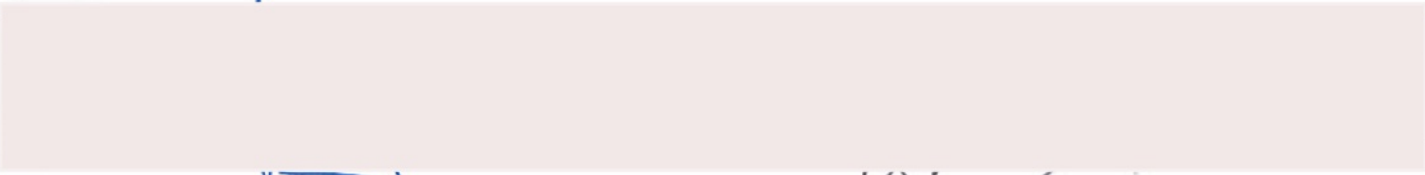


ALLEGATO \_\_\_\_\_ ALLA DELIB. DI \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| S.P.U.A. 030         | COMUNE DI RIMINI     |
| NUMERO PROT.: -98208 |                      |
| DATA                 | 29 MAG. 2014 ENTRATA |
| U.O.:                | MATR.: MOT.:         |
| CLASSIFICA:          |                      |
| PRATICA N.:          |                      |



**Comune di Rimini**  
 Direzione Pianificazione e Gestione Territoriale  
 U.O. Piani Attuativi

**PIANO URBANISTICO PREVENTIVO  
 SCHEDA DI PROGETTO 13.19**

|                      |            |   |                            |
|----------------------|------------|---|----------------------------|
| UBICAZIONE           |            | RIMINI-via Tommaseo-via Pindemonte-via Buonarroti   | TIMBRO E FIRMA PROGETTISTA |
| PROGETTISTA GENERALE |            | <b>Ing. Ivano Tasini</b><br>Viale Siracusa, 54 - 47924 Rimini<br>Tel. - Fax. 0541 370097<br>Email info@tasini.it PEC Ivano.tasini@ingpec.eu |                            |
| PRC                  |            |   |                            |
| OGGETTO              |            | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO</b>   |                            |
| SCALA                | DATA       | REVISIONE   | N. Tavola                  |
|                      | 16.11.2010 |   | <b>D5</b>                  |

# Valutazione di Clima Acustico

L. 447/95

**Valutazione del Clima Acustico relativo al Piano Particolareggiato compreso tra Via Tommaseo, via Pindemonte e via Buonarrotti, nel Comune di Rimini (RN).**

*Committente:* Studio Tecnico Tasini Rimini

TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA  
Elenco Emilia Romagna

*Dott.Ing. Francesca Turci*  
(Disposizione Dirig. n°61018/02)

*Dott.Ing. Sandro Melini*  
(Prov. 229 del 28.08.09)

*Dott.Ing. Federico Rambaldi*  
(Prov. 229 del 28.08.09)



Data: Novembre 2009



**STUDIO Ing. TURCI**

Via P. Veronese, 20 – 47900 Rimini tel 0541/783980 fax 0541/781079E mail: [ing.f.turci@studioturci.com](mailto:ing.f.turci@studioturci.com)



**INDICE**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ASPETTI GENERALI .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1. Premessa.....  | 3         |
| 1.2. Quadro normativo .....   | 4         |
| 1.2.1. Norme di carattere generale.....   | 4         |
| 1.2.2. Norme regionali.....   | 7         |
| <b>2. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA .....</b>                              | <b>8</b>  |
| 2.1. Descrizione dell'area oggetto di studio e degli interventi di progetto ..... | 8         |
| 2.2. Le sorgenti di rumore .....  | 9         |
| 2.3. Limiti di riferimento nell'area in esame.....                                | 10        |
| <b>3. I RILIEVI FONOMETRICI .....</b>   | <b>11</b> |
| 3.1. Strumentazione impiegata per i rilievi acustici .....                        | 11        |
| 3.2. Parametri acustici misurati.....   | 12        |
| 3.3. La propagazione del suono in campo libero .....                              | 12        |
| 3.4. Metodo di rilevamento fonometrico ed ubicazione punti misura .....           | 13        |
| 3.5. Rilievi fonometrici.....   | 14        |
| 3.6. Modello di calcolo previsionale .....  | 14        |
| <b>4. ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO .....</b>  | <b>15</b> |
| 4.1. Caratterizzazione dei livelli acustici.....                                  | 15        |
| 4.2. Considerazioni finali.....   | 15        |

**ALLEGATI:**

Calcoli di previsione futura ai singoli ricettori diurno  
 Calcoli di previsione futura ai singoli ricettori notturno  
 Planimetria dei ricettori  
 Mappe isofoniche diurno e notturno Stato Attuale  
 Mappe isofoniche diurno e notturno Stato Futuro  
 Certificato di taratura dello strumento



## 1. ASPETTI GENERALI

### 1.1. Premessa

Negli ultimi anni, soprattutto dopo l'entrata in vigore della Legge n° 447 del 26.10.95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", la necessità di conoscere i livelli di inquinamento acustico esistenti in ambito urbano e rurale sta assumendo sempre maggiore importanza. In particolare i decreti attuativi della legge quadro, fissando dei limiti per i livelli sonori in ambiente esterno a seconda della destinazione d'uso dell'area in esame, hanno fatto nascere l'esigenza di verificare se, e di quanto, tali limiti siano superati. L'inquinamento da rumore è infatti un fattore di nocività diffuso nell'ambiente a causa dell'urbanizzazione crescente, dell'incremento della rete stradale con criteri che spesso non tengono conto dell'impatto acustico e dalle attività commerciale, industriali ed artigianali.

Alla luce di quanto previsto all'art.8 della Legge Quadro n° 447, è prevista la redazione da parte del committente dell'opera, di una valutazione previsionale del clima acustico.

Lo studio preliminare di clima acustico assume particolare rilevanza in quelle situazioni in cui l'insediamento residenziale, viene ad essere ubicato in aree del territorio non destinate esclusivamente ad uso artigianale e/o industriale od in prossimità di infrastrutture stradali e/o ferroviarie. In questi casi spesso infatti si vengono a creare delle criticità, in quanto nelle immediate vicinanze della sorgente disturbante (unità produttiva/infrastruttura stradale o ferroviaria) vengono a trovarsi degli insediamenti residenziali, che devono essere tutelati per quanto concerne il rumore.

La realizzazione di un insediamento residenziale pone pertanto l'esigenza di determinare l'impatto acustico generato dalle attività limitrofe, sia in presenza di attività artigianali e/o produttive sia in presenza di infrastrutture stradali/ferroviarie di un certo rilievo.

Scopo della presente relazione è di valutare dal punto di vista acustico l'impatto generato dalle sorgenti sonore presenti in prossimità dell'area oggetto di studio e verificare il rispetto dei limiti vigenti.

A tal scopo sono stati eseguiti rilievi fonometrici in continuo di 24 ore, in prossimità di punti ritenuti significativi, per caratterizzare il livello di rumore ambientale attualmente presente

## 1.2. Quadro normativo

### 1.2.1. Norme di carattere generale

La legislazione statale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla recente Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo. Per quanto riguarda i valori limite dell'inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale 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 1.03.91.

Il DPCM 14.11.97 stabilisce per l'ambiente esterno limiti assoluti di immissione (tab.3), 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.4) relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. In tab.5 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 (aree industriali);**
- 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.



In mancanza della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tab. 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti assoluti e differenziali riportati in tab. 2, dove le zone sono quelle già definite nel decreto ministeriale del 02.04.1968, il quale peraltro era stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prendeva in considerazione le problematiche acustiche:

**Zona A:** comprendente gli agglomerati che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale

**Zona B:** comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A

Nel caso che il Comune abbia già provveduto ad una zonizzazione del proprio territorio si applicano i valori riportati nelle tab. 3, 4 e 5.

In relazione ai valori riportati nella tabella 2 occorre precisare che i limiti fissati in regime transitorio, in attesa che il Comune adotti la zonizzazione acustica, sono validi solo per le sorgenti fisse e non per quelle mobili.

