



**REGIONE
LOMBARDIA**



**PROVINCIA
DI MANTOVA**



**COMUNE DI
PORTO
MANTOVANO**

PROGETTO ESECUTIVO

AMPLIAMENTO DELLE STRUTTURE SPORTIVE ALLA CA' ROSSA

Progettazione architettonica
ing. Renato Buttini (sulla base del progetto definitivo
redatto dall'arch. Matteo Leorati)

collaboratori
ing. Dario Buttini
geom. Mara Sanfelici
arch. Isabella Bonato

Geologia e Difesa del suolo
STUDIO GDS di De Togni D. e Gabrielli F.

Acustica
arch. Moreno Tonini

Progettazione strutturale
ing. Stefano Mazzocchi

Progetto della sicurezza
ing. Renato Buttini

Progettazione impianti
Studio associato Perlini

Progettazione antincendio
Studio associato Perlini

ACUSTICA

Oggetto:
REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

timbro e firma

tav. **01** ACU

scala VARIE

Revisioni	N° DESCRIZIONE
0	Emissione
1	Revisione
2	
3	
4	
5	

DATA
Agosto 2021
Gennaio 2022
-
-
-
-



STUDIO TECNICO ING. RENATO BUTTINI
PIAZZA MOZZARELLI N.10 - 46100 MANTOVA
TEL. E FAX 0376/220746
EMAIL: BUTTINI.RENATO54@GMAIL.COM

ARCHITETTO MORENO TONINI
VIA L. ACCORDI N° 19/a
46014 CASTELLUCCHIO (MN)
TEL : 3489120897

Spett.le
COMUNE di PORTO MANTOVANO
S.S. Cisa n° 112
Porto Mantovano (MN)
C.F. 80002770206
P.Iva 00313570202
c/o Arch. Matteo Leorati

Castellucchio (MN), lì 14 Ottobre 2019
Requisiti Acustivi Passivi

**VALUTAZIONI DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE DI EDIFICI A PARTIRE DALLE
PRESTAZIONI DI PRODOTTI – PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO
POLIFUNZIONALE ZONA “CA’ ROSSA” NEL COMUNE DI PORTO MANTOVANO (MN)**

La presente Relazione consta di 14 pagine compreso la presente e 3 allegati

1 OBIETTIVO

Lo scopo della presente relazione è quello di prevedere le prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti, con particolare riguardo all'isolamento dall'esterno per via aerea.

I calcoli sono condotti a partire dalla conoscenza delle proprietà acustiche dei materiali in esame, ottenute a seguito delle comunicazioni del tecnico progettista Arch. Matteo Leorati, da rilievi realizzati in situ, da prove d'archivio su soluzioni costruttive uguali, oltre che da prove di laboratorio e conseguenti schede tecniche a cui sono stati assoggettati da parte del produttore. In assenza di questi dati si è fatto uso di valori ottenuti da misure in opera dei requisiti acustici passivi di manufatti identici o similari.

La validazione dei risultati previsionali sarà ottenuta eseguendo il confronto con i risultati delle misurazioni in opera dei requisiti acustici passivi. La fase del collaudo in opera di tali requisiti è essenziale allo scopo di verificare la corretta realizzazione delle soluzioni tecniche e della posa in opera dei materiali alla luce del rispetto dei requisiti prescritti dalla vigente normativa.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E CRITERI UTILIZZATI

Leggi e norme tecniche di riferimento:

- D.P.C.M.01/03/1991 (*"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*, pubblicato in G.U. n°57 del 08/03/1991)
- Legge 26/10/1995 n°447 (*"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*, pubblicata in G.U. n°254 del 30/10/1995)
- D.M. Ambiente 16/03/1998 (*"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*, pubblicato in G.U. n°76 del 01/04/1998)
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 (*"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*)
- D.P.C.M.31/03/1998 (*"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico"*, pubblicato in G.U. n°120 del 26/05/1998)
- UNI EN 12354-3 (*"Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea"*)
- UNI 11367-2010 (*"Classificazione acustica delle unità immobiliari"*)
- D.M. 11 Gennaio 2017

Dati di letteratura:

- ⇒ Schede tecniche dei materiali rinvenute dai cataloghi su web o supporto cartaceo
- ⇒ Banca dati del programma Echo 8.0.3.4 (Anit)
- ⇒ Banca dati di proprietà dell'Arch. Moreno Tonini
- ⇒ Banca dati di proprietà della Ekoplan Architetture

