

COMUNE DI BOLOGNA  
CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

**PROGETTO DI EDIFICIO A DESTINAZIONE SCUOLA MATERNA E ASILO NIDO SITO IN  
BOLOGNA, COMPARTO FILIPPO RE**

<i>Committente</i>	<i>Timbro e Firma del committente</i>
<b>RAFFELLINI GABRIELE</b> Via S.Mamolo, 58 40136 Bologna	
<i>Società e professionisti incaricati</i>	<i>Timbro e Firma del tecnico</i>
 INGEGNERIA PER L'AMBIENTE AIRIS S.r.l. Ingegneria per l'Ambiente Del Porto, 1 - 40122 Bologna Tel 051/266075 - Fax 266401 e-mail: <a href="mailto:info@airis.it">info@airis.it</a>  Dott.ssa Francesca RAMETTA*  Dott. Juri ALBERTAZZI* Ing. Ilaria ACCORSI Geom. Andrea BARBIERI  * tecnico acustico competente, abilitato ai sensi della legge 447/95 e Decreto Legislativo n° 42/2017	 TECNICO ACUSTICO COMPETENTE Dott.ssa Francesca Rametta

<b>STUDIO ACUSTICO</b>	N. Elaborato: Unico
	Scala: Varie

B	2021-02-11	Revisione	VARI	FR	FM
A	2020-12-29	Emissione	VARI	FR	FM
Revisione	Data	Descrizione	Sigla	Sigla	Sigla
			Redazione	Controllo-emissione	autorizzazione

Nome file: Vari	Codice commessa: 2020SASA	Data: Febbraio 2021
-----------------	---------------------------	---------------------



## **INDICE**

1. Premessa.....	1
2. Riferimenti normativi.....	3
3. Descrizione dell'ambito di analisi .....	8
4. Clima acustico attuale.....	8
4.1 i livelli acustici calcolati nello scenario attuale .....	11
5. il clima acustico futuro.....	17
5.1. Elementi di progetto .....	17
5.2. Verifica di compatibilità acustica .....	20

## **ALLEGATI**

A – fotografie postazione di misura

B – taratura fonometro e calibratore

C – Dichiarazione a firma di Ing. Raffellini in merito alla validità delle misure acustiche



## 1. PREMESSA

Lo scopo del presente studio è quello di valutare il clima acustico in cui si inserirà l'intervento di costruzione di edificio ad uso scolastico (asilo nido e scuola materna) sito in via Filippo RE, a Bologna, all'interno di un'area di proprietà dell'Università attualmente adibita a parcheggio-area verde nei pressi dell'Orto Botanico.

Trattandosi di nuova costruzione di un edificio in un'area della città ormai consolidata dal punto di vista urbanistico-edilizio, il clima acustico prevedibile per il futuro corrisponde al clima acustico rilevato.

Il presente documento riprende ed integra i contenuti della Documentazione Previsionale di Clima Acustico redatta dal Tecnico competente Ing. Gabriele Raffellini nell'aprile 2018 relativamente al medesimo progetto, alla luce delle richieste formulate dal Comune di Bologna di prevedere simulazioni acustiche finalizzate a dimostrare, anche in riferimento al nuovo assetto previsto per il comparto (modifica alla viabilità ed ai parcheggi, carico veicolare indotto dagli usi esistenti e di progetto), il rispetto dei limiti diurni della I classe sia in facciata al nuovo edificio, sia presso le aree di pertinenza esterna fruite dai bambini.

**Img. 1.1 -- Individuazione dell'area oggetto di verifica**



Lo studio è stato condotto ai sensi delle disposizioni della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995 e decreti attuativi discendenti.

Le fasi secondo cui è stata svolta da verifica di impatto acustico, sono le seguenti:

**Fase di inquadramento**; ha riguardato essenzialmente la lettura, in chiave acustica, degli aspetti territoriali, normativi e progettuali in cui si collocherà l'edificio di progetto. In questa fase lo strumento principale che costituisce la base di orientamento delle analisi successive è costituito dal Piano di Classificazione Acustica comunale.

**Caratterizzazione acustica del sito allo stato attuale**; il rilievo fonometrico e le relative analisi utilizzate nella taratura del modello di simulazione, sono state svolte dal Tecnico Acustico Ing. Gabriele Raffellini nella giornata del 20/01/2018.

**Verifica previsionale di clima acustico**; è consistita nella verifica del rispetto dei limiti acustici di norma sul progetto e sui ricettori sensibili nell'intorno, effettuate anche mediante l'uso di un software previsionale: le verifiche modellistiche sono state effettuate dal Tecnico Acustico Dott.ssa Francesca Rametta<sup>1</sup> (AIRIS S.r.l.-Bologna).

Il software utilizzato per le verifiche previsionali è il modello di calcolo LIMA<sup>2</sup>. Il programma, sviluppato in Germania da Stapelfeldt Ingenieuresellschaft di Dortmund, consente di costruire gli scenari acustici di riferimento rendendo così confrontabili i livelli sonori rilevati sul campo con i limiti di zona relativi ai periodi temporali di riferimento. Questo modello è stato validato in ambito nazionale in occasione del seminario "Metodi numerici di previsione del rumore da traffico"<sup>3</sup> ed è stato utilizzato dagli scriventi nell'ambito della redazione di numerosissimi studi, anche in collaborazione con gli enti di controllo.

Va specificato infine che, nel corso del presente studio, le procedure e la strumentazione utilizzate sono conformi alle norme vigenti, o in assenza di queste, risultano validate nell'ambito di esperienze nazionali o internazionali.

---

<sup>1</sup> tecnico competente abilitato ai sensi della legge 447/95 e Decreto Legislativo n° 42/2017, con Iscrizione n. 5786 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

<sup>2</sup> Il modello attualmente è utilizzato a livello europeo presso numerosi dipartimenti regionali per la difesa dell'Ambiente (Baviera, del Baden-Württemberg, del Brandeburgo, dell'Assia, ecc..) e municipalità per la previsione ed il controllo dell'inquinamento acustico (Berlino, Bonn, Francoforte, Amburgo, Colonia, Birmingham, Linz, ecc...).

<sup>3</sup> Atti del seminario "Metodi numerici di previsione del rumore da traffico" a cura di Roberto Pompili dell'Associazione Italiana di Acustica. Parma 12 aprile 1989.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95 che "... stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91. La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa. Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento quelli fondamentali ai fini dello studio in esame sono quelli elencati di seguito:

- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".
- D.Lgs n. 42 del 17/02/2017 contenente le "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Per quanto riguarda i limiti acustici, mentre il D.P.C.M. 1/3/91 si limitava a fissare dei limiti massimi di immissione livello sonoro per specifiche zone, il D.P.C.M. del 14/11/1997 stabilisce i valori dei quattro diversi limiti, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso introdotti dalla Legge Quadro 447/95. In particolare si tratta dei valori limite di emissione (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora), dei valori di attenzione (valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) e dei valori di qualità, (valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo)<sup>4</sup>; i valori di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno) sono stati distinti in assoluti e differenziali<sup>5</sup>.

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella tabella seguente.

**Tab. 2.1 -Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente**

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Leq,TRD (dBA) diurno(06,00-22,00)	Leq,TRN (dBA) notturno(22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60

<sup>4</sup> I valori di *attenzione e qualità* rappresentano un fondamentale strumento a disposizione dell'amministrazione locale in quanto i primi segnalano le soglie oltre le quali è indispensabile predisporre e attuare i *Piani di Risanamento* mentre i secondi sono i valori da conseguire tramite il risanamento.

<sup>5</sup> Per criterio differenziale si intende, ai sensi dell'art.2 comma 3 lett.b della Legge quadro 447/95: "...la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo..." questa differenza è stata stabilita nell'art.4 del DPCM 14.11.97, in:"... 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi..."

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 ha introdotto l'obbligo per i comuni di classificazione del proprio territorio in zone omogenee, allo scopo di fissare dei limiti massimi di rumorosità ambientale. La classificazione acustica del territorio diventa lo strumento di pianificazione principale sotto il profilo acustico.

Per le infrastrutture stradali il DPR n. 142, fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza stradale, entro le fasce il rumore generato dall'infrastruttura stradale va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. All'esterno di tali fasce di pertinenza i contributi acustici riferibili alle diverse sorgenti presenti nell'intorno territoriale, vanno invece sommati.

