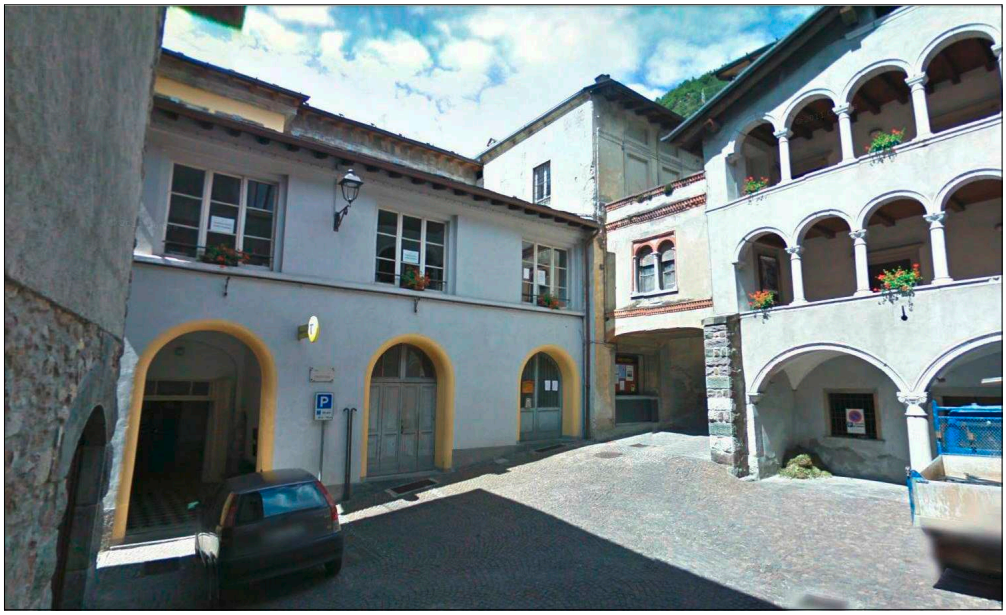
COMMITTENTE

COMUNE DI GROMO
PROVINCIA DI BERGAMO

RECUPERO E VALORIZZAZIONE PALAZZO DI PROPRIETA' COMUNALE IN PIAZZA FRANZINI



PROGETTO DEFINITIVO

(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 24 D.P.R. 207/2010)

FASCICOLO	OGGETTO	DATA
D [SPECIALISTICO]	- RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA IMPIANTI (ELETTRICO, IDROSANITARIO, GAS E TERMICO) - RELAZIONE TECNICA ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI - VERIFICA DEL PROGETTO ED OTTIMIZZAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELL'EDIFICIO	02/02/2022 SCALA - CODICE DI RIFERIMENTO 13-185g

SI.ENG studio associato
CLUSONE (BG) - 24023
via Romelli Gervasoni, 5 - tel. e fax 0346/20890
C.F. E P.IVA 03004590166
info@sieng.eu - si.eng@pec.it
www.sieng.eu

PROGETTISTI

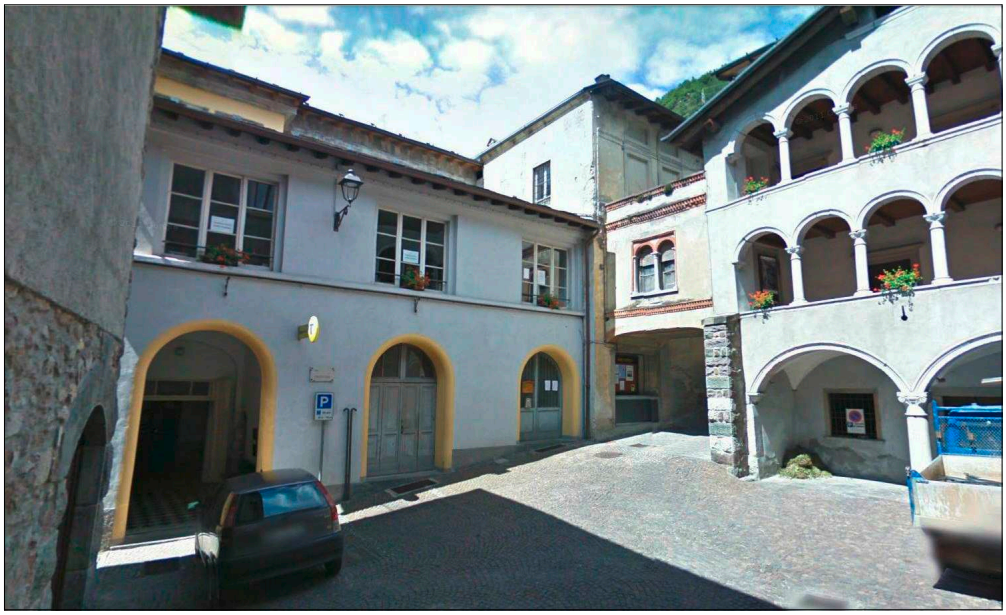
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

Dott. Arch. Sergio Morandi

COMMITTENTE

COMUNE DI GROMO
PROVINCIA DI BERGAMO

RECUPERO E VALORIZZAZIONE PALAZZO DI PROPRIETA' COMUNALE IN PIAZZA FRANZINI



PROGETTO DEFINITIVO

(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 24 D.P.R. 207/2010)

FASCICOLO	OGGETTO	DATA
D1	- RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA IMPIANTI (ELETTRICO, IDROSANITARIO, GAS E TERMICO)	02/02/2022
		SCALA -
		CODICE DI RIFERIMENTO 13-185g

SI.ENG studio associato

CLUSONE (BG) - 24023
via Romelli Gervasoni, 5 - tel. e fax 0346/20890
C.F. E P.IVA 03004590166
info@sieng.eu - si.eng@pec.it
www.sieng.eu

PROGETTISTI

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

Dott. Arch. Sergio Morandi

Indice

1. PREMESSA _____ 2

2. INDICAZIONI PER IL PROGETTO DEGLI IMPIANTI _____ 3

2.1 Impianto termico e gas _____ 3

2.2 Impianto idrosanitario _____ 4

2.3 Impianto elettrico e dei segnali _____ 4

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

1. PREMESSA

Il presente elaborato è parte integrante del progetto definitivo inerente gli interventi di **recupero e valorizzazione palazzo di proprietà comunale in Piazza Franzini** che il Comune di Gromo ha affidato agli scriventi.

La presente relazione ha come obiettivo quello di illustrare preliminarmente le scelte progettuali relative all'impiantistica. Si tenga presente che le scelte si sono attuate anche mediante la diagnosi energetica. Per quanto riguarda l'involucro si rimanda alla relazione dedicata.

Si premette che tutto quanto qui contenuto troverà approfondimento, calcolo dettagliato e conferma definitiva nella successiva fase progettuale esecutiva.

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla conservazione/tutela dell'immobile storico si rimanda alla relazione generale (paragrafo relativo agli impianti). Quindi nel seguito si valutano esclusivamente gli aspetti puramente impiantistici.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

2. INDICAZIONI PER IL PROGETTO DEGLI IMPIANTI

Nel seguito si esplicitano le valutazioni inerenti gli impianti svolte per questo livello progettuale (definitivo). Si fa presente che quanto segue si indirizza in piena adesione alle scelte della fase precedente (progetto di fattibilità tecnica ed economica).

Per scelta condivisa con la committenza, si prevede il completo rifacimento della parte impiantistica.

Secondo prassi, la prevalutazione delle fasi precedenti a quella esecutiva è esclusivamente necessaria:

1. per **l'ottenimento delle autorizzazioni** per l'esecuzione degli interventi (in questo caso l'autorizzazione della competente Soprintendenza per il vincolo culturale sull'immobile e quelle inerenti gli aspetti antincendio da parte del comando VVF);
2. per **la corretta valutazione dei costi** di intervento.

Stante i due obiettivi sopra descritti si specifica che le esatte calcolazioni degli impianti verranno svolte nella successiva fase progettuale, avendo operato per quanto segue in base all'esperienza e alle calcolazioni svolte per la modellazione termica dell'immobile soprattutto al fine di stimare i costi di intervento.

2.1 Impianto termico e gas

Il previsto locale tecnico di centrale termica risulta adeguato come localizzazione e dimensionamento; al suo interno verrà installata una pompa di calore aria-acqua ibrida con abbinata una caldaia a condensazione a basamento modulante, anche al fine di integrare l'impianto con fonti rinnovabili (almeno dal punto di vista ACS e riscaldamento); si è immaginata una alta contemporaneità di esercizio. L'unità esterna sarà collocata in torre aggiunta e isolata per garantire il rispetto dell'estetica dell'immobile.

Le macchine avranno una potenzialità di:

- circa 30 kW per la pompa di calore;
- circa 60 kW per la caldaia a condensazione.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

Il funzionamento di priorità è per la pompa di calore mentre la caldaia interverrà in supporto nella copertura dei picchi di potenza richiesta nei periodi più rigidi invernali.

Sarà inoltre necessario il rifacimento dell'impianto gas in funzione alle nuove esigenze (ovviamente non sono previsti altri usi di metano oltre alla centrale termica). Il contatore è già esistente e collocato sulla parete nord dell'edificio.

Per praticità e velocità di gestione è stato immaginato di riscaldare tutti gli ambienti ad aria; la collocazione dei punti di emissione a soffitto (in ogni caso sulle isole pendinate) verrà definita in sede di progetto esecutivo per la parte storica.

Si esclude la necessità di installare un impianto di climatizzazione estiva.

2.2 Impianto idrosanitario

Nell'edificio l'unico utilizzo previsto riguardo gli usi idrosanitari (caldaia a parte) risulta quello necessario per il funzionamento dei quattro blocchi servizi. Visto l'utilizzo proposto si è prevista la sola acqua fredda o eventualmente l'installazione di scaldaacqua elettrici in ciascuno dei blocchi servizi. Non si ritiene necessario installare un impianto fisso di estinzione incendi.

Nella porzione esterna verso ovest è già presente una colonnina idrante e gli allacci fognari che vengono mantenuti nella stessa posizione su via Valmezzera. Anche le acque pluviali verranno indirizzate negli attuali scarichi a terra.

