

# COMUNE DI SANTARCANGELO DI R.

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA AMBITO AN.C.16 SUB COMPARTO "A" , DENOMINATO "EX CORDERIE " SITO IN SANTARCANGELO DI ROMAGNA, LOCALITA' CAPOLUOGO , VIA PIAVE, VIA DELLA RESISTENZA ( SCHEDA D'AMBITO N.6-6BIS DELLA VARIANTE SPECIFICA AL POC.1).

Proprietà:

ARCA S.p.a.  
Vinciana S.r.l.  
Baroni Roberto  
Immobiliare la corderia di  
Baroni Roberto & C. Snc

Firma

Progettisti e D.L. :

Arch. Claudio Lazzarini

Firma

Arch. Mauro Ioli

Firma

STUDIO DI ARCHITETTURA

**LAPIS**

Studio di architettura - urbanistica - tecnologia  
Dott. Arch. Mauro Ioli  
[E-mail : info@studioarchioli.it]  
[E-mail : mauro.ioli@archiworldpec.it]  
via Ugo Braschi n. 67 - 47822 Santarcangelo di R.  
telefono 0541/625166 (2 linee) - 0541/622612  
c.f. LIO MRA 55C06 I304B - Partita IVA 01268260401

Elaborato:

Luglio 2021

Oggetto:

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA  
E IMPATTO ACUSTICO**

Integra e sostituisce la precedente relazione con data settembre 2019

**ING. ANDREA PAGANELLI**

*Tecnico Competente in Acustica  
n° 5158 elenco nazionale  
Ordine degli Ingegneri di Rimini n°511*

*Viale Corridoni, 31 - 47838 Riccione (RN)  
Tel. 0541 1646182 Cell. 333 26.91.173  
acustica@studiopaganelli.it*

**COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA**  
Provincia di Rimini

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO  
ACUSTICO**

prodotta ed allegata, ai sensi della  
Legge n°447/95 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*"  
L.R. n. 15 del 9/05/2001 "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*"  
ed in armonia ai seguenti dispositivi:  
D.P.C.M. 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*"  
D.M. 16/30/98 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento  
acustico*"  
Delibera della G.R. 14/04/2004 n. 673  
Delibera della G.R. 9/10/2001 n. 2053  
Piano di Classificazione Acustica del Comune di Santarcangelo di Romagna

**COMMITTENTI**  
**ARCA S.p.A.**  
**VINCIANA S.R.L.**  
**SIG. ROBERTO BARONI**  
**IMMOBILIARE LA CORDERIA S.N.C.**

**OGGETTO**  
AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)" DEL POC DI  
SANTARCANGELO DI ROMAGNA - VIA TOGLIATTI, VIA  
PIAVE, VIALE DELLA RESISTENZA (EX CORDERIA)

**Luogo e data di emissione:** Riccione 05/09/2019

**Numero pagine:** 54



**ING. ANDREA PAGANELLI**  
Tecnico Competente in Acustica  
n° 5158 elenco nazionale  
Ordine degli Ingegneri di Rimini n°511  
Viale Corridoni, 31 - 47838 Riccione (RN)  
Tel. 0541 1646182 Cell. 333 26.91.173  
acustica@studio-paganelli.it

# INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. INTRODUZIONE .....	3
3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO .....	4
3.1. DESTINAZIONI URBANISTICHE DELLA ZONA DI RICADUTA ACUSTICA.....	4
3.2. SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO .....	5
3.3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	5
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	10
4.1. SORGENTI SONORE CONNESSE AL PROGETTO .....	10
4.2. AREA DI INFLUENZA E RICETTORI .....	11
5. MISURE FONOMETRICHE.....	13
5.1. STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	13
5.2. RISULTATI DELLE MISURE.....	13
6. PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO .....	28
6.1. TARATURA DEL MODELLO DI CALCOLO .....	29
6.2. IMPOSTAZIONE DEL MODELLO: SITUAZIONE ANTE OPERAM. ....	30
6.3. SITUAZIONE POST OPERAM.....	31
6.4. RISULTATI DELLA PREVISIONE .....	34
6.5. VALUTAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA.....	38
6.6. INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE BARRIERE ACUSTICHE .....	44
7. CONCLUSIONI.....	45
8. ALLEGATI .....	46
8.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E TERMINOLOGIA .....	46
8.2. SCHEDE TECNICHE IMPIANTI .....	48
8.3. STRUMENTAZIONE DI MISURA E CERTIFICATI DI TARATURA.....	50
8.4. MAPPE ACUSTICHE.....	51

## **1. PREMESSA**

Il sottoscritto Dott. Ing. Andrea Paganelli, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Rimini al n° 511 e inserito nell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 5158, pubblicato in data 10/12/2018, in qualità di libero professionista, incaricato dalla committenza di eseguire la valutazione previsionale di impatto acustico prevista dalla Legge 447/95 per la previsione di urbanizzazione dell'ambito territoriale di cui all'oggetto, sotto la propria personale responsabilità relazione quanto segue.

## **2. INTRODUZIONE**

Il presente documento è redatto allo scopo di fornire la valutazione previsionale di impatto acustico del progetto di urbanizzazione della porzione a nord dell'ambito AN.C.16, del Comune di Santarcangelo di Romagna (RN), che comprende aree a diversa destinazione d'uso: una zona residenziale, due zone a destinazione terziaria/commerciale e due parcheggi pubblici. Per l'area residenziale verrà realizzata apposita documentazione di Clima Acustico come previsto dalle NTA del Piano di Classificazione Acustica vigente.

Secondo la legge vigente, la compatibilità dell'opera è determinata dai livelli di emissione e di immissione delle sorgenti di rumore riconducibili al nuovo insediamento, a cui deve corrispondere il rispetto, in ambiente esterno, dei limiti sonori di cui alla Classificazione Acustica e il rispetto, all'interno di altri ambienti abitativi, del limite differenziale di immissione, durante i periodi di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 06:00).

Seguendo le disposizioni della D.G.R. n. 673/2004 relativa ai criteri tecnici e linee guida per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico, di seguito si esamineranno i seguenti aspetti:

- descrizione dell'area di studio, classificazione acustica, descrizione delle sorgenti di rumore che insistono sull'area;
- descrizione generale del progetto, valutazione delle sorgenti di rumore ad esso riconducibili e indicazione dei ricettori maggiormente esposti;
- previsione dei livelli di rumore ai ricettori con la descrizione del modello di calcolo e dei dati di input utilizzati;
- descrizione opere di mitigazione acustica;
- compatibilità dell'opera.

Negli allegati sono riportati i riferimenti normativi, i modelli di calcolo utilizzati, i certificati di taratura della strumentazione utilizzata, la mappa dell'area.

Per la realizzazione del presente studio, sono state effettuate misure fonometriche in situ del rumore residuo, sono state effettuate misurazioni a campione del traffico stradale ed è stato utilizzato un modello di calcolo informatizzato utilizzando standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale.

Informazioni circa la localizzazione dell'ambito, lo stato dei luoghi e la descrizione del progetto sono state tratte dal Piano Operativo Comunale 2016-2021 e fornite dalla committenza.



### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

#### 3.1. DESTINAZIONI URBANISTICHE DELLA ZONA DI RICADUTA ACUSTICA

Si riporta quanto indicato nel Piano Operativo Comunale 2016-2021. L'ambito AN.C.16 è localizzato nel centro storico del Capoluogo, a nord degli impianti sportivi, completamente intercluso nel tessuto insediativo; interessa una vasta area, inedificata, ad eccezione della parte occupata dallo stabilimento dismesso "Ex Corderie". L'ambito è suddiviso in due sub-ambiti, AN.C.16 a) e b) – sub-ambito a), a nord, sul quale insistono tre insediamenti industriali dismessi; sub-ambito b), a sud, privo di costruzioni. Alla presente scheda si riferisce anche l'ambito a parco classificato COLL.C b).



Fig. 3.1 - estratto del POC di Santarcangelo di Romagna



Fig. 3.2 - mappa dell'area (fonte Google Earth)

### 3.2. SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Il rumore residuo nell'area di ricaduta acustica è determinato dal rumore del traffico stradale delle vie che circondano l'area: Viale Della Repubblica, Via Togliatti, Via Dante di Nanno, Via Piave.

Di queste, la prima risulta la strada più trafficata, con velocità di percorrenza abbastanza sostenuta e percorsa anche da mezzi pesanti.

Durante i sopralluoghi e le attività di misure fonometriche, sono stati effettuati monitoraggi del traffico stradale, ai fini della impostazione del modello di calcolo.

Le stime orarie sono il risultato di osservazioni di durata di 10 minuti.

strada	data	TO	stima oraria v.l.	stima oraria v.p.
Via Togliatti	17/01/2019	15.20 - 15.30	180	0
	17/01/2019	17.10 - 17.20	174	0
	25/01/2019	09.00 - 09.10	174	0
	25/01/2019	11.20 - 11.30	198	0
	14/02/2019	23.25 - 23.35	18	0
	15/02/2019	00.00 - 00.10	18	0
Viale Della Resistenza*	17/01/2019	15.55 - 16.05	330	18
	17/01/2019	17.35 - 17.45	414	30
	25/01/2019	09.40 - 09.50	270	24
	25/01/2019	11.50 - 12.00	324	12
	14/02/2019	22.40 - 23.00	132	0
	15/02/2019	00.00 - 00.10	72	0
Via Dante di Nanni	17/01/2019	16.35 - 16.45	354	0
	17/01/2019	18.05 - 18.15	390	0
	25/01/2019	10.15 - 10.25	348	0
	25/01/2019	10.50 - 11.00	336	0
	14/02/2019	22.40 - 22.46	70	0
	14/02/2019	23.50 - 23.56	60	0
Via Piave	25/01/2019	11.00 - 11.10	270	0
	25/01/2019	12.10 - 12.20	156	0
	14/02/2019	22.20 - 22.30	24	0
	14/02/2019	23.30 - 23.40	24	0
Via Maroncelli	14/02/2019	23.05 - 23.15	0	0
	15/02/2019	00.15 - 00.35	0	0

Tab. 3.1 - monitoraggio del traffico stradale

Si è osservato circa il 15% di veicoli leggeri in più, nel tratto nord a partire dall'incrocio con la strada di accesso al campo sportivo, a causa del traffico indotto dalle attività sportive stesse.

### 3.3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Santarcangelo di Romagna ha adottato il piano di "Classificazione acustica del territorio comunale" nella seduta del Consiglio Comunale n. 60 del 27 Settembre 2006 e aggiornata nel mese di Aprile 2012.

L'ambito rientra prevalentemente nella classe III "Aree di tipo misto" e in parte nella Classe IV "Aree ad intensa attività umana". In particolare la Classe IV è riservata alla fascia di ampiezza 50 metri dal bordo stradale di Viale Della Resistenza.

In prospettiva futura, occorre valutare la coerenza della Classe III per la nuova area commerciale prevista nel sub-ambito ANC.16 a).



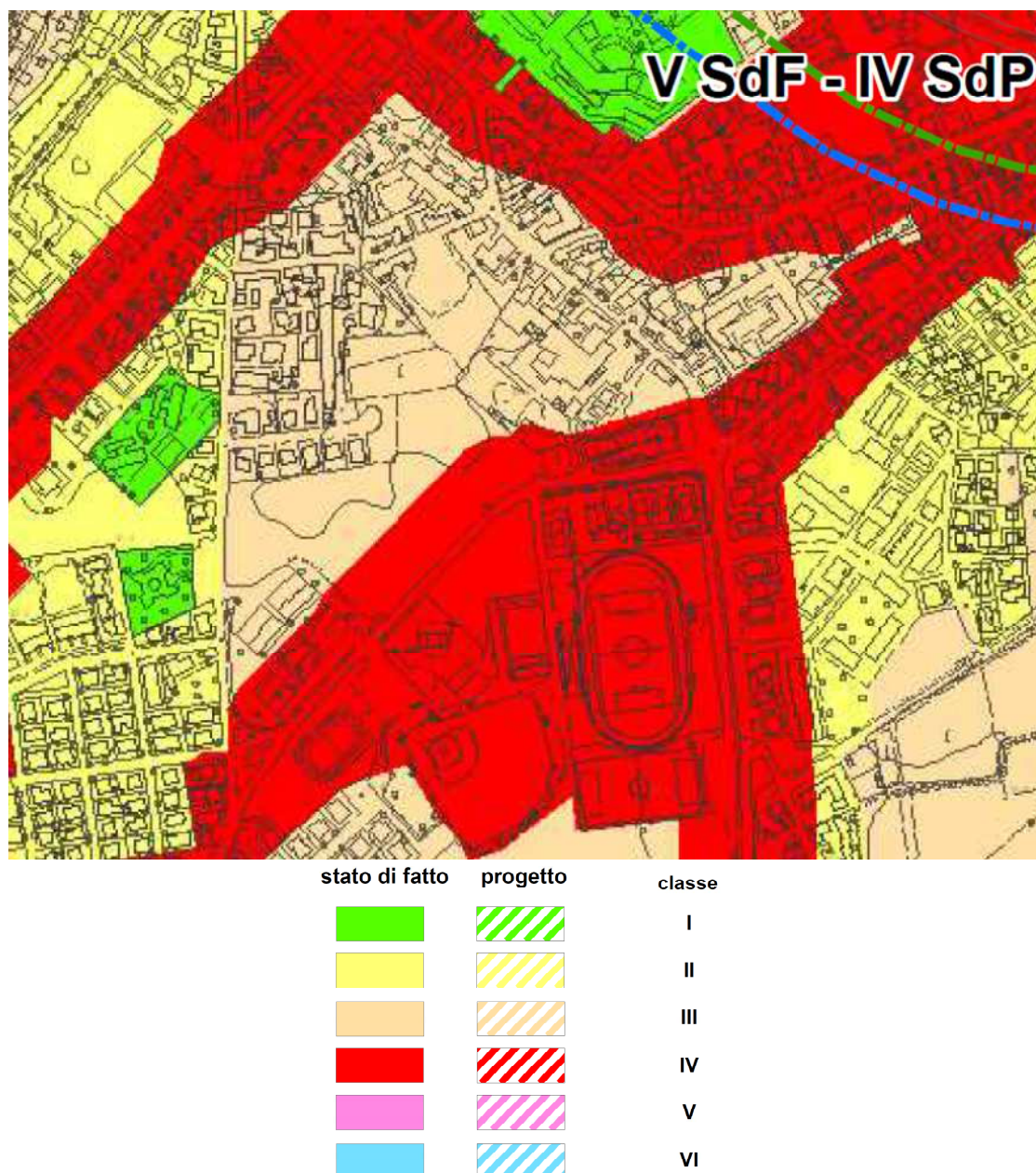


Fig. 3.3 - estratto della Classificazione acustica del Comune di Santarcangelo di Romagna

I valori **limite differenziali di immissione**, definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 26/10/1995 n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", in base all'art.4 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" sono:

- periodo diurno 5 dB
- periodo notturno 3 dB

da valutare all'interno degli ambienti abitativi.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo, definiti come segue:

- **livello di rumore ambientale (LA):** è il livello sonoro prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **livello di rumore residuo (LR):** è il livello sonoro che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Il criterio differenziale non trova applicazione nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- nelle aree classificate nella classe VI.
- alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime.
- alla rumorosità prodotta da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali.
- alla rumorosità prodotta da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Si riporta in Tabella 3.2 il significato e i valori limite assoluti di emissione, immissione e qualità delle classi acustiche, secondo il D.P.C.M. 14/11/1997.

Classe	descrizione	valori limite di emissione/immissione/qualità	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
CLASSE I	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.	45 / 50 / 47	35 / 40 / 37
CLASSE II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	50 / 55 / 52	40 / 45 / 42
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>	<b>55 / 60 / 57</b>	<b>45 / 50 / 47</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>	<b>60 / 65 / 62</b>	<b>50 / 55 / 52</b>
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	65 / 70 / 67	55 / 60 / 57
CLASSE VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	65 / 70 / 70	65 / 70 / 70

Tab. 3.2 - Classi acustiche

L'ambito rientra naturalmente all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradali, all'interno delle quali vigono i limiti di immissione sonora (limitatamente al rumore del traffico) riportati nelle seguenti tabelle.



**Strade di nuova realizzazione** (per le scuole vale il solo limite diurno)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Dm 6.11.01 Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Tab. 3.3 - fasce di pertinenza e limiti sonori per strade di nuova realizzazione  
(tabella 1 dell'allegato 1 del D.P.R. 142 del 30/03/2004)

**Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)** (per le scuole vale il solo limite diurno)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Tab. 3.4 - fasce di pertinenza e limiti sonori per strade esistenti (tabella 2 dell'allegato 1 del D.P.R. 142 del 30/03/2004)

## 4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si riporta quanto indicato nel Piano Operativo Comunale 2016-2021. *L'intervento complessivo costituisce la ricucitura urbana fra due parti del capoluogo: il polo sportivo e i margini del centro storico. Il progetto tende alla realizzazione di ampi spazi pubblici costituiti dal parco urbano (interesse archeologico) ed i parcheggi a servizio del centro, che sono collocati su via Piave. La potenzialità edificatoria deve essere espressa ai lati opposti dell'ambito e connessi al parco ed agli spazi pubblici. La parte residenziale posta in particolare verso via Togliatti deve mantenere un canale di verde verso il parco; la parte terziaria/commerciale è posta a nord dell'ambito a confine con i tessuti edificati esistenti. La parte con funzioni ricettive verso via della Resistenza. Viene inoltre rifunzionalizzata la porzione comprendente i fabbricati esistenti. L'intervento prevede la cessione di buona parte dell'area verde incidente sulla proprietà 1 e le aree su cui sono collocati i parcheggi (fra cui la porzione già in uso di circa mq 4.500) e le fasce relative ai percorsi ciclopedonali e viari. Gli spazi dedicati alle funzioni pubbliche vanno messi in relazione con il polo sportivo. Dal punto di vista paesaggistico, il progetto dovrà definire gli elementi per un corretto inserimento, dal momento che percettivamente restituisce un'immagine come se fosse ai piedi del centro storico. L'accesso al complesso terziario deve avvenire da via della Resistenza, mediante realizzazione di rotatoria.*

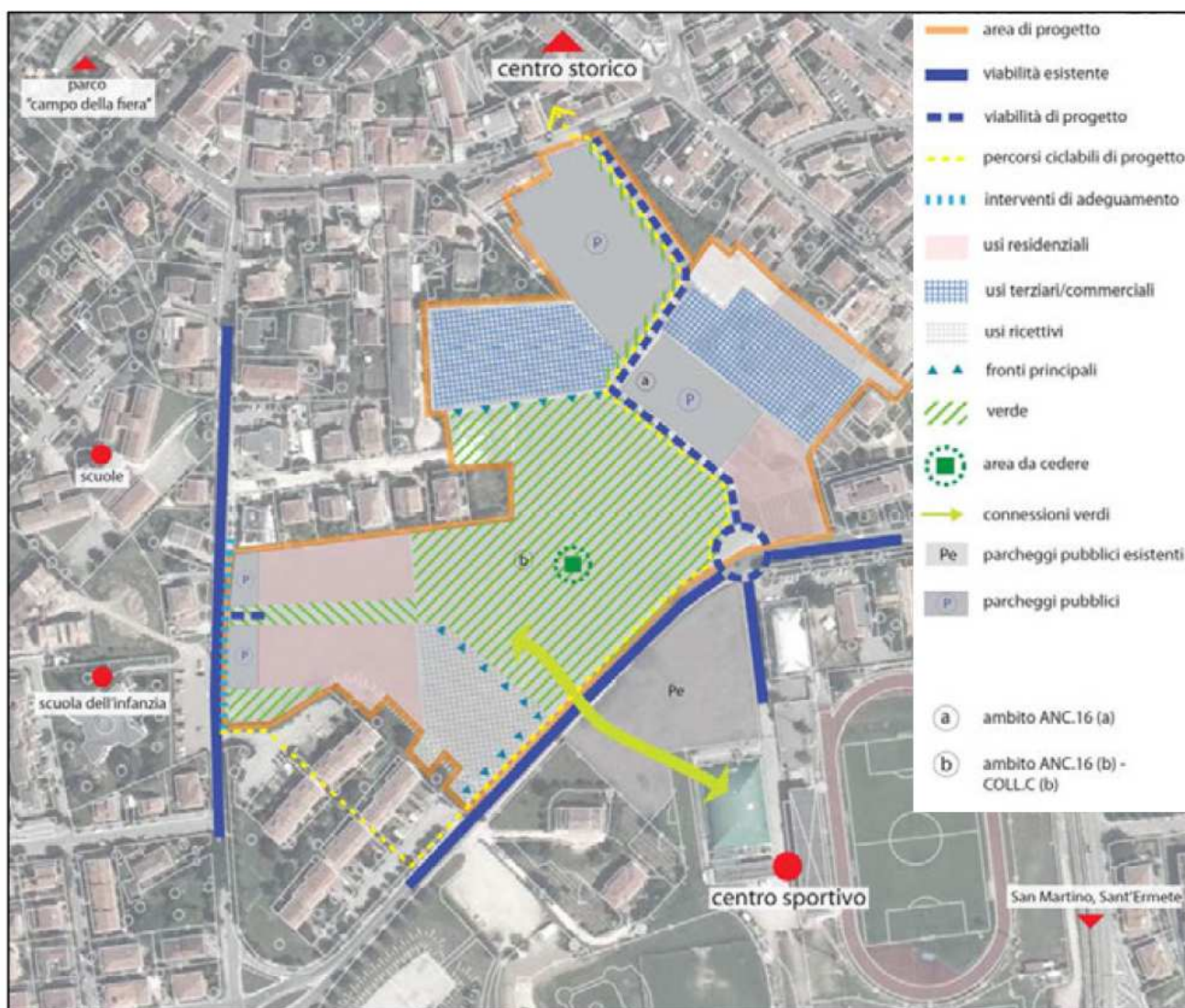


Fig. 4.1 - estratto del POC 2016-2021

### 4.1. SORGENTI SONORE CONNESSE AL PROGETTO

L'impatto acustico derivante dall'intervento è condizionato dal flusso di traffico indotto e dalle sorgenti di rumore connesse al nuovo insediamento commerciale.



