

PROCEDIMENTO UNICO AI SENSI ART. 53 L.R. 24/2017  
 PER REALIZZAZIONE DI AMPLIAMENTO DI ATTIVITA' COMMERCIALE,  
 CENTRO SOCIALE CON ESECUZIONE DI OPERE DI URBANIZZAZIONE

MAGGIO 2021

Scala

Dati catastali: Foglio 18 Part.2078, 2159, 2160, 522, 2081

+ Part. 699, 2103, 2087, 2084

+ Parziale Part. 2099, 691, 2246, 2085, 689, 660, 2080

Elaborato

## DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (DO.IM.A.)

# A.10b

Progettisti:

Progettazione architettonica  
 Arch. Alessandro Bucci  
 Coordinatore Sicurezza  
 Ing. Paolo Ruggeri



Cooprogetto  
 via Severoli n.18 \_ 48018 Faenza (RA)  
 Tel +39 0546 29237 Fax +39 0546 29261  
 www.alessandrobuccichitetti.it  
 segreteria@pec.cooprogetto.it

Progettazione strutturale  
 Marco Peroni Ingegneria  
 via Sant'Antonino n.1 \_ 48018 Faenza (RA)  
 Tel +39 0546 31433  
 www.alessandrobuccichitetti.it  
 peroni@marcoperoni.it



Progettazione impianti, reti  
 e antincendio  
 Per. Ind. Secondo Ambrosani  
 SIE engineering  
 via Covignano n.215 \_ 47923 Rimini  
 Tel. 0541-778457 Fax. 0541-795324  
 info@sierimini.it



Progettazione ambientale  
 e acustica  
 Dott. Geol. Daniela Tonini  
 Via A. Bonci n.9 \_ 47921 Rimini  
 Tel. +39 0541 411204 Fax. +39 0541 411204  
 www.toniniambiente.it  
 info@toniniambiente.it

Geologia  
 Dott. Geol. Giancarlo Andreatta  
 Via XXV Aprile n.140  
 Castalbognese (RA)

Proprietà

Immobiliare 2004 srl

Via Ho Chi Minh n° 32 - Forlimpopoli (FC) - p.i. 03469960409

Comune di Forlimpopoli

Piazza Frati n° 2 - Forlimpopoli (FC)

Committente

Supermercato Conad Giardino di Mezzanotte Mario & C. snc

Via Ho Chi Minh n° 32 - Forlimpopoli (FC) - p.i. 80002360404

Firma dei tecnici ognuno per le proprie competenze



PROCEDIMENTO UNICO  
ai sensi dell'art. 53 della LR 24/2017  
Finalizzato all'ampliamento del Conad Superstore  
di via Ho Chi Min 32 a Forlimpopoli

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

### Sommario

1	LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA DI PROGETTO.....	4
1.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO CONVENZIONATO.....	6
1.1.1	<i>Destinazione urbanistica</i> .....	9
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	11
3	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI PERTINENZA – SORGENTI E RICETTORI .....	14
3.1	SORGENTI SONORE ESISTENTI.....	14
3.2	RICETTORI ESISTENTI.....	15
3.3	MISURA FONOMETRICA .....	16
3.3.1	<i>Condizioni generali presenti durante le misurazioni</i> .....	18
3.3.2	<i>Strumenti di misura e calibrazione</i> .....	18
3.4	RISULTATI DELLA MISURAZIONE E VALUTAZIONI DI CLIMA ACUSTICO DELL'AREA.....	18
4	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO .....	20
4.1	NUOVE SORGENTI .....	20
4.1.1	<i>Traffico indotto</i> .....	20
4.1.2	<i>Sorgenti fisse</i> .....	21
4.1.3	<i>Area scarico merci</i> .....	27
4.2	ANALISI DEL POST OPERAM .....	27
4.3	OPERE DI MITIGAZIONE DA PREVEDERE .....	28
5	VERIFICA DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI.....	35
5.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	35
5.2	ANALISI DEL FABBRICATO.....	37
5.3	STUDIO DELL'ISOLAMENTO DI FACCIATA .....	39
5.4	CALCOLO DELL'ISOLAMENTO FRA AMBIENTI INTERNI ADIACENTI .....	44
6	CONCLUSIONI .....	46
6.1	DICHIARAZIONE DEL TECNICO COMPETENTE CHE HA EFFETTUATO LE MISURAZIONI .....	46

## PREMESSA

La Committenza, Commercianti Indipendenti Associati Soc. Coop. con sede a Forlì e la soc. Immobiliare 2004 s.r.l. di Forlimpopoli, ha proposto all'Amministrazione comunale un progetto di ampliamento dell'attuale esercizio commerciale Conad Superstore di via Ho Chi Min a Forlimpopoli da avviare mediante procedimento unico ai sensi dell'art. 53 della LR 24/2017.

L'area di interesse comprende l'attuale stabile dove insiste l'esistente superstore ed il sedime include il centro sociale, nonché il parcheggio ed un'area verde posta a NE del supermercato attuale.

L'art. 53 della LR 24/2017 prevede che fuori dai casi di progetti sottoposti a VIA, gli enti e i soggetti interessati possono promuovere lo svolgimento del procedimento unico per l'approvazione del progetto definitivo o esecutivo di interventi di ampliamento e ristrutturazione di fabbricati adibiti all'esercizio di impresa o altri manufatti necessari per lo sviluppo e la trasformazione di attività economiche già insediate, nell'area di pertinenza delle stesse, in lotti contigui o circostanti, ovvero in aree collocate in prossimità delle medesime attività.

Il progetto definitivo del Proponente comprende l'ampliamento del supermercato CONAD di via Ho Chi Min, al quale si affianca l'ampliamento del centro sociale e la riorganizzazione dell'area in relazione al progetto del centro sportivo previsto dal PSC per la scheda A22-19, unitamente alla riorganizzazione dei parcheggi pubblici e/ ad uso pubblico, tutti di pertinenza pubblica.

Ai sensi dell'art. 2.2. delle NTA del Piano di classificazione acustica comunale si espone la seguente valutazione previsionale di impatto acustico.

La presente relazione sarà redatta ai sensi della DGR 673/2004 art. 1 commi 1, 2 e 5 e art. 6.



# 1 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA DI PROGETTO

L'area oggetto studio riguarda un sedime posto a SW della città all'interno del territorio urbanizzato ubicato in via Ho Chi Min a Forlimpopoli (fig. 1.a-1.b), costituito da una superficie fondiaria catastale di 4673 mq cui si aggiungono circa 2200 mq di proprietà comunale.

L'altitudine dell'area è a circa 31 m s.l.m..

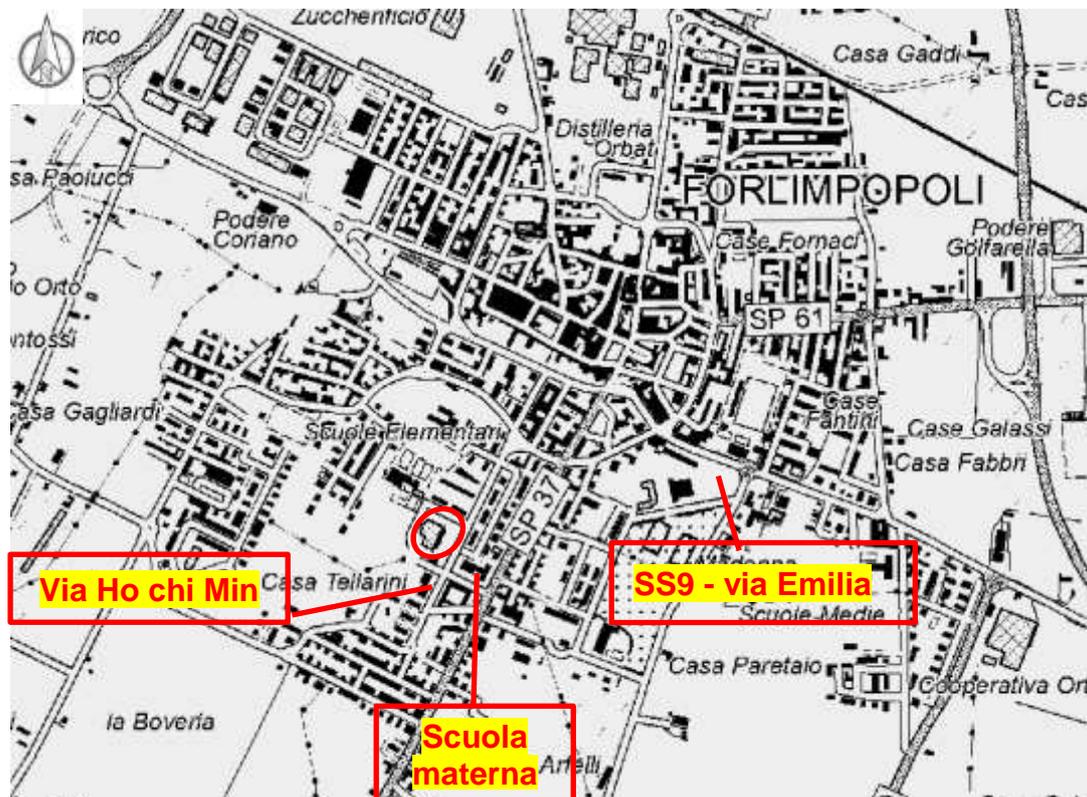


Fig. 1.a – ubicazione dell'area oggetto di Accordo operativo

L'area è censita al catasto fabbricati del comune di Forlimpopoli al foglio 18; le particelle del proponente privato sono le n. 2078, 2159, 2160, 522, 2081; mentre quelle di proprietà comunale sono le n. 2099, 2087, 691, 2084, 2103, 2246, 2085, 689, 660, 699, 2080.



- 1 Forlimpopoli Centro
- 2 Centro Sportivo
- 3 Futura espansione del centro sportivo
- 1 Via Emilia
- 2 Via Ho Chi Min

*Fig. 1.b – ubicazione dell'area oggetto di Procedimento Unico (retinatura arancio)*

La zona comprende edifici di edificazione recente legata all'ampliamento dell'urbanizzato di Forlimpopoli verso SW a partire dagli anni '80. Si tratta di un edificato di case a schiera, condomini e villette per lo più di 3 piani fuori terra.

Il supermercato Conad esistente si inserisce in tale contesto come pubblico esercizio al quale sono affiancate altre attività di supporto come parrucchiere, bar, negozio di calzature, profumeria, foto video, pescheria unitamente a locali ad uso direzionale posti al primo piano. Sul retro dell'edificio è presente un centro sociale di quartiere.

Si evidenzia in vicinanza la scuola materna "Aldo Pallicci" nel lotto compreso fra via S. Allende, via Ho Chi Min e via Torres (fig. 1.c)

La zona si presenta quindi a media densità abitativa, con presenza di strade urbane ad elevato traffico di attraversamento come la via Diaz posta ad est e che costituisce la parte urbana della SP 37 in direzione di Selbagnone e Meldola e la via Ho Chi Min parallela ed interna a via Diaz a traffico modesto per lo più di movimentazione locale.

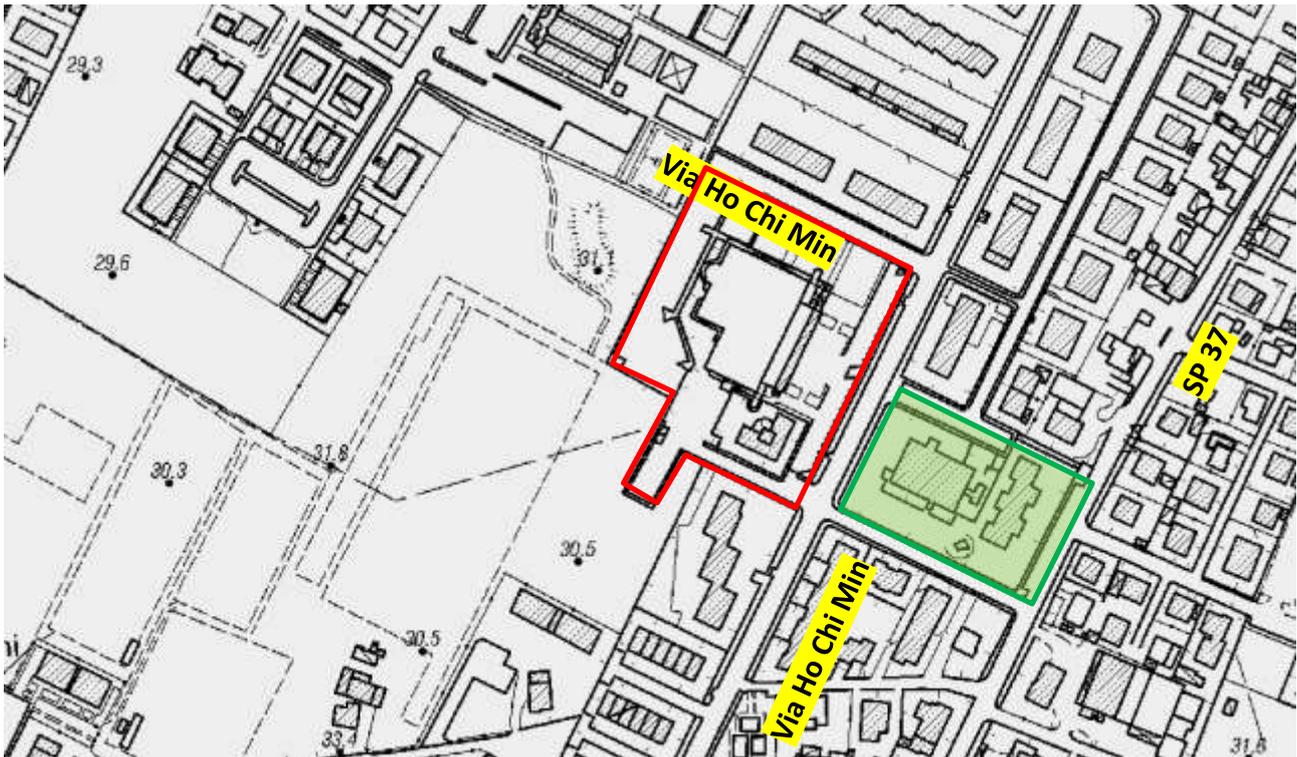


Fig. 1.c – CTR nel riquadro rosso l'area di studio – nel riquadro verde il sedime dell'edificio ad uso scolastico posto nei pressi

## 1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO CONVENZIONATO

Il progetto in esame prevede:

- Ampliamento e adeguamento alla normativa vigente della superficie dell'area commerciale esistente.
- **Parziale riconfigurazione dell'involucro dell'edificio commerciale** (fig. 1.1.a -1.1.b) costruito negli anni 1986-87 e le cui ultime modifiche risalgono al 1996: avendo la necessità di sviluppare e consolidare la propria rete di vendita, l'intervento proposto intende ampliare la struttura esistente, al fine di raggiungere la superficie di vendita di 1.452 mq e rientrare ancora nelle dimensioni previste dalle "medio-piccole struttura di vendita" (< 1.500 mq). L'ampliamento interesserà anche i locali destinati a magazzino, in considerazione dell'aumento del numero di prodotti destinati alla vendita, che si prevede nella porzione di fabbricato in corrispondenza dell'area carico scarico per circa 303 mq di superficie lorda. **Nella sostanza la superficie lorda (SL) dell'ampliamento richiesto sarà in totale di 806 mq (503 mq di ampliamento commerciale + 303 mq di ampliamento ad uso magazzino).** **La superficie di vendita (SV) alimentare passa da 1.210 mq a 1.452 mq con un ampliamento di 242 mq pari al 20% della SV esistente.**
- Sarà inoltre risistemata l'**area carico-scarico** con un ampio porticato (in sostituzione di una vecchia tettoia) e adattata l'attuale rampa carico-scarico alle nuove esigenze (tombamento della rampa).
- Come da richiesta comunale il **centro sociale Auser** esistente posto sul lato NW dell'edificio sarà ampliato di 80-81 mq (superficie lorda) e sarà integrato in un progetto unitario di riqualificazione che include anche le aree esterne in uso esclusivo al centro sociale stesso.  
Il nuovo ampliamento sarà realizzato quale prolungamento del centro sociale esistente ed in allineamento con l'ampliamento del supermercato; ospiterà una cucina, un deposito, una sala e un ufficio, in aggiunta agli spazi attuali.  
L'area esterna sarà invece arricchita da una struttura leggera di copertura che renderà lo spazio parzialmente coperto da un pergolato integrato con verde rampicante. Sarà inoltre individuata un'area esterna da destinare a deposito delle attrezzature necessarie all'attività, completamente coperta.
- **Miglioramento della fruibilità degli spazi esterni** (fig. 1.1.c): la fruibilità degli spazi esterni prevede una nuova area pertinenziale lungo via Ho Chi Min con 16 posti auto pertinenziali, nuove aiuole verdi, nuove

rampe facilmente percorribili (con una pendenza sempre inferiore dell'8%) e un percorso pedonale coperto che gestirà i flussi di ingresso e uscita del supermercato. Tale spazio sarà infatti protetto da una tettoia a sbalzo.

- È prevista anche la realizzazione di una **nuova pista ciclabile lungo via Ho Chi Min**, indispensabile per connettere l'area di progetto al sistema di piste ciclabili in parte esistenti e in parte previste con il progetto di riqualificazione dell'area sportiva adiacente.



