

COMMITTENTE:

SOCIETA' AGRICOLA  
CA' DI LUNA



Comune di Recanati

## CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

OGGETTO:

Costruzione di un fabbricato agricolo da adibire conservazione, lavorazione, trasformazione e vendita diretta di prodotti agricoli, tre piccoli fabbricati da destinare ad allevamento zootecnico ed un fabbricato agricolo da destinare a fienile e deposito attrezzature.

COMUNE: RECANATI

PROVINCIA: MACERATA

LOCALITA':

C.DA SAN PIETRO SNC  
62019 RECANATI (MC)

DATA:

25-03-2016

SCALA:

COD. DOC.:

2016\_037

ELABORATO:

102

PROGETTISTA:

Ing. Matteo Baldoni

Ordine degli Ingegneri della provincia di  
ANCONA

Ing. Matteo BALDONI

3472

Ingegneria Industriale

**INDICE**

**1. PREMESSA ..... 2**

**2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO ..... 3**

**3. QUADRO NORMATIVO..... 4**

**4. VALUTAZIONE DI PREVISIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI  
DELL'IMMOBILE IN PROGETTO ..... 6**

4.1 Pareti..... 6

4.2 Solai e Pavimenti..... 7

4.3 Infissi ..... 7

4.4 Impianti ..... 8

4.5 CALCOLI..... 10

**5. CONCLUSIONI..... 18**

**6. ALLEGATI..... 19**

# 1. PREMESSA

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, per effetto dell'art. 20 comma 1 della L.R. 28/01, i soggetti proponenti o titolari di progetti di nuovi edifici pubblici o privati, di nuovi impianti, lavori, opere, modifiche, installazioni di impianti o infrastrutture, ristrutturazioni e recupero del patrimonio edilizio esistente, devono tener conto dei requisiti acustici passivi degli edifici determinati ai sensi del DPCM 5/12/97.

Per effetto della DGR 896/03, ai fini del rilascio del permesso a costruire e della denuncia di inizio attività, i progetti devono essere corredati da un apposito Certificato Acustico di Progetto che tenga conto dei requisiti resi cogenti dalla vigente normativa.

La presente relazione tecnica costituisce il Certificato Acustico di Progetto per l'edificio in oggetto. La stessa DGR 896 richiede inoltre che, per il rilascio del certificato di agibilità e/o di abitabilità, i soggetti titolari dei permessi a costruire producano un Certificato di Conformità ai Requisiti Acustici passivi degli edifici; tale certificato sarà redatto per ogni unità immobiliare compresa nel presente progetto di edificazione.

Il Certificato Acustico di Progetto (CAP) è stato redatto secondo quanto previsto dalle Linee guida pubblicate dalla Regione Marche con Deliberazione n 896 AM/TAM del 24/06/03, sul BUR n. 62/03 e s.m.i..

In considerazione del fatto che le prestazioni in opera della struttura edilizia possono essere stimate difficilmente in fase progettuale a causa della molteplicità di fattori non sempre individuabili con esattezza, e soprattutto a causa della possibilità di intervenire successivamente al rilascio della concessione edilizia per modificare parzialmente la divisione interna degli edifici o per scegliere diversi materiali rispetto a quelli descritti nella presente relazione tecnica, la certificazione vera e propria, attestante il rispetto delle prestazioni acustiche dell'opera, e definite dalla DGR 896/03 come il "Certificato di conformità ai requisiti acustici passivi degli edifici", sarà rilasciata solo ad ultimazione dei lavori e sotto la comune responsabilità del Tecnico Competente in Acustica, del progettista, del costruttore e del direttore dei Lavori ciascuno per le proprie competenze. Tale attestazione accompagnerà ciascuna unità immobiliare negli atti di compravendita e/o locazione e costituirà il Certificato Acustico di cui all'Art. 20 della L.R. 28/01.

PARAMETRO	VALORE
Indice del potere fonoisolante apparente	$R_w = 30 \text{ dB(A)}$
Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata	$D_{f,w} = 42 \text{ dB(A)}$
Indice del livello di rumore di calpestio del vano	$L_{p,ra} = 52 \text{ dB(A)}$
Costante degli impianti tecnologici a funzione generata di calpestio	$L_{p,ra,imp} = 32 \text{ dB(A)}$
Costante degli impianti tecnologici a funzione generata di calpestio	$L_{p,ra,imp} = 32 \text{ dB(A)}$

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le opere da realizzarsi consistono essenzialmente nella costruzione di un fabbricato agricolo da adibire conservazione, lavorazione, trasformazione e vendita diretta di prodotti agricoli, tre piccoli fabbricati da destinare ad allevamento zootecnico ed un fabbricato agricolo da destinare a fienile e deposito attrezzature.