La stima del traffico indotto può essere desunta dal documento tecnico del Piano Operativo Comunale 2016-2021, da cui si traggono le indicazioni utilizzate nel modello di calcolo. Nel paragrafo 6.2 "situazione post operam" sono esplicitate tali indicazioni.

Le sorgenti di rumore connesse al nuovo insediamento commerciale sono rappresentate da impianti tecnologici per la climatizzazione o la refrigerazione e da operazioni di carico e scarico merci. In particolare:

- ✓ Unità remota Dry Cooler, ditta FrigoVeneta (fig. 8.1).  
collocazione: sulla copertura del centro commerciale  
Livello di potenza sonora: **L<sub>w</sub> = 77 dB(A)**;  
Livello sonoro alla distanza di 10 metri: **L<sub>p</sub> = 44 dB(A)**;  
Principale direzione di emissione: verso l'alto;  
Tempi di funzionamento: periodo diurno e notturno con intervalli periodici di spegnimento.



N°4 compressori FrigoVeneta

collocazione: a terra, lato sud del centro commerciale

Livello di potenza sonora: **L<sub>w</sub> = 83.5 dB(A)**;

Livello sonoro alla distanza di 1 metro: **L<sub>p</sub> = 72.5 dB(A)**;

Principale direzione di emissione: verso l'alto;

Tempi di funzionamento: periodo diurno e notturno con intervalli periodici di spegnimento.

- ✓ Chiller TN, modello HT425RI 4x4MH-25X Remota insonorizzata  
collocazione: sulla copertura del centro commerciale  
Livello di potenza sonora: non dichiarata (impianto insonorizzato).  
Tempi di funzionamento: periodo diurno e notturno con intervalli periodici di spegnimento.
- ✓ Centrale frigorifera BT, modello CBC3030I - 3xCDS301B Insonorizzata  
collocazione: sulla copertura del centro commerciale  
Livello di potenza sonora: non dichiarata (impianto insonorizzato).  
Tempi di funzionamento: periodo diurno e notturno con intervalli periodici di spegnimento.
- ✓ Attività di carico e scarico  
L'attività viene eseguita sul lato ovest del centro commerciale, dove i mezzi arrivano passando da Via Maroncelli.  
Orari: periodo diurno.

Nel paragrafo relativo alla previsione di impatto acustico, sono indicate le impostazioni, nel modello di calcolo utilizzato, delle sorgenti di rumore.

#### **4.2. AREA DI INFLUENZA E RICETTORI**

La zona di ricaduta acustica è rappresentata dall'area circostante l'ambito.

In particolare, sono stati individuati i seguenti ricettori, più esposti alle immissioni sonore degli impianti del centro commerciale.

- Edifici residenziali in Via Maroncelli, indicati come M01, M02, M03, M04 (fig. 4.2). Edifici esposti anche al traffico indotto di mezzi pesanti;
- Edifici LS01 e LS02 (fig. 4.2). Edifici in progetto previa demolizione di un manufatto esistente, con accesso da Via Maroncelli, esposti soprattutto al rumore delle operazioni di carico e scarico effettuate nella zona retrostante il centro commerciale.



- Edificio P01, P02, P03. Edifici residenziali situati a nord del centro commerciale.
- Edificio B. Edificio di progetto (proprietà Baroni), su tre piani fuori terra, da realizzare all'interno dell'area previa demolizione di un edificio in disuso, in prossimità della nuova rotatoria.
- Edificio L. Edificio di progetto (proprietà Lombardi), su tre piani fuori terra, da realizzare all'interno dell'area.



Fig. 4.2 - progetto su mappa dell'area con indicazione dei ricettori

## 5. MISURE FONOMETRICHE

Nelle date di Giovedì 17/01/2019, Venerdì 25/01/2019, Giovedì 14/02/2019 e Venerdì 15/02/2019, sono state eseguite misure fonometriche allo scopo di valutare il rumore residuo, in posizioni utili anche per la taratura del modello di calcolo.

Le misure sono state effettuate in conformità a quanto previsto dal Decreto 16/3/98. Come prescrive la legge, l'indagine è stata condotta in assenza di vento significativo (velocità < 5 metri/secondo) e precipitazioni atmosferiche, in condizioni ambientali normali.

Prima e dopo ogni ciclo di misura la strumentazione è stata controllata con il calibratore senza riscontrare differenze superiori a 0,5 dB, limite massimo consentito dalla normativa.

### 5.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Le misure sono state effettuate con la strumentazione indicata in allegato dove sono riportati anche i certificati di taratura.

Il fonometro è stato collegato mediante cavo di prolunga di 10 metri alla sonda microfonica dotata di cuffia antivento.

La strumentazione di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Prima e dopo ogni ciclo di misura la strumentazione è stata controllata con il calibratore senza riscontrare differenze superiori a 0,5 dB, limite massimo consentito dalla normativa.

### 5.2 RISULTATI DELLE MISURE

Di seguito si riportano, per ogni punto di misura, una descrizione dei luoghi, la documentazione fotografica, i risultati delle misure fonometriche e il grafico della storia temporale del  $L_{Aeq}$ .

Nei risultati vengono evidenziati il livello equivalente  $L_{eq}$  con pesatura "A" e il livello percentile L95. Quest'ultimo rappresenta il livello di rumore superato per il 95% del tempo di misurazione: il livello L95 del rumore residuo può essere usato come descrittore del *rumore di fondo* dell'area.



Fig. 5.1 - punti di misura



**PUNTO 1**

All'interno del sub-ambito ANC.16 b) destinato ad usi residenziali (fig. 5.2).

Il microfono, del tipo a campo libero, è stato posto su cavalletto, ad altezza di circa 4 metri dal piano di campagna e ad una distanza di 10 metri dal bordo stradale di Via Togliatti.



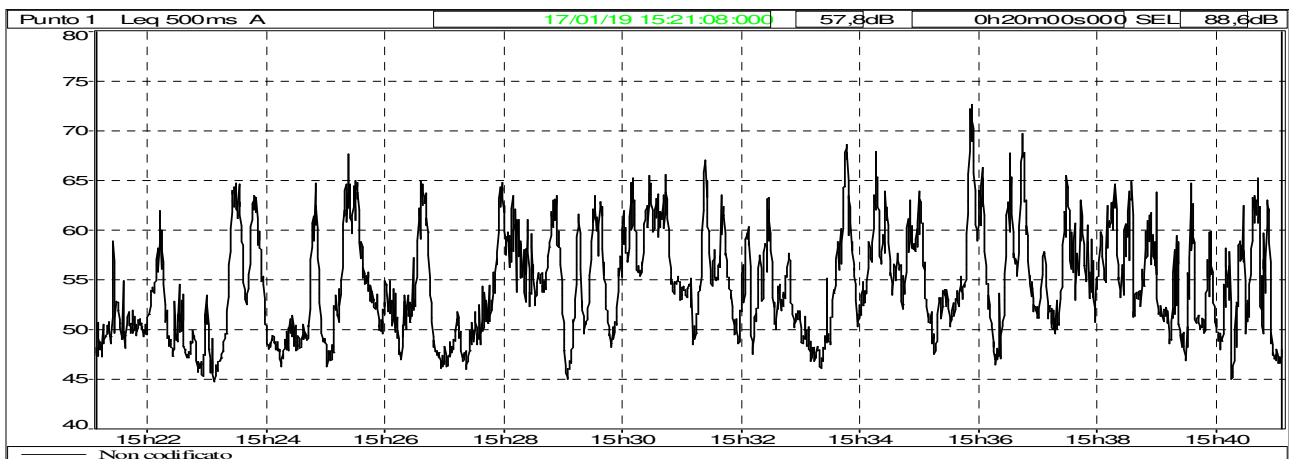
Fig. 5.2 - punto 1 - Via Togliatti

**RISULTATI**

**Misura 1 (periodo diurno)**

File	P1-065073_190117_152108000.CMG						
Inizio	17/01/19 15:21:08:000						
Fine	17/01/19 15:41:08:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 1	Leq	A	dB	57,8	44,7	72,6	47,0

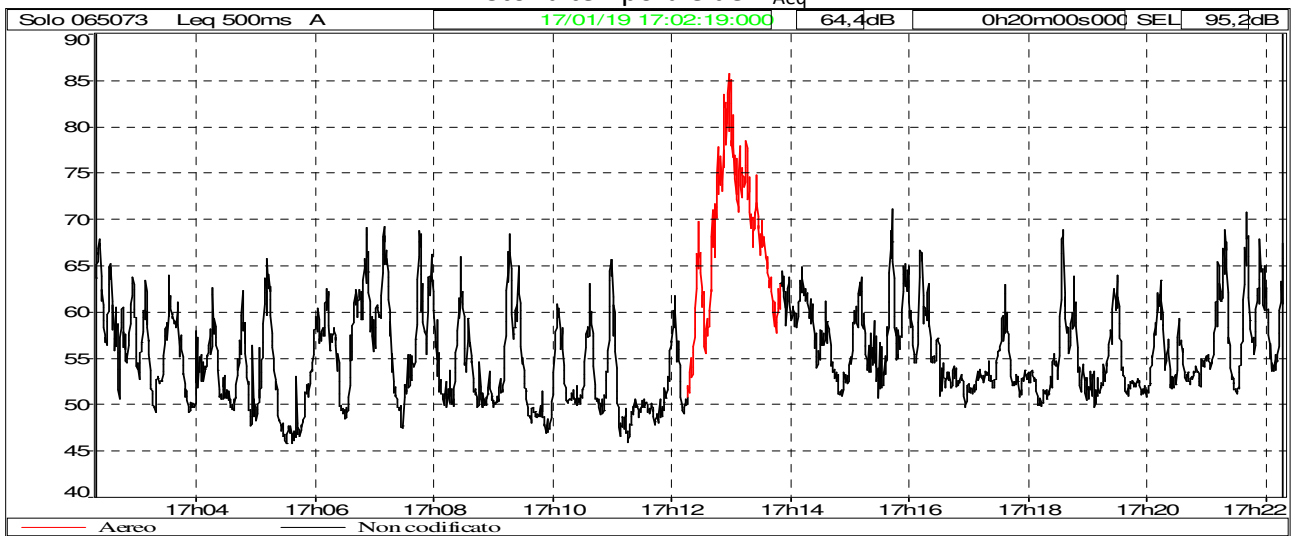
Durante la misura erano udibili rumori provenienti da un cantiere stradale all'incrocio tra Via Togliatti e Via della Resistenza



### Misura 2 (periodo diurno)

File	P1-065073_190117_170219000.CMG			
Ubicazione	Punto 1			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	17/01/19 17:02:19:000			
Fine	17/01/19 17:22:19:000			
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L95 dB
Aereo	74,9	55,5	85,7	58,0
Non codificato	58,3	45,7	71,1	48,5

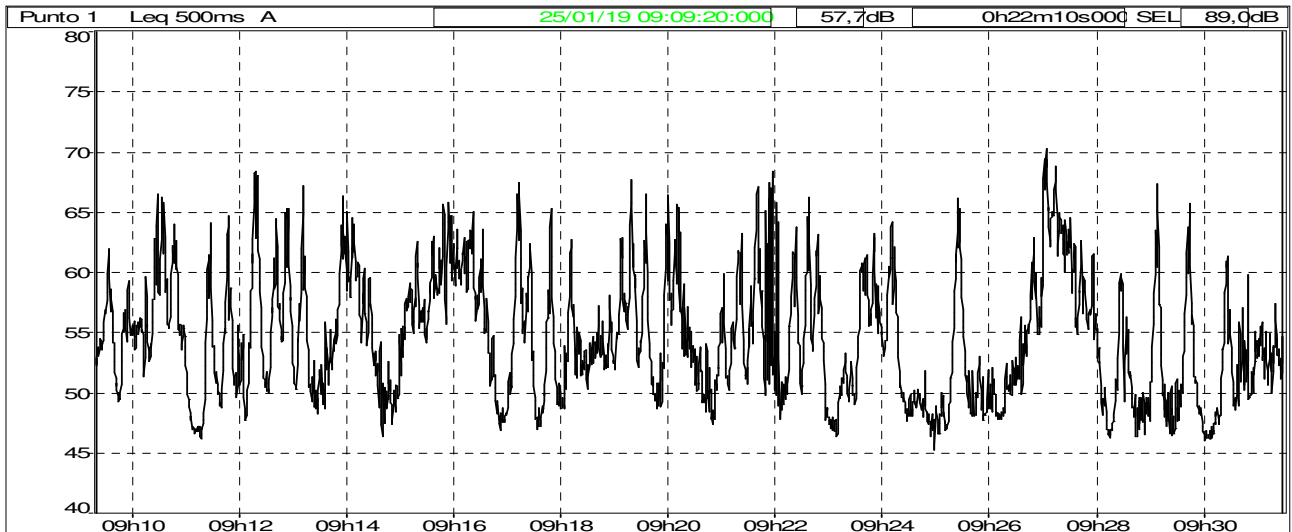
Storia temporale del  $L_{Aeq}$



### Misura 3 (periodo diurno)

File	P1-065073_190125_090920000.CMG						
Inizio	25/01/19 09:09:20:000						
Fine	25/01/19 09:31:30:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 1	Leq	A	dB	57,7	45,2	70,3	47,4

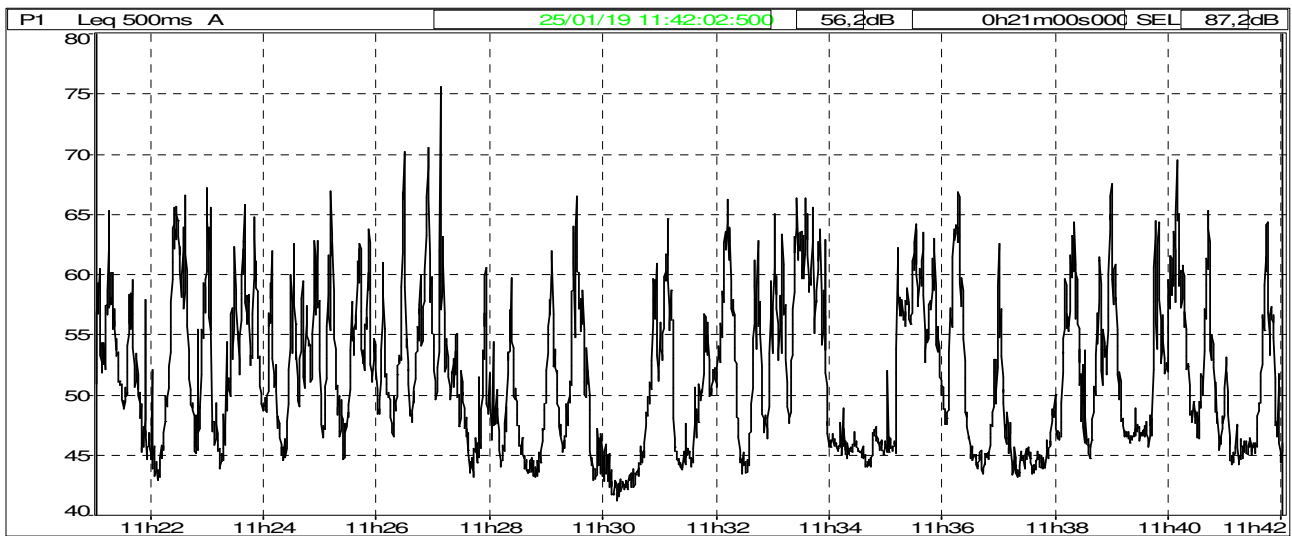




**Misura 4 (periodo diurno)**

**Risultati**

File	P1-065073_190125_112103000.CMG						
Inizio	25/01/19 11:21:03:000						
Fine	25/01/19 11:42:03:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
P1	Leq	A	dB	56,2	41,2	75,6	43,7



**Riepilogo e calcolo livello equivalente medio punto in P1 - periodo diurno**

Data	ora	L <sub>Aeq</sub>
17/01	15.21 - 15.41	57.8
17/01	17.02 - 17.22	58.3
25/01	09.09 - 09.31	57.7
25/01	11.21 - 11.42	56.2
<b>L<sub>Aeq</sub> medio</b>		<b>57.6</b>

Tab. 5.1 - Livello equivalente Punto 1

## PUNTO 2

Al confine tra il sub-ambito ANC.16 a) destinato ad usi commerciali e l'ambito a parco classificato COLL.C b), in corrispondenza della rotatoria di progetto (fig. 5.3).

Il microfono, del tipo a campo libero, è stato posto su cavalletto, ad altezza di circa 4 metri dal piano di campagna e ad una distanza di 10 metri dal bordo stradale di Viale della Resistenza.