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA E INDIVIDUAZIONE DEI VALORI LIMITE

3.1 Tipologia dell'intervento

Il progetto prevede:

La realizzazione di una sala principale di circa 90 mq in grado di assecondare le necessità dell'associazione che gestisce la struttura, in termini di:

- accoglienza degli atleti per incontri, riunioni, campi estivi, ecc.;
- accoglienza dei genitori nella stagione invernale;
- organizzazione di incontri formativi e di eventi di vario genere;
- sviluppo di momenti aggregativi e di socializzazione con altre realtà sportive;
- sviluppo di attività aggregative e di sostegno alla famiglia tramite momenti di intrattenimento dei ragazzi con personale specializzato per il sostegno scolastico.

La realizzazione di un bar di circa 45mq.

3.2 Inquadramento territoriale

La zona in esame, è identificata catastalmente al Foglio 10, Mappale 287 del Comune di Porto Mantovano (MN).

3.3 Valori limite

Per quel che concerne le prestazioni acustiche degli elementi costruttivi in esame è necessario riferirsi alle seguenti categorie del, D.P.C.M. 05/12/1997:

- *categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o assimilabili:*
 - Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione: $D_{2m,nT,w} = 42$ dB

Per quel che concerne le prestazioni acustiche degli elementi costruttivi in esame è necessario riferirsi alle seguenti categorie della, UNI 11367-2010:

- *categoria Classe II:*
 - Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione: $D_{2m,nT,w} = 40$ dB

4 METODI DI PREVISIONE

Gli algoritmi utilizzati sono implementati nel software Echo 8.0.3.4 di Anit. Le grandezze possono essere espresse sia come indici di valutazione sia in funzione della frequenza. I prodotti e i materiali delle varie ditte costruttrici sono citati a titolo informativo e non rappresentano una scelta vincolante, essendo sostituibili da prodotti e materiali aventi prestazioni analoghe. Questi eventuali cambiamenti, dovranno sempre essere preventivamente comunicati al Tecnico Competente in Acustica che potrà così ricalcolare la valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Qualora la variazione dei prodotti e dei materiali indicati non venissero comunicati e approvati dal sottoscritto, tale relazione è da considerarsi invalidata.

4.1 Calcolo dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{2m,nT,w}$

Le strutture in esame sono di seguito identificate mediante numeri e lettere che rimandano alle planimetrie riportate in allegato.

Tipologia della struttura

Facciate / Murature perimetrali.

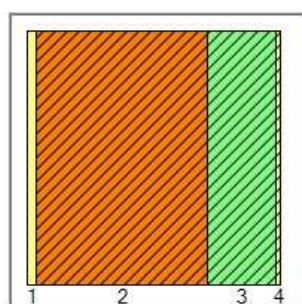
Le murature perimetrali, saranno prevalentemente costituite da blocchi di laterizio coibentate con sistema isolante "a cappotto";



Stratigrafia delle murature perimetrali:

- 1) Intonaco interno in malta di calce e cemento di spessore cm 1,5 e massa volumica di 1800 Kg/m³;
- 2) Blocco in laterizio Poroton P800 della ditta Danesi di spessore cm 30 (30x19x25), percentuale di foratura ≤ 45% e massa volumica di 850 Kg/m³, riempito con malta della ditta Danesi;
- 3) Cappotto esterno in polistirene espanso estruso tipo EPS 100 con grafite di spessore cm 12 e massa volumica di 30 Kg/m³;
- 4) Intonaco plastico per cappotto di spessore cm 0,8 e massa volumica di 1300 Kg/m³.

Per uno spessore totale della parete di cm 44,3 e una massa superficiale totale (con intonaci) di 294,8 Kg/m².



	Tipo	Descrizione	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Massa superficiale [kg/m²]
▶ 1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	1800	27,0
2	MUR	poroton p 800 30 cm	0,300	850	255,0
3	ISO	Pannello in EPS additivato con grafite	0,120	20	2,4
4	INT	intonaco plastico per cappotto	0,008	1300	10,4

Risultati

Spessore 0,443 m Massa superficiale 294,80 kg/m²

Pavimentazioni

L'edificio sarà dotato di diverse pavimentazioni a seconda degli ambienti e in base alle destinazioni d'uso specifiche:

- nella sala principale, pavimentazione continua in resina cementizia spatolata a ridotto spessore, idonea per ambienti a destinazione d'uso civile e commerciale, con superficie antisdrucchiolo e attenuazione del rumore da calpestio nonché ottima resistenza superficiale;
- nel bar, pavimentazione come nella sala oppure in materiale ceramico a grandi formati;
- nelle zone a servizi igienici, magazzino, spogliatoio per il personale pavimentazione in gres porcellanato di dimensioni a formato variabile.