Fig. 1.1.a – indicazione delle aree oggetto di trasformazione per l'immobile di interesse piano terra (a sx) e piano primo (a dx)

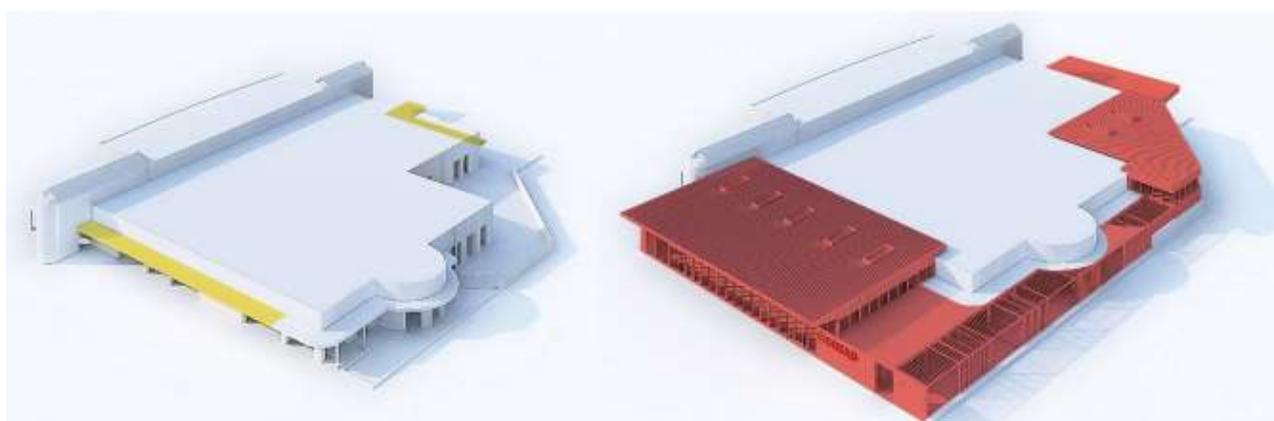
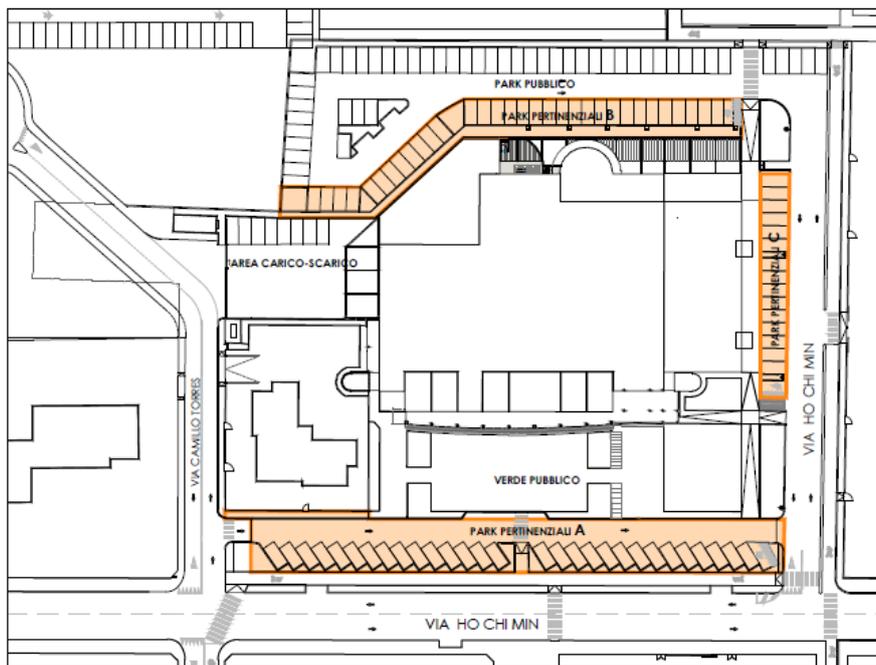


Fig. 1.1.b - a sinistra l'edificio esistente con le porzioni in giallo oggetto di demolizione. A destra in rosso sono indicate le opere in costruzione





**progetto**

aree esterne

	Parcheggi pertinenziali A	(30 p.a.) 1.114 mq
	Parcheggi pertinenziali B	(33 p.a.) 666 mq
	Parcheggi pertinenziali C	(16 p.a.) 232 mq
<b>totale pertinenziali</b>		<b>(79 p.a.) 2.012 mq</b>

Fig. 1.1.c – indicazione dei parcheggi pertinenziali di progetto



Fig. 1.1.d- vista del nuovo ampliamento da via Ho Chi Min

### 1.1.1 Destinazione urbanistica

Il PSC del comune di Forlimpopoli, la cui ultima variante specifica, ai sensi dell'art. 4 comma 4 lett. a) della L.R. 24/2017 con le procedure di cui all'art. 32 della LR 20/2000 e smi, è stata approvata con delibera di C.C. 31/2019 assoggetta l'area di interesse all'interno del territorio urbanizzato (art. 3.1 delle NTA).

L'area ricade per gran parte negli ambiti urbani consolidati di cui all'art. 3.10 delle NTA e per una piccola porzione nelle dotazioni territoriali esistenti A-22 di cui all'art. 9.2 e 9.3 delle NTA.

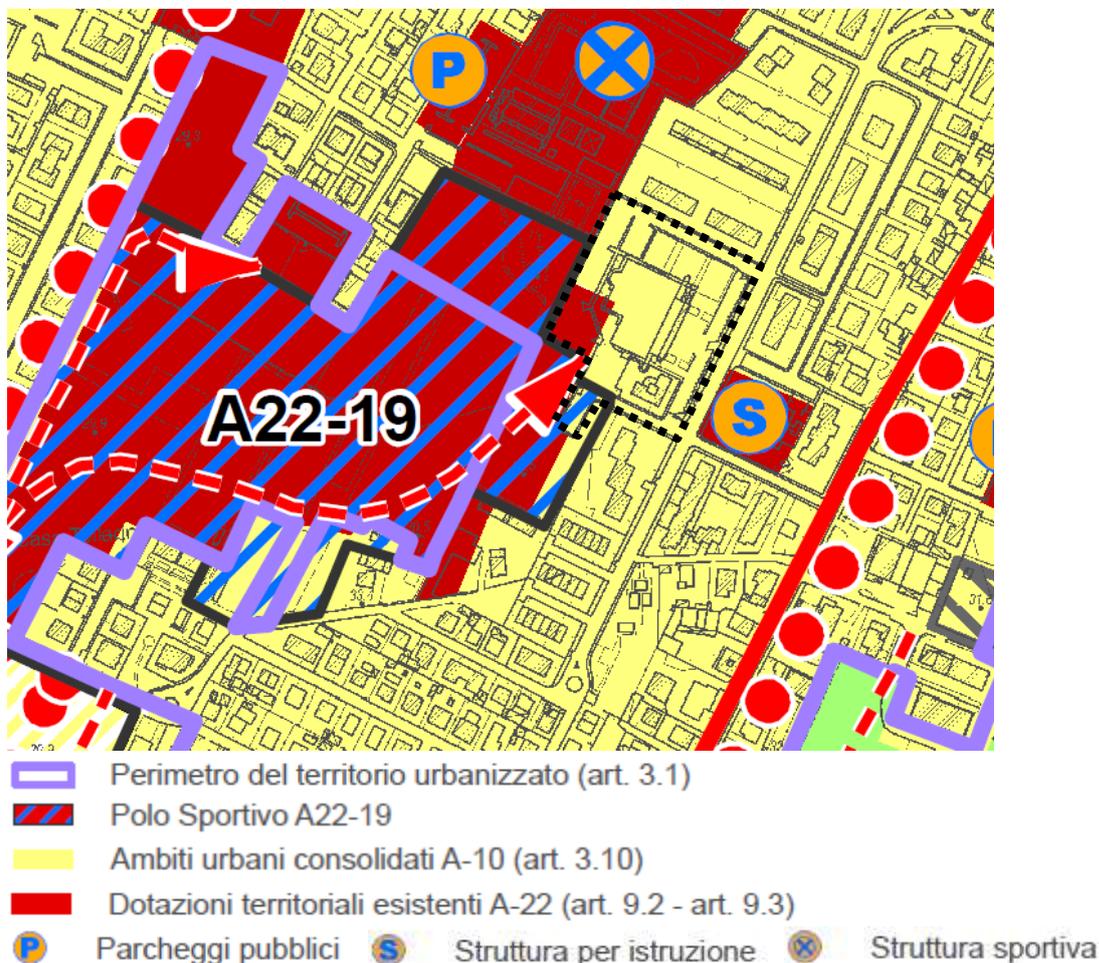


Fig. 1.1.1.a – estratto della tav. 2.b del PSC vigente con evidenziata l'area di interesse (tratteggio nero)

Il RUE (fig. 1.1.1.b), la cui ultima versione è stata approvata mediante la Terza Variante al Regolamento Urbanistico (R.U.E.) con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 45 del 20/09/2017, fa ricadere l'area di interesse nell'art. 3.4.1. come sub-ambito A10a residenziale di completamento che la norma definisce come segue:

A10a Sub ambiti residenziali di completamento: tessuti urbani, prevalentemente residenziali, a media densità edilizia, in cui si prevede il completamento e miglioramento dell'edificato esistente e delle dotazioni territoriali.

L'area confine verso W-NW con attrezzature e spazi collettivi di cui all'art. A-24, nella fattispecie parcheggi pubblici e spazi aperti attrezzati a verde per il gioco e le attività sportive, mentre verso E-SE con attrezzature dedicate all'istruzione (scuola materna).

L'area si colloca in vicinanza di un'area attualmente libera soggetta a previsione secondo il RUE previgente (area A10d - n. 19)

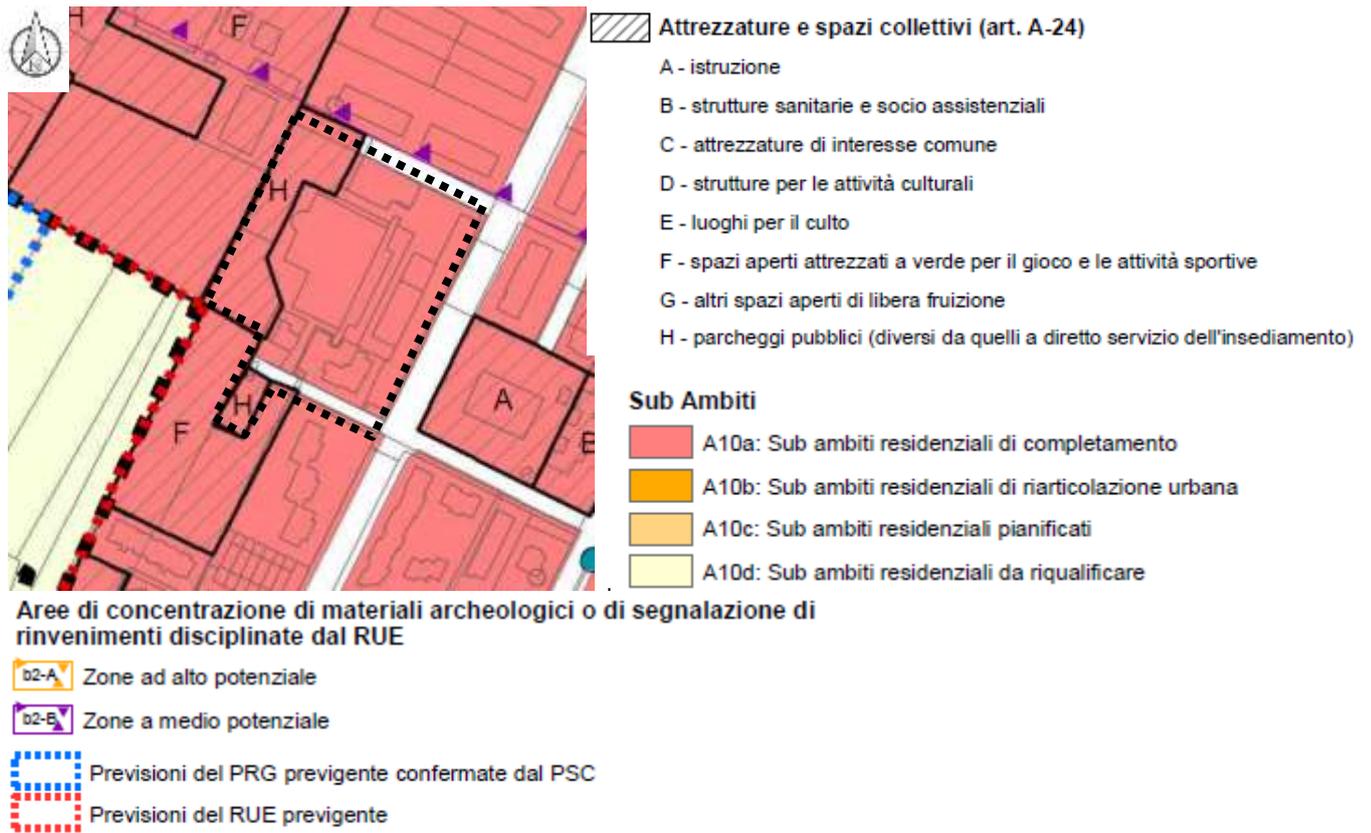


Fig. 1.1.1.b – estratto della tav. 1.b del RUE vigente “disciplina del territorio rurale e urbano” con evidenziata l’area di interesse (tratteggiato nero)

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il Piano di classificazione acustica comunale (ZAC) approvato con la prima stesura del RUE con delibera di CC n. 22 del 23/05/2008 assoggetta l'area di interesse alla classe III "aree di tipo misto".

Ai sensi del DPCM 14/11/1997 la classe III è così definita e presenta i seguenti limiti:

**CLASSE III "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.

III – aree di tipo misto	LeqATR diurno (06.00-22.00)	LeqATR notturno (22.00-06.00)
Tabella B: valori limite assoluti di emissione art. 2	55	45
Tabella C: valori limite assoluti di immissione art. 3	60	50
Tabella D: valori di qualità art. 7	57	47

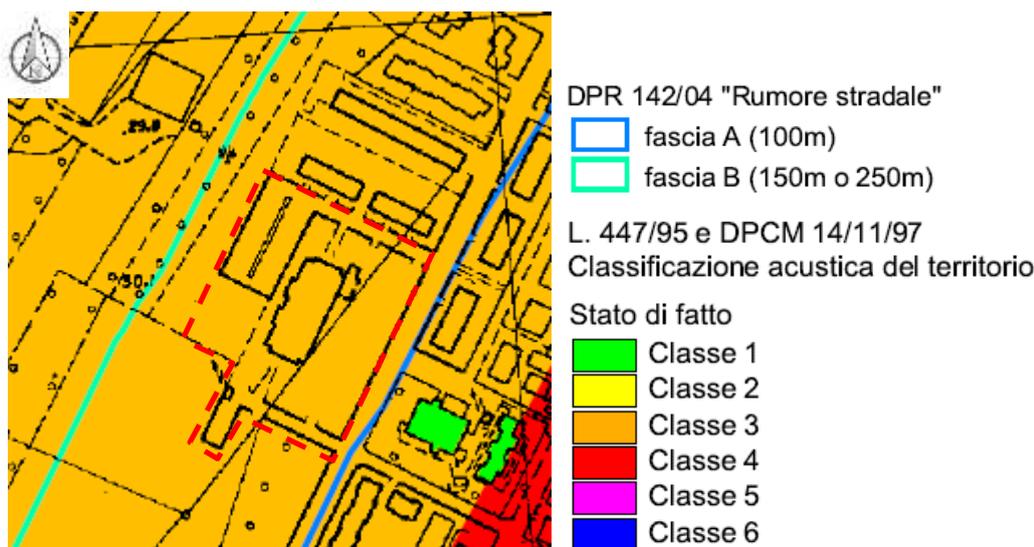


Fig. 2.a estratto del Piano di classificazione acustica comunale vigente (nel riquadro rosso l'area in esame)

L'edificio sede di scuola materna sito tra via Allende e via Torres, a SE dell'area di interesse è assoggettato alla **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.

Per esso la norma prevede:

<i>I – aree particolarmente protette</i>	LeqATR diurno (06.00-22.00)	LeqATR notturno (22.00-06.00)
Tabella B: valori limite assoluti di emissione art. 2	45	35
Tabella C: valori limite assoluti di immissione art. 3	50	40
Tabella D: valori di qualità art. 7	47	37

L'area in esame è anche prossima a strade.

L'inquinamento acustico delle strade è normato dal DPR n. 142 del 30/03/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". La classificazione acustica delle strade è legata alla classificazione delle strade secondo il codice della strada relativo al D. Lgs. 285/92.

Le strade sono definite nelle NTA allegata al Piano di classificazione acustica all'art. 3.3. In particolare per quelle prossime o delimitanti l'area di progetto si ha:

SP 37 via Meldola

strada primaria e di scorrimento di tipo C (come da classificazione della prov. FC), extraurbana a carreggiata unica (classe IV)

Via Ho Chi Min – viale Torres, via Allende

viabilità locale di tipo E-F (classe III)

Qui di seguito si riporta la tab. 2 del DPR 142/2004 relativa alla classificazione acustica delle strade esistenti. In relazione alla classificazione indicata dalle NTA della ZAC, si valuta che il sito di interesse ricada solo parzialmente nella fascia di pertinenza acustica B della SP 37 (ampia 50 m) dal momento che la strada in oggetto presenta una sola carreggiata (e non come riportato nella cartografia della ZAC di fig. 2.a). Le restanti strade che delimitano il comparto sono strade locali e pertanto la fascia di pertinenza acustica, ampia 30 m, assume la medesima classe della UTO di riferimento (la classe III).

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 (dBA)	Notturno (dBA)	Diurno (dBA)	Notturno (dBA)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - Strade extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - Strade extraurbane secondarie	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 - Strade urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
		100			65	55
E - Strade urbane di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM del 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 - Strade locali		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM del 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.			

