di progetto

#### 4) CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Per valutare il clima acustico dell'area in oggetto in fase ante operam sono stati effettuati alcuni rilievi fonometrici ed è stata eseguita una simulazione mediante software previsionale per la diffusione del rumore negli ambienti esterni.

La campagna di rilevamento è stata svolta in corrispondenza dei punti all'interno del PUA maggiormente significativi in corrispondenza delle facciate dei futuri fabbricati. Al fine di caratterizzare i livelli di rumore residuo in fase ante operam sono stati eseguiti i seguenti rilievi fonometrici:

- Nel Punto di misura denominato P1 è stato eseguito un rilievo fonometrico in continuo della durata di 24 ore al fine di caratterizzare, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, il livello di rumore residuo in corrispondenza della facciata del nuovo fabbricato di progetto maggiormente esposto al traffico della via Cerchia di Martorano;
- Nel Punto di misura denominato P2, è stato eseguito un rilievo fonometrico Spot in corrispondenza di un punto situato all'interno dell'area di progetto

##### 4.1) Strumentazione utilizzata

La misura è stata effettuata con fonometro integratore in tempo reale di classe I della Ditta Brüel & Kjær mod. 2250. 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. 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 del fonometro e del calibratore utilizzato.

##### 4.2) Il software previsionale utilizzato

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.

#### 4.3) Rilievi fonometrici effettuati

Per la mappatura dell'area sono stati eseguiti 2 rilievi fonometrici, uno di 24 H in continuo l'altro spot di circa 30 min a confermare la bontà della misurazione H24, considerati rappresentativi del clima acustico dell'aera.

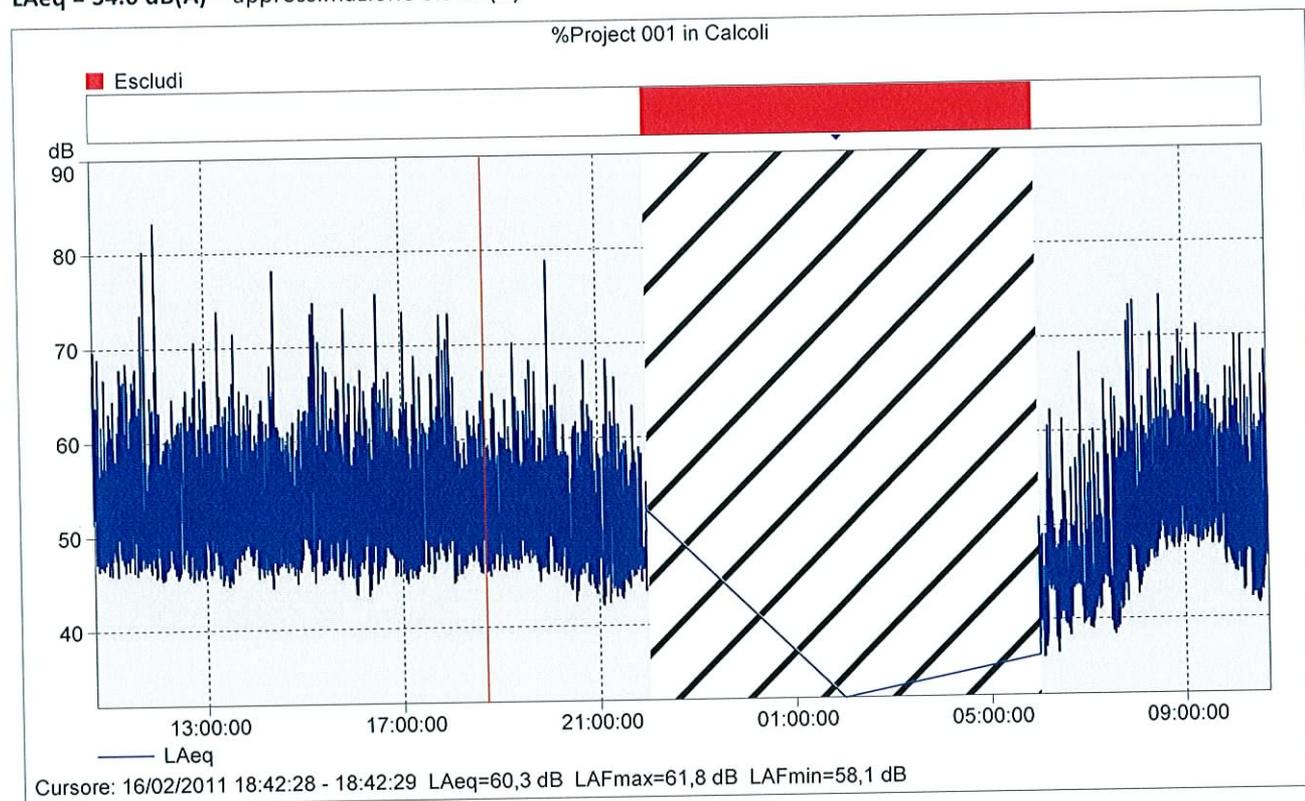


Visualizzazione dei punti di misura e ricettori

### Punto di monitoraggio P1 – Periodo Diurno

Di seguito si riportano la tabella dati e il profilo temporale relativi alla misura effettuata nel Punto P1. Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **54,0 dB(A)**, durante la misurazione era presente un'attività di cantiere adiacente all'area opportunamente esclusa dalla misurazione.