Controsoffittature

I controsoffitti saranno di cartongesso con le parti ispezionabili pendinati dal soffitto e agganciati con struttura nascosta/semi-nascosta.

I controsoffitti descritti garantiranno una adeguata risposta acustica ai locali. La scelta finale della tipologia del controsoffitto avverrà in una fase di progettazione successiva e alla progettazione di dettaglio degli impianti tecnologici.

Struttura Infissi

Strutture serramenti:

I serramenti, apribili e fissi, saranno realizzati in alluminio a taglio termico montati a regola d'arte in battuta e con tripla guarnizione. Per la sigillatura con il falsotelaio durante il montaggio dei serramenti dovrà essere utilizzato un sigillante fonoassorbente.

Vetrata finestre ZONA BAR:

Non avendo ancora scelto la tipologia definitiva di vetrocamera da inserire, si prescrive la seguente stratigrafia: Vetrocamera composta da una lastra esterna stratificata di 8 mm (SGG STADIP SILENCE 44.1 SGG), intercapedine spessore mm 12 con gas Argon e lastra stratificata di 10 mm (55.1 SGG Stadip). L'abbattimento acustico della vetrata in esame ha un R_w certificato di 44 dB. All'interno dei calcoli è stato ipotizzato un potere fonoassorbente di $R_w = 41$ dB.

Durante la posa dovranno essere sigillate con materiale fonoassorbente e per le portafinestre e alzanti scorrevoli, dovrà essere creata una battuta a pavimento.

Prescrizione per potere fonoassorbente dell'intero infisso:

Si prescrive che l'abbattimento acustico della totalità dell'infisso, non conoscendo la sua proprietà fonoassorbente unificata di tutti i singoli elementi, dovrà avere un R_w minimo certificato di 42 dB (serramento+vetrata).

Vetrata finestre SALA POLIVALENTE:

Non avendo ancora scelto la tipologia definitiva di vetrocamera da inserire, si prescrive la seguente stratigrafia: Vetrocamera composta da una lastra stratificata Stratophone Clearlite 66.2, intercapedine spessore mm 20 Argon 90% e lastra stratificata Stratophone 44.2 (4 mm iplus 1.0 pos.3 + 0.76 mm Acoustic PVB clear + 4 mm Planibel Clearlite). L'abbattimento acustico della vetrata in esame ha un R_w certificato dalla ditta costruttrice di 50 dB. All'interno dei calcoli è stato ipotizzato un potere fonoassorbente di $R_w = 44$ dB. Durante la posa dovranno essere sigillate con materiale fonoassorbente e per le portafinestre e alzanti scorrevoli, dovrà essere creata una battuta a pavimento.

Prescrizione per potere fonoassorbente dell'intero infisso:

Si prescrive che l'abbattimento acustico della totalità dell'infisso, non conoscendo la sua proprietà fonoassorbente unificata di tutti i singoli elementi, dovrà avere un R_w minimo certificato di 44 dB (serramento+vetrata).

Facciata F1 sala polivalente: risultati

Volume dell'ambiente 283,27 m³
Superficie della facciata 123,52 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	muratura perimetrale Cà Rossa Arch Leorati	5,10	45,34
2	tetto sala polifunzionale Ca Rossa	87,70	46,30
3	vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic	7,68	44,00
4	vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic	7,68	44,00
5	vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic	7,68	44,00
6	vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic	7,68	44,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 0 dB
Forma di facciata $\Delta L_{fs} = 0$ dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 45,6 dB
D_{2m,nT,w} 44,4 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D_{2m,nT,w} minimo 42,0 dB

Limite verificato

Elementi costituenti la struttura

Elemento 1

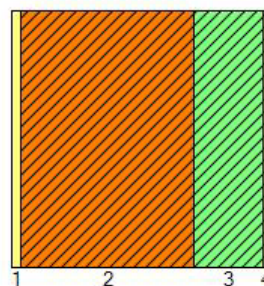
Struttura: muratura perimetrale Cà Rossa Arch Leorati

muratura perimetrale Cà Rossa Arch Leorati

Tipo di elemento Parete utente

Spessore totale 44,3 cm
Massa superficiale 294,8 kg/m²

R_w 45,3 dB



	Tipo	Materiale	Spessore [cm]	Massa superficiale [kg/m ²]
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	1,5	27,0
2	MUR	poroton p 800 30 cm	30,0	255,0
3	ISO	Pannello in EPS additivato con grafite	12,0	2,4
4	INT	intonaco plastico per cappotto	0,8	10,4