### FABBRICATO PER LAVORAZIONI E VENDITA:

- Realizzazione di un edificio della superficie complessiva di mq. 100,73, composto da un locale adibito a laboratorio di trasformazioni dei prodotti agricoli di mq. 22,91 con bagno ed antibagno ed un locale adibito a punto vendita e degustazioni dei prodotti agricoli di mq. 60,14 con bagno ed antibagno; le strutture verticale ed orizzontale saranno in legno, le pareti di tamponatura in doppia tavola in legno coibentate, in legno naturale all'interno e verniciate di colore grigio tenue all'esterno, tetto a due falde con struttura in legno coibentata e soprastante manto di copertura in coppi del tipo tradizionali.

### FABBRICATI ALLEVAMENTO ZOOTECNICO:

- Realizzazione di n. 3 piccoli box della superficie di mq.12,00 ciascuno per alloggiamento di n.6 asini, le strutture saranno in ferro e legno, le pareti di tamponatura in tavole in legno naturale, tetto a falda unica con pannello in lamiera coibentata e soprastante manto di copertura in coppi del tipo tradizionali.

### FABBRICATO FIENILE E DEPOSITO ATTREZZATURA:

- Realizzazione di un edificio della superficie complessiva di mq. 70,00, composto da locale adibito a fienile di mq. 52,50 e locale adibito a deposito attrezzature di mq. 17,50,

le strutture saranno in ferro e legno, le pareti di tamponatura in tavole in legno naturale, tetto a falda unica con pannello in lamiera coibentata e soprastante manto di copertura in coppi del tipo tradizionali.

Al fine del rispetto dei requisiti acustici passivi nell'edificio, saranno utilizzate soluzioni costruttive tali da rispettare i limiti previsti dal D.P.C.M 05/12/97 per gli edifici di della categoria G, "Attività commerciali ed assimilabili".

Tabella requisiti acustici passivi edifici categoria G (DPCM 05/12/97)

PARAMETRO	VALORE
Indice del potere fonoisolante apparente	$R'_w = 50 \text{ dB(A)}$ (riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari)
Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata	$D_{2m,nT,w} = 42 \text{ dB(A)}$
Indice del livello di rumore di calpestio dei solai normalizzato	$L'_{n,w} = 55 \text{ dB(A)}$
Rumorosità degli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo	$L_{asmax} = 35 \text{ dB(A)}$
Rumorosità degli impianti tecnologici a funzionamento continuo	$L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)}$

### 3. QUADRO NORMATIVO

Per gli scopi di cui alla presente valutazione, sono state considerate di riferimento le seguenti norme:

- Circolare Min. LL.PP. 30 aprile 1966, n. 1769: Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie
- Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995, n. 447: Principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili. (S.O.G.U. n. 254 del 30/10/95)
- Decreto Ministero dell'Ambiente 11 dicembre 1996, "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" (G.U. n. 52 del 04/03/1997)
- DPCM 14/11/1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L. n. 447/1995. (GU n. 280 dell'1/12/97)
- DPCM 5/12/1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi delle sorgenti sonore interne e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore. (G.U. n. 297 del 22/12/1997)
- Decreto Ministero dell'Ambiente, 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore"(G.U. n. 76 del 01/04/98)
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998: Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio di attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, comma 6, 7 e 8, della L. 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". (Gazz. Uff., 26 maggio, n. 120).
- Decreto del Ministero dell'Ambiente, 3 dicembre 1999, "Procedure antirumore e zone di rispetto degli aeroporti" (G.U. n. 289 del 10/12/99)
- Normativa tecnica UNI 8270/4
- Normativa tecnica UNI 8270/5
- Normativa tecnica UNI 8270/7, " Acustica. Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici e di componenti di edificio, 1987
- Normativa tecnica UNI 8238
- Normativa tecnica UNI EN ISO 10052
- Normativa tecnica ISO 140/4 (2000)
- Normativa tecnica ISO 140/7 (2000)
- Normativa tecnica ISO 717/2 (2000)
- Normativa tecnica ISO 140/5 (2000)
- Normativa tecnica UNI 9433, "Valutazione del rumore negli ambienti abitativi", 1989
- UNI EN 12354-1 (novembre 2002) - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- UNI EN 12354-2 (novembre 2002) - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti"
- UNI EN 12354-3 (novembre 2002) - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea
- UNI 11173 (agosto 2005) - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico

- UNI/TR 11175 (novembre 2005) - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
- UNI EN ISO 717-1 (luglio 2007) - Isolamento acustico per via aerea
- UNI EN ISO 717-2 (luglio 2007) - Isolamento del rumore di calpestio
- Legge Regionale Marche n. 28 del 14 novembre 2001: "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche"
- Deliberazione della G.R. n. 896 AM/TAM del 24/06/2003: Legge quadro sull'inquinamento acustico LR n. 28/2001 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche" - approvazione del documento tecnico " Criteri e linee guida di cui: all'art. 5 commi punti a) b) c) d) e) f) g) h) i) l), all'art. 12, comma 1, all'art. 20 comma 2 della LR n. 28/2001"
- Delibera n. 809 del 10/07/2006: "Modifica criteri e linee guida approvati con DGR 896 del 24/06/2003"

## 4. VALUTAZIONE DI PREVISIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELL'IMMOBILE IN PROGETTO

La certificazione acustica di progetto, va a costituire documentazione necessaria e sostanziale a verifica che la progettazione di nuove opere edilizie come la modifica o la ristrutturazione od il recupero di edifici esistenti, sia effettuato tenendo conto dei requisiti acustici passivi degli edifici determinanti ai sensi del D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

Si tiene a precisare che gli indici di valutazione contenuti nella norma risultano ricavabili esclusivamente da prove in opera strumentali e, pertanto, il certificato acustico di progetto costituisce una valutazione assolutamente previsionale.

Quest'ultima deve fornire al progettista ed all'impresa costruttrice, le indicazioni e le precisazioni che dovranno essere osservate e messe in opera per il raggiungimento degli indici di Legge.

A tal fine, nel proseguo si analizzeranno alcuni componenti edilizi tipici del progetto specifico, prevedendo con apposito codice di calcolo (programma Suonus 7), e sulla base delle stratigrafie e delle caratteristiche dei componenti forniti dal progettista, gli indici di valutazione.

### 4.1 Pareti

#### Tamponamento:

Muratura costituita da:

- Tinteggiatura;
- lastra in legno sp. 35mm;
- pannello isolante in lana di roccia spo. 8 cm;
- barriera al vapore;
- lastra in legno sp. 35mm;

Tale parete deve avere un valore di potere fonoisolante certificato dal fornitore del sistema pari a 50 dB.

La muratura deve essere isolata acusticamente dal pavimento tramite una striscia elastomerica fonoassorbente.

È della massima importanza che i giunti di malta verticale ed orizzontali fra i componenti della muratura messi in opera, siano perfettamente continui e ben sigillati allo scopo di evitare qualsiasi fessura attraverso quale si possa stabilire il benché minimo collegamento fra un ambiente ed un altro ad esso contiguo.

Naturalmente è assolutamente da evitare l'uso di laterizi fessurati o parzialmente rotti.

## 4.2 Solai e Pavimenti

### Solaio di copertura

Solaio costituito da:

- tavolato in legno di abete sp. 35mm;
- freno vapore;
- isolamento termo-acustico in lana di roccia sp. 12 cm.
- guaina ardesiata;
- coppi.

La copertura descritta dovrà avere in valore di potere fonoisolante certificato pari a 40 dB.

## 4.3 Infissi

### Componente finestrato

Per quanto riguarda l'isolamento acustico relativo alla superficie vetrata, che concorre in modo quasi preponderante sul valore totale dell'isolamento di facciata, occorre fare alcune considerazioni. Le normali vetrate termicamente isolanti, costituite da due vetri separati da una intercapedine, presentano due frequenze critiche (generalmente situate nel campo delle basse frequenze), una per ogni lastra di vetro. Se la vetrata è costituita da due lastre dello stesso spessore, la perdita di isolamento acustico sarà superiore a quella di ciascun vetro separato. Nel caso di una vetrata isolante asimmetrica, la perdita è inferiore a quella di ciascun vetro separato, di conseguenza l'isolamento acustico di una vetrata termicamente isolante asimmetrica sarà migliore di quello di una simmetrica avente lo stesso spessore.

