



POLITECNICO DI MILANO

Area Tecnico Edilizia

P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 M I L A N O

PHONE: +39 02 2399.1 www.polimi.it

Campus:

Via La Masa

Edificio N°: 22

Via La Masa, 20

Milano

Struttura:

Dipartimento di Meccanica

Codice Lavoro:

1023_10

Oggetto:

Ristrutturazione e Riqualificazione impiantistica edificio 22 (ex PPG)

Lotto funzionale n.2

**Progetto
ESECUTIVO**

Progettazione: arch. Dario Poli - A.T.E. - Politecnico di Milano

Responsabile Unico del Procedimento: arch. Riccardo Licari - A.T.E. - Politecnico di Milano

Consulenza progettazione architettonica: Ardea s.r.l. - Ing. Arturo Montanelli

Consulenza opere strutturali: Ing. Christian Amigoni

Consulenza impianti: Studiogamma s.r.l.

Titolo Documento

RELAZIONE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Categoria Documento

STATO DI PROGETTO

Codice Documento

REVISIONE

P E I R 0 1 0 1 A 0 0 0 4 0 0 0

SCALA: -

PLOTTAGGIO

FORMATO: A4

NOME FILE:

PEAR-0101A00-040.00-Relazione requisiti acustici passivi
edifici rev 1.docx

NOTE

3

2

1

0

REV.

EMISSIONE E STAMPA

DESCRIZIONE

23.03.12

DATA

SG

REDATTO

UM

VERIFICATO

DP

APPROVATO

Sommario

| | |
|---|-----------|
| SOMMARIO..... | 2 |
| 1 PREMESSA..... | 4 |
| 2 VALORI E LIMITI DI RIFERIMENTO | 4 |
| 2.1 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI | 4 |
| 3 EDIFICIO | 5 |
| 3.1 GENERALITÀ | 5 |
| 3.2 DESCRIZIONE | 6 |
| 3.2.1 Tipologia edilizia | 6 |
| 3.2.2 Serramenti ed infissi | 6 |
| 3.2.3 Solai e pavimenti..... | 6 |
| 3.2.4 Impianti..... | 6 |
| 4 FACCIATE..... | 8 |
| 4.1 FACCIATA CONTINUA | 8 |
| 4.2 FORI DI VENTILAZIONE | 9 |
| 4.3 VALUTAZIONI PREVISIONALI..... | 9 |
| 4.3.1 Ufficio piccolo: 01.T02.10U | 9 |
| 4.3.2 Uffici grandi: 01.T02.13U | 11 |
| 5 ISOLAMENTO FRA UNITÀ IMMOBILIARI | 13 |
| 6 CALPESTIO..... | 13 |
| 7 IMPIANTI | 13 |
| 7.1 RETE DI SCARICO DELLE ACQUE NERE E METEORICHE | 13 |
| 7.1.1 Tubazioni e collari..... | 13 |
| 7.1.2 Attraversamento verticale del solaio | 13 |
| 7.2 ATTRaversAMENTO DI PARETI..... | 14 |
| 7.3 CURVE PER LA RIDUZIONE DELLE VELOCITÀ | 14 |
| 7.4 ALLOGGIAMENTO DELLE TUBATURE | 14 |
| 7.5 IMPIANTI INTERNI ALLE SINGOLE UTENZE | 14 |
| 7.5.1 Radiatori servizi igienici..... | 14 |
| 7.5.2 Cassette ad incasso | 15 |
| 7.5.3 Estrazione forzata dai servizi igienici..... | 15 |

| | | |
|-----------|----------------------------------|-----------|
| 8 | ASCENSORI | 15 |
| 9 | MESSA IN OPERA..... | 15 |
| 10 | MODIFICHE E COLLAUDI..... | 15 |
| 11 | CONCLUSIONI | 16 |

1 Premessa

La presente relazione è redatta ai sensi della legislazione vigente, per la valutazione progettuale dei requisiti acustici passivi degli edifici nell'insediamento a frontespizio.