Elemento 2

Struttura: tetto sala polifunzionale Ca Rossa

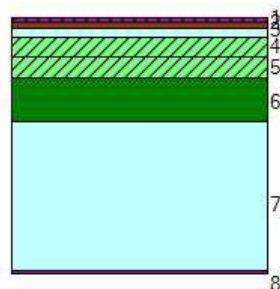
tetto sala polifunzionale Ca Rossa

Tipo di elemento Solaio utente

Spessore totale 103,3 cm

Massa superficiale 206,7 kg/m²

Rw 46,3 dB



	Tipo	Materiale	Spessore [cm]	Massa superficiale [kg/m ²]
1	VAR	lamiera aggraffata di finitura	2,0	10,0
2	LEG	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	9,0
3	INA	Camera debolmente ventilata	4,0	0,0
4	ISO	EPS 150	8,0	2,4
5	ISO	EPS 150	8,0	2,4
6	SOL	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	18,0	171,0
7	INA	Camera non ventilata	60,0	0,6
8	VAR	Cartongesso in lastre	1,3	11,3

Elemento 3

Struttura: vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 44,0 dB

Elemento 4

Struttura: vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 44,0 dB

Elemento 5

Struttura: vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 44,0 dB

Elemento 6

Struttura: vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

vetrate zona polivalente 66.2/20Argon/44.2 Acoustic

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 44,0 dB

Facciata F2 sala bar: risultati

Volume dell'ambiente 138,57 m³
Superficie della facciata 71,97 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	muratura perimetrale Cà Rossa Arch Leorati	17,55	45,34
2	tetto sala polifunzionale Ca Rossa	42,90	46,31
3	vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip	3,84	41,00
4	vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip	3,84	41,00
5	vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip	3,84	41,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 0 dB
Forma di facciata $\Delta L_{fs} = 0$ dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 44,7 dB
D_{2m,nT,w} 42,8 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto

D_{2m,nT,w} minimo 42,0 dB

Limite verificato

Elementi costituenti la struttura

Elemento 1

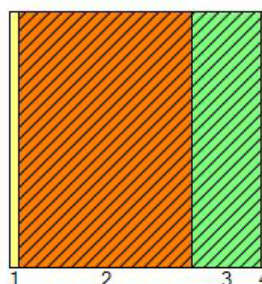
Struttura: muratura perimetrale Cà Rossa Arch Leorati

muratura perimetrale Cà Rossa Arch Leorati

Tipo di elemento Parete utente

Spessore totale 44,3 cm
Massa superficiale 294,8 kg/m²

Rw 45,3 dB



	Tipo	Materiale	Spessore [cm]	Massa superficiale [kg/m ²]
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	1,5	27,0
2	MUR	poroton p 800 30 cm	30,0	255,0
3	ISO	Pannello in EPS additivato con grafite	12,0	2,4
4	INT	intonaco plastico per cappotto	0,8	10,4

Elemento 2

Struttura: tetto sala polifunzionale Ca Rossa

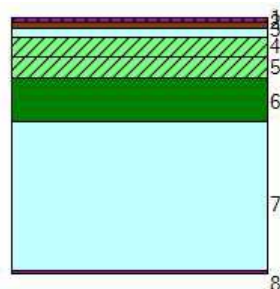
tetto sala polifunzionale Ca Rossa

Tipo di elemento Solaio utente

Spessore totale 103,3 cm

Massa superficiale 206,7 kg/m²

Rw 46,3 dB



	Tipo	Materiale	Spessore [cm]	Massa superficiale [kg/m ²]
1	VAR	lamiera aggraffata di finitura	2,0	10,0
2	LEG	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	9,0
3	INA	Camera debolmente ventilata	4,0	0,0
4	ISO	EPS 150	8,0	2,4
5	ISO	EPS 150	8,0	2,4
6	SOL	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	18,0	171,0
7	INA	Camera non ventilata	60,0	0,6
8	VAR	Cartongesso in lastre	1,3	11,3

