

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI BARDONECCHIA

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI RISPETTO DEI REQUISITI
ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI**

* * * * *

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE BOCCIOLA "LA PINETA"

UBICAZIONE INTERVENTO: Via Einaudi

**In ottemperanza alla L. 26/10/95 n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e
D.P.C.M. 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" s.m.i.**

COMMITTENTE:

**COMUNE DI BARDONECCHIA
Piazza de Gasperi n.1**

**Dott. Ing. Maurizio SPERTINO
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Abilitazione Regione Piemonte n°444 - D.D. 49 del 10/02/2003**

INDICE

1. <i>Introduzione</i>	3
2. <i>Riferimenti normativi</i>	4
3. <i>Valutazione dei requisiti acustici passivi dell'edificio oggetto di intervento</i>	5
4. <i>Progetto acustico</i>	7
5. <i>Analisi e verifica di soluzioni tecnologiche conformi al D.P.C.M. 05/12/97</i>	11
5.1 <i>Verifica muri perimetrali ex-novo tipo P3 (isolamento acustico di facciata)</i>	11
5.2 <i>Verifica muri perimetrali ex-novo tipo P4 (isolamento acustico di facciata)</i>	14
5.3 <i>Verifica copertura ex-novo a vista dall'interno tipo S2</i>	17
6. <i>Conclusioni</i>	19

ALLEGATI

<i>ALLEGATO 1 – Planimetrie, sezioni e prospetti</i>	20
--	-----------

1. INTRODUZIONE

La **Valutazione Previsionale di rispetto dei Requisiti Acustici Passivi degli Edifici** inerente i **Lavori di riqualificazione della bocciola “La Pineta”, intervento previsto in Bardonecchia – Via Einaudi**, costituisce la documentazione acustica preliminare di una struttura edilizia e dei suoi impianti ed è necessaria a verificare che la progettazione tenga conto dei requisiti acustici degli edifici.

La predisposizione della **Valutazione Previsionale di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici** è necessaria nell’ambito delle procedure edilizie ed autorizzative relative ad edifici adibiti a residenza, uffici, attività ricettive, ospedali cliniche e case di cura, attività scolastiche a tutti i livelli, attività ricreative, culto e attività commerciali (o assimilabili) nel caso specifico per il rilascio di Permessi di Costruire o atti equivalenti relativi a interventi di Nuovo Impianto, Completamento e Ristrutturazione Urbanistica ex art. 13, L.R. 56/77 e s.m.i. (ove non è richiesto il Permesso di Costruire la Valutazione del rispetto dei Requisiti Acustici Passivi deve essere predisposta ai fini della Denuncia di Inizio Attività).

La **Valutazione Previsionale del rispetto dei Requisiti Acustici Passivi degli Edifici** è una documentazione redatta ad opera di un Tecnico Competente in Acustica Ambientale, allo scopo di verificare i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici in progetto e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l’esposizione umana al rumore.

Definizioni:

- Sono componenti dell’edificio le partizioni orizzontali e verticali.
- 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.

La verifica del **progetto in oggetto**, verrà eseguita in due fasi:

- FASE 1 - Valutazione dei requisiti acustici passivi del fabbricato oggetto dell’intervento.
- FASE 2 - Analisi e verifica di soluzioni tecnologiche conformi al D.P.C.M. 05/12/1997.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il quadro normativo attuale generale comprende, per il caso in oggetto, le seguenti leggi e norme:

CIRCOLARE n°1769 del 30/04/1966 “Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie”.

D.M. 05/07/75 “Altezza minima e requisiti igienico - sanitari principali dei locali di abitazione”.

D.M. 18/12/75 “Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”.

D.M. 05/08/94 “Determinazione dei limiti massimi di costo per gli interventi di edilizia residenziale sovvenzionata e di edilizia residenziale agevolata”.

D.P.C.M. 05/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

D.P.C.M. 31/03/98 “Criteri per l’esercizio dell’attività di tecnico competente in acustica ai sensi della Legge 26/10/95 n°447”.

3. VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO

Per una migliore comprensione della normativa in essere, riportiamo brevemente i principali parametri di legge e le definizioni, utili alla comprensione del caso in oggetto. Si rimanda comunque al testo del decreto, per maggiori approfondimenti (campo di applicazione, definizioni e valori limite, in particolare).

Tabella A – Classificazione degli ambienti abitativi (D.P.C.M. 05/12/97, art. 2)

Categoria	Tipo di edificio
A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	Edifici adibiti a uffici e assimilabili
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici (D.P.C.M. 05/12/97, art. 3)

Categoria di cui alla Tab. A	R'_w	$D_{2m,n,T,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Dove:

R'_w = Potere fonoisolante apparente, riferito ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

$D_{2m,n,T,w}$ = Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato in facciata.

$L'_{n,w}$ = Livello di calpestio normalizzato.

L_{ASmax} = Livello massimo di pressione sonora ponderata A, con costante di tempo slow, prodotta dai servizi a funzionamento discontinuo.

L_{Aeq} = Livello di pressione sonora equivalente ponderata A, prodotta dai servizi a funzionamento continuo.

In base a quanto riportato nella tabella A, classificazione degli ambienti abitativi, il caso in oggetto è ascrivibile alla categoria **F**. Pertanto i valori di legge applicabili (evidenziati in azzurro), sono:

Categoria di cui alla Tab. A	R' _w	D _{2m,n,T,w}	L' _{n,w}	L _{ASmax}	L _{Aeq}
4. F	50	42	55	35	25*

* Valore come da ALLEGATO A al D.P.C.M. 05/12/97 – Rumore prodotto dagli impianti tecnologici.

Si tenga conto, oltre che alle caratteristiche dell'involucro edilizio, della rumorosità prodotta dai servizi a funzionamento continuo e discontinuo che, nel caso specifico dovranno rispettare i valori sopra esposti. A tal proposito è necessario prestare particolare attenzione alla rumorosità proveniente dalle **colonne di scarico dei sanitari**, che dovranno essere di tipo fonoisolante (ad esempio GEBERIT SILENT o similari).

Parimenti occorre tenere conto delle caratteristiche tecniche delle **vaschette di accumulo acqua degli sciacquoni dei wc**, in termini di emissioni acustiche in modo tale che non venga superato il limite di **L_{ASmax}** pari a 35 dB(A) – presso i locali (vani) adiacenti.

Definizioni:

- Sono componenti degli edifici le **partizioni orizzontali e verticali**.
- 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**.

Esclusioni:

- Non sono oggetto di analisi i **tramezzi ed i serramenti interni a ciascuna unità immobiliare, in quanto tali elementi non sono vincolati ai fini del D.P.C.M. 05/12/1997**.
- Il **D.P.C.M. 05/12/1997 fissa in maniera specifica solo il grado di isolamento delle facciate. E' ragionevole supporre però che anche le coperture debbano avere una sufficiente protezione acustica dai rumori esterni. A nostro parere un valore raccomandabile per queste strutture è di $D_{2m,n,T,w} > 42$ dB.**

Da un attento esame dell'involucro edilizio e degli impianti, emergono le considerazioni di seguito riportate.