NOTA: per le scuole vale solo il limite diurno

SP37

Via Ho Chi Min – Torres - Allende

## Classificazione a seguito dell'assunzione del progetto

Le proposte di progetto non modificano nella sostanza le destinazioni d'uso dello stato di fatto. Il supermercato CONAD manterrà la medesima funzione, come pure il centro sociale.

Tutte le attività descritte possono essere incluse nelle aree di tipo misto purchè non si crei un'intensa attività umana.

Ai sensi dell'art. 4 del DPCM 14/11/1997 si applicano i valori limite differenziali di immissione pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno. Tali valori limite non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture di trasporto e da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.



CONSULENZE AMBIENTALI

Dott. Geol. Daniela Tonini - via A. Bonci, 9 - 47921 RIMINI Tel. /Fax. 0541 411204

[www.toniniambiente.it](http://www.toniniambiente.it) e-mail: [toninid@libero.it](mailto:toninid@libero.it) - [info@toniniambiente.it](mailto:info@toniniambiente.it)

P. IVA 02120650409 - C.F. TNN DNL 64A63 H2940

Pag. 13 di 48

A.10b-DOIMA-19-04LRT1

### 3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI PERTINENZA – SORGENTI E RICETTORI

Nel settembre del 2019 è stato effettuato un sopralluogo al fine di verificare sorgenti sonore e ricettori presenti.

#### 3.1 SORGENTI SONORE ESISTENTI

Allo stato attuale l'area è caratterizzata da:

- ✓ sorgente cilindrica dovuta al passaggio veicolare lungo via Ho Chi Min: si tratta di una strada parallela alla Sp 37 di via Meldola. Essa presenta un traffico locale e parzialmente di attraversamento legato alla movimentazione degli abitanti del quartiere e delle aree limitrofe in relazione ai servizi commerciali, ricreativi, sportivi e didattici presenti. Infatti, unitamente alla movimentazione della clientela dell'esercizio commerciale del Conad e dei negozi della piccola galleria commerciale presente sotto i portici, il traffico veicolare è legato alla movimentazione degli utenti del centro sportivo adiacente al vicino Palazzetto dello Sport e negli orari di inizio e di fine scuola del Nido d'infanzia "La casa di Mary Poppins" e dell'asilo Nido "La lucciola", entrambe su via S. Allende. In generale, considerato che l'area si colloca alla periferia sud rispetto al centro storico, in un intorno caratterizzato ancora da vaste aree inedificate, ai margini dell'area urbana, si tratta di un traffico modesto;
- ✓ Parcheeggio di via Ho Chi Min davanti al Conad (area commerciale pertinenziale): riguarda n. 30 posti auto distribuiti davanti al portico commerciale a servizio della clientela. Essi presentano un turn over di circa 30 minuti, legati al tempo di acquisto e quindi hanno un utilizzo pressochè diurno corrispondente agli orari dell'esercizio commerciale (7:15 – 19:30 feriali e prefestivi);
- ✓ Parcheeggio pubblico di via Torres: sono circa n. 18 p.a. posti in fondo a via Torres (strada senza uscita in direzione NW). Essi assolvono la domanda di parcheggio dei due edifici ad uso residenziale adiacenti e degli addetti del Conad, dal momento che si colloca in adiacenza all'area di scarico delle merci.
- ✓ Parcheeggio pubblico di via Ho Chi Min lato centro sociale: si tratta di 93 p.a. utilizzati sia dagli utenti del centro sociale che del centro sportivo, prevalentemente in periodo diurno o in alcune giornate nella prime ore del periodo notturno.
- ✓ Sorgenti fisse: al momento l'esercizio commerciale ed i negozi sotto al porticato sono serviti da diversi impianti collegati al funzionamento di celle frigo nonché per il raffrescamento e riscaldamento dei locali. La maggior parte di questi impianti sono collocati in copertura lato SW in prossimità dell'area di scarico delle merci;
- ✓ Sorgente casuale determinata dall'area di carico-scarico del supermercato e posta sul lato SW dell'edificio. Si tratta di una rumorosità determinata dallo scarico e deposito delle merci dai veicoli di approvvigionamento che sono stati indicati dalla Committenza in n. 1 pesante al giorno per il trasporto della merce fresca cui si aggiungono altri 4-5 furgoni nell'arco della giornata. In aggiunta, all'interno dell'area di scarico, è presente un compattatore (detto anche pressocontainer) che viene azionato per 1-2 minuti per 6-7 volte al giorno.

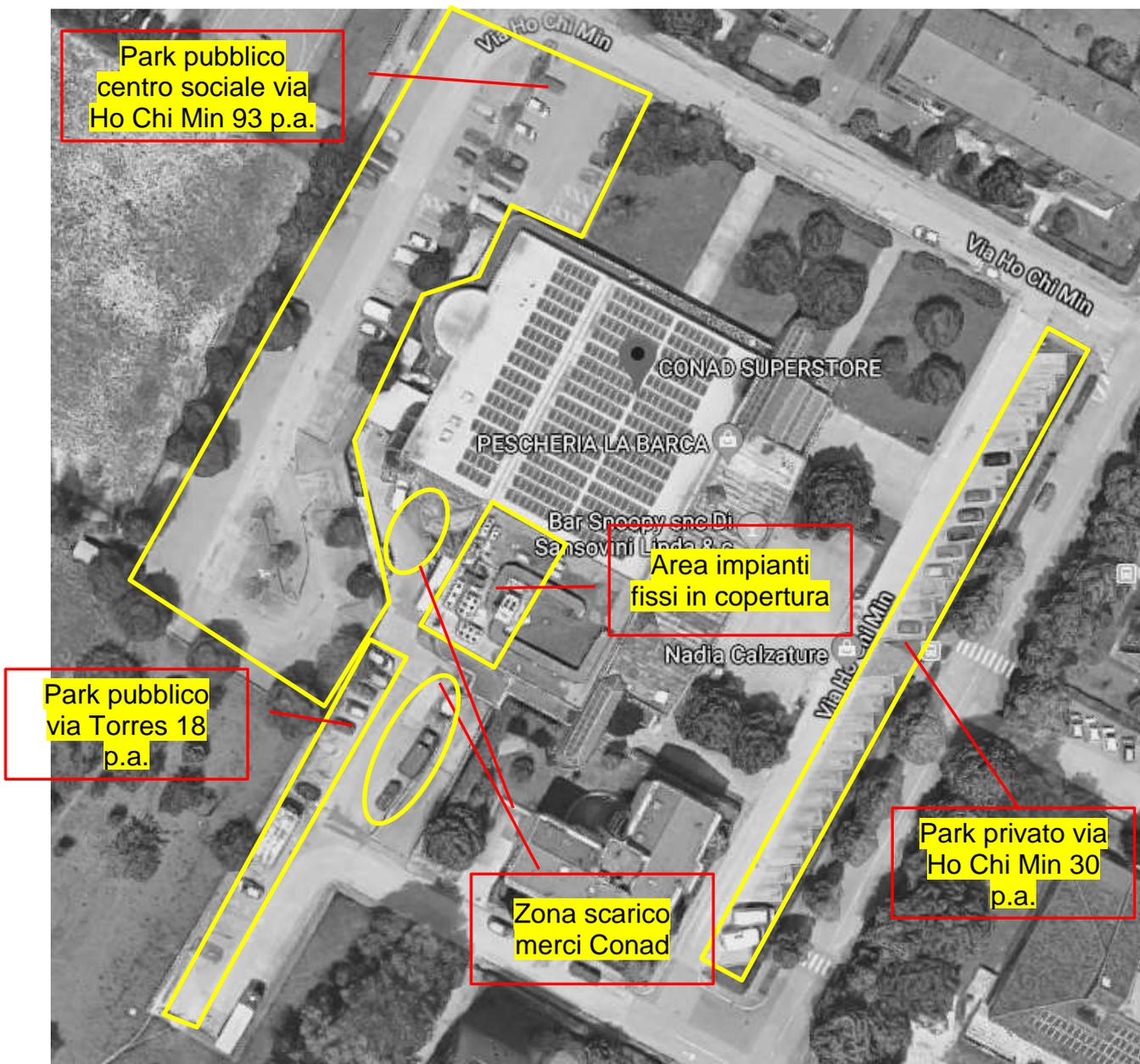


Fig. 3.1.a - Da Google map: distribuzione delle sorgenti sonore esistenti sull'area

### 3.2 RICETTORI ESISTENTI

Attorno all'edificio commerciale, come già anticipato sono presenti diversi edifici ad uso residenziale e due edifici ad uso scolastico.

In particolare quelli che in misura maggiore possono risentire delle attività sono (Fig. 3.2.a):

- Ra edificio ad uso residenziale di 3 piani fuoriterza sito ad angolo tra via Torres e via Ho Chi Min
- Rb edificio ad uso residenziale di 5 piani fuoriterza di cui il piano terra adibito a garages
- Rc edificio ad uso residenziale di 3 piani fuoriterza di cui il piano terra adibito a garages
- Rd edificio ad uso residenziale di 3 piani fuoriterza
- Re edificio ad uso residenziale di 3 piani fuoriterza



- Rf edificio ad uso residenziale di 2 piani fuoriterra
- Rg edificio ad uso residenziale di 3 piani fuoriterra
- Sa edificio ad uso scolastico (Nido d'infanzia "La casa di Mary Poppins") di 1 piano fuoriterra

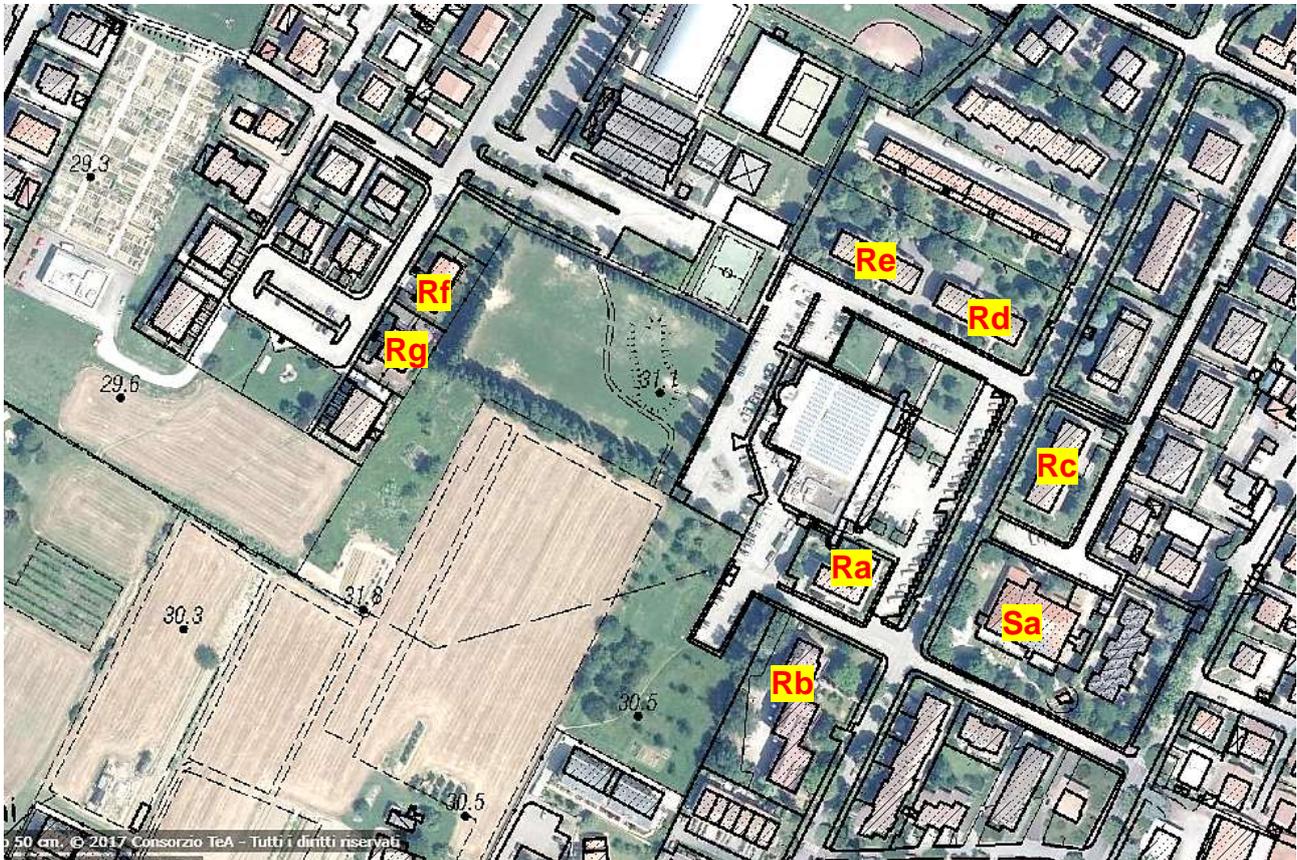


Fig. 3.2.a – da cartografia della regione Emilia Romagna: CTR dalla scala 1:10.000 su ortofoto TeA 2017. Ubicazione dei ricettori esistenti

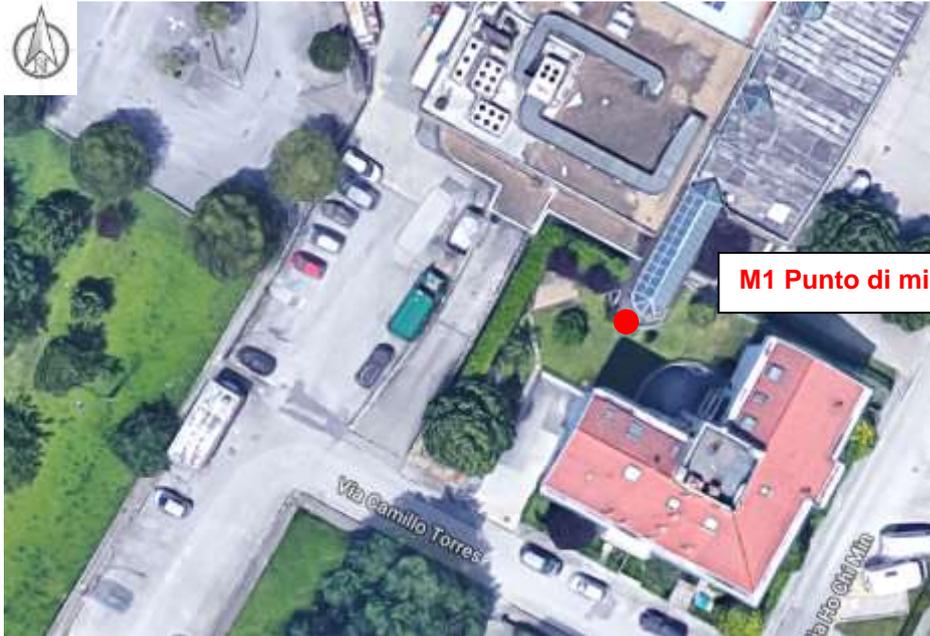
Tra l'insieme degli edifici potenziali ricettori individuati l'edificio Ra appare quello più vicino alla rumorosità indotta dall'area di scarico merci e dagli impianti.

### 3.3 MISURA FONOMETRICA

In relazione a quanto descritto nei due paragrafi precedenti, per la caratterizzazione del clima acustico locale si è valutato opportuno effettuare una misura fonometrica in prossimità del ricettore residenziale Ra, dal momento che questo si colloca adiacente all'area di scarico delle merci del supermercato e più vicino agli impianti esistenti in copertura. I restanti ricettori precedentemente descritti risentono in misura minore delle rumorosità indotta dalle sorgenti fisse e dall'area di scarico; il traffico legato alla struttura commerciale, dal canto suo non è elevata e non incide significativamente sul clima acustico locale.

La misura è stata eseguita con inizio in data 14/01/2020 ed è proseguita per 26 ore consecutive. La misura è stata posizionata con microfono a 4 m di altezza dal piano di calpestio del marciapiede posto a confine con l'area residenziale.

In fig. 3.2.a è riportata la planimetria da Google con localizzazione del punto di misura.



**M1 Punto di misura**



*Fig. 3.2.a – ubicazione del punto di misura fonometrica riferito alle principali sorgenti sonore esistenti*



### 3.3.1 Condizioni generali presenti durante le misurazioni

**Condizioni meteorologiche:** le misure sono avvenute per gran parte del tempo di misura senza precipitazioni ed in assenza di nebbia. Il vento si è mantenuto abbondantemente sotto i 5 m/s.

Sono stati analizzati i valori raccolti dalla rete di stazioni Meteo di ARPAE evidenziando che la più vicina stazione con i dati disponibili è la seguente:

Nome della stazione	Rete di misura	Comune	Provincia	Altezza (Metri sul livello del mare)	Longitudine (Gradi Centesimali)	Latitudine (Gradi Centesimali)	Bacino	Velocità media oraria vettoriale del vento a 10 m dal suolo (M/S)	Precipitazione cumulata su 1 ora (KG/M**2)
Forlì urbana	urbane	FORLÌ	FORLÌ-CESENA	51	12,041815	44,220386	RONCO	0,29	0

La stazione meteo urbana di Forlì dista dall'area di interesse circa 7 km in direzione NW ed è una stazione di pianura.

**Considerazioni generali:** tutte le misure sono state arrotondate a 0.5 dB.

Per una migliore lettura dei risultati si forniscono le seguenti descrizioni:

**Tempo di riferimento ( $T_R$ ):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale sono state eseguite le misurazioni. Nel caso specifico si è considerato sia il tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) che quello notturno (22:00-6:00).

**Tempo di osservazione ( $T_O$ ):** sono i periodi di tempo, non necessariamente di uguale durata, compresi nel tempo di riferimento. In questo caso è stato unico di 24 ore.