Elemento 3

Struttura: vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip

vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 41,0 dB

Elemento 4

Struttura: vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip

vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 41,0 dB

Elemento 5

Struttura: vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip

vetrate zona bar 44.1 stadip silence/12 Argon/55.1 stadip

Tipo di elemento Serramento utente

Rw 41,0 dB

5 CONFRONTO TRA I VALORI PREVISTI E I LIMITI DI RIFERIMENTO

STRUTTURA	PARAMETRO	VALORE PREVISTO	LIMITE DI RIFERIMENTO
Facciata F1	$D_{2m,nT,w}$	44,4 dB	42 dB
Facciata F2	$D_{2m,nT,w}$	42,8 dB	42 dB

6 CONCLUSIONI

L'analisi dei risultati anzidetti permette di concludere che tutte le strutture previste sono caratterizzate, per gli indici in esame, da valori che rientrano nei limiti di riferimento.

La fase del collaudo in opera di tali requisiti sarà essenziale nell'ottica di verificare la corretta realizzazione delle soluzioni tecniche e della posa in opera dei materiali, alla luce del rispetto dei requisiti prescritti dalla vigente normativa.

7 CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

7.1 Indicazioni generali

Per quel che riguarda gli impianti tecnologici non vengono presentati dimensionamenti specifici. Verranno di seguito elencati i problemi generali ad essi connessi e le prescrizioni che il progettista dovrà considerare.

Gli impianti tecnologici, oltre che essere in taluni casi fonte di impatto acustico, sono sicuramente sorgenti di rumore all'interno della struttura edilizia.

Dal punto di vista acustico, la loro rumorosità è normata dal D.P.C.M. 05/12/1997 che tuttavia non dà una definizione di "impianto tecnologico", come sarebbe auspicabile, ma stabilisce le seguenti classificazioni:

"Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria";

"Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento".

I limiti sono di 35 dB(A) L_{ASmax} per i servizi a funzionamento discontinuo e 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Dal punto di vista funzionale, li possiamo dividere in tre macrocategorie:

1. impianti di riscaldamento;
2. impianti di condizionamento;
3. impianti idraulici (idrici e sanitari).

Inoltre, pur non essendo classificabili come impianti, sono da prendere in considerazione i condotti all'interno dei quali si muovono i fluidi messi in movimento dagli impianti prima descritti. La propagazione del rumore che gli impianti generano avviene sia per via aerea

che per via solida, raggiungendo anche grandi distanze dalla sorgente poiché utilizza sia i condotti che i fluidi in essi contenuti.

Molto spesso il loro rumore è caratterizzato da uno spettro sbilanciato verso le basse frequenze e contempla la presenza di componenti tonali che nel complesso rendono l'effetto di disturbo particolarmente cospicuo.

I punti fondamentali che il progettista dovrà considerare al fine di contenere la rumorosità sono :

1. la collocazione del sistema impiantistico rispetto alla dislocazione orizzontale e verticale dei locali;
2. la modalità di installazione sul solaio;
3. la tipologia dei condotti per i fluidi;
4. l'intersezione dei condotti con la struttura muraria.

7.2 L'impianto di riscaldamento

Si può ritenere composto da quattro parti:

1. caldaia;
2. bruciatore;
3. pompe di circolazione;
4. condotti per i fluidi.

La caldaia non è di per sé fonte di rumore significativo, in quanto i moti convettivi dei fluidi al suo interno sono piuttosto limitati, mentre causa più consistente può essere l'espulsione dei fumi attraverso i camini che vengono messi in vibrazione.

Il bruciatore è una sorgente di rumore da trattare con attenzione perché ha uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze e da toni puri.

Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze.

I condotti per fluidi sono fonte di rumore dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che al loro interno i fluidi possono operare non in condizioni di isocinetismo, ma di turbolenza, soprattutto a causa della geometria del condotto stesso.

La geometria influisce sulla propagazione: quelli a sezione quadrata entrano facilmente in vibrazione ed attenuano l'emissione sonora in uscita; quelli di forma circolare vibrano poco, ma portano tutta l'energia nella parte terminale.

7.3 L'impianto di condizionamento

Si può ritenere composto da tre parti:

1. gruppo frigorifero dotato di compressore, condensatore e pompe di circolazione;
2. condotti per la circolazione dei fluidi;
3. unità interne di ventilazione.

Il compressore del gruppo frigorifero è una sorgente di rumore da trattare con attenzione perché ha uno spettro caratterizzato da basse frequenze e da toni puri.

Le pompe di circolazione dei fluidi hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze.