4. PROGETTO ACUSTICO

A) STUDIO DELLA DISTRIBUZIONE DEI LOCALI, IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO, PER MINIMIZZARE L'ESPOSIZIONE AL RUMORE DERIVANTE DA SORGENTI ESTERNE O INTERNE

Si precisa che la *verifica per conformità al D.P.C.M. 05/12/1997, delle soluzioni tecnologiche adottate (partizioni edili), riguarderà esclusivamente la parte in ampliamento (servizi igienici al piano terreno)*, in quanto le restanti parti dell'edificio risultano - ai fini della presente valutazione - sostanzialmente invariate.

La *verifica per conformità al D.P.C.M. 05/12/1997, delle soluzioni impiantistiche adottate, riguarderà l'intero edificio.*

La composizione architettonica è stata studiata in modo tale da minimizzare gli effetti derivanti sia da sorgenti sonore esterne che interne. In particolare i servizi igienici sono collegati con gli ambienti adiacenti attraverso appositi disimpegni.

L'impianto di riscaldamento è di tipo autonomo ed è dotato di generatore di calore costituito da scambiatore termico a piastra, collegato alla rete di teleriscaldamento Comunale, con potenza impiegata pari a 35 kW; l'impianto è posizionato all'interno di un apposito locale al piano interrato. Si precisa che l'impianto di distribuzione del vettore termico sarà dotato di radiatori a parete. Forniremo a pagina 9 le prescrizioni tecniche in termini di livelli di emissione acustica massimi permessi.

In ogni modo le varie fasi progettuali hanno sempre tenuto in considerazione la tutela e la protezione al rumore degli ambienti abitativi, compatibilmente con le diverse esigenze, i vincoli ed i limiti geometrici e tipologici degli interventi.

B) SCOMPOSIZIONE DELL'EDIFICIO IN UNITA' SINGOLE A CUI DARE DIFESA RECIPROCA DAL RUMORE INTRUSIVO GENERATO PRESSO LE UNITA' CONTIGUE

Si riporta in ALLEGATO 1 la planimetria dell'unità immobiliare in progetto, denominata A. Non sussistono altre unità adiacenti.

Per quanto riguarda in concreto le misure tecniche adottate, si rimanda ai paragrafi successivi.

C) PARTIZIONI EDILI (PARTE IN AMPLIAMENTO – SERVIZI IGIENICI PIANO TERRENO)

- a) I muri di facciata ex-novo (codice P3) sono costituiti da muratura in blocchi di laterizio, con strato isolante termoacustico a "cappotto" e rivestimento esterno in legno, spessore pari a circa 45 cm. **Soluzione conforme** al D.P.C.M. 05/12/1997 a pagina 11.

- b) I muri di facciata ex-novo (codice P4) sono costituiti da muratura in muratura in mattoni semipieni, con strato isolante termoacustico a “cappotto” e rivestimento esterno in legno, spessore pari a circa 35 cm. **Soluzione conforme** al D.P.C.M. 05/12/1997 a pagina 14.

D) COPERTURA A VISTA DALL'INTERNO (PARTE IN AMPLIAMENTO – SERVIZI IGIENICI PIANO TERRENO)

Il D.P.C.M. 05/12/1997 fissa in maniera specifica solo il grado di isolamento delle facciate. E' ragionevole supporre però che anche le coperture debbano avere una sufficiente protezione acustica dai rumori esterni.

Nel caso in oggetto l'unità immobiliare, al piano primo è delimitata da una copertura inclinata in legno (codice S2) a vista dall'interno, realizzata mediante un'orditura principale in legno con manto di copertura in tegole, opportunamente impermeabilizzata e coibentata mediante uno strato isolante termoacustico spessore 200 mm. (doppio strato in lana di roccia ad alta densità), poggiante su tavolato in legno spessore 2 cm. e richiuso, superiormente, da un tavolato in legno spessore 2 cm.

Verifica per conformità al D.P.C.M. 05/12/1997 a pagina 17.

E) SERRAMENTI (PARTE IN AMPLIAMENTO – SERVIZI IGIENICI PIANO TERRENO)

I nuovi serramenti esterni a vasistas previsti sono in legno, a tenuta d'aria e non sono dotati di avvolgibile. Occorre, in questo caso, prestare particolare attenzione alla scelta degli elementi ed alla loro corretta posa in opera (con particolare riferimento alle sigillature).

Dal punto di vista costruttivo i serramenti saranno dotati di **vetrature fonoisolanti** costituite da una lastra di vetro spessore 4+4 mm, camera d'aria spessore 12 mm riempita con gas Argon e lastra di vetro spessore 4+4 mm (spessore totale 28 mm. circa).

Sono ammesse soluzioni e stratigrafie di altro tipo, purchè in ogni caso le vetrature abbiano caratteristiche acustiche di **fonoisolamento** non inferiori ai valori sotto riportati:

Indice minimo di valutazione R_w (ISO 140/3/78- ISO 717/82): **42,0 dB**.

Tale prestazione acustica minima, deve essere nel contempo garantita da tutto il serramento, accessori compresi.

La soluzione tecnologica di progetto, **conforme** al D.P.C.M. 05/12/1997 permette di ottenere pareti perimetrali (murature + superfici vetrate), aventi valori di $D_{2m,n,T,w} > 42 \text{ dB}$, per le percentuali di superficie vetrata in progetto.

F) STIMA DEL RUMORE IDRAULICO ED IMPIANTISTICO

Impianto ascensore: assente.

Impianto autoclave: assente.

Impianto di riscaldamento autonomo: questi tipi di impianti in genere non sono causa di disagio acustico. In ogni caso, rimarchiamo l'importanza di curare particolarmente la scelta e l'installazione del generatore di calore e degli elementi radianti a parete, in modo tale che non venga superato il limite di **L_{AEQ} pari a 25 dB(A)** – presso i locali (vani) – durante tutte le fasi di funzionamento.

A tale proposito si precisa che l'impianto di riscaldamento è di tipo autonomo ed è dotato di generatore di calore costituito da scambiatore termico a piastra, collegato alla rete di teleriscaldamento Comunale, con potenza impiegata pari a 35 kW; l'impianto è posizionato all'interno di un apposito locale al piano interrato. Si precisa che l'impianto di distribuzione del vettore termico sarà dotato di radiatori a parete.

In questa sede, in assenza di ulteriori dati, non è ovviamente possibile valutare eventuali trasmissioni di rumore per via solida / strutturale. Tale attività non è in ogni caso di competenza del tecnico acustico, in quanto dipendente esclusivamente dal corretto dimensionamento idraulico ed impiantistico e dalla corretta posa degli impianti, nonché dall'esperienza e dalla professionalità della ditta esecutrice.

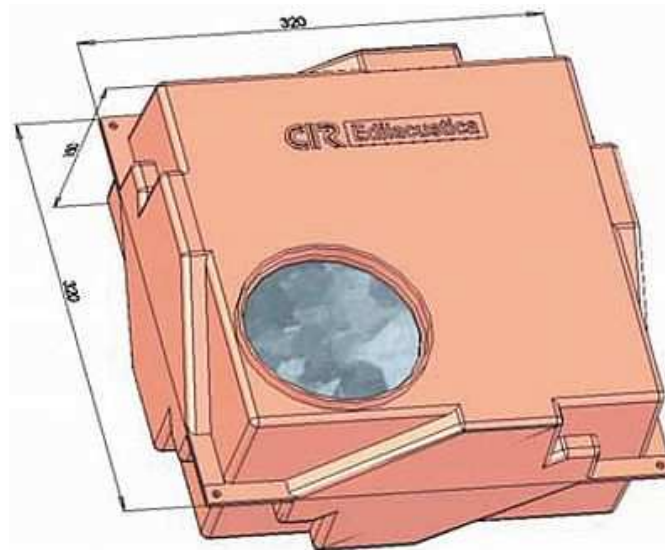
Per quanto concerne l'impatto acustico verso l'ambiente esterno, il livello massimo equivalente, misurato in ambiente esterno in prossimità di griglie di aerazione, camini, sfianti, etc., non dovrà superare i **45 dB(A)**, essendo tale valore sufficientemente contenuto da non alterare il Clima Acustico all'interno dell'area di ricognizione e a tutela dei ricettori residenziali.

Si raccomanda, infine, il corretto dimensionamento idraulico delle colonne, delle tubazioni e una opportuna scelta degli elementi radianti a parete, al fine di evitare rumori derivanti dal moto turbolento del fluido all'interno degli stessi. In genere questo problema si verifica su impianti sottodimensionati, a causa dell'eccessiva velocità del fluido stesso.

Impianto di aspirazione / ventilazione forzata (eventuale): ogni singolo punto di aspirazione forzata eventualmente previsto si avvale di un ventilatore, attivabile secondo necessità.

Pertanto, in questo caso, rimarchiamo l'importanza di curare particolarmente la scelta degli aspiratori, in modo tale che non venga superato il limite di **L_{ASmax} pari a 35 dB(A)** – all'interno di ciascun vano trattato – durante tutte le fasi di funzionamento.

Per quanto concerne eventuali fori praticati sulla facciata, al fine di garantire il ricambio d'aria all'interno degli ambienti, si raccomanda di utilizzare le apposite griglie fonoassorbenti tipo CIR TORNADO o equivalenti aventi la seguente prestazione acustica: **Dn,e,w = 53 dB** certificato.

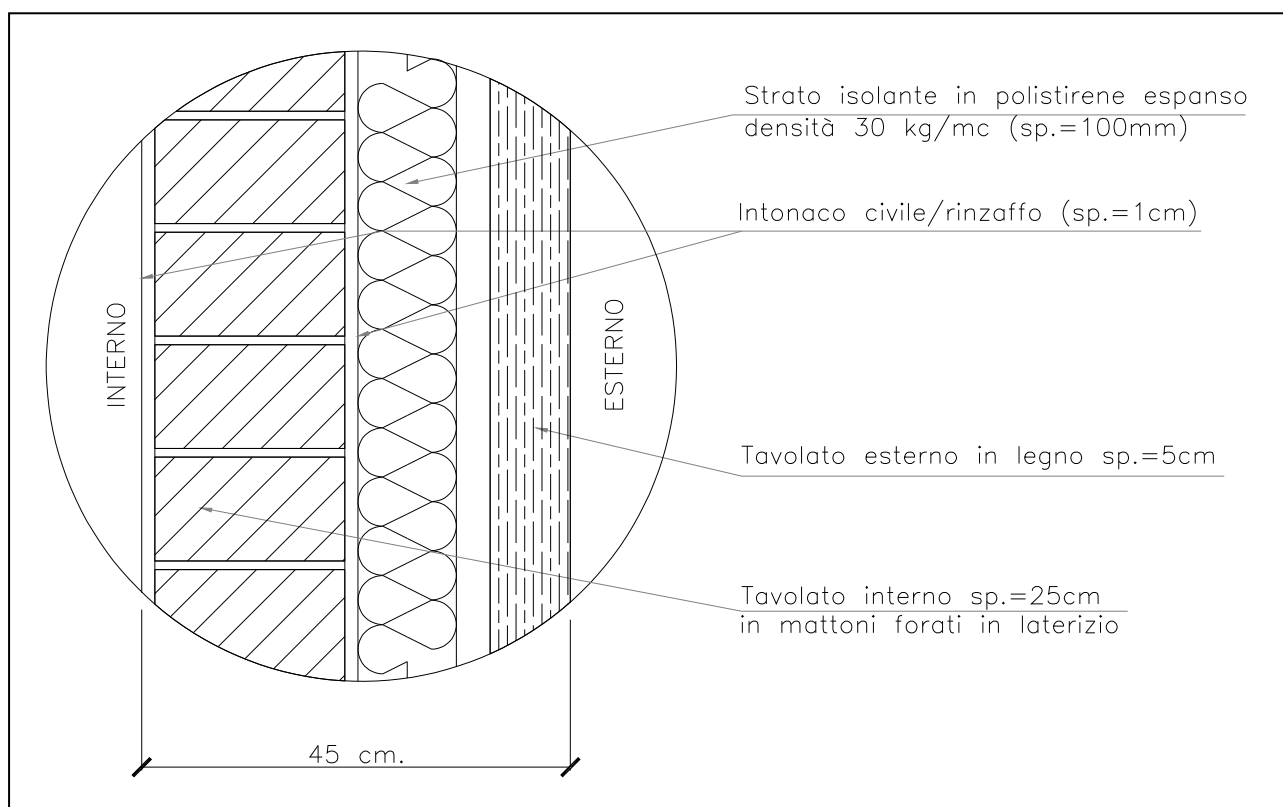


Alla luce di quanto sopra riportato verranno verificate, nei paragrafi successivi, le soluzioni tecnologiche di progetto, con le prescrizioni necessarie per conformità al D.P.C.M. 05/12/1997.

5. ANALISI E VERIFICA DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE CONFORMI AL D.P.G.M. 05/12/97

5.1 Verifica muri perimetrali ex-novo tipo P3 (isolamento acustico di facciata)

I muri di facciata ex-novo (codice P3) sono costituiti da muratura in blocchi di laterizio, con strato isolante termoacustico a "cappotto" e rivestimento esterno in legno, spessore pari a circa 45 cm. Si riporta di seguito la soluzione tecnologica **conforme** al D.P.C.M. 05/12/1997.



- *Erigere, su di un supporto elastico sottile, il paramento interno avendo cura di sigillare accuratamente le fughe tra mattone e mattone.*
- *Pulire la zona del solaio adiacente alla parete interna.*
- *Applicare il rinzaffo.*
- *Realizzare l'isolamento, incollando o fissando meccanicamente uno strato di pannelli isolanti in polistirene espanso, spessore 100 mm densità 30 kg/m³ o equivalente.*
- *Barriera al vapore: realizzare la continuità del freno mediante sigillando accuratamente i giunti orizzontali e verticali.*

- Realizzare il tavolato esterno in legno.
- Applicare l'intonaco interno.

Si verificano le seguenti componenti edilizie:

Tamponature esterne ex-novo tipo P4 (facciata WC – Prospetto Nord)

Eseguite in muratura in mattoni forati (compresi un intonaco ed un rinzaffo), con strato isolante termoacustico a "cappotto" costituito da pannello in polistirene espanso, spessore 100 mm densità 30 kg/m³ o equivalente acustico e parete esterna il legno.

La massa superficiale della parete è pari a:

$$m_s = 0,25 \times 1.000 + 0,01 \times 2.000 + 0,01 \times 1.400 + 0,1 \times 30 + 0,05 \times 450 \approx 310 \text{ Kg/m}^2$$

L'indice del potere fonoisolante della parete è dunque pari a:

$$R_w = 20 \log (m_s) = 20 \log (310) = 50,0$$

Serramenti vetrati esterni

Serramenti vetrati esterni con battute multiple e guarnizioni di tenuta lungo tutto il perimetro, dotati di vetro camera doppio stratificato certificato $R_w = 42 \text{ dB}$.

La verifica del fonoisolamento di facciata è stata condotta applicando una metodologia di calcolo conforme al Rapporto tecnico UNI TR 11175:2005 "Guida alle norme della serie EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".

Le caratteristiche dimensionali della facciata, avente maggiore superficie finestrata sono:

Area facciata: 9,5 m²
Area serramenti: 1,5 m²
Area tamponature: 8,0 m²

Si ha pertanto:

Tamponature esterne: $R_w = 50 \text{ dB}$
Serramenti vetrati esterni: $R_w = 42 \text{ dB}$

L'indice del potere fonoisolante di facciata è stato valutato con la seguente formula:

$$R'_w = - 10 \log [\sum S_i/S 10^{-0.1R_{iw}}] + \Delta L_{fs} = 47,5 \text{ dB}$$

dove R_w è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della facciata, S_i è la superficie dell'elemento i -esimo di facciata, S è la superficie della facciata, R_{iw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento i -esimo di facciata, ΔL_{fs} è un fattore che tiene conto della forma della facciata che nel caso in questione è nullo.

L'indice dell'isolamento acustico di facciata è stato determinato nel seguente modo:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + 10 \log [V / (6T_0 S)]$$

dove V è il volume della stanza, T_0 è il tempo di riverbero di riferimento pari a 0,5 secondi, S è la superficie della facciata:

$$D_{2m,nT,w} = 47,5 + 10 \log [18 / (6 \times 0,5 \times 9,5)] = 45,5 \text{ dB}$$

Il valore in opera si ottiene come:

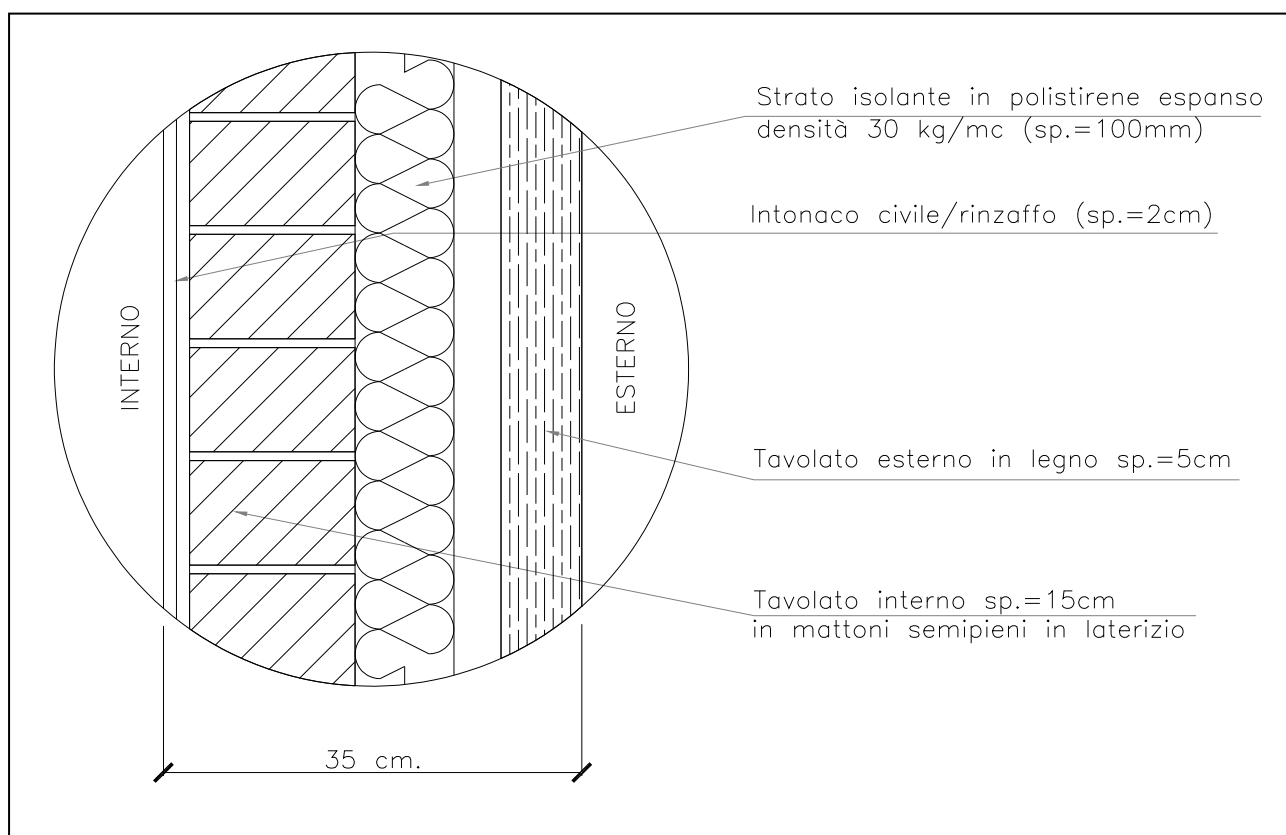
$$D'_{2m,nT,w} = D_{2m,nT,w} - K'$$

Assumendo $K' = 3 \text{ dB}$ per tenere conto delle trasmissioni laterali e degli inevitabili ponti acustici che si creano durante la posa in opera dei serramenti, si ha che:

$$D'_{2m,nT,w} = 45,5 - 3 = 42,5 > 42 \text{ dB} \quad \textbf{Verificato}$$

5.2 Verifica muri perimetrali ex-novo tipo P4 (isolamento acustico di facciata)

I muri di facciata ex-novo (codice P4) sono costituiti da muratura in mattoni semipieni, con strato isolante termoacustico a “cappotto” e rivestimento esterno in legno, spessore pari a circa 35 cm. Si riporta di seguito la soluzione tecnologica **conforme** al D.P.C.M. 05/12/1997.



- *Erigere, su di un supporto elastico sottile, il paramento interno avendo cura di sigillare accuratamente le fughe tra mattone e mattone.*
- *Pulire la zona del solaio adiacente alla parete interna.*
- *Applicare il rinzaffo.*
- *Realizzare l'isolamento, incollando o fissando meccanicamente uno strato di pannelli isolanti in polistirene espanso, spessore 100 mm densità 30 kg/m³ o equivalente.*
- *Barriera al vapore: realizzare la continuità del freno mediante sigillando accuratamente i giunti orizzontali e verticali.*
- *Realizzare il tavolato esterno in legno.*
- *Applicare l'intonaco interno.*

Si verificano le seguenti componenti edilizie:

Tamponature esterne ex-novo tipo P4 (facciata WC – Prospetto Ovest)

Eseguite in muratura in mattoni semipieni (compresi un intonaco ed un rinzaffo), con strato isolante termoacustico a "cappotto" costituito da pannello in polistirene espanso, spessore 100 mm densità 30 kg/m³ o equivalente acustico e parete esterna il legno.

La massa superficiale della parete è pari a:

$$m_s = 0,15 \times 1.370 + 0,01 \times 2.000 + 0,01 \times 1.400 + 0,1 \times 30 + 0,05 \times 450 \approx 270 \text{ Kg/m}^2$$

L'indice del potere fonoisolante della parete è dunque pari a:

$$R_w = 20 \log (m_s) = 20 \log (270) = 48,5$$

Serramenti vetrati esterni

Assenti.

La verifica del fonoisolamento di facciata è stata condotta applicando una metodologia di calcolo conforme al Rapporto tecnico UNI TR 11175:2005 "Guida alle norme della serie EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".

Le caratteristiche dimensionali della facciata, avente maggiore superficie finestrata sono:

Area facciata: 7,7 m²
Area serramenti: 0,0 m²
Area tamponature: 7,7 m²

Si ha pertanto:

Tamponature esterne: $R_w = 48,5 \text{ dB}$
Serramenti vetrati esterni: Assenti.

L'indice del potere fonoisolante di facciata è stato valutato con la seguente formula:

$$R'_w = - 10 \log [\sum S_i/S 10^{-0.1R_{iw}}] + \Delta L_{fs} = 48,5 \text{ dB}$$

dove R_w è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della facciata, S_i è la superficie dell'elemento i -esimo di facciata, S è la superficie della facciata, R_{iw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento i -esimo di facciata, ΔL_{fs} è un fattore che tiene conto della forma della facciata che nel caso in questione è nullo.

L'indice dell'isolamento acustico di facciata è stato determinato nel seguente modo:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + 10 \log [V / (6T_0 S)]$$

dove V è il volume della stanza, T_0 è il tempo di riverbero di riferimento pari a 0,5 secondi, S è la superficie della facciata:

$$D_{2m,nT,w} = 48,5 + 10 \log [18 / (6 \times 0,5 \times 7,7)] = 47,5 \text{ dB}$$

Il valore in opera si ottiene come:

$$D'_{2m,nT,w} = D_{2m,nT,w} - K'$$

Assumendo $K' = 3 \text{ dB}$ per tenere conto delle trasmissioni laterali e degli inevitabili ponti acustici che si creano durante la posa in opera dei serramenti, si ha che:

$$D'_{2m,nT,w} = 47,5 - 3 = 44,5 > 42 \text{ dB} \quad \textbf{Verificato}$$

5.3 Verifica copertura ex-novo a vista dall'interno tipo S2

Il D.P.C.M. 05/12/1997 fissa in maniera specifica solo il grado di isolamento delle facciate. E' ragionevole supporre però che anche le coperture debbano avere una sufficiente protezione acustica dai rumori esterni.

Nel caso in oggetto l'unità immobiliare, al piano primo è delimitata da una copertura inclinata in legno (codice S2) a vista dall'interno, realizzata mediante un'orditura principale in legno con manto di copertura in tegole, opportunamente impermeabilizzata e coibentata mediante uno strato isolante termoacustico spessore 200 mm. (doppio strato in lana di roccia ad alta densità), poggiante su tavolato in legno spessore 2 cm. e richiuso, superiormente, da un tavolato in legno spessore 2 cm.

Verifica copertura multistrato tipo S2 (verifica copertura WC)

La massa superficiale della copertura è pari a:

$$m_s = 2 \times 0,02 \times 450 + 0,005 \times 352 + 0,1 \times 110 + 0,1 \times 150 + 0,006 \times 397 + 0,015 \times 2.000 = 80 \text{ Kg/m}^2$$

L'indice del potere fonoisolante della parete è dunque pari a:

$$R_w = 20 \log (m_s) = 20 \log (80) = 38$$

Sommando l'incremento del potere fonoisolante derivante dall'interposizione dello strato isolante termoacustico spessore 200 mm. pari a $\Delta R_w = 8 \text{ dB}$ si ha che:

$$R_w = 38 + \Delta R_w = 38 + 8 = 46$$

L'indice del potere fonoisolante di facciata è stato valutato con la seguente formula:

$$R'_w = - 10 \log [\sum S_i/S 10^{-0.1R_{iw}}] + \Delta L_{fs} = 46$$

dove R_w è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della facciata, S_i è la superficie dell'elemento i-esimo di facciata, S è la superficie della facciata, R_{iw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento i-esimo di facciata, ΔL_{fs} è un fattore che tiene conto della forma della facciata che nel caso in questione è nullo.