2 Valori e limiti di riferimento

Per quanto riguarda l'insediamento in esame si fa riferimento al DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" ed ulteriormente, per quanto attiene gli impianti, al parere del Ministero infrastrutture e Trasporti 2763/307/21 del 16/02/2004 UL.

Il DPCM citato viene assunto come riferimento ancorché le leggi 88/2009 e 96/2010 ne sospendano de facto l'applicazione nei rapporti fra privati e la norma UNI 11367 "Acustica in edilizia Classificazione acustica delle unità immobiliari" in materia sia stata pubblicata.

L'edificio in esame è di categoria "A" ed i valori limite degli indici sono quelli evidenziati in carattere neretto in tabella B.

2.1 Classificazione degli ambienti abitativi

Tabella A: Classificazione degli ambienti abitativi

| |
|---|
| Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili |
| Categoria B: edifici adibiti a uffici o assimilabili |
| Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni o attività assimilabili |
| Categoria D: edifici adibiti a 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 tabella A | Parametri | | | | |
|------------------------------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | $R'_w(*)$ | $D_{2m,nT,w}$ | L'_{nw} | L_{ASmax} | L_{Aeq} |
| D | 55 | 45 | 58 | 35 | 25 |
| A, C | 50 | 40 | 63 | 35 | 35 |
| E | 50 | 48 | 58 | 35 | 25 |
| B, F, G | 50 | 42 | 55 | 35 | 35 |

(*) valori riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Nella lettura della tabella ed il confronto con i dati di misura si tenga in conto che:

- i valori dell'indice di potere fonoisolante o dell'isolamento (identificati con la lettera R e D ed i relativi pedici ed apici) indicati nella tabella sono valori minimi da garantire;
- l'indice di isolamento al calpestio ($L'_{nT,w}$) ed i valori di livello di impianto (L_{ASmax} e L_{Aeq}) indicati nella tabella sono valori massimi da non superare.

3 Edificio

3.1 Generalità

L'insediamento a frontespizio verrà riqualificato dal punto di vista architettonico ed impiantistico e sarà costituito come segue:

- tre piani fuori terra,
- piano copertura parzialmente dedicato agli impianti tecnologici,
- zona cantinata interrata
- spazi comuni interni ed esterni.

Il presente progetto si riferisce alla riqualificazione di piani primo e secondo; il piano rialzato è già stato riqualificato nell'ambito di un progetto precedente.

3.2 Descrizione

3.2.1 *Tipologia edilizia*

La tipologia edilizia, per quanto di interesse della presente relazione è di tipo tradizionale, con struttura portante (pilastri e solette). L'involucro sarà prevalentemente vetrato con parziali fasce opache.

3.2.2 *Serramenti ed infissi*

I vetri saranno del tipo a vetrocamera, con stratificazione multipla, con serramenti a taglio termico. Non è previsto oscuramento a mezzo di tapparelle o simili.

3.2.3 *Solai e pavimenti*

I solai sono esistenti del tipo a travetti e pignatte. Nei lavori è prevista modifica rimozione dei massetti esistenti e la loro ricostituzione ex novo come da stratigrafia illustrata nella Tabella 1 con stima del livello a calpestio.

Tabella 1 Isolamento al calpestio.

| | | spessore | massa specifica | massa areica |
|------------|-------------------------|----------|----------------------|--------------|
| Inferiore | | mm | kg/mc | kg/mq |
| | 1 Pannelli cartongesso | 15 | 800 | 12 |
| | 2 Lana minerale | 40 | 60 | 2 |
| | 3 Soletta | 240 | 1500 | 360 |
| | 4 Isolmant Underspecial | 8 | 30 | 0 |
| | 5 Massetto | 50 | 2200 | 110 |
| | 8 Pavimentazione | 15 | 700 | 11 |
| Superiore | | | | |
| | spessore totale (mm) | 353,0 | Massa totale (kg/mq) | 495,1 |
| Lw stimato | 54 dB | | | |

3.2.4 *Impianti*

Gli impianti sono di tipo centralizzato sia per il riscaldamento sia per la produzione di acqua calda sanitaria.

