



# Comune di Concesio

- Provincia di Brescia -

Cap 25062

Piazza Paolo VI, 1

Tel. 030.2184000

P. IVA n. 00350520177



Email: protocollo@comune.concesio.brescia.it  
Pec: protocollo@pec.comune.concesio.brescia.it



Via Franchetti, 2 - 20124 Milano - Italy  
U. + 39 02.84713.019 M +39 347.6072.102  
progetto@agzlab.it - gzambotti@agzlab.it



Via Sant'Anna 16, Osnago (LC) - Italy  
+39 039 596 9780 - info@optimoiot.it



## TITOLO

**AFFIDAMENTO DIRETTO DEI SERVIZI TECNICI IN FASE DI PROGETTAZIONE ED IN FASE ESECUZIONE DELL'INTERVENTO DI DIREZIONE LAVORI, SICUREZZA, PER OPERA "NUOVA COSTRUZIONE/AMPLIAMENTO ASILO NIDO VIA PASCOLI " - FINANZIATO CON PNRR -M4-C1-1.1**

## CODICE IDENTIFICATIVO GARA

## RESPONSABILE SETTORE TECNICO

**CIG:**

**RUP. Arch. Flavia Gusberti**

CUP: D48H24000720001

P.za Paolo VI, 1 Concesio (BS)

Firma \_\_\_\_\_

## OGGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO**  
RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO  
Via Pascoli 10, Concesio (BS)

| Cartella | Fase | Cat. | N°         | R  |
|----------|------|------|------------|----|
| 2406     | E    | AR   | <b>D07</b> | 00 |

## Formato

/

## Scala

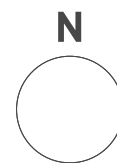
A4

## PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Gianluca Zambotti

Progettazione definitiva  
Progettazione esecutiva

Firma \_\_\_\_\_



## PROGETTO STRUTTURALE

Arch. Gianluca Zambotti  
Geol. Francesco Serra

Progetto e D.L.  
Prog. Geologico-Geotecnico

## PROGETTO IMPIANTI

Ing. Carlo Pennati  
Ing. Mauro Pozzi

Progetto Energetico e Meccanico  
Progetto Elettrico

## DIREZIONE LAVORI

Arch. Gianluca Zambotti

Firma \_\_\_\_\_

## C.S.P

Arch. Gianluca Zambotti

## ESECUTORE OPERE

Firma \_\_\_\_\_

## PROGETTO VVF

Ing. Carlo Pennati

Firma \_\_\_\_\_

## Note

### Compilato

Data: 28/09/2024

Firma: AP

### Verificato

Data: 28/09/2024

Firma: GZ

### Approvato

Data: 28/09/2024

Firma: GZ

### Revisione Descrizione

Rev: Descr:

Rev: Descr:

Rev: Descr:

### Storico compilazione

Data: Firma:

Data: Firma:

Data: Firma:

### Verificato

Firma:

Firma:

Firma:

### Approvato

Firma:

Firma:

Firma:

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**  
**NUOVI IMPIANTI A SERVIZIO AMPLIAMENTO ASILO NIDO VIA PASCOLI -**  
**CONCESIO (BS)**

**Legge 447/1995**



Oggetto: Impianti a servizio ampliamento asilo nido via Pascoli – comune di Concesio (BS)

Documento redatto in data Settembre 2024

## INDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>- PREMESSA</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>- RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....   | <b>4</b>  |
| 2.1      | INQUADRAMENTO NORMATIVO .....  | 4         |
| 2.2      | - NORMATIVA REGIONALE .....  | 9         |
| 2.3      | - NORMATIVA COMUNALE.....  | 9         |
| 2.4      | - DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE .....                                   | 9         |
| <b>3</b> | <b>- INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....                                      | <b>10</b> |
| 3.1      | - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....  | 10        |
| 3.2      | - RICETTORI ESTERNI .....  | 11        |
| 3.3      | - CLASSIFICAZIONE SECONDO ZONIZZAZIONE ACUSTICA.....                           | 12        |
| <b>4</b> | <b>- SORGENTI DI NUOVA REALIZZAZIONE</b> .....                                 | <b>12</b> |
| <b>5</b> | <b>- VALUTAZIONE PREVISIONALE impatto acustico – software di calcolo</b> ..... | <b>18</b> |
| 5.1      | - CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE PREVISIONALE SOUNDPLAN.....                     | 18        |
| 5.2      | - SCENARI RAPPRESENTATI.....   | 19        |
| 5.3      | - SCENARIO 1 – EMISSIONI – FUNZIONAMENTO DIURNO .....                          | 19        |
| <b>6</b> | <b>- CONCLUSIONI</b> .....   | <b>21</b> |

Allegati:

- Mappe acustiche

## 1 - PREMESSA

Il presente documento analizza dal punto di vista acustico l'intervento di installazione di nuovi macchinari a servizio dell'ampliamento dell'asilo nido in via Pascoli nel comune di Concesio (BS).

Si è verificato poi l'impatto acustico che i futuri impianti, a servizio dell'edificio, avranno verso i ricettori esistenti limitrofi, compresa la scuola materna adiacente

Dott. Ing. Alessia Carrettini

Tecnico Competente in Acustica



## 2 - RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa su due fonti principali: il *D.P.C.M. del 1 Marzo 1991* e la *Legge Quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995*, che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi ed esterni.

Il *D.P.C.M. 01/03/91* stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni. L'importanza di tale decreto, nonostante sia oramai superato in quasi tutti i suoi contenuti in seguito all'emanazione della *Legge Quadro 447/95* e dei suoi decreti attuativi, è da ricondurre al fatto che è stato il primo a sollevare la questione dell'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo ed ha fissato i limiti massimi di esposizione al rumore nei suddetti ambienti.

Altro punto centrale di tale norma è l'introduzione dell'obbligo dei Comuni di suddividere il territorio in zone (tabella A), secondo la tipologia degli insediamenti (residenziale, industriale, misto, ecc.). Tuttavia, in attesa che i comuni definiscano tali suddivisioni, il D.P.C.M. stabilisce un regime transitorio avente limiti differenti. Nel caso di regime transitorio valgono le definizioni ed i valori della tabella B.

**Tabella 2.1 D.P.C.M. 01/03/91 Tabella A - Valori limite assoluti di immissione**

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Diurno | Notturmo |
|---|--------|----------|
| 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       |
| VI - Aree esclusivamente industriali        | 70     | 70       |

Fonte: DPCM 01/03/91

**Tabella 2.2 DPCM 01/03/91 Tabella B – Limiti validi in assenza di zonizzazione**

| Classi di destinazione d'uso del territorio  | Diurno | Notturmo |
|--|--------|----------|
| Tutto il territorio nazionale  | 70     | 60       |
| Agglomerato urbano di particolare pregio ambientale storico e artistico (Zona A Dec.Min. n. 1444/68) | 65     | 55       |
| Aree totalmente o parzialmente edificate (Zona B D.M. n. 1444/68)                                    | 60     | 50       |
| Zona esclusivamente industriale  | 70     | 70       |

Fonte: DPCM 01/03/91

La *Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico del 26/10/95 n. 447* si propone di dare un assetto organico alla materia, uniformando la terminologia tecnica, definendo i principi fondamentali in materia di tutela dall'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo e le competenze, introducendo nuove professionalità come la figura del "tecnico competente in acustica ambientale" e delineando un regime sanzionatorio.