**LAeq = 54.0 dB(A)** – approssimazione 0.5 dB(A)



Tracciato punto di misura P1

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LA99 [dB]	LA95 [dB]	LA90 [dB]	LA10 [dB]	LA1 [dB]
Marcatori diurno	16/02/2011 10:42:28	17/02/2011 10:42:28	16.00.00	<b>53,8</b>	88,6	35,3	39,5	42,7	44,9	56,4	62,5

Tabella dati e profilo temporale della Misura spot effettuata in P1 dalle ore 06.00.00 del giorno 15/02/08. alle ore 22.00.00 del giorno 15/02/08.



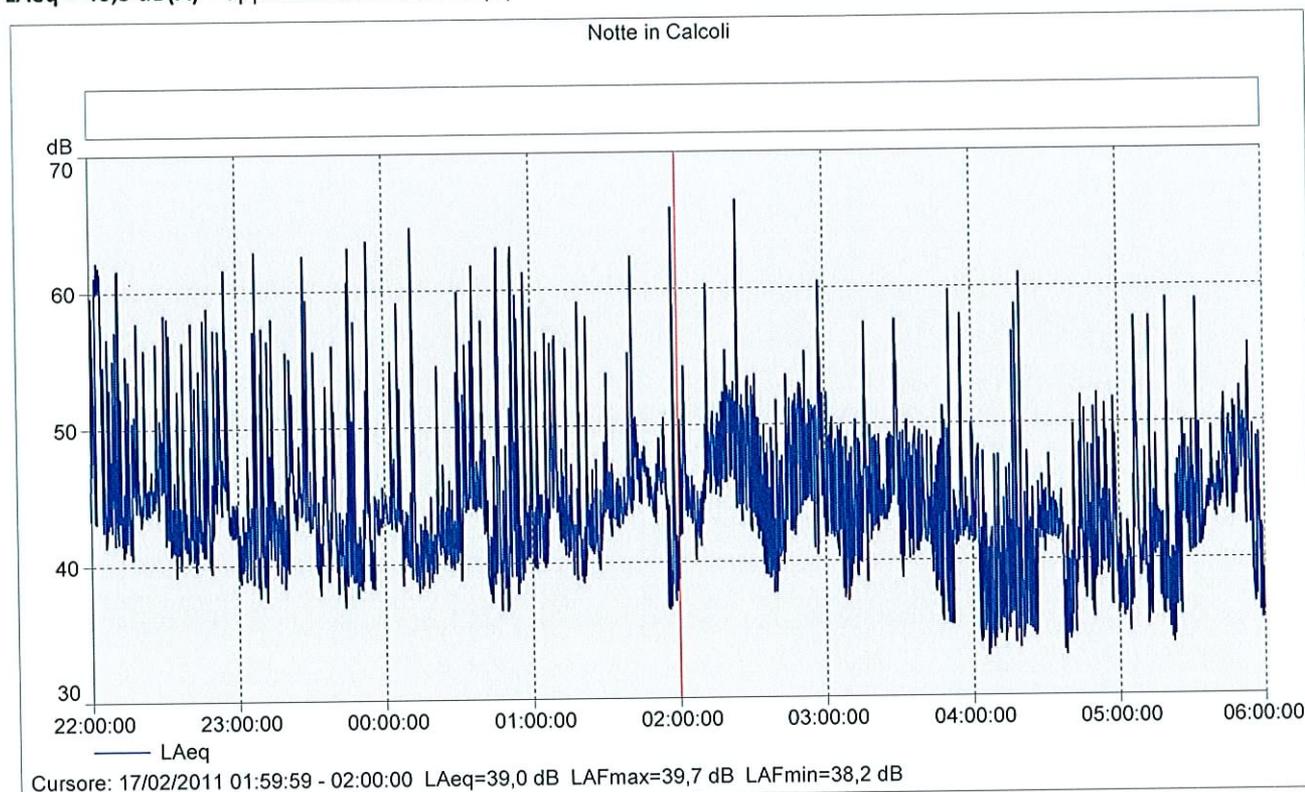
Strumentazione utilizzata per il rilievo del punto P1.

Il microfono è stato posizionato ad un'altezza di mt. 4.00 dal piano di campagna lontano da superfici verticali onde evitare possibili riflessioni che falserebbero la misura. Sul microfono posizionato su un'asta è stata pure applicata una cuffia antivento con correzione automatica da parte dello strumento.

### Punto di monitoraggio P1 – Periodo Notturno

Di seguito si riportano la tabella dati e il profilo temporale relativi alla misura effettuata nel Punto P1. Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **46,5 dB(A)**

**LAeq = 46,5 dB(A)** – approssimazione 0.5 dB(A)



Tracciato punto di misura P1

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LA99 [dB]	LA95 [dB]	LA90 [dB]	LA10 [dB]	LA1 [dB]
Totale	16/02/2011 22:00:00	17/02/2011 06:00:00	8.00.00	<b>46,3</b>	69,8	32,4	35,0	37,0	38,4	47,7	57,8

Tabella dati e profilo temporale della Misura spot effettuata in P1 dalle ore 16.05.10 alle ore 20.18.08 del giorno 31/07/08.