Per l'ambito locale occorre ricordare che la Regione Emilia Romagna si è provvista di una legge propria a riguardo dello specifico settore. A tale riguardo è infatti stata promulgata la Legge Regionale n. 15 del 9/5/2001 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", in attuazione dell'art. 4 della suddetta Legge Quadro 447/1995; la legge regionale detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

Il provvedimento regionale si inserisce negli adempimenti della legge quadro nazionale in materia di inquinamento acustico, la quale, benché ancora incompiuta, individua nelle Regioni i soggetti che hanno il compito di definire i criteri per la suddivisione dei territori comunali a seconda delle soglie di rumore e per la redazione dei piani di risanamento acustico. La finalità principale del corpo normativo regionale è dunque proprio quello di definire le linee procedurali per la redazione dei piani di classificazione acustica dei territori comunali (zonizzazioni) e di dettare le tempistiche per le loro attuazioni. Tra i compiti della Regione sono inoltre compresi la definizione dei criteri per la redazione dei Piani comunali di risanamento acustico che dovranno essere adottati qualora non sia possibile rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica.

L'organo legislativo locale ha perciò emanato un ulteriore dispositivo normativo; in attuazione dell'articolo 2 della legge regionale n. 15 è infatti stata pubblicata la delibera di Giunta Regionale 2053/2001 del 9/10/2001, per l'individuazione dei criteri e delle condizioni per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale.

I criteri per la classificazione acustica introdotti dalla delibera comprendono sia il territorio urbanizzato rispetto allo stato di fatto che quello urbanizzabile, con riferimento agli aspetti di disciplina di uso del suolo e delle trasformazioni urbanistiche non ancora attuate. La Legge dispone infatti, agli articoli 4 e 17, che i Comuni verifichino la coerenza degli strumenti urbanistici vigenti e delle loro previsioni con la classificazione acustica del l'intero territorio.

Al momento della formazione di tale classificazione acustica il Comune provvede ad assumere un quadro conoscitivo finalizzato all'individuazione delle caratteristiche urbanistiche e funzionali delle diverse parti del territorio con riferimento:

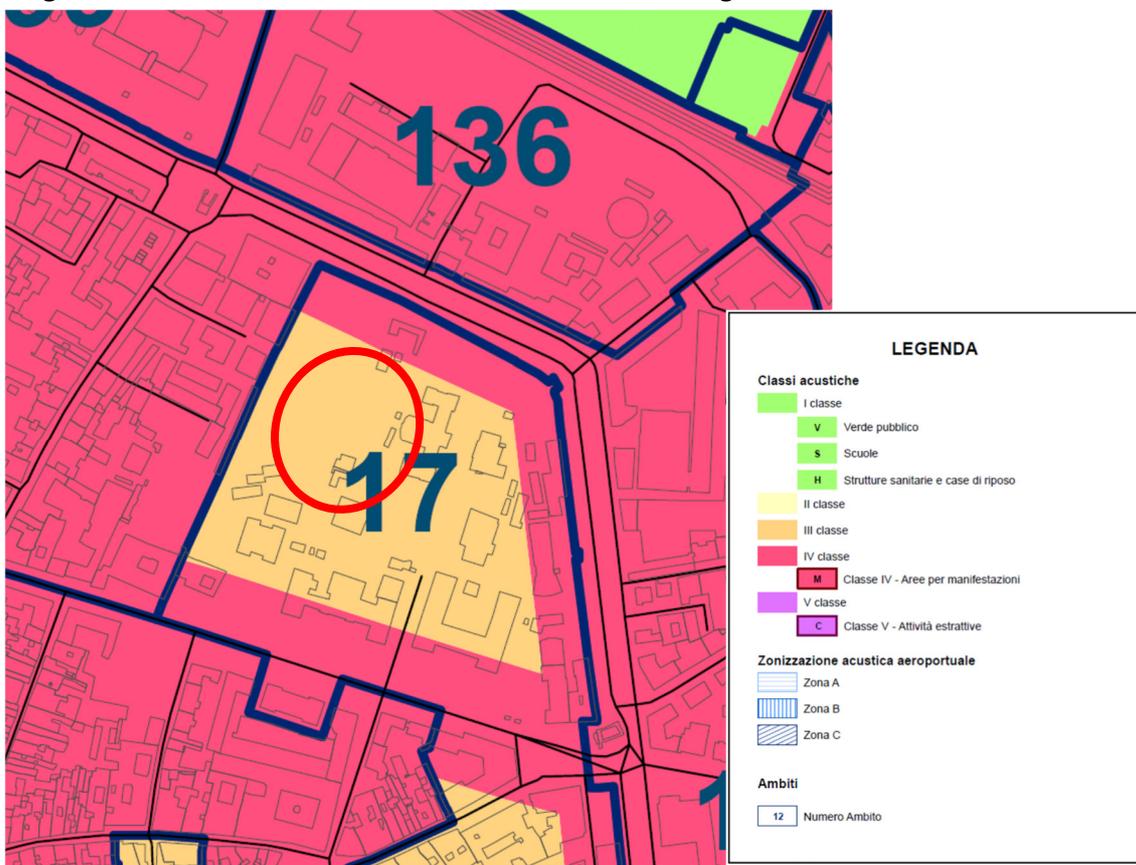
- all'uso reale del suolo, per il territorio urbanizzato (stato di fatto);
- alla vigente disciplina di destinazione d'uso del suolo, per il territorio urbanizzabile (stato di progetto).

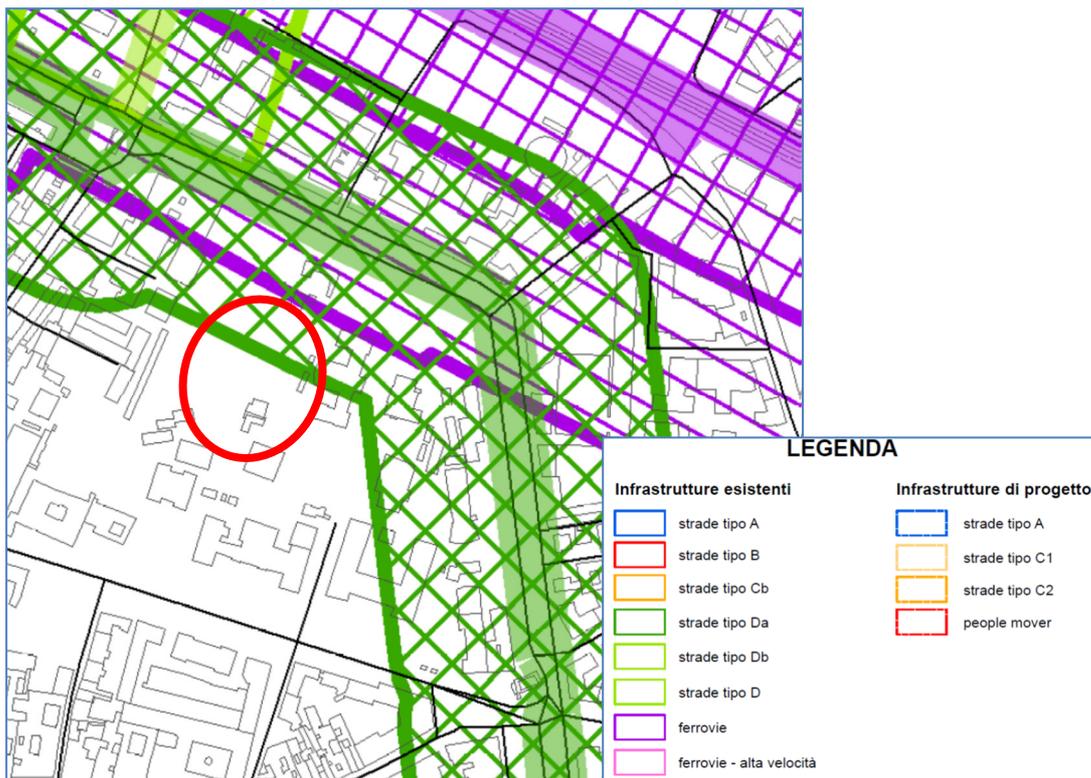
L'area in questione, area esclusivamente dedicata ad attività universitarie, risulta classificata in **classe III (aree di tipo misto)**. La realizzazione di un edificio scolastico comporta la necessità di verificare il rispetto dei limiti della **classe I (aree particolarmente protette)**.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale OdG 336/15 (PG 328998/15) del 23.11.2015 è stata approvata la variante alla Classificazione acustica del territorio comunale, con le relative Norme tecniche di attuazione, elaborata secondo i criteri stabiliti dalla Regione Emilia-Romagna con DGR n. 2053/2001, recante "Criteri e condizioni per la classificazione del territorio".

Di seguito è riportato l'estratto della vigente classificazione acustica del Comune di Bologna, relativo all'area in questione nella quale è evidenziata l'area esame.

Img. 3.1 – Stralcio Classificazione acustica Comune di Bologna





Il caso specifico è perfettamente ricadente nell'ambito di quanto descritto ai paragrafi 6.4.1 e 6.4.2 della Classificazione acustica del territorio comunale (rispettivamente pag. 21 e 24) che si riporta di seguito per semplicità di consultazione.