2.3 Impianto elettrico e dei segnali

Nel seguito si illustrano le scelte effettuate:

- illuminazione interna – viste le dimensioni e le altezze dei locali ci si è orientati su sistemi tradizionali;
- illuminazione di emergenza – si è previsto di integrare quanto già presente con i corpi illuminanti ordinari;
- consumi elettrici e di messa a terra – si sono effettuate scelte strategiche distributive legate alle scelte architettoniche;
- controllo e gestione dell'impianto termico – si è optato per scelte tradizionali;
- ascensore - si è optato per scelte tradizionali;

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

- impianto di videosorveglianza - si è optato per scelte tradizionali;
- impianto dei segnali (telefonico, di rete, wi-fi) – si è optato per scelte tradizionali.

Non si sono progettati e computati i seguenti impianti poiché ritenuti non necessari vista la tipologia di immobile:

- illuminazione architettonica esterna – non si è previsto alcun intervento di valorizzazione e connotazione del fabbricato, vista la preesistenza e il mantenimento dell'illuminazione pubblica attuale;
- impianto antintrusione e di allarme;
- impianto sonoro di evacuazione;
- impianto di diffusione sonora;
- impianto fisso per le proiezioni;
- impianto satellitare o di antenna tradizionale.

Dal punto di vista normativo l'intervento necessiterebbe di apporti da fonte rinnovabile per la parte elettrica (fotovoltaico e/o minieolico e/o generatori elettrici con fonte rinnovabile); anche vista la tipologia del fabbricato storico si è evitato di immaginare di installare tali impianti operando in deroga secondo norma.

I PROGETTISTI

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini Dott. Arch. Sergio Morandi

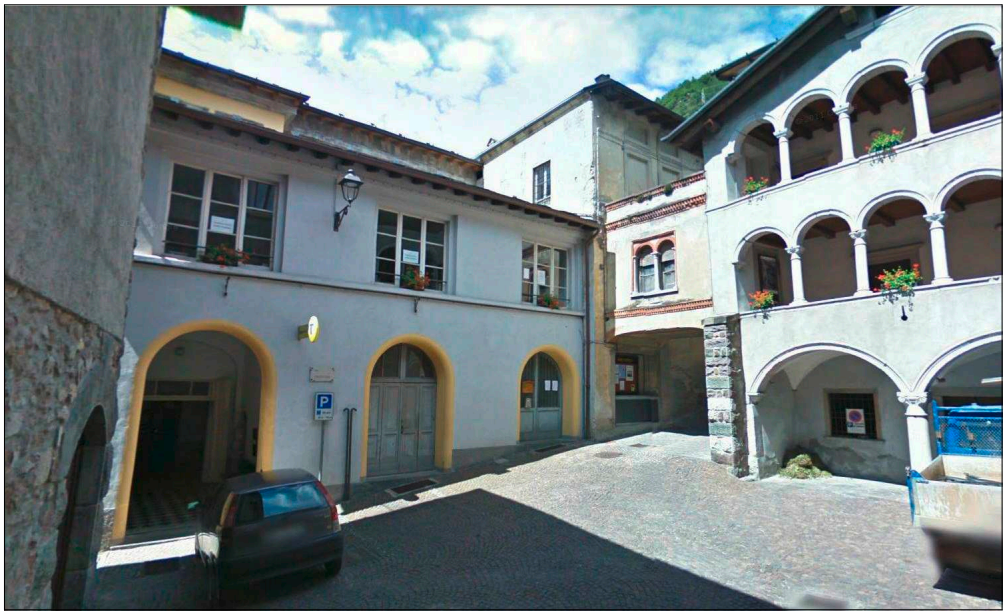
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

COMMITTENTE

COMUNE DI GROMO
PROVINCIA DI BERGAMO

RECUPERO E VALORIZZAZIONE PALAZZO DI PROPRIETA' COMUNALE IN PIAZZA FRANZINI



PROGETTO DEFINITIVO

(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 24 D.P.R. 207/2010)

FASCICOLO	OGGETTO	DATA
D2	- RELAZIONE TECNICA ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI	02/02/2022
		SCALA -
		CODICE DI RIFERIMENTO 13-185g

SI.ENG studio associato
CLUSONE (BG) - 24023
via Romelli Gervasoni, 5 - tel. e fax 0346/20890
C.F. E P.IVA 03004590166
info@sieng.eu - si.eng@pec.it
www.sieng.eu

PROGETTISTI

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

Dott. Arch. Sergio Morandi

Indice

1. INFORMAZIONI GENERALI _____ 2

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO _____ 3

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ _____ 4

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE _____ 5

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI _____ 5

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI _____ 6

6.1 verifica di rispondenza dell'allegato energetico _____ 6

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE _____ 7

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA _____ 7

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA _____ 8

1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto per **il recupero e valorizzazione palazzo di proprietà comunale in Piazza Franzini** nel comune di **Gromo (BG).**

Palazzo Franzini	Unica zona termica	Cens. Gromo - fg. 1 - mapp. 891

Tipologia di intervento:	**Ristrutturazione importante di primo livello: intervento che interessa l'involucro con incidenza superiore del 50 % della superficie disperdente lorda complessiva e l'impianto.** **Interventi in progetto:** • **isolamento interno di pareti perimetrali esterne;** • **isolamento pavimento;** • **isolamento soffitto;** • **sostituzione di tutti i serramenti;** • **rifacimento completo dell'impianto di climatizzazione invernale.**
Configurazione dell'edificio:	**Singolo edificio termoautonomo**
Numero delle unità presenti:	**1**

Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005:

E.2. - uffici e assimilabili

Committente:	**Comune di Gromo**
Progettista architettonico:	**Dott. Ing. Gianfranco Lubrini - Dott. Arch. Sergio Morandi**
Progettista impianti termici:	**Dott. Ing. Gianfranco Lubrini**
Direttore lavori per la realizzazione degli impianti termici:	**[non previsto]**
Progettista isolamento termico:	**Dott. Ing. Gianfranco Lubrini**
Direttore lavori per l'isolamento termico:	**Dott. Ing. Gianfranco Lubrini**
Progettista sistema di ricambio dell'aria:	**[non previsto]**
Direttore lavori del sistema di ricambio dell'aria:	**[non previsto]**
Progettista sistemi di illuminazione:	**[non previsto]**
Direttore lavori dei sistemi di illuminazione:	**[non previsto]**
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE:	**[non previsto]**

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[1] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

[1] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

[--] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

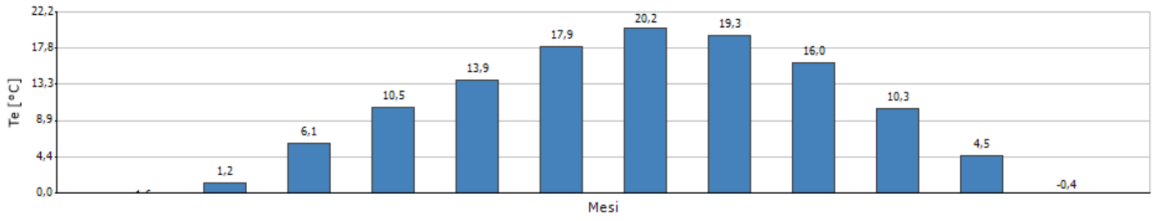
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Comune:	**Gromo (BG)**
Zona climatica:	**F**
Latitudine:	**45° 58'**
Longitudine:	**9° 55'**
Altitudine:	**676**
Gradi giorno determinati in base al DPR 412/93:	**3040**
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	**261,1 K**
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma:	**301,0 K**

UNI 10349:1994 | UNI 10349:2016

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Te	-1,6	1,2	6,1	10,5	13,9	17,9	20,2	19,3	16,0	10,3	4,5	-0,4
Hbh	2,7	4,8	8,2	10,4	12,7	13,5	14,6	12,8	9,8	5,9	3,3	2,3
Hdh	2,3	3,3	4,8	6,5	7,7	8,3	7,8	6,8	5,3	3,8	2,5	2,0
H S	9,8	12,1	13,4	11,3	10,3	9,7	10,4	11,5	13,2	12,9	11,0	9,0
H SO-SE	7,6	10,0	12,5	12,5	12,6	12,3	13,2	13,5	13,2	11,0	8,6	6,9
H E-O	4,2	6,5	9,8	11,8	13,6	14,1	14,8	13,4	11,1	7,6	4,9	3,7
H NE-N	1,8	3,1	5,7	8,3	10,8	12,0	12,1	9,9	6,9	3,9	2,2	1,6
H N	1,7	2,5	3,7	5,4	7,8	9,3	8,9	6,4	4,2	2,9	1,9	1,5
Pe	531,0	618,0	798,0	1.053,0	1.314,0	1.655,0	1.818,0	1.804,0	1.568,0	1.159,0	847,0	591,0
Δθ	9,6	10,5	11,2	11,5	12,1	11,7	12,6	11,8	11,2	10,6	9,5	8,7

Te: Valore mensile della temperatura media giornaliera dell'aria esterna [°C]



4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

L'intervento in oggetto è classificato come ristrutturazione importante di primo livello: intervento che interessa l'involucro con incidenza superiore del 50% della superficie disperdente lorda complessiva e l'impianto.

Il dimostrativo dettagliato di tale verifica verrà contemplato nella successiva fase progettuale (progetto esecutivo).

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

L'intervento in oggetto è classificato come ristrutturazione importante di primo livello: intervento che interessa l'involucro con incidenza superiore del 50% della superficie disperdente lorda complessiva e l'impianto.

La descrizione dettagliata dell'impiantistica verrà contemplata nella successiva fase progettuale (progetto esecutivo).

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

L'intervento in oggetto è classificato come ristrutturazione importante di primo livello: intervento che interessa l'involucro con incidenza superiore del 50 % della superficie disperdente lorda complessiva e l'impianto.
Il dimostrativo dettagliato di tutte le verifiche verrà contemplato nella successiva fase progettuale (progetto esecutivo).

6.1 verifica di rispondenza dell'allegato energetico

Visto l'Allegato Energetico al regolamento edilizio del comune di Gromo adottato con delibera di C.C. n° 2 del 06/03/2014 approvato con delibera di C.C. n° 15 del 13/05/2014, le opere in oggetto ricadono nella tipologia di intervento classificata come categoria C: interventi minori sull'edilizia esistente e categoria D: interventi di nuova installazione o ristrutturazione di impianto termico.