Microfono Type 4149  
Serial No: 2523637

Fonometro Type 2250  
Serial No: 2506470

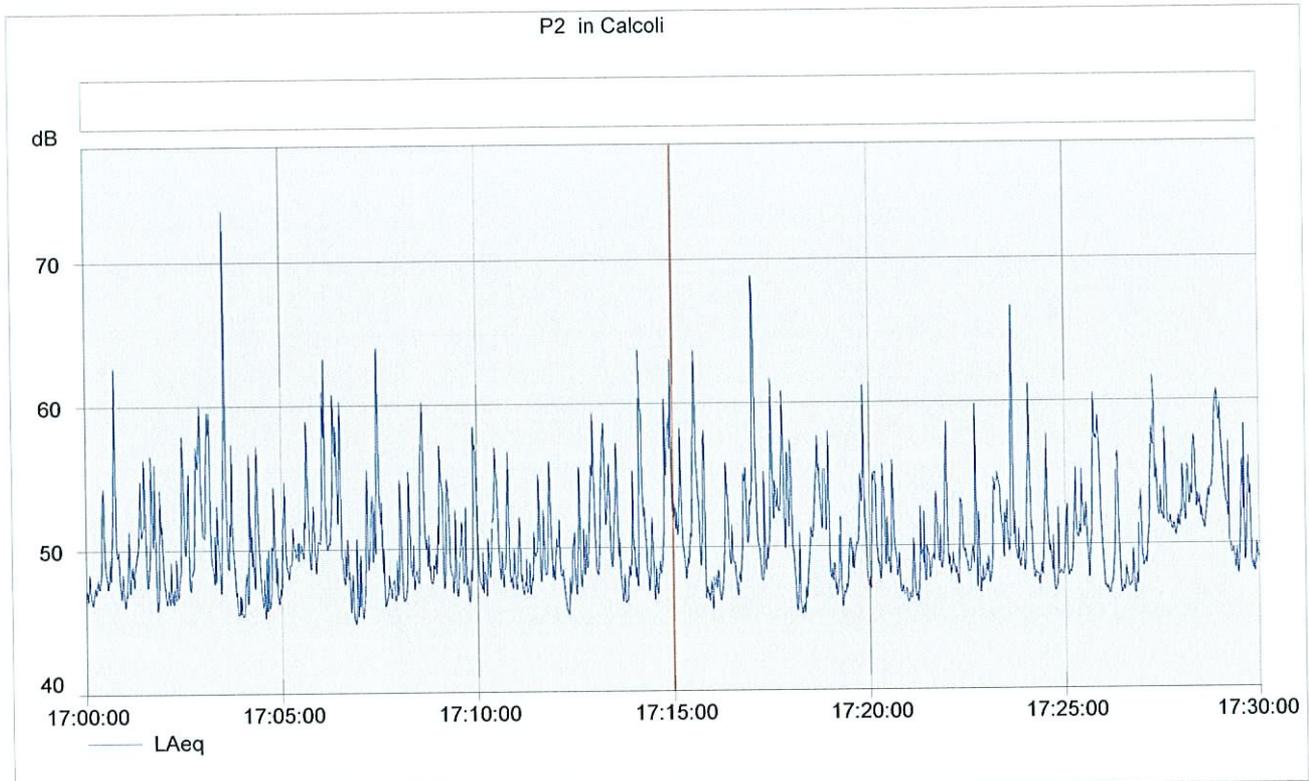
Strumentazione utilizzata per il rilievo del punto P1.

Il microfono è stato posizionato ad un'altezza di mt. 4.00 dal piano di campagna lontano da superfici verticali onde evitare possibili riflessioni che falserebbero la misura. Sul microfono posizionato su un'asta è stata pure applicata una cuffia antivento con correzione automatica da parte dello strumento.

### Punto di monitoraggio Spot Giorno P2

Di seguito si riportano la tabella dati e il profilo temporale relativi alla misura effettuata nel Punto P2. Il valore misurato del Leq arrotondato a 0,5 dB è pari a **53,5 dB(A)**, durante la misurazione era presente il passaggio di un aereo militare opportunamente segnalato sul grafico e rimosso dalla misurazione

**LAeq = 53.5 dB(A)** – approssimazione 0.5 dB(A)



Tracciato punto di misura P2

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LA99 [dB]	LA95 [dB]	LA90 [dB]	LA10 [dB]	LA1 [dB]
Senza marcatore	17/02/2011 17:00:00	17/02/2011 17:30:00	00:30:00	<b>53,2</b>	77,0	44,0	45,5	46,4	46,9	55,9	61,6

Tabella dati e profilo temporale della Misura spot effettuata in P2 dalle ore 17.52.00 alle ore 22.00.00 del giorno 31/07/08.



Strumentazione utilizzata per il rilievo del punto P2.

Il microfono è stato posizionato ad un'altezza di mt. 4.00 dal piano di campagna lontano da superfici verticali onde evitare possibili riflessioni che falserebbero la misura. Sul microfono posizionato su un'asta è stata pure applicata una cuffia antivento con correzione automatica da parte dello strumento.

## **5) CLIMA ACUSTICO IN FASE ANTE OPERAM**

### **5.1) Valutazione del Clima Acustico esistente**

Dai rilievi fonometrici effettuati si nota un complessivo rispetto dei limiti di immissione relativi alla classe IV in cui l'area di progetto è collocata (pari a 65 dB(A) per il periodo diurno e 55 dB(A) per il periodo notturno)

L'area è influenzata prevalentemente dal rumore prodotto dalle attività della lottizzazione ove insiste e delle lottizzazioni adiacenti nonché dai volumi di traffico veicolare della via Cerchia di Martorano ed in maniera meno significativa della via Ravennate posta ad Ovest della lottizzazione.