In particolare all'art. 2, comma 1, riporta alcune definizioni base (inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgente sonora fissa, sorgente sonora mobile, valore limite di emissione e di immissione) e nuovi

parametri utili per caratterizzare il fenomeno acustico, quali il livello di attenzione (il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) ed i valori di qualità (i livelli 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 legge).

Quindi a differenza del D.P.C.M. 01/03/91 la legge non si preoccupa solo della salute umana, ma si preoccupa anche, coerentemente alle linee guida comunitarie, del conseguimento del clima acustico ottimale per il benessere dell'individuo.

In base al comma 3 dell'art. 2 l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri, associabili a due vincoli distinti:

- Un criterio differenziale, riferito agli ambienti confinati, per il quale si verifica che la differenza tra il livello di rumore ambientale (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) ed il livello di rumore residuo (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante) non superi i limiti della normativa. Tale criterio non si applica quando l'effetto del rumore ambientale risulta trascurabile.
- Un criterio assoluto, riferito agli ambienti esterni, per il quale si verifica che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria.

Altro punto importante è il comma 5, in cui vengono definiti i provvedimenti per la limitazione delle immissioni sonore che possono essere di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale. In tal modo, ai fini di una prevenzione acustica, viene conferita una grossa importanza a strumenti di programmazione territoriale quali i piani dei trasporti urbani, i piani urbani del traffico stradale, ferroviario, aeroportuale e marittimo e la pianificazione urbanistica (delocalizzazione di attività rumorose o di recettori particolarmente sensibili).

L'attuazione della Legge Quadro ha previsto, sia a livello statale che regionale, l'emanazione di un certo numero di norme e Decreti, di cui alcuni dei quali ancora in fase di redazione. Tra i più importanti si ricordano quelli di seguito riportati. D.P.C.M. 14/11/97 sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Nel decreto è riportata la suddivisione del territorio in 6 classi, come già definite nel D.P.C.M 1 marzo 1991, alle quali corrispondono i rispettivi limiti di zona.

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

Per tali aree sono stabiliti i valori limite di emissione, immissione e qualità riportati nelle tabelle che seguono

**Tabella 2.3 D.P.C.M. 14/11/97 - Valori limite assoluti di emissione in dB(A)**

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Diurno | Notturmo |
|---|--------|----------|
| I - Aree particolarmente protette           | 45     | 35       |
| II - Aree prevalentemente residenziali      | 50     | 40       |
| III - Aree di tipo misto                    | 55     | 45       |
| IV - Aree di intensa attività umana         | 60     | 50       |
| V - Aree prevalentemente industriali        | 65     | 55       |
| VI - Aree esclusivamente industriali        | 65     | 65       |

Fonte: DPCM 14/11/97

**Tabella 2.4 D.P.C.M. 14/11/97 - Valori limite assoluti di immissione in dB(A)**

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Diurno | Notturmo |
|---|--------|----------|
| 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       |
| VI - Aree esclusivamente industriali        | 70     | 70       |

Fonte: DPCM 14/11/97

**Tabella 2.5 D.P.C.M. 14/11/97 - Valori di qualità in dB(A)**

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Diurno | Notturmo |
|---|--------|----------|
| I - Aree particolarmente protette           | 47     | 37       |
| II - Aree prevalentemente residenziali      | 52     | 42       |
| III - Aree di tipo misto                    | 57     | 47       |
| IV - Aree di intensa attività umana         | 62     | 52       |
| V - Aree prevalentemente industriali        | 67     | 57       |
| VI - Aree esclusivamente industriali        | 70     | 70       |

Fonte: DPCM 14/11/97

Il D.P.C.M. stabilisce anche i valori limite differenziali di immissione ed i relativi criteri di applicabilità.

D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Il D.M. 16/03/98 emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L. 447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento, ovvero:

- le metodologie e gli obblighi di calibrazione e taratura della strumentazione adottata;
- i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, traffico ferroviario e veicolare (allegati B e C).

D.P.R. 30/03/2004 n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447"

Per valutare l'influenza acustica della rete stradale si fa riferimento al D.Lgs. 30 Aprile 1992, n.285 in cui all'art.2, le infrastrutture stradali sono classificate, in relazione alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, come segue:

- A.autostrade;
- B.strade extraurbane principali;
- C.strade extraurbane secondarie
- D.strade urbane di scorrimento;
- E.strade urbane di quartiere;
- F.strade locali

Per quanto concerne le fasce fiancheggianti le infrastrutture viarie, denominate "fasce di pertinenza", si fa riferimento al D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142, che stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, in cui tali fasce sono attribuite ampiezze diverse a seconda del tipo e/o sottotipo di strada e sono definiti dei valori limiti di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico sulle infrastrutture medesime.

In

Tabella 2.6 vengono riportate le rispettive fasce di pertinenza acustica a seconda della tipologia di strada (individuata secondo il codice della strada).

**Tabella 2.6 D.P.R. 142/2004 Limiti di immissione presso i ricettori nelle fasce**  
**Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)**

| Tipo di strada<br>(secondo codice<br>della strada) | Sottotipi a fini<br>acustici. (secondo<br>Dm 6.11.01 Norme<br>funz. e geom. per la<br>costruzione delle<br>strade) | Ampiezza fascia<br>di pertinenza<br>acustica (m) | Scuole, ospedali, case<br>di cura e di riposo  |    | Altri Ricettori |    |
|--|--|--|--|----|-----------------|----|
|  |  |  |  |    |                 |    |
| A - autostrada                                     |  | 100 (fascia A)                                   | 50   | 40 | 70              | 60 |
|  |  | 150 (fascia B)                                   |  |    | 65              | 55 |
| B - extraurbana<br>principale                      |  | 100 (fascia A)                                   | 50   | 40 | 70              | 60 |
|  |  | 150 (fascia B)                                   |  |    | 65              | 55 |
| C - extraurbana<br>secondaria                      | Ca (strada a<br>carreggiate separate<br>e tipo IV Cnr 1980)  | 100 (fascia A)                                   | 50   | 40 | 70              | 60 |
|  |  | 150 (fascia B)                                   |  |    | 65              | 55 |
|  | Cb (tutte le altre<br>strade extraurbane<br>secondarie)  | 100 (fascia A)                                   | 50   | 40 | 70              | 60 |
|  |  | 50 (fascia B)                                    |  |    | 65              | 55 |
| D - urbana di<br>scorrimento                       | Da (strada a<br>carreggiate separate<br>e interquartiere)  | 100  | 50   | 40 | 70              | 60 |
|  | Db (tutte le altre<br>strade urbane di<br>scorrimento)   | 100  |  |    | 65              | 55 |
| E - urbana di<br>quartiere                         |  | 30   | definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in<br>tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997<br>e comunque in modo conforme alla zonizzazione<br>acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo<br>6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995 |    |                 |    |
| F - locale   |  | 30   |  |    |                 |    |

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Fonte: Tabella 2 – Allegato 1 DPR n.142/2004

Il **DPR .459/1998** definisce i limiti di immissione da rispettare all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie.

Le fasce di pertinenza sono definite nell'art.3 :

A partire dalla mezzzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di:

a) m 250 per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a), e per le infrastrutture di nuova realizzazione di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b), con velocità di progetto non superiore a 200 km/ h. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B;

Per le infrastrutture esistenti, le loro varianti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, all'interno della fascia di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a), del presente decreto, i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura sono i seguenti:

- a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
- b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a);
- c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a).

Il rispetto dei valori di cui al comma l e, al di fuori della fascia di pertinenza, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, è verificato con misure sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici ad 1 m dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, ovvero in corrispondenza di altri ricettori.