L'acqua calda per il riscaldamento degli ambienti sarà prodotta da caldaia centrale del campus; l'acqua refrigerata ad uso condizionamento da gruppi frigoriferi del tipo aria-aria in stallati in copertura, esistenti e non modificati.

Gli ambienti interni, prevalentemente ad uso ufficio, saranno raffrescati e riscaldati a mezzo di fan coil ad incasso nel controsoffitto, con aria primaria.

4 Facciate

4.1 Facciata continua

I tamponamenti esterni sono tipicamente costituiti come nella Figura 1.

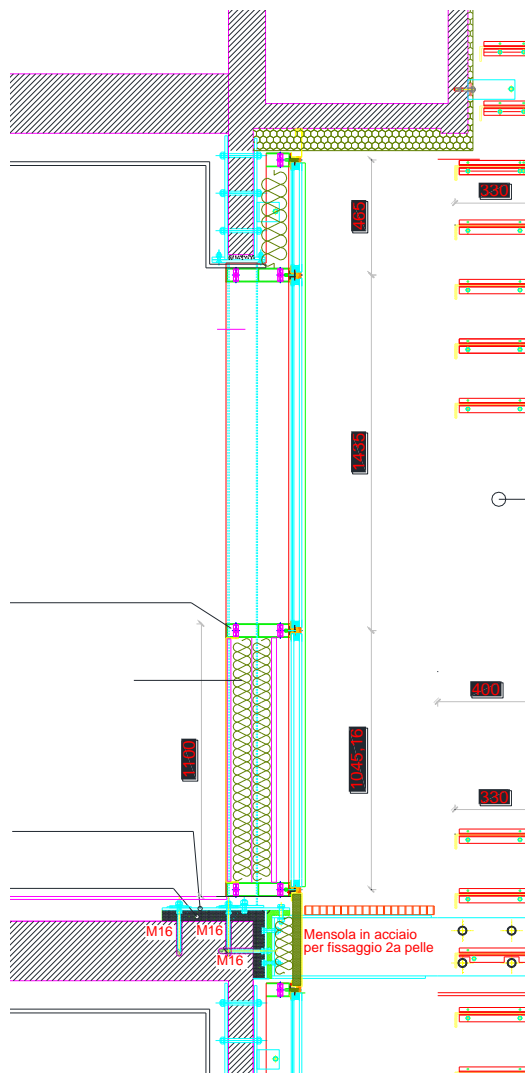


Figura 1 Sezione tipica di facciata

Sono presenti due fasce inferiore e superiore opache (di altezza rispettivamente 460 e 1100 mm) ed una fascia trasparente centrale di altezza pari a 1430 mm.

Stratificazione fascia trasparente

- Lastra esterna SELETTIVA TEMEPRATA 10mm Stopray 50T
- Camera da 20 mm gas Argon 90%
- Lastra interna STRATIFICATA 55.2 con PVB ACUSTICO

Indice del potere fonoisolante del vetro $R_w = 45$ dB.

Indice del potere fonoisolante del sistema vetro telaio-guarnizioni e connessioni $R_w = 42$ dB.

Indice del potere fonoisolante delle parti opache $R_w = 48$ dB.

I dettagli e le modalità di posa sono indicati negli allegati grafici e testuali di progetto

4.2 Fori di ventilazione

Non sono previsti fori di ventilazione in facciata.

4.3 Valutazioni previsionali

I calcoli vengono condotti a campione per alcuni ambienti tipici stante l'omogeneità delle tipologie fra le diverse unità immobiliari, secondo quanto applicabile delle norme della serie UNI 12354.

4.3.1 Ufficio piccolo: 01.T02.10U

Si assume come tipico per gli uffici di dimensioni più ridotte il locale 01.T02.10U (Figura 2) con finestra di dimensioni 4.20x2.70 h.

Nella Tabella 2 sono riportati i termini di calcolo con il risultato globale, pari a 42 dB, valore che soddisfa il limite di legge.