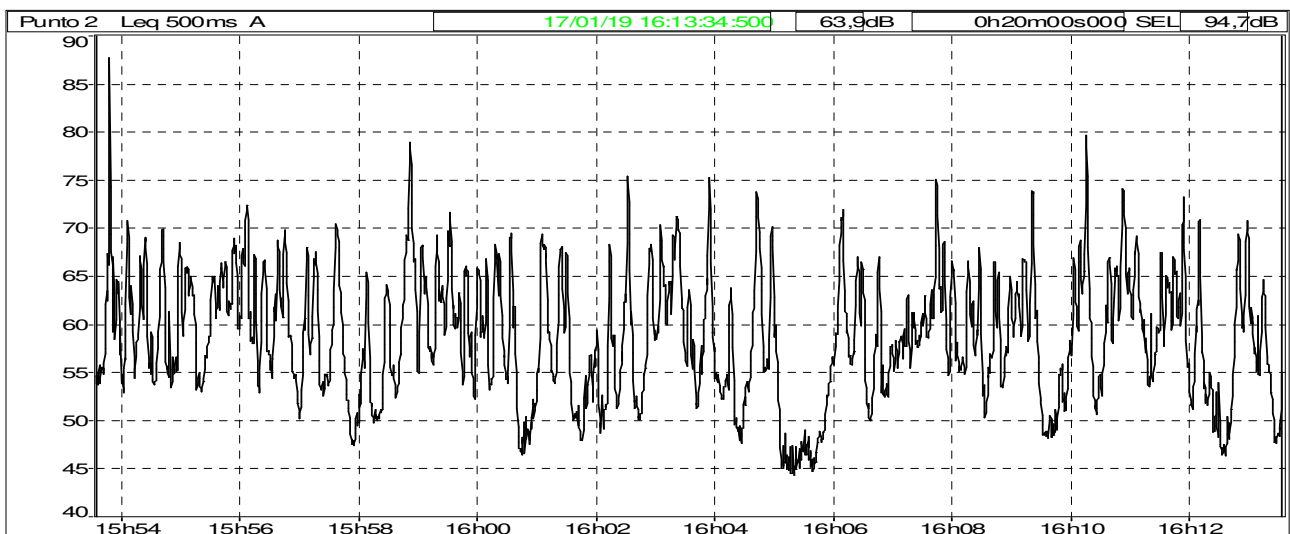


Fig. 5.3 - punto 1 - Viale Della Resistenza

## RISULTATI

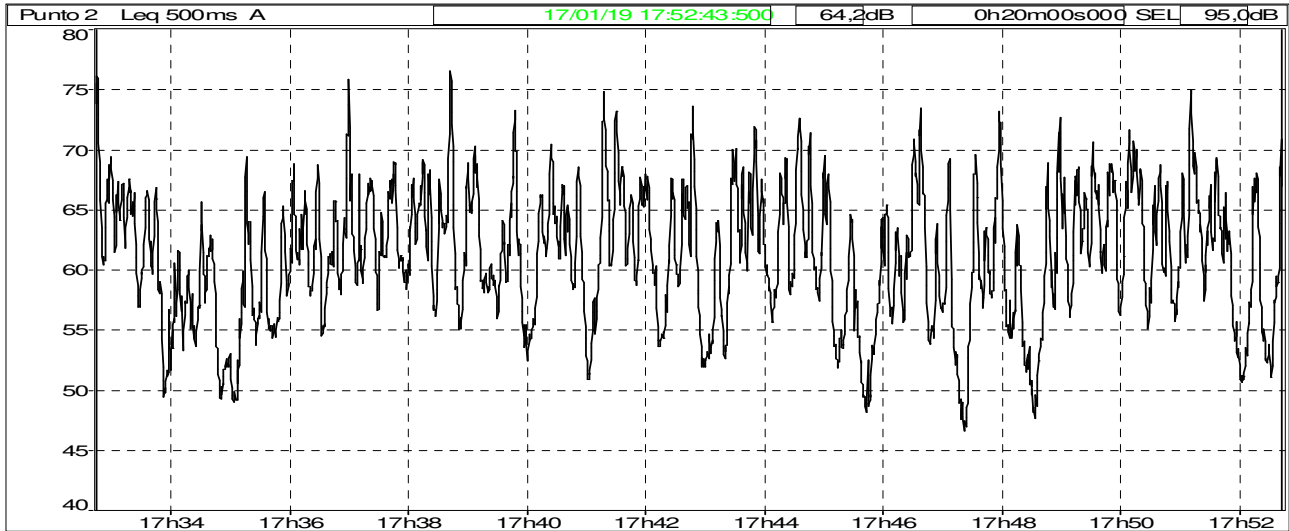
### Misura 1 (periodo diurno)

File	P2-065073_190117_155335000.CMG						
Inizio	17/01/19 15:53:35:000						
Fine	17/01/19 16:13:35:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 2	Leq	A	dB	63,9	44,2	87,7	47,9



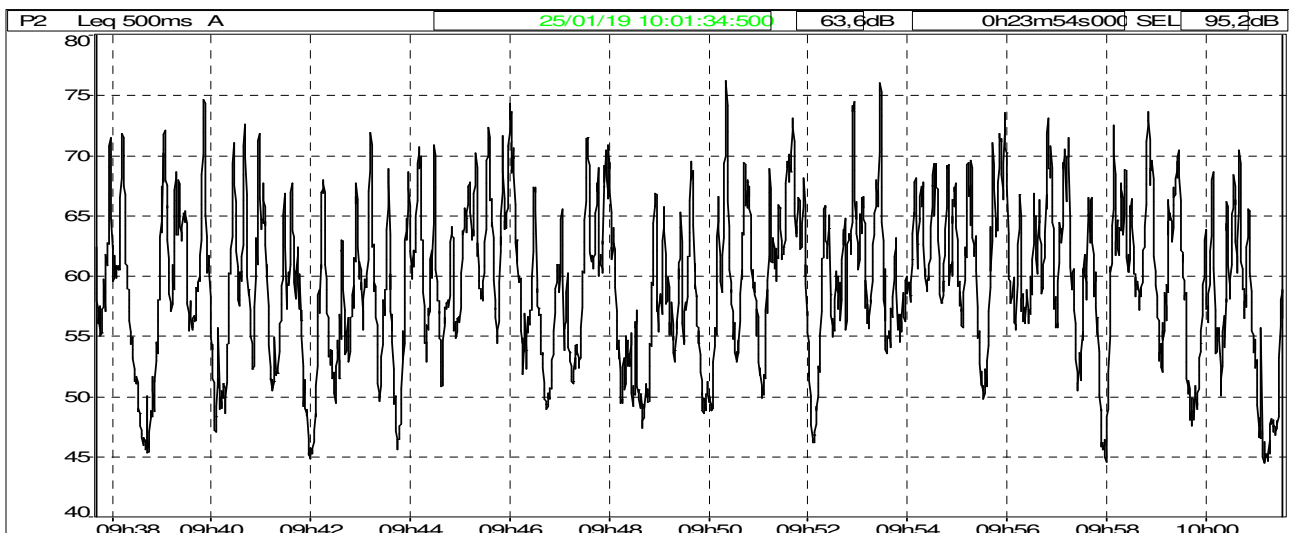
### Misura 2 (periodo diurno)

File	P2-065073_190117_173244000.CMG						
Inizio	17/01/19 17:32:44:000						
Fine	17/01/19 17:52:44:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 2	Leq	A	dB	64,2	46,6	76,5	51,7



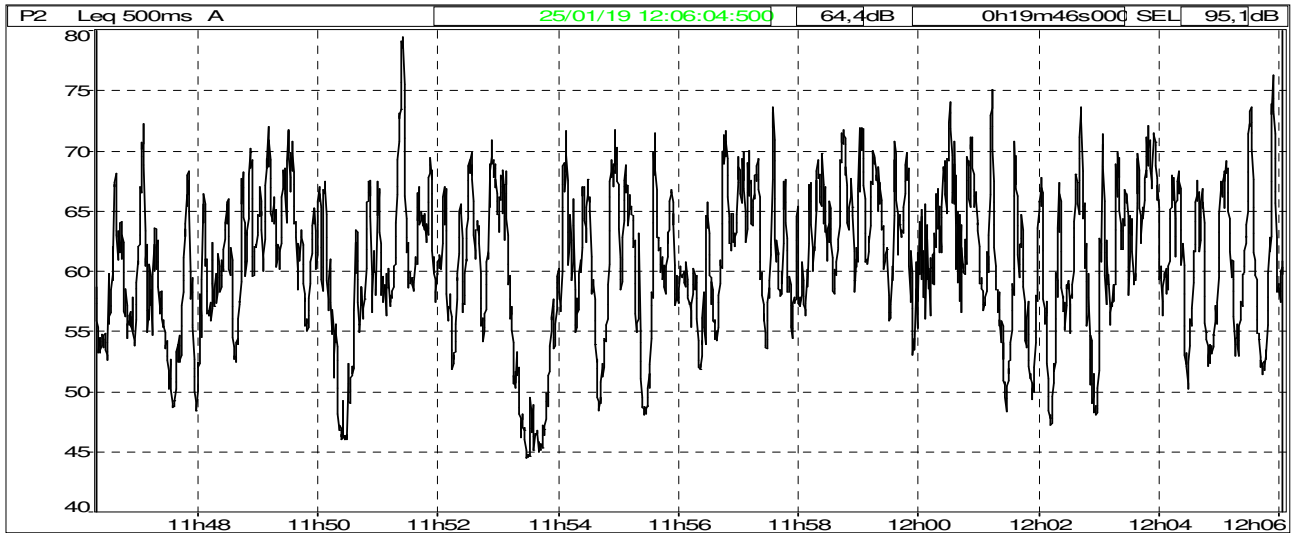
### Misura 3 (periodo diurno)

File	P2-065073_190125_093741000.CMG						
Inizio	25/01/19 09:37:41:000						
Fine	25/01/19 10:01:35:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
P2	Leq	A	dB	63,6	44,4	76,2	48,1



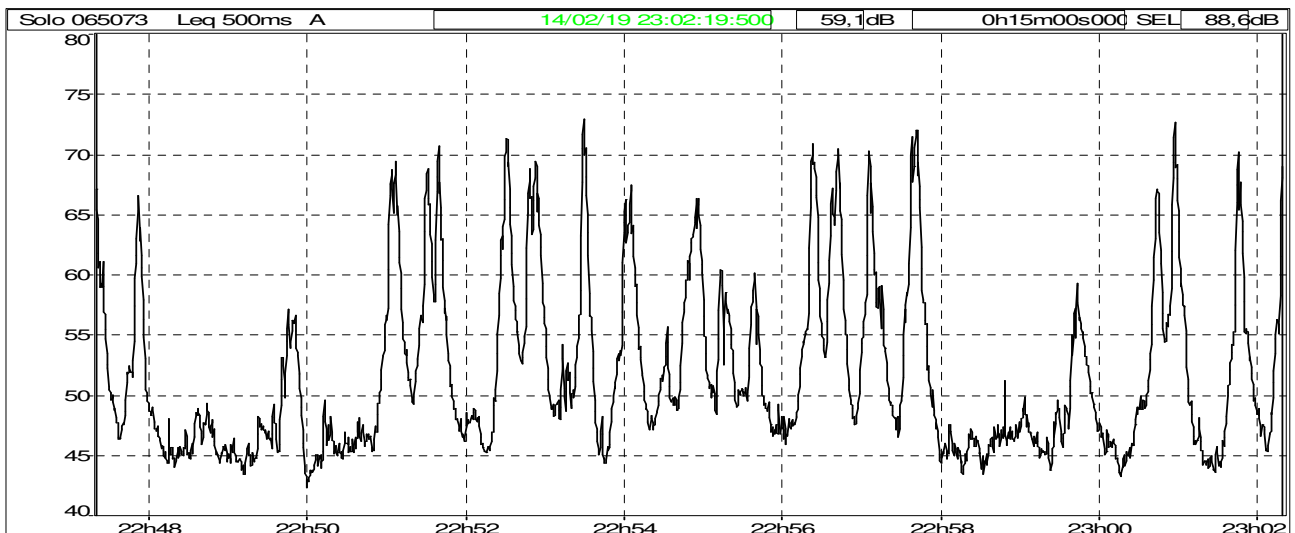
### Misura 4 (periodo diurno)

File	P2-065073_190125_114619000.CMG						
Inizio	25/01/19 11:46:19:000						
Fine	25/01/19 12:06:05:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
P2	Leq	A	dB	64,4	44,4	79,4	49,2



### Misura 5 (periodo notturno)

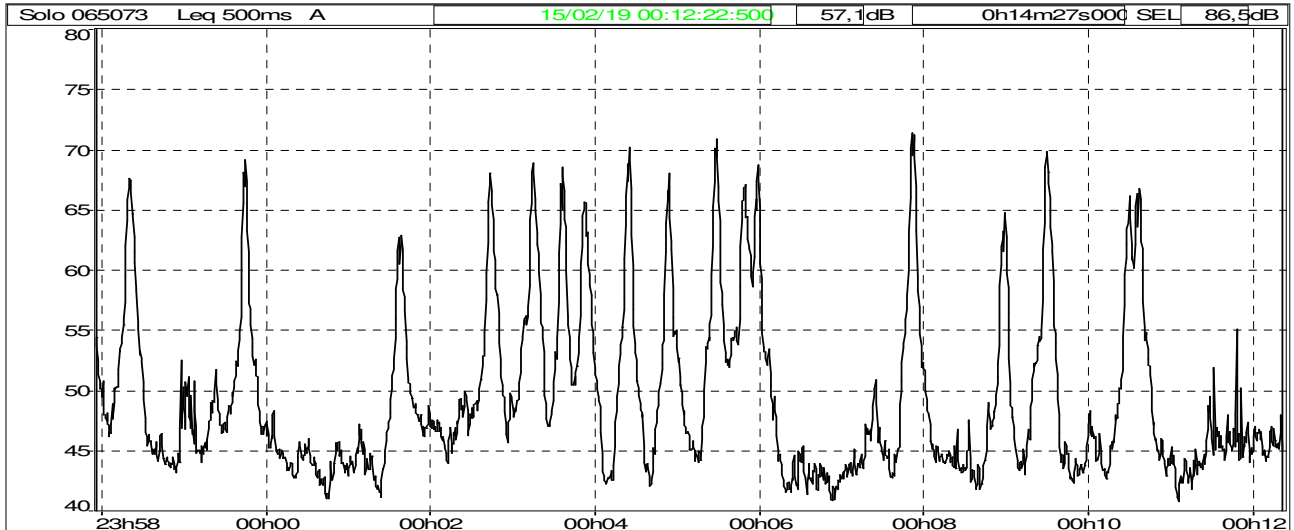
File	P2-065073_190214_224720000.CMG						
Inizio	14/02/19 22:47:20:000						
Fine	14/02/19 23:02:20:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Solo 065073	Leq	A	dB	59,1	42,3	72,9	44,3





### Misura 6 (periodo notturno)

File	P2-065073_190214_235756000.CMG						
Inizio	14/02/19 23:57:56:000						
Fine	15/02/19 00:12:23:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Solo 065073	Leq	A	dB	57,1	40,7	71,4	42,3



### Riepilogo e calcolo livello equivalente medio punto in P2 - periodo diurno

Data	ora	L <sub>Aeq</sub>
17/01	15.53 - 16.13	63.9
17/01	17.32 - 17.52	64.2
25/01	09.37 - 10.01	63.6
25/01	11.46 - 12.06	64.4
<b>L<sub>Aeq</sub> medio</b>		<b>64.0</b>

Tab. 5.2 - Livello equivalente diurno Punto 2

### Riepilogo e calcolo livello equivalente medio punto in P2 - periodo notturno

Data	ora	L <sub>Aeq</sub>
14/02	22.47 - 23.02	63.9
14/02	23.57 - 00.12	64.2
<b>L<sub>Aeq</sub> medio</b>		<b>58.2</b>

Tab. 5.3 - Livello equivalente notturno Punto 2

### Punto 3

Lungo Via Dante di Nanni, al confine nord-est del sub-ambito ANC.16 a) destinato ad usi commerciali (fig. 5.4).

Il microfono, del tipo a campo libero, è stato posto su cavalletto, ad altezza di circa 3,5 metri dal piano di campagna e ad una distanza di 4,5 metri dal bordo stradale di Via Dante di Nanni.



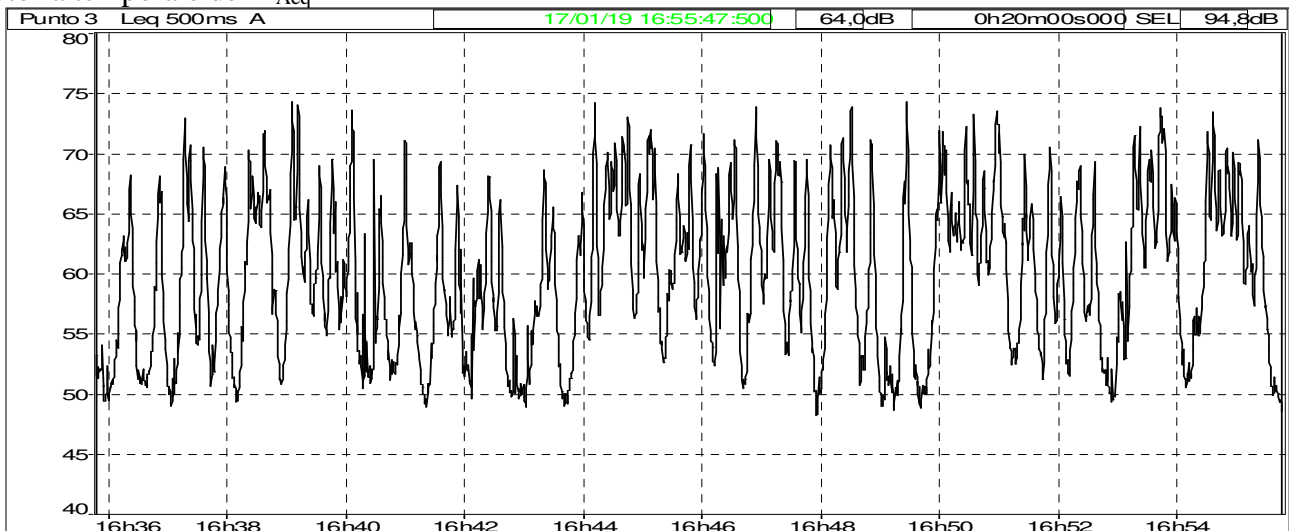
Fig. 5.4 - punto 3 - Via Dante di Nanni

### RISULTATI

#### Misura 1 (periodo diurno)

File	P3-065073_190117_163548000.CMG						
Inizio	17/01/19 16:35:48:000						
Fine	17/01/19 16:55:48:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 3	Leq	A	dB	64,0	48,2	74,3	50,0

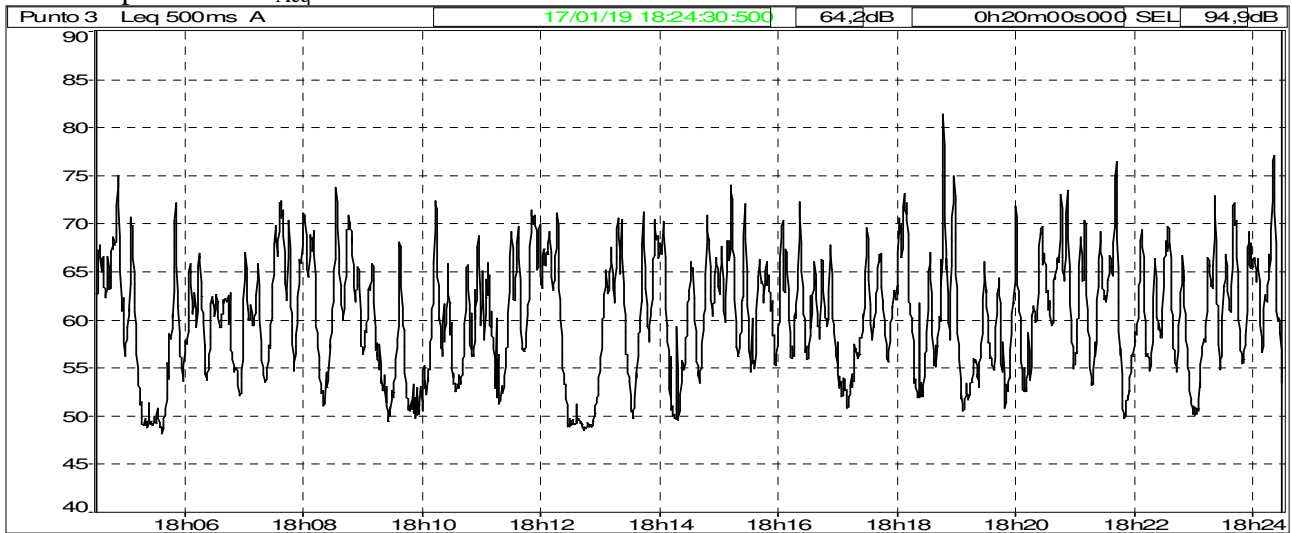
#### Storia temporale del $L_{Aeq}$



### Misura 2 (periodo diurno)

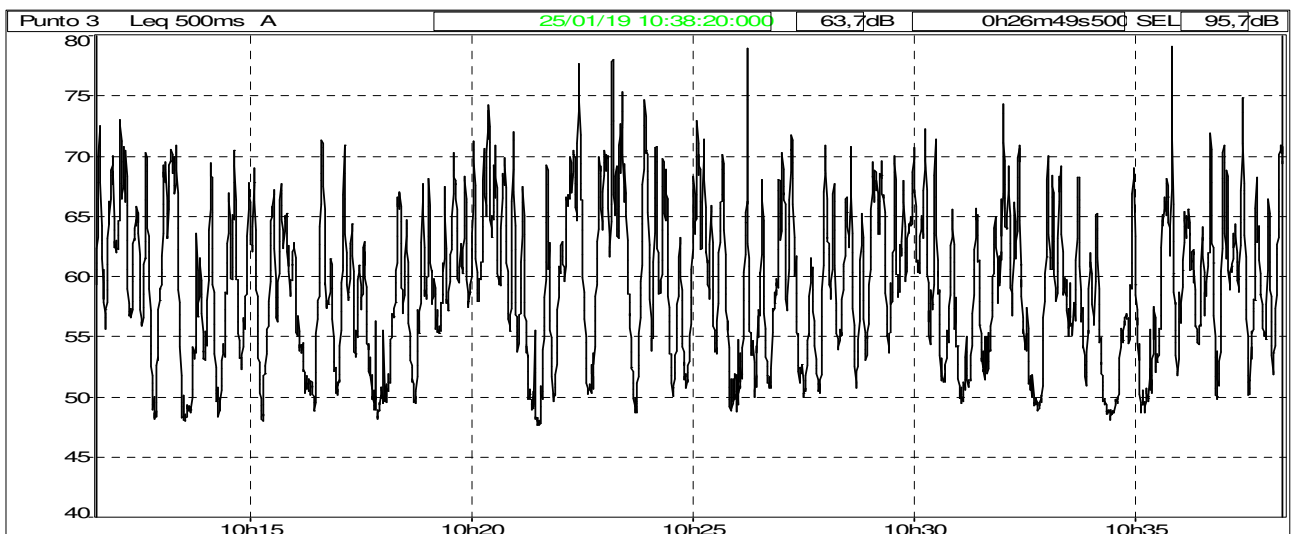
File	P3-065073_190117_180431000.CMG						
Inizio	17/01/19 18:04:31:000						
Fine	17/01/19 18:24:31:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 3	Leq	A	dB	64,2	48,1	81,4	50,0