**Tempi di misurazione ( $T_M$ ):** all'interno di ciascun Tempo di Osservazione sono stati individuati dei tempi di misurazione, non necessariamente di uguale durata, ciascuno scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore. Nel caso in oggetto il periodo è stato di 26 ore.

### 3.3.2 Strumenti di misura e calibrazione

È stato utilizzato il **fonometro 01dB mod. SOLO, numero di serie 65319 calibrato il 10/07/2018**, conforme alla Classe 1 delle norme IEC 61672-1:2002, ecc.

Il microfono, tipo MCE 212 della 01 dB, è sempre stato munito di cuffia antivento, orientato verso la sorgente di rumore e collegato al fonometro con un cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

La differenza tra le 2 calibrazioni effettuate è stata minore di 0.5 dB.

In allegato sono forniti i certificati di taratura e l'attestato del controllo biennale per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

Il fonometro è stato controllato, prima e dopo l'esecuzione delle misurazioni, con il calibratore CAL 21 della 01dB matricola n. 51031041, conforme alla classe 1 della norma IEC 942/1988 e calibrato il 22/03/2019.

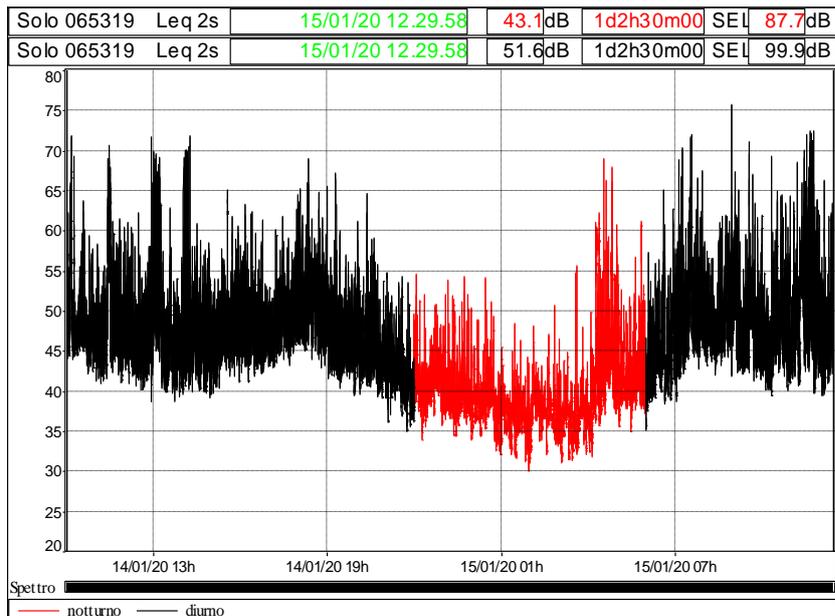
La differenza tra le 2 calibrazioni effettuate è stata minore di 0.5 dB.

In allegato sono forniti i certificati di taratura e l'attestato del controllo biennale per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

## 3.4 RISULTATI DELLA MISURAZIONE E VALUTAZIONI DI CLIMA ACUSTICO DELL'AREA

La misura fonometrica ha fornito un  $leqA Tr$  diurno di 51.6 dBA ed un  $leqA Tr$  notturno di 43.1 dBA.

File	Conad Forlimpopoli.CMG					
Ubicazione	Solo 065319					
Tipo dati	Leq					
Pesatura	A					
Unit	dB					
Periodo	1h					
Inizio	14/01/20 10.00.00					
Fine	15/01/20 13.00.00					
Sorgente	notturno			diurno		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Leq	Lmin	Lmax
14/01/20 10.00.00				52.9	42.0	74.7
14/01/20 11.00.00				53.3	40.9	73.1
14/01/20 12.00.00				50.3	38.4	74.7
14/01/20 13.00.00				53.0	38.5	72.6
14/01/20 14.00.00				53.9	38.8	72.1
14/01/20 15.00.00				49.4	39.4	65.7
14/01/20 16.00.00				49.7	39.5	64.6
14/01/20 17.00.00				50.1	42.1	67.1
14/01/20 18.00.00				52.5	42.5	71.9
14/01/20 19.00.00				48.4	39.3	67.6
14/01/20 20.00.00				46.7	39.0	66.1
14/01/20 21.00.00				43.3	34.6	55.5
14/01/20 22.00.00	41.8	33.9	55.5			
14/01/20 23.00.00	40.8	33.9	55.5			
15/01/20 00.00.00	39.7	31.6	54.8			
15/01/20 01.00.00	37.6	29.7	50.1			
15/01/20 02.00.00	38.3	30.9	51.4			
15/01/20 03.00.00	37.9	30.9	56.0			
15/01/20 04.00.00	49.4	31.3	72.0			
15/01/20 05.00.00	43.6	34.5	63.5			
15/01/20 06.00.00				47.4	35.1	68.1
15/01/20 07.00.00				53.7	38.7	75.0
15/01/20 08.00.00				51.6	41.6	76.8
15/01/20 09.00.00				51.1	41.2	72.5
15/01/20 10.00.00				50.1	39.4	69.7
15/01/20 11.00.00				56.2	39.3	75.4
15/01/20 12.00.00				49.6	38.4	67.4
Globali	43.1	29.7	72.0	51.6	34.6	76.8



I valori registrati ed il rispettivo rispetto dei limiti di legge è riassunto nella seguente tabella:

(dBA)	LeqA MISURATI		rispetto dei limiti della III classe	
	LeqA TR diurno	LeqA TR notturno	LeqA TR diurno (60 dBA)	LeqA TR notturno (50 dBA)
M1	51,6	43,1	SI	SI

Da quanto emerso il clima acustico locale è conforme ai limiti di legge vigenti.



## 4 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

L'analisi è stata affrontata considerando, a seguito della differente superficie dell'esercizio commerciale, le nuove sorgenti fisse di ausilio al supermercato, l'eventuale traffico indotto, la modifica dei posti auto previsti dal progetto.

**L'analisi condotta di tipo previsionale prende a riferimento sorgenti fisse e relative rumorosità "tipo" dal momento che il progetto è a livello di Accordo Operativo e pertanto non è stato ancora redatto il progetto esecutivo degli impianti di ausilio alle attività e la loro collocazione è al momento solo indicativa.**

### 4.1 NUOVE SORGENTI

Il progetto prevede l'ampliamento dell'attuale supermercato Conad lasciando inalterati gli esercizi commerciali esistenti. Nell'ambito dell'ampliamento si prevede il rifacimento degli impianti, che andranno a sostituire gli attuali, mentre a seguito dell'ampliamento dell'offerta merceologica la Commercianti Indipendenti Associati prevede un incremento dello scontrino medio, piuttosto che un incremento di scontrini, ovvero di clientela.

#### 4.1.1 Traffico indotto

La Committenza, come già scritto, non prevede per la situazione futura un incremento della clientela, quanto piuttosto un incremento dello scontrino medio, data l'ottimizzazione prevista degli spazi e l'ampliamento della varietà merceologica.

Si prevedono circa 600 scontrini al giorno, in una giornata media ferial e l'apertura dell'esercizio commerciale di circa 12 ore nette (dalle 7:30 alle 19:30).

L'andamento degli ingressi per fasce orarie in percentuale è indicativamente il seguente:



Distribuendo la somma degli scontrini giornalieri per fasce orarie e considerando che circa il 25% della clientela raggiunge la struttura commerciale a piedi o in bicicletta o mediante mezzi pubblici (la cui fermata si colloca proprio in vicinanza all'entrata) si ottiene che quotidianamente 450 clienti su complessivi 600 utilizzano l'auto.

Per fasce orarie l'affluenza veicolare va da un minimo di 17 auto all'ora (dalle 14 alle 15) ad un massimo di 57 (dalle 17 alle 18).

fasce orarie	%visitatori orari superstore	visitatori orari superstore	totali clienti che utilizzano l'auto-25% clienti bici, piedi e bus
7:30-8	13	10	7
8-9	37	28	21
9-10	67	51	39
10-11	85	65	49
11-12	85	65	49
12-13	72	55	41
13-14	45	34	26
14-15	30	23	17
15-16	45	34	26
16-17	80	61	46
17-18	100	77	57
18-19	81	62	47
19-19:30	43	33	25
<b>totali</b>		<b>600</b>	<b>450</b>

Osservando le fasce orarie di maggiore afflusso e considerando il turn over di 25 minuti di permanenza media si nota come i n. 30 p.a. esistenti e mantenuti anche nel progetto possano assolvere pienamente il turn over della domanda. Nell'eventualità sono disponibili i nuovi n. 17 posti auto previsti sul lato N di via Ho Chi Min, quello relativo all'ampliamento.

L'ampliamento del centro sociale riguarda una superficie di circa 81 mq, distribuiti fra un locale ad uso cucina, uno per ufficio, un deposito ed una sala in aggiunta ai locali attuali. Anche in questo caso si tratta di un ampliamento delle superfici per migliorare le attività esistenti. Allo stato attuale presenta circa 300 iscritti, che quindi raggiungono il centro a piedi o in bicicletta o con i mezzi pubblici, oppure per chi non è autonomo sono a disposizione tre veicoli di cui un pulmino e due auto. La fruizione del centro è soprattutto concentrata al pomeriggio (gioco carte e ginnastica) e qualche giorno della settimana alla sera. Per il centro sociale si valuta un traffico indotto ininfluente sul clima acustico locale.

#### 4.1.2 Sorgenti fisse

Per l'esercizio commerciale sono previste nuove macchine per il riscaldamento e raffreddamento, nuovi gas cooler per le celle frigo; sono altresì ipotizzate la cappa di aspirazione del reparto gastronomia, della lievitazione del pane e la macchina per la produzione del ghiaccio a servizio del reparto del pesce.

I dati di potenza sonora, riassunti nella tabella seguente, sono stati forniti dai progettisti meccanici del gruppo di progetto e dall'ufficio tecnico CONAD.

La macchina di produzione del ghiaccio è stata calcolata sulla base del valore di pressione sonora espresso in una scheda tecnica tipo.

Il posizionamento delle nuove macchine di raffreddamento/riscaldamento in copertura è stato modificato rispetto allo stato di fatto: il progetto prevede la realizzazione di lucernai e una diversa quota del solaio di copertura della parte in ampliamento. In relazione a ciò l'allocazione delle macchine rispetta questa previsione ed anche la differente distribuzione



interna dei vari reparti e relative funzioni (fig. 4.1.2.a). Sono state anche considerate le macchine che saranno collocate in parete (UE8 – UE9 – UE 10).

CLASSIFICAZIONE DI PROGETTO	MARCA	MODELLO	GRANDEZZA GR	NUMERO MACCHINE	potenza sonora indicativa (dBA)	funzionamento macchine	posizione macchine in copertura
REC 2000	DAIKIN	VAM	2000	2	65	6:30 alle 20	
UE01	DAIKIN	RXYQ-U	18	1	83,8	6:30 alle 20	
UE02	DAIKIN	RXYQ-U	16	1	85,6	6:30 alle 20	
UE03	DAIKIN	RXYQ-U	18	1	83,8	6:30 alle 20	
UE04	DAIKIN	RXYQ-U	16	1	85,6	6:30 alle 20	
UE05	DAIKIN	RXYQ-U	10	1	79,1	6:30 alle 20	
UE06	DAIKIN	RXYQ-U	14	1	80,9	6:30 alle 20	
UE07	DAIKIN	2MXM50M	50	1	62	6:30 alle 20	
UE08	DAIKIN	RXP35L	32	1	62	6:30 alle 20	
UE09	DAIKIN	RXP35L	32	1	62	6:30 alle 20	
UE010	DAIKIN	4MXM80N	80	1	61	6:30 alle 20	
UE011	DAIKIN	3MXM52N	50	1	59	9:00-23:00	
EXT 1	VORTICE	VORT QBK HE COMFORT 450 4T	450	1	77	6:30 alle 20	sopra pescheria
EXT 2	VORTICE	VORT QBK HE COMFORT 250 4T	250	1	67	6:30 alle 20	sopra servizi igienici
	LU.VE	gas cooler		1	72	24 ore su 24	sopra celle frigo
	RIVACOLD	produzione ghiaccio		1	70	dalle 6 alle 12	sopra pescheria
		cappa gastronomia		1	76	7 alle 13	sopra gastronomia
		lievitazione pane		2	74	dalle 11 alle ore 8 del giorno seguente	sopra lavorazione pane
		compattatore	2150 x 6200 x 2500	1	83,4 (si utilizza una potenza sonora misurata in un altro supermercato - Lw calcolata sulla base del valore di Lp a 1,5 m misurato in data 07/02/2020)	in genere dalle 8 alle 13 e dalle 15:30 alle 19:30 per circa 6-7 volte complessive - durata circa 1,5-2 minuti alla volta	a fianco area di scarico esistente

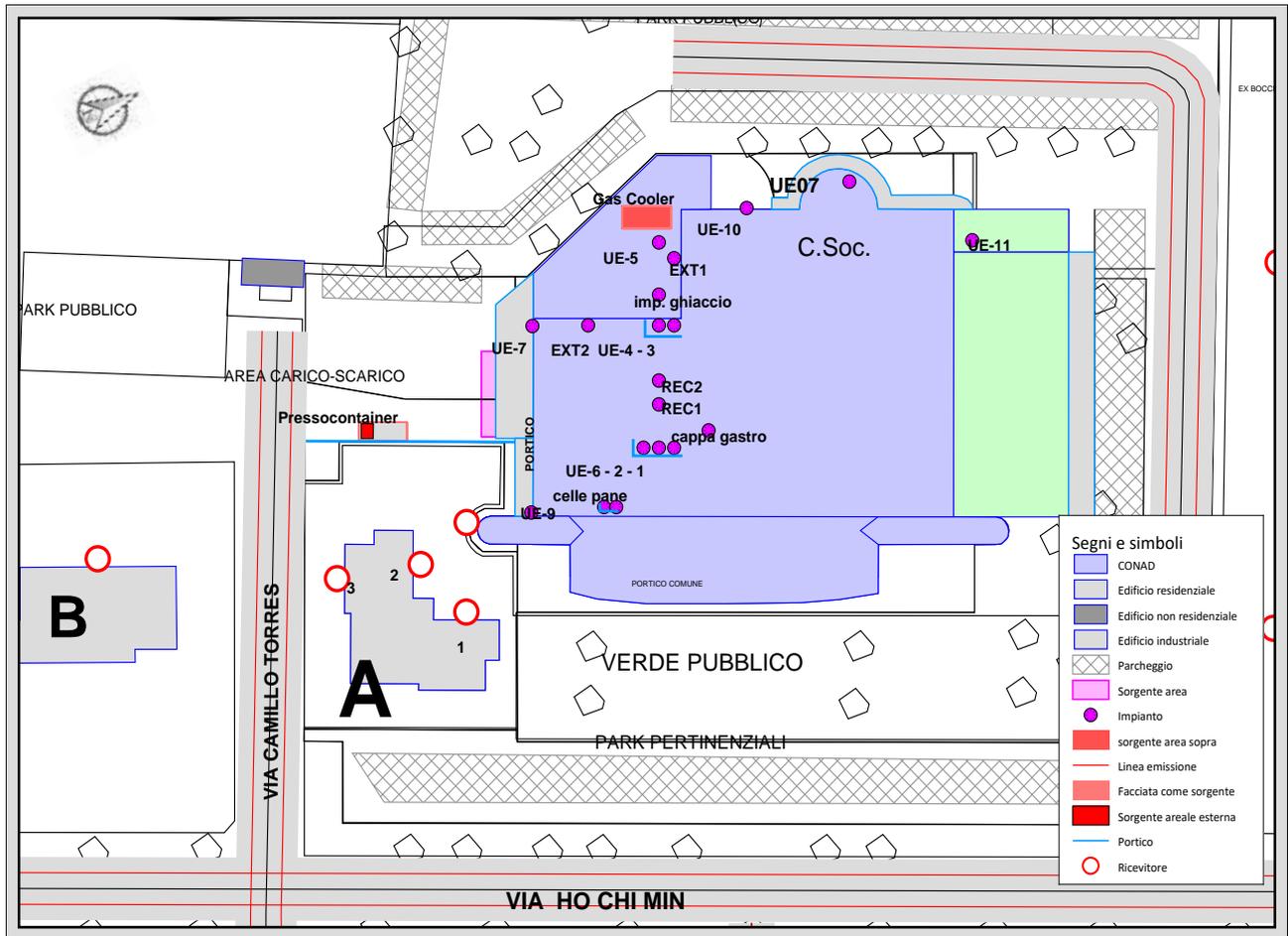


Fig. 4.1.2.a – planimetria di progetto con indicati gli impianti rispetto ai più vicini ricettori ricettori individuati (A ed B)



Fig. 4.1.2.b - Tipologia di apparecchiatura utilizzata per riscaldamento/raffrescamento che si intende impiegare DAIKIN mod. RXYQ10U - RXYQ14U - RXYQ16U - RXYQ18U - nella tabella successiva i dati acustici delle macchine

Unità esterna		RYYQ/RXYQ		10U	14U	16U	18U	
Gamma di capacità			HP	10	14	16	18	
Capacità di raffreddamento	Prated, c		kW	28,0	40,0	45,0	50,4	
Capacità di riscaldamento	Prated, h		kW	16,0	20,6	23,2	27,9	
	Max.	6 °C	CBU	31,5	45,0	50,0	56,5	
Combinazione consigliata				4 x FXFQ63AVEB	1 x FXFQ50AVEB + 5 x FXFQ63AVEB	4 x FXFQ63AVEB + 2 x FXFQ80AVEB	3 x FXFQ50AVEB + 5 x FXFQ63AVEB	
ηs, c			%	267,6	250,7	236,5	238,3	
ηs, h			%	168,2	155,4	157,8	163,1	
SEER				6,8	3		6,0	
SCOP				3		4,0	4,2	
Numero massimo di unità interne collegabili					64 <sup>(1)</sup>			
Indice collegamento unità interne	Min.			125,0	175,0	200,0	225,0	
	Nom.				-			
	Max.			325,0	455,0	520,0	585,0	
Dimensioni	Unità	Altezza	Larghezza	Profondità	mm			
					1.685x930x765	1.685x1.240x765		
Peso	Unità				kg			
Potenza sonora	Raffrescamento	Nom.			79,1	80,9	85,6	83,8
Pressione sonora	Raffrescamento	Nom.			70,0	60,0	63,0	62,0
Campo di funzionamento	Raffrescamento	Min.~Max.			-5,0~-43,0			
	Riscaldamento	Min.~Max.			-20,0~-15,5			
Refrigerante	Tipo/GWP				R-410A/2.087,5			
	Carica		kg/CO2Eq		6,0/12,5	10,3/21,5	10,4/21,7	11,7/24,4
Collegamenti tubazioni	Liquido	DE	mm	52	12,7		15	
	Gas	DE	mm	22,2	28,6			
	Lunghezza totale delle tubazioni	Sistema	Reale		1.000			
Alimentazione	Fase / Frequenza / Tensione		Hz/V		3N~/50/380-415			
Corrente - 50Hz	Portata massima del fusibile (MFA)		A	25	2		40	

A seguire la scheda tecnica indicativa della rumorosità delle celle frigo.