Gli scenari in questione prevedono:

Articolo 21. Categoria C

1. imposizione dei seguenti valori di trasmittanza termica delle strutture che delimitano l'involucro dell'edificio verso l'esterno, contro terra, ovvero verso ambienti a temperatura non controllata (autorimesse, sottotetti, cantine ecc.) limitatamente alla parte oggetto di intervento:

Pareti verticali opache (escluse porte d'ingresso)	**Strutture orizzontali opache**		**Chiusure trasparenti (comprensive d'infissi)**
	Coperture	**Pavimenti**	
< 0,3 W/m^{2}K	< 0,27 W/m^{2}K	< 0,3 W/m^{2}K	< 1,6 W/m^{2}K

Tutte le verifiche richieste sono meglio dettagliate nelle schede tecniche allegate alla presente.

Articolo 22. Categoria D

1. il limite inferiore dell'efficienza globale media stagionale dell'impianto termico per il riscaldamento deve essere quello risultante dalla relazione:

$$\varepsilon = 77{,}5 + 3 * \log10\,(Pn)$$

Il dimostrativo dettagliato di tale verifica verrà contemplato nella successiva fase progettuale (progetto esecutivo).

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Considerate le peculiarità culturali e la collocazione del fabbricato (centro storico) si prevede di operare in deroga agli obblighi normativi inerenti la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico).

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

1	Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
1	Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
0	Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
0	Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.
3	Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
4	Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
0	Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Dott. Ing. Gianfranco Lubrini, iscritto a Ordine degli Ingegneri, n. 2796, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 dicembre 2006 – n.24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere dl cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva del 3868 del 17.7.2015;
b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
c) (ALLEGATO ENERGETICO) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi relativi all'allegato energetico al regolamento edilizio del comune di Gromo adottato con delibera di C.C. n° 2 del 06/03/2014 approvato con delibera di C.C. n° 15 del 13/05/2014, in particolare all'art. 21 - Categoria C e D;
d) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

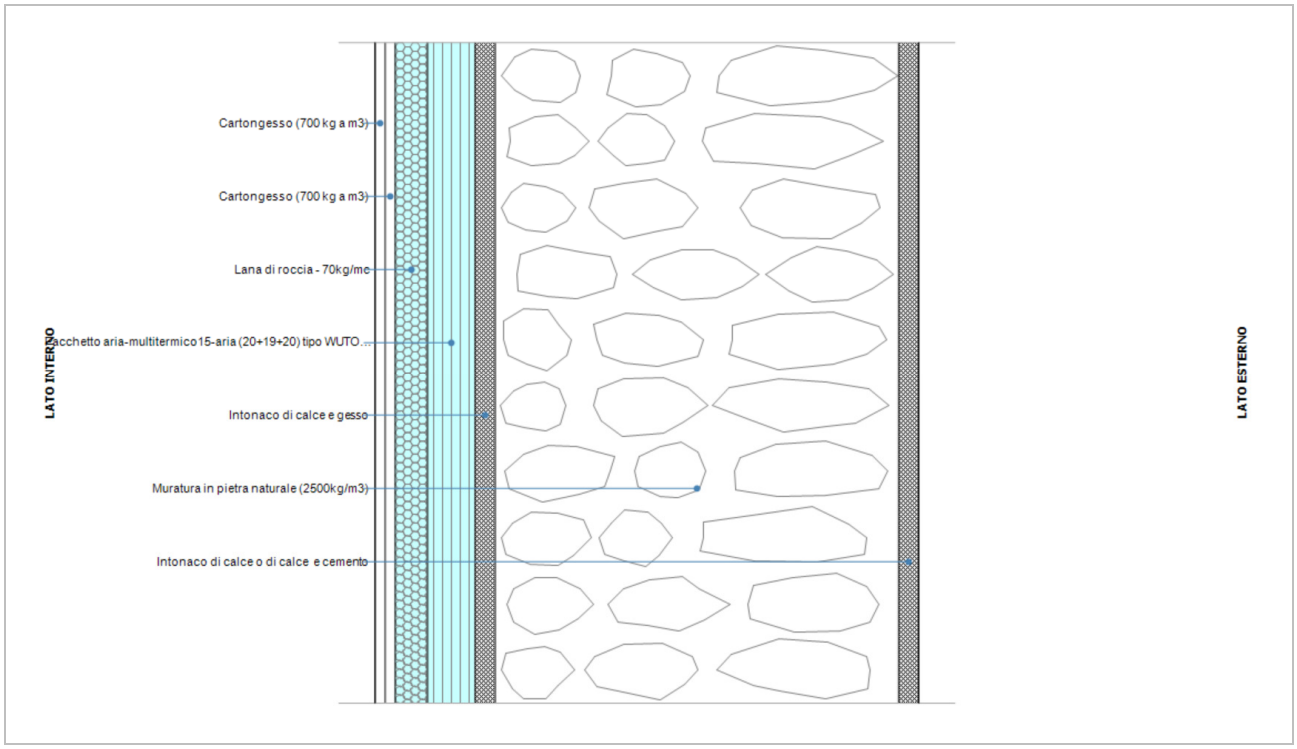
Clusone, 2 febbraio 2022

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini



P.E. 01 - parete esterna



Spessore	674,0 mm	Trasmittanza	0,200 W/m²K
Resistenza	4,991 m²K/W	Massa superf.	1 272 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
B	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	40,0	0,035	1,143	70	1,03	1,0
D	Pacchetto aria-multitermico15-aria (20+19+20) tipo WUTOP o similare	59,0	0,018	3,278	25	0,24	1 000 000,0
E	Intonaco di calce e gesso	25,0	0,700	0,036	1 400	0,84	11,1
F	Muratura in pietra naturale (2500kg/m3)	500,0	2,300	0,217	2 500	0,84	107,0
G	Intonaco di calce o di calce e cemento	25,0	0,900	0,028	1 800	0,84	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	674,0		4,991			

Le celle evidenziate in rosa riguardano gli strati in aggiunta da realizzarsi sul pacchetto esistente (celle non evidenziate).

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,200 W/m²K
Trasmittanza limite	0,240 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,200 W/m²K
Trasmittanza limite	0,220 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,200 W/m²K
Trasmittanza limite	0,300 W/m²K
Esito della verifica	OK

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Gromo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produz. nota	- kg/h

Mese	θi	ϕi	θe	ϕe	n
gennaio	20,0 °C	- %	-2,7 °C	77,8 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	0,9 °C	71,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	5,6 °C	48,5 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	9,4 °C	60,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	15,1 °C	54,2 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	18,4 °C	70,7 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,0 °C	58,5 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	18,9 °C	59,7 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	13,4 °C	77,3 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	9,2 °C	83,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	3,8 °C	74,9 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	-1,5 °C	93,8 %	0,5 1/h

Condizione	θi	pi	θe	pe
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	-2,70 °C	379,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1 519,00 Pa	20,00 °C	1 367,40 Pa

ϑi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
ϑe: temperatura esterna
φe: umidità relativa esterna
n: numero di ricambi d'aria
pi: pressione interna
pe: pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 672,503 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 672,503 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θe	Pe	ΔP	Pi	θi	φi
ottobre	9,2 °C	976,13 Pa	483,4 Pa	1459,53 Pa	20 °C	84 %
novembre	3,8 °C	600,64 Pa	675,1 Pa	1275,74 Pa	20 °C	75 %
dicembre	-1,5 °C	505,88 Pa	810 Pa	1315,88 Pa	20 °C	94 %
gennaio	-2,7 °C	379,61 Pa	810 Pa	1189,61 Pa	20 °C	78 %
febbraio	0,9 °C	463,66 Pa	778,05 Pa	1241,71 Pa	20 °C	71 %
marzo	5,6 °C	440,63 Pa	611,2 Pa	1051,83 Pa	20 °C	48 %
aprile	9,4 °C	718,17 Pa	476,3 Pa	1194,47 Pa	20 °C	61 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	16,06°C	0,6353
novembre	13,97°C	0,6278
dicembre	14,45°C	0,7418
gennaio	12,9°C	0,6871
febbraio	13,55°C	0,6625
marzo	11,03°C	0,3772
aprile	12,96°C	0,3359

ϑe: temperatura esterna
Pe: pressione esterna
ΔP: variazione di pressione
Pi: pressione interna
ϑi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
ϑsi critica: temperatura superficiale critica
fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7418 (mese di Dicembre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 189,6	1 241,7	1 051,8	1 194,5	1 204,4	1 653,2	1 467,4	1 441,1	1 521,6	1 459,5	1 275,7	1 315,9
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 189,6	1 241,7	1 051,8	1 194,5	1 204,4	1 653,1	1 467,4	1 441,1	1 521,6	1 459,5	1 275,7	1 315,9
	2 145,3	2 174,8	2 213,7	2 245,7	2 294,4	2 323,0	2 337,0	2 327,3	2 279,7	2 244,0	2 198,7	2 155,1
A-B	1 189,6	1 241,7	1 051,8	1 194,5	1 204,4	1 653,1	1 467,4	1 441,1	1 521,6	1 459,5	1 275,7	1 315,9
	2 110,1	2 144,7	2 190,7	2 228,5	2 286,3	2 320,3	2 337,0	2 325,5	2 268,9	2 226,5	2 173,0	2 121,6
B-C	1 189,6	1 241,7	1 051,8	1 194,5	1 204,4	1 653,1	1 467,4	1 441,1	1 521,6	1 459,5	1 275,7	1 315,9
	1 525,0	1 634,3	1 787,3	1 920,0	2 135,3	2 269,4	2 337,0	2 290,3	2 069,0	1 912,8	1 727,3	1 560,7
C-D	380,4	464,4	441,2	718,6	930,7	1 496,5	1 367,5	1 302,2	1 187,6	976,6	601,3	506,6
	549,4	710,3	967,8	1 232,7	1 749,7	2 128,6	2 337,0	2 191,9	1 578,6	1 217,3	860,8	603,0
D-E	380,3	464,4	441,2	718,6	930,7	1 496,5	1 367,5	1 302,2	1 187,6	976,6	601,3	506,6
	542,1	703,6	961,1	1 226,6	1 745,8	2 127,1	2 337,0	2 190,9	1 573,9	1 211,2	854,0	595,6
E-F	379,6	463,7	440,6	718,2	930,5	1 496,4	1 367,4	1 302,1	1 187,3	976,1	600,6	505,9
	500,1	663,7	921,2	1 190,0	1 722,6	2 118,1	2 337,0	2 184,5	1 545,4	1 174,3	813,7	552,1
F-G	379,6	463,7	440,6	718,2	930,5	1 496,4	1 367,4	1 302,1	1 187,3	976,1	600,6	505,9
	495,0	658,7	916,2	1 185,4	1 719,6	2 116,9	2 337,0	2 183,7	1 541,8	1 169,7	808,7	546,8
G-Add	379,6	463,7	440,6	718,2	930,5	1 496,4	1 367,4	1 302,1	1 187,3	976,1	600,6	505,9
	487,6	651,7	909,1	1 178,8	1 715,4	2 115,3	2 337,0	2 182,5	1 536,6	1 163,0	801,5	539,1