#### 6.4.1. INDIVIDUAZIONE DIRETTA DELLE I, IV E V CLASSI ACUSTICHE

##### I classe acustica: aree particolarmente protette.

“In tale classe acustica rientrano, in base a quanto previsto dalla delibera regionale, le attrezzature e gli spazi di massima tutela: scuole, ospedali, cliniche, parchi e giardini pubblici utilizzati dalla popolazione come patrimonio verde comune, escludendo pertanto le piccole aree verdi di quartiere.

Fanno eccezione le strutture scolastiche o sanitarie inserite in edifici adibiti principalmente ad altri usi: queste strutture saranno classificate secondo la zona di appartenenza di tali edifici.

Le case di cura e di riposo, anche se non sono espressamente menzionate, sono da intendersi comprese tra le attrezzature di massima tutela, come d'altronde confermato dalla vigente normativa nazionale: in termini di tutela acustica, infatti, il DPR n. 459/1998 e, più recentemente, il DPR n. 142/2004 equiparano tali attrezzature alle strutture ospedaliere.”

#### 6.4.2. METODOLOGIA PER L'ATTRIBUZIONE DELLE II, III E IV CLASSI ACUSTICHE

Per gli edifici destinati ad uso universitario, per i quali, applicando in modo rigoroso la normativa, si dovrebbe prevedere una loro collocazione in area di Classe I, in considerazione della specificità propria dell'attività e delle strutture universitarie, della contemporanea presenza di funzione scolastica e attività di servizio collegate, dell'indotto determinato, della significativa presenza di impianti tecnologici, come già previsto nella

Zonizzazione acustica del 1999, si prevede una deroga ai limiti di Classe I e l'inserimento di tali strutture in aree di Classe III.

Il rispetto dei valori di immissione della Classe III deve essere verificato nelle facciate dell'edificio e nelle pertinenze esterne fruibili e limitatamente al periodo diurno.

Qualora la struttura universitaria in progetto ricada all'interno di fasce di pertinenza infrastrutturali, il valore limite assoluto di immissione da rispettare in facciata all'edificio non deve in alcun caso superare il limite diurno previsto per la Classe III (60 dBA), comprensivo anche del contributo dell'infrastruttura stessa.

L'edificio di progetto sarà localizzato in una posizione sufficientemente lontana dalla ferrovia, schermata dalle mura cittadine limitrofe e, come è possibile vedere dallo stralcio di classificazione acustica sopra riportata, esterna alla fascia di pertinenza ferroviaria.

Per tale motivo non vengono considerati i limiti propri delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie.

L'edificio ricade parzialmente in fascia di rispetto infrastrutturale stradale, strade di tipo Da, che, per normativa, ammetterebbe limiti meno restrittivi. Si è scelto di considerarlo cautelativamente fuori fascia, valutando il contributo di tutte le sorgenti congiuntamente, in quanto è chiaro che **il vincolo da rispettare sia quello del valore di immissione diurno per la classe I.**

### 3. DESCRIZIONE DELL'AMBITO DI ANALISI

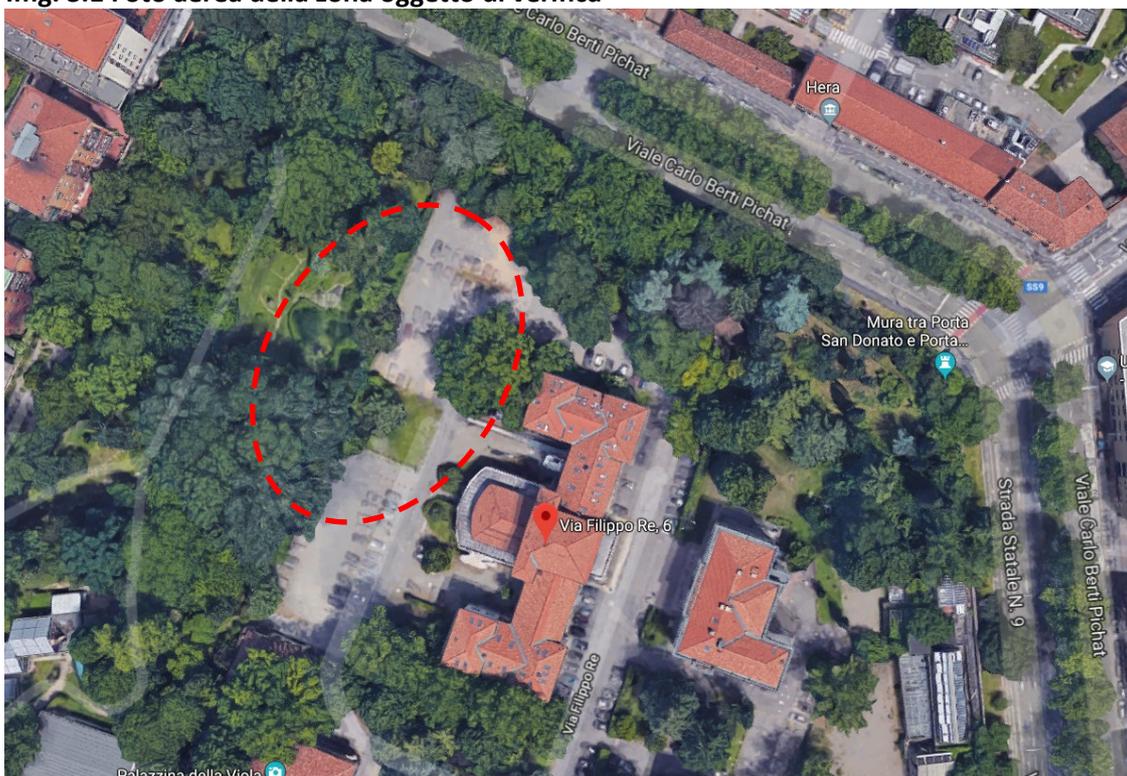
L'area in cui sorgerà l'edificio scolastico si colloca nella zona centrale del Comune di Bologna racchiusa dai viali di circonvallazione, all'interno di un'area di proprietà dell'Università del Comune attualmente adibita a parcheggio-area verde nei pressi dell'Orto Botanico in cui sono presenti costruzioni adibite a uffici.

I recettori sensibili potenzialmente più impattati dalle attività oggetto di verifica si riferiscono ad alcuni edifici residenziali e uffici ubicati in corrispondenza dell'intorno dell'area oggetto di verifica.

Il clima acustico dell'ambito in oggetto è influenzato principalmente dalla presenza di sorgenti di rumore di tipo lineare, principalmente via Berti Pichat, via Irnerio e, in minor luogo, dalla viabilità interna di via Filippo RE.

Dalle analisi svolte non sono emerse ulteriori sorgenti in grado di incidere in maniera significativa sul clima acustico dell'area, pertanto il carattere sporadico ed energeticamente ridotto di ulteriori potenziali immissioni acustiche rende scarsamente significativa la loro caratterizzazione acustica di dettaglio.

**Img. 3.1** Foto aerea della zona oggetto di verifica



### 4. CLIMA ACUSTICO ATTUALE

L'edificio di progetto è un edificio monopiano, la cui quota è quindi ben minore dell'altezza delle mura storiche cittadine ancora integre.

**Img. 4.1** Foto mura da Viale Berti Pichat



Al fine di caratterizzare la rumorosità dell'area vengono riportati in allegato i risultati delle rilevazioni fonometriche eseguite.

Le misurazioni sono state effettuate secondo la metodologia prevista dal decreto 16 marzo 1998 "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", posizionando il microfono a 1,5 metri di distanza dalla pavimentazione esterna dell'edificio di progetto, al piano terra, nel punto A, in posizione anche più prossima alla sede stradale rispetto alla futura facciata dell'edificio.

Il punto di misura è stato scelto cercando di effettuare la misura in posizione corrispondente alla futura facciata dell'edificio, con l'affaccio più critico.



Sono state eseguite misurazioni dei livelli di pressione sonora il giorno 20/01/2018 nel **periodo diurno** tra le ore 8.20 e le ore 17.40 circa. Le misure sono corredate di time history.

Il Leq misurato nel periodo diurno è stato di 48,8 dBA < 50 dBA previsti da normativa per la classe I. È stato impiegato un fonometro Brüel & Kjær 2250 (ser.n° 3009507). La calibrazione del fonometro è stata verificata prima e dopo ogni periodo di misurazione mediante il calibratore Brüel & Kjær 4231.

In allegato sono disponibili i certificati di taratura del fonometro e del calibratore. Il dettaglio delle misure effettuate, completo di time history, è riportato in allegato.