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

**Tab.1: Classificazione del territorio comunale (DPCM 01.03.91- DPCM 14.11.97)**

| ZONE                        | Limiti assoluti |        | Limiti differenziati |        |
|-----------------------------|-----------------|--------|----------------------|--------|
|                             | Notturni        | diurni | notturni             | diurni |
| A                           | 55              | 65     | 3                    | 5      |
| B                           | 50              | 60     | 3                    | 5      |
| altre (tutto il territorio) | 60              | 70     | 3                    | 5      |
| esclusivamente industriali  | 70              | 70     | -                    | -      |

**Tab.2: Valori limite di Immissione validi in regime transitorio**

| 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 industriale | 55              | 65     | 3                    | 5      |
| V      | Prevalentemente industriale     | 60              | 70     | 3                    | 5      |
| VI     | Esclusivamente industriale      | 70              | 70     | -                    | -      |

**Tab.3: Valori limiti di immissione validi in regime definitivo (DPCM 01.03.91-DPCM 14.11.97)**

| CLASSE | AREA                            | Limiti assoluti |        |
|--------|---------------------------------|-----------------|--------|
|        |                                 | notturni        | diurni |
| I      | Particolarmente protetta        | 35              | 45     |
| II     | Prevalentemente residenziale    | 40              | 50     |
| III    | di tipo misto                   | 45              | 55     |
| IV     | di intensa attività industriale | 50              | 60     |
| V      | Prevalentemente industriale     | 55              | 65     |
| VI     | Esclusivamente industriale      | 65              | 65     |

**Tab. 4: Valori limiti 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 industriale | 52              | 62     |
| V      | Prevalentemente industriale     | 57              | 67     |
| VI     | Esclusivamente industriale      | 70              | 70     |

**Tab. 5: Valori di qualità validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97)**





Con il **DPR 142/2004** " Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" è stato approvato quello che, fin dall' inizio, si preannunciava come il più importante tra i regolamenti esecutivi previsti dall' art. 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, in quanto dettato nei confronti della prioritaria sorgente di rumorosità ambientale quale è il traffico veicolare. Tale decreto presenta i seguenti elementi riferiti sia a "Strade di nuova realizzazione" che a "Strade esistenti, e assimilabili :

- ✓ determinazione della fascia di pertinenza dell' infrastruttura all' interno della quale non trovano applicazione né i limiti di immissione (assoluti o differenziali), né i valori di attenzione previsti dal D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", né, tanto meno, i livelli stabiliti dalle "Zonizzazioni Acustiche" comunali;
- ✓ fissazione di limiti di immissione– ovviamente meno restrittivi di quelli "ordinari" – da far valere, con riferimento alla sorgente disciplinata, all' interno della fascia di pertinenza, nei confronti dei ricettori esposti, con valori che possono essere differenziati a seconda che si tratti di nuova infrastruttura, o di infrastruttura esistente;
- ✓ individuazione dei soggetti tenuti a realizzare gli interventi necessari al raggiungimento dei limiti fissati, e definizione delle relative modalità di conseguimento.

### 1.2.2. Norme regionali

Con la **Legge Regionale 09 maggio 2001 n.15**, la regione Emilia-Romagna ha fornito le disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico e le prime indicazioni per il risanamento dell'ambiente esterno ed abitativo. La Legge regionale in particolare stabilisce le funzioni della Regione, delle Province e dei Comuni.

In data 14.04.2004 da parte della Giunta della Regione Emilia-Romagna è stata emessa la **Delibera** di attuazione dell'art.10 della Legge Regionale 15/2001, n **673** al fine di adottare criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico.

Per quanto concerne la classificazione acustica del territorio, tramite la delibera del Consiglio Comunale n.2 del 20.01.2005 il Comune di Rimini ha adottato il Piano di classificazione acustica e tramite Delibera n°73 del 04/04/2006 approvato.



## **2. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA**

### **2.1. *Descrizione dell'area oggetto di studio e degli interventi di progetto***

L'area in esame è situata nel Comune di Rimini (RN), precisamente lungo tra la Via Tommaseo , via Buonarrotti ed il Parco Pertini.

Attualmente l'area risulta verde e confina con aree a carattere residenziale ad esclusione dell'area verde destinata a parco pubblico.

Nel progetto è prevista la costruzione di cinque nuovi edifici ad uso residenziale di cinque piani ognuno oltre all'interrato destinato a garage e cantine.

Tre di questi edifici si affacciano direttamente su Via Tommaseo mentre gli altri due rimangono in secondo piano e precisamente uno alla fine di Via Pindemonte ed uno alla fine di Via Buonarrotti ; è proprio quest'ultimo quello che confina con il parco pubblico. (fig. 1).

Nel progetto sono previsti i relativi parcheggi di pertinenza per ogni edificio con accesso carrabile alle strutture; il resto dell'area sarà verde.

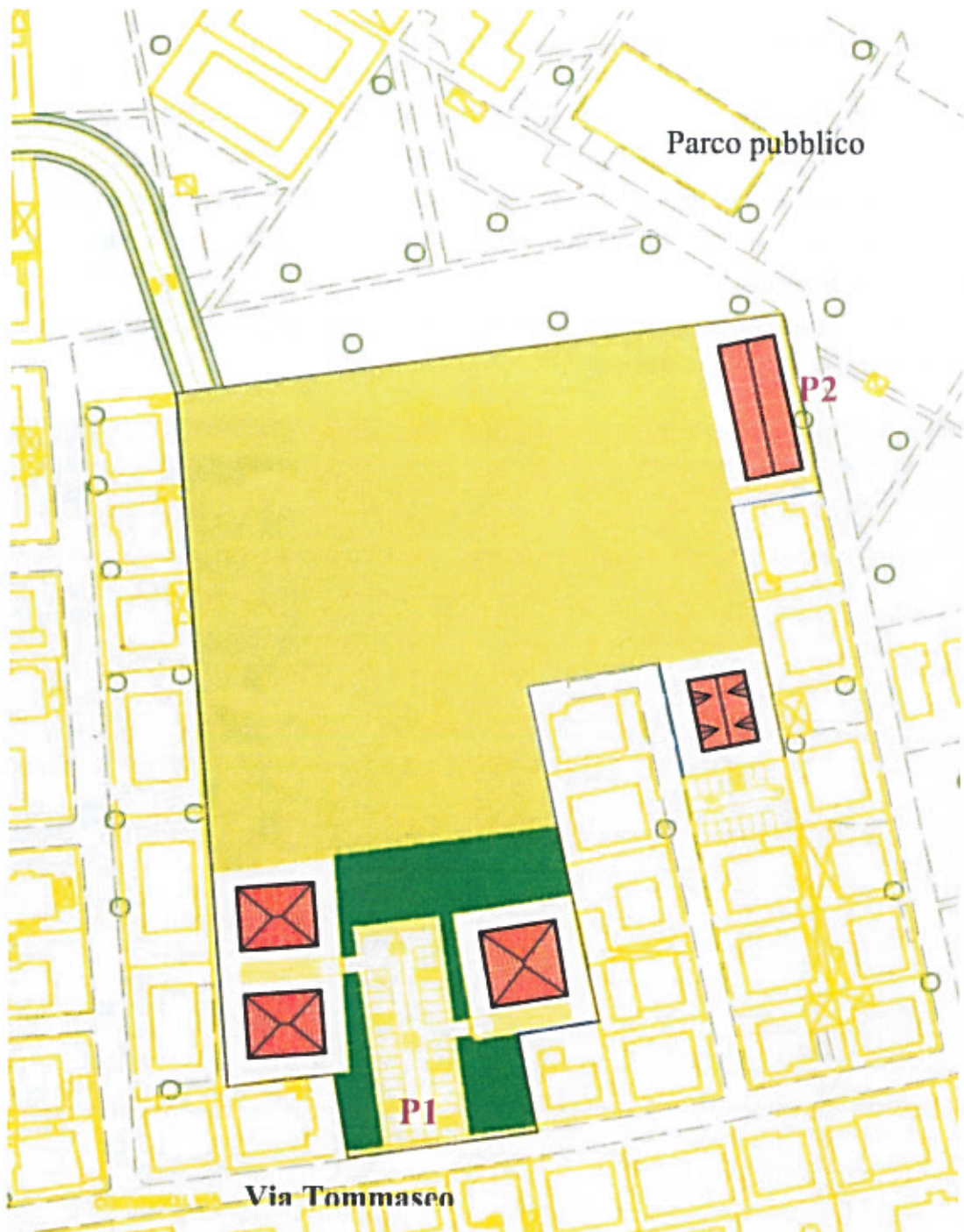


Fig.1 Collocazione area di studio e punti di misura

## 2.2. Le sorgenti di rumore

Le sorgenti sonore che contribuiscono alla caratterizzazione del livello acustico dell'area oggetto di studio sono rappresentate principalmente dal traffico presente sulla Via Tommaso (**S1**) infatti Via Buonarrotti e Via Pindemonte sono ad oggi strade senza uscita con un flusso di traffico dedicato quasi esclusivamente agli abitanti (**S2**).