Temperature

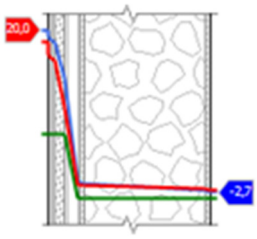
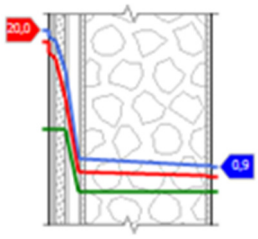
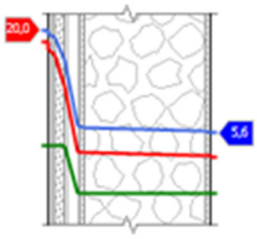
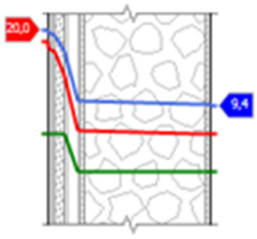
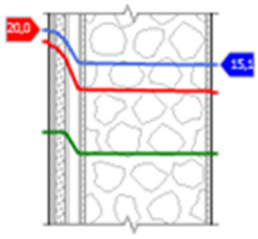
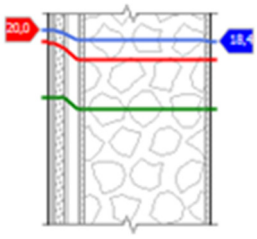
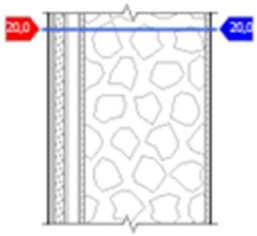
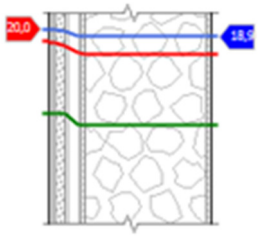
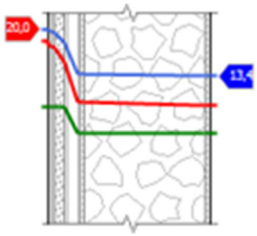
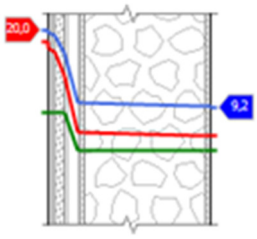
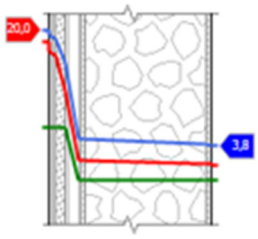
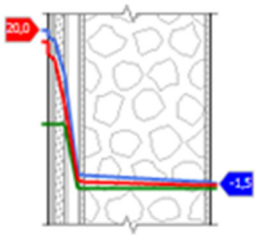
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,9	19,1	19,3	19,5	19,8	19,9	20,0	19,9	19,7	19,5	19,2	18,9
A-B	18,6	18,8	19,1	19,4	19,7	19,9	20,0	19,9	19,6	19,3	19,0	18,7
B-C	18,4	18,6	19,0	19,2	19,6	19,9	20,0	19,9	19,5	19,2	18,8	18,4
C-D	13,3	14,3	15,7	16,9	18,6	19,5	20,0	19,7	18,0	16,8	15,2	13,6
D-E	-1,3	2,1	6,5	10,1	15,4	18,5	20,0	19,0	13,8	9,9	4,8	-0,2
E-F	-1,4	2,0	6,4	10,0	15,4	18,5	20,0	19,0	13,8	9,8	4,7	-0,3
F-G	-2,4	1,2	5,8	9,5	15,2	18,4	20,0	18,9	13,5	9,3	4,0	-1,2
G-Add	-2,5	1,0	5,7	9,5	15,1	18,4	20,0	18,9	13,5	9,3	3,9	-1,3
Add-Esterno	-2,7	0,9	5,6	9,4	15,1	18,4	20,0	18,9	13,4	9,2	3,8	-1,5

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]												

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0000 kg/m²
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²
Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

		
Gennaio	Febbraio	Marzo
		
Aprile	Maggio	Giugno
		
Luglio	Agosto	Settembre
		
Ottobre	Novembre	Dicembre

LEGENDA

	Temperatura [°C]		Pressione del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	1 272 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Gromo
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	18,4 °C
Temperatura massima estiva	34,2 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	22,8 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	241,90 W/m²

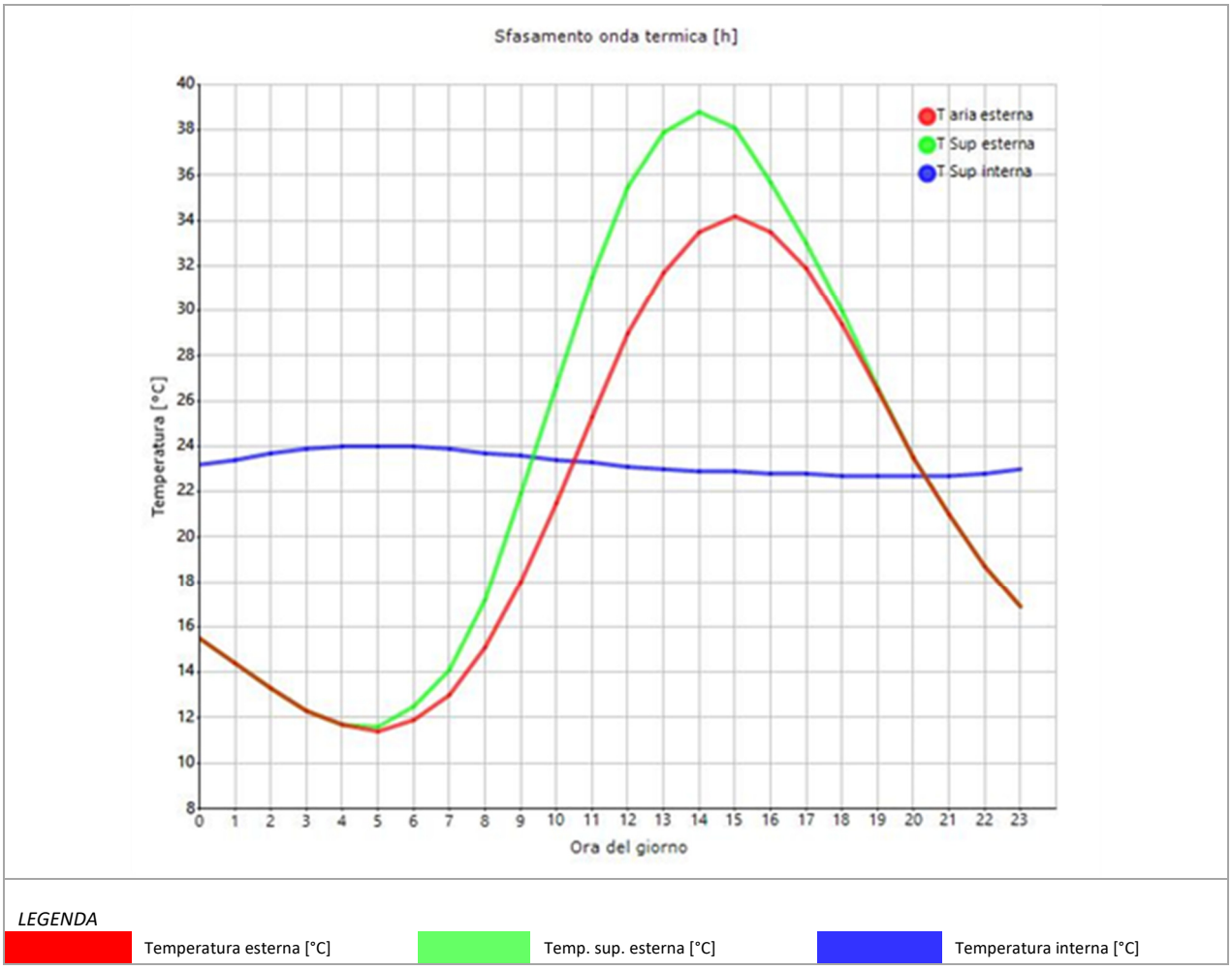
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	14h 51'
Fattore di attenuazione	0,0487
Capacità termica interna C1	18,5 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	132,6 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	16,5 W/m²K
Ammettenza interna	9,6 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	13,5 W/m²K
Ammettenza esterna	9,6 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,010 W/m²K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