Si riporta inoltre in allegato una dichiarazione a firma dell'Ing. Gabriele Raffellini, dalla quale emerge che l'area di studio, alla data delle valutazioni previsionali riportate nel presente studio, non è mutata dal punto di vista acustico, e che quindi il monitoraggio effettuato nell'anno 2018 risulta valido per la determinazione del clima acustico attuale

La caratterizzazione delle sorgenti, unitamente alla ricostruzione tridimensionale dell'andamento morfologico del territorio e degli ostacoli (edifici) attualmente esistenti o di progetto, ha costituito l'input nel modello previsionale per le simulazioni dello scenario di riferimento.

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento è stata condotta assumendo quali sorgenti i flussi di traffico stradale circolanti sulla viabilità dell'area e quella interna al comparto di progetto.

#### **4.1 i livelli acustici calcolati nello scenario attuale**

Lo studio acustico dello scenario attuale è basato su un'analisi puntuale, attraverso il modello di simulazione acustica appositamente predisposto, tesa ad evidenziare i livelli acustici prevedibili in corrispondenza dei ricettori disposti presso le facciate degli edifici residenziali più esposti alle sorgenti presenti nell'area.

L'analisi puntuale consente di valutare con sufficiente precisione le condizioni acustiche prevedibili nei ricettori maggiormente significativi, ai fini delle verifiche di compatibilità con i limiti di norma: assoluti (di immissione ed emissione) e differenziali.

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento è stata condotta assumendo quali sorgenti i flussi di traffico stradale circolanti sulla viabilità dell'area: le principali arterie stradali influenti sull'area sono Viale Carlo Berti Pichat, via Irnerio e Via Filippo Re.

Lo scenario di riferimento attuale costruito per questo studio prende come base di partenza lo scenario Attuale del PUMS della città metropolitana di Bologna, aggiornato nella rete alla configurazione delle viabilità presente ad ottobre 2019.

Si sottolinea inoltre che il modello di simulazione non è in grado di riprodurre velocità inferiori ai 30 km/h, motivo per cui per la viabilità di Filippo Re è stata considerata al più con questa velocità.

Una volta ricostruita tridimensionalmente la morfologia dell'area in esame, è stata effettuata una cosiddetta "taratura" del modello così costruito all'interno del software LIMA: i livelli acustici relativi al periodo diurno, ottenuti fornendo in ingresso al modello i flussi di traffico stradale dello scenario Attuale PUMS, sono stati confrontati con quelli ottenuti durante la misura effettuata dal Tecnico Acustico Ing. Raffellini

Si riporta di seguito la tabella con i valori di taratura del modello dell'area.

**Tab. 4.1 - Verifica del modello di simulazione**

Postazione	Misura	Livello rilevato	Livello simulato	Differenza
A	TRD	48.8	48.0	-0.8

La tabella precedente mostra una buona approssimazione del rilievo da parte del modello di simulazione: il livello calcolato si discosta dal rilevato di un valore inferiore a 1dBA.

Nell'immagine seguente sono riportati i ricettori localizzati in corrispondenza degli edifici nell'intorno maggiormente esposti alle potenziali ricadute acustiche dovute all'insediamento di progetto. Sono dunque stati posti ricettori in corrispondenza delle facciate maggiormente esposte al rumore generato dall'incremento del flusso su Via Filippo Re e dagli impianti di progetto.

Img. 4.3 Individuazione ricettori sensibili



I livelli acustici calcolati sui ricettori sotto le condizioni appena esposte, sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 4.2 - Verifiche dei livelli acustici sui ricettori esistenti stato attuale

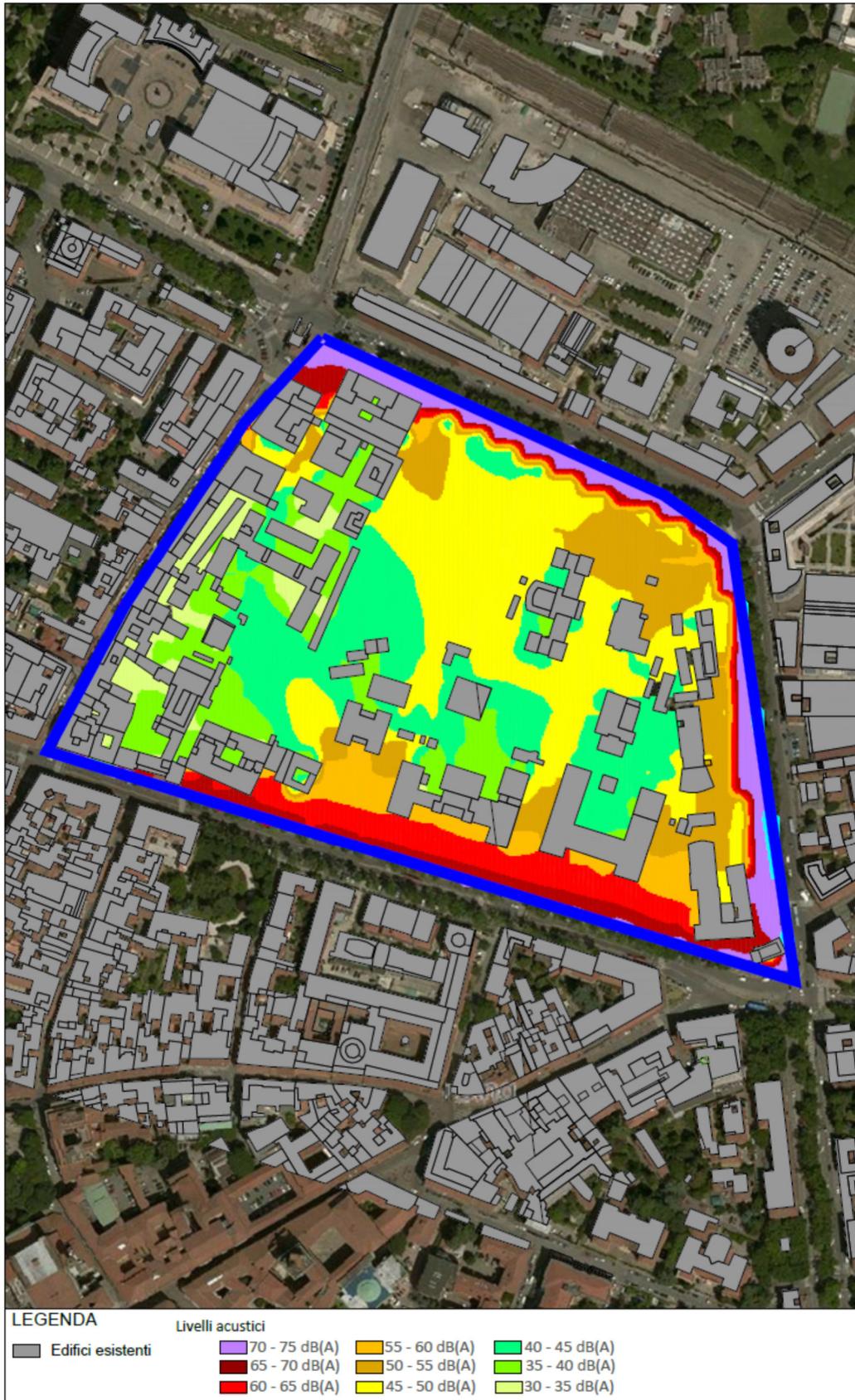
Ricettore	Piano	Limiti normativi	
		Livelli simulati	
		LeqD - dBA	Stradale
		LeqD - dBA	LeqD - dBA
11	PT	60	45,7
11	1	60	47,5
11	2	60	48,9
12	PT	60	43,1
12	1	60	44,9
12	2	60	45,6
13	PT	60	40,6
13	1	60	42,8
13	2	60	46,3
14	PT	60	43,9
14	1	60	45,0
14	2	60	47,5
15	PT	60	43,1
15	1	60	44,6
15	2	60	47,7
16	PT	60	43,7
16	1	60	45,0
16	2	60	47,3
17	PT	60	38,6
18	PT	60	45,2
19	PT	60	40,7
19	1	60	44,9
20	PT	65	45,8
20	1	65	45,4
20	2	65	46,0
20	3	65	46,6
20	4	65	47,2
21	PT	65	47,6
22	PT	65	48,5
22	1	65	49,2
22	2	65	49,9
22	3	65	50,5
22	4	65	51,2
23	PT	65	49,5
23	1	65	50,3
23	2	65	51,1
23	3	65	51,8
23	4	65	52,5

L'analisi della tabella precedente evidenzia una piena compatibilità dei livelli acustici calcolati sui ricettori esistenti con i limiti di norma

Oltre all'analisi sui ricettori, per lo scenario attuale è stata effettuata un'analisi areale dei livelli acustici nell'ambito di analisi tramite una mappa acustica ad un'altezza pari a 1,5 m sul p.c. per il periodo diurno, riportata nella figura seguente.