Ottime performance si ottengono inoltre con vetrate termicamente isolanti in cui almeno una delle lastre è costituita da un vetro stratificato con interposto un materiale plastico a base di PVB (Polivinilbutirale). Pertanto se si vogliono ottenere buoni valori di isolamento acustico, uniti a buoni valori di isolamento termico, occorre rivolgersi a tale tipo di vetri.

Molto importante appare anche la scelta dell'infisso da utilizzare. Gli infissi nella loro generalità, sono distinti, per quanto riguarda la loro tenuta acustica e termica, in tre classi:

A1, A2, A3 o superiore. L'appartenenza all'una o all'altra delle classi dipende dalla tenuta all'aria dei singoli infissi. Maggiore è la tenuta all'aria, maggiore sarà l'isolamento termico ed acustico dell'infisso. In genere offrono un buon isolamento acustico gli infissi in PVC ed in alluminio a taglio termico.

In definitiva quindi per realizzare una superficie con un buon isolamento acustico si consiglia vivamente:

- infisso in classe  $\geq$  A3
- differente spessore delle lastre di vetro
- ampio spazio fra le lastre
- utilizzo di vetro stratificato con pellicola in pvb
- elevati spessori di vetri

Nel caso in oggetto il calcolo di verifica dell'isolamento di facciata è stato effettuato ipotizzando un infisso con vetro già montato che abbia un poter fonoisolante certificato in laboratorio, con modalità di prova similari al montaggio in opera, di almeno 40 dB .

## 4.4 Impianti

Il controllo del rumore generato dagli impianti tecnologici interni è stato affrontato a livello legislativo e normativo nel DPCM 5-12-97 e nella norma UNI 8199.

È necessaria una corretta progettazione acustica degli impianti che possono generare rumore, classificandoli in funzione del disturbo e determinando i valori delle potenze sonore, le vie di trasmissione ed infine identificando gli interventi per ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- servizi a funzionamento discontinuo: ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria;
- servizi a funzionamento continuo: impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

### Impianto a funzionamento discontinuo

$L_{ASmax}$  è il livello MASSIMO di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow. Tale parametro NON deve superare i 35 dB(A).

### Impianto a funzionamento continuo

$L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A. Tale parametro NON deve superare i 25 dB(A).

Il DPCM, però, fornisce indicazioni non univoche, perché viene anche prescritto un limite variabile tra 25 dB(A) e 35 dB(A) in funzione della destinazione d'uso dell'edificio.

La misura dei parametri va eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato con l'accortezza che tale ambiente sia diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano in un edificio.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

### **Tubazioni** (tipo di funzionamento: Discontinuo)

- Il tubo è sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- All'interno dei tubi è utilizzata una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua.
- Presso le valvole di condotta è installata una camera d'aria ad assorbimento d'urto.
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

### **Scarichi** (tipo di funzionamento: Discontinuo)

- Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

### **Impianti di riscaldamento** (tipo di funzionamento: Continuo)

- Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.

- La centrale termica è collocata all'esterno.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- La centrale termica è montata su supporti antivibranti.
- La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

### **Impianti di condizionamento** (tipo di funzionamento: Continuo)

- Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.
- I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore.