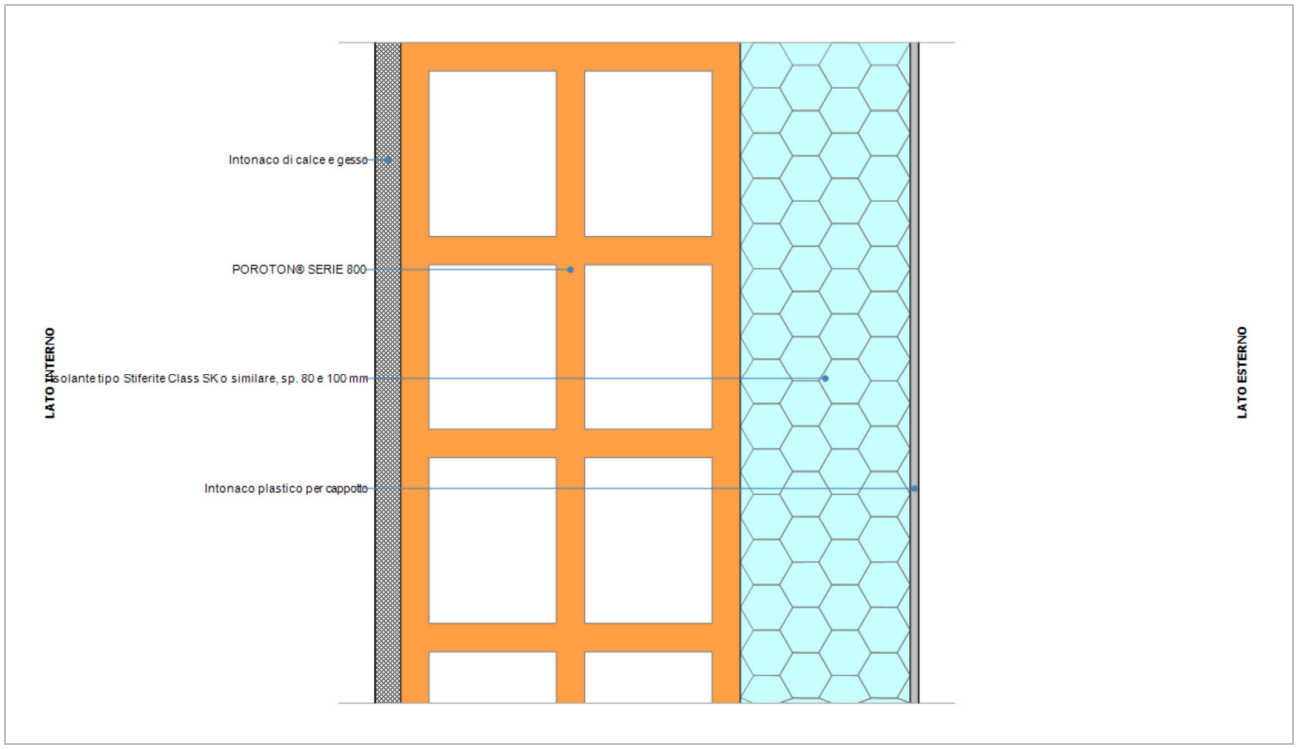
	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m²	°C	°C
0:00	15,53	0,00	15,53	23,19
1:00	14,39	0,00	14,39	23,43
2:00	13,25	0,00	13,25	23,66
3:00	12,34	0,00	12,34	23,85
4:00	11,65	0,00	11,65	23,97
5:00	11,43	10,93	11,56	24,02
6:00	11,88	49,93	12,48	23,98
7:00	13,02	85,98	14,05	23,86
8:00	15,07	176,73	17,20	23,73
9:00	18,04	320,65	21,89	23,59
10:00	21,46	438,58	26,72	23,42
11:00	25,33	514,55	31,51	23,27
12:00	28,98	540,55	35,47	23,15
13:00	31,72	514,55	37,89	23,04
14:00	33,54	438,58	38,81	22,95
15:00	34,23	320,65	38,07	22,88
16:00	33,54	176,73	35,66	22,83
17:00	31,95	84,70	32,96	22,77
18:00	29,44	49,97	30,04	22,73

19:00	26,47	10,93	26,61	22,69
20:00	23,51	0,00	23,51	22,69
21:00	21,00	0,00	21,00	22,73
22:00	18,72	0,00	18,72	22,81
23:00	16,90	0,00	16,90	22,96

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



P.E. 02 - parete esterna



Spessore	320,0 mm	Trasmittanza	0,194 W/m²K
Resistenza	5,152 m²K/W	Massa superf.	174 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	15,0	0,700	0,021	1 400	0,84	11,1
B	POROTON® SERIE 800	200,0	0,182	1,099	850	1,00	10,0
C	Isolante tipo Stiferite Class SK o similare, sp. 80 e 100 mm	100,0	0,026	3,846	35	1,46	56,0
D	Intonaco plastico per cappotto	5,0	0,330	0,015	1 300	0,84	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	320,0		5,152			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,194 W/m²K
Trasmittanza limite	0,240 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,194 W/m²K
Trasmittanza limite	0,220 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,194 W/m²K
Trasmittanza limite	0,300 W/m²K
Esito della verifica	OK

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Gromo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produz. nota	- kg/h

Mese	θi	ϕi	θe	ϕe	n
gennaio	20,0 °C	- %	-2,7 °C	77,8 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	0,9 °C	71,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	5,6 °C	48,5 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	9,4 °C	60,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	15,1 °C	54,2 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	18,4 °C	70,7 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,0 °C	58,5 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	18,9 °C	59,7 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	13,4 °C	77,3 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	9,2 °C	83,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	3,8 °C	74,9 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	-1,5 °C	93,8 %	0,5 1/h

Condizione	θi	pi	θe	pe
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	-2,70 °C	379,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1 519,00 Pa	20,00 °C	1 367,40 Pa

ϑi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
ϑe: temperatura esterna
φe: umidità relativa esterna
n: numero di ricambi d'aria
pi: pressione interna
pe: pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 672,848 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 672,848 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θe	Pe	ΔP	Pi	θi	φi
ottobre	9,2 °C	976,13 Pa	483,4 Pa	1459,53 Pa	20 °C	84 %
novembre	3,8 °C	600,64 Pa	675,1 Pa	1275,74 Pa	20 °C	75 %
dicembre	-1,5 °C	505,88 Pa	810 Pa	1315,88 Pa	20 °C	94 %
gennaio	-2,7 °C	379,61 Pa	810 Pa	1189,61 Pa	20 °C	78 %
febbraio	0,9 °C	463,66 Pa	778,05 Pa	1241,71 Pa	20 °C	71 %
marzo	5,6 °C	440,63 Pa	611,2 Pa	1051,83 Pa	20 °C	48 %
aprile	9,4 °C	718,17 Pa	476,3 Pa	1194,47 Pa	20 °C	61 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	16,06°C	0,6353
novembre	13,97°C	0,6278
dicembre	14,45°C	0,7418
gennaio	12,9°C	0,6871
febbraio	13,55°C	0,6625
marzo	11,03°C	0,3772
aprile	12,96°C	0,3359

ϑe: temperatura esterna
Pe: pressione esterna
ΔP: variazione di pressione
Pi: pressione interna
ϑi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
ϑsi critica: temperatura superficiale critica
fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7418 (mese di Dicembre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 189,6	1 241,7	1 051,8	1 194,5	1 204,4	1 653,2	1 467,4	1 441,1	1 521,6	1 459,5	1 275,7	1 315,9
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 172,6	1 225,4	1 039,0	1 184,5	1 198,7	1 649,9	1 465,3	1 438,2	1 514,6	1 449,4	1 261,5	1 298,9
	2 173,1	2 198,4	2 231,8	2 259,2	2 300,7	2 325,1	2 337,0	2 328,8	2 288,2	2 257,7	2 219,0	2 181,5
A-B	968,2	1 029,0	884,8	1 064,3	1 129,5	1 610,3	1 440,1	1 403,1	1 430,3	1 327,4	1 091,2	1 094,5
	1 608,1	1 708,3	1 847,3	1 966,9	2 158,9	2 277,5	2 337,0	2 295,9	2 100,0	1 960,4	1 792,9	1 640,9
B-C	396,0	479,4	453,0	727,8	936,0	1 499,5	1 369,5	1 304,9	1 194,1	985,9	614,3	522,2
	497,4	661,1	918,6	1 187,7	1 721,1	2 117,5	2 337,0	2 184,1	1 543,5	1 171,9	811,1	549,3
C-D	379,6	463,7	440,6	718,2	930,5	1 496,4	1 367,4	1 302,1	1 187,3	976,1	600,6	505,9
	494,7	658,5	916,0	1 185,2	1 719,5	2 116,9	2 337,0	2 183,6	1 541,6	1 169,5	808,4	546,5
D-Add	379,6	463,7	440,6	718,2	930,5	1 496,4	1 367,4	1 302,1	1 187,3	976,1	600,6	505,9
	487,6	651,7	909,1	1 178,8	1 715,4	2 115,3	2 337,0	2 182,5	1 536,6	1 163,0	801,5	539,1

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,9	19,1	19,3	19,5	19,8	19,9	20,0	19,9	19,7	19,5	19,2	19,0
A-B	18,8	19,0	19,3	19,5	19,7	19,9	20,0	19,9	19,7	19,4	19,2	18,9
B-C	14,1	15,0	16,3	17,2	18,7	19,6	20,0	19,7	18,3	17,2	15,8	14,4
C-D	-2,5	1,1	5,8	9,5	15,2	18,4	20,0	18,9	13,5	9,3	4,0	-1,3
D-Add	-2,5	1,0	5,7	9,5	15,1	18,4	20,0	18,9	13,5	9,3	3,9	-1,3
Add-Esterno	-2,7	0,9	5,6	9,4	15,1	18,4	20,0	18,9	13,4	9,2	3,8	-1,5