### Storia temporale del $L_{Aeq}$



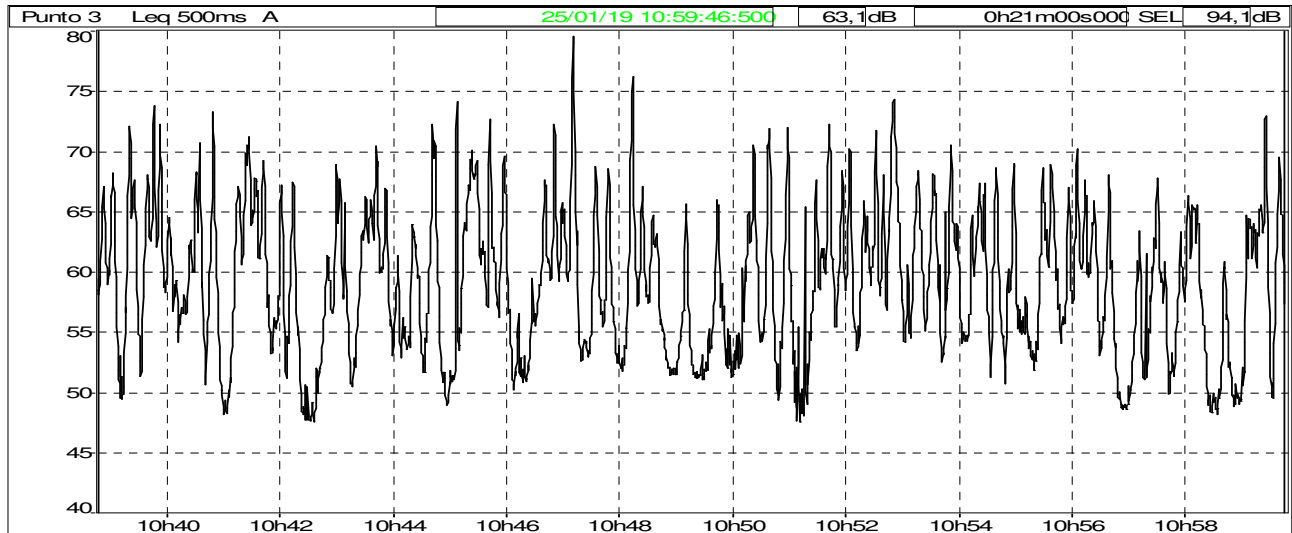
### Misura 3 (periodo diurno)

File	P3-065073_190125_101131000.CMG						
Inizio	25/01/19 10:11:31:000						
Fine	25/01/19 10:38:20:500						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 3	Leq	A	dB	63,7	47,6	79,1	49,4



#### Misura 4 (periodo diurno)

File	P3-065073_190125_103847000.CMG						
Inizio	25/01/19 10:38:47:000						
Fine	25/01/19 10:59:47:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 3	Leq	A	dB	63,1	47,5	79,5	49,6



#### Riepilogo e calcolo livello equivalente medio punto in P3 - periodo diurno

Data	ora	L <sub>Aeq</sub>
17/01	16.35 - 16.55	64.0
17/01	18.04 - 18.24	64.2
25/01	10.11 - 10.38	63.7
25/01	10.38 - 10.59	63.1
<b>L<sub>Aeq</sub> medio</b>		<b>63.8</b>

Tab. 5.4 - Livello equivalente diurno Punto 3



### Punto 4

All'interno del parcheggio con accesso da Via Piave, nella parte nord del sub-ambito ANC.16 a) (fig. 5.5).

Il microfono, del tipo a campo libero, è stato posto su cavalletto, ad altezza di circa 4 metri dal piano di campagna e ad una distanza di circa 60 metri dal bordo stradale di Via Piave.

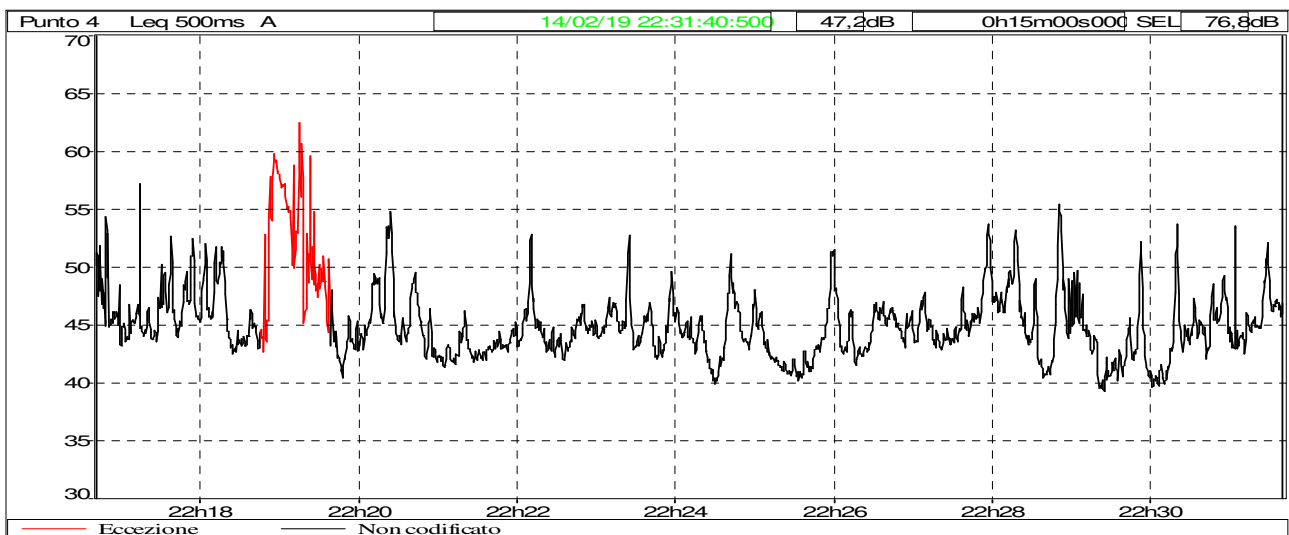


Fig. 5.5 - punto 4

### RISULTATI

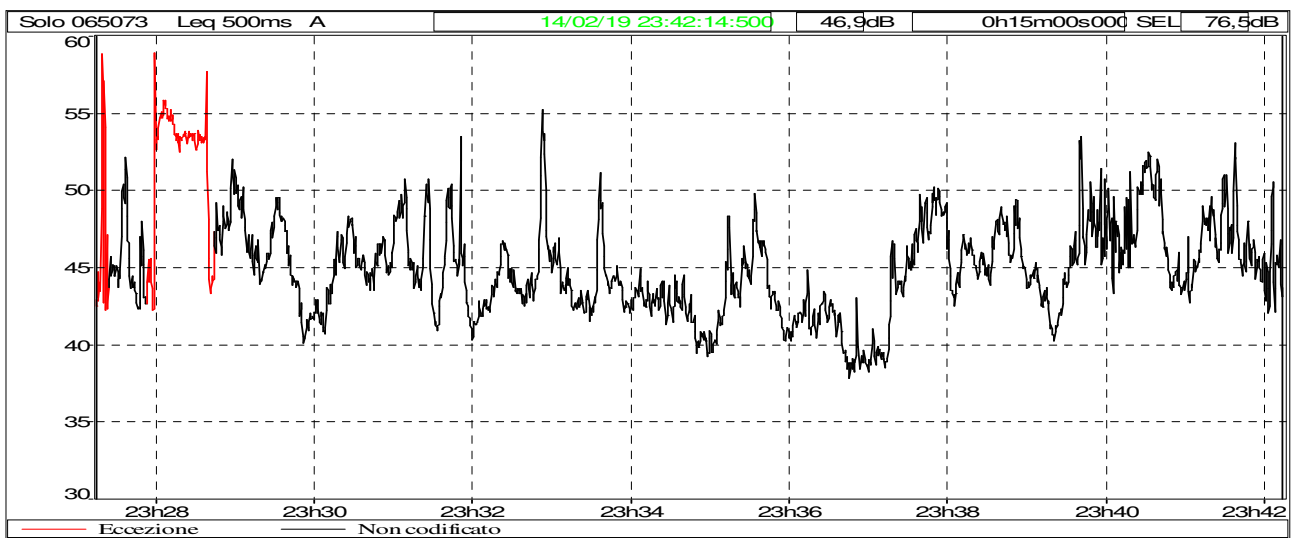
#### Misura 1 (periodo notturno)

File	P4-065073_190214_221641000.CMG			
Ubicazione	Punto 4			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	14/02/19 22:16:41:000			
Fine	14/02/19 22:31:41:000			
	Leq			
Sorgente	Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L95 dB
Eccezione	54,5	42,6	62,5	43,8
Non codificato	45,8	39,2	57,2	40,8



### Misura 2 (periodo notturno)

File	P4-065073_190214_232715000.CMG			
Ubicazione	Solo 065073			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	14/02/19 23:27:15:000			
Fine	14/02/19 23:42:15:000			
	Leq			
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	L95
	dB	dB	dB	dB
Eccezione	52,9	42,2	58,9	42,6
Non codificato	45,9	37,8	55,2	40,1



### Riepilogo e calcolo livello equivalente medio punto in P4 - periodo notturno

Data	ora	L <sub>Aeq</sub>
14/02	22.16 - 22.31	45.8
14/02	23.27 - 23.42	45.9
<b>L<sub>Aeq</sub> medio</b>		<b>45.9</b>

Tab. 5.5 - Livello equivalente notturno Punto 4

**Punto 5**

In fondo a Via Maroncelli, nella parte nord-ovest del sub-ambito ANC.16 a) (fig. 5.6).

Il microfono, del tipo a campo libero, è stato posto su cavalletto, ad altezza di circa 4 metri dal piano di campagna.

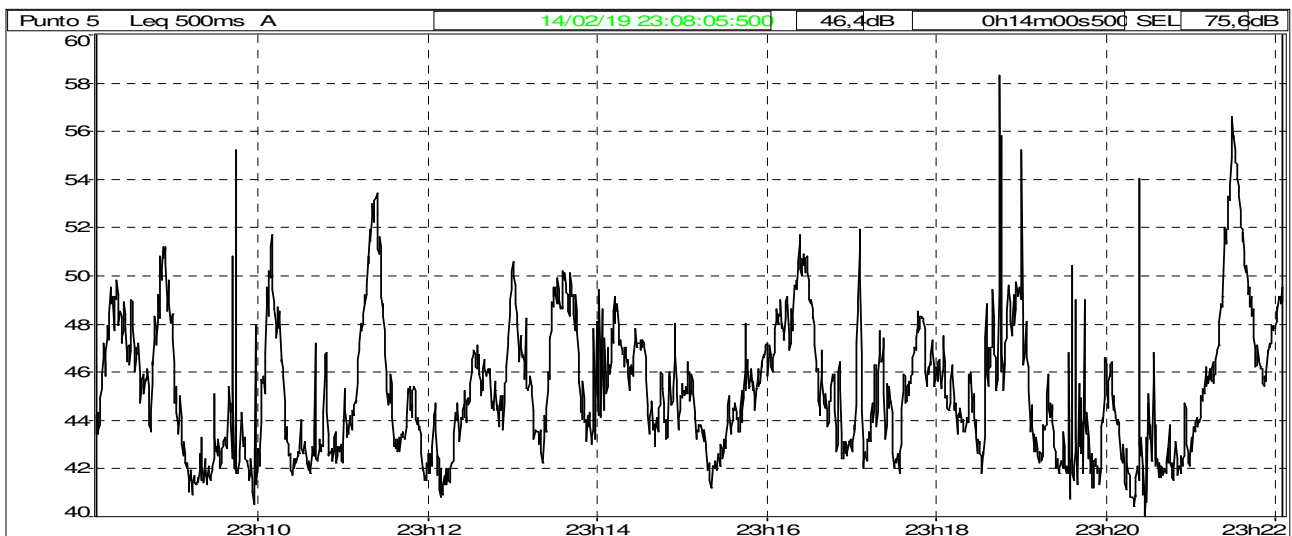


Fig. 5.6 - punto 5

**RISULTATI**

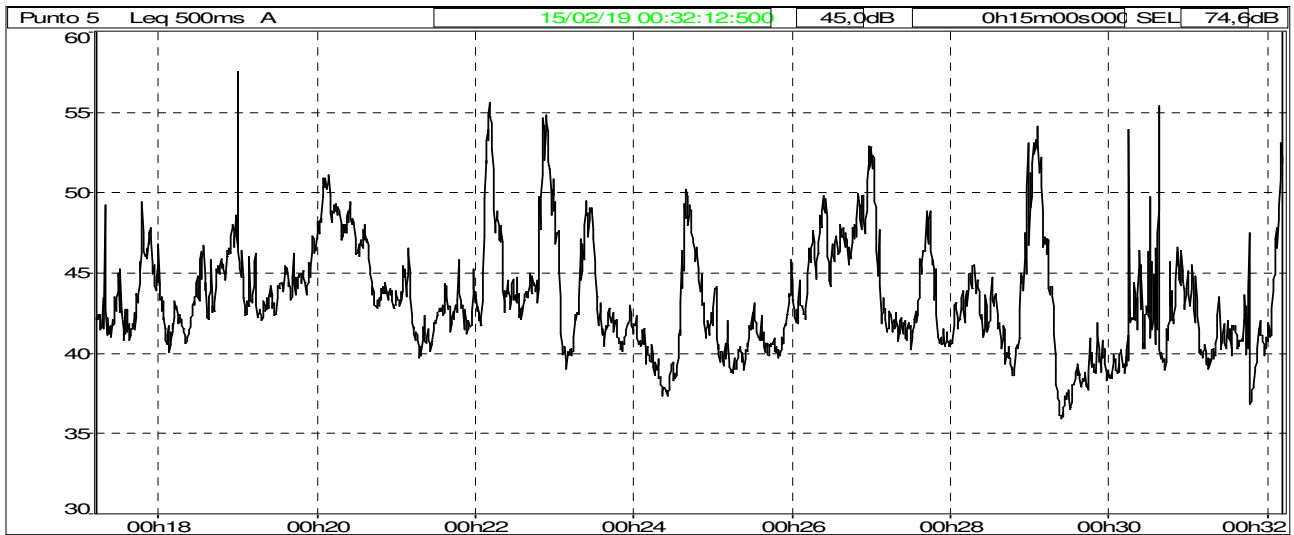
**Misura 1 (periodo notturno)**

File	P5-065073_190214_230753000.CMG						
Inizio	14/02/19 23:07:53:000						
Fine	14/02/19 23:22:06:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 5	Leq	A	dB	46,4	40,0	58,3	41,6



## Misura 2 (periodo notturno)

File	P5-065073_190215_001713000.CMG						
Inizio	15/02/19 00:17:13:000						
Fine	15/02/19 00:32:13:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Punto 5	Leq	A	dB	45,0	35,9	57,5	38,6



## Riepilogo e calcolo livello equivalente medio punto in P5 - periodo notturno

Data	ora	L <sub>Aeq</sub>
14/02	22.07 - 23.22	46.4
15/02	00.17 - 00.32	45.0
<b>L<sub>Aeq</sub> medio</b>		<b>45.8</b>

Tab. 5.6 - Livello equivalente notturno Punto 5



## 6. PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

La valutazione è stata realizzata attraverso l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan® 8.0). Lo scopo è quello di fornire una previsione d'insieme del livello equivalente sonoro nell'area di studio attraverso grafici di curve isolivello e prevedere i livelli equivalenti di pressione sonora in facciata e ad ogni piano degli edifici ricettori, tenendo conto contemporaneamente del contributo di rumorosità delle diverse sorgenti di rumore.

Il programma permette di modellizzare la situazione attuale partendo dalla cartografia in formato "bmp" o "jpeg" o "dxf", inserendo come dati di input il tipo e le caratteristiche delle sorgenti di rumore, i ricettori e qualunque ostacolo alla propagazione del rumore compresi gli edifici, i dati altimetrici del terreno (curve di livello o punti quota). Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando sempre standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale.

E' stata effettuata una ricostruzione plano altimetrica dell'area di studio. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, la geometria dell'area oggetto di studio è stata riprodotta con la massima precisione: sono stati inseriti le discontinuità geomorfologiche ed i volumi di tutti gli edifici. Entro l'area di studio sono stati ricostruiti tutti i fabbricati: in questo modo, sono stati rappresentati tutti gli ostacoli naturali ed artificiali presenti. Questi dati sono stati desunti da tavole cartacee ed informatizzate, in cui sono riportate le quote del terreno e le sagome degli edifici, e attraverso un'attenta lettura del territorio, effettuata durante i sopralluoghi in situ, da cui sono state ricavate le altezze degli edifici esistenti.

Una volta validato il modello di simulazione con la metodologia descritta nel proseguito della trattazione, è stato possibile valutare il clima acustico attuale dell'intera area.

Con le stesse modalità, è stata effettuata la modellizzazione dello stato di progetto. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, sono state riprodotte, sulla base del progetto e dei dati forniti dalla Committenza, la geometria dell'area oggetto di studio con i fabbricati di progetto nella loro precisa pianta architettonica e la nuova strada di accesso.

L'area inserita nel modello è quella compresa tra Via Togliatti, Viale Della Resistenza, Via Dante di Nanni e Via Piave, come da figura 6.1.

Il programma software SoundPlan® 8.0 utilizza numerosi standard di calcolo. Quelli utilizzati nel progetto corrente sono:

Strade:	RLS 90	
Emissione:	RLS90	
Industria:	ISO 9613-2 : 1996	
Parcheggi:	RLS 90	
Ordine di riflessione:	3	
Max raggio di ricerca:	5000 m	
Max distanza riflessioni da ricettore:	200 m	
Max distanza riflessioni da sorgente:	50 m	
Assorbimento dell'aria:	ISO 9613	
Ambiente:		
	Pressione atmosferica	1013.25 mbar
	Umidità rel.	70 %
	Temperatura	20 °C

## 6.1 TARATURA DEL MODELLO DI CALCOLO

### Traffico stradale ante operam

Durante i sopralluoghi e le attività di misure fonometriche, sono stati effettuati monitoraggi del traffico stradale, ai fini della impostazione del modello di calcolo, come da tabella 3.1.