Al fine di caratterizzare con precisione i livelli di rumore in tutta l'area di progetto è stata eseguita una simulazione matematica tramite modello di diffusione del rumore esterno Predictor di Bruel&Kjaer

### **5.2) Simulazione del clima acustico ante operam con il software previsionale**

Nella simulazione eseguita tramite il modello matematico Predictor di Bruel&Kjaer nella fase di lavorazione relativa alla situazione ante operam sono state inserite le fonti sonore corrispondenti al traffico delle vie esistenti unitamente alle sorgenti puntuali a Nord dell'area di progetto dovute alle attività artigianali. Di seguito sono riportate:

- Allegato 1 Tavola delle isofoniche in fase ante operam – periodo diurno;
- Allegato 2 Tavola delle isofoniche in fase ante operam – periodo notturno;

## **6) CLIMA ACUSTICO IN FASE POST OPERAM**

### **6.1) Valutazione del Clima Acustico in fase post operam**

Il clima acustico in fase post operam è sostanzialmente simile al clima acustico in fase ante operam in quanto:

- il traffico lungo la Via Cerchia di Martorano assume valori incrementali considerati trascurabili ai fini della valutazione post operam

Le nuove sorgenti sonore dovute ai fabbricati di progetto non cambiano in maniera significativa i valori di rumore residuo, non essendo ancora definite le attività che saranno insediate e quindi si classificheranno come locali a deposito senza lavorazioni specifiche.

### **6.2) Simulazione del clima acustico post operam con il software previsionale**

Nella simulazione eseguita tramite il modello matematico Predictor di Bruel&Kjaer nella fase di lavorazione relativa alla situazione post operam sono state mantenute le fonti sonore corrispondenti al traffico delle vie esistenti unitamente alla nuova disposizione planivolumetrica dell'area.

Di seguito sono indicate le tavole relative al calcolo delle pressioni sonore sui ricettori:

- Allegato 3 Tavola delle isofoniche in fase post operam – periodo diurno;
- Allegato 4 Tavola delle isofoniche in fase post operam – periodo notturno;

## 7) CONCLUSIONI

Dalle misure fonometriche eseguite all'interno dell'area di progetto si evince il pieno rispetto dei limiti della Classe IV pari a 65 dB nel periodo diurno e 55 dB nel periodo notturno con valori misurati pari a 54.0 dBA per il periodo diurno e 46.5 dBA per il periodo notturno. L'intervento di realizzazione di uno schema di impianto urbanistico a destinazione d'uso polifunzionale, produce dei valori di rumore ambientale che rispettano i limiti di legge sia nel periodo diurno che nel periodo notturno in tutti i punti dell'area considerata essendo al momento considerati come fabbricati a deposito, si rimanda pertanto a valutazioni specifiche della compatibilità con i livelli acustici dell'area in oggetto al momento della richiesta di permesso di costruire dei singoli fabbricati ove saranno meglio specificare le destinazioni d'uso ed i livelli di pressione sonora prodotti dalle singole attività che si insedieranno.

Si conclude pertanto che l'insediamento previsto risulta compatibile con i livelli di rumore previsti dalla legislazione vigente in materia di acustica.

Cesena, Marzo 2011

Tecnico competente di acustica ambientale  
Det. Prov. Forlì Cesena Servizio Ambiente e Sicurezza n. 8 del 18/01/2006  
**Geom. Giacomo Amadori**

(timbro e firma)

**ALLEGATI**

**Brüel & Kjær** 

The Calibration Laboratory  
Skodsborgvej 307  
DK-2850 Nærum, Denmark  
Telephone: +45 7741 2000  
Web: <http://www.bksv.com>  
Fax: +45 7741 2027

 **DANAK**  
Reg.nr. 307

**CERTIFICATE OF TRACEABLE CALIBRATION**

No: CA060206

Page 1 of 38

**CALIBRATION OF:**

Sound Level Meter 2250 No: 2506470  
Microphone: 4189 No: 2523637  
Identification:  
Date of receipt: 2006-01-25

**CLIENT:**

Protegni SAS di Tarcisio Amadori  
Corso Cavour 157  
47023 Cesena  
FC  
Italy

**CALIBRATION CONDITIONS:**

Preconditioning: 4 hours at 23 °C  
Environment conditions: Air temperature: 23.0 °C ± 3°C  
Air pressure: 101.3 kPa ± 3 kPa  
Relative Humidity: 50.0 %RH ± 25 %RH

**SPECIFICATIONS:**

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and IEC 60804.

**PROCEDURE:**

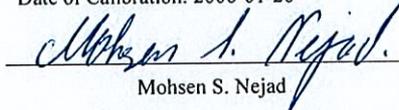
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 using test procedure B&K proc 2250-4189 and SLM type 2250-4189

**RESULTS:**

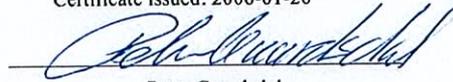
<input checked="" type="checkbox"/> Initial calibration	Calibration prior to repair/adjustment
<input type="checkbox"/> Recalibration without repair/adjustment	Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 2006-01-26

  
Mohsen S. Nejad

Certificate issued: 2006-01-26

  
Peter Gaardsdal  
Approved signatory:

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.