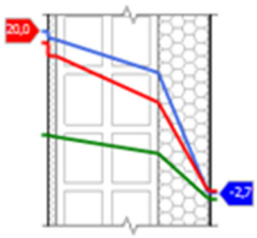
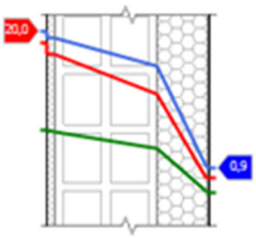
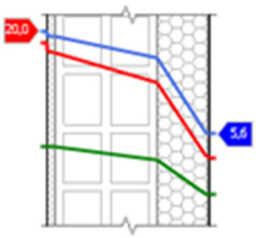
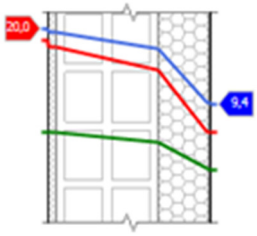
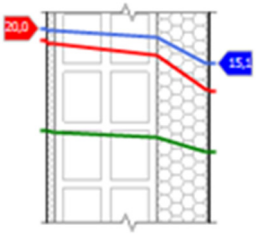
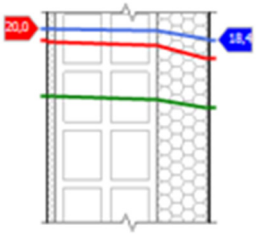
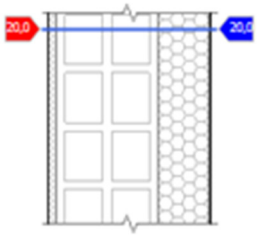
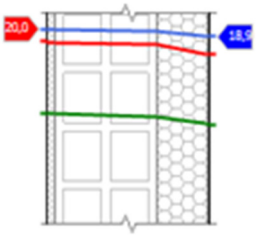
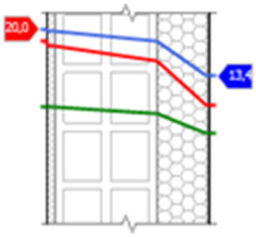
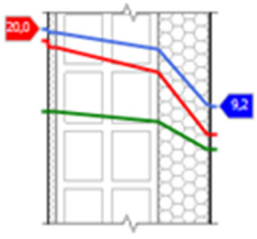
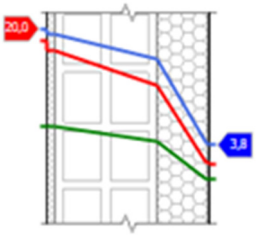
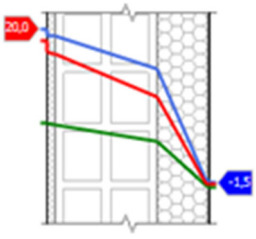
Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0000 kg/m²
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²
Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

		
Gennaio	Febbraio	Marzo
		
Aprile	Maggio	Giugno
		
Luglio	Agosto	Settembre
		
Ottobre	Novembre	Dicembre

LEGENDA

	Temperatura [°C]		Pressione del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	174 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Gromo
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	18,4 °C
Temperatura massima estiva	34,2 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	22,8 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	241,90 W/m²

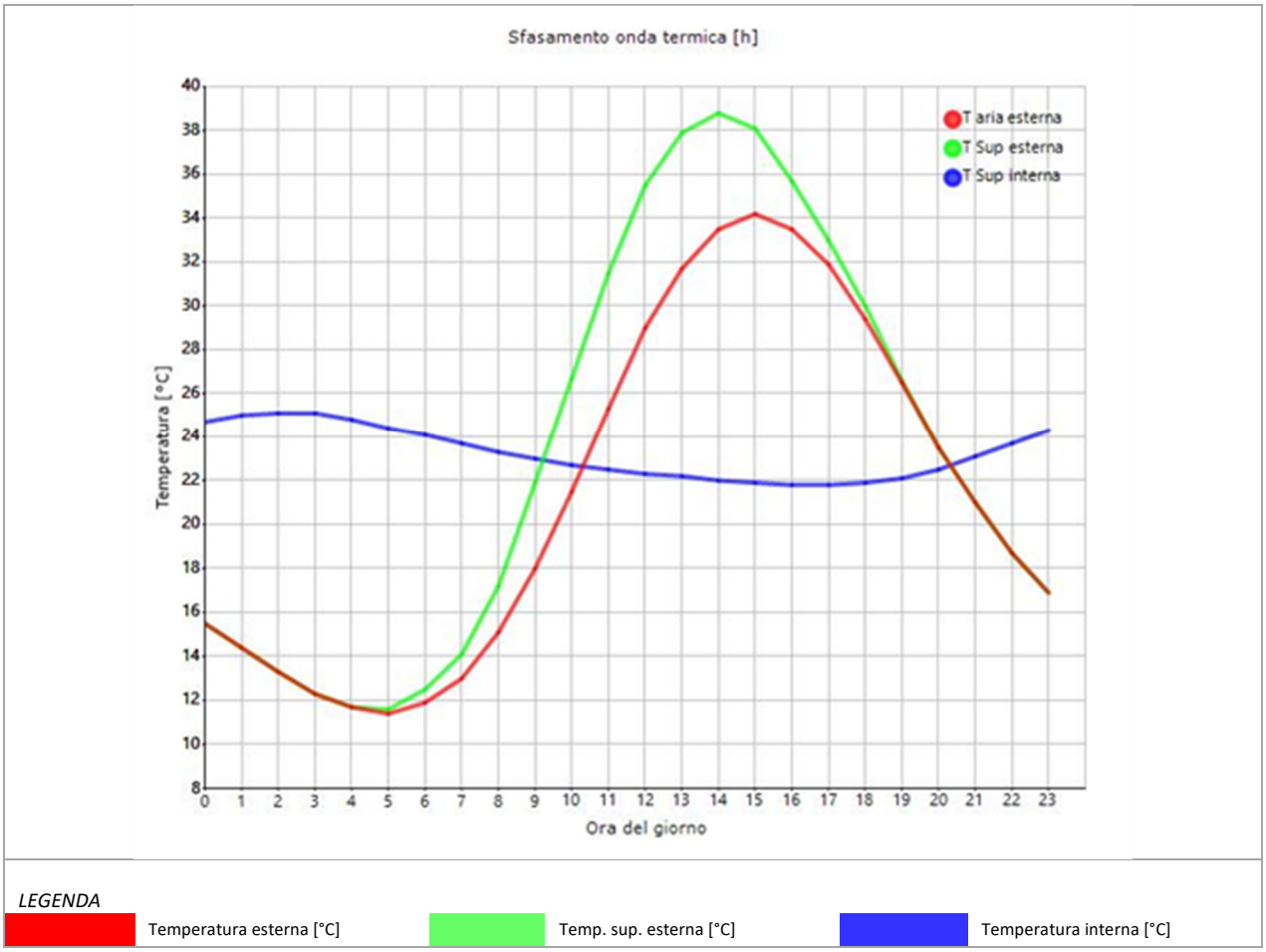
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	12h 19'
Fattore di attenuazione	0,1216
Capacità termica interna C1	41,2 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	8,3 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	14,4 W/m²K
Ammettenza interna	0,6 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	16,2 W/m²K
Ammettenza esterna	0,6 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,024 W/m²K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

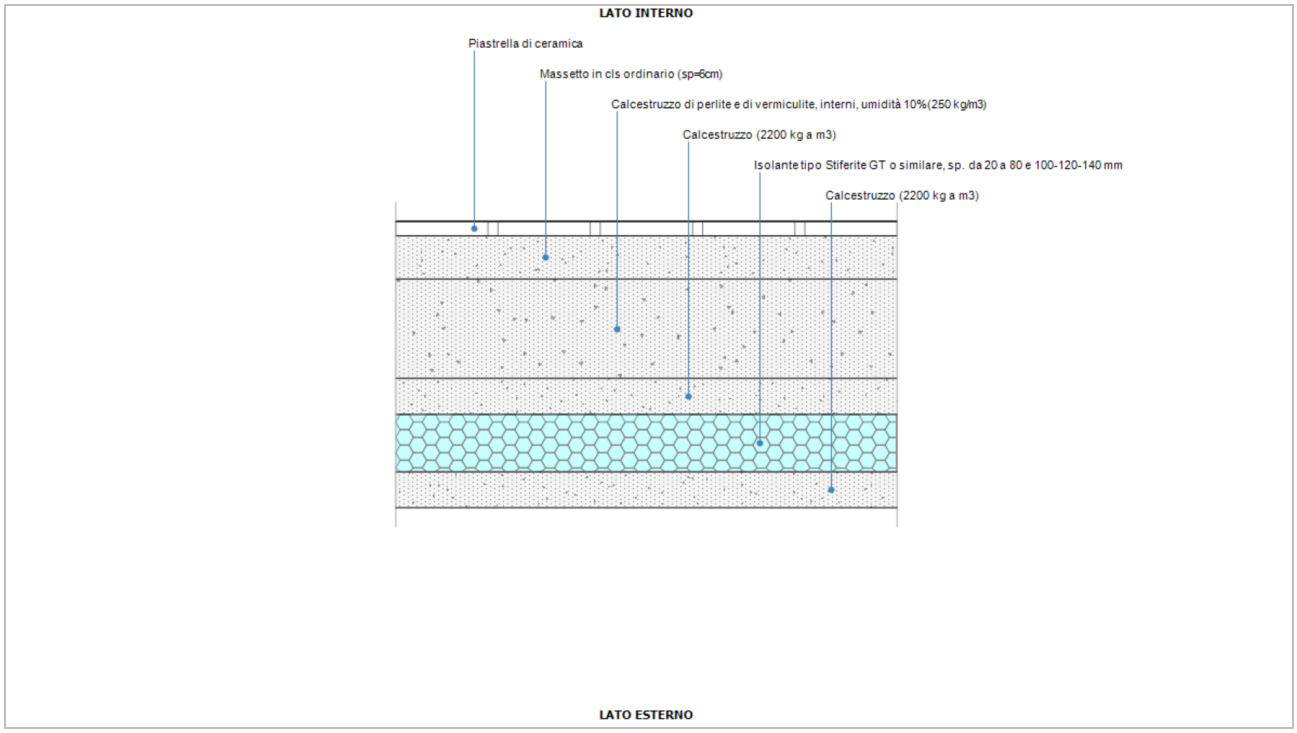
	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m²	°C	°C
0:00	15,53	0,00	15,53	24,74
1:00	14,39	0,00	14,39	25,04
2:00	13,25	0,00	13,25	25,15
3:00	12,34	0,00	12,34	25,06
4:00	11,65	0,00	11,65	24,77
5:00	11,43	10,93	11,56	24,44
6:00	11,88	49,93	12,48	24,08
7:00	13,02	85,98	14,05	23,67
8:00	15,07	176,73	17,20	23,29
9:00	18,04	320,65	21,89	22,99
10:00	21,46	438,58	26,72	22,71
11:00	25,33	514,55	31,51	22,49
12:00	28,98	540,55	35,47	22,32
13:00	31,72	514,55	37,89	22,18
14:00	33,54	438,58	38,81	22,04
15:00	34,23	320,65	38,07	21,93
16:00	33,54	176,73	35,66	21,85
17:00	31,95	84,70	32,96	21,84
18:00	29,44	49,97	30,04	21,95