L'indice dell'isolamento acustico di facciata è stato determinato nel seguente modo:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + 10 \log [V / (6T_0 S)]$$

dove V è il volume della stanza, T₀ è il tempo di riverbero di riferimento pari a 0,5 secondi, S è la superficie della facciata:

$$D_{2m,nT,w} = 46 + 10 \log [18 / (6 \times 0,5 \times 6,3)] = 46 \text{ dB}$$

Il valore in opera si ottiene come:

$$D'_{2m,nT,w} = D_{2m,nT,w} - K'$$

Assumendo K' = 3 dB per tenere conto delle trasmissioni laterali e degli inevitabili ponti acustici che si creano durante la posa in opera della copertura, si ha che:

$$D'_{2m,nT,w} = 46 - 3 = 43 > 42 \text{ dB}$$

Verificato

6. CONCLUSIONI

STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA DELLA PREVISIONE, IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DI PROCEDURA DI CALCOLO SCELTA

Per quanto concerne la stima del grado di confidenza della previsione, relativa alle prestazioni acustiche delle soluzioni tecnologiche riportate nei paragrafi precedenti, si precisa che tali soluzioni oltre che essere verificate dal calcolo, sono state tutte precedentemente da noi verificate (collaudate) in opera, con esito positivo.

Ciò detto è noto che solo la corretta e precisa posa ed installazione dei materiali, durante le varie fasi di cantiere, può garantire una corretta performance delle partizioni edili e degli impianti in opera.

* * * * *

In base ai dati raccolti ed alle verifiche di cui ai precedenti paragrafi, esprimiamo le seguenti conclusioni:

* * * * *

L'applicazione corretta delle soluzioni tecnologiche proposte, permette di realizzare un intervento su un edificio esistente (Lavori di riqualificazione della bocciola "La Pineta", intervento previsto in Bardonecchia – Via Einaudi) conforme al D.P.C.M. 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" s.m.i.

Si precisa che la presente relazione non ottempera ai disposti della Legge 10/91 s.m.i. sull'isolamento termico, i quali dovranno essere trattati in separata sede. In ogni caso le variazioni sugli spessori e/o delle caratteristiche dei materiali indicati nella presente relazione, potranno avvenire solo in senso migliorativo.

* * * * *

ALLEGATI:

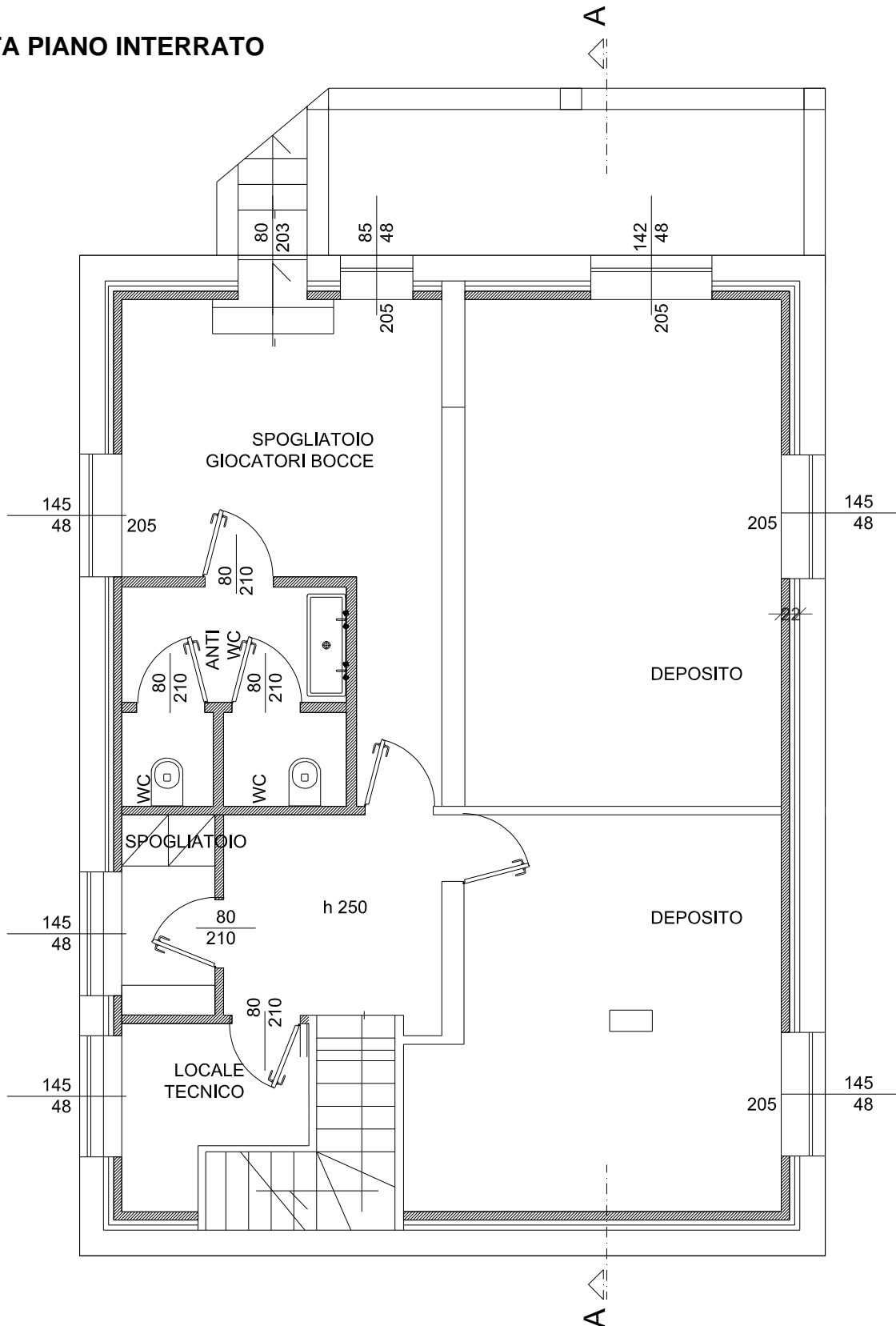
- ALLEGATO 1: PLANIMETRIE, SEZIONI E PROSPETTI.