**Brüel & Kjær** 

The Calibration Laboratory  
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No.: CA060207

Page 1 of 3

**CALIBRATION OF:**

Calibrator 4231  
Identification:

No: 2524525  
Date of receipt: 25 .Jan. 2006

**CUSTOMER:**

PROTECNI SAS di Tarcisio Amadori  
Corso Cavour 157  
47023 Cesena  
FC  
Italy

**CALIBRATION CONDITIONS:**

Preconditioning: 4 hours at 23° C ± 3° C

Environment conditions: Air Temperature: 23° C ± 3° C  
Air Pressure: 101.3 kPa ± 5 kPa  
Relative Humidity: 50% RH ± 25% RH

**PROCEDURE:**

The instrument has been calibrated in accordance with the requirements as specified by vendor, using Calibration Procedure No. P4231A07.

**RESULTS:**

- Initial calibration  Calibration prior to repair/adjustment  
 Calibration without repair/adjustment  Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA-4/02  
Measurements marked with an asterisk (\*) are outside our range of accreditation.

Date of Calibration: 26 .Jan. 2006

Certificate issued: 26 .Jan. 2006

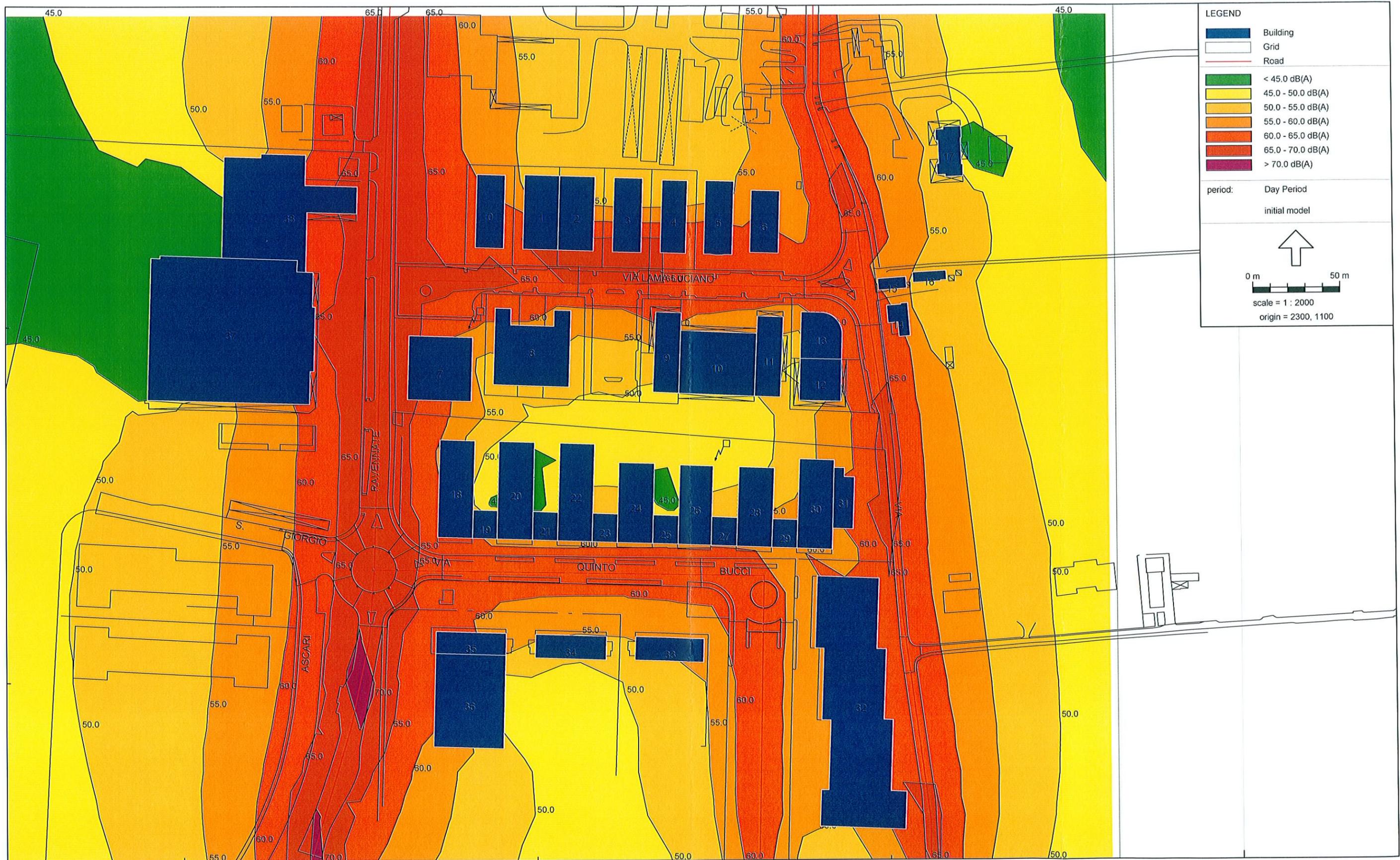


Steen C. Nørner  
Calibration Technician

  
Nils Johansen  
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

**ALLEGATO 1**



**LEGEND**

- Building
- Grid
- Road
- < 45.0 dB(A)
- 45.0 - 50.0 dB(A)
- 50.0 - 55.0 dB(A)
- 55.0 - 60.0 dB(A)
- 60.0 - 65.0 dB(A)
- 65.0 - 70.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)