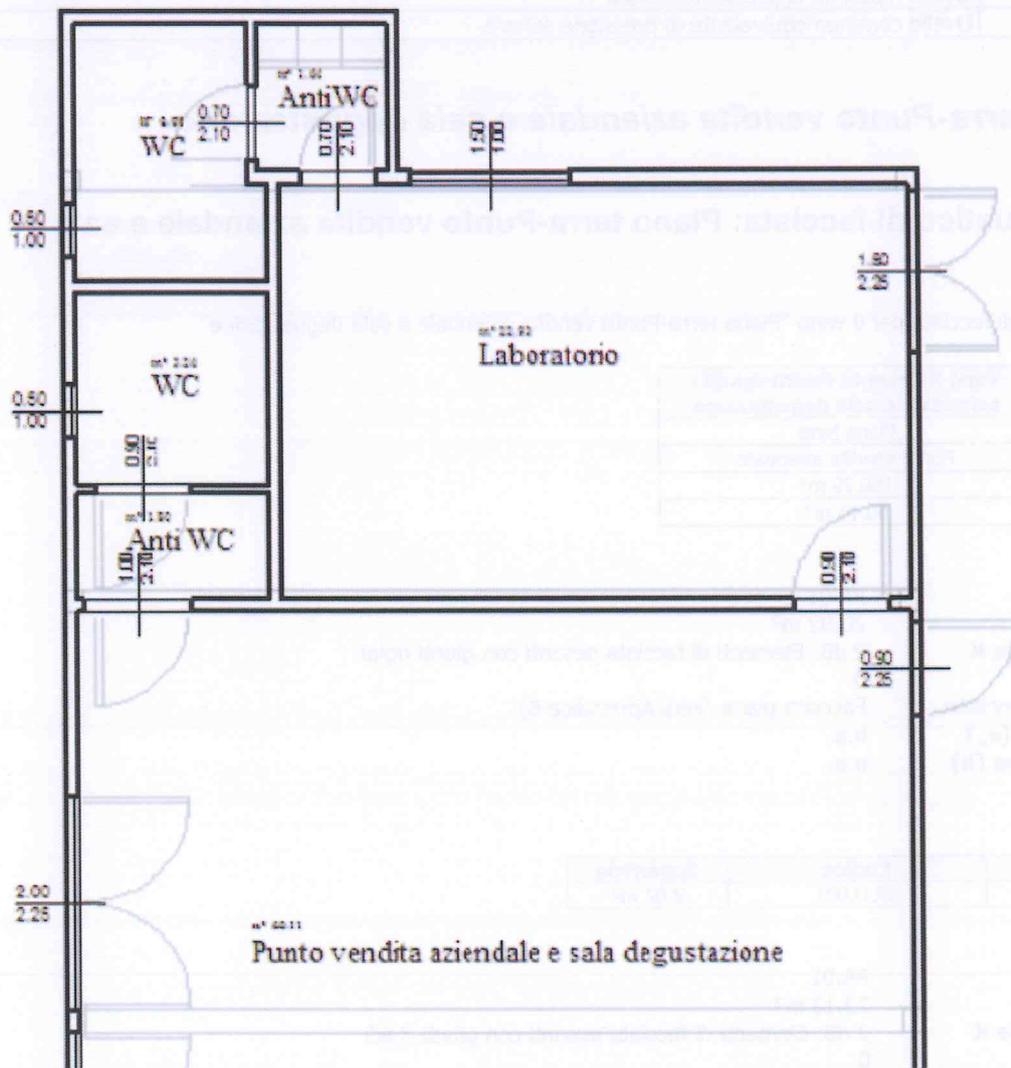
### **Impianti elettrici** (tipo di funzionamento: Continuo)

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

## 4.5 CALCOLI

Di seguito si riporta il disegno di piani e vani considerati nei calcoli acustici effettuati con Suenus-CAD:

Piano terra



## Punto vendita aziendale

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. G - Attività commerciali e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,n,T,w} \geq$	42.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	55.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{A,max} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{A,eq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

## Vano Piano terra-Punto vendita aziendale e sala degustazione

### Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Punto vendita aziendale e sala degustazione

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Punto vendita aziendale e sala degustazione"

	Vano Ricevente Punto vendita aziendale e sala degustazione
<b>Piano</b>	Piano terra
<b>Unità immobiliare</b>	Punto vendita aziendale
<b>Volume</b>	150.29 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	60.11 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

<b>Parete</b>	PA.01
<b>Superficie</b>	20.92 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.U.001	2.02 m <sup>2</sup>

#### Facciata F2

<b>Parete</b>	PA.01
<b>Superficie</b>	23.12 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.U.001	3.38 m <sup>2</sup>

#### Facciata F3

<b>Parete</b>	PA.01
<b>Superficie</b>	20.92 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.U.001	4.50 m <sup>2</sup>
Serramento	SR.U.001	4.50 m <sup>2</sup>

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
64.96 m <sup>2</sup>	0	2

**RISULTATI****R'<sub>w</sub>** = 43.2 dB**D<sub>2m,n,T,w</sub>** = 42.1 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili D<sub>2m,n,T,w</sub>** Verificato  
≥ 42 dB**Vano Piano terra-Anti WC****Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Anti WC**

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Anti WC"

	Vano Ricevente Anti WC
<b>Piano</b>	Piano terra
<b>Unità immobiliare</b>	Punto vendita aziendale
<b>Volume</b>	4.50 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	1.80 m <sup>2</sup>

**Facciata F1**

<b>Parete</b>	PA.01
<b>Superficie</b>	2.70 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (α<sub>w</sub>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

**RISULTATI****R'<sub>w</sub>** = 48.0 dB**D<sub>2m,n,T,w</sub>** = 45.4 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili D<sub>2m,n,T,w</sub>** Verificato  
≥ 42 dB**Vano Piano terra-WC****Isolamento acustico di facciata: Piano terra-WC**