## GAS COOLER

### Modello: XAV9U 4923 H 6VENT (2X3) - SPEC. CO2 - Ventilatori EC - ESTATE

Refriger (u) 2017 Ver. 2.1.4.313 - PRICE LIST 3/2017

Temp. Ingresso Aria	[°C]	37,0
Temp. ingresso CO2	[°C]	115,0
Temp. uscita CO2	[°C]	39,0
Pressione	[bar]	96,2
Refrigerante		CO2
Portata CO2	[kg/s]	1,74
Perdita Pressione CO2	[kPa]	95,0
Livello sul mare	[m]	0
Montaggio		Orizzontale

Collegamento :	400V-3PH-50Hz		SPECIAL EC FANS		
Potenza	[kW]			374,72	
Portata aria	[m3/h]			77.460,0	
Potenza Assorbita	[W]			1.650	
Assorbimento	[A]			2,5	
Assorb. massimo ventilatori	[A]			6,6	
Velocità Ventilatori	[1/min]			500	
Livello Sonoro (alla Distanza 10 [m.] )	[dB(A)]			39	
Livello di potenza sonora	[dB(A)]			72	
Ventilatori:	[mm]	6 x 910	Superficie	[m2]	984,9
Poli :	[n]	EC FANS	Volume	[dm3]	97,00
Passo alette	[mm]	2.1	Peso	[kg]	1.292
Pressione massima di esercizio	[bar]	130,0	Circuito	[n]	48
Temperatura massima di esercizio	[°C]	150,0	Dimensione d'ingombro	[mm]	6.889 x 2.834 x 1.600
Materiale Carenatura	Lamiere zincate verniciata a polvere RAL 9003		Materiale Alette	Al	
Materiale Collettori	Lega di rame speciale (K65)		Materiale Tubi	Lega di rame speciale (K65)	

I livelli sonori indicati sono raggiunti con Whisperer (silenziatore) montato. Le dimensioni d'ingombro non considerano l'altezza aggiuntiva di 200 [mm] dovuta al Whisperer (silenziatore).

## VENTILATORE CON RECUPERO DI CALORE VAM 2000

Ventilazione		VAM/VAM	2000J
Livello di pressione sonora - 50Hz	Modalità scambio termico	Altissima/Alta/Bassa	dBA 45,0 (1y) 41,5 (1y) 36,0 (1)
	Modalità Bypass	Altissima/Alta/Bassa	dBA 45,0 (1y) 41,0 (1y) 35,0 (1)
Livello di potenza sonora (Lwa)			dB 65

## ESTRATTORI



CODICE 45790

### VORT QBK HE COMFORT 450 4T

Casse ventilanti autoportanti silenziate ad alta efficienza

## Certificazioni



## DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Classe Motore	F	Tensione (V)	230/400
Corrente assorbita max (A)	24,9	Portata max (l/s)	1984
Frequenza (Hz)	50	Portata max (m³/h)	7142
Grado protezione motore IP	55	Potenza sonora Lw [dB(A)]	77,00
Peso (Kg)	77,20	Pressione max (mmH2O)	60,30
Potenza assorbita max (W)	930	Pressione max (Pa)	591,4
Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	60	RPM	1450



CONSULENZE AMBIENTALI

Dott. Geol. Daniela Tonini - via A. Bonci, 9 - 47921 RIMINI - Tel./Fax. 0541 411204  
[www.toniniambiente.it](http://www.toniniambiente.it) e-mail: [toninid@libero.it](mailto:toninid@libero.it) - [info@toniniambiente.it](mailto:info@toniniambiente.it)  
 P. IVA 02120650409 - C.F. TNN DNL 64A63 H2940



## Certificazioni

CODICE 45780

### VORT QBK HE COMFORT 250 EC

Casse ventilanti autoportanti silenziate a alta efficienza



EAC

## DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Classe Motore	F	Tensione (V)	230
Frequenza (Hz)	50/60	Portata max (l/s)	301
Grado protezione motore IP	55	Portata max (m³/h)	1083
Peso (Kg)	24,90	Potenza sonora Lw [dB(A)]	67,00
Potenza assorbita max (W)	100	Pressione max (mmH2O)	31,40
Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50	Pressione max (Pa)	307,9
		RPM	2000

## MACCHINA PRODUZIONE GHIACCIO

**RIVACOLD**  
MASTERING COLD

**SELECT**  
Unità condensatrici carenate



Foto indicativa

### Scheda prodotto : Unità condensatrici carenate

Codice	HCL140F0312
Serie	MH
Applicazione	LBP
Condensazione	Aria
Espansione	Valvola
Gas	R407F
Peso netto	kg
Diametro liquido	10 mm
Diametro aspirazione	22 mm
Rumore	39,5 dBa 10m

### Dimensioni

Larghezza L	1032 mm
Profondità P	450 mm
Altezza H	751 mm

### Assorbimenti

Potenza assorbita	2390 W
Corrente assorbita	6,03 A

### Condensatore

Nr. ventole	1
Diametro	400 mm

### Compressore

Modello	ZF11K4E-TFD
Tipo	Scroll
Marca	COPELAND
Voltaggio	400/3/50
Volume spostato	9,9m³/h

### 4.1.3 Area scarico merci

Questa area si manterrà come nella stessa posizione attuale. Si prevede n. 1 veicolo pesante (bilico) al giorno per il trasporto della merce fresca in orario notturno dalle 4 alle 5 cui si aggiungono altri 4-5 furgoni nell'arco della giornata, indicativamente dalle 7 alle 13. Per la stima di questa rumorosità si utilizzano le misure effettuate presso l'area di scarico di un superstore della medesima ditta (Conad Montefiore a Cesena), misura effettuata per il bilico in periodo notturno e relativa movimentazione merci sempre in notturno.



File	dBTrait2.CMG					
Ubicazione	#5					
Tipo dati	Leq					
Pesatura	A					
Unit	dB					
Periodo	30m					
Inizio	01/09/15 03.14.48.000					
Fine	01/09/15 04.14.48.000					
Sorgente	cicalino 2			scarico merci 1		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Leq	Lmin	Lmax
01/09/15 03.14.48.000				59,0	32,3	87,4
01/09/15 03.44.48.000	66,1	38,4	82,0	59,9	33,0	78,4
Globali	66,1	38,4	82,0	59,1	32,3	87,4

Fig. 4.1.3.a - Posizione del microfono delle misure fonometriche effettuate presso il CONAD Montefiore a Cesena in data 1/09/2015 – i valori di  $L_p$  si riferiscono alla distanza 8 m dalla sorgente

Per i furgoni del mattino si considera la rumorosità di un'auto che arriva e per lo scarico e movimentazione delle merci i 59.1 dBA indicati in precedenza.

## 4.2 ANALISI DEL POST OPERAM

Per l'analisi acustica si è provveduto ad implementare un modello matematico tridimensionale di simulazione che tenesse conto di tutte le sorgenti descritte fisse e mobili nei due differenti periodi di riferimento, diurno (6-22) e notturno (22-6).

Le mappe di isolivello sono state elaborate mediante il software SoundPLAN vers. 8.0, che tiene conto della geometria del sito, con particolare riferimento alle infrastrutture viarie oggetto di interesse, ai corpi degli edifici in progetto ed alla presenza di altri fabbricati in grado di produrre riflessioni (n. 3).

Il programma di simulazione adottato è del tipo semiempirico ed è fornito degli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore. Esso si basa sul metodo di Ray Tracing ed è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per i singoli punti fornendo i livelli globali e la loro composizione direzionale.

La taratura di modello è stata eseguita sul punto di misura: come riscontrabile dai dati della tabella sottostante la taratura è risultata ottima.

	TR diurno	TR notturno
	[dB(A)]	
taratura del modello	51,4	43,0
Punto misura M1	51,6	43,1

Nel modello sono state inserite tutte le sorgenti con riferimento ai periodi di utilizzo.

Dall'analisi è emerso che il funzionamento del pressocontainer e dell'area di scarico delle merci può determinare il superamento del criterio differenziale sulle facciate del ricettore A, in particolare A2. Inoltre alcuni impianti posti in copertura possono determinare il superamento del criterio differenziale.

Per questo motivo si è valutato opportuno mettere in atto, da subito delle opere di mitigazione passiva. Nel paragrafo successivo si descrivono le mitigazioni considerate ed i valori raggiunti in  $leqA$  tr diurni e notturni ed il  $leqA$  interno ai locali con differenziale atteso ed il relativo rispetto dei valori di cui all'art. 4 del DPCM 14/11/1997.

### 4.3 OPERE DI MITIGAZIONE DA PREVEDERE

Sono state predisposte le seguenti opere di mitigazione (fig. 4.3.a):

- 1) **area di scarico merci:** barriera fonoisolante-fonoassorbente di altezza pari a 4 m e lunghezza di 25 m da posizionarsi sul muretto di delimitazione dell'attuale rampa di scarico esistente (che sarà eliminata);
- 2) **in copertura:** schermo fonoisolante-fonoassorbente ad L alto 2.5 m e lungo complessivamente 3.4 m (1m + 2.4 m) per mitigare estrattori lievitazione pane
- 3) **in copertura:** schermo fonoisolante-fonoassorbente ad L alto 2.5 m e lungo complessivamente 8.5 m (2.1 + 6.4 m) per mitigare le unità esterne UE 6 – UE2 – UE1;
- 4) **in copertura:** schermo fonoisolante-fonoassorbente ad L alto 2.5 m e lungo complessivamente 6.9 m (2.1 + 4.8 m) per mitigare le unità esterne UE 4 – UE3.

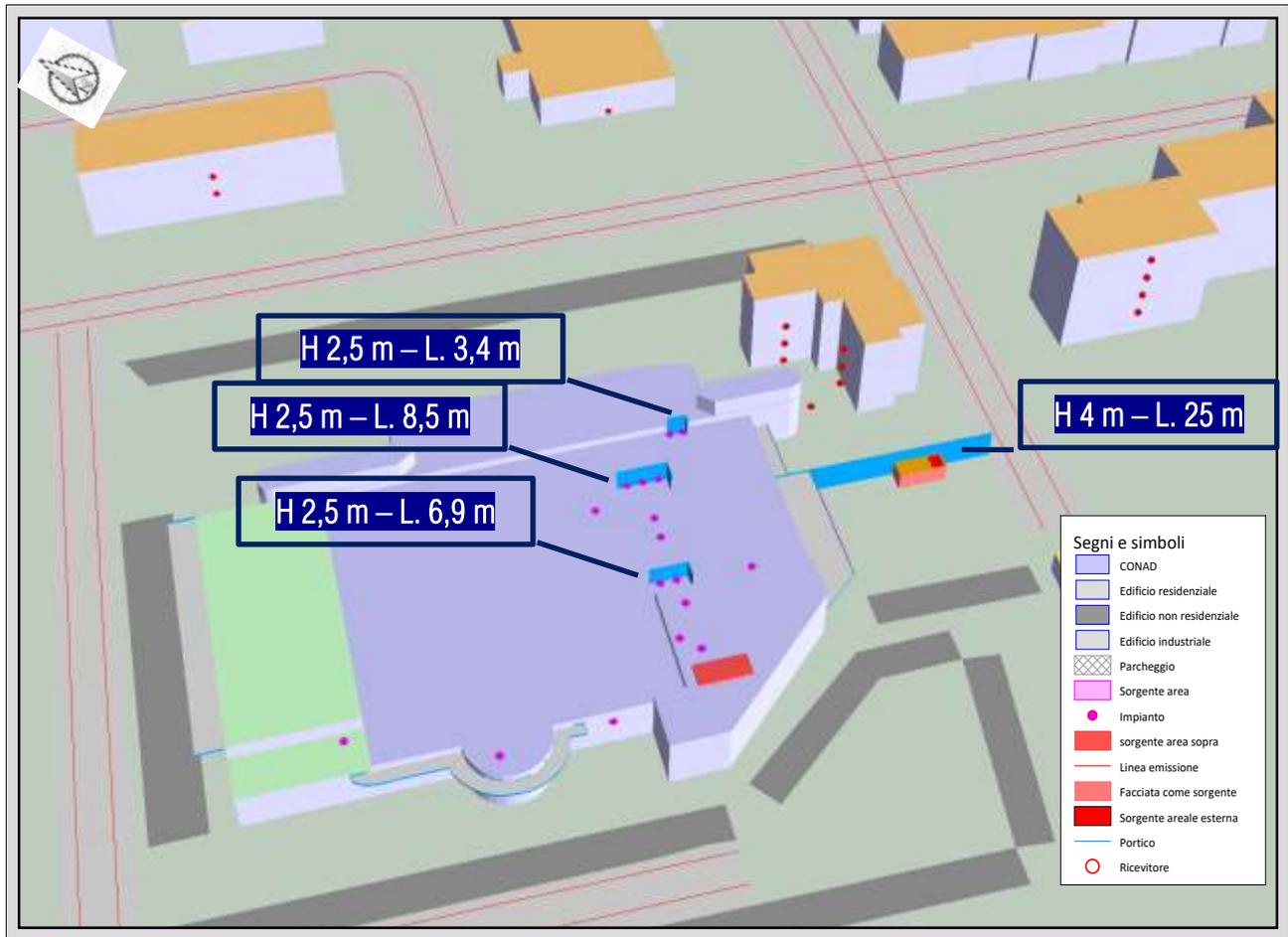


Fig. 4.3.a – vista a volo d'uccello del modello in 3B con indicato (in azzurro) gli schermi acustici previsti

#### VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

Nella seguente tabella si evidenzia la verifica dei limiti assoluti di immissione per la classe di riferimento di ciascun ricettore. I limiti sono rispettati sia per il Tr diurno che per il TR notturno tranne per:

- la facciata frontistante l'edificio C posto su via Ho Chi Min che sia allo stato attuale che futuro presenta  $leqA$  Tr notturni eccedenti il limite di 1 dBA, non imputabili agli impianti del supermercato (che incidono di 0.2 BA).
- la scuola su via Ho Chi Min: anche in questo caso già allo stato attuale i  $leqA$  Tr diurni non rispettano i limiti della I classe.

Per questi ricettori il contributo determinato dal progetto in esame è insignificante nell'ordine di 0.1-0.3 dBA, valori che rientrano nell'errore del modello.

Nome	Piano	ZAC	Direzione	Limite		Calcolo LAeq AO		Calcolo LAeq PO		rispondenza ai limiti di zona della ZAC			
				Leq(g),lim	Leq(n),lim	TR DIURNO	TR NOTTURNO	TR DIURNO	TR NOTTURNO				
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]					
Edificio A 1	piano terra	III	N	60	50	48,3	39,6	49,7	40,3	SI	SI		
Edificio A 1	piano 1	III	N	60	50	49,7	41,1	51,4	42,0				
Edificio A 1	piano 2	III	N	60	50	48,5	40,2	53,0	43,7				
Edificio A 2	piano terra	III	E	60	50	48,7	40,6	48,6	39,3				
Edificio A 2	piano 1	III	E	60	50	50,4	42,3	50,9	41,5				
Edificio A 2	piano 2	III	E	60	50	50,6	42,5	52,2	43,2				
Edificio A 3	piano terra	III	W	60	50	56,2	46,7	56,2	46,6				
Edificio A 3	piano 1	III	W	60	50	56,4	47,0	56,3	46,9				
Edificio A 3	piano 2	III	W	60	50	56,2	47,1	56,2	47,0				
Edificio B	piano 1	III	N	60	50	48,8	39,8	49,2	39,6				
Edificio B	piano 2	III	N	60	50	49,2	40,4	49,5	40,0				
Edificio B	piano 3	III	N	60	50	49,2	40,5	49,7	40,3				
Edificio B	piano 4	III	N	60	50	49,3	40,6	50,0	40,8				
Edificio C	piano 1	III	N	60	50	58,8	<b>50,8</b>	59,0	<b>51,0</b>			SI	NO
Edificio C	piano 2	III	N	60	50	59,0	<b>50,9</b>	59,2	<b>51,1</b>			SI	SI
Edificio D	piano terra	III	W	60	50	55,9	46,6	56,3	47,2				
Edificio D	piano 1	III	W	60	50	56,7	47,5	57,2	48,1				
Edificio D	piano 2	III	W	60	50	56,9	47,9	57,5	48,5				
Edificio E	piano terra	III	W	60	50	55,6	46,4	55,9	46,7				
Edificio E	piano 1	III	W	60	50	56,3	47,2	56,7	47,7				
Edificio E	piano 2	III	W	60	50	56,3	47,4	56,9	47,9				
Edificio F	piano terra	III	S	60	50	45,4	37,8	46,1	38,1				
Edificio F	piano 1	III	S	60	50	46,2	38,6	46,9	38,9				
Edificio G	piano terra	III	S	60	50	43,6	35,8	44,5	36,2				
Edificio G	piano 1	III	S	60	50	44,1	36,3	45,0	36,7				
Edificio G	piano 2	III	S	60	50	44,7	36,9	45,5	37,2				
Edificio SA	piano terra	I	N	50	\	55,6	\	55,8	\	NO	\		

#### VERIFICA DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

Dal momento che la verifica del criterio differenziale avviene all'interno degli ambienti abitativi, il calcolo previsionale è stato effettuato considerando il LeqA minimo residuo rilevato in facciata dal modello sottratto di 3 dBA (dall'esterno in facciata all'interno del locale misure fonometriche hanno verificato una diminuzione dei livelli sonori variabile da 3 a 5 dBA – in questo caso di sottraggono cautelativamente 3 dBA) ed il LeqA ambientale determinato dalla somma di tutte le sorgenti sonore previste, anch'esso sottratto di 3 dBA per portarlo all'interno degli ambienti abitativi.