## **2.2 - NORMATIVA REGIONALE**

**Legge regionale 10 agosto 2001, n.13** "Norme in materia di inquinamento acustico".

## **2.3 - NORMATIVA COMUNALE**

Piano di zonizzazione acustica del comune di Concesio vigente alla data di redazione della presente relazione tecnica e regolamento edilizio comunale.

## **2.4 - DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE**

### **Tempo di riferimento TR (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

"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 tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00".

### **Tempo di osservazione TO (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

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

### **Tempo di misura TM (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

E' un periodo di tempo "... 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 rumore residuo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

"E' il livello continuo equivalente di pressione sonora" ... omissis ... "che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante."

### **Livello di rumore ambientale (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

"E' il livello continuo equivalente di pressione sonora" ... omissis ... "prodotto da tutte le sorgenti di rumore" ... omissis ... "E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1. nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM ;
2. nel caso dei limiti assoluti è riferito a TR ".

### Livello equivalente del traffico ferroviario – D.M. 16.03.1998

Il livello equivalente da traffico ferroviario si calcola a partire dal livello di esposizione sonora dei singoli transiti di convogli.

Viene utilizzata la seguente formula di calcolo:

$$L_{Aeq, TR} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(LAF)_i} - k$$

## 3 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Si prevede di realizzare un edificio monopiano nel comune di Concesio adiacente all'attuale scuola materna in via Pascoli per ospitare un asilo nido comunale.



Figura 1: Estratto Google Maps esistente – in rosso area in cui si inserisce asilo nido

Il contesto è residenziale, adiacente alla nuova edificazione ci sono edifici residenziali e la scuola materna comunale.

### 3.1 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un edificio monopiano per ospitare l'asilo nido comunale. In copertura si posizionano 4 pompe di calore e un recuperatore di calore.

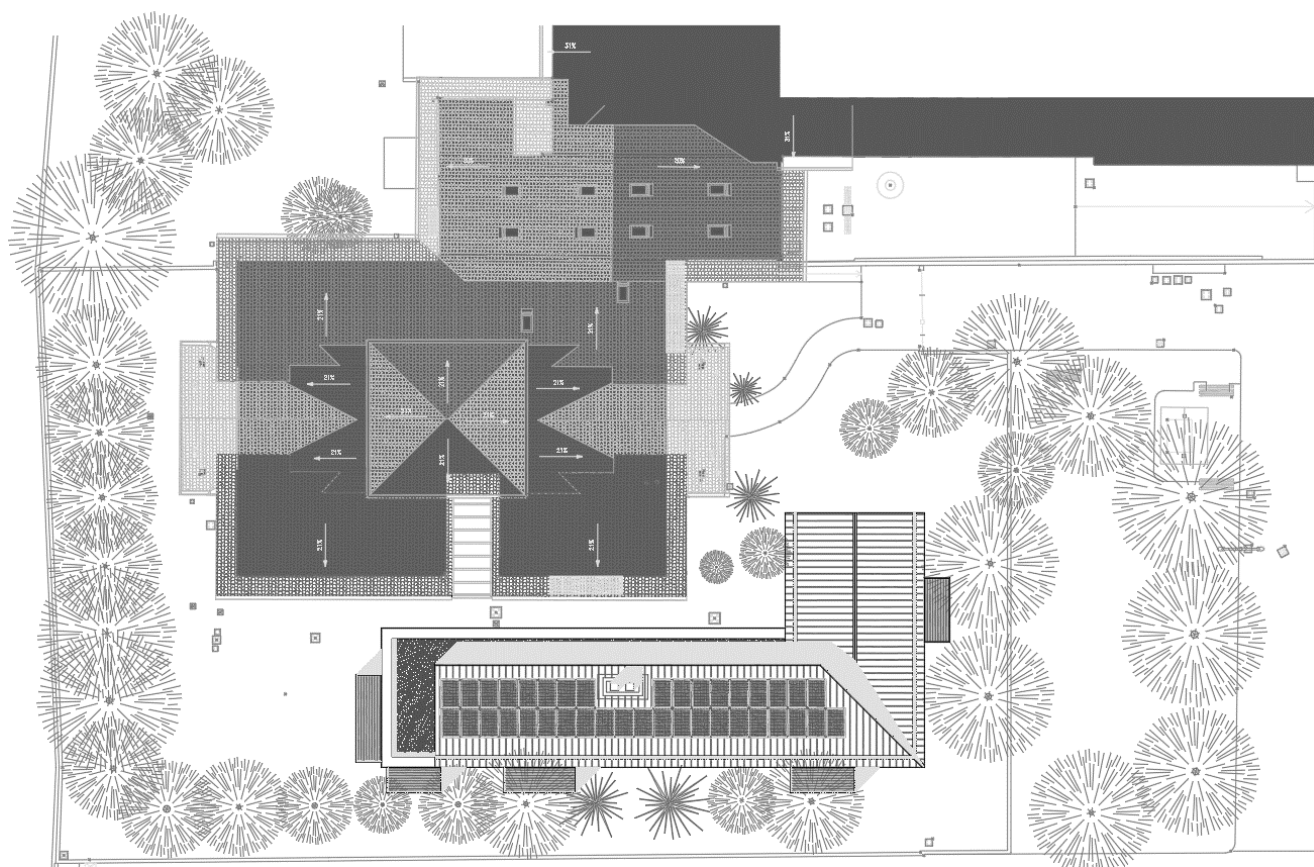
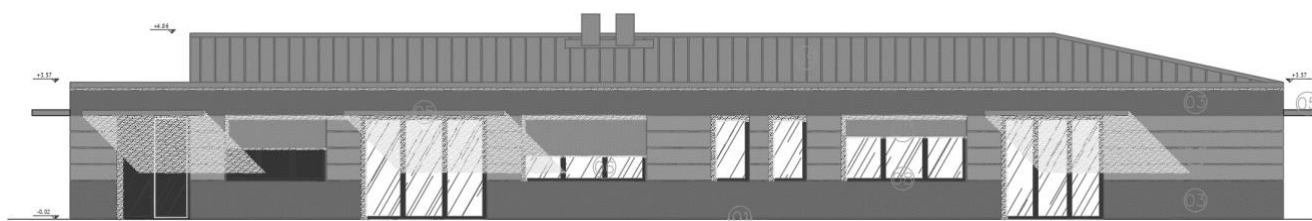


Figura 2: Masterplan



### 3.2 - RICETTORI ESTERNI

I ricettori considerati sono i due edifici residenziali adiacenti all'area e la scuola materna esistente (R3).



Figura 3: Localizzazione ricettori esistenti

### 3.3 - CLASSIFICAZIONE SECONDO ZONIZZAZIONE ACUSTICA

L'area è classificata secondo la Zonizzazione Acustica del Comune di Concesio in Classe III (informazione fornita da amministrazione comunale telefonicamente).

I limiti vigenti in base alla classificazione acustica per l'area in oggetto sono:

| Area di progetto/Ricettori | Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempo di riferimento    |                            |    |
|----------------------------|---|-------------------------|----------------------------|----|
|                            |   | diurno<br>(06.00-22.00) | notturno<br>(22.00- 06.00) |    |
| Area di progetto           | Classe III                                  | Emissione               | 55                         | 45 |
|                            |   | Immissione              | 60                         | 50 |

## 4 - SORGENTI DI NUOVA REALIZZAZIONE

Le sorgenti considerate sono quelle che influiscono direttamente sul clima acustico dell'area in progetto.