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-WC"

	Vano Ricevente WC
<b>Piano</b>	Piano terra
<b>Unità immobiliare</b>	Punto vendita aziendale
<b>Volume</b>	8.10 m <sup>3</sup>

<b>Superficie</b>	3.24 m <sup>2</sup>
-------------------	---------------------

<b>Facciata F1</b>	
<b>Parete</b>	PA.01
<b>Superficie</b>	4.86 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>Delta<sub>L<sub>fs</sub></sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (α<sub>w</sub>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.U.001	0.50 m <sup>2</sup>

**RISULTATI**

**R'<sub>w</sub>** = 45.2 dB  
**D<sub>2m,n,T,w</sub>** = 42.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili D<sub>2m,n,T,w</sub>** Verificato  
**≥ 42 dB**

## Appendice A

### Simboli

$R$	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
$R'$	Potere fonoisolante apparente [dB]
$\Delta R_i$	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento $i$ [dB]
$R_w$	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
$\Delta R_w$	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
$R'_w$	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
$C$	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
$C_{tr}$	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
$T_{60}$	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
$L_n$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
$\Delta L_n$	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
$C_1$	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$K$	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
$\Delta L_{fs}$	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
$L_{ASmax}$	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
$L_{Aeq}$	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

## Appendice B

Elementi architettonici utilizzati per il calcolo dei requisiti acustici passivi dell'immobile in oggetto. La valutazione è stata redatta prendendo in esame i componenti con i requisiti minimi affinché si possano soddisfare i parametri di legge.

### Pareti

#### Parete PA.01 (Pareti utente)

<b>Descrizione</b>	Tamponamento
<b>Composizione</b>	Parete composta da pannello costituito da strato in legno sp. 35mm esternamente, pannello in lana di roccia sp 8 cm con freno vapore nella parte interna + strato in legno sp. 25 mm internamente. Tinteggiatura esterna
<b>Origine Dati</b>	Certificato parete
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	14.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	31.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	50.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### Parete PA.210 (Pareti in cartongesso)

<b>Descrizione</b>	Parete leggera con ISOVER PAR 95
<b>Composizione</b>	Parete leggera con doppia lastra in cartongesso su ambo i lati con interposto isolamento in lana minerale sp. 95mm
<b>Origine Dati</b>	R <sub>w</sub> calcolato con la formula $R_w = 20 \log m' - 2$ (dB) [I.E.N. G.Ferraris, UNI EN 12354-1:2002] con Massa Superficiale = 150.0 kg/m <sup>2</sup> .
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	15.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	46.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	55.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### Parete PA.68 (Pareti in cartongesso)

<b>Descrizione</b>	Tramezzatura in cartongesso con doppia lastra
<b>Composizione</b>	Parete leggera con doppia lastra in cartongesso su ambo i lati
<b>Origine Dati</b>	R <sub>w</sub> calcolato con la formula $R_w = 20 \log m' - 2$ (dB) [I.E.N. G.Ferraris, UNI EN 12354-1:2002] con Massa Superficiale = 150.0 kg/m <sup>2</sup> .
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	11.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	150.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	41.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Solai

### Solaio SO.43 (Solai in calcestruzzo)

<b>Descrizione</b>	Solaio su igloo
<b>Composizione</b>	Solaio costituito da soletta sopra igloo a copertura degli igloo, foglio di materiale sintetico. isolamento termico in poliuretano (tipo Stiferite GT), massetto in malta di cemento sp. 5cm, piastrelle
<b>Origine Dati</b>	Solaio in laterocemento $R_w = 23 \log m' - 8$ [ $250 \leq m' \leq 500 \text{ kg/m}^2$ ]Fonte: Laboratori Italiani Solaio in calcestruzzo omogeneo $L_{n,w} = 164 - 35 \log m'$ [ $100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$ ]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5) Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2002 e nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 < m' < 600 \text{ kg/m}^2$ .
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	24.2 cm
<b>Massa Superficiale</b>	368.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	51.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L<sub>n,w</sub> 74.2 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L <sub>n,i</sub> (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Solaio SO.01 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio di copertura
<b>Composizione</b>	Solaio costituito da tavolato in legno sp. 35 mm, pannello in lana di roccia a doppia densità sp.12cm, guaina ardesiata e coppi.
<b>Origine Dati</b>	Certificato copertura
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	18.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	35.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	40.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L<sub>n,w</sub> 110.0 dB

