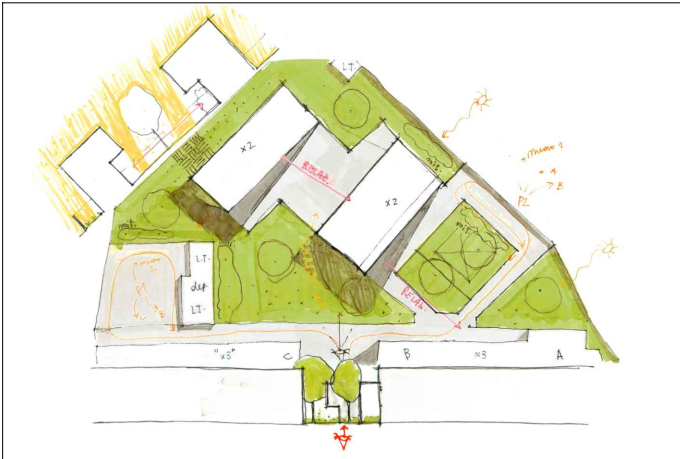




Comune di Parma
SETTORE OPERE PUBBLICHE



Responsabile Unico di Progetto
Ing. MARCELLO BIANCHINI FRASSINELLI

Progetto Architettonico, Strutturale ed Elettrico
Ing. ROBERTO CURZIO

Collaborazione su progetto Architettonico
Dott.ssa ELENA CALVANO
Collaborazione su Progetto Elettrico
Per. Ind. MANOLO BIANCHI
Collaborazione su sistemazioni esterne
Arch.a FRANCESCA BRAGLIA
Collaborazione su progetto strutturale
Ing.a ROSARIA RAIMONDO
Valutazione preventiva archeologica
Dott.ssa GLORIA CAPELLI
Studio geologico
Dott. Geol. FABIO BUSSETTI

Progetto Acustica Architettonica e Ambientale
Ing.a GABRIELLA MAGRI

Progetto Antincendio
Ing.a PAOLA MICHELI

Progetto Termotecnico
Per. Ind. PAOLO FEDELI

Coordinamento della Sicurezza
Ing. LORENZO BENASSI

CUP I92B23000540006 - CUI L00162210348202300093 - IOP SSPRG337CFETZZUJ11

Intervento ATUSS – Agende trasformative Urbane per lo Sviluppo Sostenibile – di riqualificazione del complesso destinato alla formazione professionale “FORMA FUTURO” di Parma sito in Via La Spezia – POR FESR 2021/2027 – AZIONE 5.1.1

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)

revisione	data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	15/05/2024	emissione	ing.a Gabriella Magri	ing. Roberto Curzio	ing. M.Bianchini Frassinelli
02					
03					

Il progetto Forma Futuro è realizzato grazie ai Fondi europei della Regione Emilia Romagna



titolo elaborato:
Requisiti acustici passivi degli edifici

elaborato:
AC 02
formato A4
scala -

SOMMARIO

1	Premessa	3
2	Normativa di riferimento	3
2.1	Valutazioni sull'applicabilità del DPCM 5/12/97 e del decreto CAM (DM 23/06/2022)	3
2.2	DPCM 5/12/97 Requisiti acustici passivi degli edifici	4
2.3	Decreto CAM (DM 23/06/2022) – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi	4
2.4	Parametri da garantire per il progetto	5
3	Facciate esterne (involucro)	14
4	Pareti verticali interne	15
5	Solai.....	16
6	Rumorosità degli impianti.....	17
6.1	Impianti a funzionamento discontinuo	17
6.2	Impianti a funzionamento continuo	17
7	Tempo di riverberazione e intelligibilità	17
8	Conclusioni.....	17

1 Premessa

"Forma Futuro" è un ente accreditato dalla Regione Emilia-Romagna per la gestione dei corsi finanziati; è a servizio delle istituzioni, delle imprese, delle associazioni e di tutti gli attori dello sviluppo economico, sociale e culturale del territorio della provincia di Parma nell'offrire politiche attive per la formazione e il lavoro delle persone. Tre sono le sedi: Parma, Fidenza e Fornovo.

Ad oggi nella sede di Parma, sono presenti 5 edifici dove si hanno: uffici, aule didattiche, laboratori di informatica, laboratorio di automazione industriale, officina macchine utensili, laboratori di impianti elettrici civili e industriali, officine di meccatronica (officine Motori), laboratorio di autronica, laboratorio agroalimentare, laboratori tecnici per attività socio-sanitarie, sala convegni, biblioteca, ampio parcheggio e giardino.

Nella sede di Parma è previsto un intervento di riqualificazione/ristrutturazione del complesso che consiste in un miglioramento sismico di 2 edifici esistenti e il riassetto dell'area (una riorganizzazione degli spazi con lo spostamento di alcune attività già esistenti da un edificio all'altro) con demolizioni degli altri 3 edifici esistenti e la costruzione di 2 edifici nuovi (di seguito denominati Edificio 1 e Edificio 2).

Il presente studio è finalizzato a definire i "Parametri Acustici Obiettivo" (PAO) in materia di Acustica Architettonica (Requisiti Acustici Passivi degli edifici e Qualità Acustica degli Ambienti Interni) e a valutare il loro raggiungimento relativamente al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica degli Edifici 1 e 2 nell'ambito dell'**Intervento ATUSS di riqualificazione del complesso destinato alla formazione professionale "FORMA FUTURO"** di Parma sito in Via La Spezia.

La definizione dei PAO di progetto saranno effettuate con riferimento al DPCM 5/12/97 (Requisiti acustici passivi degli edifici), RAC (Regolamento Acustico) di Parma e al DM 23/06/2022 noto come Decreto CAM (Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi) il quale, al Paragrafo 2.4.11 "Prestazioni e comfort acustici", indica i descrittori acustici di riferimento da rispettare.

Nei paragrafi a seguire, viene sviluppata una breve trattazione della legislazione in materia, per poi giungere ad una tabella di confronto e riepilogo dei diversi parametri acustici, tra i quali sono stati individuati gli obiettivi del progetto (PAO).

2 Normativa di riferimento

2.1 Valutazioni sull'applicabilità del DPCM 5/12/97 e del decreto CAM (DM 23/06/2022)

Nel quadro legislativo italiano il DPCM 5/12/97 ha validità generale mentre, per gli appalti pubblici, abbiamo il Decreto CAM-DM 23/06/2022 (Nota: il DM 23/06/2022 CAM subentra al DM 11/10/2017 CAM).

Dal punto di vista acustico il decreto CAM prevede un maggior numero di parametri rispetto al DPCM 5/12/97. Inoltre, è chiaramente indicato nel decreto CAM che, nel caso in cui quest'ultimo ed il DPCM 5/12/97 prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, le prestazioni più restrittive. Laddove le due legislazioni citate non avessero un focus, su temi ritenuti acusticamente importanti, si arricchirà il gruppo dei parametri obiettivo con altri ulteriori e specifici parametri, richiamando le normative tecniche corrispondenti. Infine verrà prodotta una tabella di confronto tra le legislazioni (e/o norme tecniche) ove si indicheranno i PAO.

Si precisa sin d'ora che le legislazioni, e i PAO qui indicati, richiedono il raggiungimento dei parametri acustici in opera.

2.2 DPCM 5/12/97 Requisiti acustici passivi degli edifici

Con riferimento alla tabella A e alla tabella B del predetto decreto, i limiti sono riportati di seguito:

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI 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;

Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;

Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categoria di cui alla tab. A	Parametri				
	Pareti interne $R'_{w(*)}$	Facciata esterna $D_{2m, nT, w}$	Calpestio $L'_{n, w}$	Impianti discontinui L_{ASmax}	Impianti continui 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

(*) Valori di R'_{w} riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

R'_{w} indice di valutazione del potere fonoisolante apparente, riguarda la capacità dell'elemento costruttivo di fermare la propagazione del rumore aereo;

$D_{2m, nT, w}$ indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata, riguarda l'involucro esterno dell'edificio, serramenti compresi, ed identifica la capacità di fermare il rumore aereo;

$L'_{n, w}$ indice di valutazione del livello di rumore di calpestio dei solai normalizzato, riguarda i solai ed identifica la capacità di fermare i rumori impattivi;

L_{ASmax} livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow, riguarda il rumore degli impianti a funzionamento discontinuo (ascensore, sciacquone, scarichi, etc.);

L_{Aeq} livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A, riguarda gli impianti a funzionamento continuo (caldaie, condizionatori, ventilatori, etc.);

Nota: il RAC di Parma richiama in generale gli stessi parametri e gli stessi limiti del DPCM 05/12/97 specificando però, in funzione della destinazione d'uso degli edifici, come applicarli.

2.3 Decreto CAM (DM 23/06/2022) – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi

Nell'allegato al Decreto 23/06/2022 del Ministero Della Transizione Ecologica (pubblicato in G.U. 6/08/2022 serie Generale 183) al punto 2.4.11 "Prestazioni e Comfort Acustico", si tratta la materia dell'acustica architettonica. In dettaglio:

“ ...

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio

*Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. **Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.***

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.

...”

2.4 Parametri da garantire per il progetto

A seguire l'analisi fra i parametri indicati dalle leggi in vigore sopracitate e l'individuazione di quelli ritenuti da applicare dal punto di vista del decreto CAM:

Tab 1 - Parametri Acustici Obiettivo

Elemento	DPCM 5/12/97 - RAC Parma	DECRETO CAM (DM 23/06/2022)	Parametri Obiettivi di progetto
Facciate esterne	$D_{2m,nT,w} \geq 48$ dB	Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $D_{2m,nT,w} \geq 43$ dB	$D_{2m,nT,w} \geq 48$ dB PARAMETRO COGENTE
Pareti divisorie interne verticali Senza apertura - tra ambienti *abitativi - tra ambienti abitativi e altro Rumori aerei	Tra U.I. diverse Art.4 RAC Parma $R'_w \geq 50$ dB	Tra U.I. diverse Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $R'_w \geq 56$ dB	Tra U.I. diverse: $R'_w \geq 56$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutte le pareti divisorie senza aperture: - Tra ambienti *abitativi Il progetto non prevede questa casistica
	Stessa U.I. $R'_w \geq 40$ dB	Stessa U.I. Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $D_{nT,w} \geq 50$ dB	Stessa U.I. $D_{nT,w} \geq 50$ dB PARAMETRO COGENTE $R'_w \geq 40$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutte le pareti divisorie senza aperture: - Tra ambienti abitativi $R'_w \geq 40$ dB PARAMETRO DI QUALITA (rif. RAC Parma) $D_{nT,w} \geq 50$ dB PARAMETRO DI QUALITA (rif. Prospetto A.1 dell'UNI 11367) Per tutte le pareti divisorie senza aperture: - Tra ambienti abitativi e ambienti d'uso comune/collettivo. - Tra ambienti abitativi e ambienti accessori
Pareti divisorie interne verticali Con Porte o equivalente - tra ambienti *abitativi - tra ambienti abitativi e altro Rumori aerei	Tra U.I. diverse Art.4 RAC Parma $R'_w \geq 55$ dB	Tra U.I. diverse Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $R'_w \geq 56$ dB	Tra U.I. diverse $R'_w \geq 56$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutte le pareti divisorie con porte o equivalente: - Tra ambienti abitativi Il progetto non prevede questa casistica
	Stessa U.I. $R'_w \geq 40$ dB	Appendice B dell'UNI 11367, Prospetto B.1, Ospedali e scuole, Prestazione buona $D_{nT,w} \geq 30$ dB	$D_{nT,w} \geq 30$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutte le pareti divisorie con porte o equivalente: - Tra ambienti abitativi e ambienti d'uso comune / collettivo Il progetto non prevede questa casistica
Solaio - tra ambienti *abitativi - tra ambienti abitativi e altro Rumori aerei	Tra U.I. diverse Art.4 RAC Parma $R'_w \geq 50$ dB	Tra U.I. diverse Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $R'_w \geq 56$ dB	Tra U.I. diverse: $R'_w \geq 56$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutte le pareti divisorie senza aperture: Tra ambienti *abitativi Il progetto non prevede questa casistica
	Stessa U.I. $R'_w \geq 42$ dB	Stessa U.I. Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $D_{nT,w} \geq 55$ dB	Stessa U.I. $D_{nT,w} \geq 55$ dB PARAMETRO COGENTE $R'_w \geq 42$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutti i solai: - Tra ambienti abitativi $D_{nT,w} \geq 55$ dB PARAMETRO DI QUALITA (rif. Prospetto A.1 dell'UNI 11367) $R'_w \geq 42$ dB PARAMETRO DI QUALITA (rif. RAC Parma) Per tutti i solai: - Tra ambienti abitativi e ambienti d'uso comune/collettivo. - Tra ambienti abitativi e ambienti accessori
Solaio - tra ambienti *abitativi - tra ambienti abitativi e altro Calpestio	Tra U.I. diverse Art.4 RAC Parma $L'_{n,w} \leq 58$ dB	Tra U.I. diverse Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $L'_{n,w} \leq 53$ dB	Tra U.I. diverse $L'_{n,w} \leq 53$ dB PARAMETRO COGENTE Il progetto non prevede questa casistica
	Stessa U.I. $L'_{n,w} \leq 68$ dB	Stessa U.I. Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $L'_{n,w} \leq 53$ dB	Stessa U.I. $L'_{n,w} \leq 53$ dB PARAMETRO COGENTE Per tutti i solai: - Tra ambienti abitativi $L'_{n,w} \leq 53$ dB PARAMETRO DI QUALITA (rif. Prospetto A.1 dell'UNI 11367) Per tutti i solai: - Tra ambienti abitativi e ambienti d'uso comune/collettivo. - Tra ambienti abitativi e ambienti accessori
Impianti continui (Caldaie, condizionatori, ventilatori, etc.) Rumore nell'ambiente più prossimo a quello in cui si origina	Tra U.I. diverse $L_{Aeq} \leq 25$ dBA	Tra U.I. diverse - Stessa U.I. Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $L_{ic} \leq 28$ dBA	$L_{Aeq} \leq 25$ dBA PARAMETRO COGENTE Il progetto non prevede questa casistica $L_{ic} \leq 28$ dBA PARAMETRO COGENTE
Impianti discontinui (Ascensore, sciacquone, scarichi, etc.) Rumore nell'ambiente più prossimo a quello in cui si origina	Tra U.I. diverse $L_{ASmax} \leq 35$ dBA	Tra U.I. diverse - Stessa U.I. Appendice A dell'UNI 11367:2023, Prospetto A.1, prestazione superiore $L_{id} \leq 34$ dBA	$L_{ASmax} \leq 35$ dBA PARAMETRO COGENTE Il progetto non prevede questa casistica $L_{id} \leq 34$ dBA PARAMETRO COGENTE
Impianti continui (Caldaie, condizionatori, ventilatori, etc.) Rumore nell'ambiente medesimo in cui si origina	Art.4 RAC Parma $L_{Aeq,int} \leq 35$ dBA	Prospetto 8 dell'UNI 11532-2:2020 Aule e Biblioteca < 250 m ³ $L_{ic,int} \leq 34$ dBA Ambienti espositivi, spazi di studio $L_{ic,int} \leq 45$ dBA Ufficio singolo $L_{ic,int} \leq 35$ dBA Aree aperte al pubblico, laboratori, mense, corridoio, reception/area desk $L_{ic,int} \leq 45$ dBA	Aule < 250 m ³ $L_{Aeq,int} / L_{ic,int} \leq 34$ dBA PARAMETRO COGENTE Ufficio singolo $L_{Aeq,int} / L_{ic,int} \leq 35$ dBA PARAMETRO COGENTE Laboratori, corridoio $L_{Aeq,int} / L_{ic,int} \leq 35$ dBA PARAMETRO COGENTE

Elemento	DPCM 5/12/97 - RAC Parma	DECRETO CAM (DM 23/06/2022)	Parametri Obiettivi di progetto
Impianti discontinui (Ascensore, sciacquone, scarichi, etc.) <i>Rumore nell'ambiente medesimo in cui si origina</i>	Art.4 RAC Parma $L_{ASmax,int} \leq 45$ dBA	Prospetto 9 dell'UNI 11532-2:2020 Cappa di aspirazione fissa portate fino a 250 m ³ /ora $L_{id,int}$ e $L_{pu,max} \leq 65$ dBA	Ove presente la cappa di aspirazione fissa $L_{ASmax,int} \leq 45$ dBA PARAMETRO COGENTE $L_{pu,max} \leq 65$ dBA PARAMETRO COGENTE $L_{id,int} \leq 65$ dBA PARAMETRO COGENTE
Rumorosità in ambiente <i>Rumore dovuto a sorgenti esterne all'ambiente + rumore di impianti a funzionamento continuo dell'ambiente</i>	Manca	Prospetto 10 dell'UNI 11532-2:2020 Aule e Biblioteca < 250 m ³ $L_{amb} \leq 38$ dBA Ambienti espositivi, spazi di studio $L_{amb} \leq 48$ dBA Ufficio singolo $L_{amb} \leq 38$ dBA Aree aperte al pubblico, laboratori, mense, corridoio, reception/area desk $L_{amb} \leq 48$ dBA	Aule < 250 m ³ $L_{amb} \leq 38$ dBA PARAMETRO COGENTE Ufficio singolo $L_{amb} \leq 38$ dBA PARAMETRO COGENTE Laboratori, corridoio $L_{amb} \leq 48$ dBA PARAMETRO COGENTE
Intelligibilità del parlato	Manca	Prospetto 10 dell'UNI 11532-2:2020 Ambiente con $V \leq 250$ m ³ Senza impianto di amplificazione $STI \geq 0,55$ Ambiente con $V \leq 250$ m ³ Senza impianto di amplificazione $STI \geq 0,50$ Ambiente con impianto di amplificazione $STI \geq 0,60$	Ambiente con $V \leq 250$ m ³ Senza impianto di amplificazione $STI \geq 0,55$ PARAMETRO COGENTE Ambiente con $V \leq 250$ m ³ Senza impianto di amplificazione $STI \geq 0,50$ PARAMETRO COGENTE Ambiente con impianto di amplificazione $STI \geq 0,60$ PARAMETRO COGENTE

*Si intende per ambiente abitativo un ambiente con permanenza di persone

**Si ricorda che R'_w (potere fonoisolante apparente) è la prestazione in opera e R_w (potere fonoisolante) la prestazione in laboratorio.

***La committenza si riserva di chiedere il raggiungimento dei parametri di qualità sopraindicati e prestazioni diverse per situazioni particolari in una fase più avanzata del progetto.

Nota: Per quanto riguarda il Tempo di riverberazione, si ricorda che i valori di riferimento sono specifici per il singolo ambiente a causa delle proprie specifiche dimensioni geometriche e destinazione d'uso, pertanto si rimanda all'UNI 11532-2:2020 per inquadrare il limite normativo.

Nelle Tabelle 2 e 3, una proposta di classificazione degli ambienti previsti a progetto degli Edifici 1 e 2.

Tab 2 - Classificazione degli ambienti di progetto Edificio 1

Destinazione d'uso di progetto	Ambienti abitativi	Spazi distributivi	Ambienti accessorio
Piano Terra	Laboratorio Autoriparatori	Disimpegno	Bagno Magazzino Locale Tecnico
Piano 1	Laboratorio Elettrico Aula	Spazio ricevente Disimpegno	Bagno Antibagno Magazzino

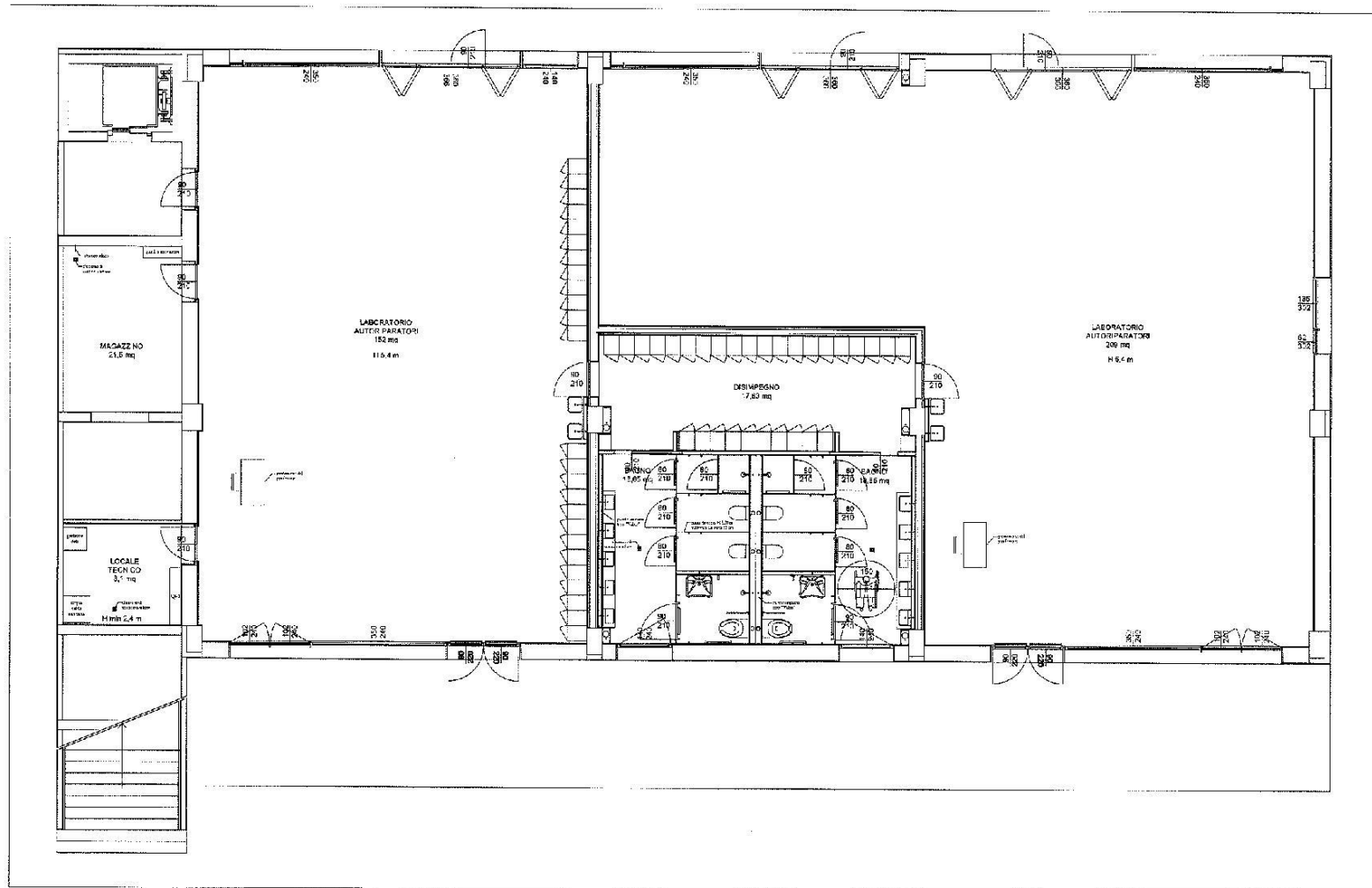
Tab 3 - Classificazione degli ambienti di progetto Edificio 2

Destinazione d'uso di progetto	Ambienti abitativi	Spazi distributivi	Ambienti accessorio
Piano Terra	Aula Laboratorio Automazione Laboratorio Agroalimentare	Spazio ricevente Disimpegno	Bagno Locale tecnico
Piano 1	Oss Aula Magna Ufficio	Spazio servente Disimpegno	Bagno Ripostiglio

Seguono le planimetrie degli Edifici 1 e 2

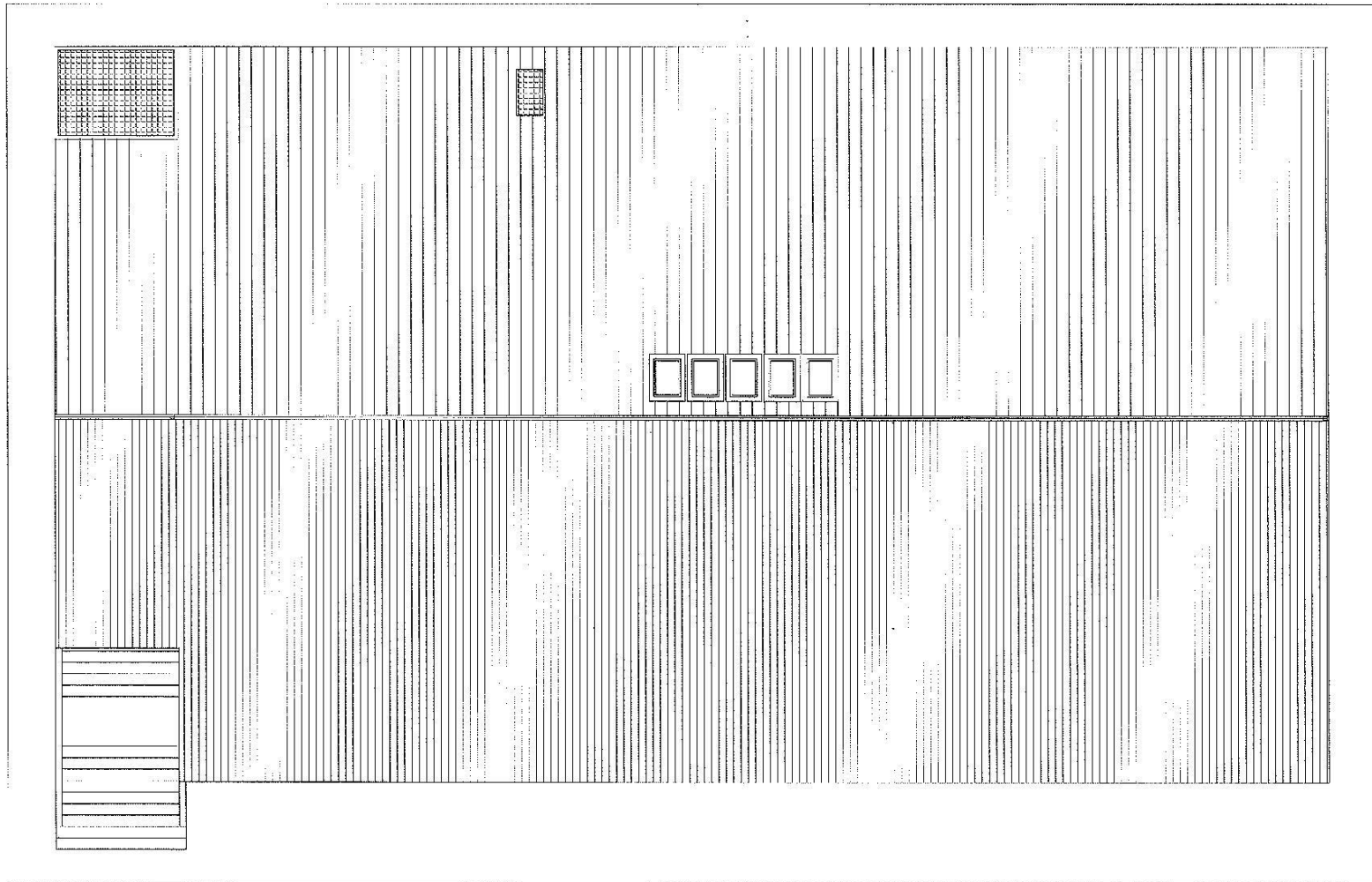
EDIFICIO 1

Piano terra (Fuori Scala)



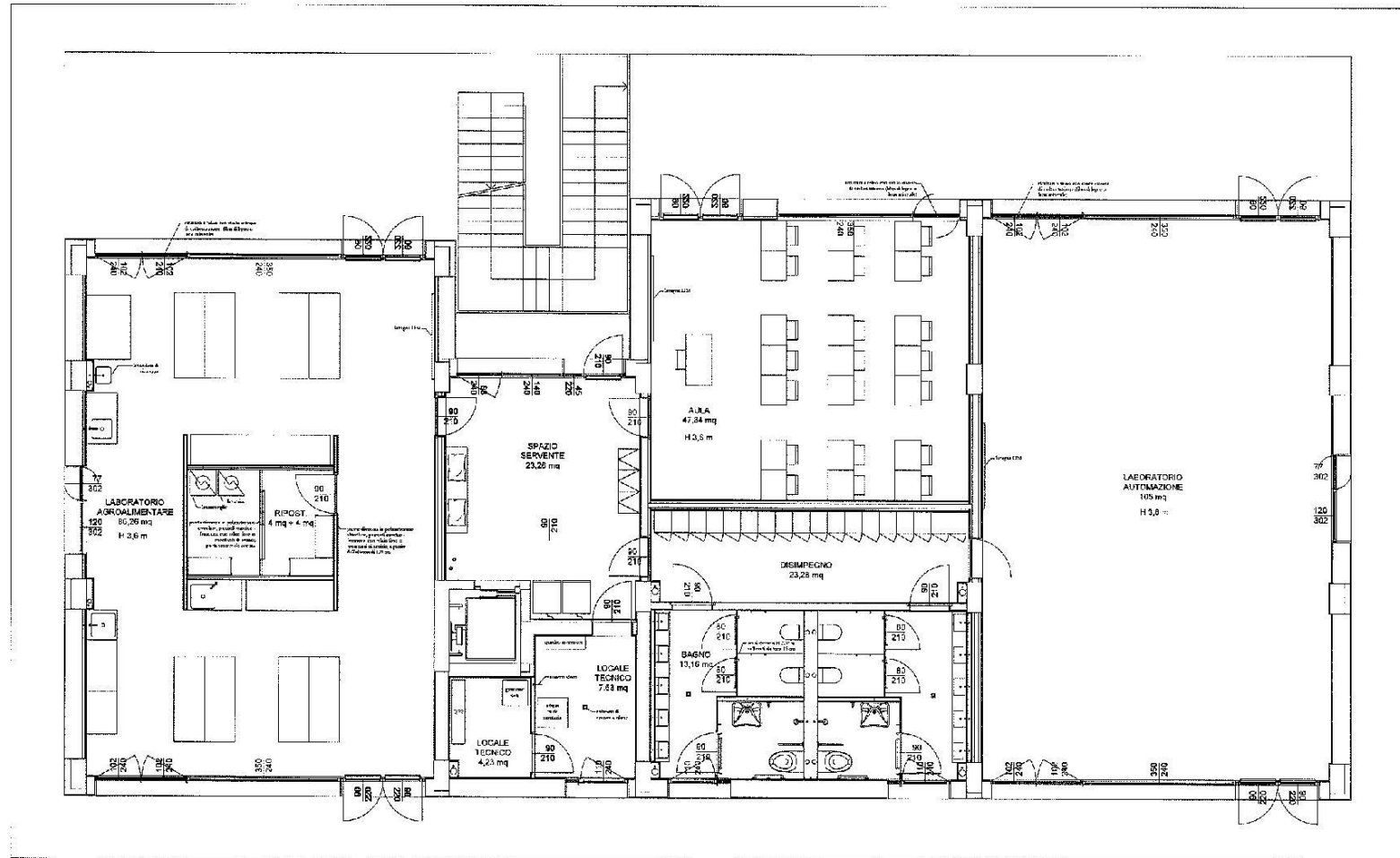
EDIFICIO 1

Piano Copertura (Fuori Scala)



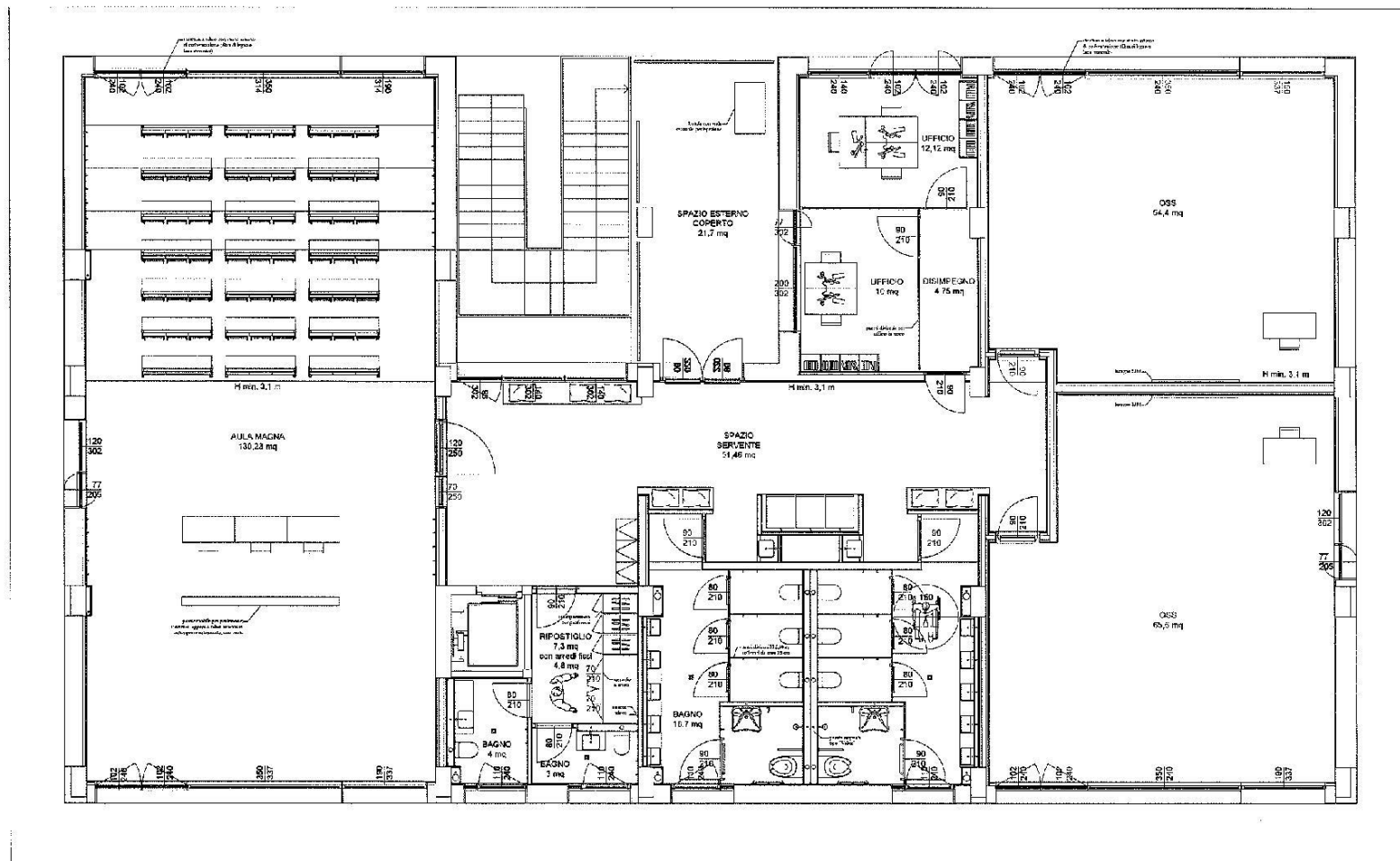
EDIFICIO 2

Piano terra (Fuori Scala)



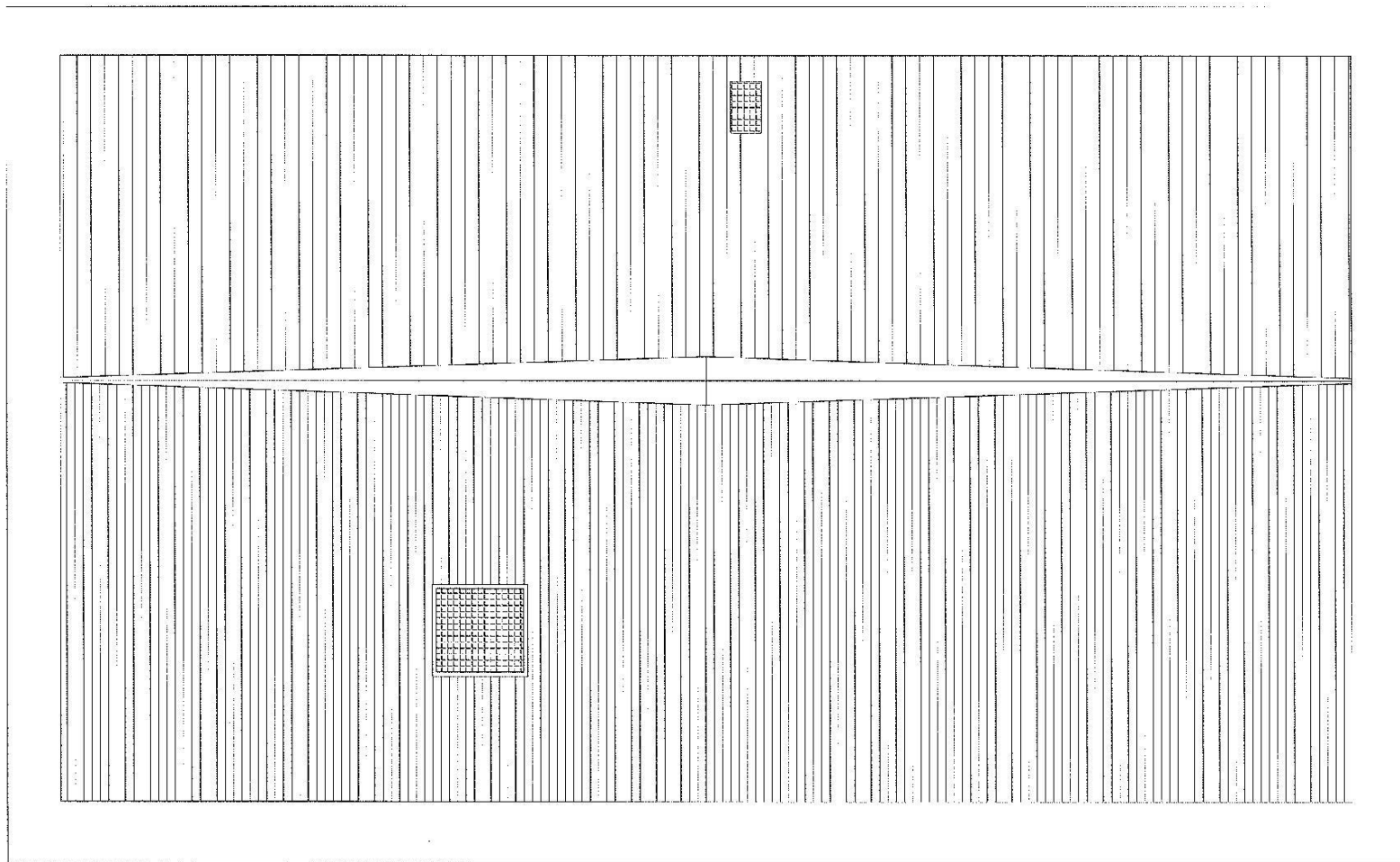
EDIFICIO 2

Piano Primo (Fuori Scala)



EDIFICIO 2

Piano Copertura (Fuori Scala)



3 Facciate esterne (involucro)

Gli elementi che fungono da involucro, in particolare sugli ambienti "abitativi", sono i seguenti:

- Parete esterna (Parete 1);
- I "serramenti esterni" (si intende la completa chiusura dell'apertura a partire dalla parete esterna, il riquadro murario);
- Solai di copertura (Solaio 4);
- Solaio interpiano tra l'ambiente interno al P1 e l'esterno al PT (Solaio 2)
- Solaio interpiano tra l'esterno al P1 e l'ambiente interno al PT (Solaio 3)

Parete 1

Composizione	Spessore [mm]	Densità [kg/m ³]	R _w [dB]
i. Intonaco	10	1500	59 In allegato calcolo INSUL
ii. Blocco Y-PRO	400	500	
iii. Intonaco/rinzafo	5	1500	
Intercapedine (sp.50 mm) con: Struttura con montanti a C 50x50x50 sp. 0,6 mm (i = 600 mm), Lana minerale (40 kg/m ³) sp. 50 mm	/	/	
iv. 2 Lastre in cartongesso	25	680	

Solaio 2 / Solaio 3

Composizione	Spessore [mm]	Densità [kg/m ³]	R _w [dB]
i. Pavimento	10	2300	≥ 59 calcolo secondo UNITR 11175
ii. Guaina impermeabilizzante	4	1600	
iii. Sottofondo di allettamento	30	2000	
iv. Sottofondo, Gmix plus	50	550	
v. Lana di roccia	100	150	
vi. Guaina anticalpestio (con rigidità dinamica s'= 11 MN/m ³)	/	/	
vii. Solaio strutturale in predalles (5+30+7): sez. minima	120	2500	
viii. Controsoffitto	/	/	

Solaio 4

Composizione	Spessore [mm]	Densità [kg/m ³]	R _w [dB]
i. Guaina impermeabilizzante	4	1600	≥ 59 calcolo secondo UNITR 11175
ii. Guaina impermeabilizzante	4	1600	
iii. Sottofondo di cemento magro	30	1500	
iv. Lana di roccia	80	150	
v. Lana di roccia	80	150	
vi. Solaio strutturale in predalles (5+30+7): sez. minima	120	2500	
vii. Controsoffitto	/	/	

Per garantire i PAO relativi all'involucro dell'edificio, i "serramenti esterni" dovranno avere:

Edificio 1

Al Piani PT: dei valori in opera $R'_w \geq 41$ dB e **dei valori da rapporto di prova in laboratorio pari a $R_w \geq 44$ dB;**

Al Piano P1: dei valori in opera $R'_w \geq 46$ dB e **dei valori da rapporto di prova in laboratorio pari a $R_w \geq 49$ dB;**

Edificio 2 dei valori in opera $R'_w \geq 46$ dB e **dei valori da rapporto di prova in laboratorio pari a $R_w \geq 49$ dB**

su campioni analoghi e paragonabili sia per forma che per dimensioni che per composizione.

Si precisa che i "serramenti esterni" sono composti da diversi elementi (moduli trasparenti, ciechi, apribili, fissi, ...) interconnessi tra di loro tramite giunti, guarnizioni, telai,

Si ricorda che per "serramenti esterni" si intende la completa chiusura dell'apertura a partire dalla parete (riquadro murario).

In una fase più avanzata del progetto si dovrà porre particolare attenzione all'interfaccia serramento-parete e individuare adeguate soluzioni (riempimento, sigillature, l'uso di appositi profilati o nastri in gomma e neoprene, ...) in modo da evitare cavità che possano costituire facile veicolo di trasmissione sonora e garantire le prestazioni acustiche dei "serramenti esterni".

Nota: eventuali cassonetti, prese d'aria, ... inseriti in facciata dovranno avere caratteristiche idonee a garantire il requisito di facciata.

4 Pareti verticali interne

Si ricorda che per garantire i PAO le pareti verticali interne dovranno avere **dei valori in opera $D_{nT,w} \geq 50$ dB - $R'_w \geq 40$ dB.**

In una fase più avanzata del progetto si dovrà porre particolare attenzione all'interfaccia tra le pareti interne e le strutture laterali (solaio, facciata, ...) e individuare adeguate soluzioni per minimizzare la trasmissione laterale del rumore.