**Le immissioni relative alle sorgenti deve essere posto a confronto coi limiti acustici attualmente vigenti in riferimento alla legge 447/1196.**

Il nuovo intervento prevede l'inserimento di sorgenti sonore impiantistiche che devono essere valutate affinché siano loro stesse rispettose della normativa e non siano fonte di disturbo per i ricettori esistenti.


Gli impianti da considerare:

- N° 4 PDC
- N° 1 recuperatore di calore

| MARCA                  | N° | MODELLO             | POSIZIONAMENTO | POTENZA SONORA |
|------------------------|----|---------------------|----------------|----------------|
| Unità esterne PDC      | 4  | LG - A4UW27GFA2     | Copertura      | 65 dBA         |
| Recuperatore di calore | 1  | AERMEC – 1.500 mc/h | Copertura      | 69 dBA         |

### POMPA DI CALORE

Al momento è prevista solo la predisposizione delle unità esterne per le quali si riportano caratteristiche tecniche e posizionamento:

| Nominal Capacity(kW)                             |        | 7.0  | 7.9                        | 8.8                        |
|--|--------|--|----------------------------|----------------------------|
| Model Name                                       |        | A4UW24GFA2<br>[MU4M25 U44]   | A4UW27GFA2<br>[MU4M27 U44] | A5UW30GFA2<br>[MU5M30 U44] |
| No.of connectable indoor units                   |        | Max.4  |                            | Max.5                      |
| Total capacity index of connectable indoor units | kBtu/h | 39   | 41                         | 48                         |
| Power supply                                     |        | 220-240V, 1Ø, 50Hz   |                            |                            |
| Chassis  |        |  |                            |                            |

| Global Model Names<br>[Europe Model Names]    |                                |                  | A4UW24GFA2<br>[MU4M25 U44]       | A4UW27GFA2<br>[MU4M27 U44] |
|---|--------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Testing Combination                           |                                |                  | -                                | DM07RP NSJ × 4EA           |
| Combination                                   | Sum of Indoor Units Capacity   |                  | kBtu/h                           | 39                         |
|   | Number of Indoor Units         |                  | EA                               | 4                          |
|   | Number of BD Units             |                  | EA                               | -                          |
| Cooling Capacity*                             | Min.~Rated~Max.                |                  | kW                               | 1.32 ~ 7.03 ~ 8.50         |
|   | Min.~Rated~Max.                |                  | Btu/h                            | 4,500 ~ 24,000 ~ 29,000    |
| Heating Capacity*                             | Min.~Rated~Max.                |                  | kW                               | 1.47 ~ 8.44 ~ 9.38         |
|   | Min.~Rated~Max.                |                  | Btu/h                            | 5,000 ~ 28,800 ~ 32,000    |
| Power Input                                   | Cooling*                       | Min.~Rated~Max.  | kW                               | 0.42 ~ 1.63 ~ 2.68         |
|   | Heating*                       | Min.~Rated~Max.  | kW                               | 0.61 ~ 1.91 ~ 2.96         |
| SEER / SCOP                                   |                                |                  | Wh/Wh                            | 7.30 / 4.00                |
| Seasonal Energy Label (Cooling / Heating)     |                                |                  | -                                | A++ / A+                   |
| Annual Energy Consumption (Cooling / Heating) |                                |                  | kWh                              | 337 / 2,450                |
| Power Supply                                  |                                |                  | V, Ø, Hz                         | 220-240, 1, 50             |
| Running Current                               | Cooling*                       | Min.~Rated~Max.  | A                                | 1.9 ~ 7.4 ~ 12.1           |
|   | Heating*                       | Min.~Rated~Max.  | A                                | 2.8 ~ 8.6 ~ 13.4           |
| Power Factor                                  |                                |                  | Rated                            | 0.96                       |
| Power Supply Cable (included Earth)           |                                |                  | No. × mm <sup>2</sup>            | 3C × 2.5                   |
| Casing Color                                  |                                |                  | -                                | Warm Gray                  |
| Dimensions                                    |                                |                  | W × H × D                        | 950 × 834 × 330            |
| Net Weight                                    |                                |                  | kg (lbs)                         | 61.0 (134.4)               |
| Shipping Weight                               |                                |                  | kg (lbs)                         | 68.0 (149.9)               |
| Compressor                                    | Type                           |                  | -                                | Twin Rotary                |
|   | Model                          |                  | Model × No.                      | GJT240MA × 1               |
|   | Motor type                     |                  | -                                | BLDC                       |
|   | Motor Output                   |                  | W × No.                          | 2,020 (at 60Hz) × 1        |
| Refrigerant                                   | Type                           |                  | -                                | R410A                      |
|   | GWP (Global Warming Potential) |                  | -                                | 2087.5                     |
|   | Precharged Amount              |                  | g (oz)                           | 2,800 (98.8)               |
|   | t-CO <sub>2</sub> eq.          |                  | -                                | 5.85                       |
|   | Control                        |                  | -                                | Electronic Expansion Valve |
|   | Chargeless-Pipe Length         |                  | m (ft)                           | 37.5 (123.0)               |
| Refrigerant Oil                               | Additional Charging Volume     |                  | g/m (oz/ft)                      | 20 (0.22)                  |
|   | Type                           |                  | -                                | FVC68D                     |
| Charged volume                                |                                | cc × No.         | 900 × 1                          |                            |
| Heat Exchanger                                |                                |                  | (Row×Column×Fins per inch) × No. | (2 × 38 × 14) × 1          |
| Fan   | Type                           |                  | -                                | Propeller                  |
|   | Air Flow Rate                  |                  | m <sup>3</sup> /min × No.        | 60 × 1                     |
| Fan Motor                                     | Type                           |                  | -                                | BLDC                       |
|   | Output                         |                  | W × No.                          | 124.2 × 1                  |
| Sound Pressure Level                          | Cooling                        | Rated            | dB(A)                            | 49                         |
|   | Heating                        | Rated            | dB(A)                            | 53                         |
| Sound Power Level                             |                                |                  | Max.                             | 64                         |
| Piping Connections                            | Liquid                         | Outer Dia. × No. | mm(inch)                         | Ø 6.35 (1/4) × 4           |
|   | Gas                            | Outer Dia. × No. | mm(inch)                         | Ø 9.52 (3/8) × 4           |
| Piping Length                                 | Total Piping                   | Max.             | m (ft)                           | 70 (229.7)                 |
|   | Main Piping                    | Standard         | m (ft)                           | -                          |
|   |                                | Max.             | m (ft)                           | -                          |
|   | Total Branch                   | Max.             | m (ft)                           | -                          |
|   | Each Branch                    | Standard         | m (ft)                           | 7.5 (24.6)                 |
|   |                                | Max.             | m (ft)                           | 25 (82.0)                  |
| Maximum Height Difference                     | ODU~IDU                        | Max.             | m (ft)                           | 15 (49.2)                  |
|   | IDU~IDU                        | Max.             | m (ft)                           | 7.5 (24.6)                 |
| Operation Range<br>(Outdoor Temperature)      | Cooling                        | Min. ~ Max.      | °C(°F)DB                         | -10 (14.0) ~ 48 (118.4)    |
|   | Heating                        | Min. ~ Max.      | °C(°F)WB                         | -18 (-0.4) ~ 18 (64.4)     |

Si riportano di seguito le curve di potenza sonora della macchina in condizioni di raffreddamento e riscaldamento:

### A4UW27GFA2 [MU4M27 U44]

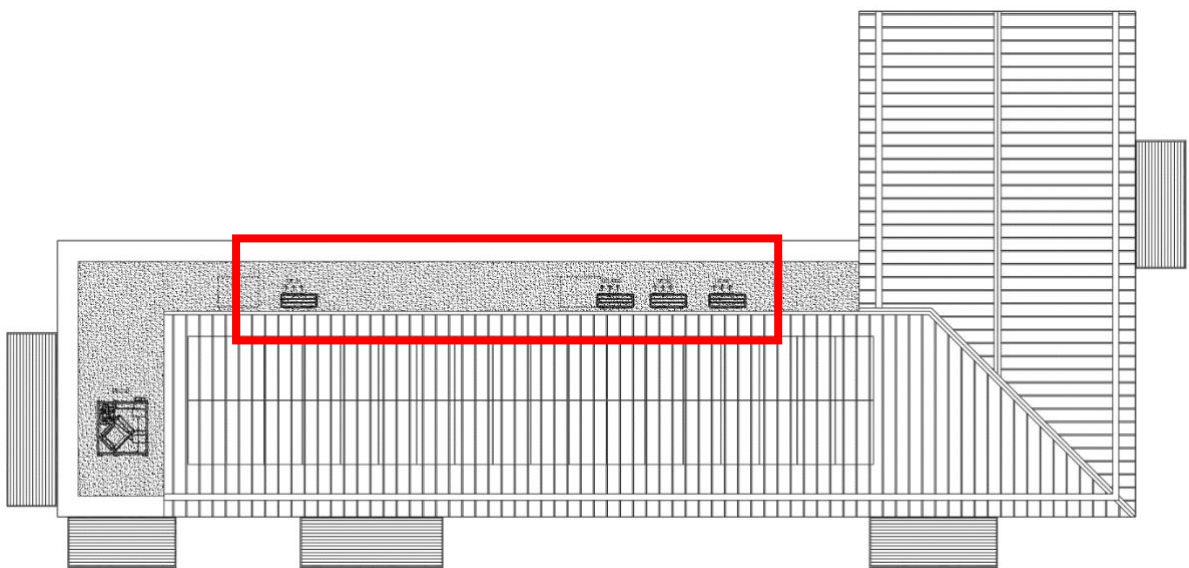
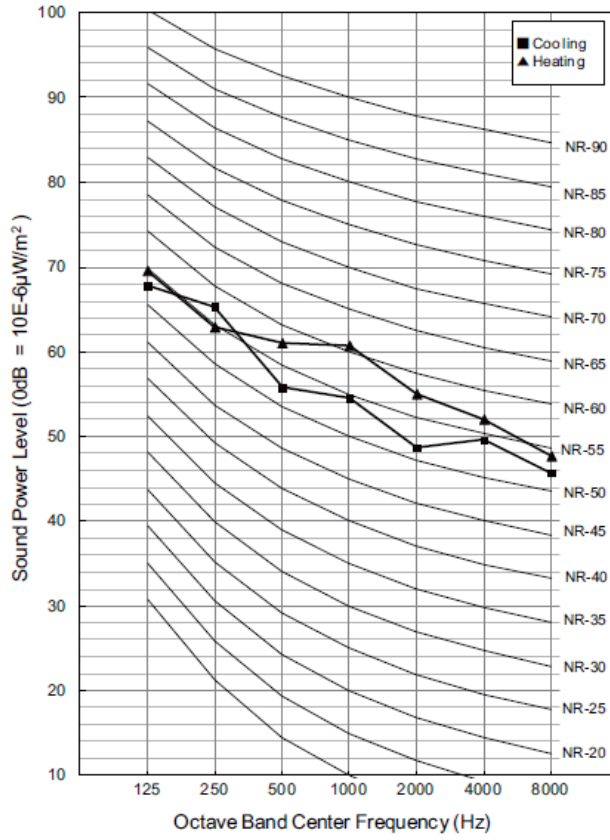
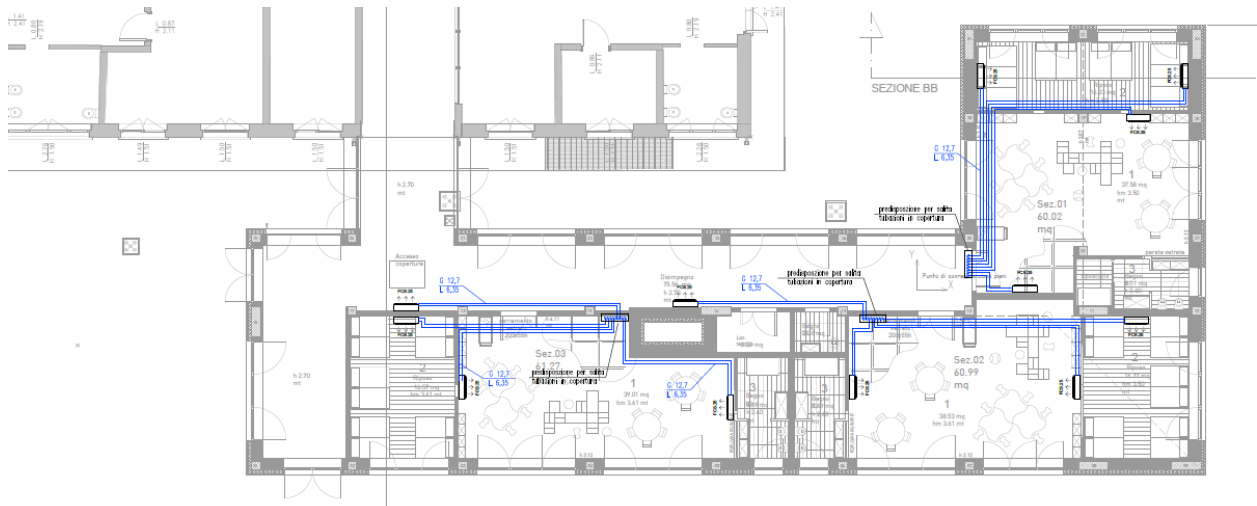


Figura 4: Predisposizione Unità Esterne - Copertura



PLANIMETRIA P0 - SCALA 1:100

Figura 5: Predisposizione Unità Interne – Piano Terra

## RECUPERATORE DI CALORE

Installazione di recuperatore di calore esterno in copertura, a flussi incrociati, portata 1500 mc/h