I condotti per fluidi sono fonte di rumore, dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che, al loro interno, i fluidi possono operare non in condizioni di isocinetismo, ma di turbolenza, soprattutto a causa della geometria del condotto stesso. Per quel che concerne le unità di ventilazione, queste vanno trattate come i condotti per la circolazione dei fluidi all'interno dell'edificio.

Si prescrive quindi di non posare mai il gruppo frigorifero sui paramenti strutturali dell'edificio ma di posarlo a terra, così da limitare ed evitare rumori verso la stessa abitazione e quelle confinanti. Qual'ora per esigenze costruttive, tale prescrizione non può essere rispettata, deve essere preventivamente comunicata così da adottare specifiche schermature acustiche quali giunti e staffe antivibranti e scelta opportuna di una determinata tipologia di macchina.

7.4 L'impianto idraulico (idrico e sanitario)

Si può ritenere composto da tre parti:

1. pompe di circolazione;
2. condotti per la circolazione dei fluidi;
3. rubinetti e valvole per il controllo del flusso.

Le pompe di circolazione dell'acqua hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze.

I condotti per fluidi sono fonte di rumore dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che al loro interno i fluidi possono operare non in condizioni di isocinetismo, ma di turbolenza, soprattutto a causa della geometria del condotto stesso.

I rubinetti e le valvole per il controllo del flusso determinano in modo innaturale un'improvvisa caduta di pressione e quindi turbolenze dei fluidi. Un ruolo importante viene spesso giocato dal "colpo d'ariete" che mette in vibrazione tutte le strutture idrauliche e che va quindi accuratamente evitato.

Anche i sanitari possono essere fonte di rumore a causa del collegamento rigido con la struttura muraria.

8 PRESCRIZIONI

8.1 Prescrizioni generali

Oltre alle caratteristiche dei materiali da utilizzare, analizzate all'interno della presente relazione, si prescrive quanto segue:

- 1.** per poter favorire e di conseguenza abbassare il tempo di riverberazione interno, si prescrive di utilizzare per la controsoffittatura pendinata interna alla sala polivalente pannelli tipo Knauf Danoline Globe G1. (Questa foratura rotonda, 6 mm di diametro interasse 15 mm, offre un decoro ritmico ed elegante che garantisce un assorbimento acustico elevato e di conseguenza comfort. La foratura rotonda assicura un buon assorbimento principalmente sulle frequenze medie, importanti poiché corrispondono a quelle della percezione del linguaggio parlato. Luoghi di lavoro, edifici pubblici e scolastici saranno gli ambienti privilegiati per questo tipo di decoro). Lo spessore minimo di camera d'aria da prevedere è pari a circa 60 mm per il risuonatore acustico Knauf.

9 COLLAUDATORE

I calcoli sono stati eseguiti dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale Arch. Moreno Tonini iscritto all'elenco nazionale dei Tecnici Acustici con n° 2222 del 10/12/2018.