Secondo quanto definito nel DGR 673/04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R 9 Maggio 2001, n.15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' non ci sono indicazioni riguardo l'obbligo di una mappatura acustica. Si è scelto di riportare la mappatura acustica a 1,5m di altezza per rappresentare la fruizione all'area esterna.

Img. 4.3 Mappa acustica a 1,5m sul p.c. – scenario attuale – periodo diurno



## 5. IL CLIMA ACUSTICO FUTURO

Il clima acustico futuro è stato caratterizzato tramite l'uso del modello previsionale di calcolo LIMA6, mediante il calcolo dei livelli acustici sugli stessi ricettori analizzati nello scenario attuale, ai quali sono stati aggiunti una serie di ricettori collocati in corrispondenza di tutte le facciate dell'edificio di progetto. Tutti i ricettori sono stati posizionati a diverse altezze corrispondenti ai diversi piani di ogni edificio.

### 5.1. Elementi di progetto

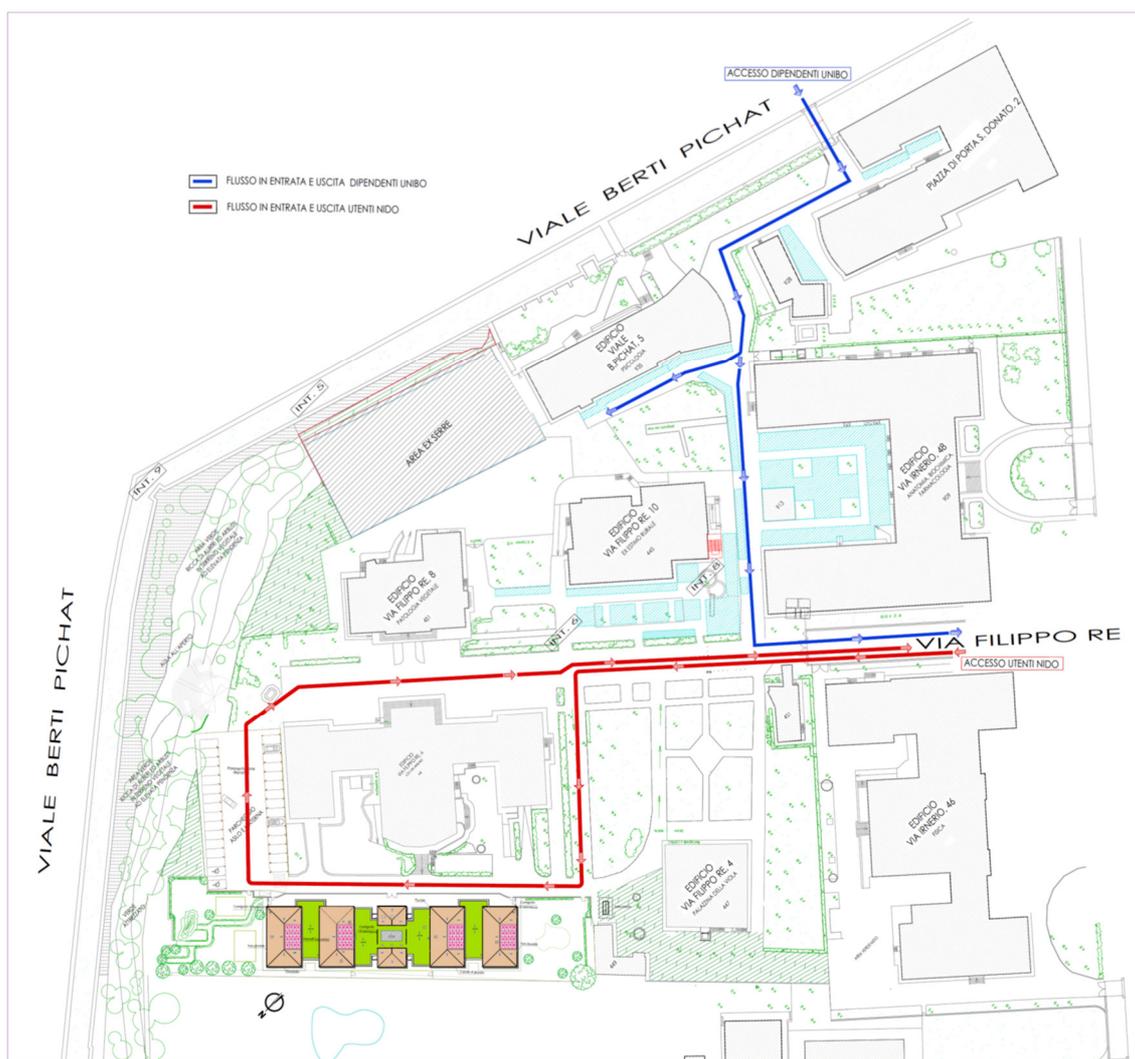
Il progetto prevede la realizzazione di un edificio di un piano, di proprietà dell'Università di Bologna, con funzione di Asilo Aziendale e Scuola Materna.

L'immagine seguente mostra il progetto oggetto della presente verifica ed i dettagli della viabilità interna.

---

<sup>6</sup> Il programma, sviluppato da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund; il software consente di costruire gli scenari acustici di riferimento rendendo così confrontabili i livelli sonori calcolati con i limiti di zona relativi ai periodi di riferimento diurno e notturno. Il modello attualmente è utilizzato a livello europeo presso numerosi dipartimenti regionali per la difesa dell'Ambiente (Baviera, del Baden-Württemberg, del Brandeburgo, dell'Assia, ecc.) e municipalità per la previsione ed il controllo dell'inquinamento acustico (Berlino, Bonn, Francoforte, Amburgo, Colonia, Birmingham, Linz, ecc...).

Img. 5.1 il progetto e la viabilità interna



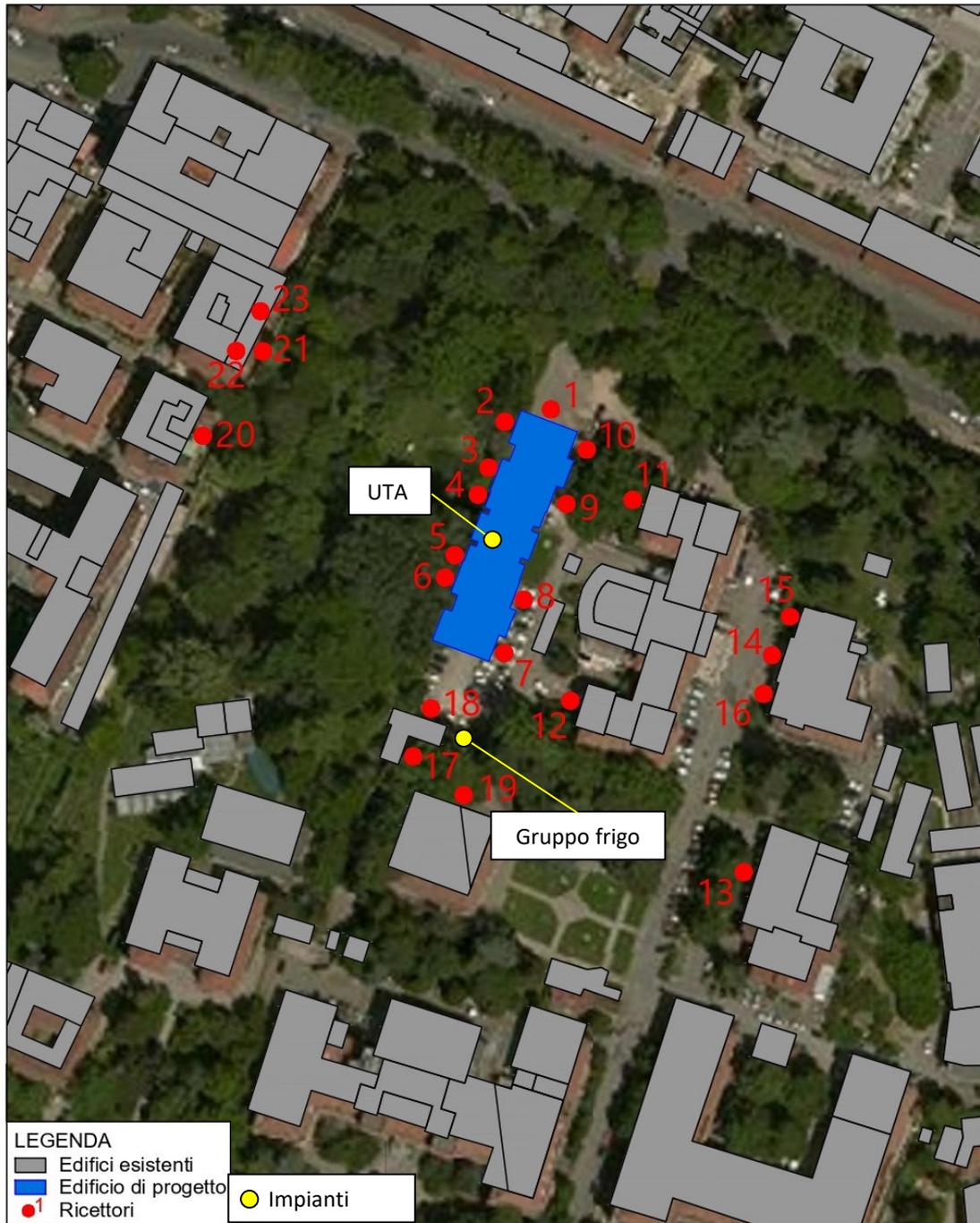
Lo scenario futuro di riferimento sarà costituito dal contesto esistente a cui si aggiungeranno le previsioni del progetto urbanistico oggetto dello studio. Il calcolo dei flussi di traffico generati e attratti nel nuovo scenario è stato fornito dalla proprietà Unibo e consiste in 40 autovetture in ingresso ed altrettante in uscita.