Ad oggi non risultano nell'intorno altre sorgenti significative.



### 2.3. Limiti di riferimento nell'area in esame

L'area oggetto di studio viene ad interessare il Comune di Rimini (RN), il quale ha adottato tramite la delibera del Consiglio Comunale n.2 del 20.01.2005 il Piano di classificazione acustica del proprio territorio e con Delibera di C.C. n°73 del 04.04.2006 reso esecutivo.

Tramite Delibera n° 45 del 26/03/2009 il Comune ha approvato una Variante al Piano di Classificazione Acustica.

Nello specifico l'area oggetto di studio si trova in una zona **classe III** caratterizzata da limiti pari a **60 dBA diurni e 50 dBA notturni**.



Fig. 2 Estratto zonizzazione acustica di Rimini (variante)



### 3. I RILIEVI FONOMETRICI

#### 3.1. *Strumentazione impiegata per i rilievi acustici*

Le misure sono state eseguite utilizzando 1 fonometro Bruel e Kjaer Tipo 2250 n°2473221 avente le seguenti caratteristiche:

- Fonometro Integratore/Analizzatore Real Time Bruel e Kjaer con possibilità di registrazione in parallelo dei vari parametri acustici con le diverse curve di ponderazione, analizzatore statistico a 6 livelli percentili definiti dall'utente, analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con gamma da 12.5 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB.

Il fonometro era inoltre corredato dalle seguenti apparecchiature:

- Deumidificatore e dispositivo di protezione per rilievi fonometrici in ambiente esterno della Bruel e Kjaer
- Calibratore Bruel e Kjaer modello 4231 n°2466187

La strumentazione di misura soddisfa a tutti i requisiti previsti all'art.2 del D.M.A. 16/03/98. In particolare il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Le misure di livello equivalente sono effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

Gli strumenti ed i sistemi di misura sono provvisti di certificato di taratura e controllati periodicamente per la verifica di conformità alle specifiche tecniche da laboratorio accreditato (allegato ).



### 3.2. Parametri acustici misurati

Il parametro acustico che viene utilizzato per analizzare il rumore in una certa area soggetta a disturbo è il **livello di pressione sonora** (Sound Pressure Level –SPL).

La misura dei livelli di pressione sonora riferiti ad indagini sul rumore ambientale viene effettuata secondo la curva di ponderazione A e tempo di integrazione "fast". Il livello energetico medio della pressione sonora di un evento variabile nel tempo si esprime come **livello equivalente**.

Esso rappresenta il livello di pressione sonora di un segnale costante, riferito ad un certo periodo di osservazione, corrispondente energeticamente a quello variabile che si verifica nello stesso intervallo temporale.

E' definito come:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{P_A(t)}{P_0} \right]^2 dt \right\} \quad (1)$$

dove:

$T$  = durata dell'esposizione al rumore;

$P_0 = 20 \mu\text{Pa}$ ;

$P_A$  = pressione acustica istantanea ponderata A, in Pascal.

### 3.3. La propagazione del suono in campo libero

La norma a cui si fa riferimento per il calcolo della propagazione del suono in ambiente esterno è la ISO/DIS 9613 parti 1 e 2.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiata in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza  $d$  dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI_0 - 20 \log(d) - A - 11$$

dove

$d$  = distanza dalla sorgente in metri dalla sorgente;

$A$  = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche

$DI_0 = 10 \log(Q)$  = indice di direttività della sorgente

Nel caso di sorgente omnidirezionale  $Q = 1$ , mentre si ha  $Q = 2$  se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente,  $Q = 4$  se è posta all'intersezione di due piani e  $Q = 8$  se è posta all'intersezione di tre piani.

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:



$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log_{10} \left( \frac{r_2}{r_1} \right)$$

dove:

$r_1, r_2$  = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;

$Lp_1, Lp_2$  = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ( $r_2=2r_1$ ), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ( $r_2=10r_1$ ), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A).

In pratica, in condizioni non ideali (forma e dimensione della sorgente, riflessione del suolo), il decremento effettivo di poco inferiore ai 6 dBA. In presenza di sorgenti puntuali e puntiformi, si può considerare una propagazione di tipo semilineare, avente la seguente formula:

$$Lp_1 - Lp_2 = 15 \log_{10} \left( \frac{r_2}{r_1} \right) \quad (2)$$

in cui si ha un decremento di circa 4,5 dBA al raddoppio della distanza.

### **3.4. Metodo di rilevamento fonometrico ed ubicazione punti misura**

La metodologia di lavoro utilizzata nel presente studio prevede la realizzazione di **rilievi fonometrici eseguiti con la tecnica in continuo per 24 ore** in modo da caratterizzare maggiormente l'andamento acustico dell'area in esame ed estrapolare valori di  $L_{eq}$  diurni e notturni effettivamente rappresentativi dell'intera giornata..

I rilievi sono effettuati utilizzando la strumentazione descritta e collocando il microfono ad un'altezza di 1,50 m da terra.

Le misure sono state eseguite seguendo le modalità riportate all'allegato B del D.M.A. del 16.03.98.

Trattandosi di misure ambientali si è cercato di mantenere lo strumento il più lontano possibile da grandi superfici riflettenti così da minimizzare eventuali disturbi ed evitare di alterare il campo sonoro esistente

La scelta dei punti di misura è stata contestuale alla caratterizzazione spaziale del clima acustico in modo da renderlo il più possibile rappresentativo ed al fine di ottenere valori utili per la taratura del programma di simulazione adottato.

I rilievi sono stati effettuati in giornate diverse quasi tutti giorni feriali essendo così caratterizzate da flussi di traffico e attività antropica analoghi a quelli degli altri giorni feriali della settimana; si è voluto rilevare anche la notte tra venerdì e sabato in quando considerando la stagione poteva



essere più critica rispetto a quella di un altro giorno feriale. In questo modo il livello misurato è rappresentativo della settimana.

I valori dei rilievi fonometrici effettuati sono tutti riportati in allegato.

### 3.5. Rilievi fonometrici

Durante i rilievi effettuati si sono avute le seguenti condizioni atmosferiche:

| PUNTO            | P1                     | P2                         |
|------------------|------------------------|----------------------------|
| CONDIZ. AMB.     | mart.22 merc.23 /09/09 | merc.30 giov.01.<br>/09/09 |
| Temperatura      | 15/26 °C               | 14/24 °C                   |
| Precipitazioni   | Assenti                | Assenti                    |
| Intensità vento  | < 4 m/s                | < 4 m/s                    |
| Direzione vento  | variabile              | Variabile                  |
| Condizioni cielo | sereno                 | sereno                     |

### 3.6. Modello di calcolo previsionale

Per la previsione viene utilizzato il software **MITHRA** (v.4) le cui caratteristiche principali sono le seguenti:

- Software previsionale dedicato alla modellazione della propagazione sonora. Il programma considera le più importanti variabili relative al sito in esame, quali la disposizione degli edifici, la morfologia, le barriere acustiche, il tipo di suolo, gli effetti meteorologici, ecc..
- Calcolo in accordo con ISO9613-2.
- Algoritmo veloce, basato sulla tecnica del tracciamento inverso di raggi.
- Algoritmo adattato per la predizione dei livelli sonori sia in area limitata (area urbana), sia illimitata (rurale o montana).
- Combinazione degli effetti di diffrazione con l'assorbimento del terreno e delle barriere acustiche , integrato in bande di ottava.