ECOTECH PRO S.r.l.
Dott. Ing. Maurizio SPERTINO
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Abilitazione Regione Piemonte n°444 - D.D. 49 del 10/02/2003

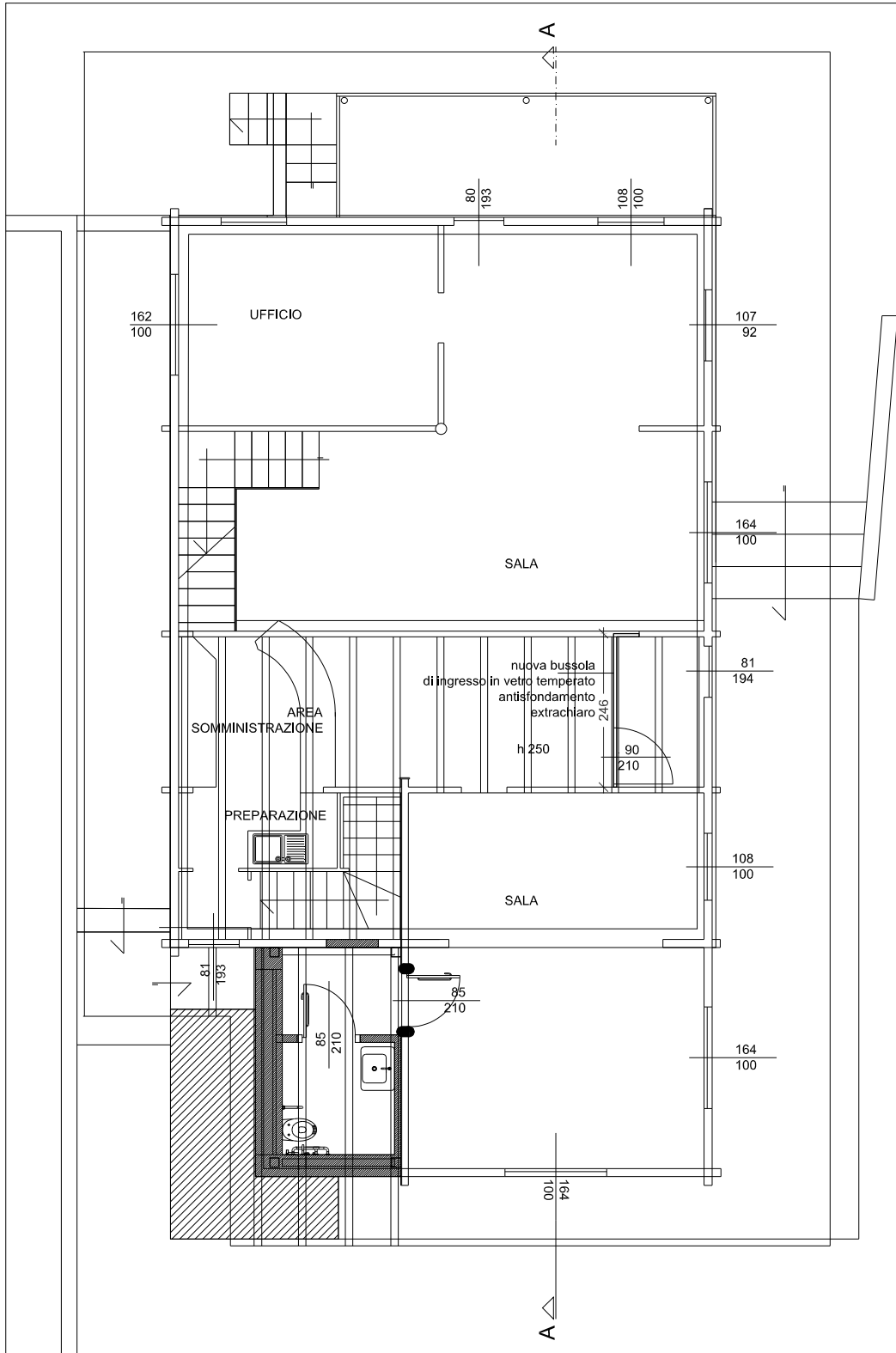
ALLEGATO 1

- PLANIMETRIE, SEZIONI E PROSPETTI -

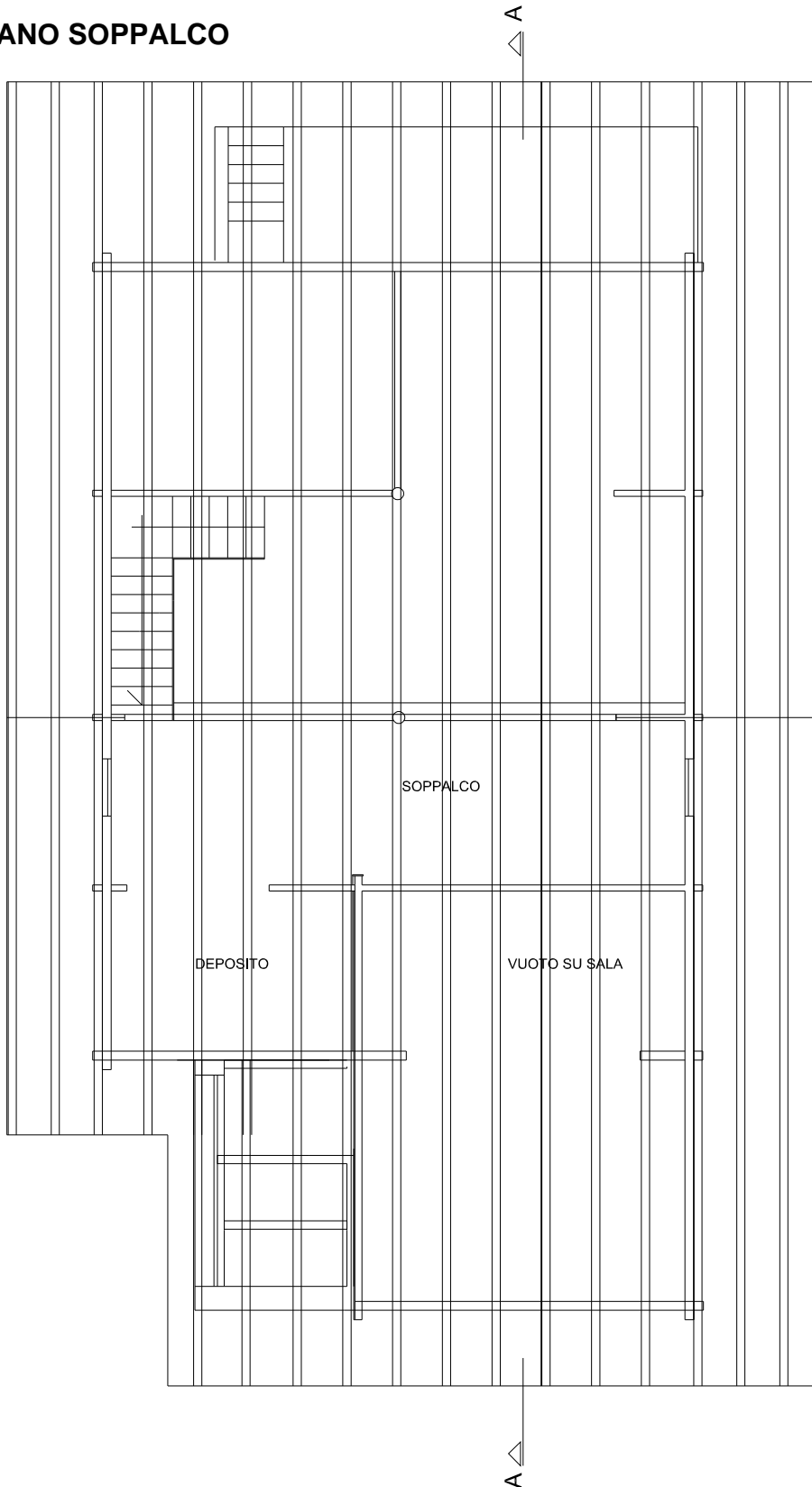