10 ELENCO ALLEGATI

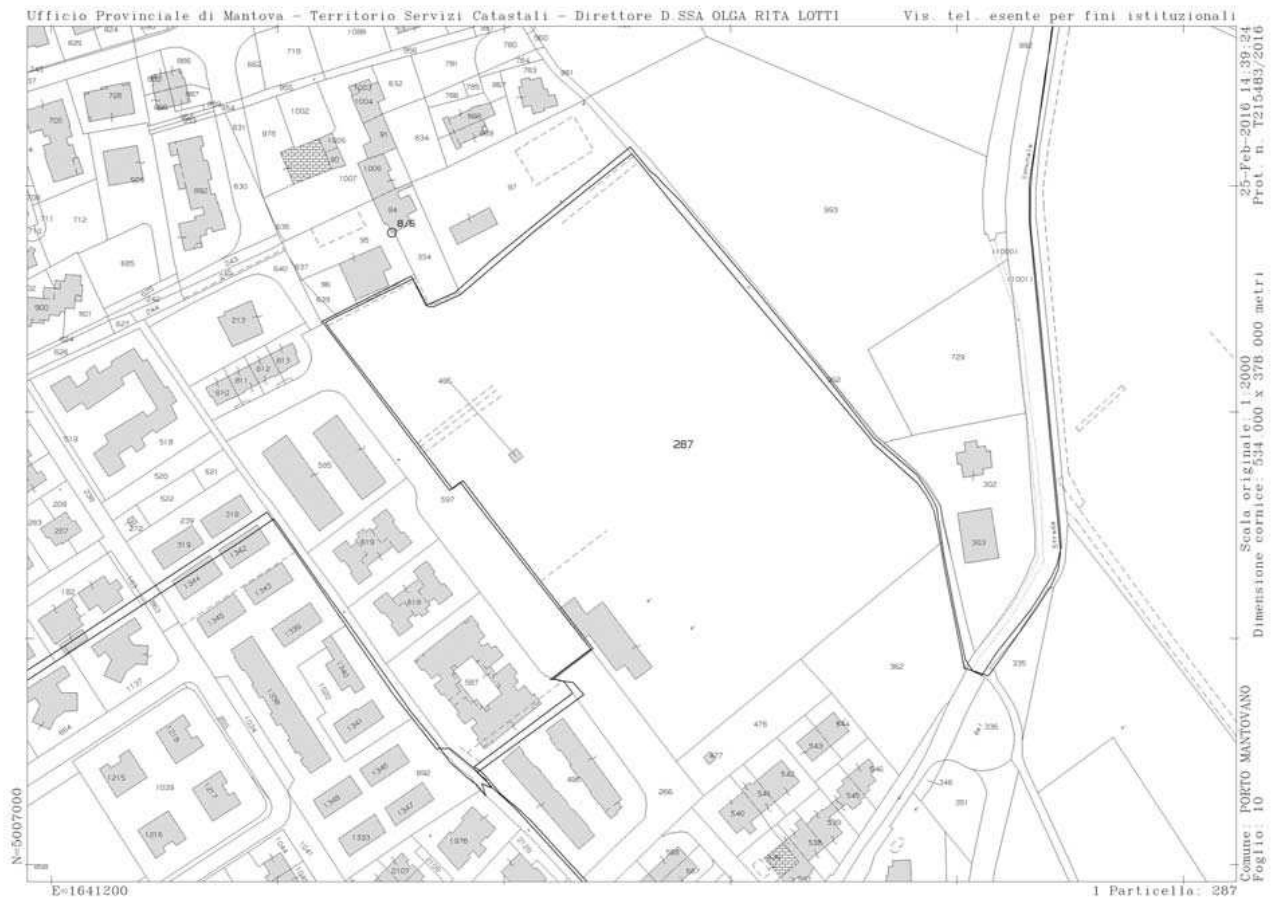
- 1) Estratto di mappa
- 2) Pianta piano terra e identificazione delle strutture analizzate
- 3) Schema di posa del controsoffitto acustico
- 4) Scheda tecnica del controsoffitto acustico