## **4. ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO**

### **4.1. Caratterizzazione dei livelli acustici**

Dai livelli diurni e notturni rilevati si è provveduto a tarare il programma al fine di ottenere una simulazione con mappe isofoniche dell'area oggetto di studio.

Si è partito dalle situazioni più critiche ossia nel punto P1 edifici verso verso Via Tommaseo.

Le mappe sono state fatte per i piani più rappresentativi e cioè per il piano terra e piano secondo in riferimento allo stato attuale, mentre per lo stato futuro si è considerato il piano terzo essendo ad una quota maggiore rispetto agli edifici limitrofi esistenti e quindi privo di qualsiasi schermatura (caso più critico).

I dati di traffico veicolare inseriti nel programma, non avendo dati pubblici, derivano da rilievi fatti dalla sottoscritta nella giornata di mercoledì 22 settembre 2009 dalle 9.00 .

Il traffico presente in zona è rappresentato principalmente da autovetture, il traffico pesante risulta essere circa un 3%.

Nella simulazione futura allegata si è considerato un incremento di traffico pari a 1.5 auto per unità abitativa distribuito in 70 autoveicoli su Via Tommaseo e 20 autoveicoli su Via Pindemonte e Via Buonarrotti. per il diurno per diminuirlo di un 50 % nel periodo notturno.

### **4.2. Considerazioni finali**

Scopo della presente relazione è la valutazione, dal punto di vista acustico, dell'impatto generato dalle principali sorgenti sonore presenti in prossimità dell'area in studio e la verifica del rispetto dei limiti di legge vigenti nell'area oggetto di nuova edificazione residenziale.

A seguito delle misure e delle simulazioni fatte si evidenzia il pieno rispetto dei limiti previsti per una classe III sia allo stato attuale che nella previsione futura con aumento di traffico.

Allo stato attuale non si segnalano criticità; si ricorda in ogni caso di intervenire sulle strutture con un rispetto pieno dei requisiti passivi (dpcm 5/12/97).



# Allegati

*Calcoli di previsione futura ai singoli ricettori diurno*

*Calcoli di previsione futura ai singoli ricettori notturno*

*Planimetria dei ricettori*

*Mappe isofoniche diurno e notturno Stato Attuale*

*Mappe isofoniche diurno e notturno Stato Futuro*

*Certificato di taratura dello strumento*

## PREVISIONE FUTURA AI SINGOLI RICETTORI - DIURNO

CALCUL N°1

Comment : calculation n°1 (Receiver)

Creation date : 18-NOV-2009

Position : from (179.2m, 139.3m) to (393.9m, 369.0m)

Calculation parameters : mode ISO.9613, 100 rays, 5 reflections, 2000.00 m, Leq

Type of ground : 600.0 (sigma)

| RICETTORI | QUOTA DI CALCOLO      | Leq dB(A) |
|-----------|-----------------------|-----------|
| <b>1</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 56,3      |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 58,8      |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 59,4      |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 59,6      |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 59,7      |
| <b>2</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 56,3      |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 58,6      |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 59        |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 58,7      |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 58,5      |
| <b>3</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 50        |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 53        |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 54,3      |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 54,6      |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 54,5      |
| <b>4</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 49,1      |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 51,1      |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 51,6      |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 51,9      |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 51,8      |
| <b>5</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 57,9      |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 56,8      |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 55,6      |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 54,6      |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 53,8      |



## PREVISIONE FUTURA AI SINGOLI RICETTORI - NOTTURNO

CALCUL N°1

Comment : calculation n°1 (Receiver)

Creation date : 18-NOV-2009

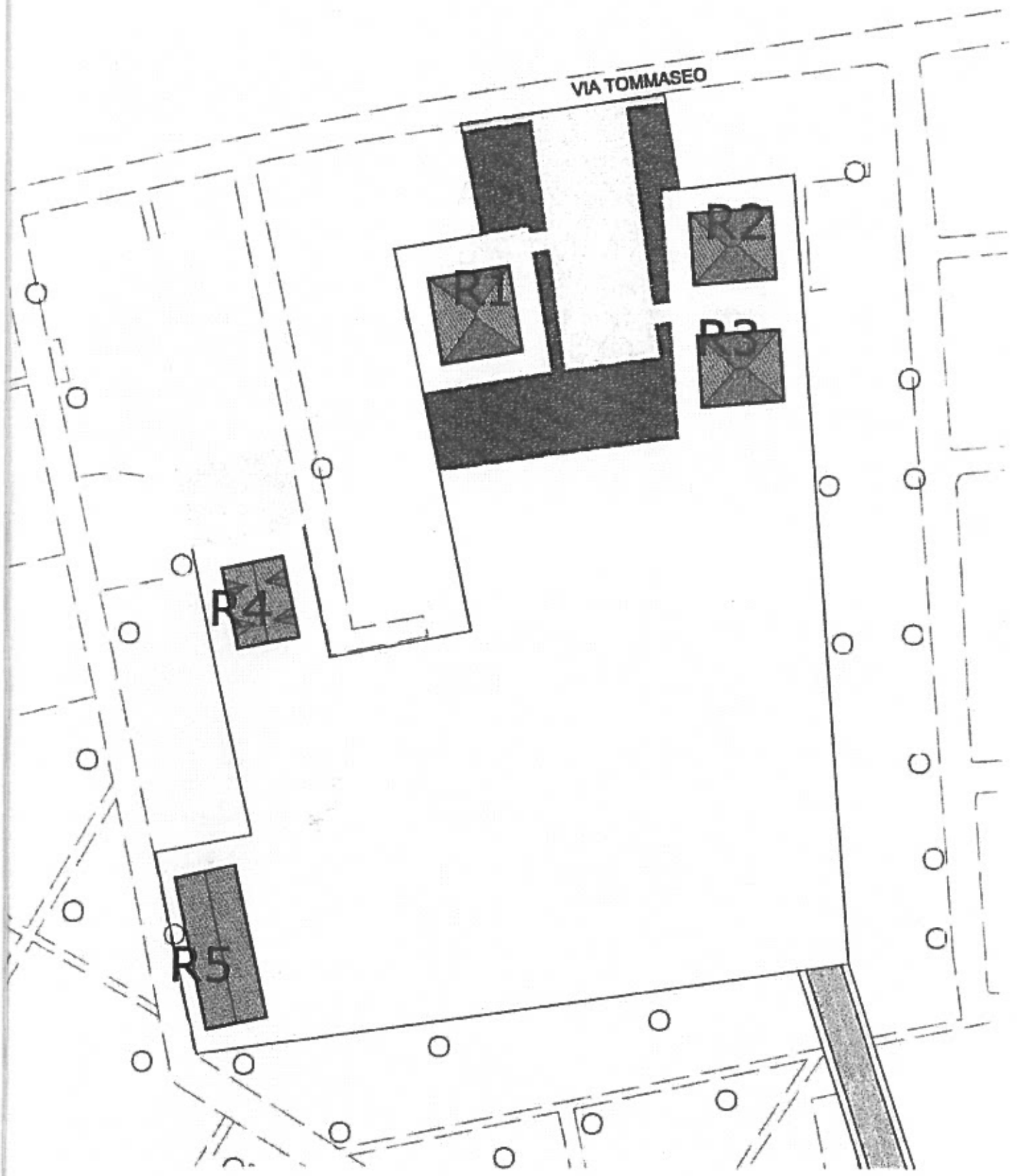
Position : from (176.9m, 149.6m) to (393.1m, 369.4m)

Calculation parameters : mode ISO.9613, 80 rays, 4 reflections, 500.00 m, Leq

Type of ground : 600.0 (sigma)

| RICETTORE | QUOTA DI CALCOLO      | Leq<br>dB(A) |
|-----------|-----------------------|--------------|
| <b>1</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 49,2         |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 51,7         |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 52,3         |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 52,5         |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 52,8         |
| <b>2</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 49           |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 51,2         |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 51,6         |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 51,5         |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 51,5         |
| <b>3</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 42,6         |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 45,8         |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 46,9         |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 47,2         |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 47,1         |
| <b>4</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 43,2         |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 45,1         |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 45,5         |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 45,9         |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 45,9         |
| <b>5</b>  | Ground floor ( 1.8 m) | 52,5         |
|           | First floor ( 4.5 m)  | 51,4         |
|           | Second floor ( 7.5 m) | 50,1         |
|           | 3th floor (10.5 m)    | 49,1         |
|           | 4th floor (13.5 m)    | 48,1         |