PIANTA PIANO INTERRATO



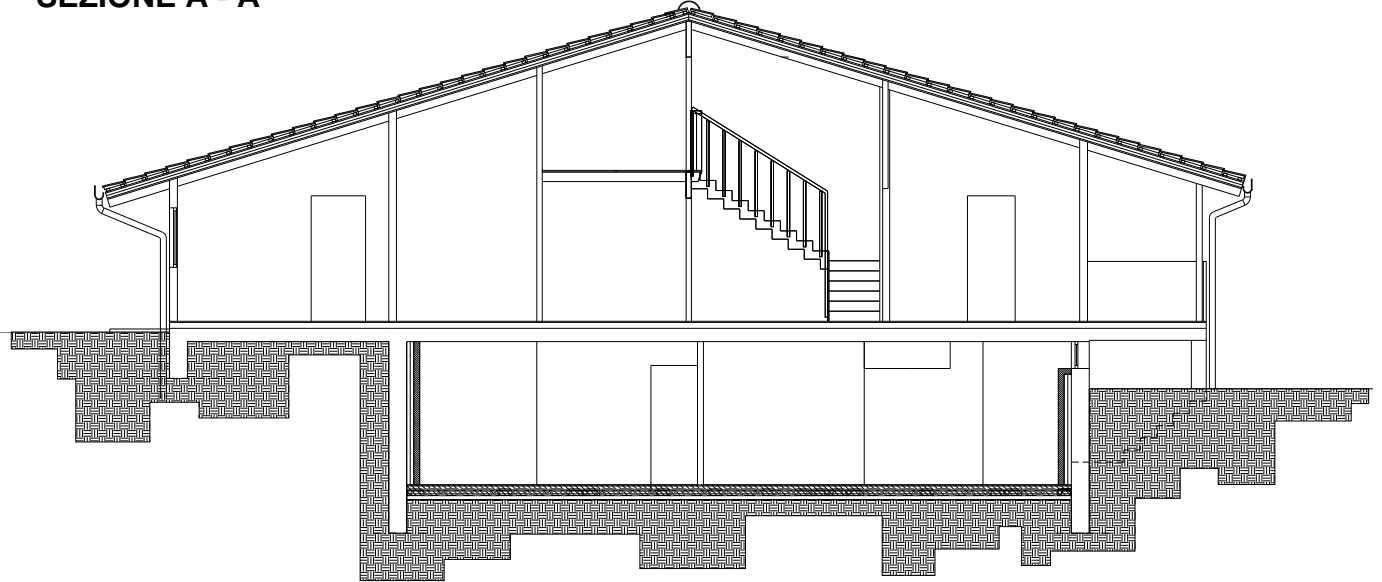
PIANTA PIANO TERRA



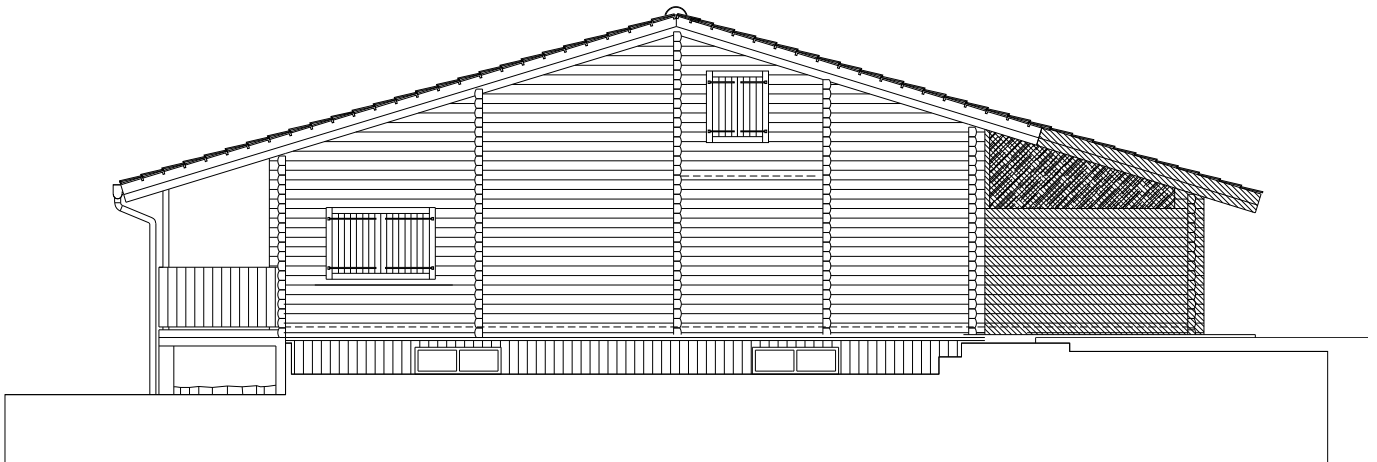
PIANTA PIANO SOPPALCO



SEZIONE A - A



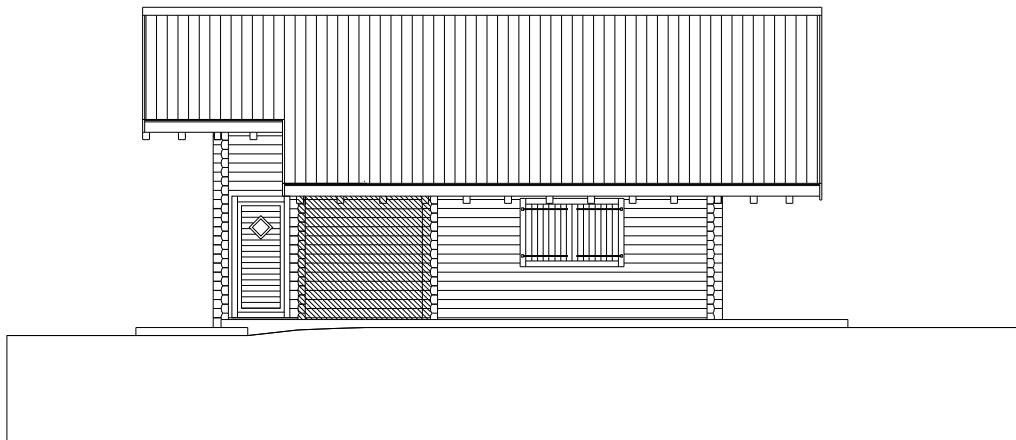
PROSPETTO NORD



PROSPETTO SUD



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO EST