In base a questi conteggi, al traffico stimato in altri orari non di punta in coerenza con l'andamento della storia temporale del livello sonoro, è stato impostato il modello software.

Nelle altre strade, meno impattanti sul clima acustico dell'area di studio, il traffico è stato impostato in base all'esperienza.

Nella seguente tabella è indicato il traffico medio orario impostato nel modello di calcolo.

strada	traffico medio orario (06.00 - 22.00)		traffico medio orario (22.00 - 06.00)	
	veicoli leggeri	veicoli pesanti	veicoli leggeri	veicoli pesanti
Via Togliatti	181	0	18	0
Viale Della Resistenza nord *	384	21	85	2
Viale Della Resistenza sud *	334	21	80	2
Via Dante di Nanni	357	0	55	0
Via Piave	213	0	21	0
Via Maroncelli**	9 / 6	0	2,5 / 1,5	0

Tab. 6.1 - impostazione del traffico stradale nel modello di calcolo

\*In periodo diurno, si è osservato circa il 15% di veicoli leggeri in più, nel tratto nord a partire dall'incrocio con la strada di accesso al campo sportivo, a causa del traffico indotto dalle attività sportive stesse. In periodo notturno, la percentuale diminuisce a circa il 5%

\*\* Via Maroncelli è una strada senza uscita, non tutti i veicoli la percorrono per intero.

Velocità media:

strada	periodo diurno		periodo notturno	
	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h
Via Togliatti	40	-	45	-
Viale Della Resistenza	55	40	60	45
Via Dante di Nanni	40	-	45	-
Via Piave	40	-	45	-
Via Maroncelli	30	-	30	-

Tab. 6.2 - impostazione della velocità nei tratti stradali nel modello di calcolo  
v.l./h = veicoli leggeri/ora - v.p./h = veicoli pesanti/ora

Le velocità sono state ridotte in prossimità della rotatoria o degli incroci.

### Punti di controllo

Sono stati inseriti nel modello i punti di controllo corrispondenti ai punti di misura, ai fini della taratura del modello di calcolo (P1, P2, P3, P4, P5).

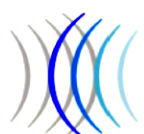
### Taratura del modello di calcolo

I risultati forniti dal modello di calcolo, si sono rivelati in linea con i livelli di rumore misurati e attesi presso i punti di misura, come da seguente tabella.

Occorre notare che in periodo notturno, le misure fonometriche sono state effettuate in periodi di "punta", tra le 22.00 e le 01.00; nelle ore successive, almeno fino alle ore 05.00, il livello di rumore residuo è sicuramente inferiore.

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO <i>- Taratura modello di calcolo -</i>	AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)" Via Togliatti, Via Piave, Viale della Resistenza
---------------------------------------	---	---

Nome	Classe	Limite		Livello		differenza	
		Leq(g),lim [dB(A)]	Leq(n),lim [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB]	Notte [dB]
P1	Z3	60	50	57,9	48,6	-	-
P2	Z4	65	55	64,1	57,2	-	2,2
P3	Z3	60	50	64,0	56,2	4,0	6,2
P4	Z3	60	50	54,5	43,0	-	-
P5	Z3	60	50	50,7	43,4	-	-

	Ing. Andrea Paganelli - Viale Corridoni 31 - Riccione - tecnico competente in acustica -	<b>Tabella Taratura</b> 16/04/2019 1/1
---	---	--

SoundPLAN 8.0

Tab. 6.3 - taratura modello di calcolo

## 6.2 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO: SITUAZIONE ANTE OPERAM.

Una volta tarato il modello di calcolo, è possibile valutare il clima acustico dell'area.

La situazione del clima acustico *ante operam*, è illustrata attraverso le mappe acustiche delle curve di isolivello, rappresentative del livello sonoro ad un'altezza di 4 metri dal piano di campagna.

Per la individuazione dei livelli sonori a cui i ricettori sono soggetti, le mappe acustiche sono state costruite con isofone per step di 2,5 dB in modo da raggiungere un sufficiente livello di dettaglio nell'analisi della condizione di esposizione dei recettori.

Le **Mappe acustiche Ante Operam**, diurna e notturna, sono riportate in allegato.

Dal grafico si possono trarre le seguenti indicazioni.

Periodo diurno: l'area di studio è soggetta ad un clima acustico che rientra nei limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III). In particolare, l'edificio di proprietà Lombardi è inserito in un'area in cui il clima acustico è compatibile anche con la Classe II, l'edificio di proprietà Baroni, più vicino a Viale Della Resistenza, rientra di poco nei limiti di Classe III, i nuovi edifici dietro il centro commerciale sono inseriti in un'area compatibile con la Classe I.

Periodo notturno: l'area di studio è soggetta ad un clima acustico che rientra quasi ovunque nei limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III). In particolare, l'edificio di proprietà Lombardi è inserito in un'area in cui il clima acustico è compatibile anche con la Classe II, l'edificio di proprietà Baroni, più vicino a Viale Della Resistenza, non rientra di poco nei limiti di Classe III, i nuovi edifici dietro il centro commerciale sono inseriti in un'area compatibile con la Classe II.

Lungo Via Dante di Nanni, il clima acustico non è compatibile con la Classe III a causa del traffico stradale e della vicinanza degli edifici alla strada.

### 6.3 SITUAZIONE POST OPERAM

La situazione post operam è stata ottenuta dalla situazione ante operam, introducendo nel modello di calcolo gli edifici di progetto, la rotatoria su Viale Della Resistenza, la nuova strada interna al comparto, i posti auto e le sorgenti di rumore connesse al centro commerciale. E' stato aggiornato il traffico stradale tenendo conto del traffico indotto.

La figura seguente mostra la mappa dell'area su cui è stato disegnato il modello software.

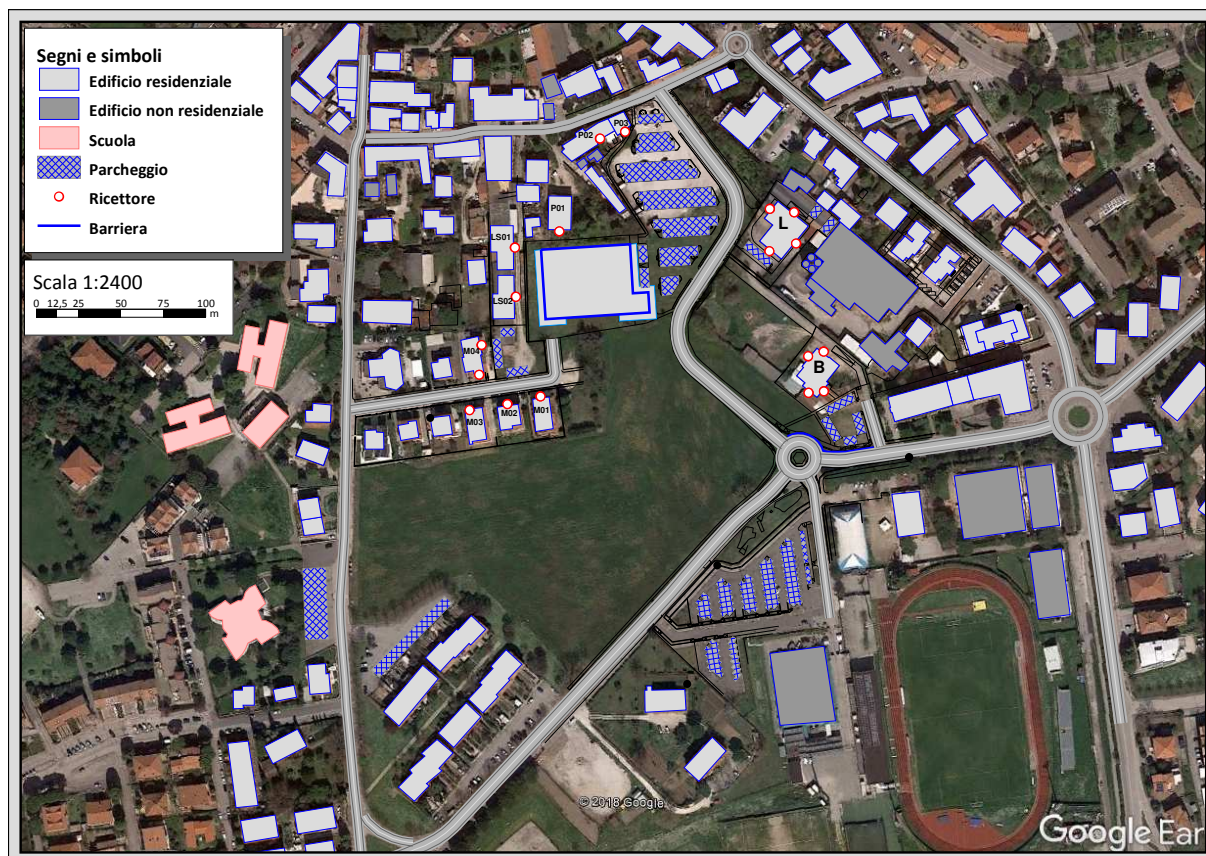


Fig. 6.1 - progetto SoundPlan e mappa dell'area

#### Traffico stradale post operam

La stima del traffico indotto è stata desunta dal documento tecnico del Piano Operativo Comunale 2016-2021, da cui si traggono le seguenti indicazioni (testo in corsivo).

*Il progetto prevede la realizzazione di funzioni di tipo residenziale, commerciale e terziario. Tali destinazioni d'uso non sono caratterizzate da nessun impatto significativo sulla componente ambientale aria in quanto le uniche potenziali sorgenti di disturbo potenziale sono legate al flusso di traffico indotto. Dall'analisi dell'intervento si evidenzia che la tipologia di mezzi è quasi esclusivamente di tipo leggero (legata alle funzioni insediabili) e che i flussi indotti, legati quantitativamente alle dimensioni dell'intervento, possono essere così quantificati (per le specifiche si rimanda al punto successivo relativo alla rete viaria):*

	traffico giornaliero	leggeri	pesanti
TOTALE	574	558	16
media oraria diurno su 12 ore	48	47	1
max oraria (coeff. Punta 1,8)	86	84	2

Tab. 6.4 - traffico indotto tratto dal POC 2016-2021



Dall'analisi dei dati si evidenzia un flusso massimo orario pari a 90 veicoli circa.

Tale flusso si distribuisce nel reticolo viario di riferimento composto da viale della Resistenza, via Togliatti e via Piave con i seguenti valori:

distribuzione sul reticolo	medio orario		max orario	
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
viale della Resistenza (2/5 del totale)	19	1	33	1
via Togliatti (2/5 del totale)	19	1	33	1
via Piave (1/5 del totale)	9	0	17	0

Tab. 6.5 - distribuzione del traffico indotto tratto dal POC 2016-2021

Come per la componente ambientale "aria", anche l'impatto acustico è condizionato dal flusso di traffico indotto.

Nel caso in esame il flusso stimato per il progetto, che si distribuisce lungo viale della Resistenza, via Piave e via Togliatti nelle due direzioni di marcia, può essere considerato trascurabile rispetto al flusso presente sulla base delle seguenti considerazioni:

- la sorgente flusso di traffico, sulla base delle norme vigenti in materia, deve essere valutata nell'intero periodo di riferimento acustico (diurno e/o notturno). Considerando che le attività di progetto dovrebbero essere funzionanti solamente nel periodo diurno si deve tenere come riferimento il periodo 6-22;
- si ipotizza che i 2/5 del traffico stimato siano diretti verso viale della Resistenza e via Togliatti ed 1/5 verso via Piave e che si divida in parti uguali nelle due direzioni di marcia;
- "spalmando acusticamente" il traffico all'interno di tale lasso temporale si ottiene il seguente flusso orario medio diurno:

Sulla base di tali indicazioni, nella seguente tabella è indicato il traffico indotto, che è stato aggiunto al traffico precedente nel modello di calcolo.

strada	traffico medio orario (06.00 - 22.00)		traffico medio orario (22.00 - 06.00)	
	veicoli leggeri	veicoli pesanti	veicoli leggeri	veicoli pesanti
Via Togliatti	7	0,3	0,4	0
Viale Della Resistenza nord	7	0,3	0,4	0
Viale Della Resistenza sud	7	0,3	0,4	0
Via Dante di Nanni	0	0	0	0
Via Piave	3,5	0	0,2	0
Via Maroncelli	0	1	0	0
NUOVA STRADA*	50 + 8,7	0	7,5 + 0,5	0

Tab. 6.6 - traffico indotto implementato nel modello di calcolo

\* traffico complessivo sulla nuova strada. In questo caso, alla nuova strada non è stato assegnato solo il traffico indotto, perché essa costituirà un nuovo percorso che potrebbe essere utilizzato tra Viale Della Resistenza e Via Piave. Tenendo conto degli ingressi e delle uscite, in queste ultime due strade non cambia il volume di traffico complessivo.

**Velocità di percorrenza.** Nelle strade esistenti viene mantenuta la stessa velocità impostata nella situazione ante operam, con un rallentamento fino a 30 Km/ora in prossimità della nuova rotatoria su Viale Della Resistenza.

Nella nuova strada interna al Piano, si considera, per i veicoli leggeri, una velocità media di 40 km/h in periodo diurno e 45 Km/h in periodo notturno e 35 Km/h per i veicoli pesanti.

### Impianti tecnologici

Gli impianti tecnologici del centro commerciale sono stati inseriti nel modello 3D con gli oggetti "sorgente industriale" a cui è possibile associare delle "aree di emissione".

- Dry Cooler: l'oggetto è stato posto sulla copertura in una posizione che può essere la meno critica in relazione alle immissioni sonore (fig. 6.2); le dimensioni dell'oggetto sono quelle reali e l'area di emissione è stata posta sulle superfici superiore e laterali con le seguenti impostazioni:  
superficie superiore: livello di potenza sonora  $L_w = 77 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)}$  di contributo della direttività;  
superfici laterali: livello di potenza sonora  $L_w = 72 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)}$  di contributo della direttività.  
Tempo di persistenza delle immissioni sonore: 12 ore in periodo diurno; 5 ore in periodo notturno.
- N°4 compressori: gli oggetti sono stati posti sul lato sud del centro commerciale (fig. 6.2); le dimensioni degli oggetti sono quelle reali e l'area di emissione è stata posta sulle superfici superiore e laterali con le seguenti impostazioni:  
superficie lato sud: livello di potenza sonora  $L_w = 80,5 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)}$  di contributo della direttività;  
altre superfici: livello di potenza sonora  $L_w = 70 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)}$  di contributo della direttività;  
Tempo di persistenza delle immissioni sonore: 12 ore in periodo diurno; 5 ore in periodo notturno.

### aree di carico e scarico (fig. 6.2)

Per la simulazione dell'area di carico e scarico, sono state inserite 5 "sorgenti area" a cui sono state attribuite dei livelli di potenza sonora  $L_w = 80 \text{ dB(A)}$  per unità (valore tratto da esperienze pregresse). Le aree sono state collocate nella zona retrostante il centro commerciale (lato ovest e lato sud).  
Tempo di persistenza delle immissioni sonore: 4 ore in periodo diurno.



Fig. 6.2 - modello 3D: centro commerciale e sorgenti sonore

### parcheggi

I parcheggi interni al piano sono stati inseriti nel modello di calcolo 3D con l'oggetto "sorgente parcheggio", a cui è possibile attribuire un numero medio di spostamenti orari per posto auto. Le impostazioni sono le seguenti.

- Parcheggi area Via Piave- centro commerciale

Periodo diurno: 1 spostamento ogni 2 ore per posto auto - solo parcheggi di fronte al centro commerciale: 1,5 spostamenti all'ora per posto auto;  
Periodo notturno: 1 spostamento ogni 8 ore ogni quattro posti auto.

- Parcheggio tra Viale Della Resistenza e nuovo edificio Baroni  
Periodo diurno: 1 spostamento ogni 4 ore per posto auto;  
Periodo notturno: 1 spostamento ogni 8 ore ogni quattro posti auto.
- Posti auto tra Via Maroncelli e centro commerciale  
Periodo diurno: 1 spostamento ogni ora per posto auto;  
Periodo notturno: 1 spostamento ogni 8 ore ogni quattro posti auto.

### Ricettori

Per ogni edificio considerato è stato collocato un punto ricettore su una o più facciate e per ogni piano. Il punto ricettore è situato all'esterno, a 1 metro dalla facciata e 1,5 metri di altezza dal pavimento del rispettivo piano (fig. 6.1).

## **6.4 RISULTATI DELLA PREVISIONE**

Al fine di valutare l'impatto acustico, si considerano le due seguenti situazioni:

- Rumore residuo - livello equivalente ai ricettori nella condizione di assenza delle sorgenti sonore connesse al supermercato;
- Rumore ambientale - livello equivalente ai ricettori nella condizione di presenza delle sorgenti sonore connesse al supermercato.

### Livello assoluto di immissione.

I risultati del calcolo dei livelli equivalenti previsti sono riportati nella tabella 6.7.

Essi indicano un piccolo **superamento dei limiti notturni** di cui alla classificazione acustica per l'edificio B, a causa del rumore del traffico stradale su Viale Della Resistenza e sulla nuova rotatoria.

### Livello differenziale di immissione.

Viene valutato in relazione al rumore prodotto dagli impianti tecnologici e alle operazioni di carico e scarico. Il livello differenziale di immissione si valuta nel momento in cui le immissioni si manifestano. e nei periodi della giornata in cui il disturbo può essere maggiore, vale a dire quando il rumore residuo è meno elevato.

Per questo motivo, si deve considerare come rumore residuo non il livello equivalente sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, ma in una situazione più cautelativa. Allo scopo si è considerata una riduzione del 30% del traffico stradale per simulare una situazione più realistica (es. negli orari diurni e notturni meno trafficati).

Il livello differenziale di immissione deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi. Avvalorato da dati sperimentali, è noto che all'interno di un ambiente il livello di pressione sonora risulta inferiore di 3 - 6 dB rispetto al livello misurabile in facciata. Poiché le stesse considerazioni valgono sia per il rumore residuo sia per il rumore ambientale, la differenza non cambia. Considerando che il disturbo proviene dall'esterno, si considera la situazione a finestre aperte.

Per la valutazione del rumore ambientale, si considerano tutte le sorgenti sonore in attività (impianto e lavori di carico e scarico).


Il criterio è applicabile se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno.

I risultati sono mostrati nella tabella 6.8.

I risultati indicano il **superamento dei limiti differenziali diurni e notturni** per alcuni ricettori, più esposti alle immissioni sonore delle attività diurne di carico e scarico (edifici LS01 e LS02) e degli impianti tecnologici in periodo notturno (edifici M01, M02, M04 e Baroni).