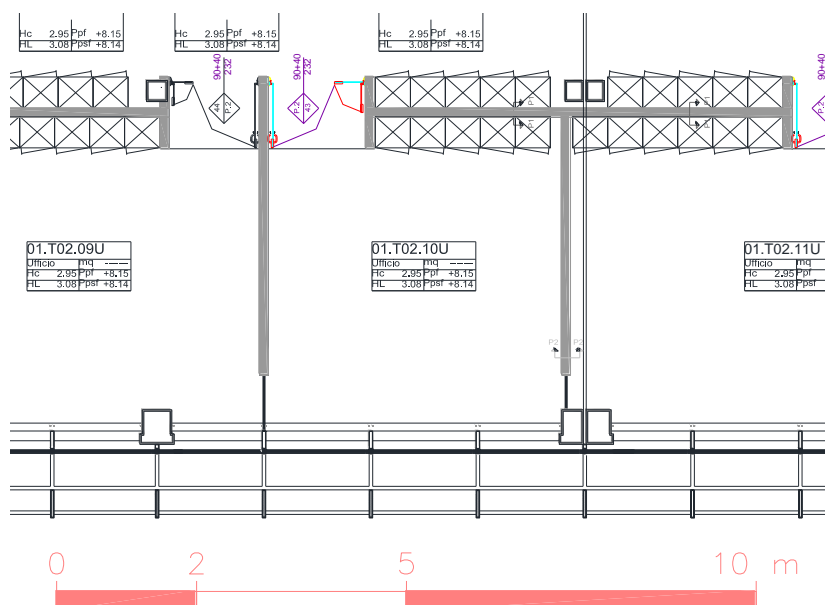
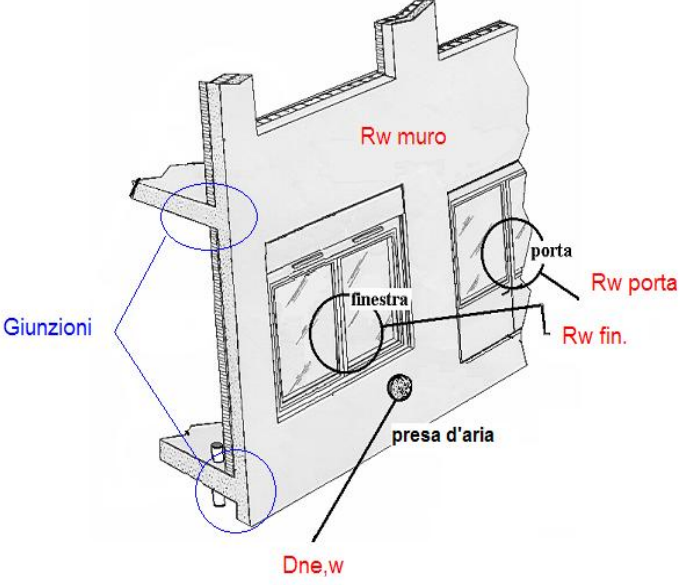


Figura 2 Pianta ufficio piccolo tipico

Tabella 2 Isolamento di facciata (parete con finestra).

| | | | |
|---|--|---------------------------------|--|
|  | | Dati da immettere | |
| | | Volume ambiente ricevente | |
| | | 54 | |
| | | Area totale facciata | |
| | | 11.34 | |
| | | Area porta (zero se assente) | |
| | | 0 | |
| | | Area finestra (zero se assente) | |
| | | 5.88 | |
| | | Rw muro | |
| | | 48 | |
| | | Rw porta | |
| | | 0 | |
| | | Rw finestra | |
| | | 42 | |
| | | Dne,w (zero se assente) | |
| | | 0 | |
| D2m,nT,w | | 42 | |
| Influenza | | % | |
| Muro | | 18.91 | |
| Porta | | 0.00 | |
| Finestra | | 81.09 | |
| Presca d'aria | | 0.00 | |

4.3.2 **Uffici grandi:** 01.T02.13U

Si assume come tipico per i locali di dimensioni più grandi il locale 01.T02.13U, con finestra di dimensioni pari a 9.30*2.70 h.