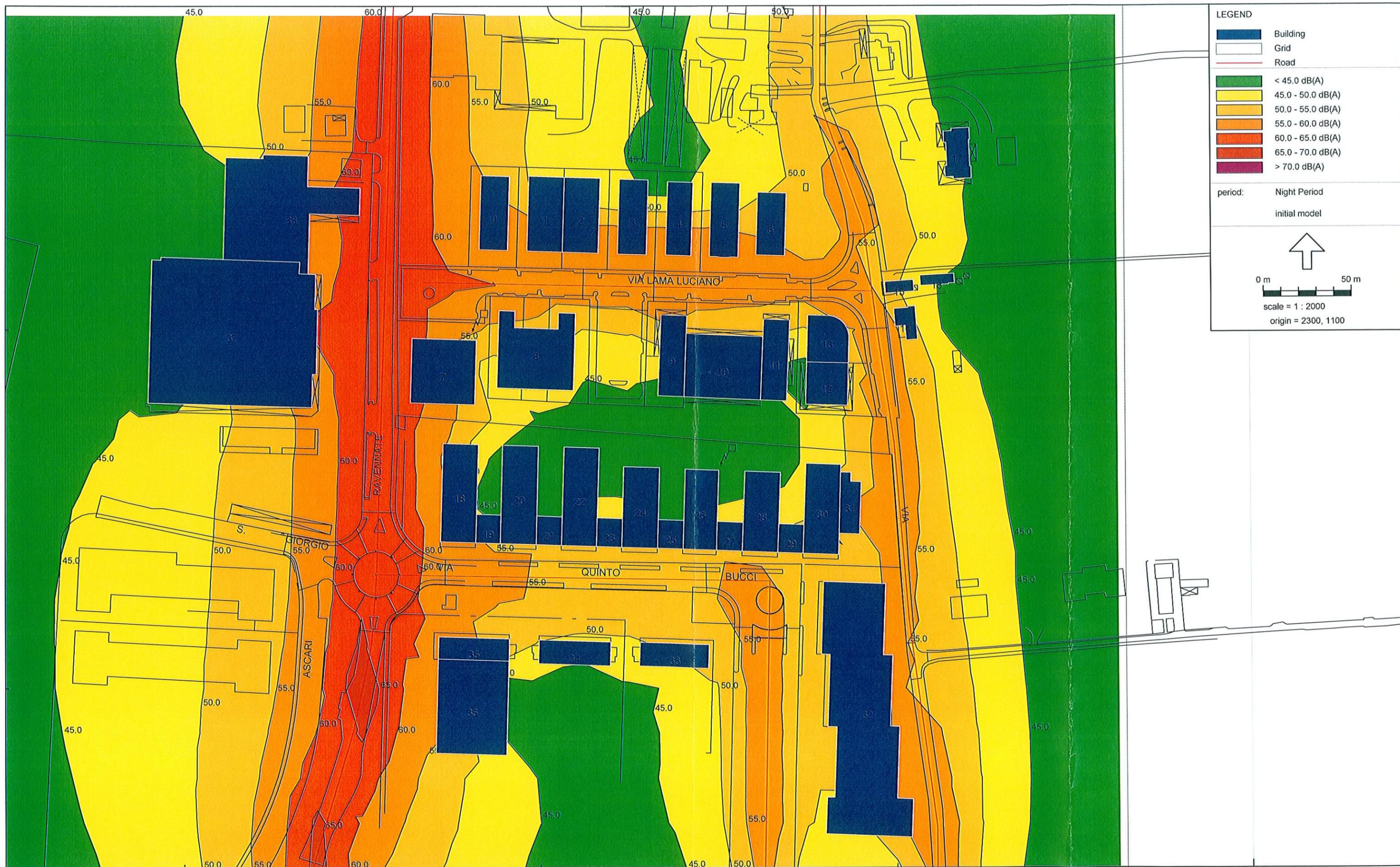
period: Day Period  
initial model

↑

0 m  50 m

scale = 1 : 2000  
origin = 2300, 1100

**ALLEGATO 2**



**LEGEND**

- Building
- Grid
- Road

- < 45.0 dB(A)
- 45.0 - 50.0 dB(A)
- 50.0 - 55.0 dB(A)
- 55.0 - 60.0 dB(A)
- 60.0 - 65.0 dB(A)
- 65.0 - 70.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)