<b>COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA</b>	<b>VALUTAZIONE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO</b> <b>- Situazione post operam - livelli equivalenti in facciata - senza opere di mitigazione</b>	<b>AMBITO</b> <b>"AN.C.16 A, B), COLL.C B)"</b> <b>Via Togliatti, Via Piave, Viale Della Resistenza</b>
---	--	---

Nome	Piano	Classe	Lato	Limite		Ambientale		differenza	
				Lg,lim [dB(A)]	Lg,lim	Lg [dB(A)]	Ln	G [dB]	N
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SW	60	50	56,5	48,7	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SW	60	50	58,0	50,2	-	0,2
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SW	60	50	58,9	51,0	-	1,0
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NE	60	50	49,9	41,9	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NE	60	50	51,1	43,2	-	-
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NE	60	50	50,9	43,0	-	-
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SE	60	50	57,7	49,6	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SE	60	50	58,9	50,8	-	0,8
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SE	60	50	59,5	51,5	-	1,5
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NW	60	50	49,7	42,5	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NW	60	50	50,4	43,1	-	-
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NW	60	50	51,1	43,7	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NW	60	50	53,9	45,1	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NW	60	50	55,3	46,5	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NW	60	50	55,9	47,0	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SW	60	50	55,4	46,6	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SW	60	50	55,4	46,6	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SW	60	50	55,2	46,4	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SE	60	50	49,4	41,3	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SE	60	50	50,5	42,4	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SE	60	50	51,4	43,3	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NE	60	50	50,5	41,5	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NE	60	50	52,4	43,7	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NE	60	50	53,2	44,8	-	-
Edificio LS01	piano terra	Z3	E	60	50	49,9	38,4	-	-
Edificio LS01	piano 1	Z3	E	60	50	50,9	39,7	-	-
Edificio LS01	piano 2	Z3	E	60	50	52,0	42,0	-	-
Edificio LS02	piano terra	Z3	E	60	50	52,1	39,7	-	-
Edificio LS02	piano 1	Z3	E	60	50	52,8	40,9	-	-
Edificio LS02	piano 2	Z3	E	60	50	53,1	42,1	-	-
Edificio M01	piano terra	Z3	N	60	50	55,3	47,6	-	-
Edificio M01	piano 1	Z3	N	60	50	55,4	48,3	-	-
Edificio M02	piano terra	Z3	N	60	50	54,9	46,1	-	-
Edificio M02	piano 1	Z3	N	60	50	55,0	46,5	-	-
Edificio M03	piano terra	Z3	N	60	50	52,9	43,7	-	-
Edificio M03	piano 1	Z3	N	60	50	53,5	44,2	-	-
Edificio M04	piano terra	Z3	E	60	50	57,1	46,9	-	-
Edificio M04	piano 1	Z3	E	60	50	57,2	47,3	-	-
Edificio M04	piano terra	Z3	S	60	50	54,1	44,9	-	-
Edificio M04	piano 1	Z3	S	60	50	54,5	45,4	-	-
Edificio P01	piano terra	Z3	S	60	50	46,7	36,9	-	-
Edificio P01	piano 1	Z3	S	60	50	48,3	39,0	-	-
Edificio P02	piano terra	Z3	SE	60	50	52,8	42,2	-	-
Edificio P02	piano 1	Z3	SE	60	50	54,7	44,2	-	-
Edificio P03	piano terra	Z3	SE	60	50	56,2	45,5	-	-

	Ing. Andrea Paganelli - Via Corridoni 31 - Riccione - tecnico competente in acustica ambientale -	<b>Tabella ambientale</b> <b>Post Operam</b> <b>senza mitigazione</b> 13/05/2019 1/1
---	--	--

SoundPLAN 8.0

Tab. 6.7 - situazione post operam - Livello assoluto di immissione (senza opere di mitigazione)



COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA		VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO - valutazione livello differenziale di immissione - senza opere di mitigazione Livelli valutati in facciata										AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)" Via Togliatti, Via Piave, Viale della Resistenza	
Nome	Piano	Classe	Direzione	Rumore residuo		Rumore ambientale		differenziale		Limite		Conforme ?	
				Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB]	Notte [dB]	diurno [dB]	notturno [dB]		
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SW	54,8	46,7	54,9	47,5	0,1	0,8	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SW	56,3	48,2	56,4	48,8	0,1	0,6	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SW	57,2	49,1	57,3	49,6	0,1	0,5	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NE	48,2	39,7	48,4	41,2	0,2	1,4	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NE	49,4	41,1	49,6	42,3	0,2	1,2	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NE	49,3	40,8	49,5	42,2	0,2	1,4	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SE	56,2	48,0	56,2	48,1	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SE	57,4	49,2	57,4	49,2	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SE	57,9	49,8	57,9	49,8	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NW	48,0	39,2	48,7	42,7	0,7	3,5	5,0	3,0	NO	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NW	48,6	39,9	49,3	43,2	0,7	3,3	5,0	3,0	NO	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NW	49,4	40,7	50,0	43,8	0,6	3,1	5,0	3,0	NO	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NW	52,4	43,6	52,5	43,9	-	0,3	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NW	53,8	45,0	53,8	45,3	-	0,2	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NW	54,4	45,6	54,4	45,8	-	0,2	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SW	54,8	45,8	54,8	46,3	0,1	0,5	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SW	54,5	45,5	54,5	46,1	0,1	0,6	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SW	54,1	45,1	54,2	45,8	0,1	0,7	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SE	48,2	40,1	48,2	40,2	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SE	49,5	41,3	49,5	41,3	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SE	50,3	42,1	50,3	42,1	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NE	49,7	40,6	49,7	40,7	-	0,1	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NE	51,4	42,7	51,4	42,8	-	0,1	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NE	52,1	43,7	52,1	43,7	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio LS01	piano terra	Z3	E	45,9	36,8	53,5	37,4	7,6	0,5	5,0	3,0	NO	
Edificio LS01	piano 1	Z3	E	47,0	38,0	54,2	38,8	7,2	0,9	5,0	3,0	NO	



Ing. Andrea Paganelli - Via Corridoni 31 - Riccione  
- tecnico competente in acustica ambientale -

Tabella differenziale  
senza mitigazione  
13/05/2019  
1/2

Tab. 6.8 A - situazione post operam - Livello differenziale di immissione (senza mitigazione)

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA		VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO - valutazione livello differenziale di immissione - senza opere di mitigazione Livelli valutati in facciata										AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)" Via Togliatti, Via Piave, Viale della Resistenza	
Nome	Piano	Classe	Direzione	Rumore residuo Giorno [dB(A)] Notte [dB(A)]		Rumore ambientale Giorno [dB(A)] Notte [dB(A)]		differenziale Giorno [dB] Notte [dB]		Limite diurno [dB] notturno [dB]	Conforme ?		
Edificio LS01	piano 2	Z3	E	49,0	40,0	54,5	41,2	5,5	1,2	5,0	3,0	NO	
Edificio LS02	piano terra	Z3	E	47,2	37,9	56,4	38,7	9,2	0,8	5,0	3,0	NO	
Edificio LS02	piano 1	Z3	E	48,4	38,9	56,7	40,1	8,3	1,1	5,0	3,0	NO	
Edificio LS02	piano 2	Z3	E	49,6	40,0	56,4	41,4	6,8	1,4	5,0	3,0	NO	
Edificio M01	piano terra	Z3	N	53,7	41,7	55,0	48,8	1,3	7,0	5,0	3,0	NO	
Edificio M01	piano 1	Z3	N	53,7	41,9	55,3	49,5	1,6	7,6	5,0	3,0	NO	
Edificio M02	piano terra	Z3	N	53,7	41,6	54,5	46,9	0,8	5,3	5,0	3,0	NO	
Edificio M02	piano 1	Z3	N	53,7	41,7	54,7	47,3	1,0	5,6	5,0	3,0	NO	
Edificio M03	piano terra	Z3	N	51,4	40,8	51,9	43,6	0,5	2,8	5,0	3,0	SI	
Edificio M03	piano 1	Z3	N	52,1	41,3	52,6	44,1	0,5	2,8	5,0	3,0	SI	
Edificio M04	piano terra	Z3	E	56,6	42,7	57,1	47,9	0,6	5,3	5,0	3,0	NO	
Edificio M04	piano 1	Z3	E	56,6	42,9	57,3	48,4	0,7	5,6	5,0	3,0	NO	
Edificio M04	piano terra	Z3	S	52,7	42,0	53,2	44,8	0,4	2,9	5,0	3,0	SI	
Edificio M04	piano 1	Z3	S	53,2	42,3	53,6	45,3	0,5	3,0	5,0	3,0	NO	
Edificio P01	piano terra	Z3	S	44,6	35,2	47,1	36,6	2,5	1,4	5,0	3,0	SI	
Edificio P01	piano 1	Z3	S	46,2	36,9	48,7	38,7	2,5	1,7	5,0	3,0	SI	
Edificio P02	piano terra	Z3	SE	51,3	41,5	51,3	41,6	-	0,1	5,0	3,0	SI	
Edificio P02	piano 1	Z3	SE	53,2	43,3	53,2	43,7	-	0,3	5,0	3,0	SI	
Edificio P03	piano terra	Z3	SE	54,7	44,7	54,7	45,0	-	0,3	5,0	3,0	SI	



Ing. Andrea Paganelli - Via Corridoni 31 - Riccione  
- tecnico competente in acustica ambientale -

Tabella differenziale  
senza mitigazione  
13/05/2019  
2/2

SoundPLAN 8.0

segue Tab. 6.8 - situazione post operam - Livello differenziale di immissione (senza mitigazione)

## 6.5 VALUTAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Al fine di rendere compatibile il clima acustico dell'area alla Classe III di cui alla classificazione acustica comunale, in particolare per quanto riguarda il lotto di edificazione dell'edificio di proprietà Baroni, e per rispettare i limiti di immissione differenziale, sono necessarie opere di bonifica acustica.

Come indicato dalla normativa vigente, nel caso di superamento dei limiti di rumorosità, gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento acustico devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) direttamente sulla sorgente rumorosa;
- b) lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- c) direttamente sul ricettore.

Gli interventi di cui alla lettera c) sono adottati qualora, mediante le tipologie di intervento di cui ai punti a) e b), non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione, oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

Un intervento di tipo a), può essere rappresentato da una barriera acustica a ridosso della sorgente sonora (strada o area di carico e scarico), o una schermatura. Nel caso di rumore stradale, altri interventi di tipo a) si possono configurare come riduzione del traffico stradale (es. attraverso modifiche al Piano Urbano del Traffico) o riduzione della velocità (ad es. utilizzando dissuasori).

Un intervento di tipo b) può essere rappresentato ancora da una barriera acustica o una fitta e spessa alberatura vicina al ricettore. Ma spesso tali interventi sono troppo invasivi e meno efficaci dei precedenti.

Gli interventi di tipo c) sono quelli mirati ad incrementare l'isolamento acustico di facciata in modo tale da garantire all'interno degli ambienti un comfort acustico compatibile con le attività diurne e il riposo notturno. Tali interventi non hanno efficacia nel caso di ambienti di vita aperti (terrazze o stanze che non si possono mantenere sempre a finestre chiuse).

Vengono quindi valutati alcuni interventi di mitigazione di tipo a).

### **Barriera acustica centro commerciale** (fig. 6.3)

Si è ipotizzata una barriera acustica, lungo tutto il confine di proprietà ovest del centro commerciale, con le seguenti dimensioni.

- Lunghezza: 59 metri
- Altezza: 3 metri

### **Schermatura per compressori** (fig. 6.3)

Si è ipotizzata una schermatura, dei 4 compressori, con le seguenti dimensioni.

- Lunghezza totale: circa 6 metri (4 metri lato sud, 1 metro lato ovest e 1 metro lato est)
- Altezza: 1,6 metri

Le dimensioni reali saranno da valutare in base alla effettiva collocazione e disposizione dei compressori.

### **Barriera stradale** (fig. 6.4)

Si è ipotizzata una barriera acustica con le seguenti dimensioni.

- Lunghezza: 56 metri
- Altezza: 2 metri

Collocazione: lungo il lato nord di Viale Della Resistenza, dall'innesto della nuova strada di accesso al piccolo parcheggio e all'edificio di proprietà Baroni, fino alla porzione di rotatoria che conduce alla nuova strada di collegamento a Via Piave.



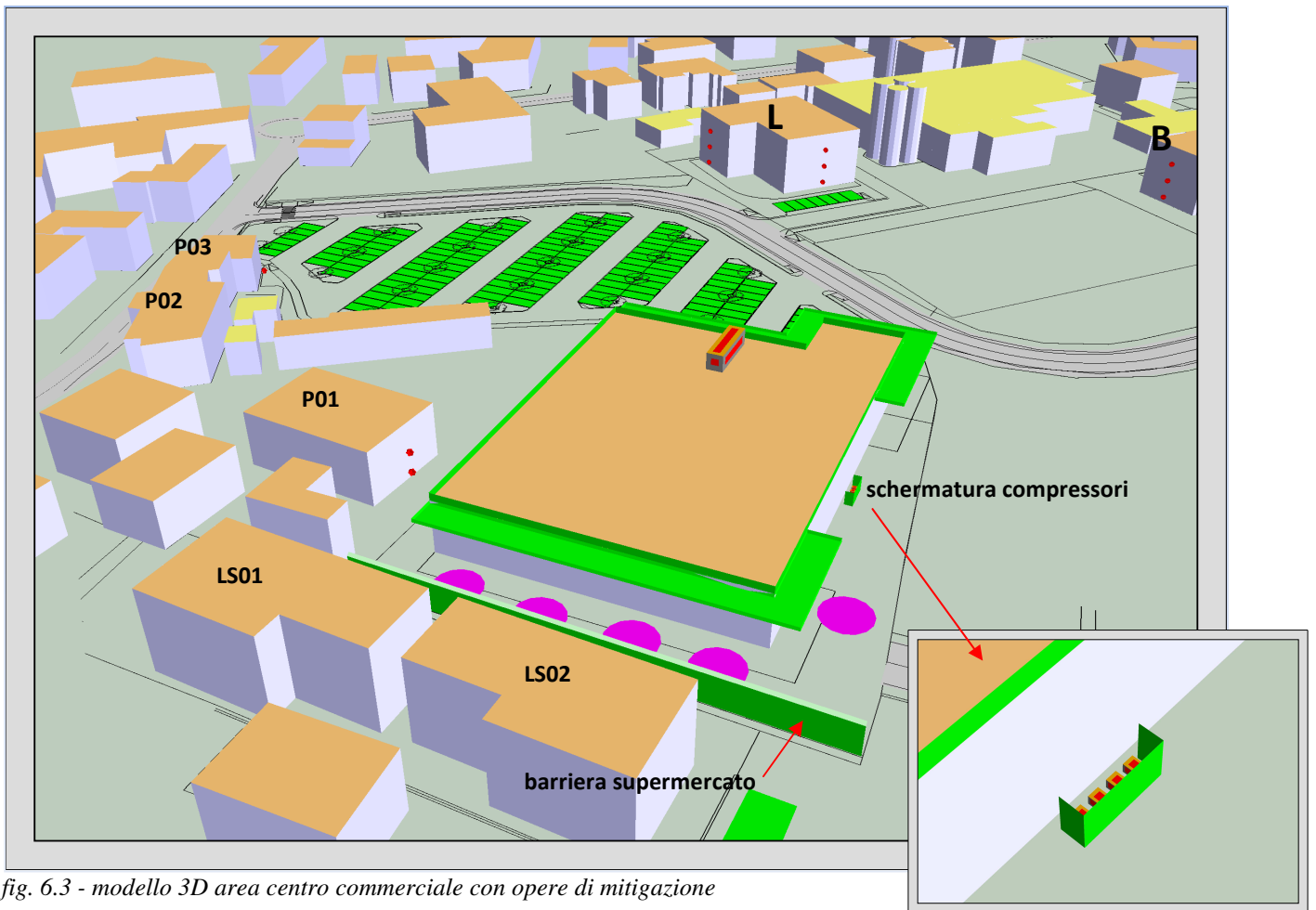


fig. 6.3 - modello 3D area centro commerciale con opere di mitigazione

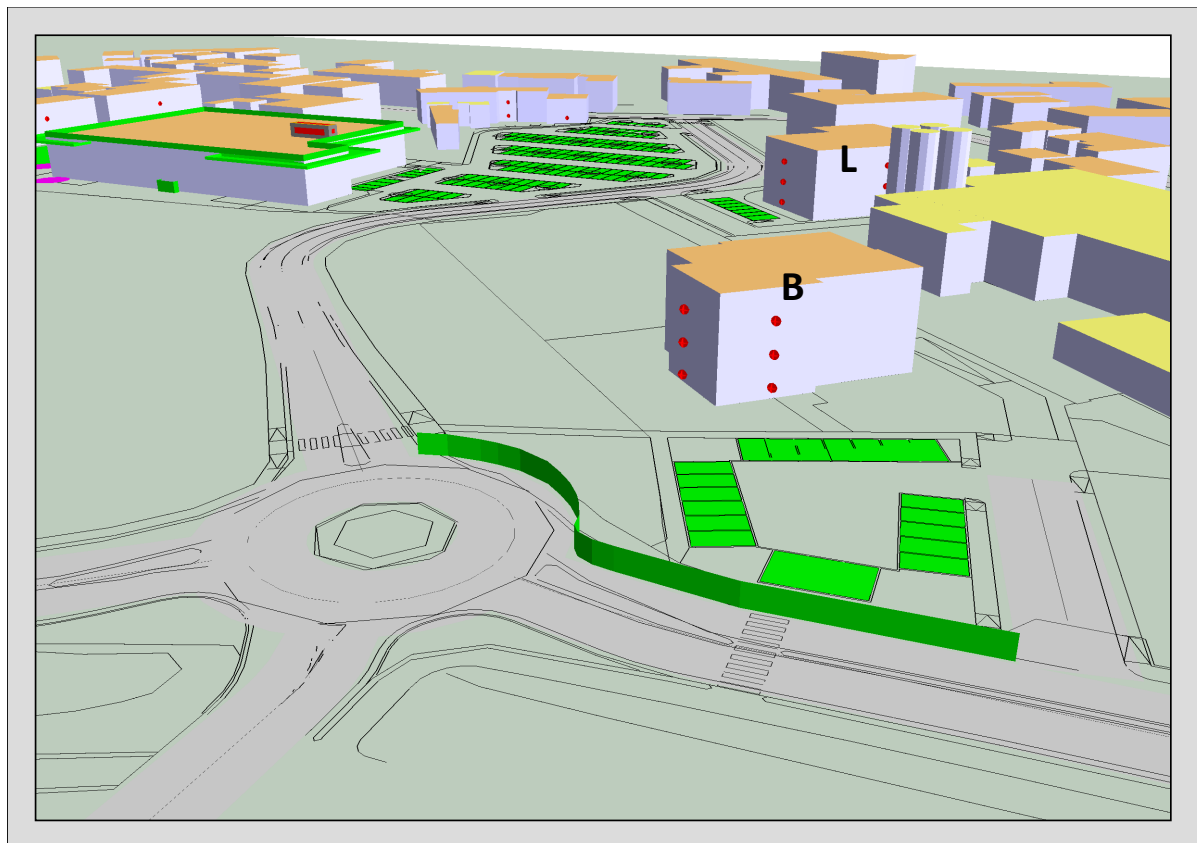


fig. 6.4 - modello 3D area rotatoria Viale Della Resistenza



I risultati della previsione di clima e impatto acustico, con l'inserimento delle opere di mitigazione acustica, sono riportati nelle seguenti tabelle 6.9 e 6.10.

La tabella 6.9 riporta i livelli equivalenti in facciata agli edifici ricettori, confrontati con i limiti della relativa classe acustica.

I risultati sono **conformi** ai limiti di legge.

La tabella 6.10 riporta il calcolo dei livelli differenziali di immissione (valutati in facciata) per gli edifici ricettori, confrontati con i limiti di cui al D.P.C.M. 14/11/97.

I risultati sono **conformi** ai limiti di legge.

La situazione del clima e impatto acustico *post operam*, con le opere descritte di mitigazione acustica, è illustrata anche attraverso le mappe acustiche delle curve di isolivello, rappresentative del livello sonoro ad un'altezza di 4 metri dal piano di campagna.

Per la individuazione dei livelli sonori a cui i ricettori sono soggetti, le mappe acustiche sono state costruite con isofone per step di 2,5 dB in modo da raggiungere un sufficiente livello di dettaglio nell'analisi della condizione di esposizione dei ricettori.

Le **Mappe acustiche Post Operam**, diurna e notturna, sono riportate in allegato.

Dal grafico si possono trarre le seguenti indicazioni.

Periodo diurno: l'area di studio è soggetta ad un clima acustico che rientra nei limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III). La nuova strada di collegamento tra Viale Della Resistenza e Via Piave determina un incremento del livello sonoro nella parte interna dell'area che, da un clima acustico di Classe II passa a un clima acustico di Classe III. La presenza della barriera del centro commerciale consente di mantenere un clima acustico in Classe II per i nuovi edifici dietro il centro commerciale.

Periodo notturno: l'area di studio è soggetta ad un clima acustico che rientra nei limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III). La presenza della barriera acustica stradale consente di mantenere tale classe anche nella zona più vicina a Viale Della Resistenza.