In **periodo diurno** sono considerati come sorgenti fisse contemporaneamente gli impianti, l'utilizzo del compattatore e lo scarico delle merci. Le differenze tra ante e post sono tutte inferiori a 5 dBA ed in molti casi i livelli ambientali sono inferiori al limite di applicabilità del criterio differenziale, indicato, per il periodo diurno, in 50 dBA.

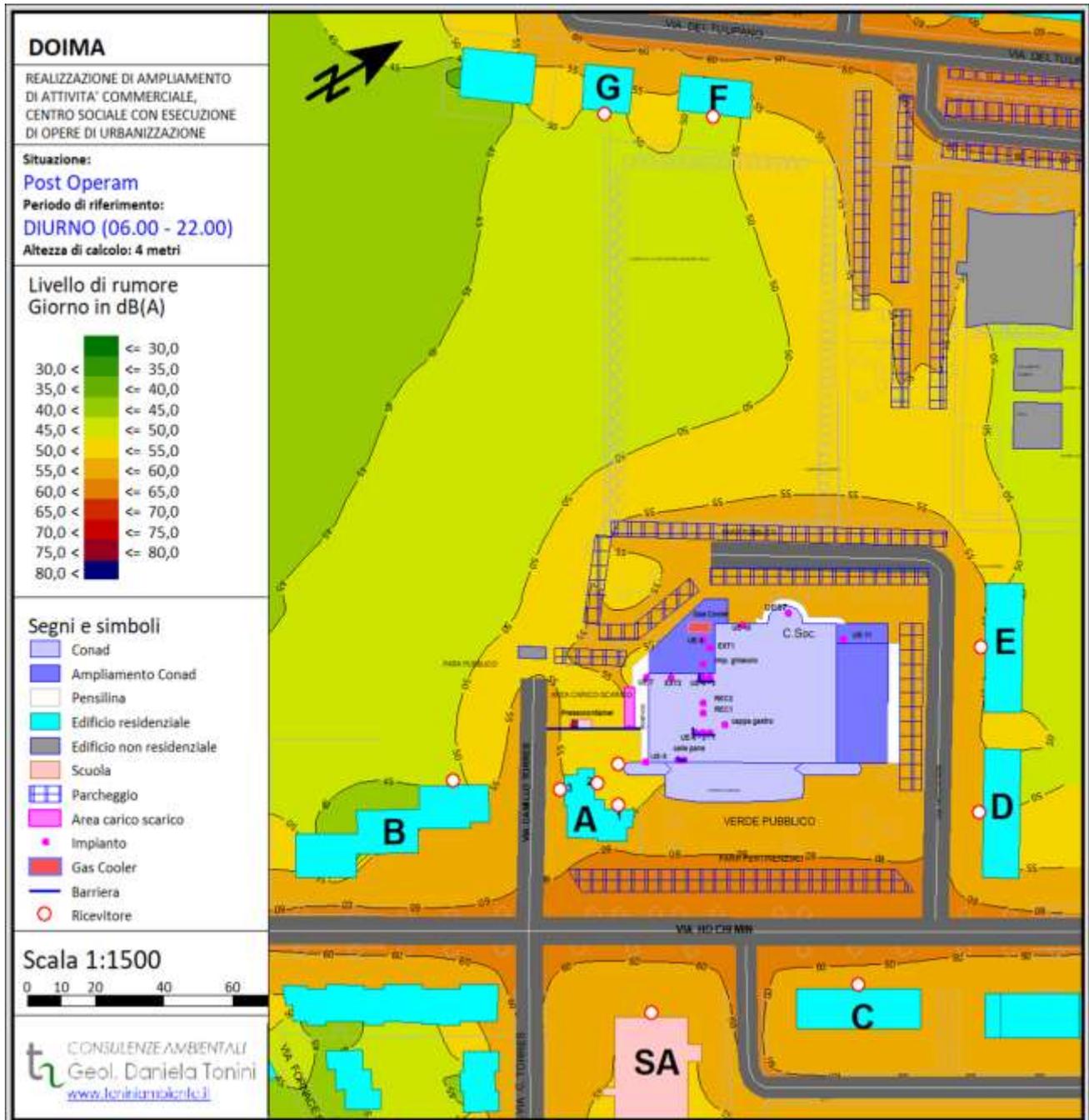
Nome	Piano	Classe	Direzione	Limite	Residuo	Ambientale	differenziale	VERIFICA DEL CRITERIO DIFFERENZIALE ≤5 dBA
				Leq(n),lim	giorno	giorno	diurno	
				dBA				
Edificio A 1	piano terra	III	N	60	42,1	45,2	3,1	inapplicabilità del criterio differenziale perché i leqA ambientali sono < 50 dBA
Edificio A 1	piano 1	III	N	60	43,7	47,0	3,3	
Edificio A 1	piano 2	III	N	60	45,2	48,5	3,3	
Edificio A 2	piano terra	III	E	60	40,3	45,3	5,0	
Edificio A 2	piano 1	III	E	60	42,1	48,0	5,9	
Edificio A 2	piano 2	III	E	60	43,4	48,7	5,3	
Edificio A 3	piano terra	III	W	60	50,1	50,3	0,2	SI
Edificio A 3	piano 1	III	W	60	50,3	50,5	0,2	SI
Edificio A 3	piano 2	III	W	60	50,1	50,3	0,2	SI
Edificio B	piano 1	III	N	60	42,2	45,3	3,1	inapplicabilità del criterio differenziale perché i leqA ambientali sono < 50 dBA
Edificio B	piano 2	III	N	60	42,4	45,8	3,4	
Edificio B	piano 3	III	N	60	42,4	46,2	3,8	
Edificio B	piano 4	III	N	60	42,4	46,6	4,2	
Edificio C	piano 1	III	N	60	52,7	52,8	0,1	SI
Edificio C	piano 2	III	N	60	52,9	53,0	0,1	SI
Edificio D	piano terra	III	W	60	50,1	50,2	0,1	SI
Edificio D	piano 1	III	W	60	50,9	51,1	0,2	SI
Edificio D	piano 2	III	W	60	51,1	51,5	0,4	SI
Edificio E	piano terra	III	W	60	49,7	50,1	0,4	SI
Edificio E	piano 1	III	W	60	50,4	51,0	0,6	SI
Edificio E	piano 2	III	W	60	50,5	51,3	0,8	SI
Edificio F	piano terra	III	S	60	39,2	41,5	2,3	inapplicabilità del criterio differenziale perché i leqA ambientali sono < 50 dBA
Edificio F	piano 1	III	S	60	40,1	42,1	2,0	
Edificio G	piano terra	III	S	60	37,3	40,4	3,1	
Edificio G	piano 1	III	S	60	37,8	40,8	3,0	
Edificio G	piano 2	III	S	60	38,4	41,2	2,8	
Edificio SA	piano terra	I	N	50	49,5	49,7	0,2	

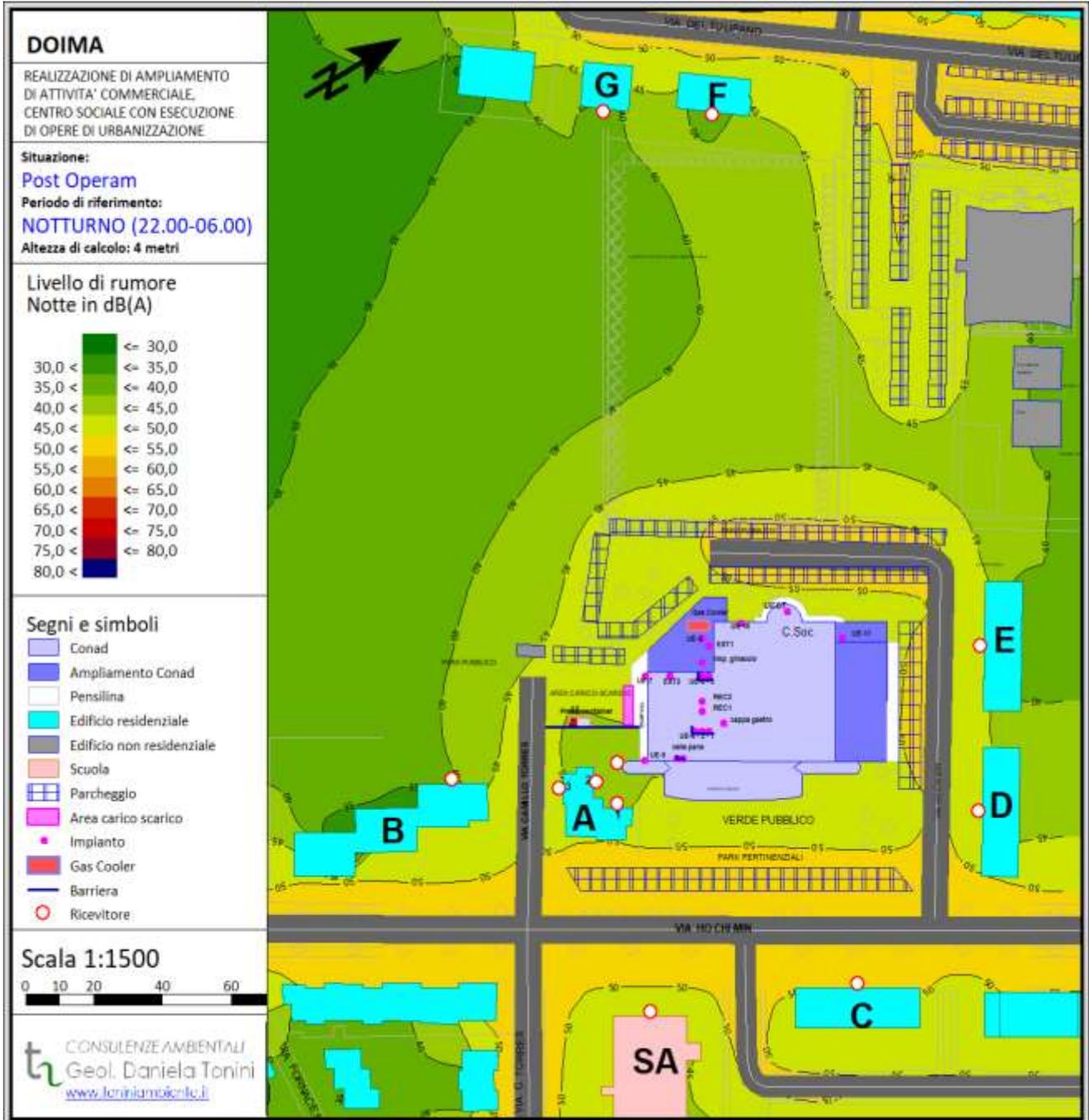
In **periodo notturno** sono considerati i soli impianti che rimangono accesi nella fascia oraria 22:00-06:00 e lo scarico merci notturno; i risultati, espressi nella seguente tabella, evidenziano valori ambientali assoluti minimi, la maggioranza dei quali al di sotto del livello di applicabilità, indicato dall'art. 4 del DPCM 14/11/1997, in 40 dBA.



Nome	Piano	Classe	Direzione	Limite	Residuo	Ambientale	differenziale	VERIFICA DEL CRITERIO DIFFERENZIALE
				Leq(n),lim	Notte	Notte	notturno	
				dBA				
Edificio A 1	piano terra	III	N	50	32,9	34,6	1,7	inapplicabilità del criterio differenziale perché i leqA ambientali sono < 40 dBA
Edificio A 1	piano 1	III	N	50	34,5	36,4	1,9	
Edificio A 1	piano 2	III	N	50	36,0	38,0	2,0	
Edificio A 2	piano terra	III	E	50	31,3	35,3	<b>3,9</b>	
Edificio A 2	piano 1	III	E	50	33,1	37,6	<b>4,5</b>	
Edificio A 2	piano 2	III	E	50	34,6	37,9	<b>3,3</b>	
Edificio A 3	piano terra	III	W	50	40,2	40,2	0,0	SI
Edificio A 3	piano 1	III	W	50	40,5	40,5	0,0	SI
Edificio A 3	piano 2	III	W	50	40,5	40,5	0,1	SI
Edificio B	piano 1	III	N	50	32,5	34,1	1,7	inapplicabilità del criterio differenziale perché i leqA ambientali sono < 40 dBA
Edificio B	piano 2	III	N	50	32,7	34,6	1,8	
Edificio B	piano 3	III	N	50	32,9	35,1	2,1	
Edificio B	piano 4	III	N	50	33,1	35,7	2,6	
Edificio C	piano 1	III	N	50	44,2	44,2	0,1	SI
Edificio C	piano 2	III	N	50	44,3	44,3	0,1	SI
Edificio D	piano terra	III	W	50	40,8	40,9	0,1	SI
Edificio D	piano 1	III	W	50	41,7	41,9	0,2	SI
Edificio D	piano 2	III	W	50	42,0	42,2	0,2	SI
Edificio E	piano terra	III	W	50	40,5	40,7	0,2	SI
Edificio E	piano 1	III	W	50	41,4	41,6	0,3	SI
Edificio E	piano 2	III	W	50	41,5	41,9	0,3	SI
Edificio F	piano terra	III	S	50	31,5	32,4	0,8	inapplicabilità del criterio differenziale perché i leqA ambientali sono < 40 dBA
Edificio F	piano 1	III	S	50	32,4	33,1	0,7	
Edificio G	piano terra	III	S	50	29,4	30,6	1,3	
Edificio G	piano 1	III	S	50	29,9	31,1	1,2	
Edificio G	piano 2	III	S	50	30,5	31,6	1,1	

Le mappe acustiche, TR diurno e TR notturno, elaborate a 4 m di altezza sono riportate alle pagg. seguenti:





## 5 VERIFICA DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Il progetto proposto riguarda l'ampliamento dei locali di due distinte attività: commerciale e centro sociale.

Dal momento che si tratta di due distinte unità immobiliari, in questo capitolo soltanto i locali oggetto di ampliamento e ad uso abitativo saranno valutati in merito ai requisiti acustici passivi.

### 5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il DPCM 5/12/1997 determina la classificazione degli ambienti abitativi (art. 2) e stabilisce i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore esterne.

**Tabella A Classificazione degli ambienti abitativi (art. 2)**

categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
<b>categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative</b> o di culto o assimilabili;
<b>categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali</b> o assimilabili.

In funzione della tabella sopra indicata gli edifici in esame ricadono rispettivamente nelle categorie F e G, anche se, considerato che i locali fra loro adiacenti sono sostanzialmente uffici, potrebbero ricadere anche nella categoria B.

Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

1. il tempo di riverberazione (T), delineato dalla norma ISO 3382:1975;
2. il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R), definito dalla norma EN ISO 140-5:1996;
3. l'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT}$ ), definito da:

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \log T/T_0$$

dove:

$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$  e la differenza di livello;

$L_{1,2m}$  è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;

$L_2$  è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula:

$$L_2 = 10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in sec;

$T_0$  è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5s;



4. il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ( $L_n$ ) definito dalla norma EN ISO 140-7:1996;
5.  $L_{ASmax}$ : livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow;
6.  $L_{Aeq}$ : livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- a. **indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti ( $R_w$ )** da calcolare secondo la norma UNI 8270: 1987, Parte 7<sup>^</sup>, para. 5.1.
- b. **indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ )** da calcolare secondo le stesse procedure di cui al precedente punto a.;
- c. **indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato ( $L_n,w$ )** da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI 8270: 1987, Parte 7<sup>^</sup>, para.5.2.

NB: gran parte dell'norme di cui sopra sono state nel tempo riciste ed aggiornate. Per le misure in opera dei parametri acustici il riferimento è alle norme UNI EN ISO 16283, 10052, 16032.

I requisiti acustici passivi degli edifici per le categorie indicate sono riassunti nella tabella B di seguito allegata (in grassetto i valori di riferimento per gli edifici residenziali):

**Tabella B - Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici**

categoria	Isolamento partizioni interne	Isolamento di facciata	Livello di calpestio	Livello di rumore	
				discontinuo	continuo
	$R'_w$ *	$D_{2m,nT,W}$	$L'_{n,W}$	$L_{ASmax}$	$L_{Aeq}$
A) Residenze C) Alberghi, pensioni	50	40	63	35	35
<b>B) Uffici</b> <b>F) Attività ricreative, di culto</b> <b>G) Attività commerciali</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
D) Ospedali, cliniche, case di cura	55	45	58	35	25
E) Attività scolastiche	50	48	58	35	25

(\*) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Sebbene non sia cogente, si forniscono anche i valori dei parametri di riferimento citati previsti dalla **norma UNI 11367 del 2010 in merito alla classificazione acustica degli edifici**.