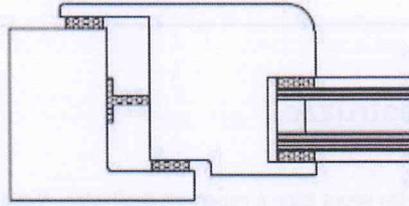
Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L <sub>n,i</sub> (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Serramenti

### Serramento SR.U.001

<b>Descrizione</b>	Serramento (R <sub>w</sub> ≥ 40dB).
<b>Composizione</b>	-
<b>Origine Dati</b>	UNI/TR 11175:2005.
<b>Note</b>	.
<b>Spessore</b>	0.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	0.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	40.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



**Porte**

**Porta PO.U.001**

- Descrizione** Porta Rw 22
- Composizione** Porta "Padilla", classe REI/RF 120, dotata di kit acustico KA7 (guarnizione di anta, guarnizione di telaio, guarnizione intumescente acustica telaio).
- Origine Dati** Cert. n. ME06/030A/99 del 29/02/2000 (UNI EN ISO 140-3), CSI.
- Note** -
- Spessore** 1.9 cm
- Massa Superficiale** 13.0 kg/m<sup>2</sup>
- R<sub>w</sub>** 22.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 5. CONCLUSIONI

I calcoli di cui sopra illustrano che i componenti edilizi in progetto, in fase revisionale, risultano rispettare i limiti di legge definiti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

Si precisa infine, che la corretta realizzazione e messa in opera dei componenti edilizi secondo la "regola dell'arte" applicabile caso per caso, nonché la scelta specifica riportata nella relazione, risulta fondamentale per la verifica degli indici di valutazione riportati dal D.C.P.M. 5 dicembre 1997 e determinante ai fini del risultato della prestazione. Le elaborazioni riportate nella presente relazione valgono esclusivamente per componenti edilizi integri ovvero privi di scassi per tubazioni e/o passaggi di impianti.

La presente relazione tecnica costituisce il Certificato Acustico di Progetto come previsto dalla L.R. n. 28/01 e dalla DGR 896/03 e s.m.i per la costruzione di un fabbricato agricolo da adibire a conservazione, lavorazione, trasformazione e vendita diretta di prodotti agricoli, tre piccoli fabbricati da destinare ad allevamento zootecnico ed un fabbricato agricolo da destinare a fienile e deposito attrezzature sito in c.da San Pietro snc, Recanati (MC).

La presente relazione, a lavori ultimati, dovrà essere aggiornata con il Certificato ai requisiti acustici passivi degli edifici per ogni singola unità immobiliare. Tale certificazione finale costituirà il Certificato Acustico di cui all'art. 20 della L.R. 28/01 che deve essere portato a conoscenza dell'acquirente e/o del locatario dell'intero immobile e dell'unità immobiliare.

La certificazione verrà sottoscritta, per le unità immobiliari, dal Tecnico Competente in Acustica, dal progettista e dal direttore dei lavori, ciascuno per le proprie competenze come previsto dalla DGR 896/03 e s.m.i.. Opzionalmente il decreto prevede la possibilità di ricorrere al collaudo in opera.

Recanati, 25 marzo 2016

### Il Tecnico Competente in Acustica

**Ing. Matteo Baldoni**

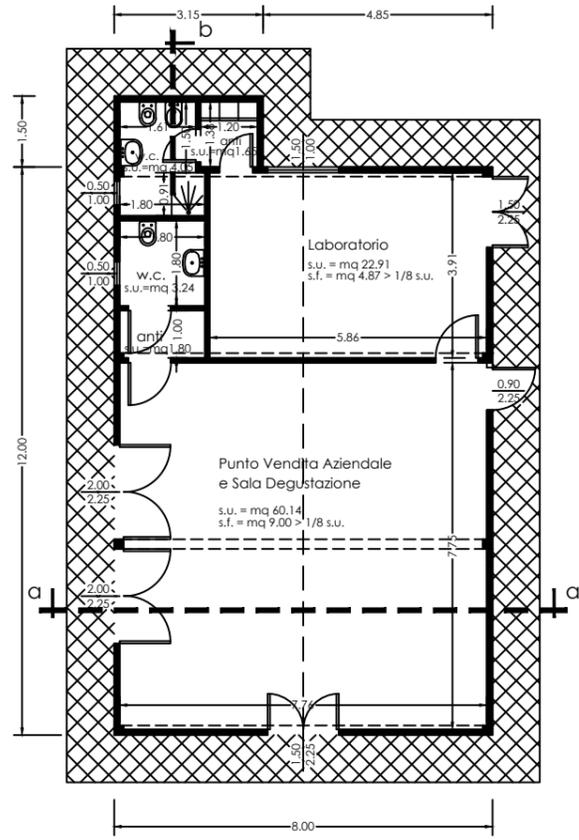
Tecnico competente in acustica  
riconosciuto dalla regione Marche con  
DD n. 19/LPQ del 09.03.2012