La realizzazione dell'asilo prevede la presenza di due impianti tecnologici a servizio dello stesso, motivo per cui, oltre alla verifica dei limiti assoluti di immissione, per lo scenario di progetto è stata effettuata anche la verifica del criterio differenziale rispetto alle facciate maggiormente esposte dei potenziali ricettori nell'intorno, considerando la possibile presenza di uffici o residenze.

Gli impianti che rappresentano le sorgenti di maggior disturbo sono due: un'unità di trattamento aria, posta in copertura all'asilo, e un gruppo frigorifero situato nelle vicinanze del ricettore 18.

Si riporta di seguito un'immagine che rappresenta tali sorgenti e i rispettivi dati di potenza sonora.

Img. 5.2 localizzazioni degli impianti di progetto



La tabella seguente riporta le potenze sonore degli impianti considerati nelle simulazioni acustiche.

**Tab. 5.1 – Emissioni acustiche degli impianti di progetto**

Impianto	Potenza - dBA
UTA	84
Gruppo frigo	86

Il progetto dell'edificio prevede l'installazione di ulteriori 6 UTA, tutte collocate all'interno, in vani tecnici dedicati. Si tratta di macchine di sola immissione d'aria, la cui pressione sonora a 1m è dell'ordine dei 35 dB(A), per cui la rumorosità di tali sorgenti si può ritenere non significativa ai fini dell'impatto acustico esterno.

### 5.2. Verifica di compatibilità acustica

La caratterizzazione delle sorgenti nello scenario futuro, unitamente alla ricostruzione tridimensionale dell'andamento morfologico del territorio e degli ostacoli (edifici) attualmente esistenti o di progetto, ha costituito l'input nel modello previsionale per le simulazioni dello scenario di riferimento.

L'analisi puntuale consente di valutare con sufficiente precisione le condizioni acustiche prevedibili nei ricettori maggiormente significativi, ai fini delle verifiche di compatibilità con i limiti di norma: assoluti (di immissione ed emissione) e differenziali.

La verifica del criterio differenziale appare sempre maggiormente critica, pertanto è da tale analisi che è partito lo studio dello scenario futuro.

Come precedentemente detto, la realizzazione dell'asilo prevede la realizzazione di due impianti motivo per cui, oltre alla verifica dei limiti assoluti di immissione, per lo scenario di progetto è stata effettuata anche la verifica del criterio differenziale rispetto alle facciate maggiormente esposte dei ricettori esistenti nell'intorno.

Il limite differenziale rappresenta l'incremento del rumore residuo apportato da una specifica sorgente o da un insieme di sorgenti (impianti). Tale gradiente che la legge prevede non debba essere superiore ai 5 dBA nel periodo diurno, andrebbe misurato all'interno degli ambienti abitativi.

I limiti di riferimento differenziali sono relativi alla differenza tra il livello acustico in corrispondenza dei ricettori durante il funzionamento delle sorgenti disturbanti (rumore ambientale) e quello rilevabile in assenza delle sorgenti stesse (rumore residuo), nel momento di massimo disturbo (ovvero di minimo rumore residuo). Sono esclusi dalla verifica del criterio di applicabilità quei ricettori per cui il rumore ambientale risulta inferiore a 50 dB nel periodo diurno.

A sostegno di quest'ultima affermazione la norma UNI/TS 11143-7, nota 3, ammette che “..in presenza di un serramento senza particolari prestazioni acustiche si può indicativamente assumere un isolamento sonoro di almeno 15 dB circa. Prodotti specifici consentono di ottenere prestazioni molto più elevate”. Consultando i dati indicati nella norma 12354-3 un vetro singolo di 3mm garantirebbe un abbattimento tale per cui per valori al di sotto di 50 dB a finestre aperte garantisce di per sé i 35 dB a finestre chiuse.

In merito al rumore residuo, costituito sostanzialmente dal solo traffico stradale, sulla base delle curve di traffico tipiche della viabilità dell'area sono stati considerati i flussi minimi diurni

e notturni sulla viabilità locale, mediamente corrispondente al 40% dell'ora media diurna ed al 20% dell'ora media notturna.

Cautelativamente la verifica è fatta in facciata ai ricettori e non all'interno di essi come prevedrebbe la normativa, che generalmente comporta livelli di rumore ambientale di almeno 3 dBA inferiori rispetto al valore in facciata.

La norma UNI/TS 11143-7:2013 a pagina 12, paragrafo 4.5.2 nota 3 suggerisce che “numerosi riferimenti bibliografici indicano per una parete con finestra completamente aperta un isolamento sonoro compreso nell'intervallo da 5 dB a 10 dB ponderati A (in mancanza di informazioni si suggerisce 6 dB in riferimento al valore di attenuazione più ricorrente in letteratura)”. A sostegno di queste affermazioni si citano due fonti: l'articolo di Di Bella e un documento di Gherardi.

Il primo ha svolto una serie di misure effettuate secondo la ISO 140-5 dalla quale emerge come il valore medio di attenuazione tra esterno ed interno nel caso di finestre aperte sia di circa 5-6 dB. Gherardi invece, in “Approvazione della Circolare interna recante la Linea Guida 22/DT per l'espressione dei pareri in materia di acustica ambientale: documentazione di impatto/clima acustico”, sostiene che “..si ritiene in via cautelativa di non accettare, di norma, decurtazioni maggiori di 3 dB(A) del livello stimato in facciata.”

Una prima verifica ha mostrato un superamento del limite differenziale diurno su alcuni ricettori nell'interno, dovuto alla presenza del gruppo frigo. La tabella seguente riporta tali risultati.

**Tab. 5.2 - Verifica dei limiti differenziali in assenza di mitigazioni**

Ricettore	Piano	Limiti normativi	LeqD - dBA			
		LeqD - dBA	Residuo (stradale)	Impianti	Ambientale	Differenziale
11	PT	5	40,7	27,0	42,0	n.a
11	1	5	45,3	29,9	47,9	n.a
11	2	5	46,4	34,3	48,4	n.a
12	PT	5	40,5	37,5	49,6	n.a
12	1	5	43,7	38,3	49,6	n.a
12	2	5	44,1	35,0	49,2	n.a
13	PT	5	37,6	51,9	53,7	4,6
13	1	5	39,8	45,9	51,0	1,6
13	2	5	42,5	44,9	49,1	n.a
14	PT	5	41,6	38,1	42,7	n.a
14	1	5	42,3	44,0	47,4	n.a
14	2	5	44,4	44,5	50,6	1,2
15	PT	5	40,6	44,8	51,4	1,1
15	1	5	41,3	48,9	50,2	5,8
15	2	5	44,5	49,0	51,4	3,7
16	PT	5	41,5	48,7	51,4	3,3
16	1	5	42,2	39,7	43,8	n.a

Ricettore	Piano	Limiti normativi	LeqD - dBA			
		LeqD - dBA	Residuo (stradale)	Impianti	Ambientale	Differenziale
16	2	5	43,9	39,7	45,2	n.a
17	PT	5	41,3	39,6	47,3	n.a
18	PT	5	42,5	18,5	45,6	n.a
19	PT	5	36,4	20,1	46,3	n.a
19	1	5	41,6	21,9	48,3	n.a
20	PT	5	40,7	18,7	44,6	n.a
20	1	5	41,2	20,2	45,3	n.a
20	2	5	41,8	21,8	48,5	n.a
20	3	5	41,2	18,5	45,5	n.a
20	4	5	41,8	20,1	46,2	n.a
21	PT	5	43,5	22,1	47,8	n.a
22	PT	5	42,5	54,0	54,1	15,3
22	1	5	43,2	44,9	48,8	n.a
22	2	5	43,8	54,7	54,9	14,5
22	3	5	44,6	54,5	55,0	9,4
22	4	5	45,3	38,0	45,5	n.a
23	PT	5	44,0	38,0	46,0	n.a
23	1	5	45,7	38,0	46,5	n.a
23	2	5	46,5	38,0	45,9	n.a
23	3	5	47,3	37,9	46,5	n.a
23	4	5	48,0	38,2	48,0	n.a

n.a.=inferiore alla soglia di applicabilità del criterio differenziale

I limiti differenziali risultano soddisfatti con la realizzazione di una apposita mitigazione (barriera) dell'altezza di 5,5m, posta a protezione del gruppo frigorifero, a 1,5m di distanza dalla macchina stessa.