Lungo Via Dante di Nanni, il clima acustico non è compatibile con la Classe III a causa del traffico stradale e della vicinanza degli edifici alla strada.

<b>COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA</b>	<b>VALUTAZIONE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO</b> <i>- Situazione post operam - livelli equivalenti in facciata - con opere di mitigazione</i>	<b>AMBITO</b> <i>"AN.C.16 A, B), COLL.C B)"</i> <i>Via Togliatti, Via Piave, Viale Della Resistenza</i>
---	--	---

Nome	Piano	Classe	Lato	Limite		Ambientale		differenza	
				Lg,lim [dB(A)]	Lg,lim	Lg [dB(A)]	Ln	G	N
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NW	60	50	49,4	41,3	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NW	60	50	50,1	41,9	-	-
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NW	60	50	50,9	42,7	-	-
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SW	60	50	54,1	46,2	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SW	60	50	56,0	48,0	-	-
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SW	60	50	57,3	49,3	-	-
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SE	60	50	55,7	47,5	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SE	60	50	57,0	48,9	-	-
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SE	60	50	57,9	49,8	-	-
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NE	60	50	49,0	40,6	-	-
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NE	60	50	50,2	41,9	-	-
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NE	60	50	50,3	41,9	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NW	60	50	53,9	45,1	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NW	60	50	55,3	46,5	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NW	60	50	55,9	47,0	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SW	60	50	55,4	46,5	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SW	60	50	55,3	46,4	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SW	60	50	55,1	46,2	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SE	60	50	49,2	41,2	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SE	60	50	50,4	42,4	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SE	60	50	51,3	43,2	-	-
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NE	60	50	50,5	41,4	-	-
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NE	60	50	52,3	43,7	-	-
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NE	60	50	53,2	44,8	-	-
Edificio LS01	piano terra	Z3	E	60	50	45,2	36,1	-	-
Edificio LS01	piano 1	Z3	E	60	50	49,0	39,8	-	-
Edificio LS01	piano 2	Z3	E	60	50	51,4	42,0	-	-
Edificio LS02	piano terra	Z3	E	60	50	47,8	37,2	-	-
Edificio LS02	piano 1	Z3	E	60	50	51,0	41,1	-	-
Edificio LS02	piano 2	Z3	E	60	50	51,8	42,0	-	-
Edificio M01	piano terra	Z3	N	60	50	54,7	44,5	-	-
Edificio M01	piano 1	Z3	N	60	50	54,8	44,7	-	-
Edificio M02	piano terra	Z3	N	60	50	54,6	43,9	-	-
Edificio M02	piano 1	Z3	N	60	50	54,7	44,0	-	-
Edificio M03	piano terra	Z3	N	60	50	52,7	42,8	-	-
Edificio M03	piano 1	Z3	N	60	50	53,3	43,2	-	-
Edificio M04	piano terra	Z3	S	60	50	53,9	43,9	-	-
Edificio M04	piano 1	Z3	S	60	50	54,3	44,3	-	-
Edificio M04	piano terra	Z3	E	60	50	56,8	43,8	-	-
Edificio M04	piano 1	Z3	E	60	50	56,9	44,3	-	-
Edificio P01	piano terra	Z3	S	60	50	46,7	36,8	-	-
Edificio P01	piano 1	Z3	S	60	50	48,4	39,0	-	-
Edificio P02	piano terra	Z3	SE	60	50	52,8	42,2	-	-
Edificio P02	piano 1	Z3	SE	60	50	54,7	44,2	-	-
Edificio P03	piano terra	Z3	SE	60	50	56,2	45,5	-	-

	Ing. Andrea Paganelli - Via Corridoni 31 - Riccione - tecnico competente in acustica ambientale -	<b>Tabella ambientale</b> Post Operam con mitigazione 13/05/2019 1/1
---	--	--

SoundPLAN 8.0

Tab. 6.9 - situazione post operam - Livello assoluto di immissione (con opere di mitigazione)

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA		VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO - valutazione livello differenziale di immissione - con opere di mitigazione Livelli valutati in facciata										AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)" Via Togliatti, Via Piave, Viale Della Resistenza	
Nome	Piano	Classe	Direzione	Rumore residuo		Rumore ambientale		differenziale		Limite		Conforme ?	
				Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB]	Notte [dB]	diurno [dB]	notturno [dB]		
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SW	54,8	46,7	52,7	45,0	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SW	56,3	48,2	54,5	46,6	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SW	57,2	49,1	55,7	47,8	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NE	48,2	39,7	47,5	39,4	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NE	49,4	41,1	48,8	40,7	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NE	49,3	40,8	48,9	40,8	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano terra	Z3	SE	56,2	48,0	54,4	46,2	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	SE	57,4	49,2	55,7	47,5	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	SE	57,9	49,8	56,4	48,3	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano terra	Z3	NW	48,0	39,2	48,2	40,8	0,2	1,6	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 1	Z3	NW	48,6	39,9	48,8	41,4	0,2	1,5	5,0	3,0	SI	
Edificio Baroni	piano 2	Z3	NW	49,4	40,7	49,6	42,0	0,2	1,3	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NW	52,4	43,6	52,4	43,9	-	0,3	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NW	53,8	45,0	53,8	45,3	-	0,2	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NW	54,4	45,6	54,4	45,8	-	0,2	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SW	54,8	45,8	54,8	46,0	-	0,2	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SW	54,5	45,5	54,5	45,8	-	0,3	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SW	54,1	45,1	54,1	45,4	-	0,3	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	SE	48,2	40,1	48,2	40,1	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	SE	49,5	41,3	49,4	41,2	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	SE	50,3	42,1	50,2	42,1	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano terra	Z3	NE	49,7	40,6	49,7	40,7	-	0,1	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 1	Z3	NE	51,4	42,7	51,4	42,8	-	0,1	5,0	3,0	SI	
Edificio Lombardi	piano 2	Z3	NE	52,1	43,7	52,1	43,7	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio LS01	piano terra	Z3	E	45,9	36,8	45,6	35,3	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio LS01	piano 1	Z3	E	47,0	38,0	49,5	38,9	2,5	0,9	5,0	3,0	SI	
Edificio LS01	piano 2	Z3	E	49,0	40,0	52,8	41,3	3,9	1,2	5,0	3,0	SI	
Edificio LS02	piano terra	Z3	E	47,2	37,9	48,2	36,7	1,0	-	5,0	3,0	SI	
Edificio LS02	piano 1	Z3	E	48,4	38,9	51,7	40,3	3,3	1,4	5,0	3,0	SI	




Ing. Andrea Paganelli - Via Corridoni 31 - Riccione  
- tecnico competente in acustica ambientale -

Tabella differenziale  
con mitigazione  
13/05/2019  
1/2

Tab. 6.10 - situazione post operam - Livello differenziale di immissione con opere di mitigazione

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA		VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO - valutazione livello differenziale di immissione - con opere di mitigazione Livelli valutati in facciata										AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)" Via Togliatti, Via Piave, Viale Della Resistenza	
Nome	Piano	Classe	Direzione	Rumore residuo		Rumore ambientale		differenziale		Limite		Conforme ?	
				Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB]	Notte [dB]	diurno [dB]	notturno [dB]		
Edificio LS02	piano 2	Z3	E	49,6	40,0	54,0	41,2	4,4	1,3	5,0	3,0	SI	
Edificio M01	piano terra	Z3	N	53,7	41,7	54,2	44,4	0,6	2,7	5,0	3,0	SI	
Edificio M01	piano 1	Z3	N	53,7	41,9	54,4	44,8	0,7	2,9	5,0	3,0	SI	
Edificio M02	piano terra	Z3	N	53,7	41,6	54,0	43,6	0,3	2,0	5,0	3,0	SI	
Edificio M02	piano 1	Z3	N	53,7	41,7	54,1	43,8	0,4	2,1	5,0	3,0	SI	
Edificio M03	piano terra	Z3	N	51,4	40,8	51,6	41,9	0,2	1,1	5,0	3,0	SI	
Edificio M03	piano 1	Z3	N	52,1	41,3	52,3	42,4	0,2	1,1	5,0	3,0	SI	
Edificio M04	piano terra	Z3	E	56,6	42,7	56,7	43,7	0,1	1,1	5,0	3,0	SI	
Edificio M04	piano 1	Z3	E	56,6	42,9	56,8	44,3	0,2	1,5	5,0	3,0	SI	
Edificio M04	piano terra	Z3	S	52,7	42,0	52,9	43,1	0,2	1,2	5,0	3,0	SI	
Edificio M04	piano 1	Z3	S	53,2	42,3	53,4	43,5	0,2	1,2	5,0	3,0	SI	
Edificio P01	piano terra	Z3	S	44,6	35,2	47,4	36,5	2,8	1,3	5,0	3,0	SI	
Edificio P01	piano 1	Z3	S	46,2	36,9	49,3	38,7	3,1	1,8	5,0	3,0	SI	
Edificio P02	piano terra	Z3	SE	51,3	41,5	51,3	0,0	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio P02	piano 1	Z3	SE	53,2	43,3	53,2	0,0	-	-	5,0	3,0	SI	
Edificio P03	piano terra	Z3	SE	54,7	44,7	54,7	0,0	-	-	5,0	3,0	SI	

	Ing. Andrea Paganelli - Via Corridoni 31 - Riccione - tecnico competente in acustica ambientale -
Tabella differenziale con mitigazione 13/05/2019 2/2	

segue Tab. 6.10 - situazione post operam - Livello differenziale di immissione con opere di mitigazione



## 6.6 INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE BARRIERE ACUSTICHE

L'inserimento di una barriera acustica nel territorio è un fatto complesso che produce effetti non solo acustici, ma anche di impatto visivo e paesaggistico.

Le barriere inserite nel modello di simulazione sono facilmente reperibili in commercio e possono essere realizzate in pannelli modulari.

In sede di esecuzione dei lavori, l'intervento di mitigazione acustica potrà essere realizzato con diverse tipologie di materiali purché abbiano caratteristiche di fonoisolamento e fonoassorbimento uguali o superiori a quelle ipotizzate in questa relazione.

L'efficacia di una bonifica acustica viene valutata con la prova di Insertion Loss con la quale si verifica la riduzione di livello sonoro conseguente all'intervento.

Il risultato conseguente ad un intervento di protezione antirumore dipende:

- dalle modalità di inserimento della protezione;
- dalle dimensioni della protezione in termini di lunghezza ed altezza;
- dalle caratteristiche di isolamento acustico per via aerea della barriera utilizzata;
- dalle caratteristiche di assorbimento acustico della protezione.

Le barriere antirumore dovranno avere caratteristiche acustiche certificate in camera riverberante ed in campo aperto secondo le norme UNI EN 1793 parte 1 e 5 o ISO 354 per quanto concerne le caratteristiche di fonoassorbimento, e secondo le norme UNI EN 1793 parte 2 e 5 o UNI EN ISO 140-3 per quanto concerne le caratteristiche di fonoisolamento.

I pannelli per barriere antirumore secondo la norma UNI EN 1793-1-2 vengono così classificati.

Categorie di isolamento acustico per via aerea		
Categoria	DL <sub>R</sub> (dB)	Prestazione
B0	non determinata	Nulla
B1	< 15	Bassa
B2	da 15 a 24	media
B3	> 24	alta

Categorie della prestazione di assorbimento acustico		
Categoria	DL <sub>α</sub> (dB)	Prestazione
A0	non determinata	nulla
A1	< 4	molto bassa
A2	da 4 a 7	bassa
A3	da 8 a 11	media
A4	> 11	alta

Tab. 6.11 - classificazione barriere acustiche

Verranno preferite barriere acustiche in parte opache e in parte trasparenti per ridurre l'impatto ambientale della barriera. Il materiale più frequentemente utilizzato per le barriere trasparenti è il polimetilmetacrilato per le sue caratteristiche di trasparenza e di maneggevolezza; possono essere inoltre termoformate a caldo e a freddo in modo tale da assumere le forme richieste, come ad esempio la inclinazione della parte superiore verso la sorgente di rumore.

I pannelli saranno intelaiati con telaio perimetrale in acciaio zincato e verniciato su 3 o 4 lati e possono essere sovrapposti per raggiungere l'altezza desiderata.

Saranno dotate di guarnizioni in gomma EPDM per garantire sia la tenuta ermetica del sistema lastra-telaio, sia per assorbire le dilatazioni dovute a fattori dinamici e termici.

Il pannello verrà dimensionato per resistere all'impatto di oggetti e in base ai carichi di progetto, esso verrà inserito all'interno di montanti HEA o tubolari, opportunamente dimensionati secondo l'altezza globale della barriera ed sarà dotato di idonei sistemi di ancoraggio alla fondazione.

Requisiti richiesti: fonoisolamento classe B2 secondo le norme UNI EN 1793-2.

## 7. CONCLUSIONI

Per redigere la presente relazione di valutazione previsionale di clima e impatto acustico, sono state eseguite misure fonometriche e sopralluoghi atti a conoscere la situazione di clima acustico attuale dell'area.

Lo studio è stato realizzato in seguito tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan 8.0). I risultati sono forniti in forma tabellare e grafica attraverso mappe acustiche delle curve di isolivello sonoro.

I livelli sonori dello stato di fatto e di progetto sono stati calcolati puntualmente in corrispondenza degli edifici residenziali di nuova realizzazione e quelli più esposti alle immissioni sonore provenienti dalle sorgenti di rumore connesse al centro commerciale di progetto.

Dai risultati grafici e tabellari dello stato di fatto (*ante operam*) si possono trarre le seguenti indicazioni.

Periodo diurno: l'area di studio è soggetta ad un clima acustico che rientra nei limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III). In particolare, l'area di edificazione dell'edificio di proprietà Lombardi è compatibile anche con la Classe II; l'area di edificazione dell'edificio di proprietà Baroni, più vicino a Viale Della Resistenza, rientra nei limiti di Classe III; i nuovi edifici dietro il centro commerciale sono inseriti in un'area compatibile con la Classe I.

Periodo notturno: l'area di studio è soggetta ad un clima acustico che rientra quasi ovunque nei limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III). In particolare, l'area di edificazione dell'edificio di proprietà Lombardi è compatibile anche con la Classe II, l'area di edificazione dell'edificio di proprietà Baroni, più vicino a Viale Della Resistenza, non rientra nei limiti di Classe III a causa del rumore stradale; i nuovi edifici dietro il centro commerciale sono inseriti in un'area compatibile con la Classe II.

Dai risultati grafici e tabellari dello stato di progetto (*post operam*) si evidenzia la necessità di ricorrere ad opere di mitigazione acustica al fine di garantire il rispetto del limite di Classe III in corrispondenza dell'edificio di proprietà Baroni e il rispetto dei limiti differenziali di immissione in diversi ambienti abitativi (edifici lungo Via Maroncelli, nuovi edifici dietro il centro commerciale, edificio di proprietà Baroni), a causa delle immissioni sonore delle sorgenti connesse al centro commerciale (aree di carico e scarico e impianti tecnologici).

Le mappe acustiche post operam e le tabelle 6.9 e 6.10, rappresentative della situazione post operam con opere di mitigazione acustica mostrano dunque risultati **conformi al D.P.C.M. 14/11/97 e al piano di classificazione acustica comunale**.

Seguono i seguenti allegati:

- Riferimenti normativi
- Modelli di calcolo
- Strumentazione di misura e certificati di taratura
- Mappe acustiche delle curve di isolivello sonoro

Riccione, 05/09/2019

Ing. Andrea Paganelli  
tecnico competente in acustica ambientale  
(n°5158 elenco nazionale dei tecnici in acustica)

## **8. ALLEGATI**

### **8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E TERMINOLOGIA**

La tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico è disciplinata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995.

La Regione Emilia Romagna si è dotata di una specifica legge L.R. n. 15 del 9/05/2001 "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*" cui ha fatto seguito l'emanazione della delibera di Giunta Regionale n. 673/2004 "*criteri tecnici per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico*".

La determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore è disciplinata dal D.P.C.M. 14/11/1997 che rappresenta uno dei decreti applicativi della Legge Quadro.

La terminologia adottata nella presente relazione tecnica è tratta dalle seguenti fonti:

- D.P.C.M. 01-03-91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- L. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14-11-97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05-12-97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M. 16-03-98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

In particolare, si richiamano di seguito le principali definizioni:

#### **Ambiente Abitativo.**

*Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.*

#### **Ricettore.**

*Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti.*

#### **Valore limite di immissione.**

*Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;*

#### **Valore limite di emissione.**

*Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.*

#### **Valori di qualità:**

*I valori di rumore 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 presente legge*

#### **Livello di rumore residuo - Lr.**

*E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.*

#### **Livello di rumore ambientale - La.**

*E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:*

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a *TM* - tempo di misura
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a *TR* - tempo di riferimento

**Livello differenziale del rumore.**

*Differenza tra il livello  $Leq(A)$  di rumore ambientale e quello del rumore residuo.*

**Sorgente sonora.**

*Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.*

**Sorgente specifica.**

*Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.*

**Tempo di Riferimento (TR).**

*Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso fra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso fra le ore 22.00 e le ore 6.00.*

**Tempo di Osservazione (TO).**

*E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.*

**Tempo di Misura (TM).**

*All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.*

**Livello di pressione sonora -  $L_p$**

*Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:*

$$L_p = 10 \text{ Log } (p/p_0)^2 \quad \text{dB}$$

dove:  $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal;  
 $p_0$  è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20  $\mu\text{Pa}$ ;

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" -  $LA_{eq}[TM]$**

*E' relativo ad un determinato intervallo di tempo, TM, ed è definito dalla seguente relazione:*

$$L_{A_{eq},TM} = 10 \text{ Log } 1/TM \int_0^{TM} (p(t)/p_0)^2 dt \quad \text{dB(A)}$$

dove:  $p(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A", misurata in Pascal;  
 $p_0$  è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20  $\mu\text{Pa}$ ;  
TM è il tempo di misura in secondi.