La classificazione acustica di una unità immobiliare, basata su misure effettuate al termine dell'opera, consente di informare compiutamente i futuri utenti sulle caratteristiche acustiche della stessa.

Il prospetto 1 della norma riassume la classificazione acustica delle unità immobiliari in funzione dei valori energetici medi dei parametri raggiunti al termine delle misurazioni:

Considerando che i nuovi locali sono costituiti da un solo piano (piano terra) e non presentano locali di servizio e tecnici a diretto contatto con locali ad uso ricreativo od ufficio, si valuta che la verifica per i requisiti acustici passivi sia da effettuare per i soli descrittori di facciata e delle partizioni verticali e di copertura.

In relazione alle categorie indicate saranno quindi da rispettare  $\geq 42$  dB per l'indice  $D_{2m,nT,W}$  e  $\geq 50$  dB per l'indice  $R'_w$ .

Di seguito il calcolo preliminare per questi due indici.

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,n,T,w}$ dB	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'_w$ dB	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari $L'_{nw}$ dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{c}$ dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{d}$ dB(A)
I	>43	>56	≤53	≤25	≤30
II	≥40	≥53	≤58	≤28	≤33
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

## 5.2 ANALISI DEL FABBRICATO

Dalla scomposizione del nuovo intervento a cui dare difesa reciproca (fig. 5.2.a) emerge che il centro sociale sarà ampliato prevedendo: modifiche al locale cucina esistente per creare un corridoio, un locale deposito, una saletta ed un ufficio.

Per accedere a questi locali è stato previsto un corridoio che, a partire dai bagni esistenti e che non saranno modificati, si sviluppa lungo la parete divisoria con il supermercato.

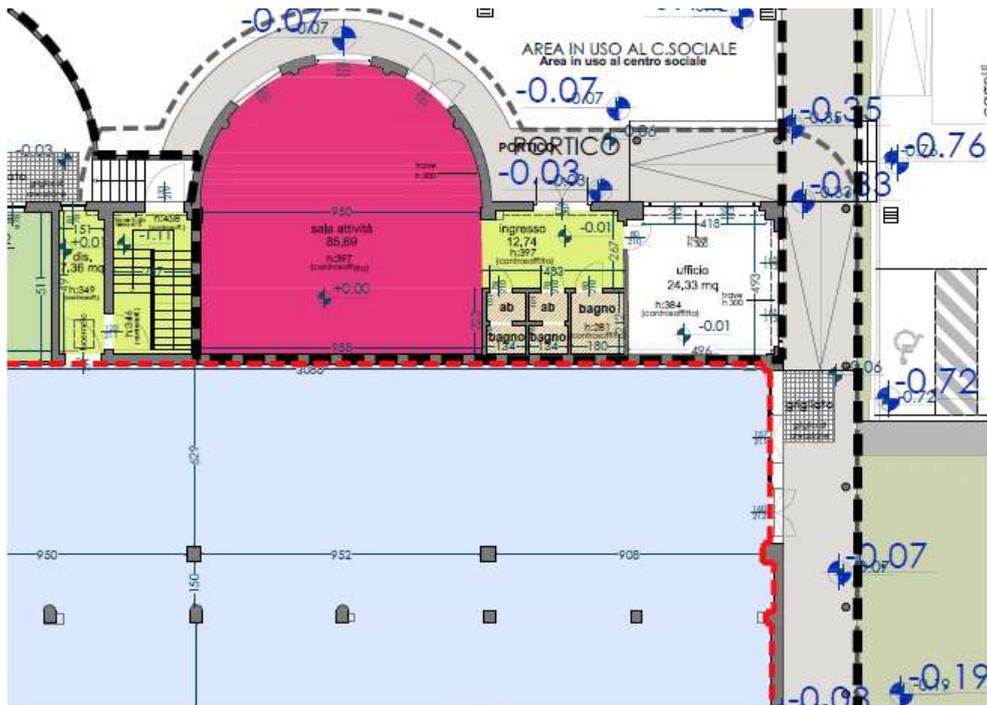
Da ciò ne deriva che i soli locali ad uso "abitativo" legati all'ampliamento e di interesse per il calcolo dei requisiti acustici passivi sono la saletta e l'ufficio. La prima però, non si trova adiacente alla parete divisoria con l'area di vendita del supermercato perché vi si interpone il corridoio, pertanto il solo locale che può essere interferente con il supermercato è l'ufficio (in fondo al corridoio).

Le facciate del centro sociale saranno completamente vetrate. L'ufficio in questione presenta una parete cieca lato NE e la facciata vetrata sul lato NW.

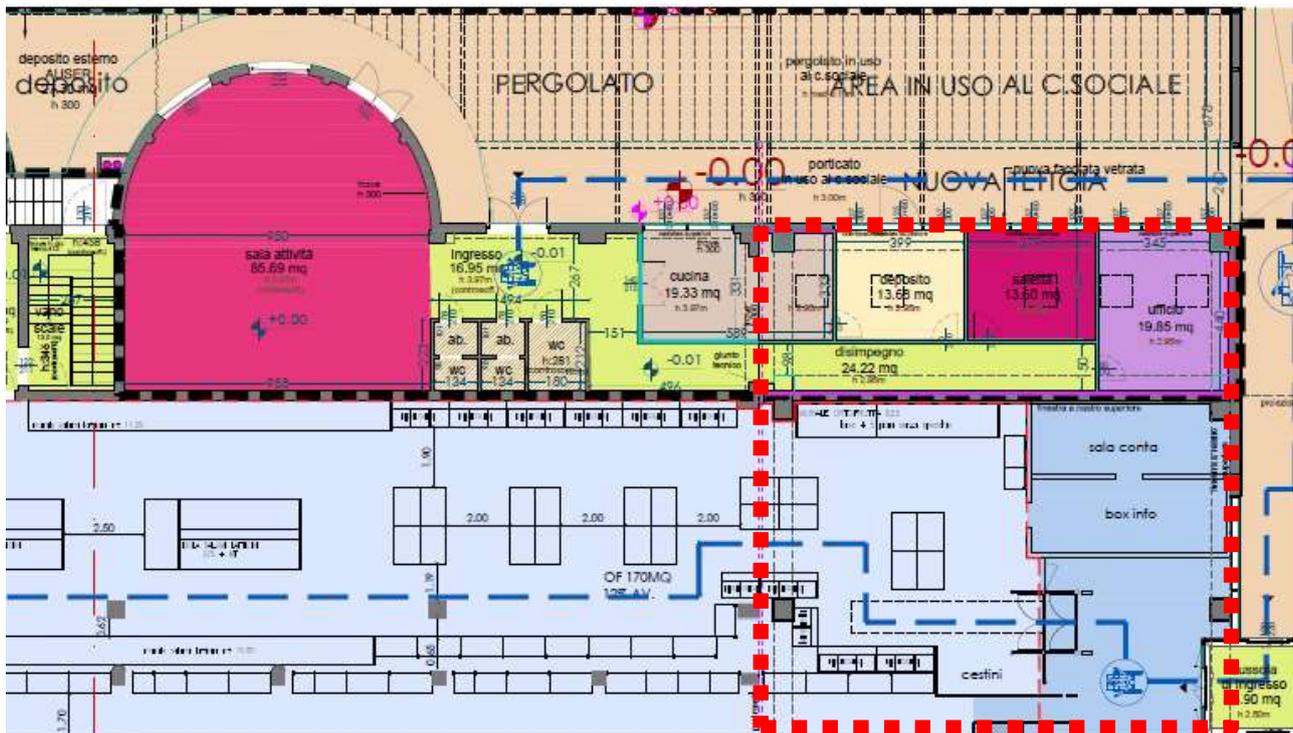
Pertanto il calcolo per l'indice di facciata  $D_{2m,n,T,w}$  sarà effettuato sulla facciata vetrata, mentre l'indice di potere fonoisolante  $R_w$  sarà calcolato sulla parete divisoria fra il locale ufficio del centro sociale e la zona di conta del supermercato.

Per similitudine, dal momento che anche la facciata della saletta sarà realizzata allo stesso modo, verificata quella dell'ufficio saranno verificate anche le altre.

In fig. 5.2.b si riporta in planimetria la sezione di progetto interessata dal calcolo (sezione A) e le due stratigrafie prese a riferimento SV03 ed S002.



Stato di fatto



Stato di progetto

Fig. 5.2.a – estratto delle planimetrie relative allo stato di fatto (sopra) e dello stato di progetto (sotto). Nel riquadro tratteggiato rosso l'area (parziale) oggetto di ampliamento che ha interessato le due differenti destinazioni d'uso

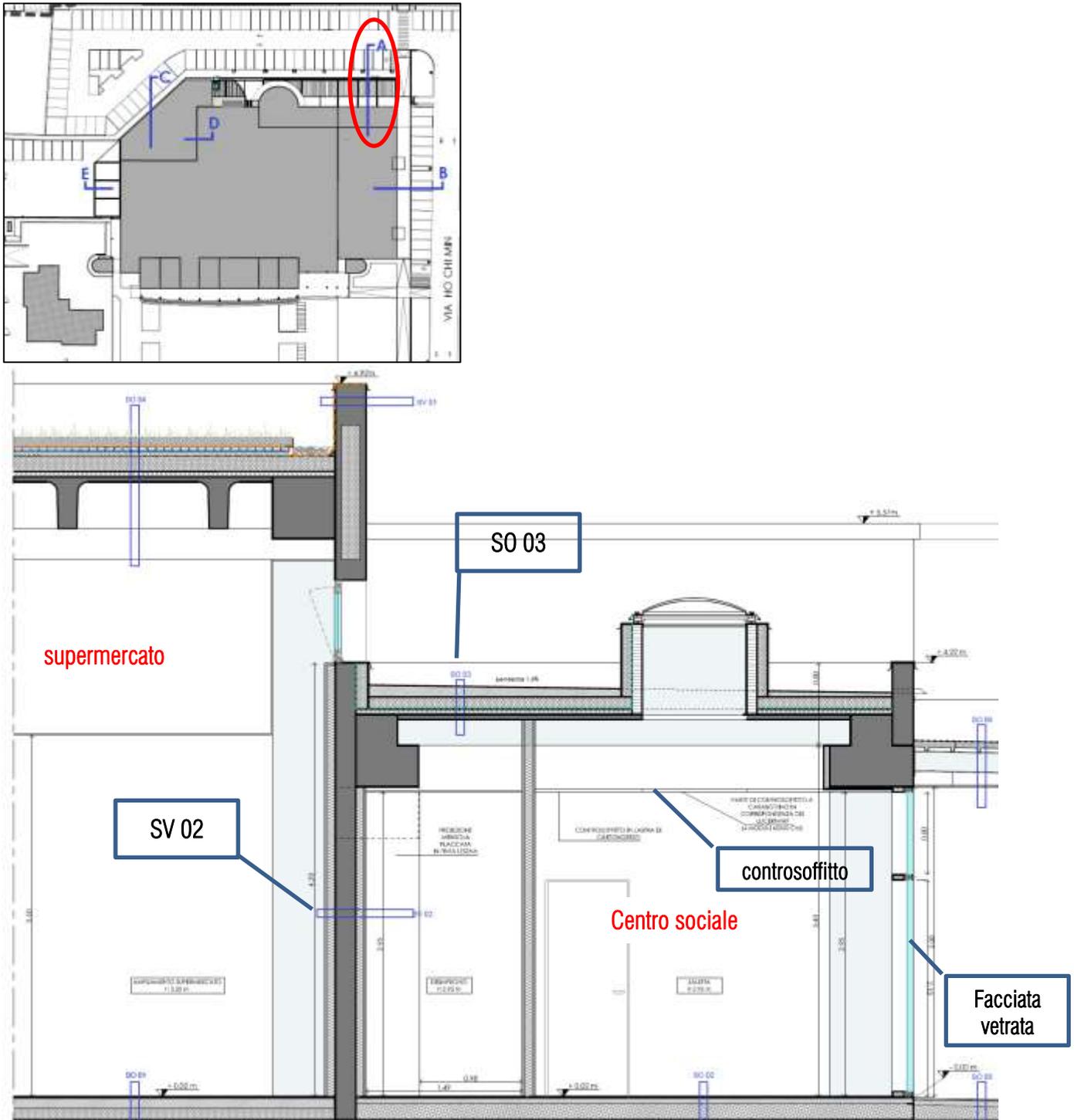


Fig. 5.2.b – sezione A con evidenziati i locali e le partizioni di interesse

### 5.3 STUDIO DELL'ISOLAMENTO DI FACCIATA

Il calcolo dell'isolamento acustico di facciata è stato eseguito sulla base del metodo indicato nella UNI EN 12354 riprodotto anche nella UNITR 11175 e proposto dal Regolamento edilizio tipo della Regione Emilia Romagna allegato A/1 famiglia 5 (metodo di calcolo C e D).



L'indice è calcolato con il seguente algoritmo:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + 10 \log V / 6TOS$$

Dove

$R'_w$  è il potere fonoisolante in opera che si calcola con l'algoritmo sotto riportato

$V$  = volume dell'ambiente ricevente

$T_0 = 0.5$  s

$S$  = superficie di facciata vista dall'interno in mq

Il potere fonoisolante dell'intera partizione è data da:

$$R_w = -10 \log (S_1/S \times 10^{-R_{w1}/10} + S_2/S \times 10^{-R_{w2}/10} + S_3/S \times 10^{-R_{w3}/10} + A_0/S \times 10^{-D_{nw}/10}) - K$$

Dove

$K = 2$  come contributo peggiorativo per la trasmissione laterale

$A_0 = 10$  mq

$D_{nw}$  = indice di valutazione dell'isolamento acustico di un piccolo elemento (che in questo caso non c'è perché non sono previste griglie verso l'esterno)

La regione Emilia Romagna, nel proprio Regolamento Edilizio Tipo – Requisito cogente 5.1, indica di calcolare il valore di  $R'_w$  da inserire nell'algoritmo dell'indice con la seguente espressione:

$$R'_w = R_w - 3$$

**In questo modo il valore di  $R'_w$  risulta altamente cautelativo e richiede poteri fonoisolanti dell'elemento finestrato molto elevati.**

$D_{2m,nT,w}$  dipende, oltre che dal  $R'_w$ , dalle dimensioni della facciata<sup>1</sup>, determinate dalla vista interna e dalla conformazione di eventuali aggetti esterni alla facciata, quali balconi e cornicioni. L'influenza della forma della facciata, che può essere positiva o negativa, viene quantificata mediante il termine correttivo  $\Delta L_{fs}$  definito dalla seguente relazione:

$$\Delta L_{fs} = L_{1,2m} - L_{1,s} + 3 \quad (\text{dB})$$

dove:

$L_{1,2m}$  = livello medio di pressione sonora rilevato a 2 m dal piano di facciata

$L_{1,s}$  = livello medio di pressione sonora rilevato, effetto di riflessione incluso, sulla superficie esterna della facciata

Da cui il valore dell'indice di isolamento acustico di facciata diventa:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log V / 6TOS$$

La facciata NW è costituita da una superficie vetrata stratificata, antiferita ed antieffrazione dello spessore di circa 48 mm.

La vetrocamera sarà così composta dall'esterno verso l'interno:

- Vetro stratificato 8+8.2 mm con PVB acustico
- Canalino 20 mm warm edge Argon 90%
- Vetro stratificato 6+6.2 mm con PVB acustico

La superficie vetrata è larga 3.45 m e d alta 2.95 m per complessivi 10.18 mq.

---

<sup>1</sup> cfr: norme serie UNI EN 12354 – UNI/TR 11175

Al momento non è disponibile la certificazione di questa stratigrafia, tuttavia, sulla base di certificati esistenti in bibliografia per stratigrafie analoghe (qui di seguito a titolo di esempio si riproducono i risultati di vetrate proposte dalla ditta Pedrari vetri) si suppone che quella proposta possa raggiungere i 45 dB.

### Tabella riepilogativa delle composizioni acustiche

certificate secondo le norme UNI EN ISO 140-3 e UNI EN ISO 717-1

Indice di riduzione acustica			Denominazione commerciale GLASS6 GROUP	Peso	Sp.	Vetro esterno			Int.	Gas	Vetro interno	
Rw	C	Ctr		Kg/m <sup>2</sup>	mm	Tipologia		mm	mm		Tipologia	
42	-2	-6	GLASS6 sekisui 42/29	42	29	stratificato 55,1		10,4	12	ARIA	stratificato sekisui 33.1	
43	-3	-9	GLASS6 sekisui 43/39	37	39	stratificato 33.1		6,4	24	ARGON	stratificato sekisui 44.1	
44	-2	-5	GLASS6 sekisui 44/31	46	31	monolitico temprato		10	12	ARGON	stratificato sekisui 44.1	
45	-2	-6	GLASS6 sekisui 45/34	47	34	stratificato 55.1		10,4	15	ARGON	stratificato sekisui 44.1	
46	-2	-6	GLASS6 sekisui 46/37	54	37	stratificato 213		12,8	15	ARGON	stratificato sekisui 44.2	
47	-2	-7	GLASS6 sekisui 47/37	53	36	stratificato sekisui 66.1		12,5	15	ARGON	stratificato sekisui 44.2	
48	-3	-7	GLASS6 sekisui 48/36	58	47	stratificato sekisui 66.1		12,5	24	ARGON	stratificato sekisui 55.1	
49	-2	-7	GLASS6 sekisui 49/42	54	42	stratificato sekisui 66.2		12,8	20	ARGON	stratificato sekisui 44.2	
50	-2	-7	GLASS6 sekisui 50/46	53	45	stratificato sekisui 66.2		12,8	24	ARGON	stratificato sekisui 44.1	
51	-2	-5	GLASS6 sekisui 51/48	68	47	stratificato sekisui 88.2		16,8	20	ARGON	stratificato sekisui 55.1	

### Tabella riepilogativa composizioni acustiche per terziario

42	-3	-9	GLASS6 sekisui 42/39	35	39	monolitico temprato		6	24	ARGON	stratificato sekisui 44.1		8,5
42	-2	-7	GLASS6 sekisui 42/39	35	39	monolitico temprato		8	24	ARGON	stratificato sekisui 33,2		6,8
42	-2	-6	GLASS6 sekisui 42/29	40	29	monolitico temprato		8	12	ARGON	stratificato sekisui 44.1		8,5
44	-4	-8	GLASS6 sekisui 44/41	41	41	monolitico temprato		8	24	ARGON	stratificato sekisui 44.2		8,8
44	-2	-5	GLASS6 sekisui 44/31	46	31	monolitico temprato		10	12	ARGON	stratificato sekisui 44.1		8,5
46	-2	-6	GLASS6 sekisui 46/43	45	43	monolitico temprato		10	24	ARGON	stratificato sekisui 44,2		8,8
47	-1	-4	GLASS6 sekisui 47/47	55	47	monolitico temprato		10	24	ARGON	stratificato sekisui 66.1		12,5

In ogni caso il calcolo è stato eseguito per verificare quale è il valore minimo che deve avere la facciata vetrata.