I livelli acustici calcolati sui ricettori sotto le condizioni appena esposte, ovvero in presenza della mitigazione, sono riportati nella tabella seguente.

**Tab. 5.3 - Verifica dei limiti differenziali in presenza della mitigazione sul gruppo frigo**

Ricettore	Piano	Limiti normativi	LeqD - dBA			
		LeqD - dBA	Residuo (stradale)	Impianti	Ambientale	Differenziale
11	PT	5	40,7	43,9	45,6	n.a
11	1	5	45,3	43,6	47,6	n.a
11	2	5	46,4	43,7	48,2	n.a
12	PT	5	40,5	40,7	43,6	n.a
12	1	5	43,7	41,7	45,8	n.a
12	2	5	44,1	41,8	46,1	n.a

Ricettore	Piano	Limiti normativi	LeqD - dBA			
		LeqD - dBA	Residuo (stradale)	Impianti	Ambientale	Differenziale
13	PT	5	37,6	23,1	37,8	n.a
13	1	5	39,8	23,6	39,9	n.a
13	2	5	42,5	24,3	42,5	n.a
14	PT	5	41,6	19,5	41,7	n.a
14	1	5	42,3	20,8	42,4	n.a
14	2	5	44,4	22,2	44,4	n.a
15	PT	5	40,6	19,4	40,6	n.a
15	1	5	41,3	20,6	41,4	n.a
15	2	5	44,5	22,0	44,6	n.a
16	PT	5	41,5	19,5	41,5	n.a
16	1	5	42,2	20,9	42,2	n.a
16	2	5	43,9	22,5	43,9	n.a
17	PT	5	41,3	37,2	42,7	n.a
18	PT	5	42,5	39,0	44,1	n.a
19	PT	5	36,4	39,1	41,0	n.a
19	1	5	41,6	41,1	44,4	n.a
20	PT	5	40,7	35,5	41,8	n.a
20	1	5	41,2	35,5	42,3	n.a
20	2	5	41,8	35,5	42,7	n.a
20	3	5	41,2	35,5	42,2	n.a
20	4	5	41,8	35,5	42,7	n.a
21	PT	5	43,5	36,1	44,2	n.a
22	PT	5	42,5	36,3	43,4	n.a
22	1	5	43,2	36,3	44,0	n.a
22	2	5	43,8	36,2	44,5	n.a
22	3	5	44,6	35,4	45,1	n.a
22	4	5	45,3	35,4	45,7	n.a
23	PT	5	44,0	35,2	44,5	n.a
23	1	5	45,7	35,2	46,1	n.a
23	2	5	46,5	35,2	46,8	n.a
23	3	5	47,3	35,2	47,5	n.a
23	4	5	48,0	35,1	48,2	n.a

n.a.=inferiore alla soglia di applicabilità del criterio differenziale

Oltre alla verifica dei limiti differenziali e stata effettuata un'analisi dei livelli di immissione assoluti al fine di un confronto con i relativi limiti di norma. Nella tabella seguente vengono riportati i risultati delle valutazioni puntuali sui ricettori con l'attuazione del comparto di progetto.

Tab. 5.4 - Verifiche dei livelli acustici di immissione assoluti sui ricettori esistenti stato di progetto

Ricettore	Piano	Limiti normativi	Livelli simulati		
			Stradale	Impianti	Rumore complessivo
		LeqD - dBA	LeqD - dBA	LeqD - dBA	LeqD - dBA
1	PT	50	41,8	26,9	42,0
2	PT	50	47,8	29,8	47,9
3	PT	50	48,2	34,2	48,4
4	PT	50	49,4	37,4	49,6
5	PT	50	49,3	38,3	49,6
6	PT	50	49,0	34,4	49,2
7	PT	50	49,2	40,9	49,8
8	PT	50	49,1	42,3	49,9
9	PT	50	47,0	41,1	48,0
10	PT	50	40,8	38,1	42,6
11	PT	60	44,7	43,9	47,3
11	1	60	49,3	43,6	50,4
11	2	60	50,4	43,7	51,2
12	PT	60	44,5	40,7	46,0
12	1	60	47,7	41,7	48,6
12	2	60	48,1	41,8	49,0
13	PT	60	41,6	23,1	41,7
13	1	60	43,8	23,6	43,8
13	2	60	46,5	24,3	46,5
14	PT	60	45,6	19,5	45,6
14	1	60	46,3	20,8	46,3
14	2	60	48,3	22,2	48,3
15	PT	60	44,6	19,4	44,6
15	1	60	45,3	20,6	45,3
15	2	60	48,5	22,0	48,5
16	PT	60	45,5	19,5	45,5
16	1	60	46,2	20,9	46,2
16	2	60	47,8	22,5	47,8
17	PT	60	43,6	37,2	44,5
18	PT	60	47,5	39,0	48,0
19	PT	60	39,9	39,1	42,5
19	1	60	43,9	41,1	45,7
20	PT	65	44,6	35,5	45,1
20	1	65	45,2	35,5	45,7
20	2	65	45,8	35,5	46,2
20	3	65	45,1	35,5	45,6
20	4	65	45,8	35,5	46,2
21	PT	65	47,5	36,1	47,8
22	PT	65	46,4	36,3	46,8

Ricettore	Piano	Limiti normativi	Livelli simulati		
			Stradale	Impianti	Rumore complessivo
		LeqD - dBA	LeqD - dBA	LeqD - dBA	LeqD - dBA
22	1	65	47,2	36,3	47,5
22	2	65	47,8	36,2	48,1
22	3	65	48,6	35,4	48,8
22	4	65	49,3	35,4	49,5
23	PT	65	48,0	35,2	48,2
23	1	65	49,7	35,2	49,9
23	2	65	50,5	35,2	50,6
23	3	65	51,3	35,2	51,4
23	4	65	52,0	35,1	52,1

Come visibile dai dati riportati in tabella, i livelli sono compatibili con i limiti normativi di immissione assoluti.

Per quanto riguarda la verifica dei limiti assoluti di emissione, il contributo delle sorgenti interne al progetto costituite dagli impianti, mostra un completo rispetto dei limiti diurni sui ricettori esterni, come emerge dalla tabella seguente.