Le pareti verticali interne rilevanti per la corrente valutazione sono le seguenti:

Parete 2

Composizione	Spessore [mm]	Densità [kg/m ³]	R_w [dB]
i. 2 Lastre in cartongesso	25,0	680	67 In allegato calcolo INSUL
Intercapedine (sp.50 mm) con: Struttura con montanti a C 50x50x50 sp. 0,6 mm (i = 600 mm), Lana minerale (40 kg/m ³) sp. 50 mm	/	/	
ii. Intonaco/rinzaffo	5	1500	
iii. Blocco Y-PRO	150	500	
iv. Intonaco/rinzaffo	5	1500	
Intercapedine (sp.50 mm) con: Struttura con montanti a C 50x50x50 sp. 0,6 mm (i = 600 mm), Lana minerale (40 kg/m ³) sp. 50 mm	/	/	
v. 2 Lastre in cartongesso	25,0	680	

Parete 3

Composizione	Spessore [mm]	Densità [kg/m ³]	R _w [dB]
i. 2 Lastre in cartongesso	25,0	680	64 In allegato calcolo INSUL
Intercapedine (sp.50 mm) con: Struttura con montanti a C 50x50x50 sp. 0,6 mm (i = 600 mm), Lana minerale (40 kg/m ³) sp. 50 mm	/	/	
ii. Intonaco/rinzafo	5	1500	
iii. Blocco Y-PRO	100	500	
iv. Intonaco/rinzafo	5	1500	
Intercapedine (sp.50 mm) con: Struttura con montanti a C 50x50x50 sp. 0,6 mm (i = 600 mm), Lana minerale (40 kg/m ³) sp. 50 mm	/	/	
v. 2 Lastre in cartongesso	25,0	680	

Tali pareti interne con una definizione dei nodi ottima (nodo Pareti interna-Facciata, nodo Parete interna-Solaio) e una posa a regola d'arte permettono di garantire i PAO.

Nota: Per la collocazione delle pareti si rimanda all'Allegato B.

5 Solai

I solai rilevanti per la corrente valutazione sono quelli descritti al paragrafo 3 e la seguente:

Solaio 1 – Solaio interpiano tra due ambienti abitativi

Composizione	Spessore [mm]	Densità [kg/m ³]	R _w [dB]
i. Pavimento	10	2300	59 calcolo secondo UNITR 11175
ii. Sottofondo di allettamento	30	2000	
iii. Sottofondo, Gmix plus	150	550	
iv. Guaina anticalpestio (con rigidità dinamica s'= 11 MN/m ³)	/	/	
v. Solaio strutturale in predalles (5+30+7): sez. minima	120	2500	
vi. Controsoffitto	/	/	

Si ricorda che per garantire i PAO le pareti verticali interne dovranno avere **dei valori in opera $D_{nT,w} \geq 55$ dB -**

$R'_{w} \geq 42$ dB e $L'_{n,w} \leq 53$ dB

Per i solai che devono garantire il parametro $L'_{n,w}$, la rigidità dinamica reale massima (non quella apparente) della guaina anticalpestio dovrà avere **$s'_{max} = 11$ MN/m³**.

In una fase più avanzata del progetto si dovrà porre particolare attenzione all'interfaccia tra il solaio e le strutture laterali (facciata, parete interna, ...) e individuare adeguate soluzioni per minimizzare la trasmissione laterale del rumore.

6 Rumorosità degli impianti

Il progetto impiantistico dovrà garantire i livelli limiti di rumore previsti indicati nelle tabelle dei PAO di progetto; altresì in caso di attraversamenti di "elementi" quali ad esempio, pareti, solai, ..., dovranno essere messi in campo tutti gli accorgimenti affinché si mantenga il requisito previsto per tali "elementi".

6.1 Impianti a funzionamento discontinuo

Sono impianti a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i servizi igienici e la rubinetteria, Questi impianti, generano rumore all'interno degli ambienti tramite la propagazione sia per via aerea che per via solida dell'energia sonora che caratterizza il loro funzionamento. Il controllo del rumore propagato negli ambienti, viene effettuato tramite la corretta installazione di tutti i componenti che costituiscono gli impianti.

Si è cercato di evitare di avere gli impianti a funzionamento discontinuo confinanti con ambienti abitativi. Per i casi dove sono confinanti con ambienti abitativi e quindi si potrebbe verificare il disturbo, si prevede l'impiego di "quinte" dedicate al passaggio delle tubazioni in modo tale da garantire degli impianti con una bassa rumorosità.

6.2 Impianti a funzionamento continuo

Sono impianti a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento. Il rumore di tali impianti è generato dalle apparecchiature destinate al trattamento e alla movimentazione dell'aria e dei fluidi. Il progetto relativo al fabbisogno energetico prevede cassette in controsoffitto a 4 vie con un funzionamento al minimo della velocità delle ventole.

7 Tempo di riverberazione e intelligibilità

Per quanto riguarda il Tempo di riverberazione, si ricorda che i valori di riferimento sono specifici per il singolo ambiente a causa delle proprie specifiche dimensioni geometriche e destinazione d'uso.

Per garantire i PAO di progetto relativi al Tempo di riverberazione e all'intelligibilità, prevedere controsoffitti con un **coefficiente di assorbimento acustico NRC $\geq 0,9$** .

8 Conclusioni

La presente relazione ha definito i "Parametri Acustici Obiettivo" (PAO) in materia di Acustica Architettonica (Requisiti Acustici Passivi degli edifici e Qualità Acustica degli Ambienti Interni) relativamente al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica degli Edifici 1 e 2 nell'ambito dell'**Intervento ATUSS di riqualificazione del complesso destinato alla formazione professionale "FORMA FUTURO"** di Parma sito in Via La Spezia.

Tenendo conto del livello di dettaglio progettuale, le valutazioni hanno permesso di verificare il rispetto dei PAO. Si precisa che la variazione nella composizione dei pacchetti considerati e/o delle dimensioni degli ambienti porta inevitabilmente alla modifica dei valori indicati nella presente relazione e si dovrà quindi procedere ad un'ulteriore verifica.

Parma, li 15/05/2024

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Ing. Gabriella Magri

Numero iscrizione ENTECA: 5491

ALLEGATO A

SCHEDE INSUL

Parete 1

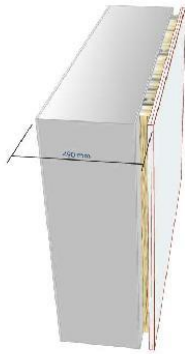
Sound Insulation Prediction (v9.0.24)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017
 Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB
 - Key No. 2061
 Job Name:
 Job No.:
 Date:14/05/2024
 File Name:insul

Initials:Utente8



Notes:



R_w 59 dB
 C -1 dB
 C_{tr} -7 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 58 Hz

Panel Size = 2.7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 241 kg/m²

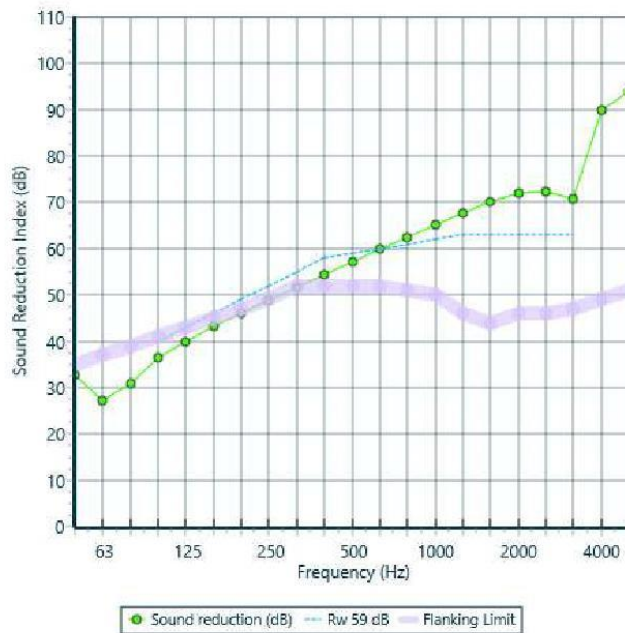
System description

Panel 1 : 1 x 10 mm Intonaco (1500 kg/m³)
 + 1 x 5 mm Intonaco (1500 kg/m³)

+ 1 x 400 mm Simil Ytong Thermo500

Frame: Steel Stud (0,55mm) (50 mm x 50 mm) , Stud spacing 600 mm ; Cavity Width 50 mm . 1 x Laine de verre semi-rigide Thickness 50 mm
 Panel 2 : 2 x 12,5 mm Simil Knauf GKB

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	33	
63	27	30
80	31	
100	36	
125	40	39
160	43	
200	46	
250	49	48
315	52	
400	54	
500	57	57
630	60	
800	63	
1000	65	65
1250	68	
1600	70	
2000	72	71
2500	72	
3150	71	
4000	90	75
5000	94	



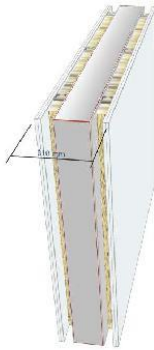
Parete 2

Sound Insulation Prediction (v9.0.24)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017
 Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB
 - Key No. 2061
 Job Name:
 Job No.: Initials:Utente8
 Date:14/05/2024
 File Name:insul



Notes:



R_w 67 dB
 C -4 dB
 Ctr -8 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 66 Hz, 77 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 126 kg/m²

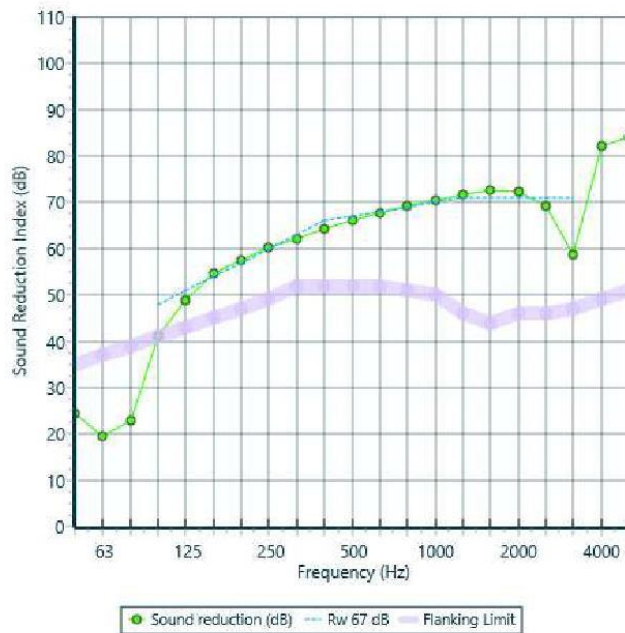
System description

Panel 1 : 2 x 12,5 mm Simil Knauf GKB

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 50 mm), Stud spacing 600 mm ; Cavity Width 50 mm , 1 x Laine de verre semi-rigide Thickness 50 mm
 Panel 2 : 1 x 5 mm Intonaco (1500 kg/m³) + 1 x 150 mm Simil Ytong Thermo500
 + 1 x 5 mm Intonaco (1500 kg/m³)

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 50 mm), Stud spacing 600 mm ; Cavity Width 50 mm , 1 x Laine de verre semi-rigide Thickness 50 mm
 Panel 3 : 2 x 12,5 mm Simil Knauf GKB

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	24	
63	19	22
80	23	
100	41	
125	49	45
160	55	
200	58	
250	60	60
315	62	
400	64	
500	66	66
630	68	
800	69	
1000	71	70
1250	72	
1600	72	
2000	72	71
2500	69	
3150	59	
4000	82	63
5000	84	



Parete 3

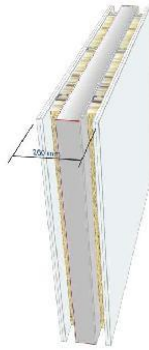
Sound Insulation Prediction (v9.0.24)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017
 Margin of error is generally within $R_w \pm 3$ dB
 - Key No. 2061
 Job Name:
 Job No.:
 Date:14/05/2024
 File Name:insul

Initials:Utente8



Notes:



R_w 64 dB
 C -3 dB
 C_{tr} -7 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 66 Hz, 81 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 101 kg/m²

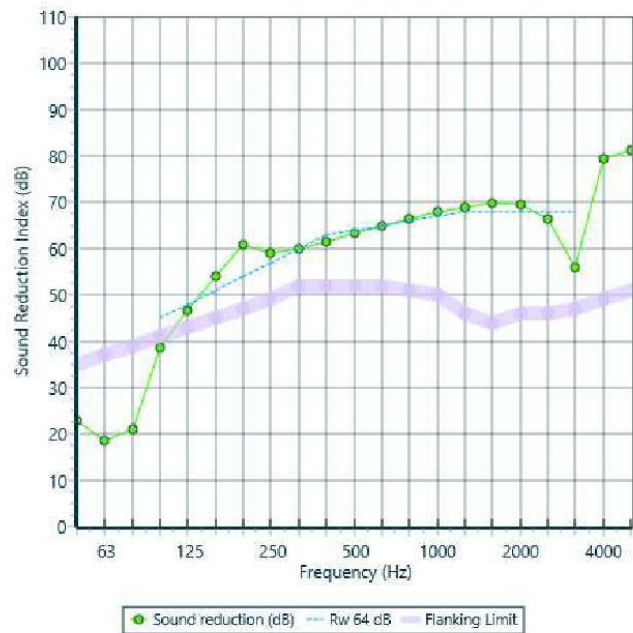
System description

Panel 1 : 2 x 12,5 mm Simil Knauf GKB

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 50 mm), Stud spacing 600 mm ; Cavity Width 50 mm, 1 x Laine de verre semi-rigide Thickness 50 mm
 Panel 2 : 1 x 5 mm Intonaco (1500 kg/m³) + 1 x 100 mm Simil Ytong Thermo500
 + 1 x 5 mm Intonaco (1500 kg/m³)

Frame: Steel Stud (0.55mm) (50 mm x 50 mm), Stud spacing 600 mm ; Cavity Width 50 mm, 1 x Laine de verre semi-rigide Thickness 50 mm
 Panel 3 : 2 x 12,5 mm Simil Knauf GKB

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	23	
63	18	20
80	21	
100	39	
125	47	43
160	54	
200	61	
250	59	60
315	60	
400	62	
500	63	63
630	65	
800	66	
1000	68	68
1250	69	
1600	70	
2000	70	68
2500	66	
3150	56	
4000	80	61
5000	81	



ALLEGATO B

COLLOCAZIONE PARETI