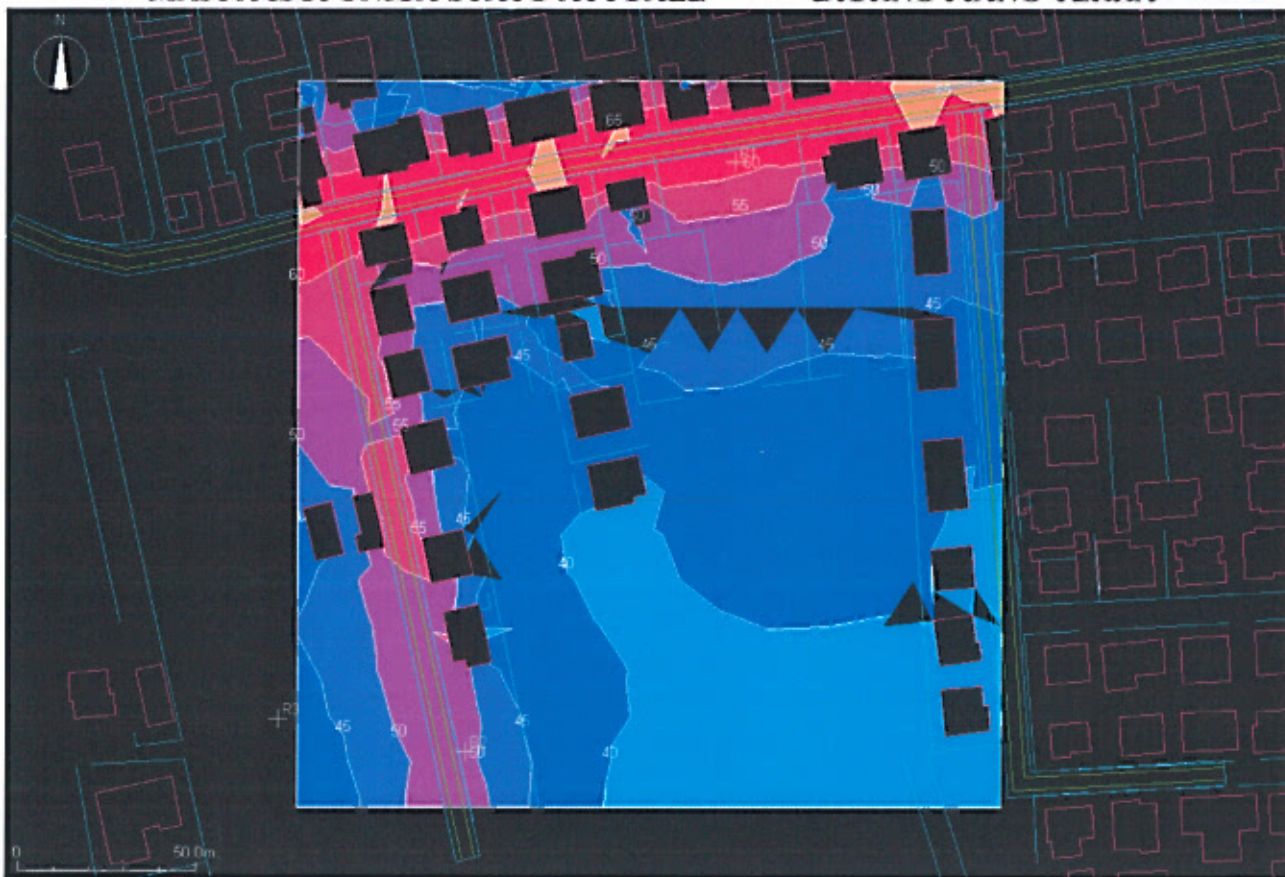
VIA TOMMASEO





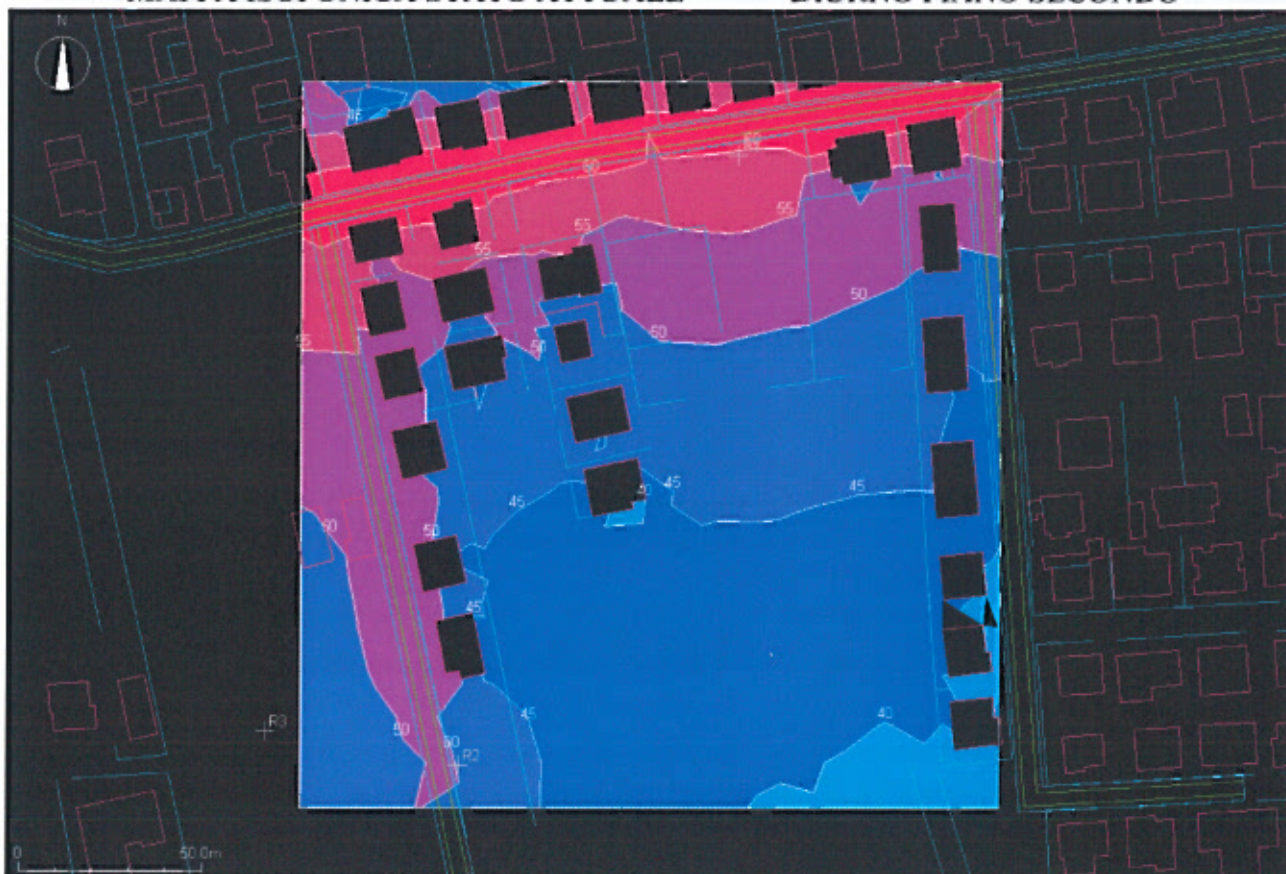
MAPPA ISOFONICA STATO ATTUALE

DIURNO PIANO TERRA



MAPPA ISOFONICA STATO ATTUALE

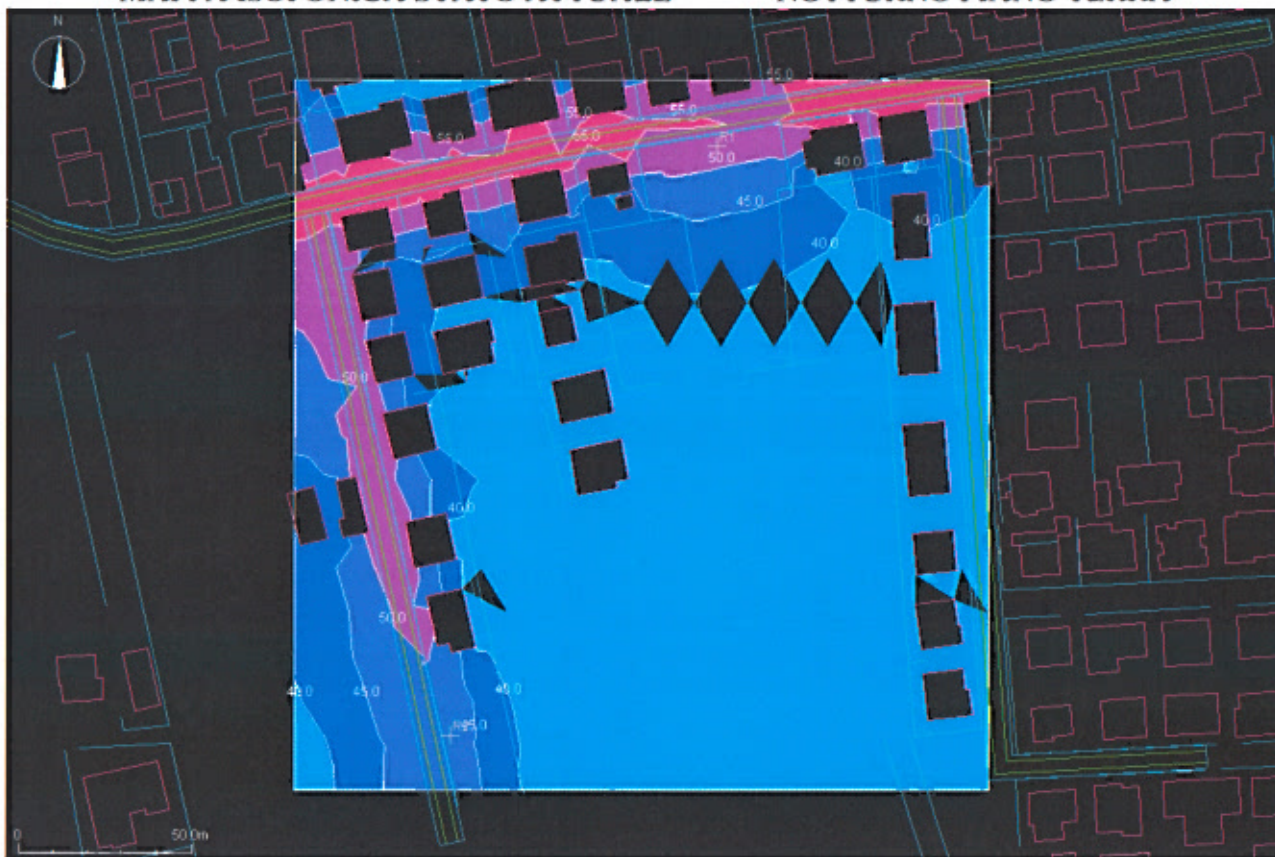
DIURNO PIANO SECONDO





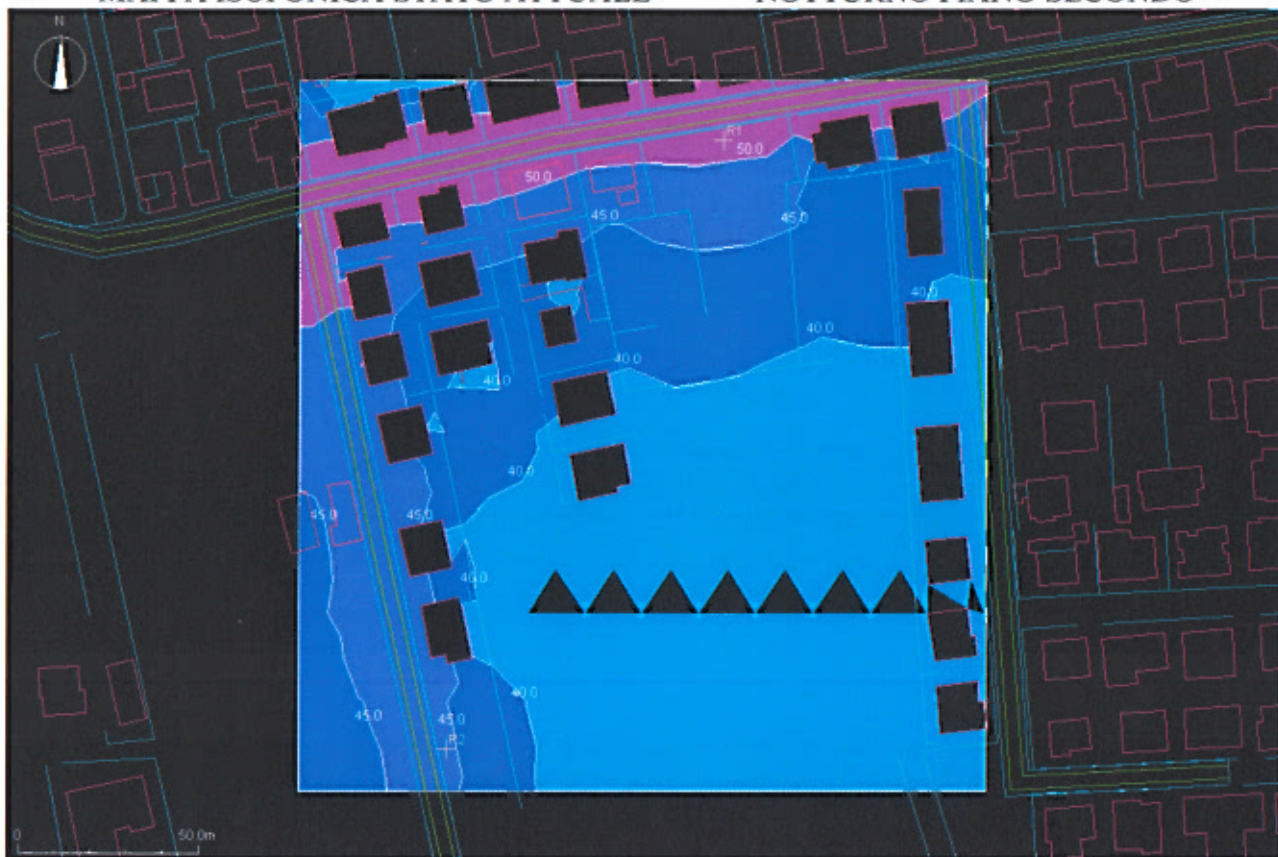
MAPPA ISOFONICA STATO ATTUALE

NOTTURNO PIANO TERRA



MAPPA ISOFONICA STATO ATTUALE

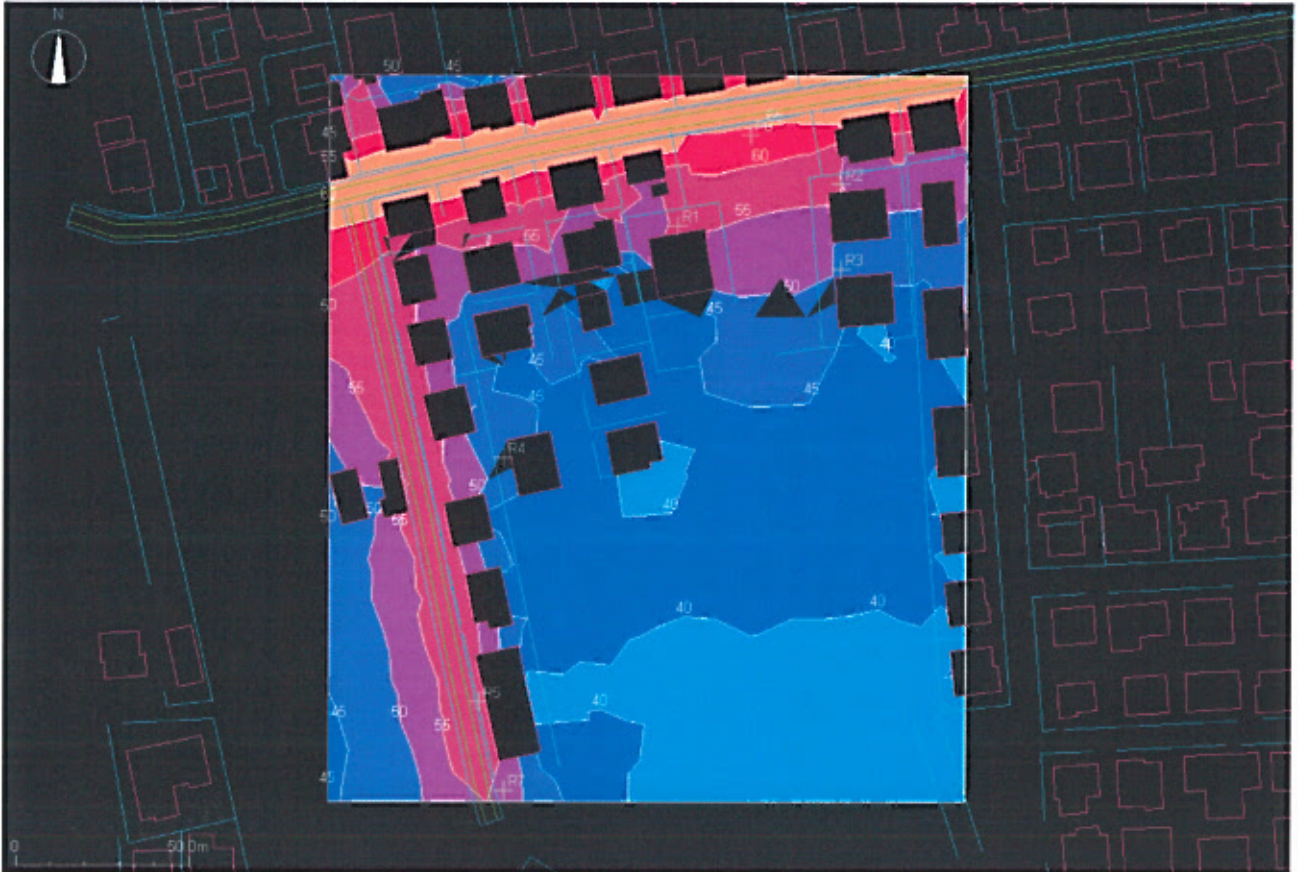
NOTTURNO PIANO SECONDO





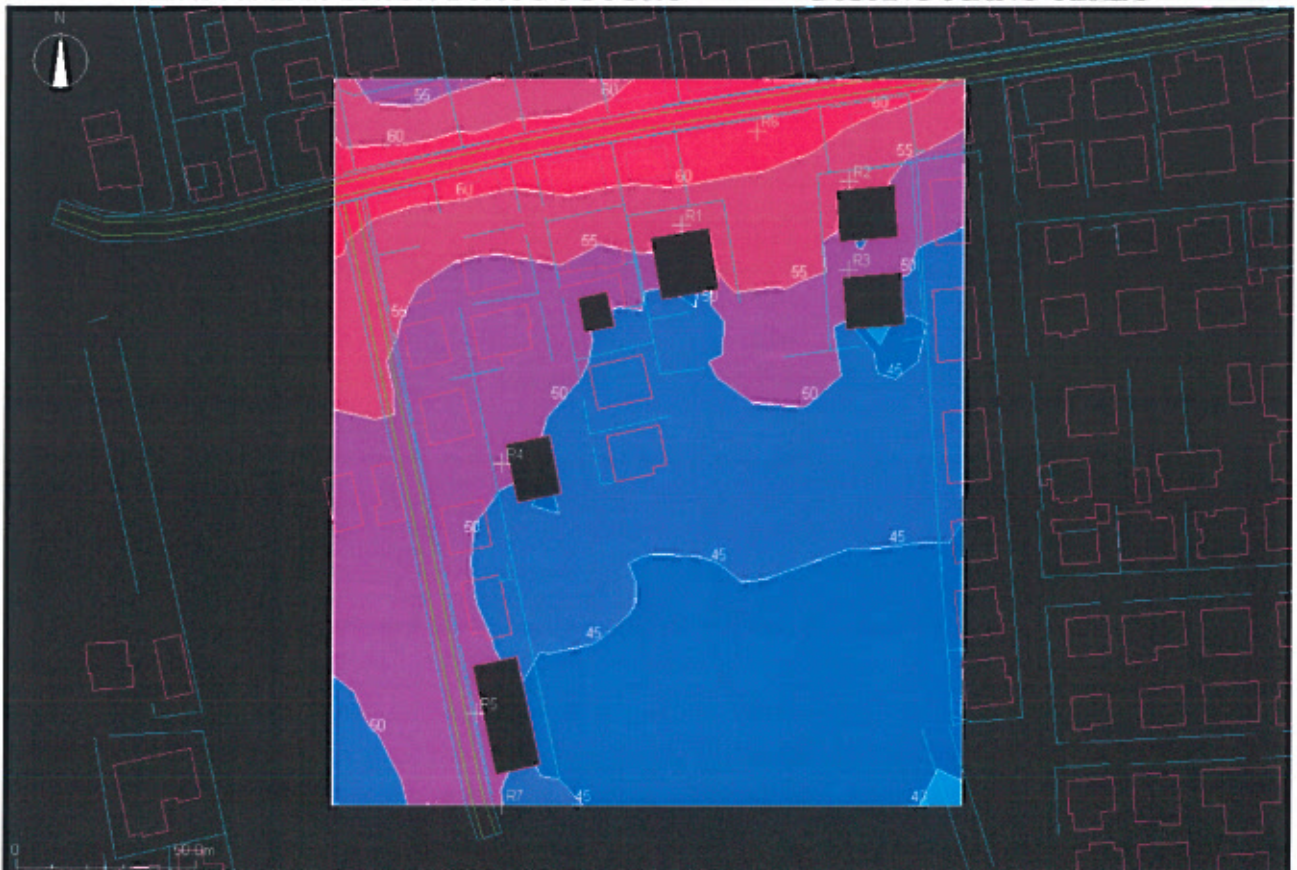
MAPPA ISOFONICA STATO FUTURO

DIURNO PIANO TERRA



MAPPA ISOFONICA STATO FUTURO

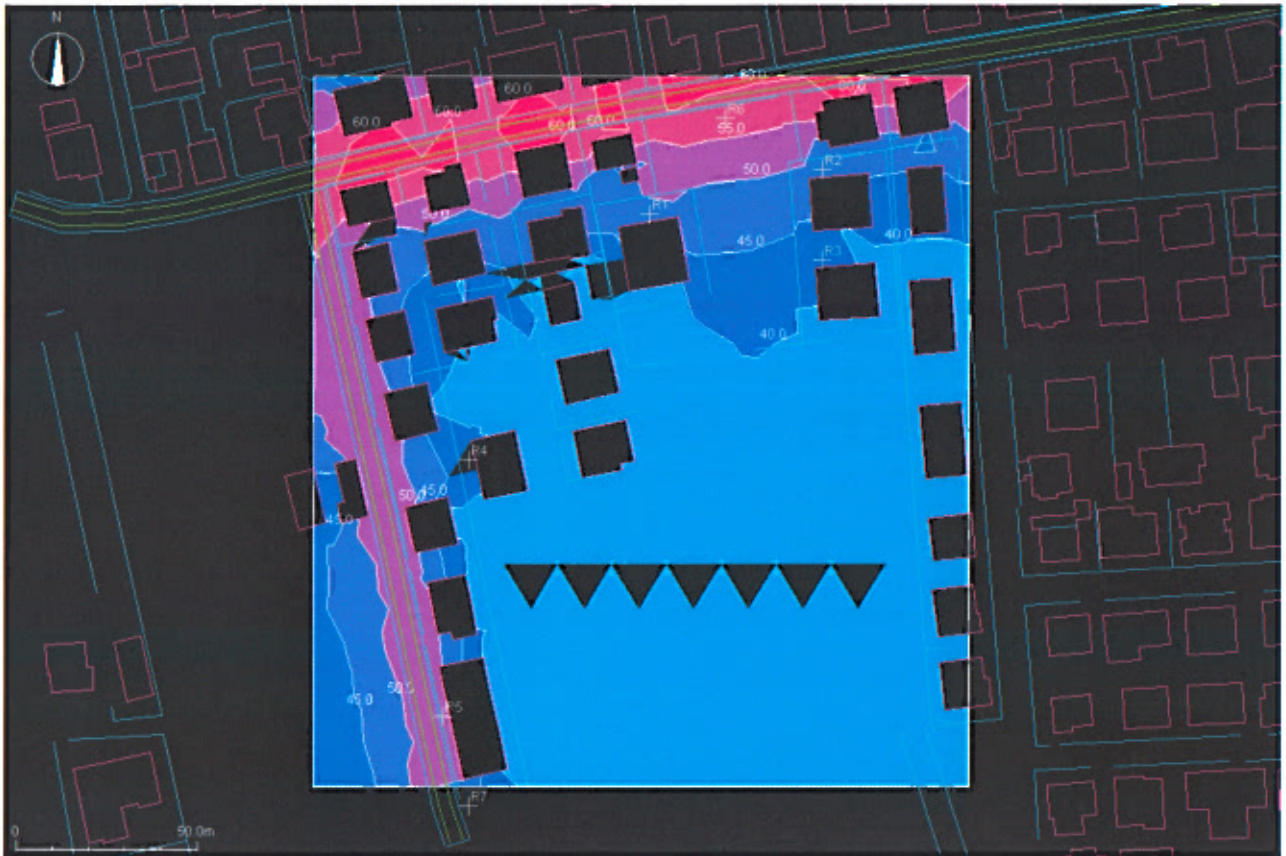
DIURNO PIANO TERZO





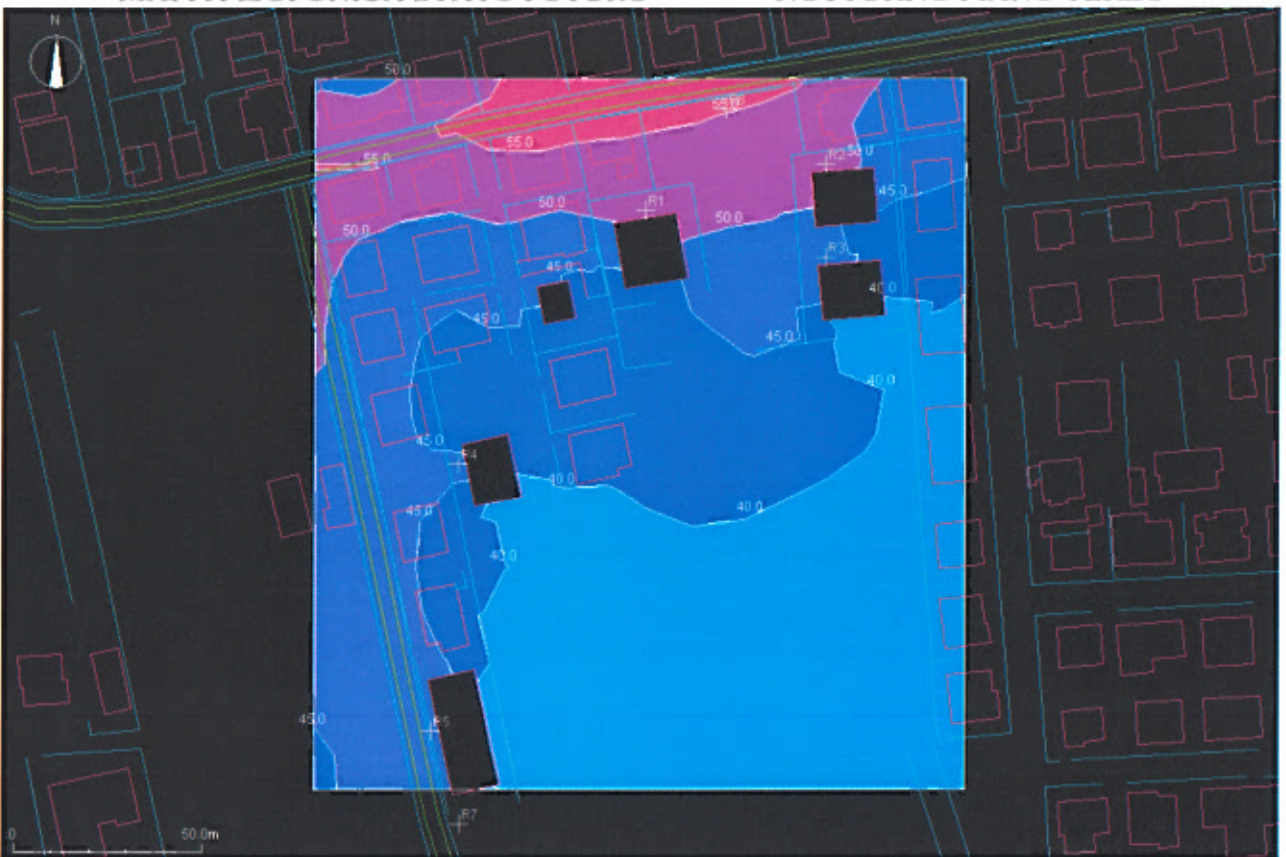
MAPPA ISOFONICA STATO FUTURO

NOTTURNO PIANO TERRA



MAPPA ISOFONICA STATO FUTURO

NOTTURNO PIANO TERZO







## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C0804182

Page 1 of 3

## CALIBRATION OF:

|                            |      |                  |            |