## 8.2 SCHEDE TECNICHE IMPIANTI

### UNITÀ REMOTA DRY COOLER

N°1 drycooler (utilizzato per smaltire il calore della centrale TN e della pompa di calore), dalle seguenti caratteristiche tecniche:

Temp. Ingresso Aria	[°C]	37,0			
Temp. ingresso Liquido	[°C]	47,0			
Portata Liquido	[m3/h]	47,9			
Perdita Pressione Liquido	[kPa]	55,6			
Liquido		etil. 35%			
Livello sul mare	[m]	0			
Montaggio		Orizzontale			
<b>Collegamento :</b>	<b>400V-3PH-50Hz</b>	<b>SPECIAL EC FANS</b>			
<b>Potenza</b>	<b>[kW]</b>	<b>352,01</b>			
Portata aria	[m3/h]	150.390,0			
Temp. Uscita Aria	[°C]	44,0			
Temp. uscita Liquido	[°C]	40,0			
Classe efficienza energetica (2014 thresholds)		A			
Potenza Assorbita	[W]	3.795			
Assorbimento	[A]	5,5			
Assorb. massimo ventilatori	[A]	13,2			
Velocita' Ventilatori	[1/min]	520			
Livello Sonoro (alla Distanza 10 [m] )	[dB(A)]	44			
Livello di potenza sonora	[dB(A)]	77			
Ventilatori:	[mm]	12 x 910	Superficie	[m2]	2.098,7
Poli :	[n]	<b>EC FANS</b>	Peso	[kg]	2.284
Volume	[dm3]	396,80	Attacchi Gas entrata	["]	2x4
			Attacchi Gas uscita	["]	2x4
<b>Pressione massima di esercizio batteria</b>	<b>[bar]</b>	<b>10,0</b>	Dimensione d'ingombro	[mm]	9.162 x 2.385 x 2.500
Materiale Carenatura	Lamiera zincata verniciata a polvere RAL 9003		Materiale Alette	Al	
Materiale Collettori	Collettore Cu, attacco Fe filettato		Materiale Tubi	Cu	

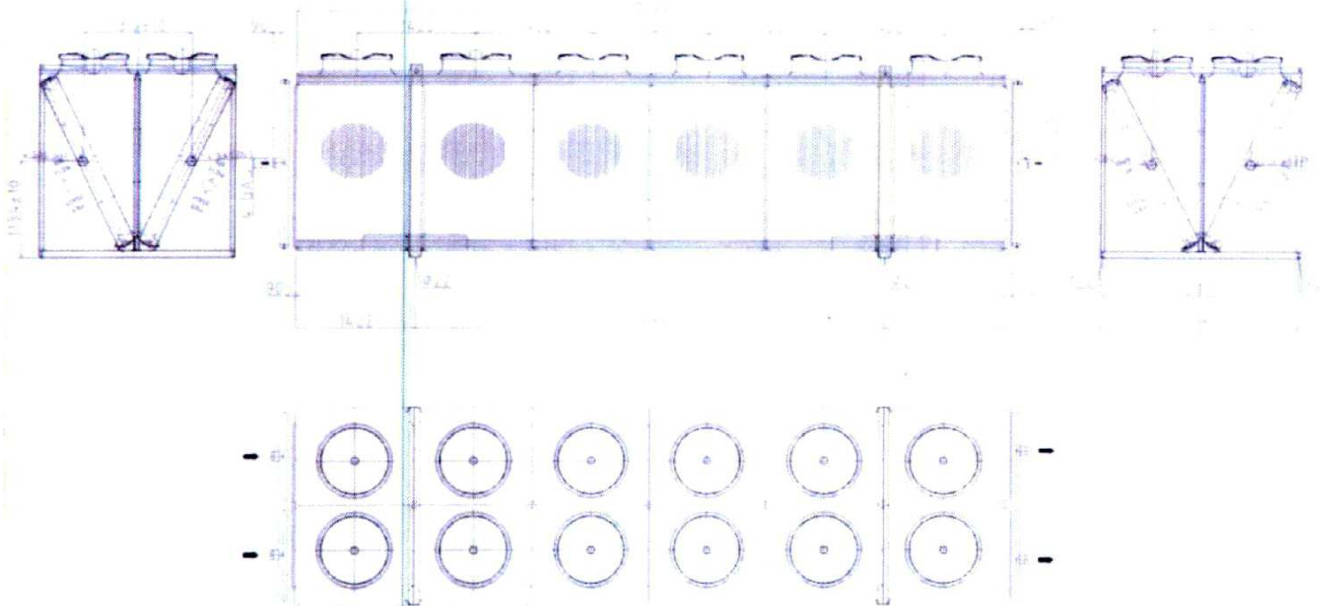


Fig. 8.1 - scheda tecnica Dry Cooler Frigoveneta

**dati che seguono si riferiscono ad un compressore, da moltiplicare per 4 compressori:**

<b>REFRIGERANTE</b>	R448A Dew Point
<b>Condizioni di esercizio:</b>	
Temp. di Evaporazione:	-10,0°C
Temp. di Condensazione:	45,0°C
Sottoraffred. del Liquido:	3,0K
Surrisc. all'Asp.:	10,0K
<b>Capacità Richiesta:</b>	<b>0,0 kW</b>
Compressore Selezionato:	4MH-25X

**PRESTAZIONI NEL PUNTO DI ESERCIZIO SPECIFICATO**  
**4MH-25X Dati a 50 Hz**

Capacità kW	36.40
Potenza Assorbita kW	14.85
COP	2.45
Corrente 400V, A	27.74
Flusso Massico g/s	245.00
Calore al Cond. kW	49.30

**DATI MECCANICI E FISICI DEL COMPRESSORE**

Numero di cilindri 4	Cilindrata , m3/h 71.4
Altezza, mm 452	Peso Netto, kg 187
Aspiraz., inch 2 1/8	Mandata, inch. 1 1/8
Quantità olio, l 3.3	Potenza Sonora, dBA 83.5
PS Lato Alta, bar(g) 32.5	PS Lato Bassa, bar(g) 22.5
Alesaggio/Corsa, mm 68.3/56.0	
Lunghezza/Larghezza, mm 657/501	
Foratura per staffaggio, mm 381 x 305 (18.0)	
Pressione sonora @ 1m, dBA 72.5	

**DATI ELETTRICI DEL COMPRESSORE (380/420V - 3~ - 50Hz)**



Corrente Rot. Blocc., A 199
Max Corrente di Esercizio, A 41.6
Classe involucro standard IP 54 (IEC 34)

**ACCESSORI INCLUSI**

Antivibranti	Molla
CoreSense Diagnostics (-D)	Pressione olio, protezione temperatura motore e
CoreSense Protection (-P)	Protezione motore
Pressostato Olio (-P)	Sensore OPS2

Fig. 8.2 - scheda tecnica compressori

### 8.3 STRUMENTAZIONE DI MISURA E CERTIFICATI DI TARATURA

Tipo		Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro integratore		01dB Stell	Solo	65073	LAT 146 08765 del 25/05/2017 Centro di taratura LAT N° 146 ISOAMBIENTE
Preamplificatore			Pre 21 S	15523	
Microfono di precisione da 1/2"			MCE212	110084	
Calibratore		01dB Stell	Cal 21 Sound Calibrator	34203476 (2010)	LAT 146 08766 del 25/05/2017 Centro di taratura LAT N° 146 ISOAMBIENTE

Tab. 8.1 - Strumentazione di misura

#### certificato di taratura del fonometro 65073

#### certificato di taratura del calibratore 34203476

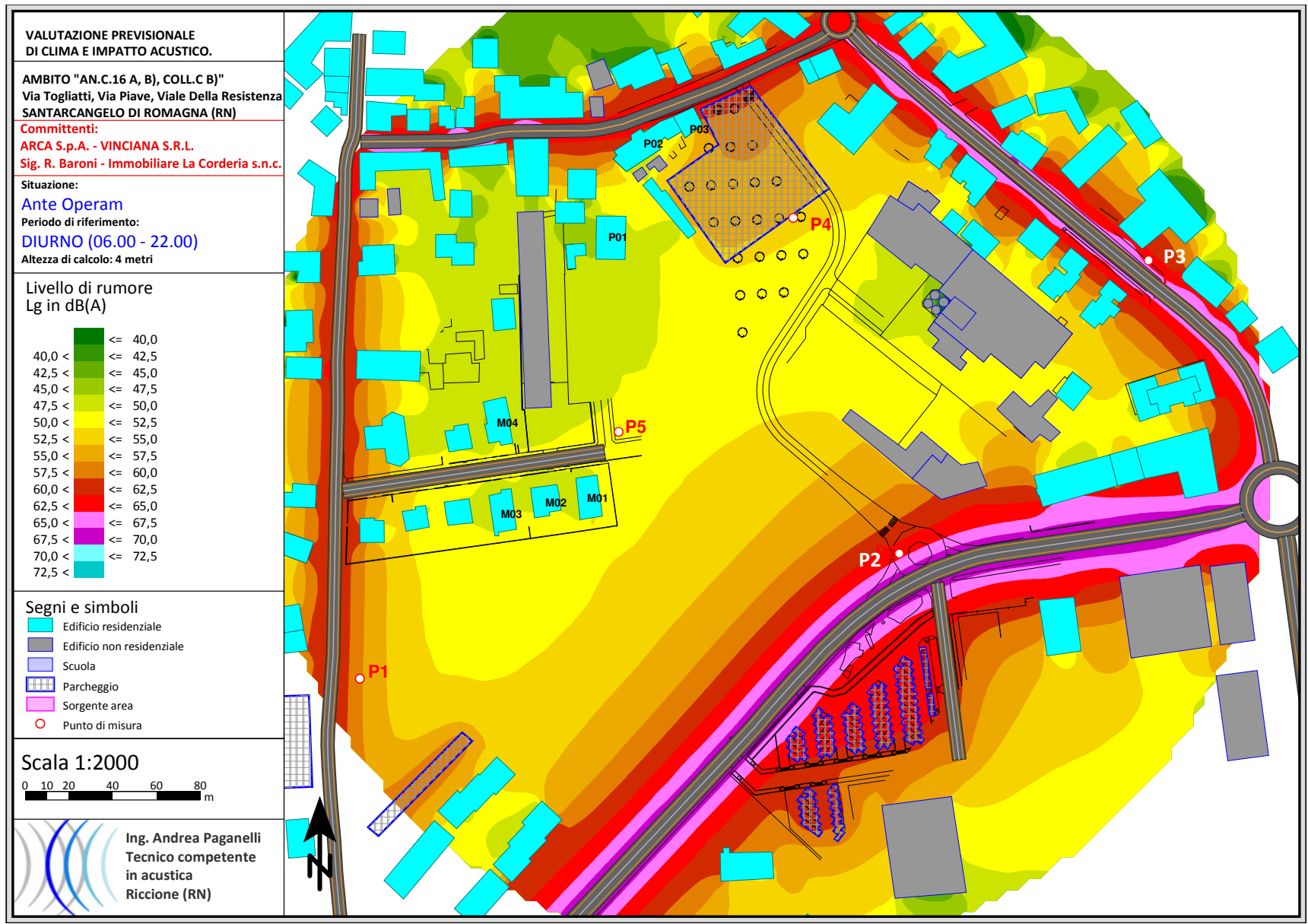
 <p>Centro di Taratura LAT N° 146 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura</p>   <p>LAT N° 146</p> <p>Pagina 1 di 8 Page 1 of 8</p> <p>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 08765 Certificate of Calibration</p> <p>- data di emissione / date of issue: 2017/05/25 - cliente / customer: Paganelli Ing. Andrea - destinatario / receiver: Paganelli Ing. Andrea - richiesta / application: T121/17 - in data / date: 2017/05/22</p> <p>Si riferisce a / referring to - oggetto / item: Fonometro - costruttore / manufacturer: 01 dB - modello / model: Solo - matricola / serial number: 65073 - data di ricevimento oggetto / date of receipt of item: 2017/05/24 - data delle misure / date of measurements: 2017/05/25 - registro di laboratorio / laboratory reference: FON08765</p> <p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. <i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i></p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. <i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i></p> <p>Il Responsabile del Centro Head of the Centre Firmato digitalmente da <b>TIZIANO MUCHETTI</b> T = Ingegner Data: 2017.05.25 10:00</p> <p>Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.</p>	 <p>Centro di Taratura LAT N° 146 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura</p>   <p>LAT N° 146</p> <p>Pagina 1 di 3 Page 1 of 3</p> <p>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 08766 Certificate of Calibration</p> <p>- data di emissione / date of issue: 2017/05/25 - cliente / customer: Paganelli Ing. Andrea - destinatario / receiver: Paganelli Ing. Andrea - richiesta / application: T121/17 - in data / date: 2017/05/22</p> <p>Si riferisce a / referring to - oggetto / item: Calibratore - costruttore / manufacturer: 01 dB - modello / model: CAL 21 - matricola / serial number: 34203476 - data di ricevimento oggetto / date of receipt of item: 2017/05/24 - data delle misure / date of measurements: 2017/05/25 - registro di laboratorio / laboratory reference: CAL08766</p> <p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. <i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i></p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. <i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i></p> <p>Il Responsabile del Centro Head of the Centre Firmato digitalmente da <b>TIZIANO MUCHETTI</b> T = Ingegner Data: 2017.05.25 10:00</p> <p>Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.</p>
---	---

certificati di taratura

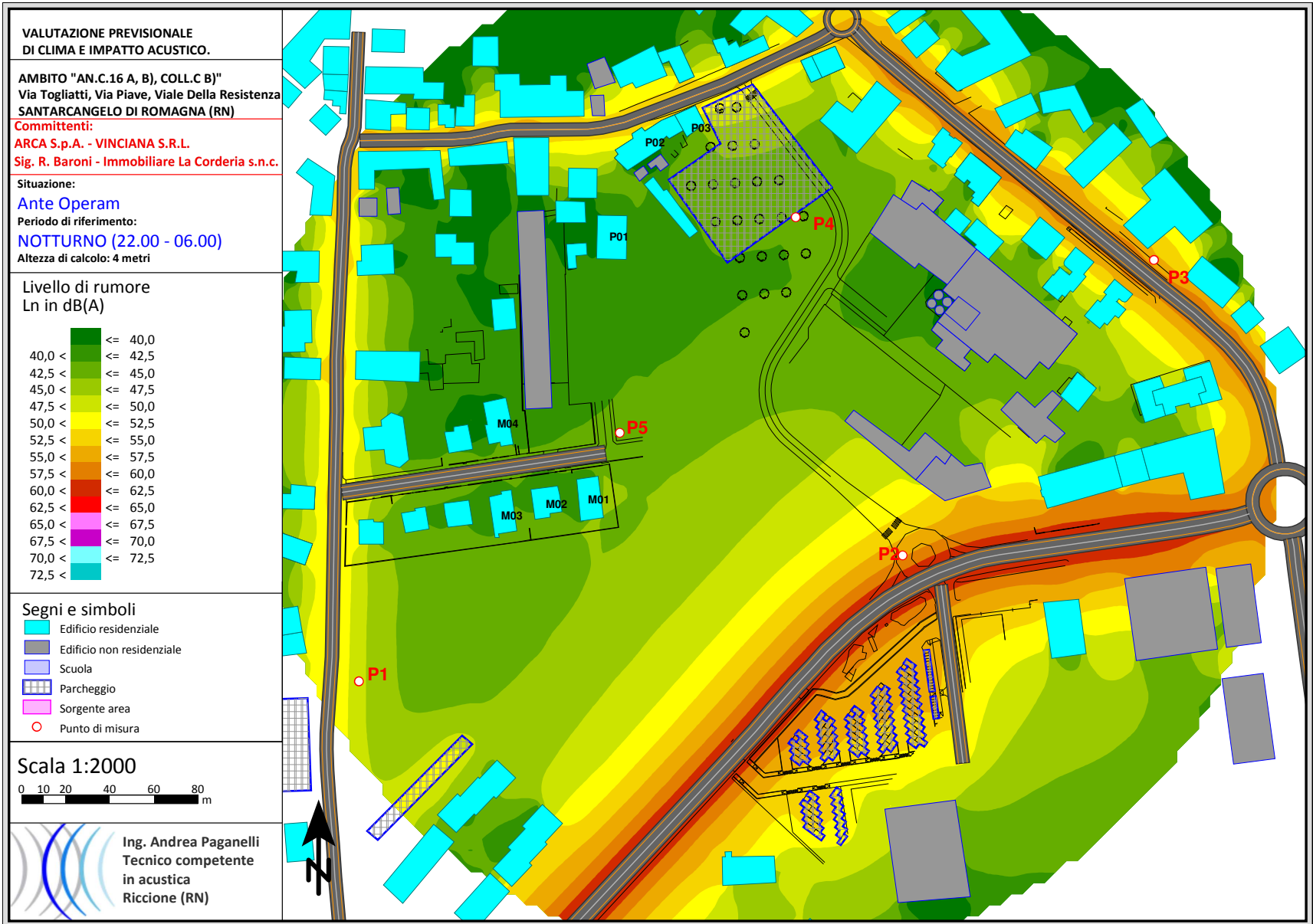


8.4 MAPPE ACUSTICHE

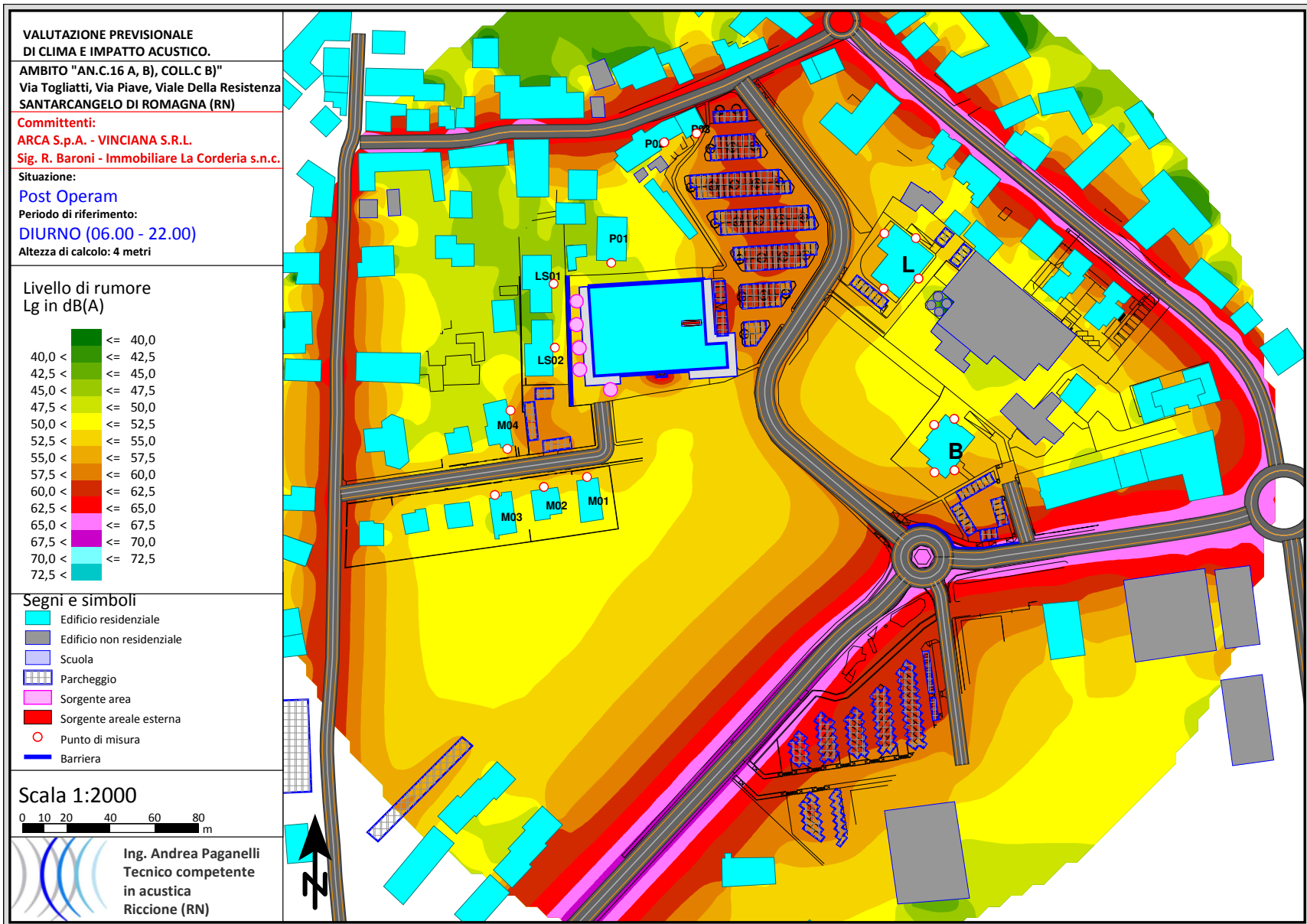
ANTE OPERAM







**POST OPERAM**



**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO.**

**AMBITO "AN.C.16 A, B), COLL.C B)"**  
 Via Togliatti, Via Piave, Viale Della Resistenza  
**SANTARCANGELO DI ROMAGNA (RN)**

**Committenti:**  
**ARCA S.p.A. - VINCIANA S.R.L.**  
**Sig. R. Baroni - Immobiliare La Corderia s.n.c.**

**Situazione:**  
**Post Operam**  
**Periodo di riferimento:**  
**DIURNO (06.00 - 22.00)**  
 Altezza di calcolo: 4 metri

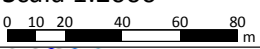
**Livello di rumore Lg in dB(A)**

40,0 <	<= 40,0
42,5 <	<= 42,5
45,0 <	<= 45,0
47,5 <	<= 47,5
50,0 <	<= 50,0
52,5 <	<= 52,5
55,0 <	<= 55,0
57,5 <	<= 57,5
60,0 <	<= 60,0
62,5 <	<= 62,5
65,0 <	<= 65,0
67,5 <	<= 67,5
70,0 <	<= 70,0
72,5 <	<= 72,5

**Segni e simboli**

- Edificio residenziale
- Edificio non residenziale
- Scuola
- Parcheggio
- Sorgente area
- Sorgente areale esterna
- Punto di misura
- Barriera

**Scala 1:2000**



Ing. Andrea Paganelli  
 Tecnico competente  
 in acustica  
 Riccione (RN)