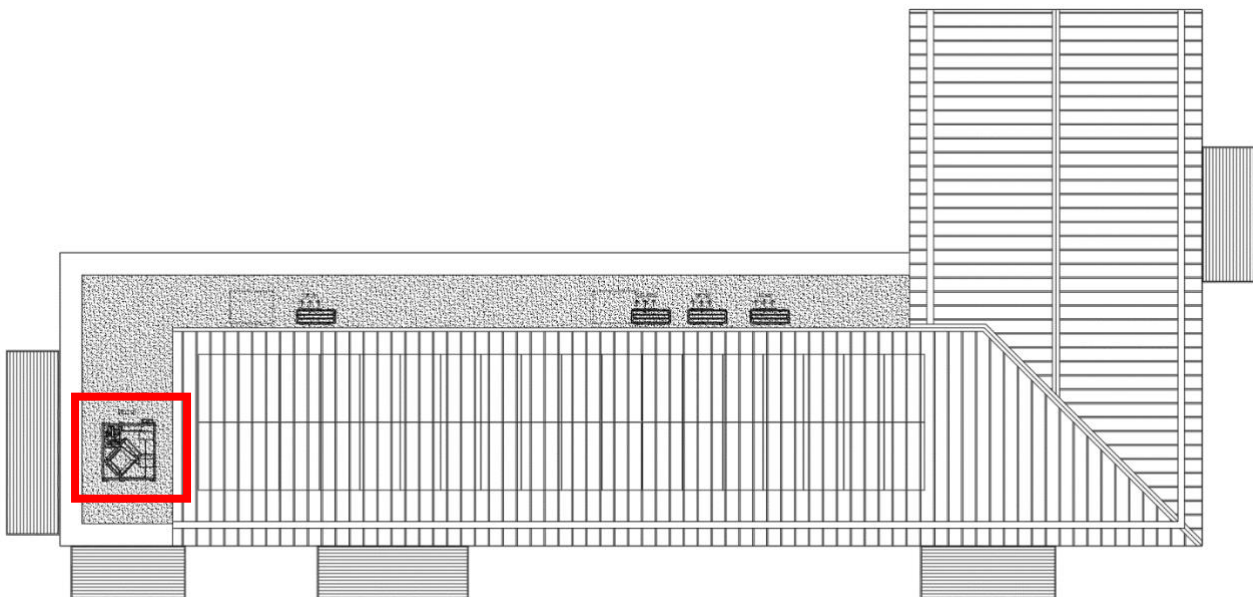


Figura 6: Posizione recuperatore – Copertura

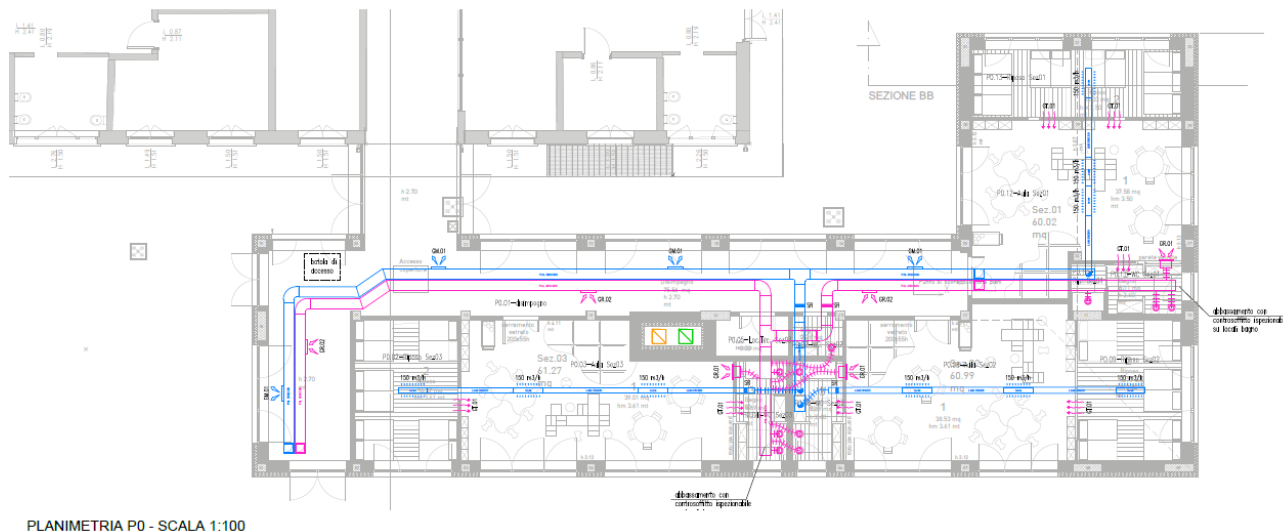


Figura 7: Posizione canalizzazioni – Piano Terra

- **Dati sonori esterno pannello:** (dati rilevati a 1m di distanza dall'unità, bocca di mandata del ventilatore canalizzata e in campo libero)

| URHE_CF | Pressione sonora per frequenza centrale di banda (Hz) |        |        |        |         |         |         |         | Press. sonora Totale dB | Press. sonora Totale dB (A) | Pot. sonora Totale dB (A) |
|---------|---|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|         | 63 dB   | 125 dB | 250 dB | 500 dB | 1000 dB | 2000 dB | 4000 dB | 8000 dB |                         |                             |                           |
| 10      | 55  | 54     | 56     | 54     | 55      | 46      | 40      | 23      | 61                      | 58                          | 66                        |
| 15      | 61  | 66     | 63     | 60     | 56      | 54      | 49      | 36      | 62                      | 59                          | 69                        |
| 25      | 62  | 65     | 68     | 66     | 64      | 59      | 52      | 40      | 68                      | 64                          | 72                        |
| 33      | 63  | 69     | 70     | 68     | 65      | 60      | 53      | 41      | 73                      | 70                          | 75                        |

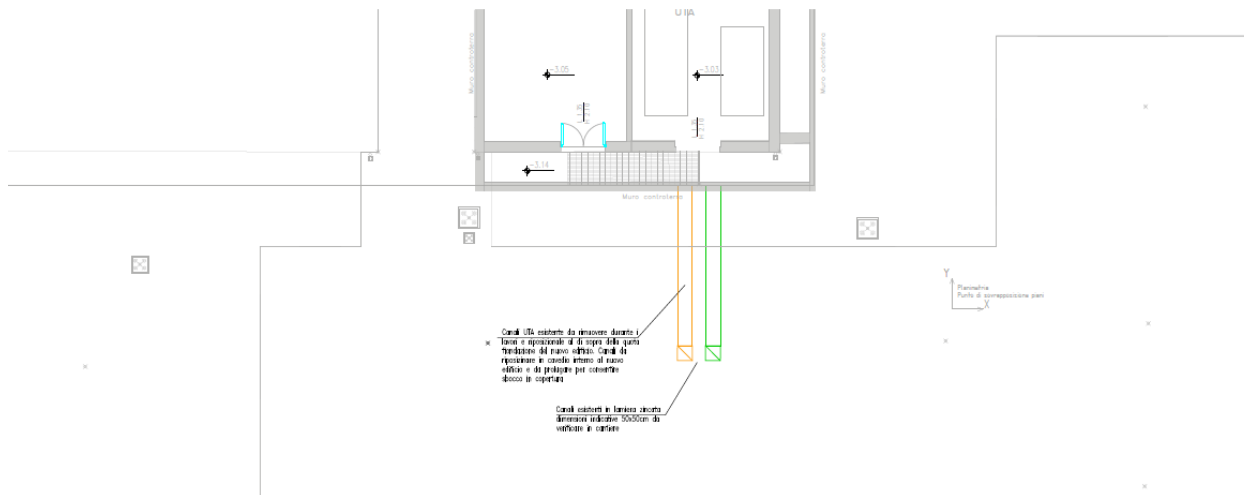
- **Attenuazione dei dati sonori con MSS - Modulo con setti silenziatori (accessorio)**

|     | 63 dB | 125 dB | 250 dB | 500 dB | 1000 dB | 2000 dB | 4000 dB | 8000 dB |
|-----|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| MSS | 9     | 0      | 2      | 5      | 5       | 9       | 14      | 11      |

## CANALI UTA ESISTENTE

In copertura, sono previste le bocchette per l'aspirazione e l'espulsione della UTA esistente, a servizio dell'edificio scolastico adiacente.

Per l'ottenimento dei risultati descritti nei paragrafi successivi, è necessario che tali canali abbiano un livello di potenza sonora di  $L_w$ : **65 dBA**.