19:00	26,47	10,93	26,61	22,14
20:00	23,51	0,00	23,51	22,52
21:00	21,00	0,00	21,00	23,09
22:00	18,72	0,00	18,72	23,68
23:00	16,90	0,00	16,90	24,26

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



PAV 01 - pavimento vs. vespaio



Spessore	400,0 mm	Trasmittanza	0,199 W/m²K
Resistenza	5,021 m²K/W	Massa superf.	406 kg/m²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrella di ceramica	20,0	1,000	0,020	2 300	0,84	213,2
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1 700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite, interni, umidità 10%(250 kg/m3)	140,0	0,130	1,077	250	0,88	3,2
D	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2 200	1,00	70,0
E	Isolante tipo Stiferite GT o similare, sp. da 20 a 80 e 100-120-140 mm	80,0	0,022	3,636	36	1,45	148,0
F	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2 200	1,00	70,0
	TOTALE	400,0		5,021			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,199 W/m²K
Trasmittanza limite	0,300 W/m²K
Esito della verifica	OK

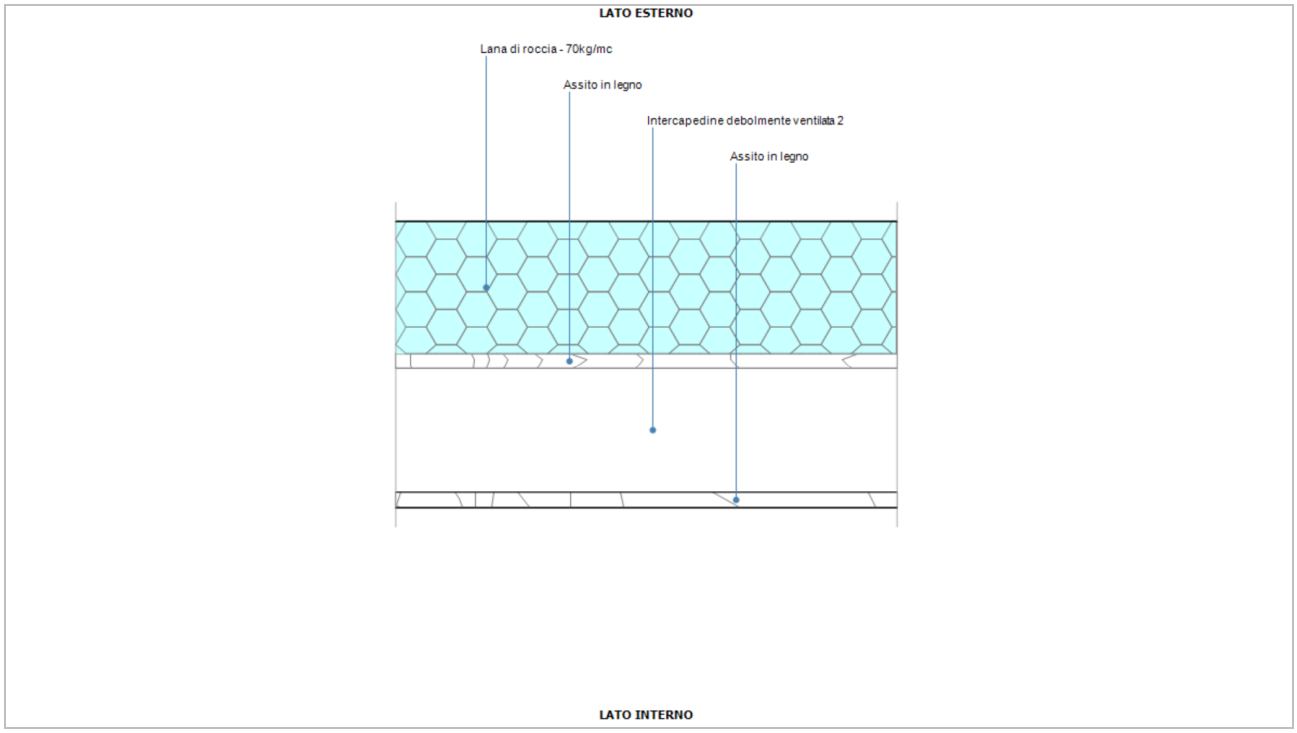
Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,199 W/m²K
Trasmittanza limite	0,230 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,199 W/m²K
Trasmittanza limite	0,300 W/m²K
Esito della verifica	OK

SOF 01 - soffitto vs. sottotetto



Spessore	370,0 mm	Trasmittanza	0,183 W/m²K
Resistenza	5,452 m²K/W	Massa superf.	34 kg/m²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4
B	Intercapedine debolmente ventilata 2	160,0	1,250	0,128	1	1,00	1,0
C	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4
D	Lana di roccia - 70kg/mc	170,0	0,035	4,857	70	1,03	1,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	370,0		5,452			

Le celle evidenziate in rosa riguardano gli strati in aggiunta da realizzarsi sul pacchetto esistente (celle non evidenziate).

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,183 W/m²K
Trasmittanza limite	0,200 W/m²K
Esito della verifica	OK

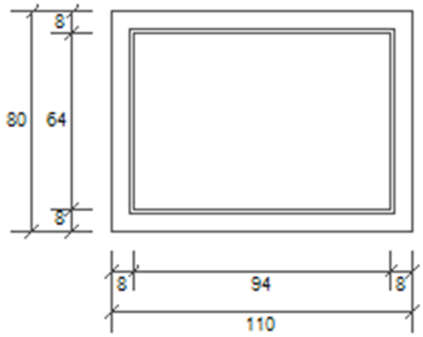
Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,183 W/m²K
Trasmittanza limite	0,190 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,183 W/m²K
Trasmittanza limite	0,270 W/m²K
Esito della verifica	OK

S.E. 01 - serramento 110x80h cm



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	80 cm
Area del vetro	Ag	0,602 m²
Area del telaio	Af	0,278 m²
Area totale del serramento	Aw	0,880 m²
Perimetro del vetro	p	3,160 m
Trasmittanza	Uw	0,870 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,870 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,600 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero (pino, abete, larice..)
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m²K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,870 W/m²K
Trasmittanza limite	1,100 W/m²K
Esito della verifica	OK

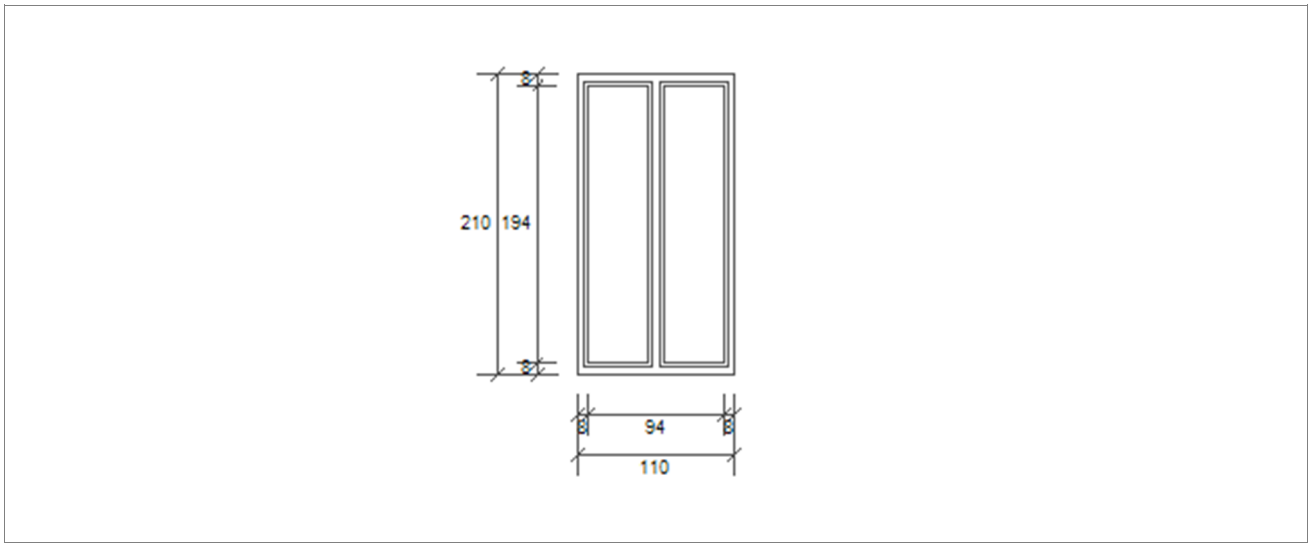
Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,870 W/m²K
Trasmittanza limite	1,000 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,870 W/m²K
Trasmittanza limite	1,600 W/m²K
Esito della verifica	OK

S.E. 02 - serramento 110x210h cm



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	1,591 m²
Area del telaio	Af	0,719 m²
Area totale del serramento	Aw	2,310 m²
Perimetro del vetro	p	9,400 m
Trasmittanza	Uw	0,887 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,887 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,600 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero (pino, abete, larice..)
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m²K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,887 W/m²K
Trasmittanza limite	1,100 W/m²K
Esito della verifica	OK

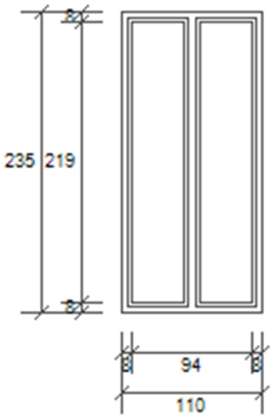
Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,887 W/m²K
Trasmittanza limite	1,000 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,887 W/m²K
Trasmittanza limite	1,600 W/m²K
Esito della verifica	OK

S.E. 03 - serramento 110x235h cm



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	235 cm
Area del vetro	Ag	1,796 m²
Area del telaio	Af	0,789 m²
Area totale del serramento	Aw	2,585 m²
Perimetro del vetro	p	10,400 m
Trasmittanza	Uw	0,883 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,883 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,600 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero (pino, abete, larice..)
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m²K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,883 W/m²K
Trasmittanza limite	1,100 W/m²K
Esito della verifica	OK