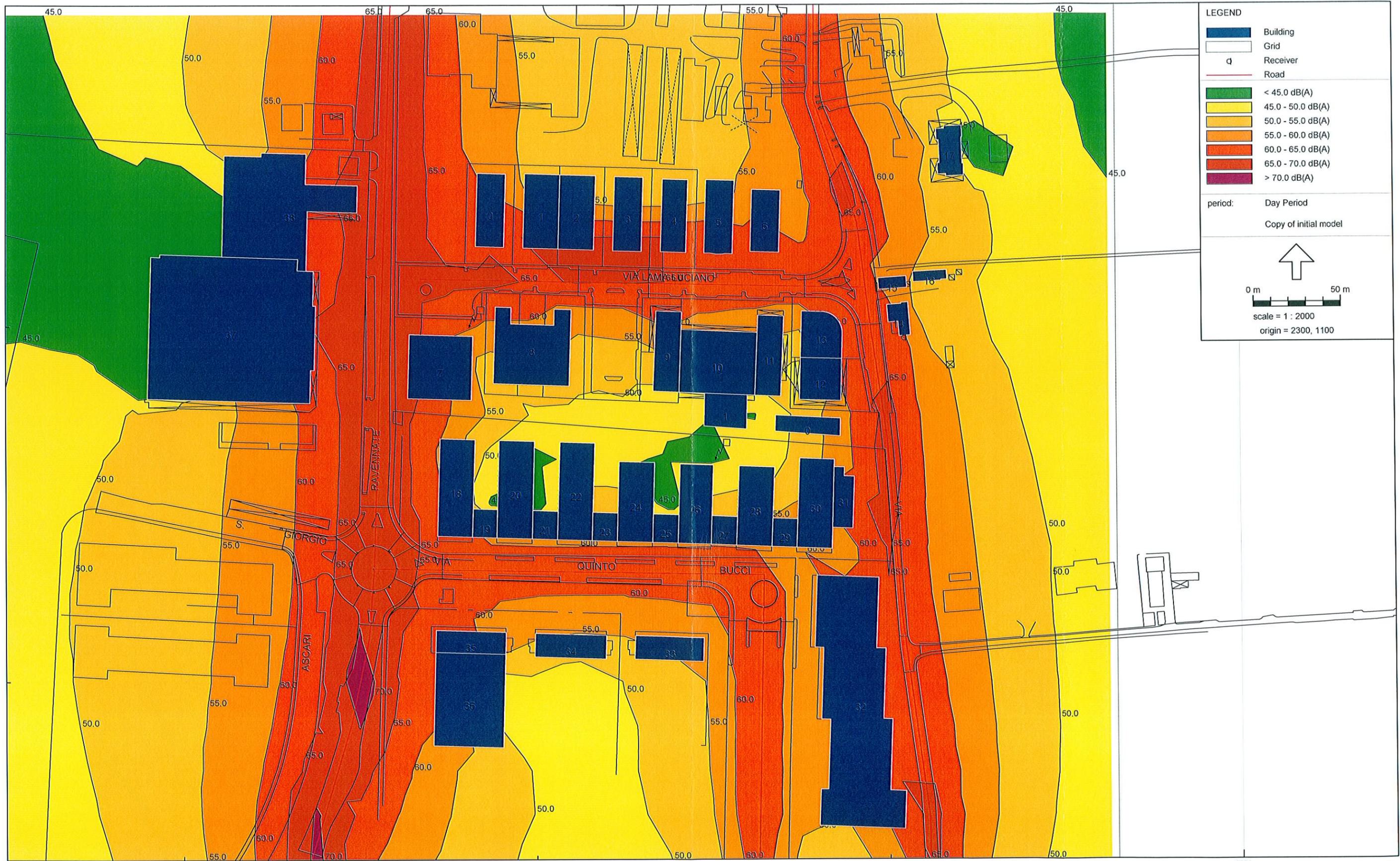
period: Night Period  
initial model



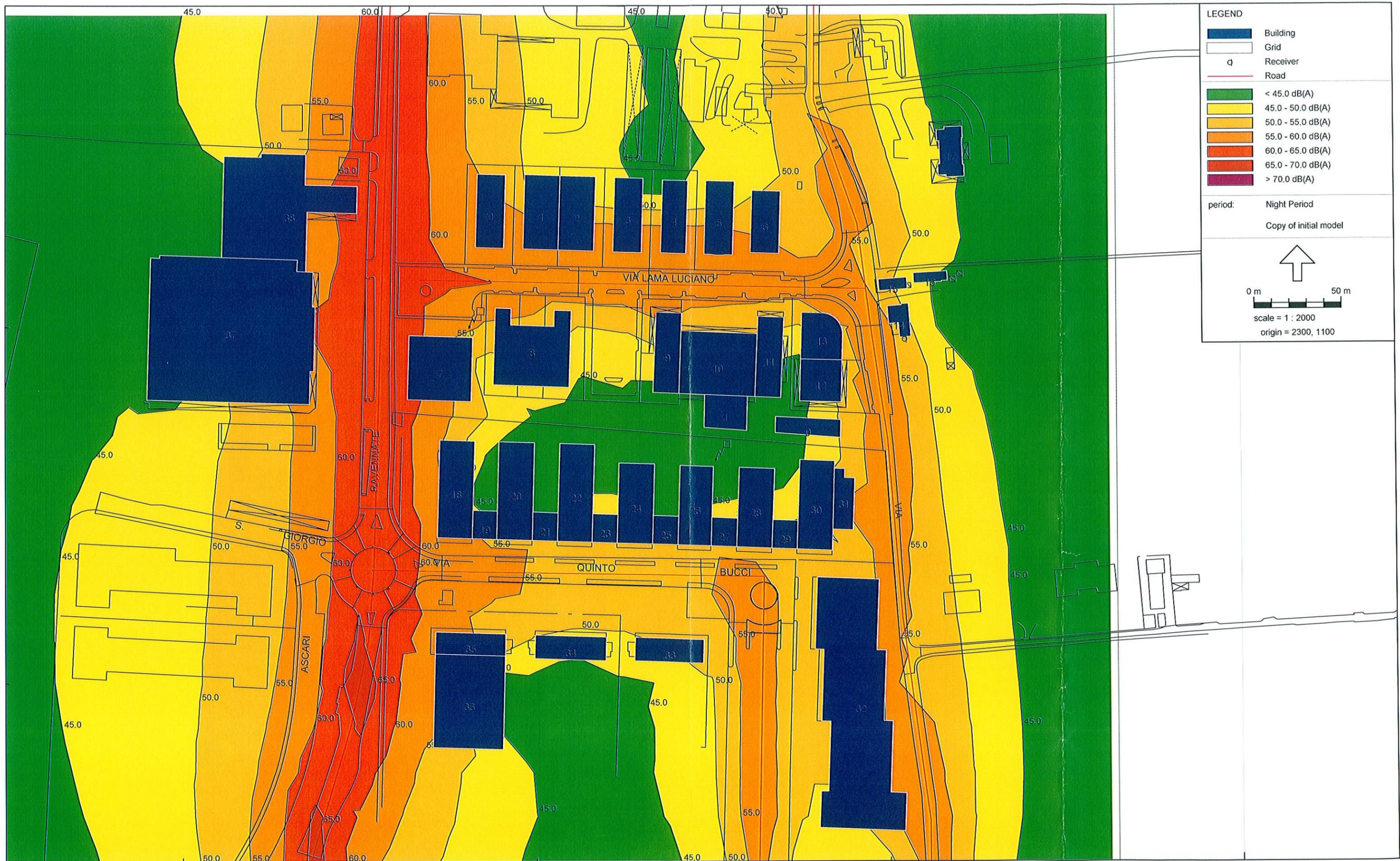


scale = 1 : 2000  
origin = 2300, 1100

**ALLEGATO 3**



**ALLEGATO 4**



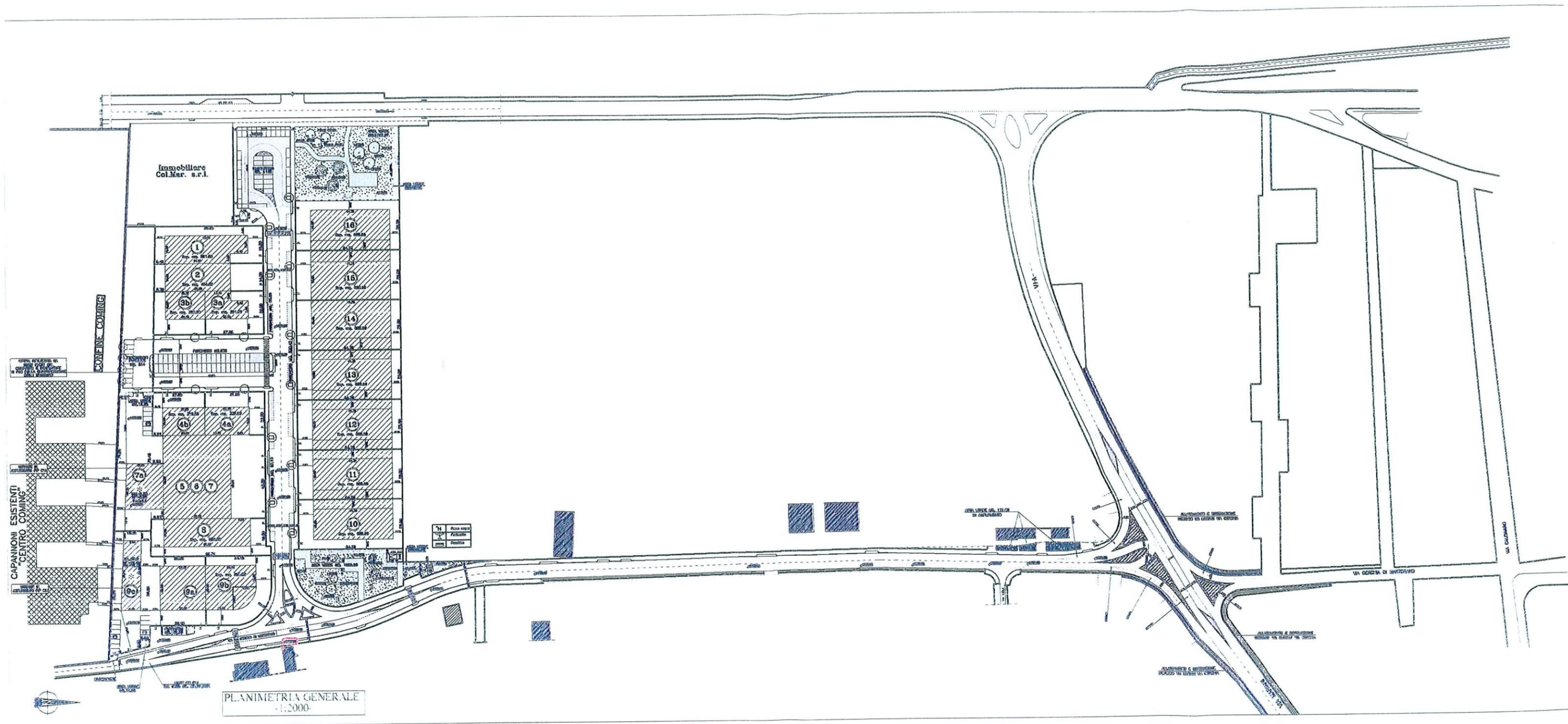
**LEGEND**

- Building
- Grid
- Receiver
- Road

< 45.0 dB(A)  
 45.0 - 50.0 dB(A)  
 50.0 - 55.0 dB(A)  
 55.0 - 60.0 dB(A)  
 60.0 - 65.0 dB(A)  
 65.0 - 70.0 dB(A)  
 > 70.0 dB(A)

period: Night Period  
 Copy of initial model

↑  
 0 m 50 m  
 scale = 1 : 2000  
 origin = 2300, 1100



PLANIMETRIA GENERALE  
-1:2000-

CAPANNONI ESISTENTI  
"CENTRO COMING"

Immobiliare  
Col.Mar. s.r.l.

VIA...

VIA...

VIA...

VIA...

Area verde  
Finitura  
Pavimento

ALTERNATIVE A...  
IN CASO DI...

ALTERNATIVE A...  
IN CASO DI...

ALTERNATIVE A...  
IN CASO DI...

ALTERNATIVE A...  
IN CASO DI...