PLANIMETRIA P-1 - SCALA 1:100

**Figura 8: Posizione canali UTA esistenti – Piano Terra**

## 5 - VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO – SOFTWARE DI CALCOLO

L'indagine fonometrica, l'indagine delle sorgenti presenti nell'area, la cartografia dell'area in esame completa di altezze sul livello del mare del terreno e quote di edifici sono state usate come elementi base all'interno del software previsionale per calcolare i livelli in facciata al nuovo edificio per poi confrontarli con i limiti di legge vigenti.

### 5.1 - CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE PREVISIONALE SOUNDPLAN

Per tutte e simulazioni numeriche del presente studio acustico si è utilizzato il software previsionale SoundPlan versione 9.0; questo programma è dedicato alla previsione e alla valutazione del rumore emesso da diverse tipologie di sorgenti sonore. Il programma tiene conto dell'orografia del terreno e della presenza di schermatura e di edifici; i risultati possono essere forniti sotto forma di livelli di pressione sonora calcolati in corrispondenza dei punti ricettori o delle facciate degli edifici, da confrontare direttamente con limiti di legge o sotto forma di mappe di colore per consentire l'immediata valutazione della diffusione e della propagazione dell'energia sonora. Per la simulazione del rumore prodotto dalle centrali termiche/impianti si è utilizzato lo standard internazionale ISO 9613. Per la simulazione del rumore prodotto da strade si è usato lo standard NMPB96 e per le ferrovie lo Schall 03:1990.

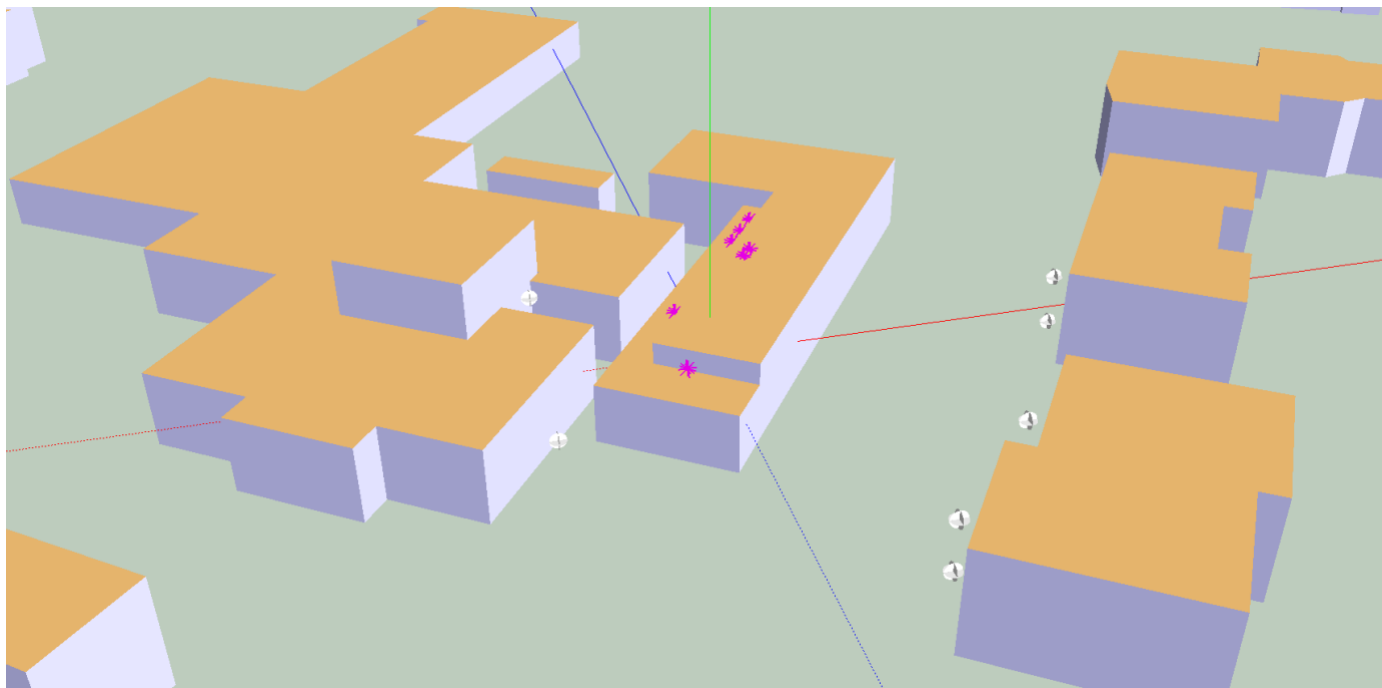


Figura 9: Modello 3D - Soundplan

## **5.2 - SCENARI RAPPRESENTATI**

Si è simulato il seguente scenario:

- **Scenario 1 - Emissioni.** I ricettori esterni all'area sono quelli precedentemente descritti. Le sorgenti sonore sono le macchine di futura installazione. La situazione prevede il funzionamento delle macchine solo nel **periodo diurno**.

## **5.3 - SCENARIO 1 – EMISSIONI – FUNZIONAMENTO DIURNO**

A seguire si riportano i risultati delle simulazioni per ciascun ricettore dovuti al contributo delle sorgenti di futura realizzazione nella fascia diurna.