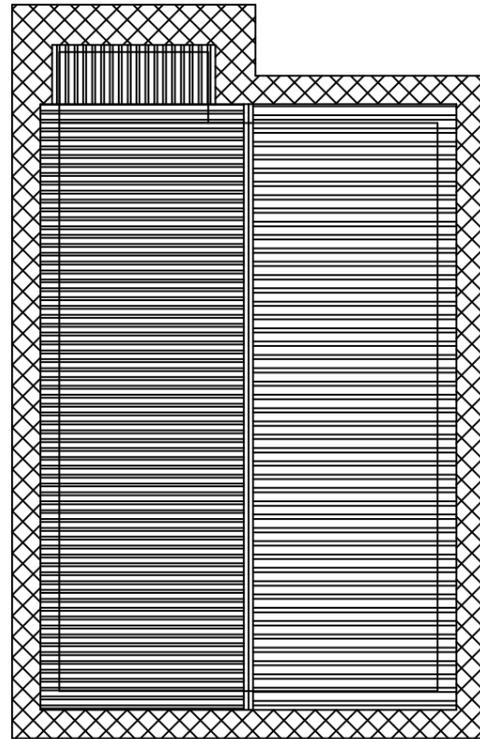


FABBRICATO LAVORAZIONE e VENDITA

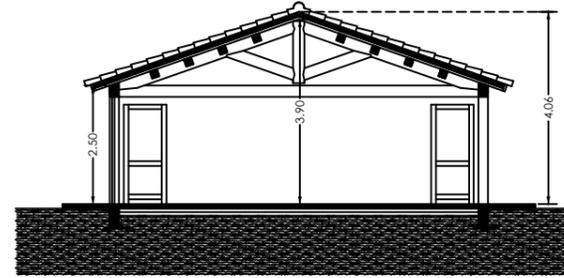
PIANO TERRA



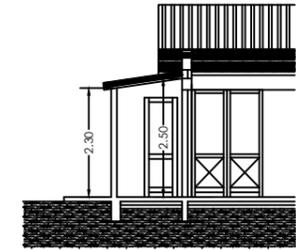
COPERTURA



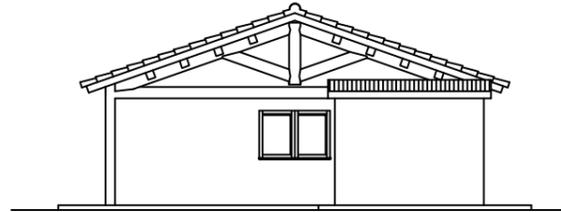
SEZIONE a-a



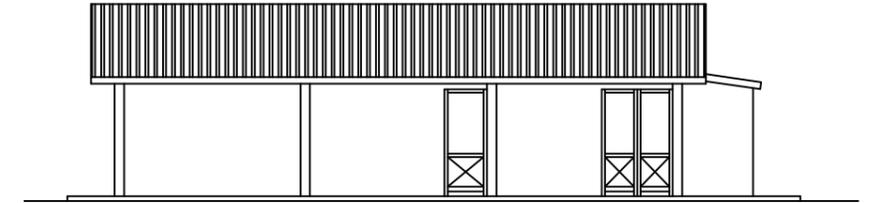
SEZIONE b-b



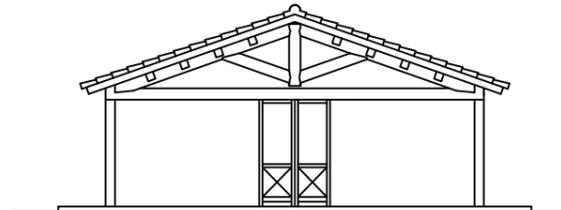
PROSPETTO NORD



PROSPETTO EST



PROSPETTO SUD



PROSPETTO OVEST