Castellucchio (MN), lì 14 Ottobre 2019

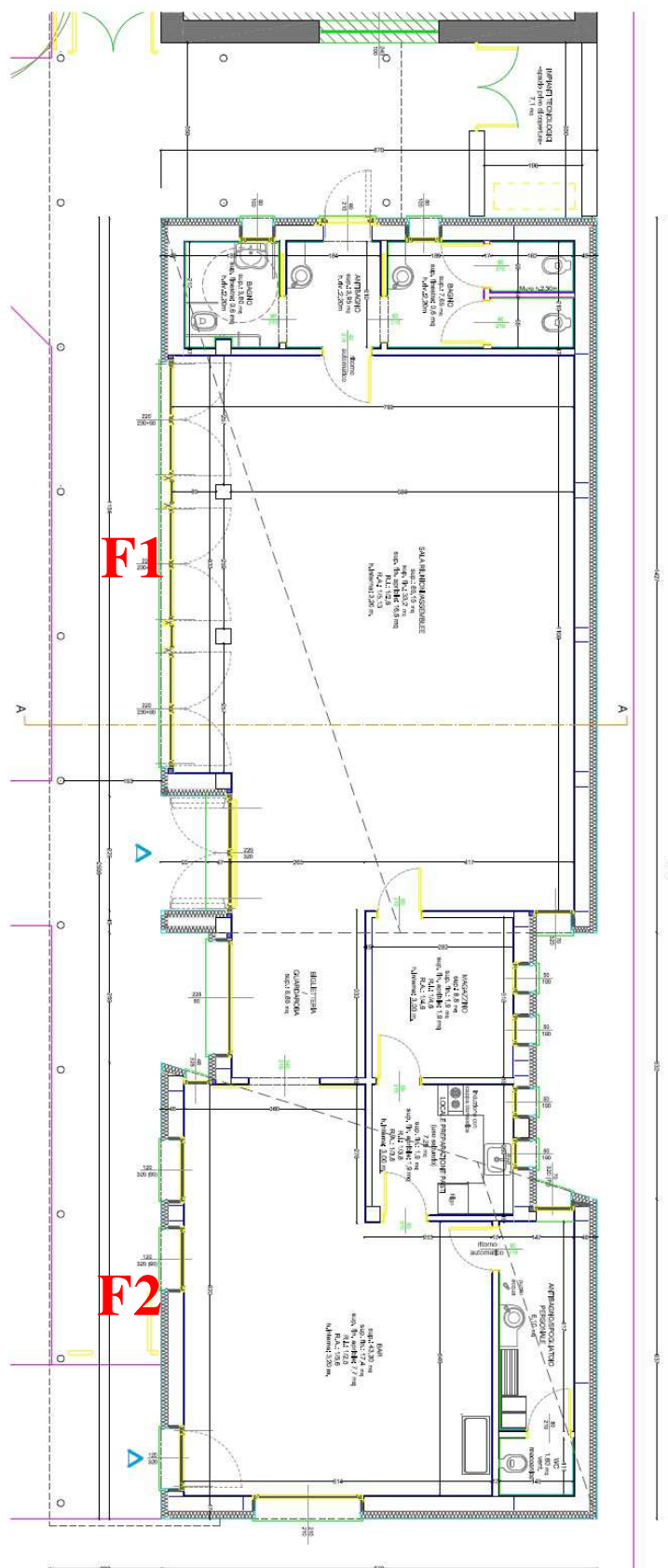
Architetto Dr. Moreno Tonini

iscr. Ordine Architetti di Mantova n. 86
iscr. all'Albo Collaudatori Reg. Lombardia n. 1716
Perito della Camera Arbitrale presso l'Autorità per la
Vigilanza sui L.L.P.P. - d.P.R. n. 554/99
Tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale
D.P.G.R. n. 3854/98

Allegato 1 – Estratto di mappa



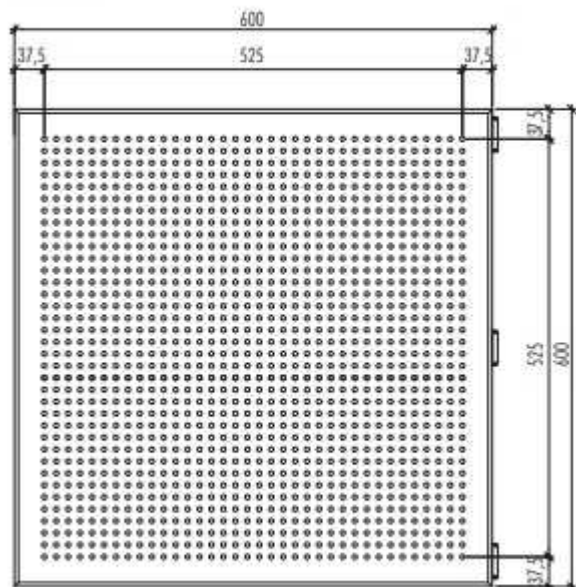
Allegato 2 – Pianta piano terra e identificazione delle strutture analizzate



Architectural floor plan of a school building. The plan shows a large central hall (SALA RIUNIONI/ASSEMBLEE) with a grid of desks. To the left are two classrooms (CLASSE) and a bathroom (TOILETTE). To the right is a kitchen (CUCINA) and a storage area (RIPOSTIGLIO). The plan includes dimensions, room names, and furniture layouts.

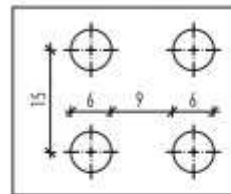
Allegato 4 – Scheda tecnica del controsoffitto acustico

Globe G1

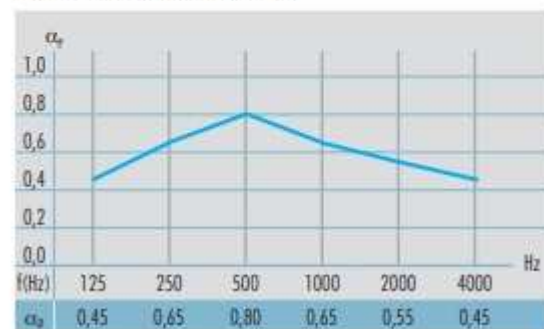


Misure in mm

Dettaglio Globe G1



Coefficiente di assorbimento



Ribassamento 200 mm, α_p : 0,60, NRC: 0,65 (Plaza, Belgrovia, Cantur)