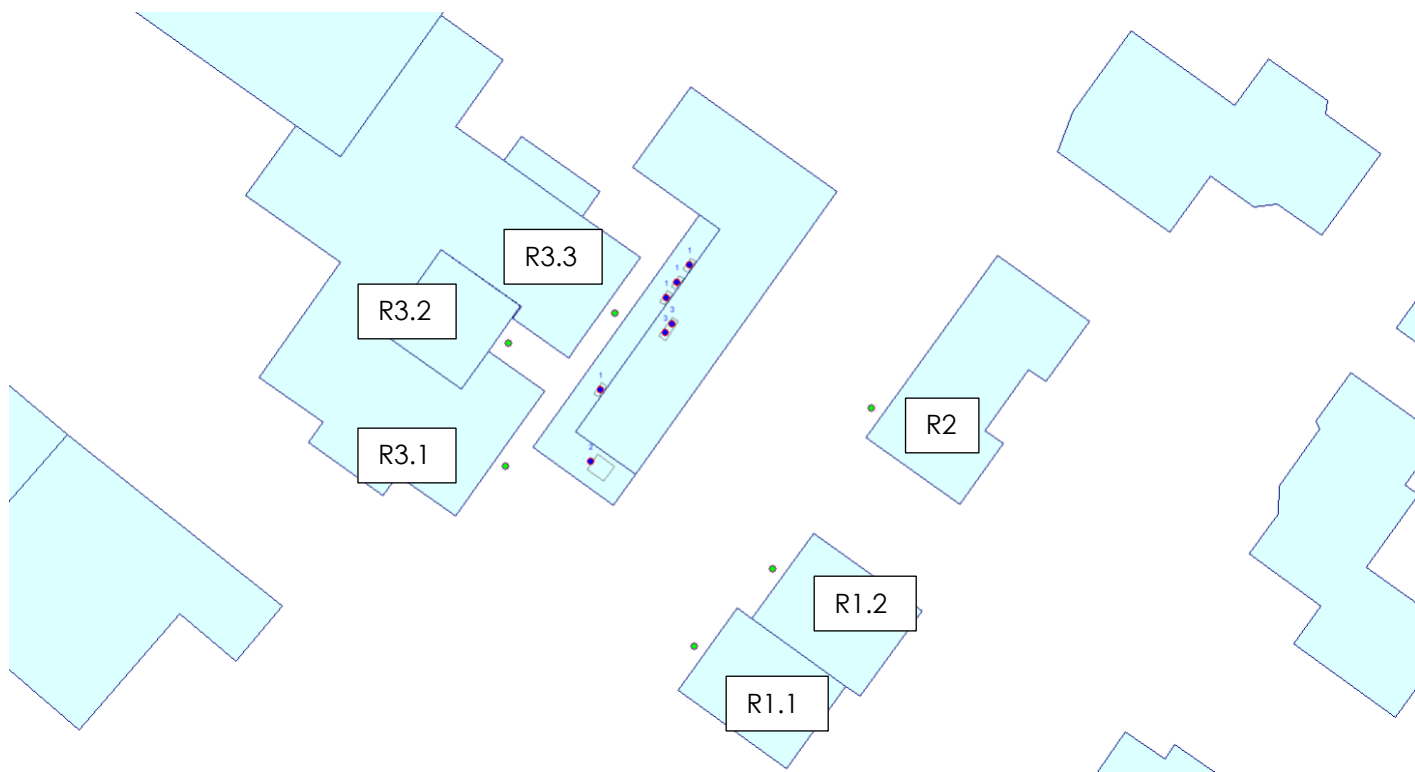


Figura 10: Scenario 1 – Modello SoundPlan

| Ricevitore | Piano    | L(6-22) dB(A) | LIMITI EMISSIONE           |                          |
|------------|----------|---------------|----------------------------|--------------------------|
|            |          |               | CLASSE III - L(6-22) dB(A) | CLASSE I - L(6-22) dB(A) |
| R1.1       | p. terra | 37,8          | 55                         | 45                       |
| R1.1       | piano 1  | 40,8          | 55                         | 45                       |
| R1.2       | p. terra | 36,2          | 55                         | 45                       |
| R1.2       | piano 1  | 39            | 55                         | 45                       |
| R2         | p. terra | 31,3          | 55                         | 45                       |
| R2         | piano 1  | 34,3          | 55                         | 45                       |
| R3.1       | p. terra | 43,1          | 55                         | 45                       |
| R3.2       | p. terra | 42,8          | 55                         | 45                       |
| R3.2       | piano 1  | 44,8          | 55                         | 45                       |
| R3.3       | p. terra | 45            | 55                         | 45                       |

Tabella 7: Ricettori - scenario 1

Limiti di **emissione rispettati** presso tutti i ricettori. La progettazione acustica ha portato a livelli di pressione sonora inferiori alla **classe I**, che è caratterizzata dalla presenza di ricettori sensibili/scolastici.

I livelli sono inferiori anche al limite di applicabilità del criterio differenziale in periodo diurno. Tale **criterio non è applicabile** per i livelli di pressione sonora al ricettore inferiori a 50 dBA. Per valori superiori, la differenza tra i livelli sonori ante e post operam deve essere inferiore a 5 dBA.

## 6- CONCLUSIONI

L'analisi ivi svolta ha analizzato l'impatto acustico dell'intervento di installazione di nuovi macchinari a servizio del nuovo asilo nido nel Comune di Concesio (BS) in via Pascoli.

Le nuove sorgenti che si andranno ad installare sono rispettose del clima acustico esistente e di tutti i limiti previsti dalla zonizzazione acustica del comune di Concesio (BS).

Il tecnico

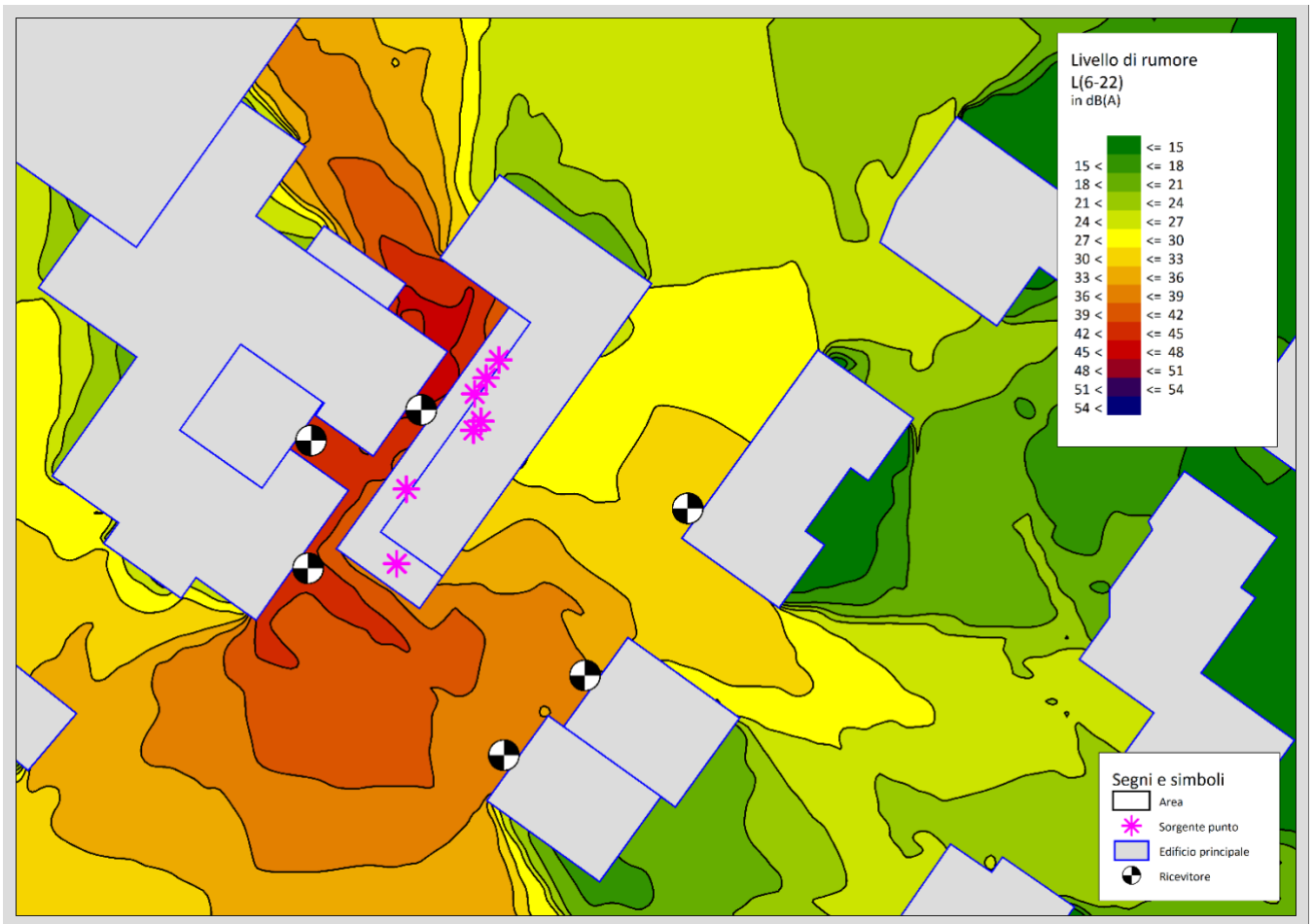


Dott. Ing. Alessia Carrettini  
Tecnico Competente in Acustica  
(D.P.G.R. Lombardia n°6446/09)

Cremona Settembre 2024

## **ALLEGATO 1 - MAPPE ACUSTICHE**

## STATO DI PROGETTO – EMISSIONI – DIURNO - 1,5 m



## STATO DI PROGETTO – EMISSIONI – DIURNO - 4,5 m