Nella Tabella 3 sono riportati i termini di calcolo con il risultato globale, pari a 42 dB, valore che soddisfa il limite di legge.

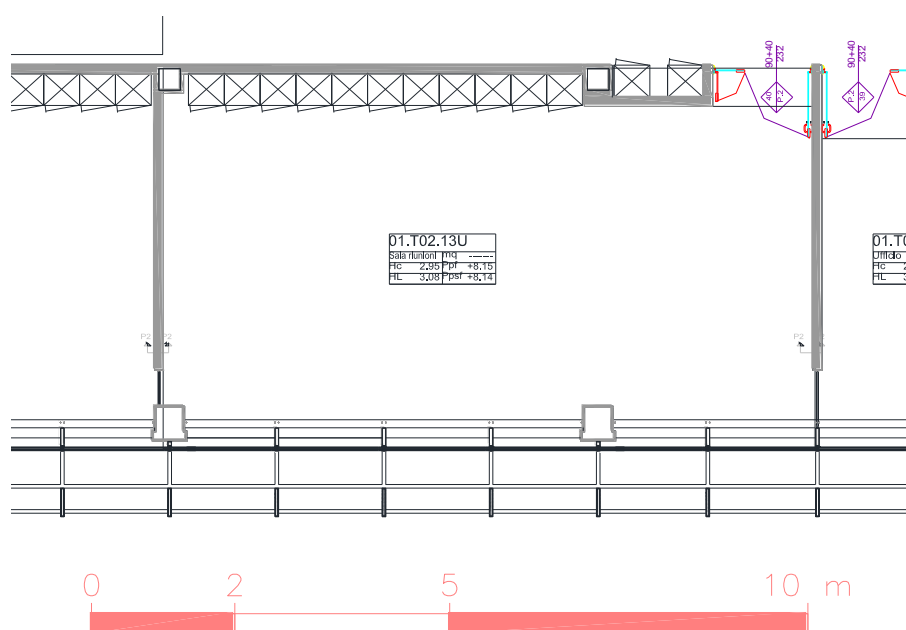


Figura 3 Pianta ufficio piccolo grande

Tabella 3 Isolamento di facciata.

| | | | |
|---------------------|--|---------------------------------|--|
| | | Dati da immettere | |
| | | Volume ambiente ricevente | |
| | | 129.6 | |
| | | Area totale facciata | |
| | | 25.11 | |
| | | Area porta (zero se assente) | |
| | | 0 | |
| | | Area finestra (zero se assente) | |
| | | 13.02 | |
| | | Rw muro | |
| | | 48 | |
| | | Rw porta | |
| | | 0 | |
| | | Rw finestra | |
| | | 42 | |
| | | Dne,w (zero se assente) | |
| | | 0 | |
| D2m,nT,w | | 42 | |
| Influenza | | % | |
| Muro | | 18.91 | |
| Porta | | 0.00 | |
| Finestra | | 81.09 | |
| Presa d'aria | | 0.00 | |

5 Isolamento fra unità immobiliari

La proprietà immobiliare è unica e non risultano quindi obblighi normativi al riguardo (si veda il paragrafo 2.1).

6 Calpestio

Non è compreso nelle presenti valutazioni in quanto non vengono modificati acusticamente i pavimenti e solai.

7 Impianti

Gli impianti saranno di tipologia intrinsecamente silenziosa in quanto vengono adottati fan coil ad elevata silenziosità intrinseca, con motore a regolazione di velocità continua.

I fan coil saranno inoltre dotati di plenum insonorizzato in mandata e ripresa, collegati ai diffusori in ambiente attraverso canali flessibili insonorizzanti tipo sonodec o equivalente. I fan coil saranno in generale installati nei corridoi, anziché negli ambienti, a maggior difesa acustica degli ambienti con permanenza di persone.

Il livello sonoro sarà inferiore o eguale a 35 dB(A) nei punti di permanenza tipica delle persone (postazione di lavoro).