Tenuto conto della perdita di potere fonoisolante degli infissi nei calcoli per le finestre si assume un valore di potere fonoisolante complessivo di 43 dB.

Non sono previsti oscuramenti con tapparelle.



Per quanto concerne i valori da applicare relativi alla **forma della facciata**  $\Delta L_{fs}$  si considera quanto segue:

- cautelativamente si valuta un coefficiente di assorbimento acustico  $\alpha_w \leq 0.3$  per tutte le superfici esterne;
- la facciata è sovrastata da un portico, pertanto sulla base del prospetto 6 dell'UNI/TR 11175 si considera un valore di  $\Delta L_{fs}$  è uguale a - 1.

Il calcolo è di seguito esposto.

<b>ufficio</b>					
	parete	finestra	cassonetto		
Rw		43			
Superfici	0	10,1775	0	Stot	10,1775
S (superficie totale)					
K = 2 (contributo peggiorativo dovuto alla trasmissione laterale)					
A0 = 10 mq					
$R'w = - 10 \text{LOG} (s_1/S \times 10^{(-R_{1w}/10)} + S_2/S \times 10^{(-R_{2w}/10)} + A_0/S \times 10^{(-D_{nw}/10)}) - K$					
<b>R'w</b>	<b>41,0</b>				

**ufficio**

Rw 41

$D_{2m,nT,w} = R'w + 10 \text{LOG} V/6TOS$  **D<sub>2m,nT,w</sub> 43,8**

V = volume dell'ambiente ricevente (mc) V 58,5575

T0 = 0.5 s T0 0,5

S = superficie di facciata vista dall'interno (mq) S 10,1775

Dal valore di  $D_{2m,nT,w}$  di 43.8 dB si deve sottrarre 1 dB per la forma ottenendo 42.8 dB > 42 dB valore limite indicato dal DPCM 5/12/1997.

Sulla base di quanto calcolato le **prescrizioni** sono le seguenti:

- La facciata vetrata deve essere certificata per almeno 43 dB inteso come infisso + vetro.
- Qualora non si abbia la certificazione è necessario che gli infissi siano certificate alla permeabilità all'aria secondo la UNI EN 12207 in classe 4 o meglio se facciata continua UNI EN 12152.
- Con la perdita indicativa dell'infisso di circa 2dB la superficie del vetro deve essere certificato per almeno 45 dB, meglio se 46 dB. Deve essere presentato il certificato alla DL.

Resta comunque importantissima la posa in opera, che deve essere a regola d'arte: i valori calcolati hanno considerato valori prestazionali prodotti da certificazioni o calcolati con algoritmi di calcolo di letteratura.

I valori raggiunti in fase di calcolo preliminare potranno tuttavia essere disattesi qualora non si mantenga estrema cura nella posa in opera dei materiali.

Per quanto concerne il soffitto, il solaio di riferimento presenta uno spessore di circa 28 cm come da stratigrafia di seguito riportata.

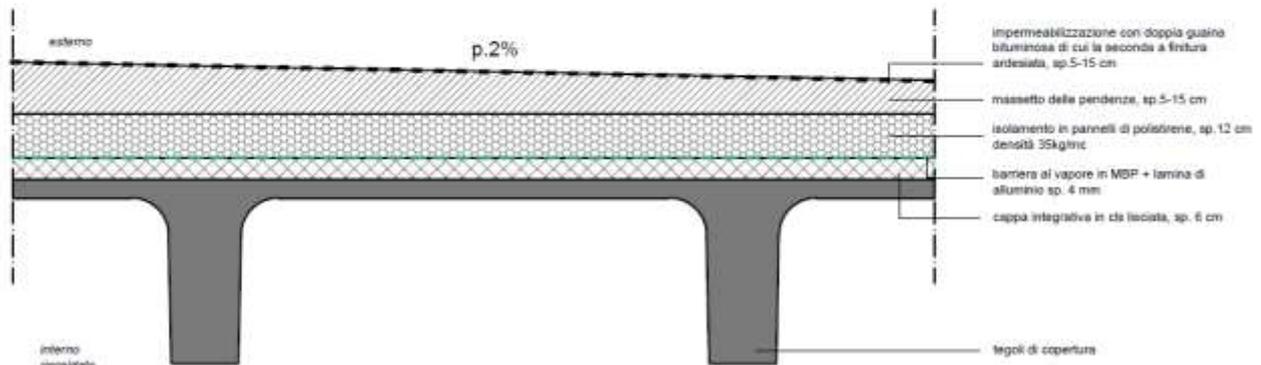
Sempre con la legge di massa il potere fonoisolante del solaio è di circa

$$R_w \text{ (dB)} = 20 \log m' = 20 \log (537.2) = 54.6 \text{ dB}$$

Inoltre, come illustrato in fig. 5.2.b, il solaio è caratterizzato da un controsoffitto che scende almeno di 45 cm rispetto ad esso.

STRATIGRAFIA ORIZZONTALE 03

Solaio copertura: area centro sociale e deposito CONAD



copertura falda	spessori (cm)	kg/mc	m' (kg/mq)
tegoli di copertura			299
cappa in cls	6	2400	144
pannello polistirene	12	35	4,2
massetto pendenze 5- 15 cm	10	900	90
spessore totale	<b>28</b>		537,2

Se consideriamo soltanto la massa della copertura il calcolo dell'indice di facciata diventa il seguente:

copertura	parete	finestra	cassonetto		
Rw	54,0				
Superfici	19,85	0	0	Stot	19,85
S (superficie totale)					
K = 2 (contributo peggiorativo dovuto alla trasmissione laterale)					
A0 = 10 mq					
$R'w = - 10 \text{LOG} (s_1/S \times 10^{(-R1w/10)} + S_2/S \times 10^{(-R2w/10)} + A_0/S \times 10^{(-Dnw/10)}) - K$					
<b>R'w</b>	<b>52,0</b>				

**solaio**

Rw 52

$$D_{2m,nT,w} = R'w + 10 \text{LOG} V / 6 T_0 S \quad \mathbf{D_{2m,nT,w} = 51,9}$$

V = volume dell'ambiente ricevente (mc)      V      58,5575  
 T0 = 0.5 s      T0      0,5  
 S = superficie di facciata vista dall'interno (mq)      S      19,85

In questo caso il contributo della forma della facciata è pari a 0.

Pertanto  $D_{2m,nT,w}$  di 51.9 dB > 42 dB valore limite indicato dal DPCM 5/12/1997.



## 5.4 CALCOLO DELL'ISOLAMENTO FRA AMBIENTI INTERNI ADIACENTI

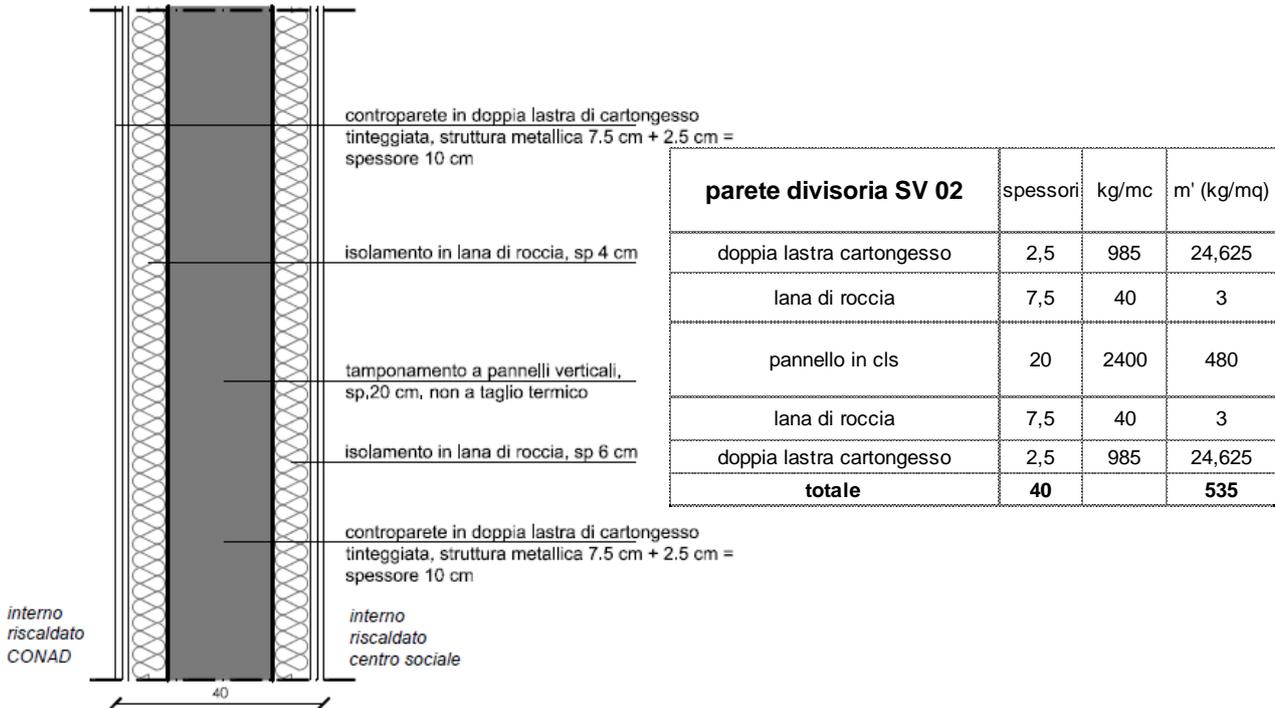
La valutazione ha tenuto conto della metodologia di calcolo indicata nel rapporto UNI/TR 11175 "Guida alle norme serie Uni EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici – Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale" pubblicato dalla UNI nel novembre del 2005.

L'analisi è stata eseguita per la partizione che divide l'ufficio del centro sociale da quello del supermercato.

La parete è la seguente:

### STRATIGRAFIA VERTICALE 02

#### Parete di separazione tra centro sociale e CONAD



La parete non è certificata, tuttavia se si calcola il potere fonoisolante con la sola legge di massa<sup>2</sup> per il solo pannello interno in cls si ottiene con due formule tra le più diffuse in letteratura:

$$R_w \text{ (dB)} = 20 \log m' = 20 \log(480) = 54$$

$$R_w \text{ (dB)} = 37.5 \log m' - 42 = 20 \log(480) - 42 = 58.5$$

I due controplaccaggi con doppia lastra di cartongesso per parte ed intercapedine di 7.5 cm riempita con lana minerale a bassa densità conferiscono un ulteriore fonoisolamento che da solo potrebbe essere di

$$R_w \text{ (dB)} = 20 \log m' + 10 \log d + e + 10 = 20 \log(55) + 10 \log(15) + 5 + 10 = 61.6 \text{ dB}$$

*d: profondità dell'intercapedine in cm*

*e: spessore del pannello in fibra minerale in cm*

Sommariamente quindi si può stimare che la parete così prevista possa avere un isolamento di almeno 63-65 dB.

Considerato che:

- La stratigrafia descritta possiede un indice stimato di  $R_w$  piuttosto alto;
- Il pannello interno in cls è un monolite che non sarà forato e possiede il piano di posa sulla platea;

<sup>2</sup> Si applica una dei più diffusi algoritmi di calcolo dell' $R_w$  per pareti doppie estratto da: Regione Toscana "Linee guida per la valutazione dei requisiti acustici passivi DPCM 5/12/1997" settembre 2006

- I controplaccaggi saranno posati sul pavimento e saranno del tutto desolarizzati rispetto alla parete principale;
- A soffitto è previsto il controsoffitto;
- Sulla base di calcoli eseguiti su strutture simili;

si può stimare che il potere fonosolante della parete stimata possa essere in opera  $\geq 50$  dB come richiesto dalla norma.

Per fare in modo che le caratteristiche di fonoisolamento restino inalterate si prescrive:

- di non forare in alcun modo la parete interna in cls,
- di limitare il più possibile prese elettriche sul controplaccaggio
- di posare il controplaccaggio su strisce desolarizzanti.



## 6 CONCLUSIONI

La Committenza, Commercianti Indipendenti Associati Soc. Coop. con sede a Forlì e la soc. Immobiliare 2004 s.r.l. di Forlimpopoli, ha proposto all'Amministrazione comunale un progetto di ampliamento dell'attuale esercizio commerciale Conad Superstore di via Ho Chi Min a Forlimpopoli da avviare mediante procedimento unico ai sensi dell'art. 53 della LR 24/2017.

Ai sensi dell'art. 2.2. delle NTA del Piano di classificazione acustica comunale e dell'art. 8 comma 4 della L. 447/95 si è esposta la seguente valutazione previsionale di impatto acustico.

L'area di interesse comprende l'attuale stabile dove insiste l'esistente superstore ed il sedime include il centro sociale AUSER, nonché il parcheggio ed un'area verde posta a NE del supermercato attuale.

Il progetto riguarda l'ampliamento della superficie del supermercato per incrementare l'offerta merceologica attuale e l'ampliamento del centro sociale che è incluso nel medesimo stabile.

Dal punto di vista normativo, il Piano di classificazione acustica comunale assoggetta attualmente tutta l'area di interesse in classe III "aree di tipo misto".

Le attività future rientrano nella classe indicata.

Per la valutazione è stata effettuata una misura fonometrica in data 14/01/2020 proseguita per 26 ore consecutive presso un ricettore adiacente al supermercato al fine di definire il clima acustico locale.

La misura fonometrica ha fornito un  $leqA Tr$  diurno di 51.6 dBA ed un  $leqA Tr$  notturno di 43.1 dBA, valori che rientrano pienamente nei limiti della UTO di appartenenza (60 dBA TR diurno – 50 dBA Tr notturno).

L'analisi post operam è stata condotta valutando le sorgenti fisse di ausilio al supermercato ampliato, il traffico indotto, la movimentazione dello scarico con riferimento ai più vicini ricettori ubicati nell'intorno del sedime di interesse. Implementando un modello matematico di simulazione si è verificato che alcune sorgenti determinavano il superamento dei limiti di cui all'art. 4 del DPCM 14/11/1997. Sono stati così predisposti degli schermi acustici in copertura ed in corrispondenza dell'area di carico – scarico ottenendo il rispetto dei limiti assoluti di immissione per la UTO di riferimento ed il rispetto del criterio differenziale.

Sono stati valutati i requisiti acustici passivi per i locali ad uso abitativo in ampliamento.

### 6.1 DICHIARAZIONE DEL TECNICO COMPETENTE CHE HA EFFETTUATO LE MISURAZIONI

La sottoscritta Daniela Tonini nata a Rimini il 23/01/1964 Codice Fiscale TNN DNL 64A63 H2940

DICHIARA

di far parte dell'elenco dei Tecnici competenti in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95 e della L.R. 3/99 secondo la disposizione del Dirigente del Servizio Ambiente della Provincia di Rimini n. 57417/XIII.F del 27/12/2001 pubblicata sul Bollettino ufficiale della Regione Emilia Romagna del 23/01/2002 parte 2. La sottoscritta è iscritta nell'elenco nominativo nazionale n. 5128 e nel registro regionale: RER/00081.

Rimini, maggio 2021

In fede Dott. Daniela Tonini

Nota: in fondo alla relazione i certificati di taratura della strumentazione impiegata.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41720-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 41720-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-07-10
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	MONITORA SAS DI NISI 47521 - CESENA (FC)
- richiesta <i>application</i>	18-00002-T
- in data <i>date</i>	2018-01-10
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	SOLO
- matricola <i>serial number</i>	65319
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-07-09
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-07-10
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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.

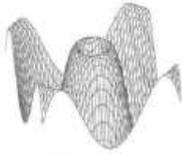
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

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

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



Dott. Geol. Daniela Tonini - via A. Bonci, 9 - 47921 RIMINI Tel. /Fax. 0541 411204  
[www.toniniambiente.it](http://www.toniniambiente.it) e-mail: [toninid@libero.it](mailto:toninid@libero.it) - info@toniniambiente.it  
P. IVA 02120650409 - C.F. TNN DNL 64A63 H294O



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42956-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 42956-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-03-22
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	DEGLI ANGELI ILARIA 47521 - CESENA (FC)
- richiesta <i>application</i>	19-00011-T
- in data <i>date</i>	2019-01-08
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	CAL21
- matricola <i>serial number</i>	51031041
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-03-22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-03-22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre