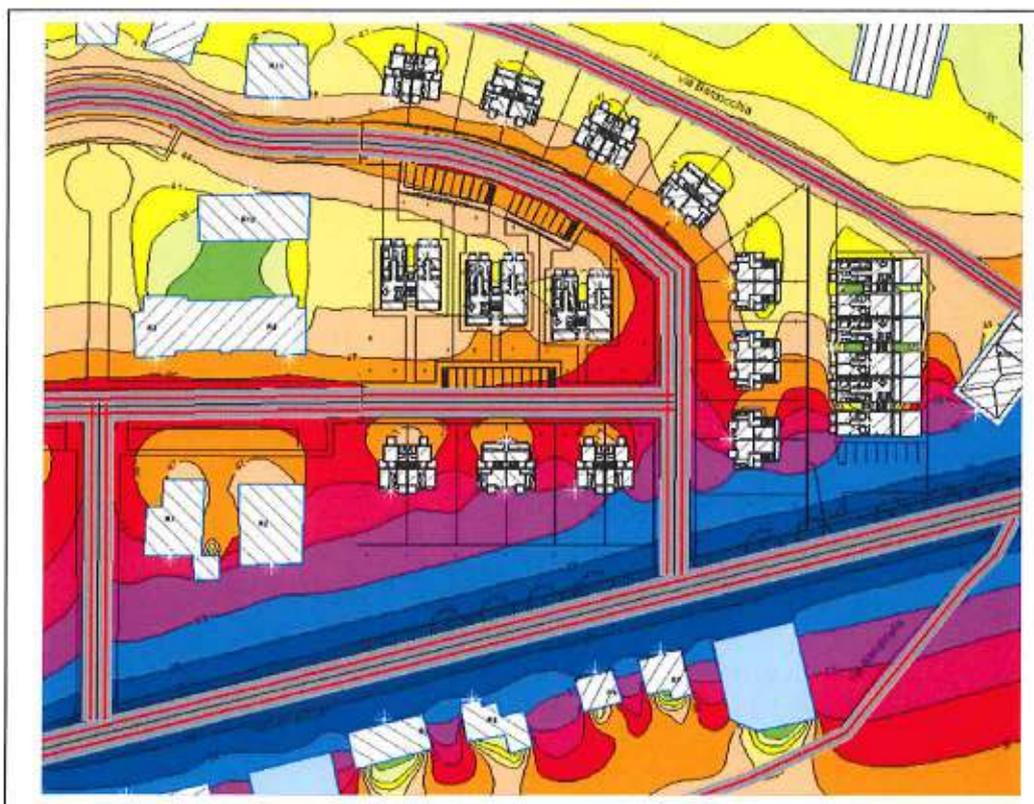


PROVINCIA DI FERRARA

COMUNE DI FERRARA

**PROGETTO ATTUATIVO P.U.A.
NUOVO INSEDIAMENTO RESIDENZIALE IN
QUARTESANA, VIA COMACCHIO
SCHEDE N. 18ANS_03 (FERRARA)**

VALUTAZIONE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO



SONOS. sas
di BOLDRINI MARIA CHIARA & C.
Via Rabbiosa 68, 44124 QUARTESANA (FE)
C. FISC. P. IVA 0171440366



SONOS S.a.s. di Boldrini M.C. & C., Sede: Via Rabbiosa 68, 44124 Quartesana (Ferrara) Tel./Fax 0532 4892)

e.mail: sonos.sas@alice.it - <http://www.sonos.sas.eu>, pec: sonos.sas@lexunpec.it

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1 PREMESSA..... | 3 |
| 2 IL QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO..... | 3 |
| 3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA..... | 6 |
| 3.1 Descrizione dell'intervento | 6 |
| 3.2 Descrizione dell'area..... | 6 |
| 3.3 Zonizzazione acustica | 7 |
| 4 SORGENTI DI RUMORE..... | 9 |
| 5 MISURA DEL LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE..... | 10 |
| 5.1 Rilievi fonometrici | 10 |
| 5.2 Strumentazione di misura..... | 10 |
| 5.3 Intervalli di misura | 10 |
| 5.4 Risultati dei rilievi..... | 11 |
| 5.5 Calcolo dei livelli sonori..... | 11 |
| 6 COMMENTO DEI RISULTATI..... | 13 |
| 6.1 Dati di input | 13 |
| 6.2 Valutazione dell'impatto acustico | 15 |
| 6.3 Valutazione del clima acustico post operam: | 17 |
| 7 CONCLUSIONI..... | 19 |

ALLEGATI:

Taratura modello matematico

- TAVOLA 1: taratura modello in periodo diurno (ante operam);
- TAVOLA 2: taratura modello in periodo notturno (ante operam);

Ante operam:

- TAVOLA 3: livelli ai ricettori in periodo diurno (ante operam)
- TAVOLA 4: livelli ai ricettori in periodo notturno (ante operam);
- TAVOLA A: mappa isolivello in periodo diurno (ante operam);
- TAVOLA B: mappa isolivello in periodo notturno (ante operam);

Post operam

- TAVOLA 5: livelli ai ricettori in periodo diurno (post operam)
- TAVOLA 6: livelli ai ricettori in periodo notturno (post operam);
- TAVOLA C: mappa isolivello in periodo diurno (post operam);
- TAVOLA D: mappa isolivello in periodo notturno (post operam);

Ulteriori documenti:

- ALLEGATO 7: Report Misure;
- ALLEGATO 8: Planimetria di progetto
- ALLEGATO 9: Documentazione fotografica dei punti misura;
- ALLEGATO 10: Certificato di taratura;
- ALLEGATO 11: Copia dell' attestato di tecnico competente;

1 PREMESSA

Questa società attraverso la sottoscritta dott.ssa Maria Chiara Boldrini, in qualità di tecnico competente ai sensi della legge 447/95, è stata incaricata di eseguire la valutazione di clima e impatto acustici relativa all'intervento urbanistico in oggetto, che prevede la realizzazione di un piano particolareggiato di iniziativa privata con destinazione residenziale e di aree con destinazione pubblica, in via Comacchio località Quartesana (FE). Le informazioni relative all'intervento, sono state fornite dal progettista Arch. Vittorio Anselmi, con studio in via Baluardi 59/b – Ferrara, e dalla Proprietà committente.

La presente relazione mira:

- a stimare e valutare i livelli sonori attesi, in relazione alla compatibilità del nuovo insediamento in progetto con il clima acustico preesistente nell'area, in riferimento ai valori limite di immissione assoluti e differenziali;
- a verificare se l'opera in esame sia compatibile sotto il profilo acustico con la destinazione d'uso del territorio e non costituisca fonte di disturbo per le abitazioni confinanti.

Questo studio è eseguito confrontando i livelli di rumore previsti presso i ricettori presenti e futuri, con i valori limite definiti dalla legislazione vigente, nei periodi diurno (6-22) e notturno (22-6), articolandosi nei seguenti punti:

- descrizione del contesto legislativo e normativo in base al quale è stata condotta la previsione di clima acustico;
- individuazione delle sorgenti di rumore presenti nell'area in esame e di quelle che saranno introdotte dall'intervento in oggetto;
- considerazioni conclusive.

2 IL QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa presa a riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- DPCM 1 marzo 1991 " Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. no57 del 8-3-91).
- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995 (G.U. no254 del 30- 10- 95);
- DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. no280 del 1-12-97);
- DM del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. no76 del 1-4-98).

- DPR 30 marzo 2004, n.° 142 " Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";
e secondo la disciplina della Regione Emilia Romagna già ampiamente sperimentata.
- LR Emilia Romagna 9 Maggio 2001, n° 15 " Disposizioni in materia di inquinamento acustico;
- DGR Emilia Romagna n.° 673/2004 " Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsioni di impatto acustico e della valutazione previsionale del clima acustico";

e sulla scorta della letteratura scientifica esistente:

- UNI 11143-1,
- UNI 11143-2,
- UNI 11143-5,
- UNI 11143-6

Il DPCM 1/3/91 costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico. In esso si definisce rumore " qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente".

La **Legge quadro sull'inquinamento acustico - Legge n. 447 del 26/10/1995** - stabilisce i principi fondamentali di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Il relativo decreto attuativo DPCM 14/11/97 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione delle sorgenti sonore in corrispondenza di ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio comunale:

- Valore limite di emissione: valore massimo di rumore (Leq in dBA) che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- Valore limite di immissione: valore massimo di rumore (Leq in dBA) che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori;

I limiti di immissione fissati sono di due tipi: **assoluto** e **differenziale**. I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, mentre i valori limite differenziali di immissione sono riferiti alla differenza tra rumore ambientale e rumore residuo, misurati all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

Tali limiti sono diversificati per il periodo di riferimento diurno e notturno: il periodo **diurno** è relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 06:00 e le h 22:00, mentre quello **notturno** è relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22:00 e le h 06:00.

Le classi di zonizzazione acustica di cui all'Allegato del DPCM 14/11/97 sono riportate nella tabella seguente:

| CLASSE | ZONA | Limite assoluto di immissione | | Limite di emissione | |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | | Diurno [dBA] | Notturno [dBA] | Diurno [dBA] | Notturno [dBA] |
| I | Aree particolarmente protette | 50 | 40 | 45 | 35 |
| II | Aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 | 50 | 40 |
| III | Aree di tipo misto | 60 | 50 | 55 | 45 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 55 | 60 | 50 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 | 65 | 55 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 | 65 | 65 |

Tabella 1 – Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente Leq in dB(A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.

Per le zone non esclusivamente industriali (quindi non di classe VI), i valori limite differenziali di immissione sono **5 dB** durante il periodo diurno e **3 dB** durante il periodo notturno.

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

3.1 Descrizione dell'intervento

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di 13 lotti edificabili nel Comune di Ferrara, in località Quartesana nell'area compresa tra la via Comacchio e la via Bardocchia sul lato est del comparto di via Tono Zancanaro. Al loro interno saranno ricavate unità immobiliari di varie tipologie, con destinazione d'uso residenziale.

Il progetto prevede la costruzione di nuovi edifici non ancora meglio definiti, ma con uno sviluppo previsto di due piani e con caratteristiche varie da villette monofamiliari a bifamiliari.

Con una superficie utile di progetto di circa 2.356 mq, nella quale saranno inseriti n. 4 parcheggi pubblici, al servizio della nuova urbanizzazione pari a circa 32 posti auto e una nuova strada di accesso funzionale all'area stessa.

Il carico urbanistico facendo riferimento alle dotazioni pubbliche del P.U.A. prevede una capienza di c.a. 34 unità immobiliari.

Se si ipotizza un veicolo in media per nucleo familiare, si può dedurre in via previsionale una quantità di circa **34 posti auto privati**.

L'accessibilità agli edifici è assicurata da una strada di penetrazione che collegherà la nuova zona, con la via via Comacchio, più alcune strade carraie di accesso ai box auto.

(E' bene precisare che dati di cui sopra si riferiscono ad un'ipotesi che tiene conto della massima volumetria edificabile ammissibile per tale tipo di area).

3.2 Descrizione dell'area

L'area destinata al nuovo insediamento ammette urbanisticamente i seguenti usi:

3a: Artigianato di servizio

4 : Residenza e assimilabili

5 : Commercio al dettaglio in sede fissa

6d: Servizi per la somministrazione di alimenti e bevande

La zona, è delimitata a nord dalla via Bardocchia strada bianca di tipo vicinale, che la divide da terreni prettamente agricoli, ad ovest da un quartiere esclusivamente residenziale (abitato del comparto di via FEI e T. Zancanaro).

Sul lato Sud, il fondo confina con la via Comacchio tratto interno al centro abitato della S.P.1, arteria di comunicazione principale, affiancata da una folta alberatura di platani ad alto fusto. Strada questa che separa l'intervento da un conglomerato abitato che fa riferimento al più vecchio insediamento della frazione di Quartesana e posta sull'altro lato del futuro insediamento.

Infine il lato sud –Est è delimitato da terreni agricoli, con la presenza di un' azienda vivaistica di grosse dimensioni, che caratterizza in modo concreto il paesaggio sonoro circostante.



Figura 1 –Veduta aerea della zona di interesse(evidenziata in giallo)

3.3 Zonizzazione acustica

Dalle informazioni acquisite risulta che il Comune di Ferrara abbia con delibera P.G. 48352 **adottato il Piano Strutturale Comunale**, e che dal 01/10/2007 ne abbia contestualmente adottata anche classificazione acustica del proprio territorio, ai sensi del DPCM 14/11/1997. (vedi la seguente Fig. 2):

La zona in cui è inserito l'intervento in oggetto appartiene pertanto alla **classe II**, (gialla)

- Inoltre, l'area oggetto di studio, è posizionata nei pressi di fascia di pertinenza acustica di tipo B dell'infrastruttura ferroviaria Ferrara-Codigoro, con limiti fissati dal Dpr. N°459 del 18 novembre 1998, ma come si evince dalla mappatura seguente ne risulta esterna e pertanto non interessata.

Per cui in tale contesto normativo la zona si pone all'interno dei seguenti limiti tabellari:

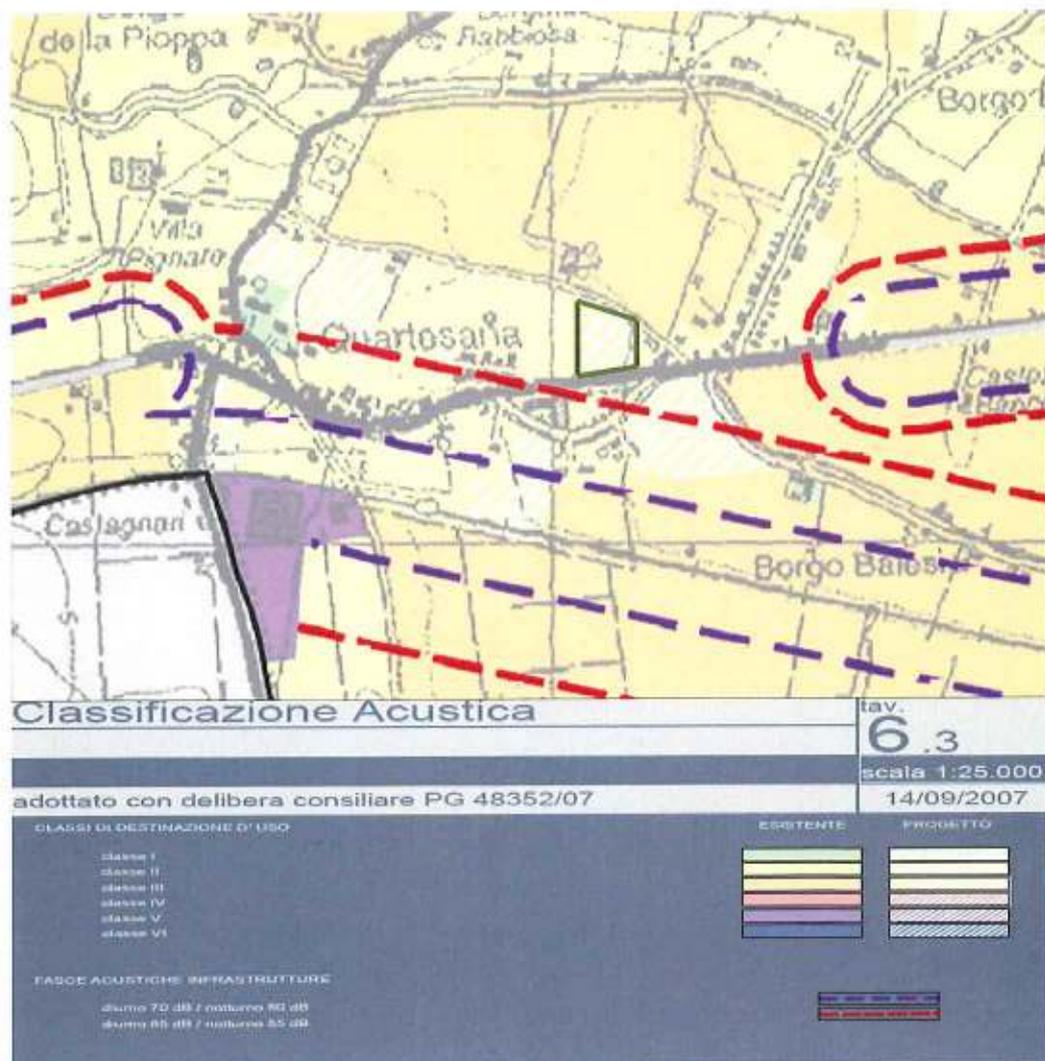


Figura 2 - Stralcio di zona, della mappatura acustica del comune di Ferrara (in verde l'area interessata)

| Classe | Normativa di riferimento | Tempo di riferimento diurno 6:00-22:00 (dBA) | Tempo di riferimento notturno 6:00-22:00 (dBA) |
|--|--------------------------|--|--|
| Classe II (limite di immissione) | DPCM 14/11/1997 | 55 | 45 |

Tabella 2 – Limiti di immissione nei periodi di riferimento

4 SORGENTI DI RUMORE

Attuali

La principale sorgente di rumore presente all'interno della zona in esame è attualmente costituita dal traffico veicolare generato dalle vie: SP. N° 1 via Comacchio e dalla via Bardocchia, infrastrutture che presentano i seguenti flussi orari di traffico:

| S.P. 1 | veicoli leggeri/ora | veicoli pesanti/ora |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Periodo diurno (06:00÷22:00) V=70 km/h | 115 | 15 |
| Periodo notturno (22:00÷06:00) V=70 km/h | 30 | 4 |
| Via Bardocchia | veicoli leggeri/ora | veicoli pesanti/ora |
| Periodo diurno (06:00÷22:00) V=30 km/h | 2 | 0 |
| Periodo notturno (22:00÷06:00) V=30 km/h | 1 | 0 |

Tabella 3 – flussi orari su via Comacchio e via Bardocchia (dati rilevati a campione durante il periodo di osservazione)

E' da rilevare anche, il rumore emesso dalle attività relative alle lavorazioni agricole che utilizzano mezzi meccanici, presenti in particolare nel periodo di osservazione diurno, dovuti in parte anche alla vicina azienda vivaistica. Ai fini di questo studio tale aspetto è stato volutamente trascurato, ritenendolo poco significativo per la valutazione dell'attuale clima acustico, in quanto di livello limitato e a carattere prettamente stagionale.

Future

Oltre a quelle già presenti, si aggiungeranno nuove fonti di rumore nell'area oggetto d'indagine, derivate in particolare:

- dalle 34 nuove abitazioni: 1 garage per abitazione, per un totale di 34 posti auto;
- dai parcheggi pubblici di progetto: 36 stalli di sosta;

in più, è da rilevare la realizzazione di una nuova strada di penetrazione a carattere esclusivamente residenziale che dalla via Comacchio permetterà l'accesso alla nuova area, collegherà la via Tono Zancanaro.

5 MISURA DEL LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE

Per quanto riguarda le modalità di misura, si è fatto riferimento all'allegato B del DM 16/3/1998, utilizzando strumentazione di classe 1 secondo gli standard I.E.C., con calibrazione del fonometro prima e dopo il ciclo di misura e la misurazione del livello continuo equivalente ponderato in curva A. Per la misura dei livelli sonori, il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posto a 4 metri da terra, orientato verso la sorgente, con operatore ad oltre 3 metri di distanza. Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia o neve, la velocità del vento era inferiore a 5 m/s e la temperatura rientrava nella media stagionale.

5.1 Rilievi fonometrici

Al fine di avere un'indicazione degli attuali livelli di rumore ambientali dell'area, sono state realizzate misure fonometriche dei livelli sonori in più punti all'interno dell'area, meglio specificati nelle allegate tavole 1 e 2, ed individuati come punti **PT1**, **PT2**, **PT3**, scelti al fine di verificare oltre il rumore derivante dal traffico di via Comacchio anche i livelli residui gravanti in zona

5.2 Strumentazione di misura

Per i rilievi è stato impiegato un fonometro integratore LARSON DAVIS 831 matr. n. 3325, con microfono mod. 254, matr. n. 7911, e calibratore NOR 1251 nr 32884.

L'intera catena di misura rientra nella classe 1 conformemente alle prescrizioni delle norme EN 60651 e EN 60804/1994.

Strumentazione soggetta a verifica periodica di taratura presso centro di taratura S.I.T.5.3

5.3 Intervalli di misura

I tempi di riferimento T_r sono quelli relativi agli intervalli temporali tra le h.06:00 e le h.22:00 (periodo diurno) e tra le h.22:00 e le h.06:00 (periodo notturno).

I periodi d'osservazione T_o sono i seguenti:

- dalle ore 14:30 alle ore 16:00 del 10/03/2016
- dalle ore 22:00 alle ore 23:30 del 10/03/2016.

I tempi di misura T_m sono stati scelti in modo da fornire dati rappresentativi del rumore originato dalle sorgenti presenti, con durata variabile di 15 - 20 minuti.

5.4 Risultati dei rilievi

In allegato (**Report misure**) sono riportati i risultati dei rilievi fonometrici effettuati. Per ogni misura vengono riportati: l'orario di inizio, durata, livello sonoro equivalente ponderato A, Leq(A), analisi in frequenza per terzi d'ottava.

Si riassumono nella seguente tabella i livelli equivalenti rilevati nei periodi di osservazione:

| misura n. | Punto di misura | descrizione | Periodo di riferimento | Tempo di osservazione | Leq(A) [dB(A)] | L95) [dB(A)] |
|-----------|-----------------|--|------------------------|-----------------------|----------------|--------------|
| 1 | PT1 | A 5 m dal centro strada via Comacchio | diurno | 14:30÷16:00 | 64.4 | |
| 2 | PT 2 | A 25 m dal centro strada via Comacchio | diurno | 14:30÷16:00 | 53.0 | 41.8 |
| 3 | PT 3 | Centro area intervento P.U. A A 120 m dal centro strada via Comacchio. | diurno | 14:30÷16:00 | 46.3 | 40.6 |
| 4 | PT 1 | A 5 m dal centro strada via Comacchio | notturno | 22:00÷23:30 | 58.9 | |
| 5 | PT 2 | A 25 m dal centro strada via Comacchio | notturno | 22:00÷23:30 | 47.8 | 30.4 |
| 6 | PT 3 | Centro area intervento P.U. A A 120 m dal centro strada via Comacchio. | notturno | 22:00÷23:30 | 40.8 | 36.0 |

Tabella 4 – Livelli sonori rilevati negli intervalli di osservazione (allegato Report misure)

5.5 Calcolo dei livelli sonori

I rilievi fonometrici eseguiti nei punti misura indicati, i cui risultati sono stati presentati nel precedente capitolo, non sono sufficienti per determinare i livelli sonori futuri che caratterizzeranno l'area in oggetto dopo la realizzazione dei nuovi insediamenti. A tale fine risulta più idoneo l'utilizzo di un sistema di simulazione matematica, che permette di determinare tali livelli sull'intera area.

Per questo scopo è stato impiegato il software tedesco **SoundPlan 7.3**, sviluppato dalla Braunstein Benrdt ed importato dall'italiana Spectra (MI). Tale programma di calcolo è stato specificatamente sviluppato per l'attuazione di studi di impatto acustico dalle emissioni sonore di flussi di traffico stradale e sorgenti sonore fisse, sia concentrate che estese, tramite l'utilizzo dei seguenti standard internazionali di calcolo:

Rumore Stradale “ NMPB 96 - Guide de Bruit”

Rumore Parcheggio “RLS 90”

Rumore Industriale “ISO 9613-2 : 1996”

Il programma, una volta introdotta la caratterizzazione geometrica dell'ambiente esterno e individuate e dimensionate le sorgenti, calcola il livello di pressione sonora in singoli punti (es. recettori) o su un'intera area, costruendo le linee di isolivello sulla base delle leggi della propagazione acustica geometrica (attraverso raggi nello spazio), e tenendo conto di riflessioni, attenuazioni e diffrazioni dovute a terreno, ostacoli, agenti atmosferici. La precisione dei risultati prodotti risulta essere influenzata da più fattori, come ad esempio la variabilità della potenza sonora delle sorgenti, la cui emissione dipende fortemente dalle condizioni di utilizzo e di impiego; oppure dalle condizioni climatiche, la cartografia fornita (non sempre aggiornata o precisa), la presenza di elementi di difficile riproduzione mediante i modelli a disposizione nel programma.

Il corretto utilizzo di un sistema di simulazione numerica consiste nella “**taratura**” della situazione di partenza, a fronte dei rilievi fonometrici effettuati.

Nel caso specifico, la taratura è stata eseguita lavorando sui flussi veicolari esistenti nelle strade che attraversano la zona di interesse, ed i livelli di emissione rilevati a bordo strada, in modo da minimizzare lo scarto tra i livelli sonori misurati e quelli calcolati dal programma.

Al termine di tale procedura di taratura, sono stati definiti i livelli stimati sull'area di influenza circostante la zona studiata, confrontando i valori dei livelli sonori calcolati e quelli misurati:

| Punto n. | Misurati [dBA] | Calcolati [dBA] | Periodo di riferimento | differenza |
|-----------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------|
| PT1 | 64.4 | 64.6 | <i>diurno</i> | 0 |
| PT 1 | 58.9 | 58.9 | notturmo | 0 |
| PT 2 | 53.0 | 52.5 | <i>diurno</i> | - 0.8 |
| PT 2 | 46.7 | 46.7 | notturmo | 0 |
| PT 3 | 40.6 * | 41.3 | <i>diurno</i> | + 0.7 |
| PT 3 | 36.0 * | 35.2 | notturmo | - 0.8 |

Tabella 5 - Confronto fra i livelli sonori misurati e calcolati (vedi tav. 1 e 2)

*** Nota**

Ai fini della caratterizzazione del rumore di fondo della zona, si è fatto uso dei livelli statistici percentili L95, riconosciuti come i migliori indicatori del livello residuale rilevabile strumentalmente.

I valori ottenuti dal programma si scostano dai valori misurati con un errore medio pari ± 1.0 dB, deviazione più che accettabile per i programmi di simulazione basati su una formulazione semplificata del fenomeno della propagazione sonora.

Dopo aver verificato la corretta taratura dei dati in ingresso al programma, sono stati calcolati i livelli sonori nell'area di interesse in relazione ai due periodi di riferimento (diurno e notturno), in condizioni ante e post-operam (rispettivamente: stato attuale e stato dopo la realizzazione del progetto), al fine di ottenere una descrizione del paesaggio sonoro sia attraverso valori puntuali ai singoli ricettori individuati nelle abitazioni esistenti e future, sia mediante mappe isolivello sull'intera area di interesse.

6 COMMENTO DEI RISULTATI

La presente relazione si pone l'obiettivo di determinare l'influenza che il futuro intervento eserciterà da un punto di vista sonoro sul territorio in cui andrà ad inserirsi, (descritto nel capitolo 3) confrontando i livelli sonori stimati post operam con i limiti di immissione previsti dalla normativa nei periodi di riferimento diurno e notturno. Data la doppia valenza del progetto, costruzione di fabbricati residenziali, e di infrastrutture di tipo stradale, l'analisi si articola su due livelli:

- a. **valutazione dell'impatto acustico del nuovo insediamento sui ricettori esistenti nell'area;**
- b. **valutazione del clima acustico (futuro) per le nuove unità abitative.**

6.1 Dati di input

Il modello di calcolo si è basato sul volume di traffico di veicoli leggeri che interesserà l'area, tenendo conto sia del numero di parcheggi previsti a servizio del nuovo insediamento, delle nuove costruzioni residenziali, sia del flusso veicolare della nuova strada interna prevista nel futuro progetto.

Pertanto, i dati su cui fare riferimento per il calcolo dei livelli **post operam**, sono i seguenti :

- il numero di parcheggi, per i quali sono stati ipotizzati i seguenti cambi orari:

| parcheggio | numero posti auto | cambio orario periodo diurno | cambio orario periodo notturno |
|---------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Autorimesse | 34 | 0,125 | 0.067 |
| Park pubblici | 36 | 0,2 | 0.05 |

Tabella 6– cambi orari dei posti auto

- il traffico che interesserà la nuova strada e che verrà determinato in parte dai residenti che accederanno da e per le proprie abitazioni.
- I flussi orari di traffico legati ai cambi orari previsti per tutti i parcheggi pubblici dell'area.

1. Per l'attribuzione dei flussi legati al traffico residenti si è considerato uno spostamento teorico giornaliero pari a un'andata e ritorno verso il lavoro, corrispondente ad una media di trasferimenti uguale a 2 (andata e ritorno) sulle 16 ore, corrispondenti a 0,125 spostamenti orari diurni, mentre per quanto riguarda gli spostamenti notturni si è assunto in via cautelativa la metà degli spostamenti diurni .
2. Per i 36 parcheggi in quota standard pubblici, si ipotizzata sulla scorta di situazioni tipologiche simili, un cambio orario diurno per singolo stallo di sosta di 0.2 v/h mentre per quello notturno di 0.05 v/h.

E' bene specificare che tali valori sono estremamente cautelativi, l'ipotesi immagina l'utilizzo contemporaneo di tutti gli stalli di sosta previsti, scenario di difficile attuazione nella realtà.

Ricapitolando si avrà:

| Parcheggi | numero posti auto | flusso orario periodo diurno | flusso orario periodo notturno |
|-----------|-------------------|---|---------------------------------|
| Privati | 34 | $(2/16) = 0.125 * 34 = 4.2 \text{ V/h}$ | $0,067 * 34 = 2.2 \text{ V/h}$ |
| Pubblici | 36 | $(36 * 0,2) = 7.2 \text{ V/h}$ | $(36 * 0,05) = 1.8 \text{ V/h}$ |

Tabella 7- flussi orari nuova strada di urbanizzazione

Flussi totali veicoli leggeri orari max previsti sulla nuova strada di urbanizzazione:

diurni $4.2 + 7.2 = 11.4 \text{ v/h}$,

notturni $2.2 + 1.8 = 4 \text{ v/h}$.

Ad una velocità di 30 km/h, data la natura residenziale dell'intervento.

Implementando poi i dati ante operam, col programma di simulazione SoundPlan, si sono ricavati i livelli sonori ai singoli ricettori e le mappe isolivello a 3mt di altezza, nelle situazioni ante e post operam, riportati nelle allegate Tavole: 3 ÷ 7 e A ÷ D.

6.2 Valutazione dell'impatto acustico

Del nuovo insediamento si sono verificati che i livelli ambientali post operam rispettino sia i limiti assoluti di immissione per la classe di destinazione, sia i limiti differenziali, in entrambi i periodi di riferimento, in corrispondenza di tutti i ricettori preesistenti all'intervento stesso.

Dal confronto dei risultati riportati nelle Tavole 3, e 5 si evince la seguente situazione nel periodo diurno per i ricettori esistenti:

| impatto acustico | Periodo diurno | | | | |
|------------------|----------------|---|---|---|---------------|
| | Ricettore | Leq(A) [dBA] Livello ambientale post operam TAVOLA 5 | DPCM 14/11/1997 Limiti di immissione [dBA] | Leq(A) [dBA] Livello ambientale ante operam (residuo) TAVOLA 3 | differenziale |
| R1 | 50,3 | 55 | 50,3 | 0 | 5 |
| R2 | 53,3 | 55 | 53,3 | 0 | 5 |
| R3 | 56,6 | 55 | 56,6 | 0 | 5 |
| R4 | 59 | 55 | 59 | 0 | 5 |
| R5 | 58,8 | 55 | 58,8 | 0 | 5 |
| R6 | 58,5 | 55 | 58,4 | 0,1 | 5 |
| R7 | 58,8 | 55 | 58,8 | 0 | 5 |
| R8 | 46,3 | 55 | 46,7 | -0,4 | 5 |
| R9 | 45,7 | 55 | 46,9 | -1,2 | 5 |
| R10 | 40 | 55 | 39,7 | 0,3 | 5 |
| R11 | 43,1 | 55 | 43,5 | -0,4 | 5 |
| R12 | 53,4 | 55 | 53,3 | 0,1 | 5 |
| R13 | 48,1 | 55 | 48,2 | -0,1 | 5 |
| R14 | 56,9 | 55 | 56,9 | 0 | 5 |

Tabella 8 – verifica dei limiti di legge per l'impatto del nuovo insediamento sui ricettori preesistenti (periodo diurno)

Mentre paragonando i risultati riportati nelle Tavole 4, e 6 si ricava la seguente situazione per il periodo notturno:

| impatto acustico | Periodo notturno | | | | |
|---------------------|------------------|--|---|--|---------------|
| | Ricettore | Leq(A) [dBA] Livello ambientale post operam TAVOLA 6 | DPCM 14/11/1997 Limiti di immissione [dBA] | Leq(A) [dBA] Livello ambientale ante operam (residuo) TAVOLA 4 | differenziale |
| R1 | 44,4 | 45 | 44,4 | 0 | 3 |
| R2 | 47,5 | 45 | 47,5 | 0 | 3 |
| R3 | 50,8 | 45 | 50,8 | 0 | 3 |
| R4 | 53,2 | 45 | 53,2 | 0 | 3 |
| R5 | 53 | 45 | 53 | 0 | 3 |
| R6 | 52,7 | 45 | 52,7 | 0 | 3 |
| R7 | 53,1 | 45 | 53 | 0,1 | 3 |
| R8 | 38,1 | 45 | 38,9 | -0,8 | 3 |
| R9 | 37,9 | 45 | 39,8 | -1,9 | 3 |
| R10 | 33,5 | 45 | 32,9 | 0,6 | 3 |
| R11 | 36,6 | 45 | 36,9 | -0,3 | 3 |
| R12 | 47,6 | 45 | 47,5 | 0,1 | 3 |
| R13 | 42,5 | 45 | 42,5 | 0 | 3 |
| R14 | 51,2 | 45 | 51,2 | 0 | 3 |

Tabella 9 – verifica dei limiti di legge per l'impatto del nuovo insediamento sui ricettori preesistenti (periodo notturno)

Nota !

Appare evidente che il contributo **sui ricettori esistenti** in fregio alla via Comacchio, dell'infrastruttura stradale interna al centro abitato, determina già attualmente il superamento dei limiti assoluti per una **zona II**. (Cfr tav. 8 e 9. in rosso).

Eventuali interventi di mitigazione finalizzati a ridurre il livello di pressione sonora immesso presso tali ricettori, potranno essere di vari tipi e ordine di efficienza, e dovranno essere a carico dell' Ente competente, (come previsto nell'allegato 1 del D.P.R. 142/04).

E' importante porre in risalto come lo studio evidenzi un contributo trascurabile apportato dal futuro insediamento, nella situazione post operam sugli attuali ricettori, confermato ancor meglio dal confronto con il criterio differenziale.

Anzi per il cd. effetto Housing, alcuni ricettori ne risultano avvantaggiati con conseguente marcata mitigazione dei livelli di facciata nei confronti della via Comacchio.

6.3 Valutazione del clima acustico post operam:

Per le nuove unità abitative previste nel progetto, dall'analisi dei risultati riportati nella Tavola 5, si desume inoltre il seguente panorama per il periodo diurno, in termini di esposizione in facciata:

| clima acustico | Periodo Diurno | |
|----------------|----------------|---|
| | Ricettore | Leq(A) [dBA] Livelli ambientali TAVOLA 6 |
| nr1 | 50,5 | 55 |
| nr2 | 51,9 | 55 |
| nr3 | 51,9 | 55 |
| nr4 | 49,2 | 55 |
| nr5 | 45 | 55 |
| nr6 | 43,9 | 55 |
| nr7 | 47,1 | 55 |
| nr8 | 45,4 | 55 |
| nr9 | 44 | 55 |
| nr10 | 43,3 | 55 |
| nr11 | 35,3 | 55 |
| nr12 | 37,7 | 55 |
| nr13 | 39,3 | 55 |
| nr14 | 42,1 | 55 |
| nr15 | 44,2 | 55 |
| nr16 | 42,4 | 55 |
| nr17 | 35,4 | 55 |

Tabella 10 – verifica dei limiti di legge in corrispondenza dei nuovi ricettori (periodo diurno)

Mentre dal confronto dei risultati riportati nella Tavola 6, si evince la seguente situazione per il periodo notturno:

| clima acustico | Periodo notturno | |
|-------------------|---|--|
| Ricettore | Leq(A) [dBA] Livelli ambientali TAVOLA 6 | DPCM 14/11/1997 Limiti di immissione [dBA] |
| nr1 | 44,7 | 45 |
| nr2 | 46,1 | 45 |
| nr3 | 46,2 | 45 |
| nr4 | 43,6 | 45 |
| nr5 | 39,8 | 45 |
| nr6 | 38,8 | 45 |
| nr7 | 41,9 | 45 |
| nr8 | 40,4 | 45 |
| nr9 | 39,2 | 45 |
| nr10 | 38,3 | 45 |
| nr11 | 30,1 | 45 |
| nr12 | 32,6 | 45 |
| nr13 | 34,5 | 45 |
| nr14 | 36,1 | 45 |
| nr15 | 38,4 | 45 |
| nr16 | 35,7 | 45 |
| nr17 | 29,7 | 45 |

Tabella 11 – verifica dei limiti di legge in corrispondenza dei nuovi ricettori (periodo notturno)

Si evidenzia come la simulazione metta in luce l'ampio rispetto dei limiti consentiti per legge.

Nel riscontro con i limiti di **classe II** ed esclusivamente per il periodo notturno, ai ricettori in fregio alla via Comacchio (**nr2 ÷ nr3**), appare un leggero sfioramento dei limiti assoluti di facciata.

Superamento dovuto ovviamente al contributo da traffico derivato dalla via Comacchio.

7 CONCLUSIONI

Alla luce delle considerazioni fatte si può concludere che il nuovo insediamento non apporterà modifiche significative all'attuale clima acustico rilevato in zona, mantenendo limiti di qualità accettabili per i futuri residenti e per quelli attualmente presenti nell'area, in tutti gli scenari previsti.

Si dovrà comunque in sede di progettazione di tali edifici evitare di porre sulla facciata più esposta alla strada provinciale, finestre o porte di accesso ai locali più sensibili, ricorrendo dove possibile a pareti opache, intervenendo anche sulla geometria della facciata attraverso il " *Fattore forma*" (norma UNI EN 12354), impiegando ad esempio terrazze di tipo chiuso e digradanti, e/o operando sulle prestazioni di isolamento degli infissi ($R_w \geq 39$ dB(A)).

I costruttori infine, allo scopo di garantire quanto dettato dal vigente DPCM 5/12/1997, dovranno considerare in fase di elaborazione del progetto esecutivo, il calcolo e la verifica dei requisiti acustici passivi per gli edifici residenziali (requisiti cogenti fam. 5), per il rispetto dei valori previsti dalla tab. A per edifici di cat. A.

Dovranno inoltre tenere conto dell'ultima norma UNI 11367/2010 in particolare per l'indice di isolamento di Facciata, e delle modifiche normative legislative che a breve conseguiranno.

Resta inteso che questa valutazione rappresenta una previsione, che dovrà essere verificata anche attraverso ulteriori campagne di misurazioni, da effettuarsi quando l'insediamento in oggetto, in particolare la parte infrastrutturale, entrerà in esercizio. Rilievi che dovranno accertare l'effettivo rispetto dei limiti di legge e, se necessario, programmare eventuali bonifiche acustiche.

lunedì 14 marzo 2016

per **SONOS s.a.s.**

dott.ssa Boldrini Maria Chiara
Tecnica competente in acustica ambientale (*)
SONOS s.a.s.
di **BOLDRINI MARIA CHIARA & C.**
Via Partesana, 42 - 41010 PARTESANA (FE)
C. F. 01714403886

(*) Tecnico abilitato dalla provincia di Ferrara ai sensi dell'art. 2 L. 447/95, e dell'art. 124 L.R. 3/99 della Regione Emilia Romagna

TAVOLE
E MAPPE

TAV. 1

Grafico di Taratura
del Modello TR Giorno



Segni e simboli

- Asse strada
- Linea emissione
- Superficie strada
- Parcheggio
- Edificio Residenziale
- Altri edifici
- Ricevitore
- Edifici industriali

via Bardocchia

Via Rondinella

via Comacchio

PT3

41.3

PT2

52.5

PT1

64.6



Scala 1:1300

0 5 10 20 30 40 m

TAV. 2

Segni e simboli

- Asse strada
- Linea emissione
- Superficie strada
- Parcheggio
- Edificio Residenziale
- Altri edifici
- Ricevitore
- Edifici industriali

Grafico di Taratura
del Modello TR Notte



Via Bardocchia

Via Rondinella

Via Comacchio

PT3

35,2

PT2

46,7

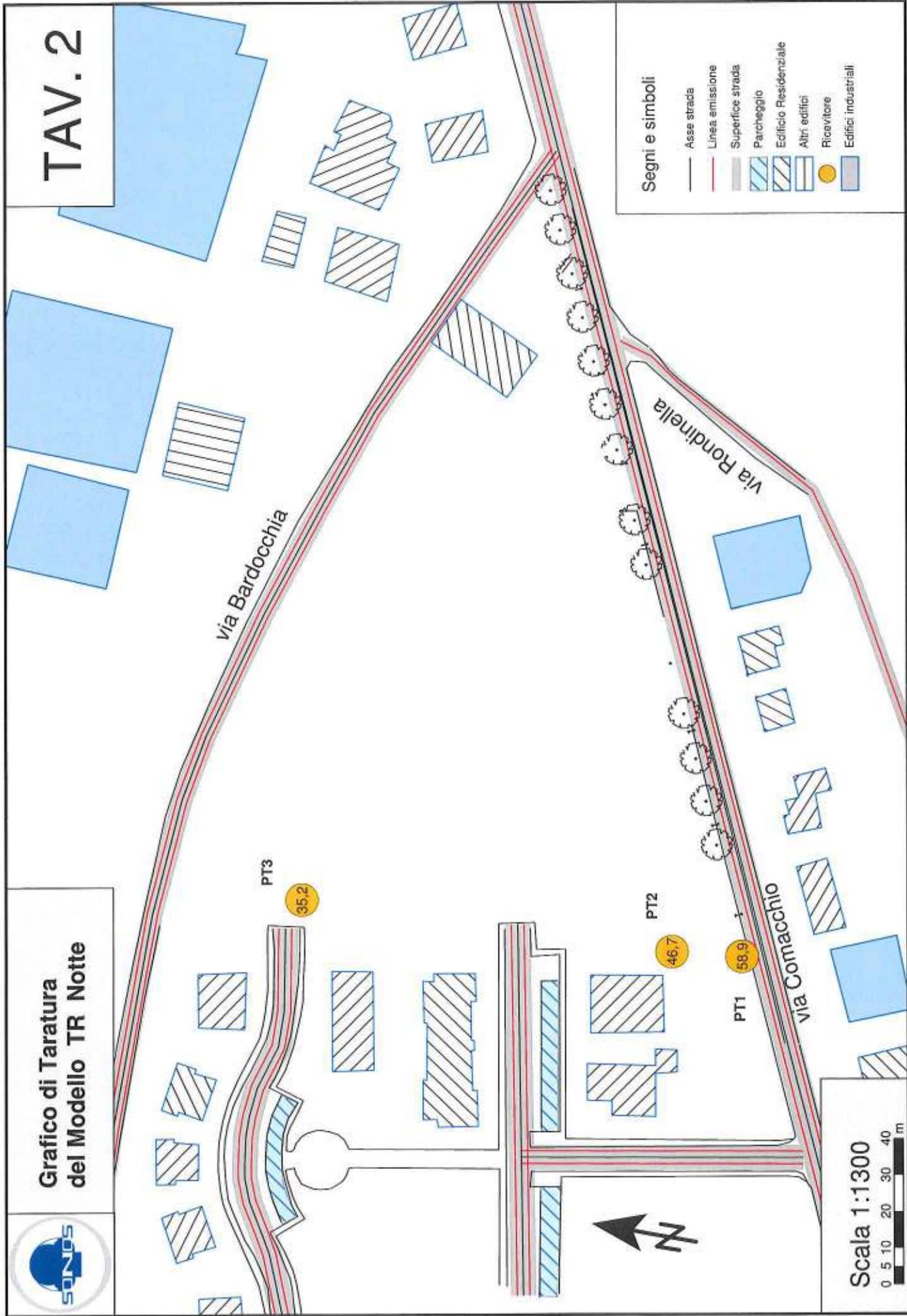
PT1

58,9



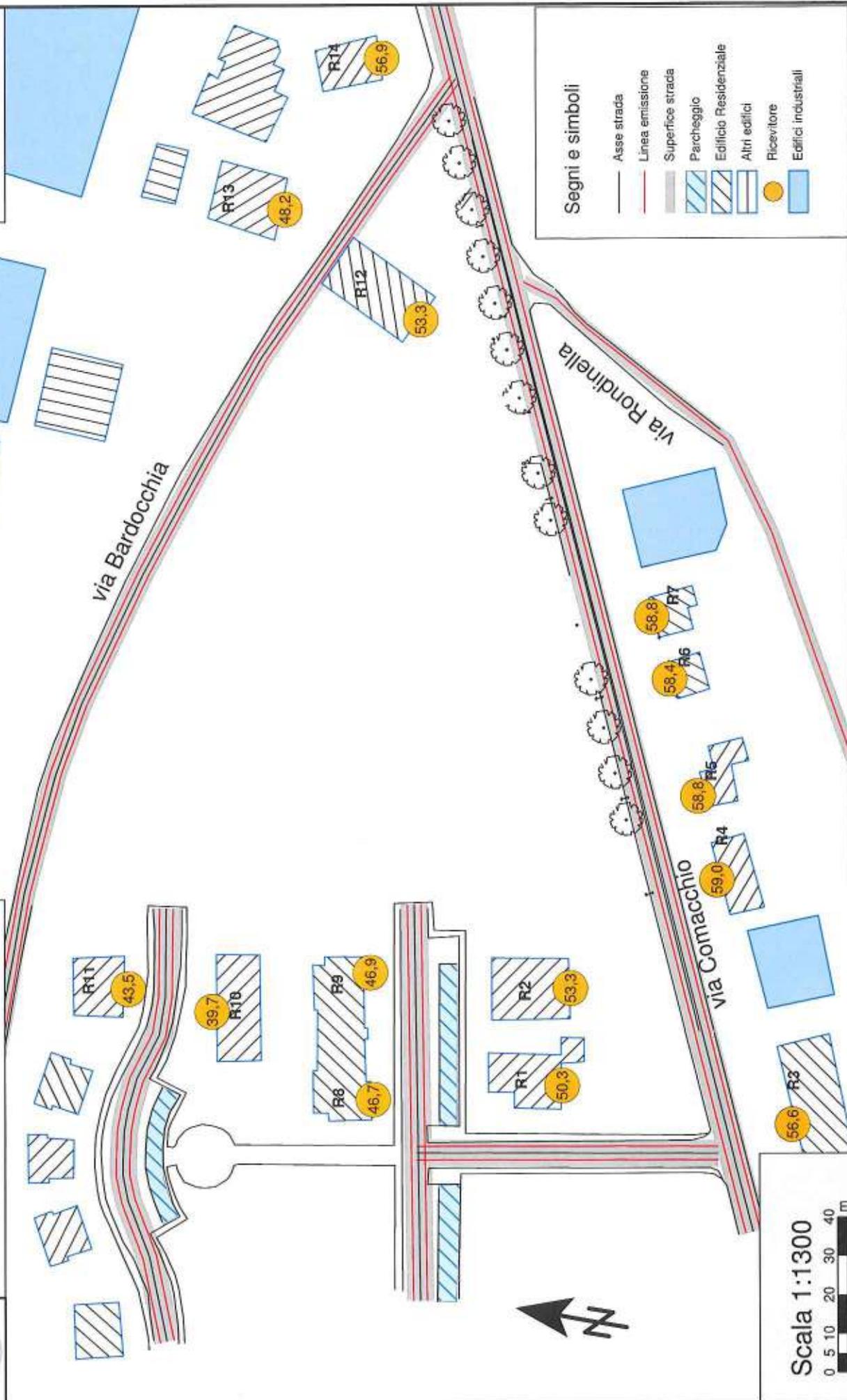
Scala 1:1300

0 5 10 20 30 40 m

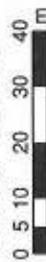


TAV. 3

Grafico dei Livelli ai Ricettori
Ante Operam TR Giorno

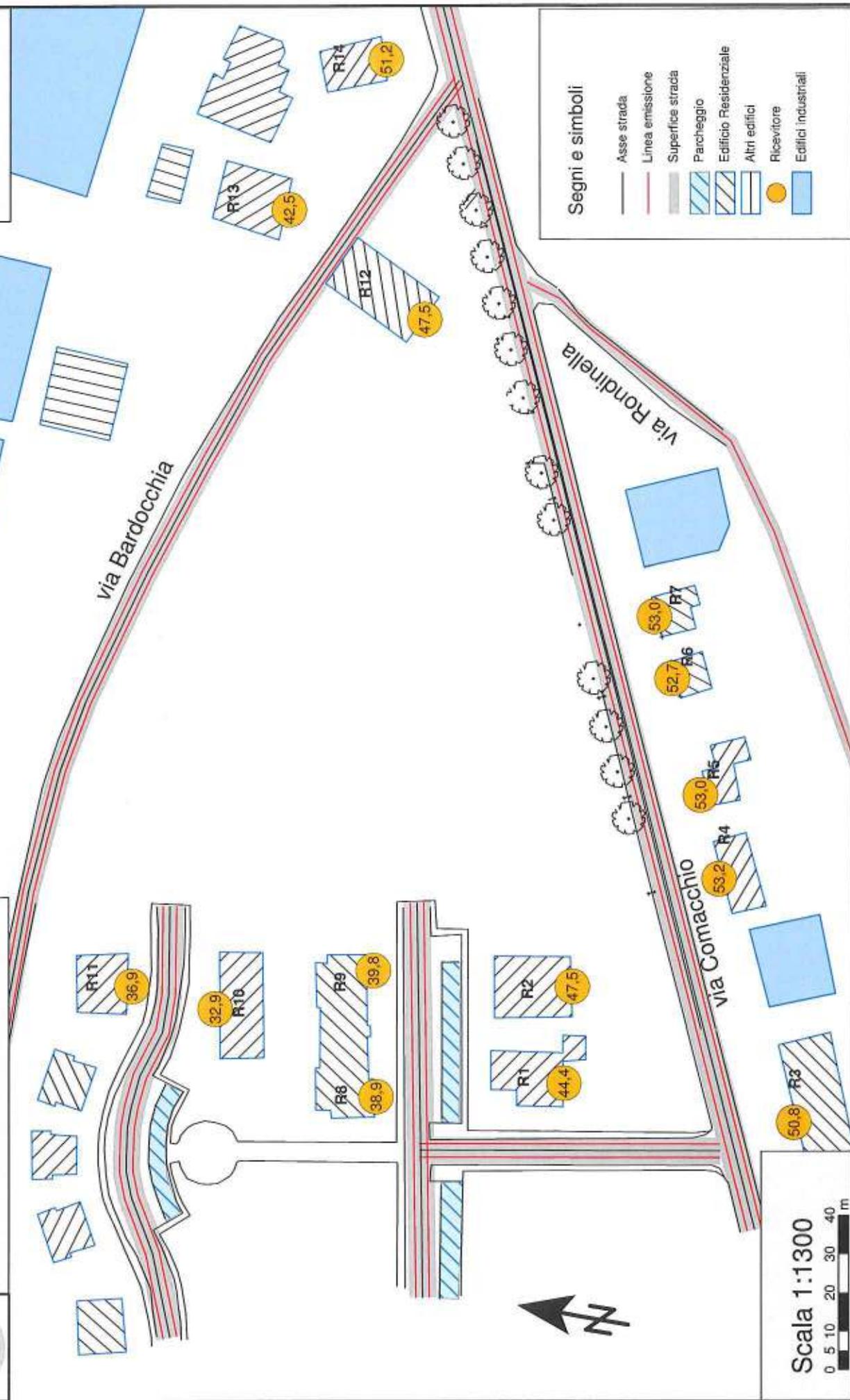


Scala 1:1300



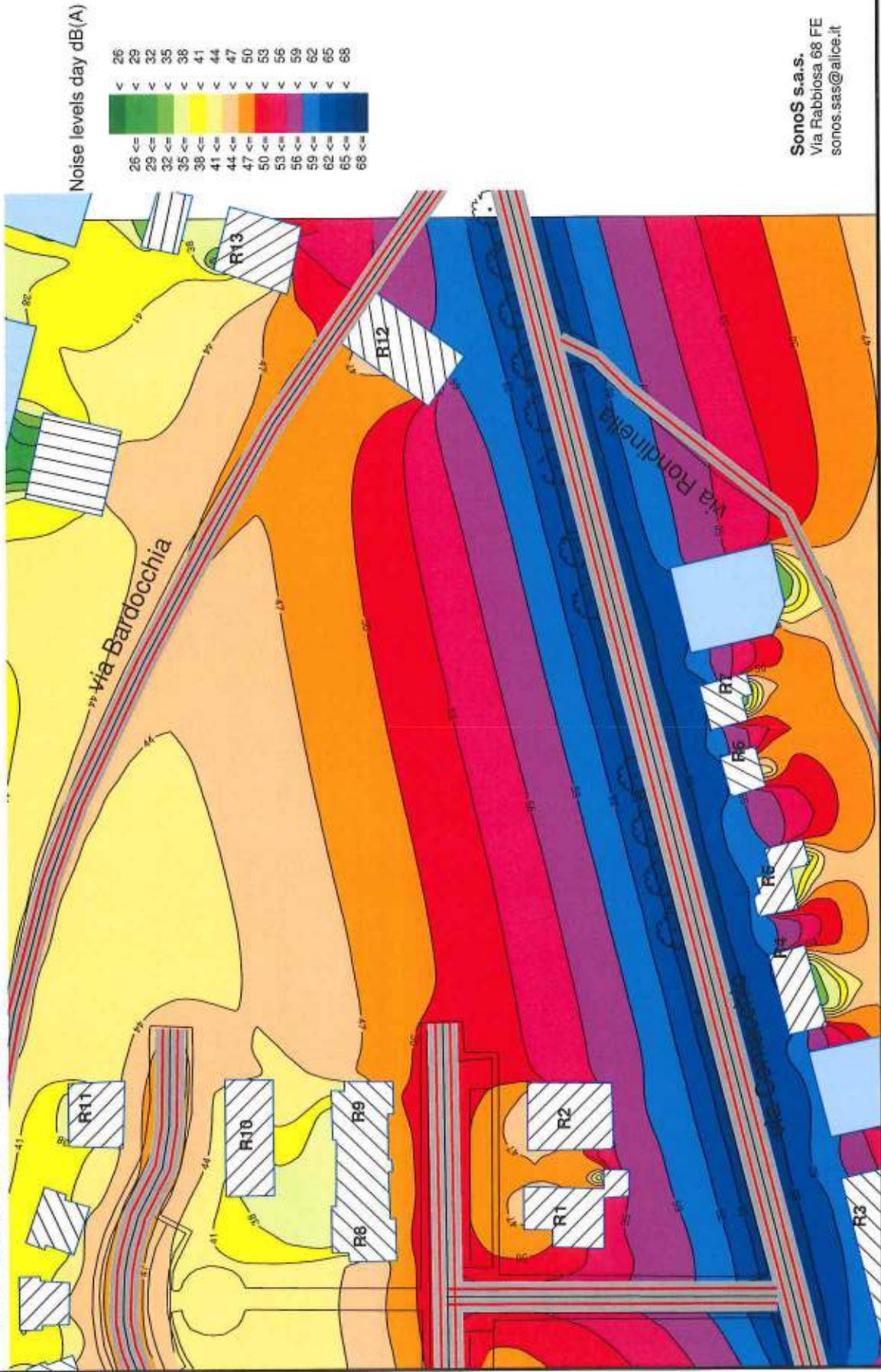
TAV. 4

Grafico dei Livelli ai Ricettori
Ante Operam TR Notte



TAV. A

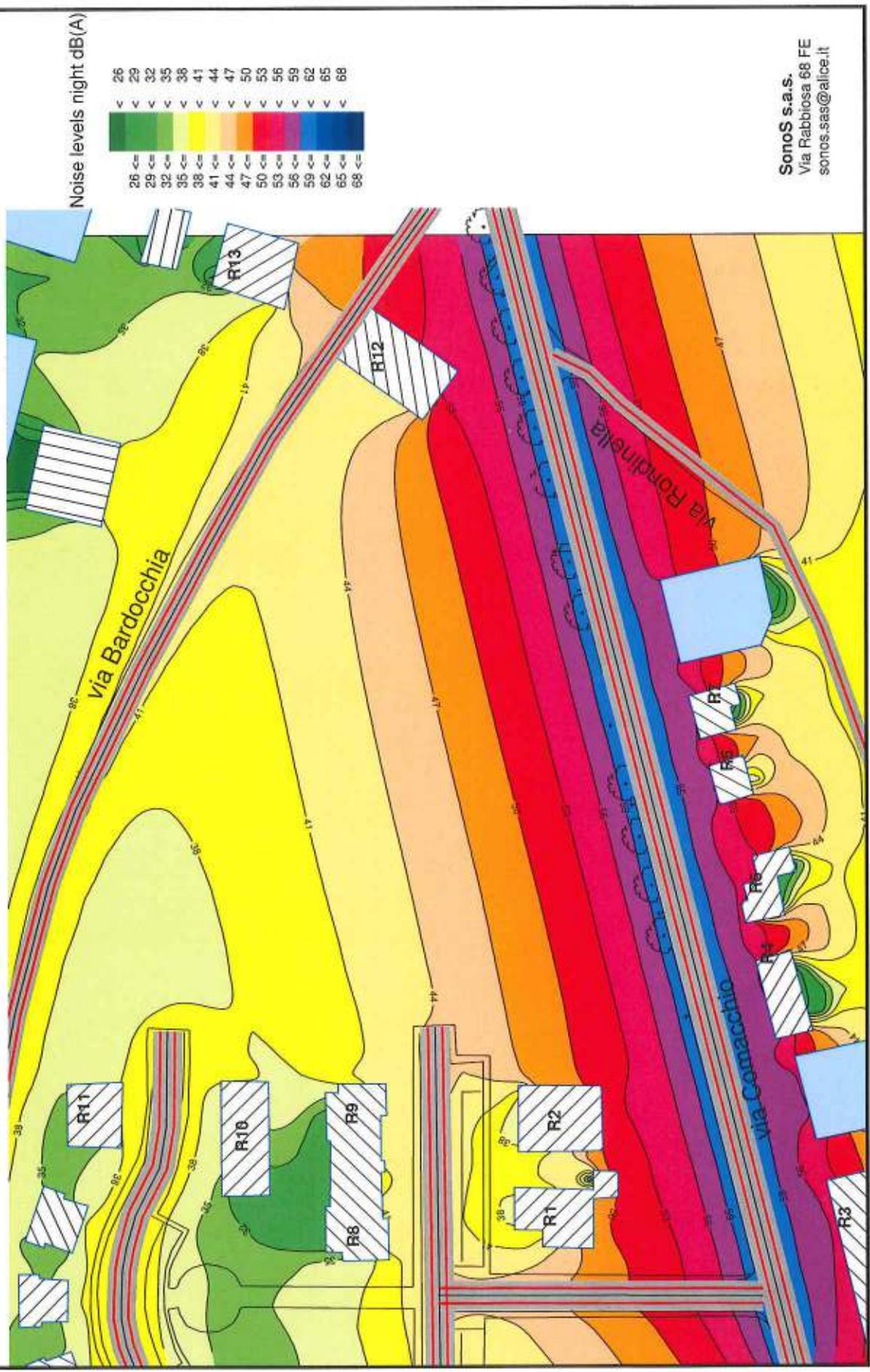
MAPPA DELLE CURVE DI ISOLIVELLO H. 3 m
SITUAZIONE ANTE OPERAM GIORNO



SonoS s.a.s.
Via Rabbiosa 68 FE
sonos.sas@alice.it

TAV. B

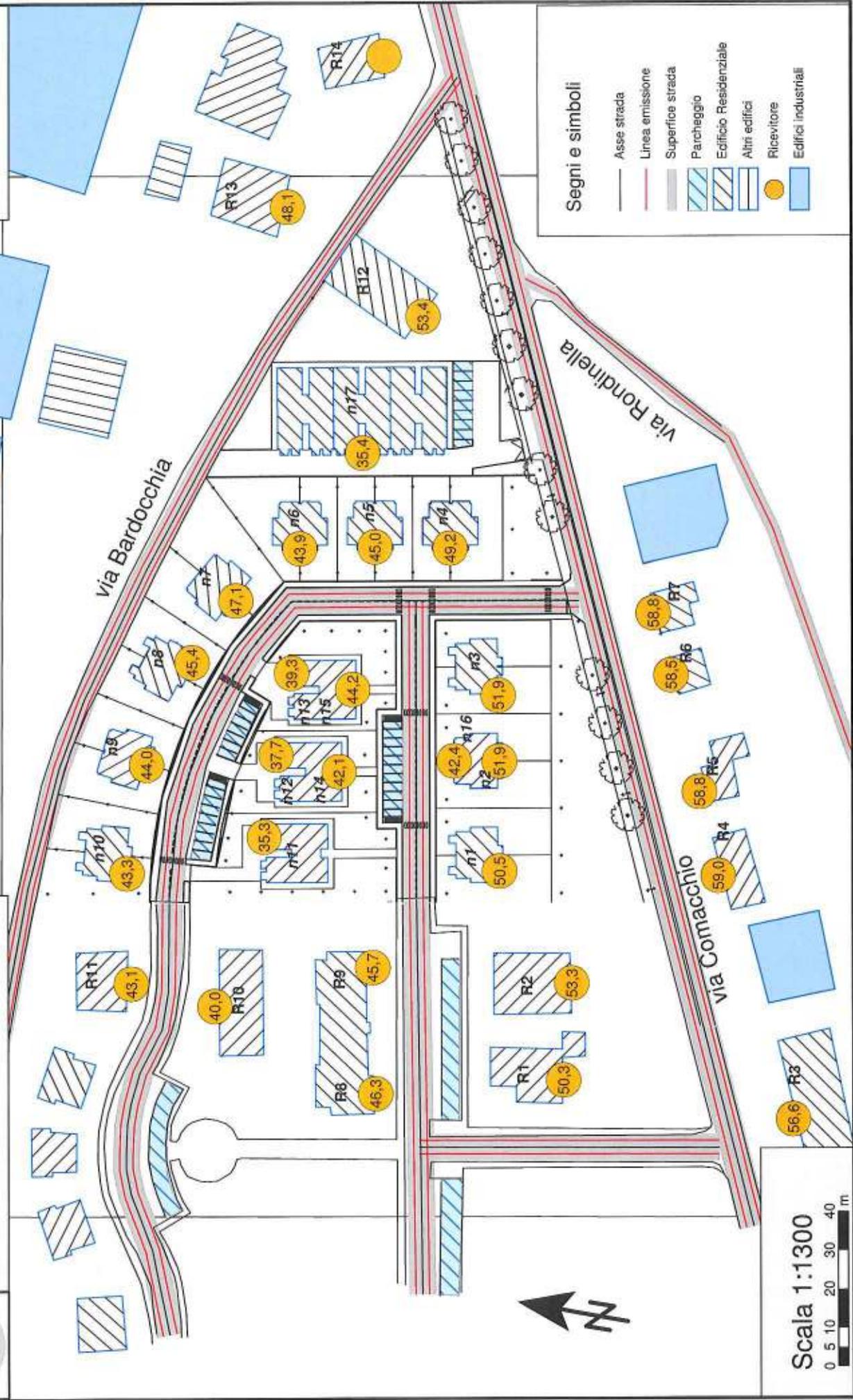
MAPPA DELLE CURVE DI ISOLIVELLO H. 3 m
SITUAZIONE ANTE OPERAM NOTTE



Sonos s.a.s.
Via Rabbiosa 68 FE
sonos.sas@alice.it

TAV. 5

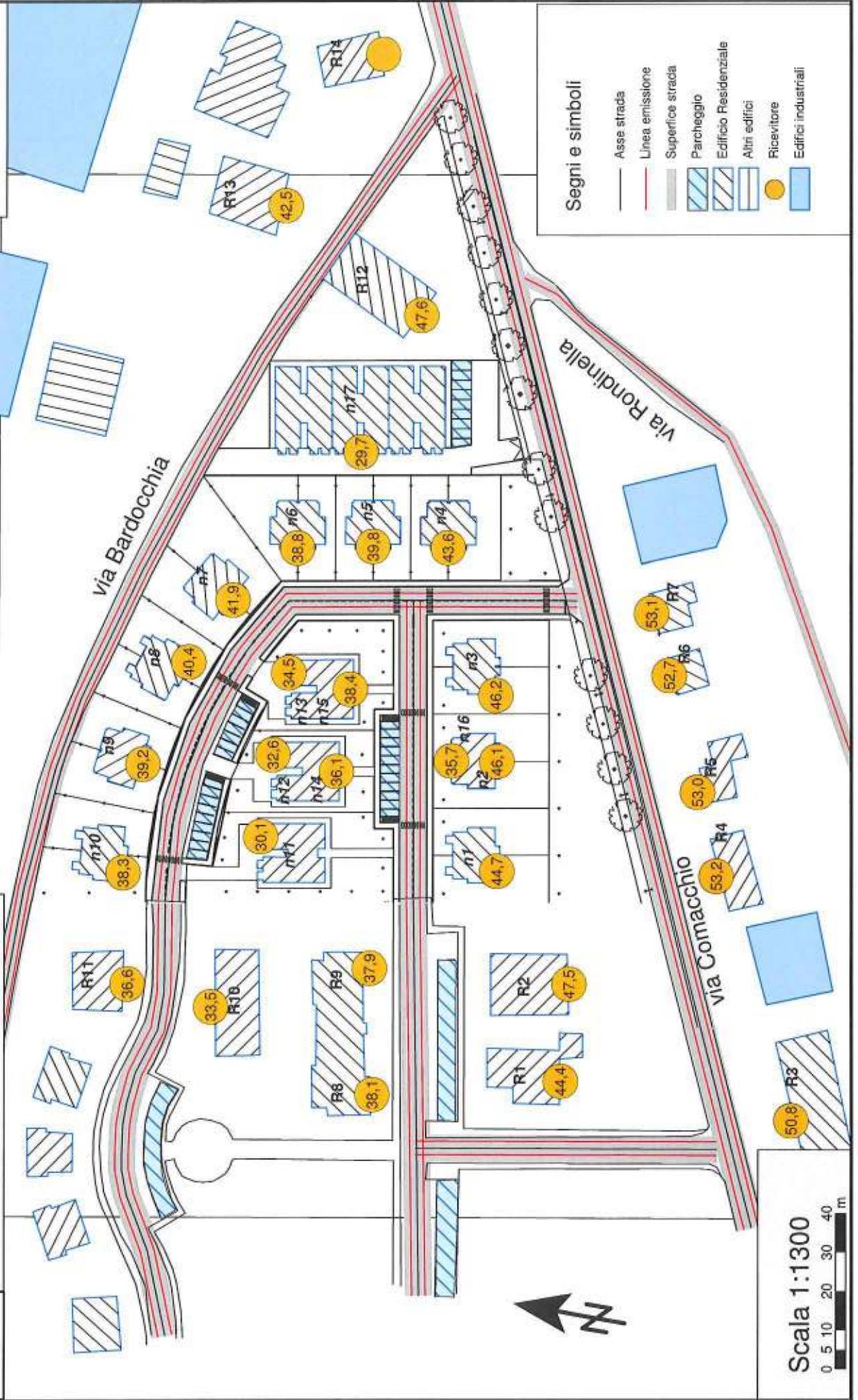
Grafico dei Livelli ai Ricettori
Post Operam TR Giorno



Scala 1:1300
0 5 10 20 30 40 m

TAV. 6

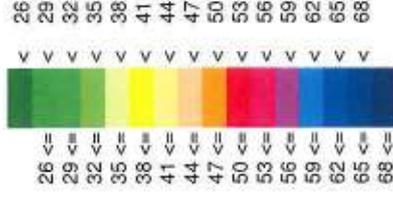
Grafico dei Livelli ai Ricettori
Post Operam TR Notte



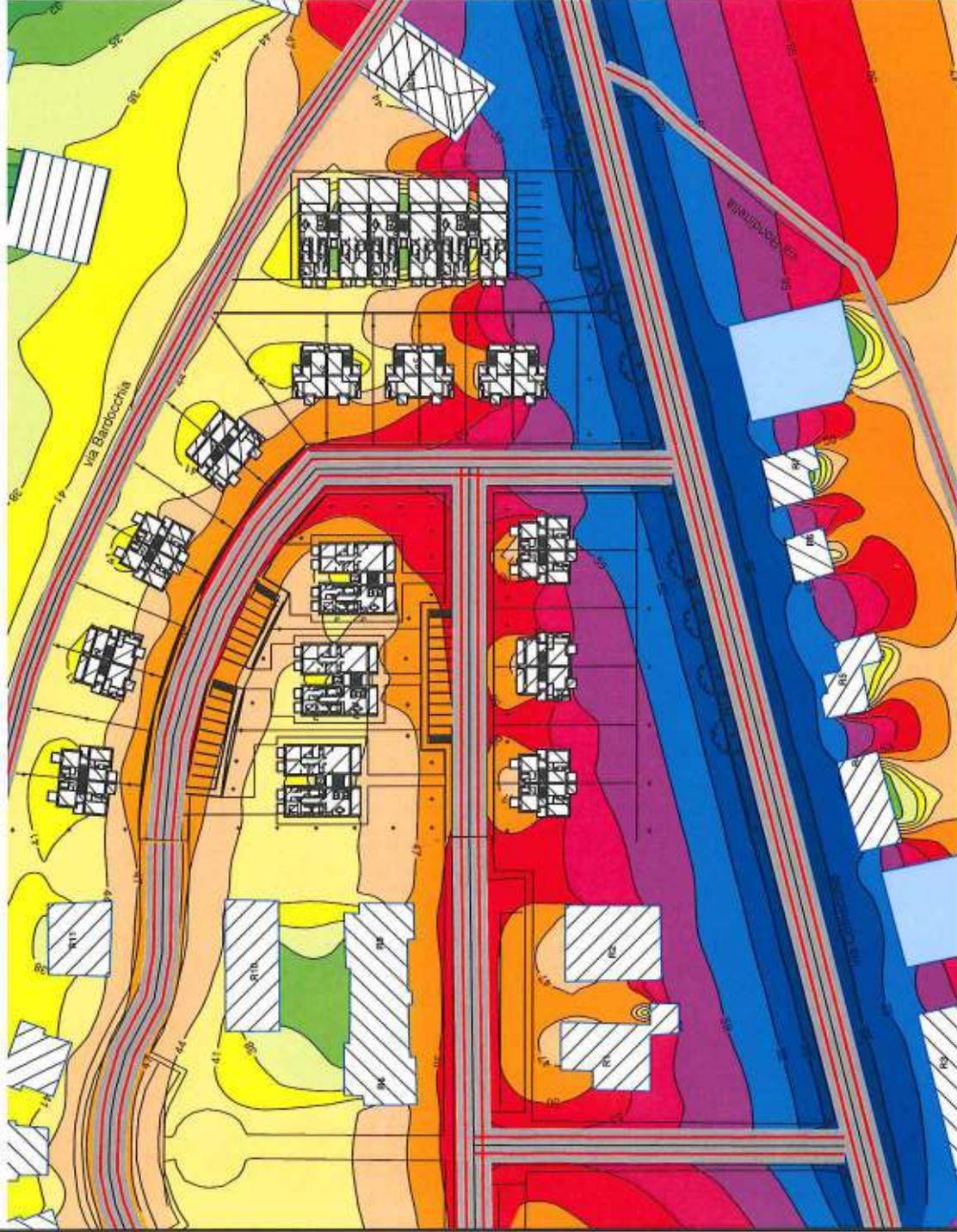
MAPPA DELLE CURVE DI ISOLIVELLO H. 3 m SITUAZIONE POST OPERAM GIORNO

TAV. C

Noise levels day dB(A)



Length Scale 1:1300

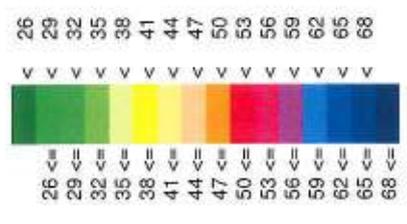


Sonos s.a.s.
Via Rabbiosa 68 FE
sonos.sas@alice.it

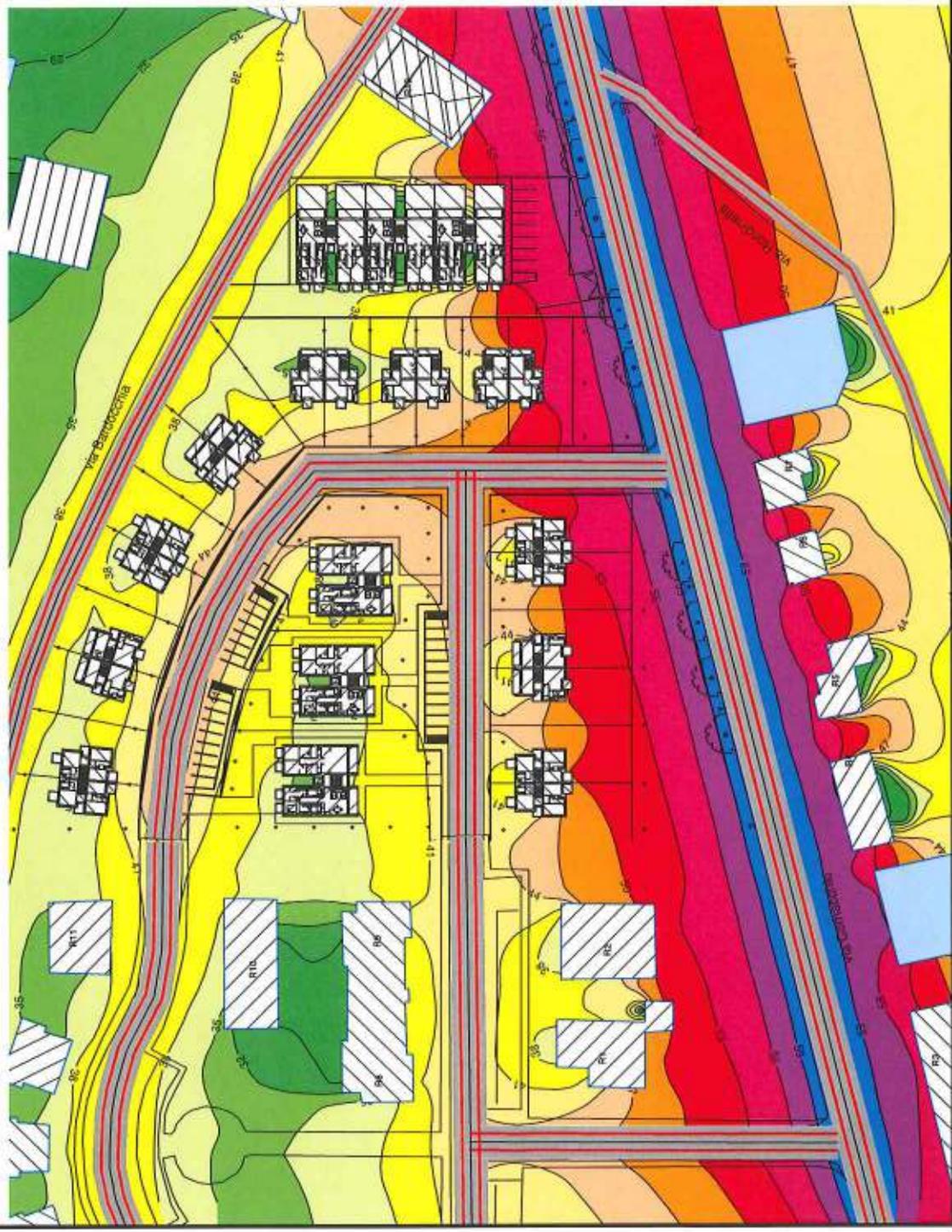
MAPPA DELLE CURVE DI ISOLIVELLO H. 3 m
SITUAZIONE POST OPERAM NOTTE

TAV. D

Noise levels night dB(A)



Length Scale 1:1300
 0 5 10 20 30 40 m



Sonos s.a.s.
 Via Rabbiosa 68 FE
 sonos.sas@alice.it

ALLEGATO 7:
Report Misure;

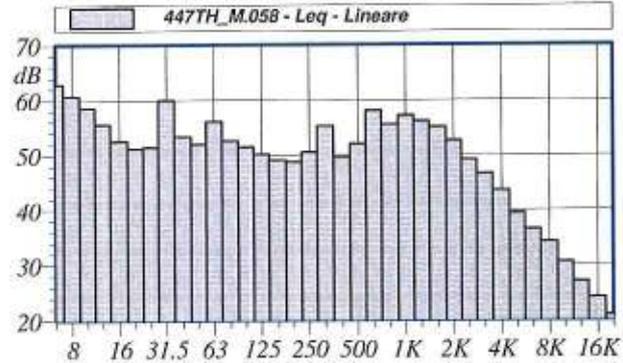
Nome misura: 447TH_M.058
 Località: QUARTESANA
 Strumentazione: 831 0003325
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 10/03/2016 15:30:37

MISURA 1

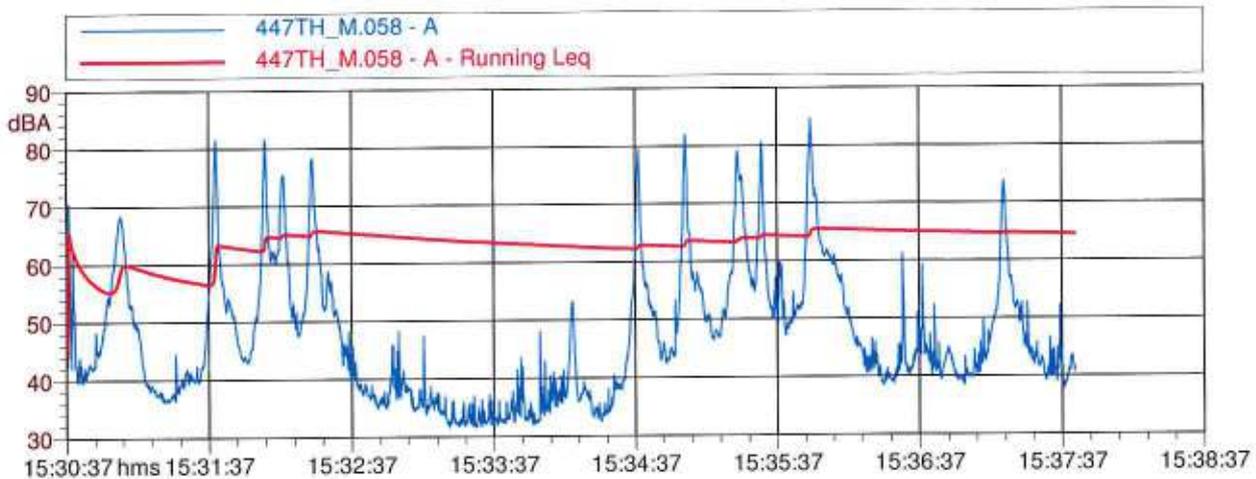
L1: 78.7 dBA L5: 69.7 dBA
 L10: 62.8 dBA L50: 43.9 dBA
 L90: 34.6 dBA L95: 33.0 dBA

Leq = 64.4 dBA

| 447TH_M.058 Leq - Lineare | | | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| dB | | dB | | dB | |
| 6.3 Hz | 62.8 dB | 8 Hz | 60.7 dB | 10 Hz | 58.5 dB |
| 12.5 Hz | 55.5 dB | 16 Hz | 52.5 dB | 20 Hz | 51.2 dB |
| 25 Hz | 51.4 dB | 31.5 Hz | 59.9 dB | 40 Hz | 53.3 dB |
| 50 Hz | 52.0 dB | 63 Hz | 56.1 dB | 80 Hz | 52.6 dB |
| 100 Hz | 51.4 dB | 125 Hz | 50.1 dB | 160 Hz | 49.0 dB |
| 200 Hz | 48.7 dB | 250 Hz | 50.4 dB | 315 Hz | 55.3 dB |
| 400 Hz | 49.6 dB | 500 Hz | 52.0 dB | 630 Hz | 58.1 dB |
| 800 Hz | 55.5 dB | 1000 Hz | 57.2 dB | 1250 Hz | 56.1 dB |
| 1600 Hz | 55.1 dB | 2000 Hz | 52.6 dB | 2500 Hz | 49.1 dB |
| 3150 Hz | 46.6 dB | 4000 Hz | 43.5 dB | 5000 Hz | 39.4 dB |
| 6300 Hz | 36.4 dB | 8000 Hz | 34.2 dB | 10000 Hz | 30.6 dB |



Annotazioni:



| 447TH_M.058 A | | | |
|------------------|----------|--------------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 15:30:37 | 00:07:05.600 | 64.4 dBA |
| Non Mascherato | 15:30:37 | 00:07:05.600 | 64.4 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

PUNTO TARATURA PT1
 A 5 MT CENTRO CARREGGIATA
 VIA COMACCHIO

GIORNO

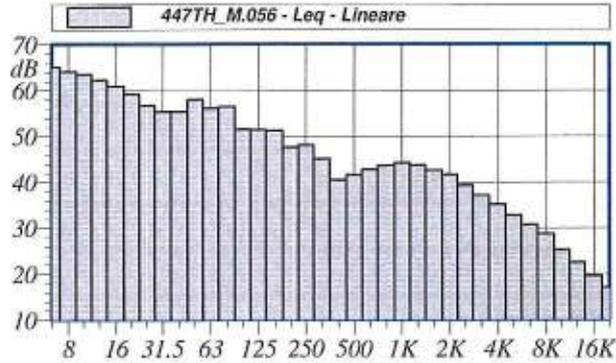
Nome misura: 447TH_M.056
 Località: QUARTESANA
 Strumentazione: 831 0003325
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 10/03/2016 14:47:00

MISURA 2

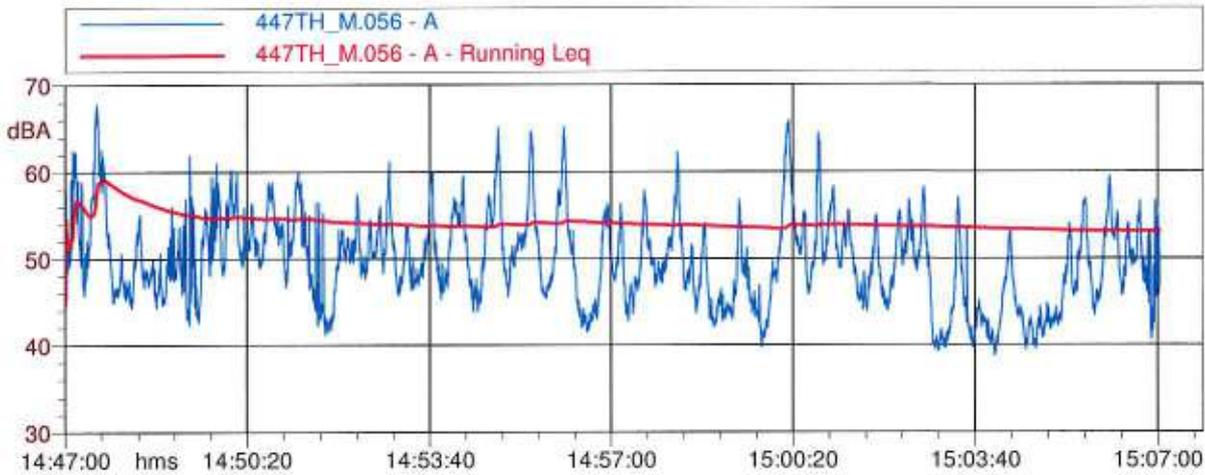
L1: 63.5 dBA L5: 58.4 dBA
 L10: 56.3 dBA L50: 49.3 dBA
 L90: 43.0 dBA L95: 41.8 dBA

Leq = 53.0 dBA

| 447TH_M.056 Leq - Lineare | | | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| dB | | dB | | dB | |
| 6.3 Hz | 65.2 dB | 8 Hz | 64.2 dB | 10 Hz | 63.6 dB |
| 12.5 Hz | 62.2 dB | 16 Hz | 61.0 dB | 20 Hz | 59.2 dB |
| 25 Hz | 56.7 dB | 31.5 Hz | 55.4 dB | 40 Hz | 55.4 dB |
| 50 Hz | 58.0 dB | 63 Hz | 56.1 dB | 80 Hz | 56.4 dB |
| 100 Hz | 51.5 dB | 125 Hz | 51.4 dB | 160 Hz | 51.2 dB |
| 200 Hz | 47.5 dB | 250 Hz | 48.1 dB | 315 Hz | 45.0 dB |
| 400 Hz | 40.4 dB | 500 Hz | 41.6 dB | 630 Hz | 42.8 dB |
| 800 Hz | 43.7 dB | 1000 Hz | 44.2 dB | 1250 Hz | 43.8 dB |
| 1600 Hz | 42.6 dB | 2000 Hz | 41.6 dB | 2500 Hz | 39.3 dB |
| 3150 Hz | 37.2 dB | 4000 Hz | 35.2 dB | 5000 Hz | 32.7 dB |
| 6300 Hz | 30.7 dB | 8000 Hz | 28.7 dB | 10000 Hz | 25.2 dB |



Annotazioni:



| 447TH_M.056 A | | | |
|------------------|----------|--------------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 14:47:00 | 00:20:02.200 | 53.0 dBA |
| Non Mascherato | 14:47:00 | 00:20:02.200 | 53.0 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

PUNTO TARATURA PT2
 A 25 MT CENTRO CARREGGIATA
 VIA COMACCHIO

GIORNO

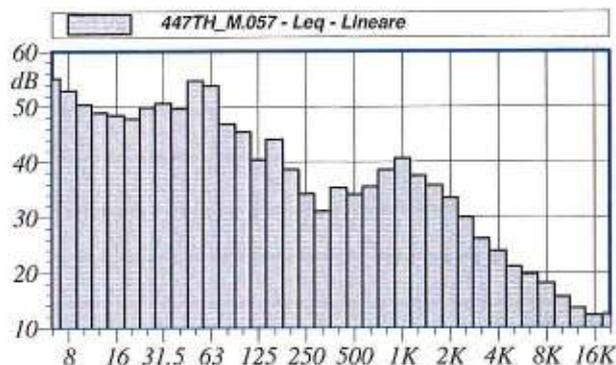
Nome misura: 447TH_M.057
 Località: QUARTESANA
 Strumentazione: 831 0003325
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 10/03/2016 15:10:49

MISURA 3

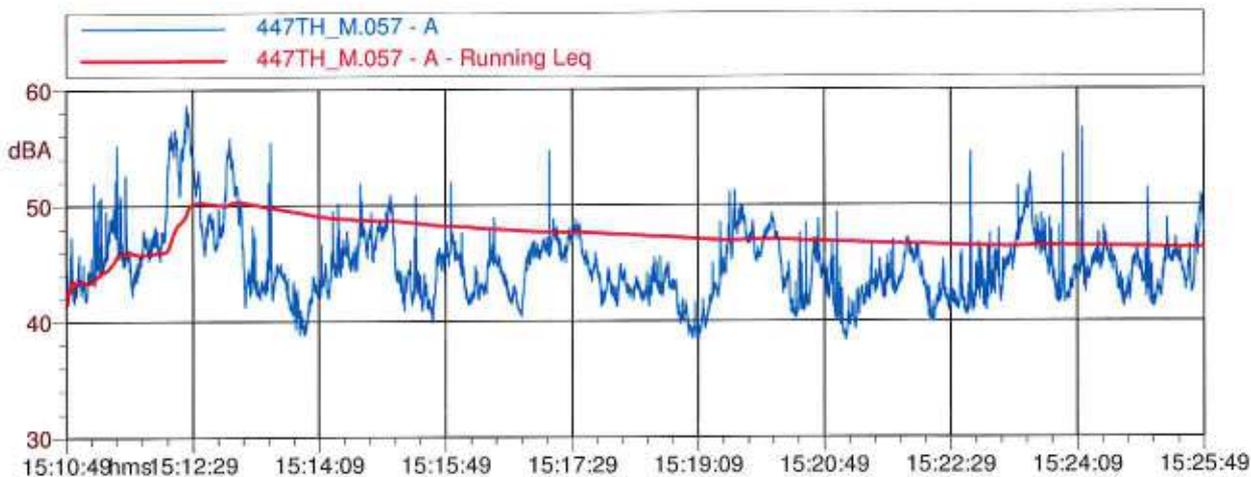
L1: 55.5 dBA L5: 50.5 dBA
 L10: 48.4 dBA L50: 44.4 dBA
 L90: 41.5 dBA L95: 40.6 dBA

Leq = 46.3 dBA

| 447TH_M.057 Leq - Lineare | | | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| dB | | dB | | dB | |
| 6.3 Hz | 55.1 dB | 8 Hz | 52.9 dB | 10 Hz | 50.4 dB |
| 12.5 Hz | 49.9 dB | 16 Hz | 48.4 dB | 20 Hz | 47.8 dB |
| 25 Hz | 49.8 dB | 31.5 Hz | 50.6 dB | 40 Hz | 49.6 dB |
| 50 Hz | 54.7 dB | 63 Hz | 53.7 dB | 80 Hz | 46.8 dB |
| 100 Hz | 45.3 dB | 125 Hz | 40.3 dB | 160 Hz | 44.0 dB |
| 200 Hz | 38.6 dB | 250 Hz | 34.2 dB | 315 Hz | 31.1 dB |
| 400 Hz | 35.3 dB | 500 Hz | 34.1 dB | 630 Hz | 35.6 dB |
| 800 Hz | 39.6 dB | 1000 Hz | 40.5 dB | 1250 Hz | 37.5 dB |
| 1600 Hz | 35.7 dB | 2000 Hz | 33.5 dB | 2500 Hz | 30.0 dB |
| 3150 Hz | 26.1 dB | 4000 Hz | 23.8 dB | 5000 Hz | 21.1 dB |
| 6300 Hz | 19.6 dB | 8000 Hz | 18.0 dB | 10000 Hz | 15.6 dB |



Annotazioni:



| 447TH_M.057 A | | | |
|------------------|----------|--------------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 15:10:49 | 00:15:01.200 | 46.3 dBA |
| Non Mascherato | 15:10:49 | 00:15:01.200 | 46.3 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

PUNTO TARATURA PT3
 A 120 MT CENTRO CARREGGIATA
 VIA COMACCHIO

GIORNO

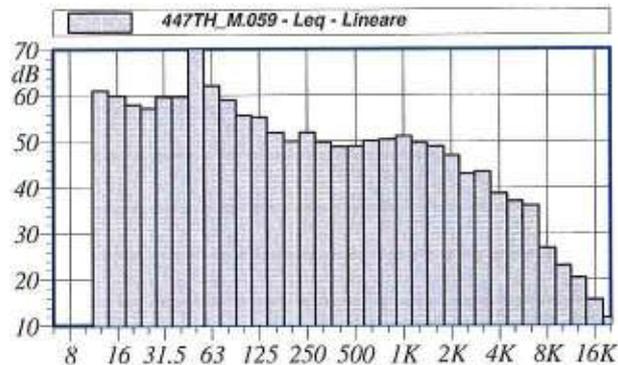
Nome misura: 447TH_M.059
 Località: QUARTESANA
 Strumentazione: 831 0003325
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 10/03/2016 22:55:36

MISURA 4

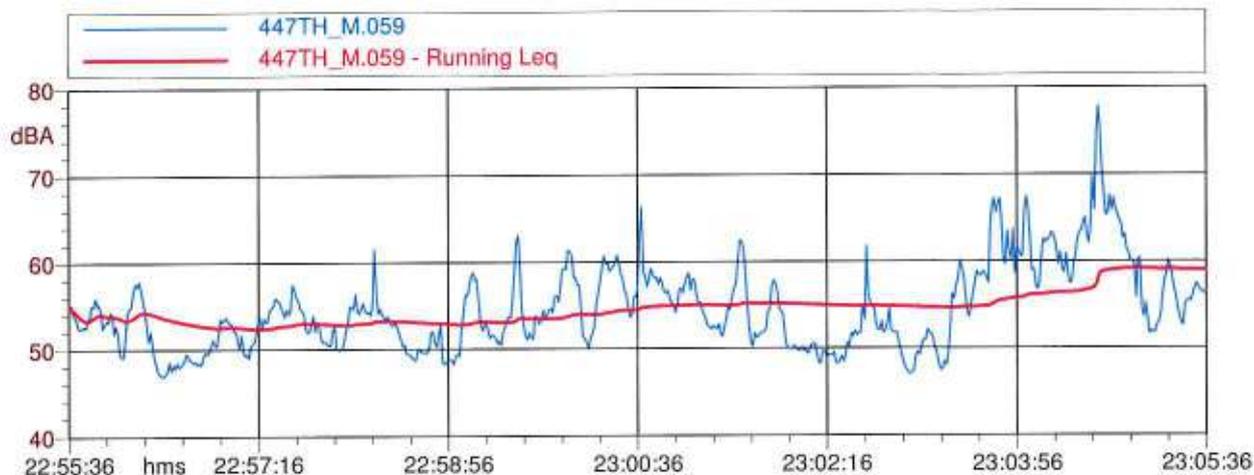
L1: 67.5 dBA L5: 63.7 dBA
 L10: 61.1 dBA L50: 53.8 dBA
 L90: 49.2 dBA L95: 48.4 dBA

Leq = 58.9 dBA

| 447TH_M.059 Leq - Lineare | | | | | |
|------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|
| dB | | dB | | dB | |
| 12.5 Hz | 61.1 dB | 16 Hz | 59.9 dB | 20 Hz | 57.9 dB |
| 25 Hz | 57.2 dB | 31.5 Hz | 58.6 dB | 40 Hz | 59.7 dB |
| 50 Hz | 70.2 dB | 63 Hz | 62.1 dB | 80 Hz | 59.0 dB |
| 100 Hz | 55.7 dB | 125 Hz | 55.3 dB | 160 Hz | 51.8 dB |
| 200 Hz | 50.0 dB | 250 Hz | 51.9 dB | 315 Hz | 49.8 dB |
| 400 Hz | 48.8 dB | 500 Hz | 48.9 dB | 630 Hz | 50.2 dB |
| 800 Hz | 50.4 dB | 1000 Hz | 51.1 dB | 1250 Hz | 49.7 dB |
| 1600 Hz | 46.9 dB | 2000 Hz | 47.0 dB | 2500 Hz | 42.9 dB |
| 3150 Hz | 43.4 dB | 4000 Hz | 38.7 dB | 5000 Hz | 37.0 dB |
| 8000 Hz | 36.0 dB | 8000 Hz | 28.7 dB | 10000 Hz | 22.9 dB |
| 12500 Hz | 20.3 dB | 16000 Hz | 15.4 dB | 20000 Hz | 11.6 dB |



Annotazioni: Clima acustico



| 447TH_M.059 | | | |
|----------------|----------|----------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 22:55:37 | 00:10:00 | 58.9 dBA |
| Non Mascherato | 22:55:37 | 00:10:00 | 58.9 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

PUNTO TARATURA PT1
 A 5 MT CENTRO CARREGGIATA
 VIA COMACCHIO

NOTTE

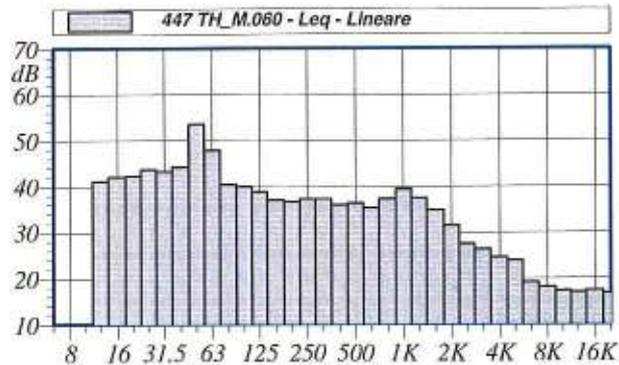
Nome misura: 447 TH_M.060
 Località: QUARTESANA
 Strumentazione: 831 0003325
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 10/03/2016 23:12:59

MISURA 5

L1: 57.3 dBA L5: 51.9 dBA
 L10: 47.8 dBA L50: 38.8 dBA
 L90: 32.8 dBA L95: 30.4 dBA

Leq = 47.8 dBA

| 447 TH_M.060 Leq - Lineare | | | | | |
|-------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|
| dB | | dB | | dB | |
| 12.5 Hz | 41.1 dB | 16 Hz | 42.1 dB | 20 Hz | 42.2 dB |
| 25 Hz | 43.6 dB | 31.5 Hz | 43.2 dB | 40 Hz | 44.3 dB |
| 50 Hz | 53.6 dB | 63 Hz | 47.9 dB | 80 Hz | 40.4 dB |
| 100 Hz | 39.9 dB | 125 Hz | 38.8 dB | 160 Hz | 37.0 dB |
| 200 Hz | 36.6 dB | 250 Hz | 37.2 dB | 315 Hz | 37.2 dB |
| 400 Hz | 35.9 dB | 500 Hz | 36.3 dB | 630 Hz | 35.4 dB |
| 800 Hz | 37.3 dB | 1000 Hz | 39.4 dB | 1250 Hz | 37.4 dB |
| 1600 Hz | 34.8 dB | 2000 Hz | 31.5 dB | 2500 Hz | 27.5 dB |
| 3150 Hz | 26.3 dB | 4000 Hz | 24.5 dB | 5000 Hz | 23.9 dB |
| 6300 Hz | 19.1 dB | 8000 Hz | 18.1 dB | 10000 Hz | 17.3 dB |
| 12500 Hz | 16.9 dB | 16000 Hz | 17.4 dB | 20000 Hz | 16.8 dB |



Annotazioni: Clima impatto acustico



| 447 TH_M.060 | | | |
|----------------|----------|----------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 23:13:00 | 00:10:16 | 45.5 dBA |
| Non Mascherato | 23:13:00 | 00:10:16 | 45.5 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

PUNTO TARATURA PT2
 A 25 MT CENTRO CARREGGIATA
 VIA COMACCHIO

NOTTE

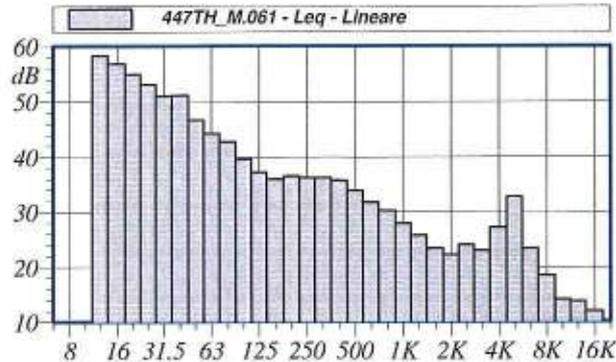
Nome misura: 447TH_M.061
 Località: QUARTESANA
 Strumentazione: 831 0003325
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 10/03/2013 23:42:52

MISURA 6

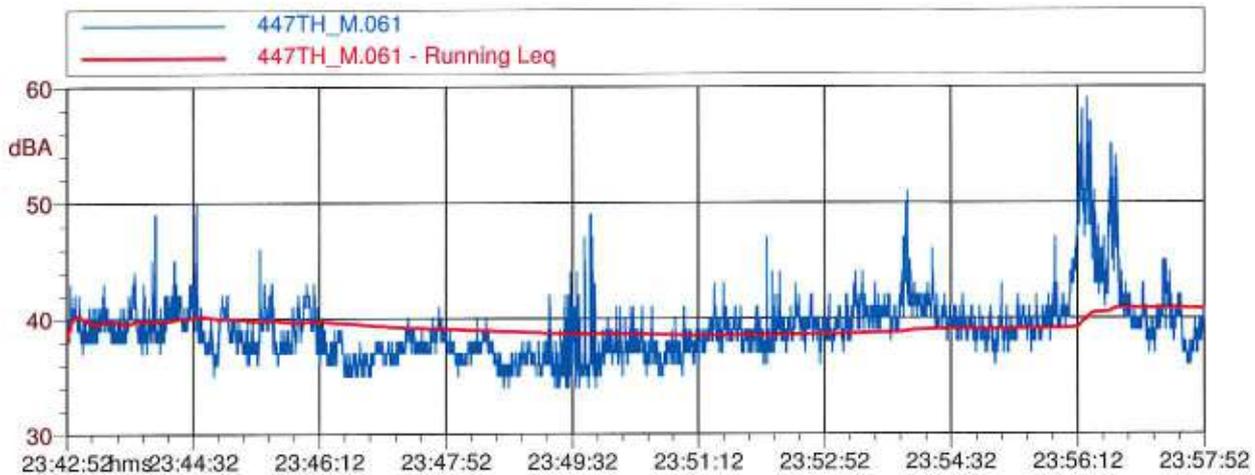
L1: 51.0 dBA L5: 43.0 dBA
 L10: 42.0 dBA L50: 39.0 dBA
 L90: 36.0 dBA L95: 36.0 dBA

Leq = 40.8 dBA

| 447TH_M.061 Leq - Lineare | | | | | |
|------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|
| dB | | dB | | dB | |
| 12.5 Hz | 58.4 dB | 16 Hz | 56.9 dB | 20 Hz | 55.0 dB |
| 25 Hz | 53.2 dB | 31.5 Hz | 51.1 dB | 40 Hz | 51.1 dB |
| 50 Hz | 46.7 dB | 63 Hz | 44.3 dB | 80 Hz | 42.8 dB |
| 100 Hz | 39.6 dB | 125 Hz | 37.1 dB | 160 Hz | 35.9 dB |
| 200 Hz | 36.5 dB | 250 Hz | 36.2 dB | 315 Hz | 36.2 dB |
| 400 Hz | 35.7 dB | 500 Hz | 33.9 dB | 630 Hz | 31.7 dB |
| 800 Hz | 30.2 dB | 1000 Hz | 27.9 dB | 1250 Hz | 25.8 dB |
| 1600 Hz | 23.4 dB | 2000 Hz | 22.2 dB | 2500 Hz | 24.0 dB |
| 3150 Hz | 23.0 dB | 4000 Hz | 27.1 dB | 5000 Hz | 32.8 dB |
| 6300 Hz | 23.4 dB | 8000 Hz | 18.5 dB | 10000 Hz | 14.0 dB |
| 12500 Hz | 13.7 dB | 16000 Hz | 12.0 dB | 20000 Hz | 10.2 dB |



Annotazioni: valutazione impatto acustico



| 447TH_M.061 | | | |
|----------------|----------|----------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 23:42:52 | 00:15:00 | 40.8 dBA |
| Non Mascherato | 23:42:52 | 00:15:00 | 40.8 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

PUNTO TARATURA PT3
 A 120 MT CENTRO CARREGGIATA
 VIA COMACCHIO

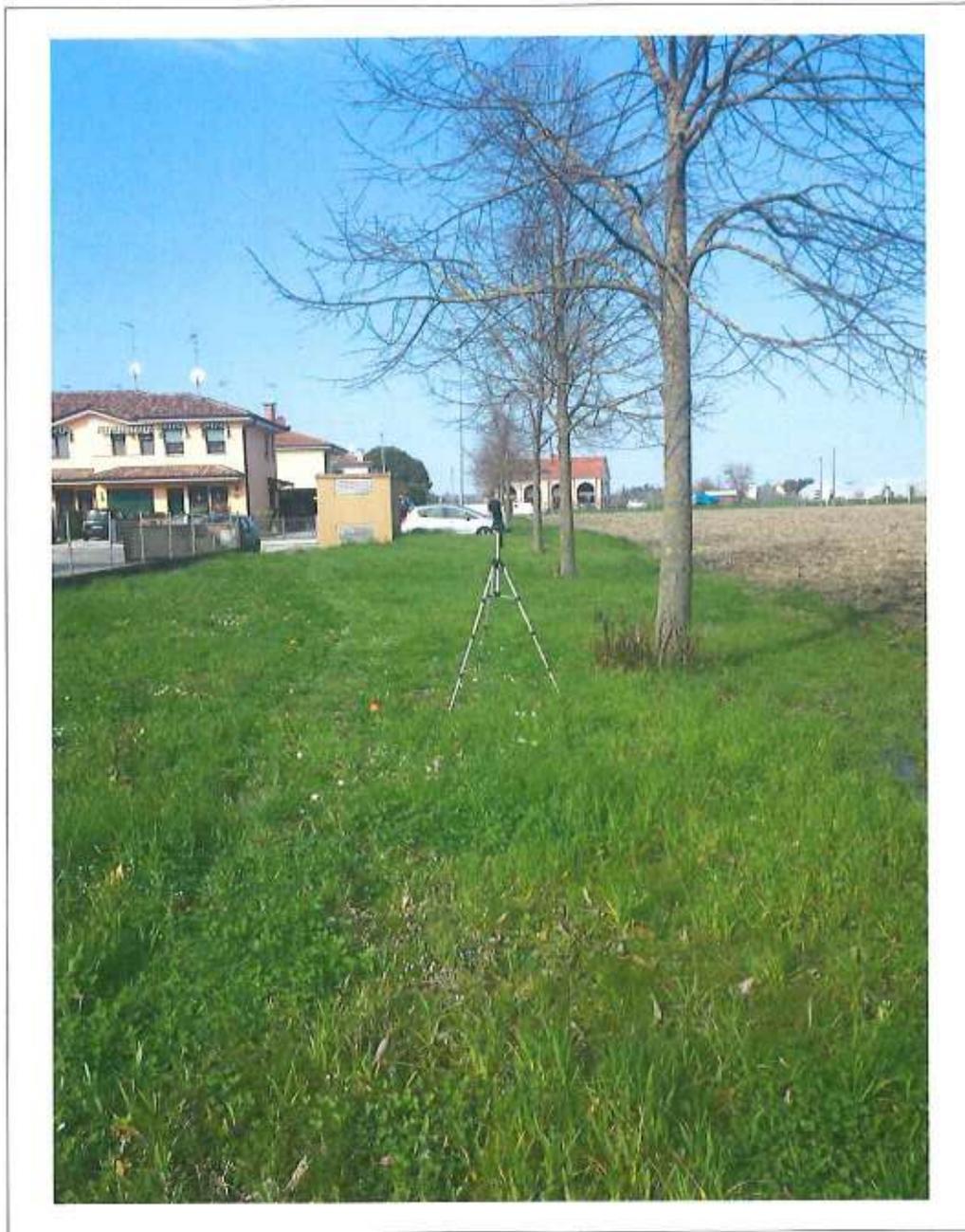
NOTTE

ALLEGATO 8:
Planimetria
di progetto

ALLEGATO 9:
Documentazione
fotografica
dei punti misura;



PUNTO MISURA PT1



PUNTO MISURA PT2



PUNTO MISURA PT3

ALLEGATO 10:
Certificato di taratura;

SkyLab Srl
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42
 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233 Fax 039 6133235
 www.spectra.it/servizi.it skylob.taratura@outlook

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/2162
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
 Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2015/03/20
date of issue

- **cliente** Spectra srl
customer Vin Belvedere, 42
 20862 - Arcore (MB)

- **destinatario**
addressee

- **richiesta** Vs.Ord
application

- **in data** 2015/03/19
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** Fonometro
item

- **costruttore** JARSON DAVIS
manufacturer

- **modello** L&D 831
model

- **matricola** 3325
serial number

- **data delle misure** 2015/03/20
date of measurement

- **registro di laboratorio** 157/15
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è omesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/12162

Pagina 2 di 11

Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

| Strumento | Costruttore | Modello | Serie/Matricola | Classe |
|------------------|------------------|-------------|-----------------|----------|
| Fonometro | LARSON DAVIS | L&D 831 | 3325 | Classe 1 |
| Microfono | PCB Piezotronics | PCB 377B02 | 1.W136582 | WS2F |
| Preamplificatore | LARSON DAVIS | L&D PRM 831 | 025991 | . |

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61672 - IEC 61672 -

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

| Strumento | Linea | Marca e modello | N. Serie | Certificato N. | Data Emiss. | Ente validante |
|---------------------------------|-------|-------------------------|------------|----------------|-------------|----------------|
| Microfono Campione | F | GRAS 40AU | 2248065 | 6-083-02 | 26/02/25 | INRIM |
| Pistonofono Campione | F | GRAS 42AA | M9533 | 6-048-02 | 16/02/23 | INRIM |
| Multimetro | F | Agilent 34401A | SMY4104983 | 4268 | 14/11/21 | Aviationik Spa |
| Barometro | F | Druck | 654002 | 243P N | 14/11/20 | Emilias |
| Generatore | 2* | Stanford Research DS340 | 6002 | 26 | 16/07/20 | Spectra |
| Attenuatore | 2* | ABIC 1001 | 010 | 26 | 16/07/20 | Spectra |
| Analizzatore FFT | 2* | Ni8062 | 777748-01 | 26 | 16/07/20 | Spectra |
| Attenuatore Elettrostatico | 2* | Gras NAA | 23991 | 26 | 16/07/20 | Spectra |
| Preamplificatore Invert Voltage | 2* | Gras 2EAG | 2167 | 26 | 16/07/20 | Spectra |
| Alimentatore Microfonico | 2* | Gras 2AA | 26484 | 26 | 16/07/20 | Spectra |

Capacità metrologiche ed incertezza del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

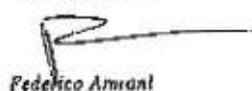
| Grandezze | Strumento | Gamma Livelli | Gamma Frequenze | Incertezza |
|--|-------------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| Livello di Pressione Sonora | Calibratori Acustici | 94, 114 dB | 250 a 1k Hz | 0,2 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0,1 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Banda 1/3 Ottava | 20-16-20000 | 315-8K Hz | 0,1-2,0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Banda 1/3 Ottava | 315-16-8000 | 20-20k Hz | 0,1-2,0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Fonometri | 25-140 dB | 315-8k Hz | 0,5 dB / 0,5 - 12 |
| Misura della distorsione THD | Calibratori | 94-114 dB | 250-1k Hz | 0,2 % |
| Misura della distorsione THD | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0,1 % |
| Sensibilità assoluta alla pressione acustica | Capsule Microfoniche WS | 114 dB | 250 Hz | 0,15 dB |

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

| | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| Pressione Atmosferica | 999,6 hPa ± 0,5 hPa | (rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa) |
| Temperatura | 25,1 °C ± 1,0 °C | (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C) |
| Umidità Relativa | 31,3 UR % ± 3 UR % | (rif. 47,5 UR % ± 23,5 UR %) |

L' Operatore


 Federico Armani

Il Responsabile del Centro


 Emilio Caglio

ALLEGATO 11:
Copia dell' attestato
di tecnico competente;



PROVINCIA DI FERRARA

Atto del Dirigente

MARCA DA BOLLO
Ministero dell'Economia
e delle Finanze
Agenzia QUATTRO
Entrate
00012072 00008FD4 00000001
00000042 20/01/2009 11:26:40
0001-00009 9FE98F30E30EA705
IDENTIFICATIVO : 01081893417590

0 1 08 189341 759 0

DIRIGENTE (O U.O.P.C.) DI: RISORSE IDRICHE E TUTELA AMBIENTALE - MAGRI PAOLA

P.G. **54019/2009**

Data firma: 30/06/2009

Data esecutività: 30/06/2009

Oggetto: L. n. 447/95 BOLDRINI MARIA CHIARA DI FERRARA -ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO ATTIVITA' TECNICO IN ACUSTICA AMBIENTALE

Destinatario: BOLDRINI MARIA CHIARA

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE (custodito presso l'amministrazione) DI ATTO SOTTOSCRITTO CON FIRMA DIGITALE, ai sensi dell'art.1 , lett. n) del DPR 445 del 28 dicembre 2000 composto di nr. pagine: 3

Rilasciata in Bollo

Data rilascio copia conforme: 01/07/2009

Rilasciata da: Nadia Castaldi

Nadia Castaldi



PROVINCIA DI FERRARA

Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale

OGGETTO: L. n. 447/95, art. 2 - L.R. n. 3/99, art. 124, Attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per l'abilitazione allo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale da parte di **BOLDRINI MARIA CHIARA** di FERRARA

IL DIRIGENTE

- Vista la domanda in data 22/04/2009 (assunta al prot. provinciale il 27/04/2009 con il n. 33217), inoltrata da **BOLDRINI MARIA CHIARA**, C.F. BLDMCH81R70D548N, nata a FERRARA il 30.10.1981 residente in FERRARA, Via Carlo Pisacane, 7, per il rilascio dell'attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
- Viste:
 - la Legge 26.10.1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
 - il D.P.C.M. 31.03.1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b) e dell'art.2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26.10.1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico";
 - la deliberazione della G.R. n. 589 del 04.05.1998 con la quale si è deliberato di dare attuazione alla "Risoluzione contenente indicazioni generali applicative dell'art.2, commi 6, 7, 8 e 9 della L. n.447/95", adottata dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, nella seduta del 25.01.1996;
 - la L.R. 21.04.1999 n. 3, con riferimento all'art. 124, con il quale sono state delegate alle Province le funzioni amministrative previste ai commi 7 e 8 dell'art.2 della L. 26.10.1995 n. 447;
 - la deliberazione di G.R. della RER n. 1203/02 in data 08.07.2002 recante "Direttive per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale";

C.so Isonzo, 105/a 44100 Ferrara - tel. 0532/299552 - fax n. 0532/299553 - e-mail provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



Ferrara città del Rinascimento
e Il Suo Delta del Po





PROVINCIA DI FERRARA

Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale

- Accertato il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, sulla base di una verifica documentale;
- Richiamata la delibera di G.P. nn. 79/22721 del 18.03.2008, esecutiva a norma di legge, con la quale viene individuata la Dirigente del Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale quale Responsabile del procedimento amministrativo in oggetto;
- Ritenuto, sulla base dell'istruttoria del Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale, che si possa dar luogo al rilascio dell'attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;

ATTESTA

1. il possesso da parte di BOLDRINI MARIA CHIARA, C.F. BLDMCH81R70D548N, nata a FERRARA il 30.10.1981 residente in FERRARA, Via Carlo Pisacane, 7, dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale.

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

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

Il Dirigente del Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale
(Ing. Paola Magni)



C.so Isonzo, 105/a 44100 Ferrara - tel. 0532/299552 - fax n. 0532/299553 - e-mail provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



Ferrara città del Rinascimento
e Il Suo Delta del Po



Ferrara
terra e acqua