7.1 Rete di scarico delle acque nere e meteoriche

7.1.1 Tubazioni e collari

Per gli scarichi delle acque nere e meteoriche sono necessarie tubazioni silenziate. Si devono altresì utilizzare appositi collari insonorizzati e non collari standard. La compressione del collare durante il montaggio è fondamentale e occorre attenersi scrupolosamente alle indicazioni del costruttore.

7.1.2 Attraversamento verticale del solaio

Il tratto di tubazioni che corre in un solaio praticata in un solaio non dovrà in nessun modo avere alcun contatto con le parti edili.

Tutte le braghe saranno isolate rispetto alle opere murarie tramite un rivestimento con materiale elastico disaccoppiante, tipo polietilene reticolato a celle chiuse, spessore minimo 8 mm, posato in modo tale da non essere schiacciato.

7.2 Attraversamento di pareti

Nei punti in cui la tubatura deve attraversare una parete in muratura, occorre fasciare con guaina isolante il tubo per evitare contatti diretti e quindi la propagazione del rumore attraverso la struttura dell'edificio. Gli scassi nel muro e le eventuali fessure devono poi essere riempiti con malta cementizia fino alla fasciatura.

7.3 Curve per la riduzione delle velocità

La riduzione di velocità nelle colonne di caduta dovrà essere effettuata con curve a 45° contrapposte, un tratto rettilineo lungo 2 diametri ed altre due curve a 45° contrapposte.

7.4 Alloggiamento delle tubature

Le tubazioni di scarico non potranno essere posate in corrispondenza di stanze in cui si soggiorna, altrimenti si dovranno realizzare dei cassonetti particolarmente isolati.

La posa dovrà essere effettuata secondo le norme di buona tecnica.

I tubi verticali ed i tubi di raccordo non dovranno essere montati all'interno di pareti divisorie attigue ad ambienti di uso abitativo e dovranno essere fissati ad elementi strutturali con un peso specifico adeguato.

Le pareti che delimitano i vani tecnici dovranno essere appositamente studiate.

7.5 Impianti interni alle singole utenze

7.5.1 Radiatori servizi igienici

La velocità dell'acqua in ingresso nei termosifoni e la sua turbolenza dovranno essere sufficientemente contenute affinché i radiatori non siano sorgenti sonore. Si faccia particolare attenzione per i

radiatori dei bagni, tipo scaldasalviette, che essendo leggeri non trattengono la rumorosità come fanno i radiatori in ghisa.

7.5.2 *Cassette ad incasso*

Le cassette ad incasso saranno ben protette acusticamente.

Le cassette non dovranno essere inserite in muri singoli, ma solo in muri doppi. Nel caso di bagni contrapposti o di locali sensibili posti nell'ambiente limitrofo, sarà necessario valutare con attenzione durante la fase esecutiva.

7.5.3 *Estrazione forzata dai servizi igienici*

L'estrazione aria dai bagni ha funzionamento intermittente e viene considerato come impianto a funzionamento discontinuo. Il ventilatore dovrà essere sufficientemente silenzioso affinché nel bagno in esame e nei locali vicini il livello sonoro non superi 35 dB(A) Leq.

8 Ascensori

La tipologia e la posa degli ascensori saranno tali da rispettare il livello previsto per legge per quanto modificato nell'ambito del presente progetto.

9 Messa in opera

È indispensabile che ci sia una buona messa in opera con attenta cura a tutti gli aspetti acustici. Una posa veloce o poco curata introduce delle vie di trasmissione al rumore così importanti da rendere difficile o addirittura impossibile rispettare i valori limite di legge.

10 Modifiche e Collaudi

Ogni modifica con risvolti di tipo acustico dovrà essere comunicata alla progettazione e direzione lavori al fine di una sua approvazione o rifiuto.

In corso d'opera dovranno essere effettuati dei collaudi intermedi per quantificare i risultati ottenuti ed organizzare gli eventuali aggiustaggi, se necessari.

11 Conclusioni

Con gli accorgimenti tecnici indicati ed una loro corretta posa l'edificio rispetterà i parametri del DPCM 15/12/97 per l'isolamento acustico delle pareti perimetrali e dei solai.