|----------------------------|------|------------------|------------|
| Calibrator Identification: | 4231 | No:              | 2466187    |
|                            |      | Date of receipt: | 2008-06-09 |

## CUSTOMER:

STUDIO TURCI  
VIA VERONESI 20  
47900 RIMINI  
RN  
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 in Product Data and IEC 60942 : 2003 Class 1 and Class 1S, using Calibration Procedure No. P4231A14.

## RESULTS:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Initial calibration                   | <input type="checkbox"/> Calibration prior to repair/adjustment         |
| <input type="checkbox"/> Calibration without repair/adjustment | <input checked="" type="checkbox"/> 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-402.

Date of Calibration: 2008-06-23

Certificate issued: 2008-06-23

*Simone Tognoli*  
Simone Tognoli  
Calibration Technician

*Steen C. Barrow*  
Steen C. Barrow  
Approved signatory

Reproduction of this certificate without the consent of the issuing body is prohibited. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C0804096

Page 1 of 2

## CALIBRATION OF:

|                    |            |     |         |
|--------------------|------------|-----|---------|
| Sound Level Meter: | 2250       | No: | 2472221 |
| Microphone:        | 4189       | No: | 2469564 |
| Identification:    |            |     |         |
| Date of receipt:   | 2008-06-09 |     |         |

## CUSTOMER:

STUDIO TURCI  
VIA VERONESI 20  
47900 RIMINI  
RN  
Italy

## CALIBRATION CONDITIONS:

|                         |                    |           |          |
|-------------------------|--------------------|-----------|----------|
| Preconditioning:        | 4 hours at 23°C    |           |          |
| Environment conditions: | Air temperature:   | 23.0°C    | ± 3°C    |
|                         | Air pressure:      | 101.3 kPa | ± 5 kPa  |
|                         | Relative Humidity: | 50.0 %RH  | ± 25 %RH |

## SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942 and 60804 type 1.

## PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3634 with application software type 7763 and test collection 2250-4189

## RESULTS:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Initial calibration                   | <input type="checkbox"/> Calibration prior to repair/adjustment         |
| <input type="checkbox"/> Calibration without repair/adjustment | <input checked="" type="checkbox"/> 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-402 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any other bias contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 2008-06-19

Certificate issued: 2008-06-20

Reproduction of this certificate without the consent of the issuing body is prohibited. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.