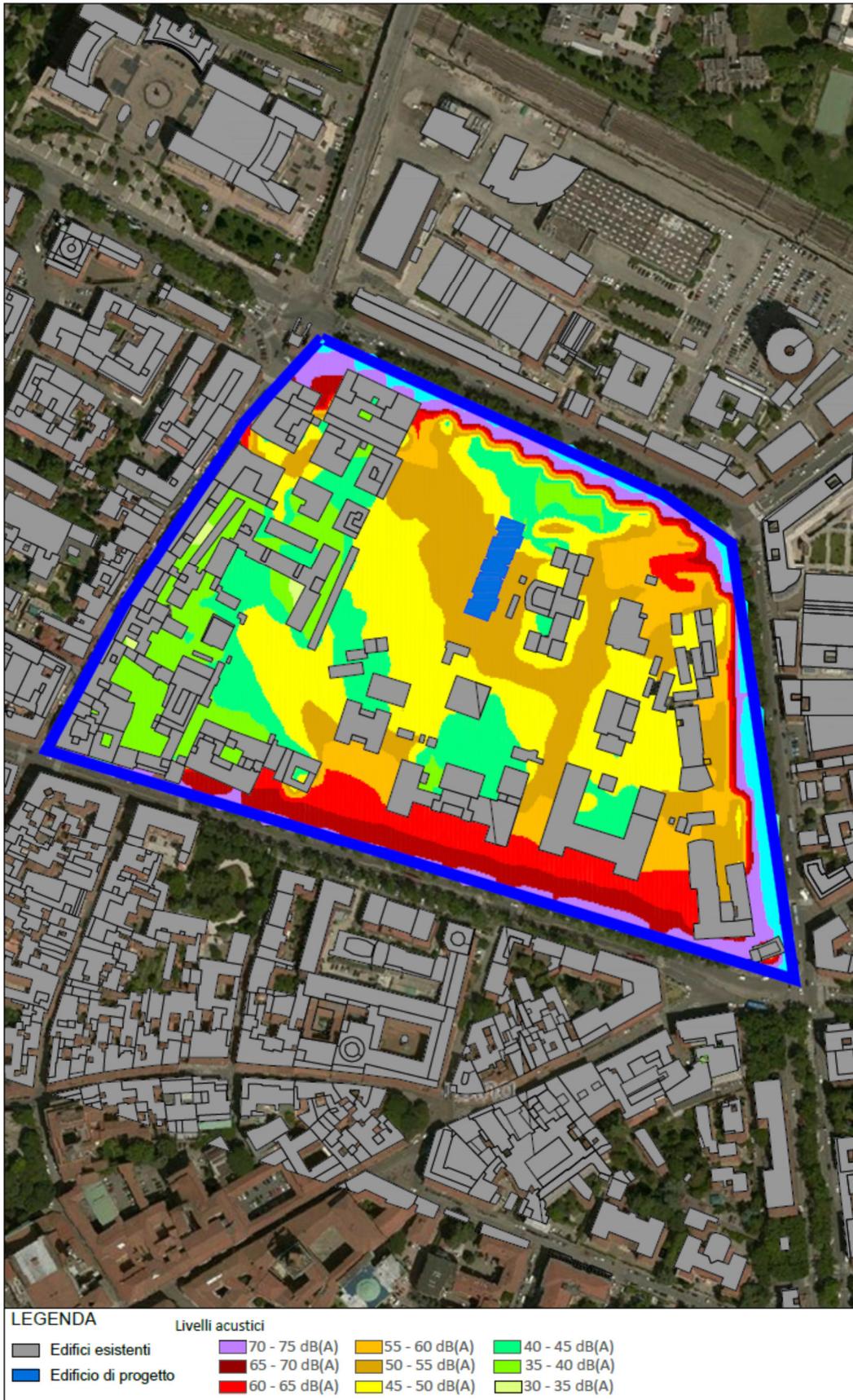
**Tab. 5.5 - Verifiche dei livelli acustici di emissione sui ricettori esistenti stato di progetto**

Ricettore	Piano	Limiti normativi	Livelli simulati
			impianti
		LeqD - dBA	LeqD - dBA
11	PT	55	43,9
11	1	55	43,6
11	2	55	43,7
12	PT	55	40,7
12	1	55	41,7
12	2	55	41,8
13	PT	55	23,1
13	1	55	23,6
13	2	55	24,3
14	PT	55	19,5
14	1	55	20,8
14	2	55	22,2
15	PT	55	19,4
15	1	55	20,6
15	2	55	22,0
16	PT	55	19,5
16	1	55	20,9
16	2	55	22,5
17	PT	55	37,2
18	PT	55	39,0

Ricettore	Piano	Limiti normativi	Livelli simulati
		LeqD - dBA	impianti LeqD - dBA
19	PT	55	39,1
19	1	55	41,1
20	PT	60	35,5
20	1	60	35,5
20	2	60	35,5
20	3	60	35,5
20	4	60	35,5
21	PT	60	36,1
22	PT	60	36,3
22	1	60	36,3
22	2	60	36,2
22	3	60	35,4
22	4	60	35,4
23	PT	60	35,2
23	1	60	35,2
23	2	60	35,2
23	3	60	35,2
23	4	60	35,1

Al fine di verificare il clima acustico atteso nell'area di fruizione esterna del comparto scolastico, per lo scenario futuro è stata effettuata un'analisi areale dei livelli acustici nell'ambito di analisi tramite una mappa acustica ad un'altezza pari a 1,5 m sul p.c. per il periodo diurno, riportata nella figura seguente.

Img. 5.3 Mappa acustica a 1,5m sul p.c. – scenario futuro – periodo diurno



La mappa acustica dell'area scolastica calcolata a 1,5m di altezza, corrispondente alla quota di fruizione dell'area esterna, evidenzia un'ampia porzione a nord dell'edificio dove i livelli acustici si mantengono inferiori al limite diurno I classe pari a 50 dBA; la porzione di area che supera tale limite presenta comunque livelli compresi fra 50 e 51 dBA.

**Alla luce delle indagini sin qui fatte è possibile dunque concludere che l'intervento può essere effettuato in una condizione di compatibilità e di rispetto dei limiti acustici, non comportando superamenti dei limiti normativi, a condizione di prevedere le mitigazioni considerate.**



Allegato A fotografie

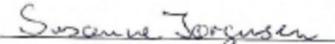


*foto 1:postazione di misura.*



*foto 2: postazione di misura - vista verso le mura storiche*

Allegato B taratura fonometro e calibratore

 <p>The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark</p>				 <p>CAL Reg.No. 307 Member of EA MLA</p>	
<b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b>			No: CDK1604520		Page 1 of 11
<b>CALIBRATION OF</b>					
Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 3009507	Id: -		
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 3022970			
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 23963			
Supplied Calibrator:	None				
Software version:	BZ7224 Version 4.6.1	Pattern Approval:	PENDING		
Instruction manual:	BE1712-22				
<b>CUSTOMER</b>					
RAFFELLINI ING. GABRIELE VIA SAN MAMOLO, 58 40136 BOLOGNA BO, Italy					
<b>CALIBRATION CONDITIONS</b>					
Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C				
Environment conditions:	See actual values in <i>Environmental conditions</i> sections.				
<b>SPECIFICATIONS</b>					
The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.					
<b>PROCEDURE</b>					
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 6.0 - DB: 6.01) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC61672:2013).					
<b>RESULTS</b>					
Calibration Mode: <b>Calibration as received.</b>					
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.					
Date of calibration: 2016-07-11			Date of issue: 2016-07-11		
 Lene Petersen Calibration Technician			 Susanne Jørgensen Approved Signatory		
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.					

 The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark		 CAL Reg.No. 307 Member of EA M.L.A
<b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b>	No: CDK1602407	Page 1 of 4
<b>CALIBRATION OF</b>		
Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 2685613 Id: -
½ Inch adaptor:	Brüel & Kjær Type UC-0210	
Pattern Approval:	PTB-1.61-4057176	
<b>CUSTOMER</b>		
RAFFELLINI ING. GABRIELE VIA SAN MAMOLO, 58 40136 BOLOGNA BO, Italy		
<b>CALIBRATION CONDITIONS</b>		
Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C	
Environment conditions:	Pressure: 101.78 kPa. Humidity: 43 % RH. Temperature: 22.3 °C.	
<b>SPECIFICATIONS</b>		
The Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942:2003 Annex B Class 1. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.		
<b>PROCEDURE</b>		
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.5) by using procedure P_4231_D07.		
<b>RESULTS</b>		
Calibration Mode: <b>Calibration as received.</b>		
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.		
Date of calibration: 2016-04-11	Date of issue: 2016-04-12	
 Jonas Johannessen Calibration Technician	 Nicki Eriksen Approved Signatory	
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.		

Allegato C Dichiarazione Ing. Raffellini

**ING. GABRIELE RAFFELLINI**

Progetto di edificio a destinazione scuola materna e asilo  
nido sito in Bologna, comparto Filippo RE

Committente: **Università degli Studi di Bologna**

Documentazione Previsionale di Clima Acustico  
dichiarazione a corredo

Il sottoscritto ing. Gabriele Raffellini, nato a Bologna il 29/12/1969, con la presente si dichiara, che l'area di studio, alla data delle valutazioni previsionali (anno 2020), non è mutata dal punto di vista acustico, e che quindi il monitoraggio effettuato nell'anno 2018 risulta valido per la determinazione del clima acustico attuale.

Si ritiene anzi che misure acustiche effettuate in questo periodo sarebbero meno prudentziali, per via della limitazione agli spostamenti connessa alle misure di prevenzione della diffusione del COVID -19, che riducono i flussi di traffico.

Il Tecnico competente: **Ing. Gabriele Raffellini**

(tecnico abilitato inserito negli appositi elenchi della Provincia di Bologna Prot. 226199 del 20/09/2004 – iscritto all'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica al n°5156 dal 10/12/2018)

Bologna 03/02/2021



VIA SAN MAMOLO 58 - 40136 BOLOGNA  
CF RFFGRL69T29A944Q  
PARTITA IVA 04339500375

TEL 051-580363  
E-MAIL: GABRIELE@STUDIORAFF.IT  
PEC: GABRIELE.RAFFELLINI@INGPEC.EU