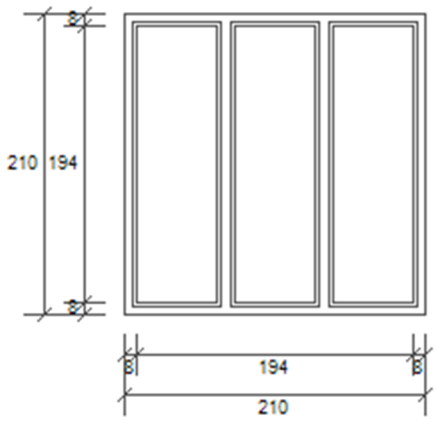
Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,883 W/m²K
Trasmittanza limite	1,000 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,883 W/m²K
Trasmittanza limite	1,600 W/m²K
Esito della verifica	OK

S.E. 04 - serramento 210x210h cm



Larghezza	L	210 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	3,298 m²
Area del telaio	Af	1,112 m²
Area totale del serramento	Aw	4,410 m²
Perimetro del vetro	p	15,040 m
Trasmittanza	Uw	0,837 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,837 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,600 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero (pino, abete, larice..)
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m²K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,837 W/m²K
Trasmittanza limite	1,100 W/m²K
Esito della verifica	OK

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi al Conto termico 2.0

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,837 W/m²K
Trasmittanza limite	1,000 W/m²K
Esito della verifica	OK

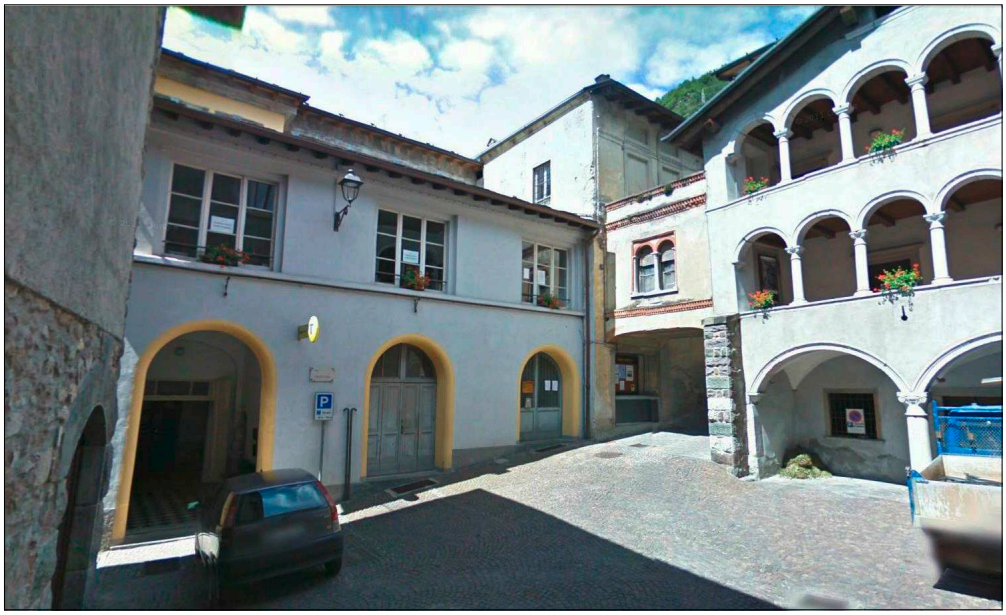
Verifica di trasmittanza - Limiti relativi all'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale

Comune	Gromo
Zona climatica	F
Trasmittanza	0,837 W/m²K
Trasmittanza limite	1,600 W/m²K
Esito della verifica	OK

COMMITTENTE

COMUNE DI GROMO
PROVINCIA DI BERGAMO

RECUPERO E VALORIZZAZIONE PALAZZO DI PROPRIETA' COMUNALE IN PIAZZA FRANZINI



PROGETTO DEFINITIVO

(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 24 D.P.R. 207/2010)

FASCICOLO	OGGETTO	DATA
D3	- VERIFICA DEL PROGETTO ED OTTIMIZZAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELL'EDIFICIO	02/02/2022
		SCALA -
		CODICE DI RIFERIMENTO 13-185g

SI.ENG studio associato

CLUSONE (BG) - 24023
via Romelli Gervasoni, 5 - tel. e fax 0346/20890
C.F. E P.IVA 03004590166
info@sieng.eu - si.eng@pec.it
www.sieng.eu

PROGETTISTI

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

Dott. Arch. Sergio Morandi

Indice

1. PREMESSA ___ ***2***

2. CENNI SULLA NORMATIVA VIGENTE ___ ***2***

3. ANALISI DELL'EDIFICIO IN ESAME ___ ***5***

4. VERIFICHE ___ ***7***

4.1 Solai e verifica della prestazione al calpestio ___ **7**

4.2 Copertura ___ **8**

4.3 Partizioni di facciata ___ **9**

4.4 Serramenti e vetri ___ **11**

4.5 Porte di accesso agli edifici ___ **12**

4.6 Rumore generato da tubazioni, scarichi, pluviali interni all'edificio, canne fumarie, canne di ventilazione, mandata acqua calda, acqua fredda e similari ___ **13**

4.7 Particolari costruttivi e indicazioni di posa in opera ___ **21**

4.7.1 Murature di nuova realizzazione ___ 21

4.7.2 Impianti a servizio delle unità provenienti dall'esterno ___ 22

4.7.3 Cassetta di scarico e galleggianti ___ 23

4.8 Indicazioni rispetto al rumore generato dagli ascensori ___ **24**

5. DICHIARAZIONE DI RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI ___ ***25***

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

1. PREMESSA

Il presente elaborato è parte integrante del progetto definitivo inerente gli interventi di **recupero e valorizzazione palazzo di proprietà comunale in Piazza Franzini** che il Comune di Gromo ha affidato

Le valutazioni nel seguito illustrate sono state sviluppate in modo da verificare ed eventualmente ottimizzare le caratteristiche acustiche dell'edificio nei confronti del DPCM 05.12.1997.

2. CENNI SULLA NORMATIVA VIGENTE

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 05.12.1997 determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Il decreto classifica gli ambienti abitativi in diverse categorie:

- 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 ed assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Al fine dell'applicazione del decreto si intendono:

- componenti degli edifici: le partizioni orizzontali e verticali degli stessi;

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

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

Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- il tempo di riverberazione (T) così come definito dalla norma ISO 3382 del 1975;
- il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R) così come definito dalla norma EN ISO 140-5 del 1996;
- l'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$);
  dove:

  $D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \log T/T_o$

  con:

  $D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$ è la differenza tra:

  $L_{1,2m}$: livello di pressione sonora esterno a due metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;

  L_2: livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula.

$$L_2 = 10\,log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{\,L_i/10}\right)$$

- il livello di rumore di calpestio normalizzato (L_n) così come definito dalla norma EN ISO 140-6 del 1996;
- il livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow (L_{ASmax});
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A L_{Aeq}.

Gli indici presi in considerazione dal DPCM 05.12.1997 sono:

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

- indice del potere fonoisolante apparente di partizione fra ambienti (R_w) da calcolare secondo la norma UNI 8270: 1987, parte 7, paragrafo 5.1;
- indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$) da calcolare secondo le stesse procedure di cui al precedente punto a;
- indice del rumore di calpestio di solai, normalizzato ($L_{n,w}$) da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI 8270: 1987, parte 7, paragrafo 5.2.

I valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne sono i seguenti:

Categorie di cui alla Tab. A	***Parametri***				
	R_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	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
[(*) valori riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari]					

Mentre la rumorosità prodotta dagli impianti non deve superare i seguenti limiti:

- 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 25 dB(A) L_{Aes} per i servizi a funzionamento continuo.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

3. ANALISI DELL'EDIFICIO IN ESAME

L'intervento consiste nel recupero e valorizzazione di un palazzo di proprietà comunale sito in Piazza Franzini in Comune di Gromo.
Per ulteriori dettagli si vedano gli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo.

La tipologia di intervento, secondo quanto riportato dal DPCM 05.12.1997 rientra nella categoria B.
I requisiti acustici passivi minimi che si dovranno rispettare sono quindi i seguenti:

categoria B - [edifici adibiti ad uffici e assimilabili]		
- indice del potere fono isolante apparente di partizione fra ambienti	R_W	≥ 50 dB
- indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata	D2m,nT,w	≥ 42 dB
- indice del rumore di calpestio di solai, normalizzato	Ln,w	≤ 55 dB
- livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow	L_{Asmax}	≤ 35 dB
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A	LAeq	≤ 35 dB
- rumore generato dai servizi a funzionamento discontinuo LAmax con costante di tempo slow	L_{Amax}	≤ 35 dB
- rumore generato dai servizi a funzionamento continuo	LAes	≤ 25 dB

Per verificare ed eventualmente ottimizzare le caratteristiche dell'edificio in esame rispetto ai requisiti minimi definiti dalla normativa vigente vengono di seguito analizzati i singoli componenti dell'edificio procedendo al calcolo delle loro prestazioni ed alla successiva comparazione con i limiti minimi di legge.
Per il calcolo delle prestazioni acustiche dei singoli elementi si è fatto riscorso a dati ricavati dalla letteratura tecnica, citandone di volta in volta la fonte, e a programmi di calcolo specifici quali ISOLA16 della ANDIL, INSUL ver. 9.0.1 della Marshall Day Acoustics nonché EDIL ISO di Garai, Secchi, Semprini. I programmi citati basano i loro calcoli sia sulle formule matematiche predittive classiche, sia su database relativi a materiali, tipologie e sistemi già testati in opera.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

DICHIARAZIONE DI INCERTEZZA

L'incertezza di calcolo dichiarata dal software di calcolo Insul è pari a $\pm$ 3 dB per i calcoli sulle singole stratigrafie.

L'incertezza di calcolo fornita dalle norme UNI EN 12354 è pari a $\pm$ 2 dB per i calcoli di trasmissione laterale tra ambienti e $\pm$ 4 dB per le stime dell'indice di riduzione al rumore da calpestio.

La presente relazione costituisce previsione del comportamento acustico dell'edificio e non certificazione.

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente quali:

- 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/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;
- 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.
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 (maggio 1967).

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4. VERIFICHE

4.1 Solai e verifica della prestazione al calpestio

Trattandosi di un'unica unità immobiliare, i solai di separazione fra i vari livelli non sono soggetti a verifica acustica in quanto di separazione con la stessa unità immobiliare.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

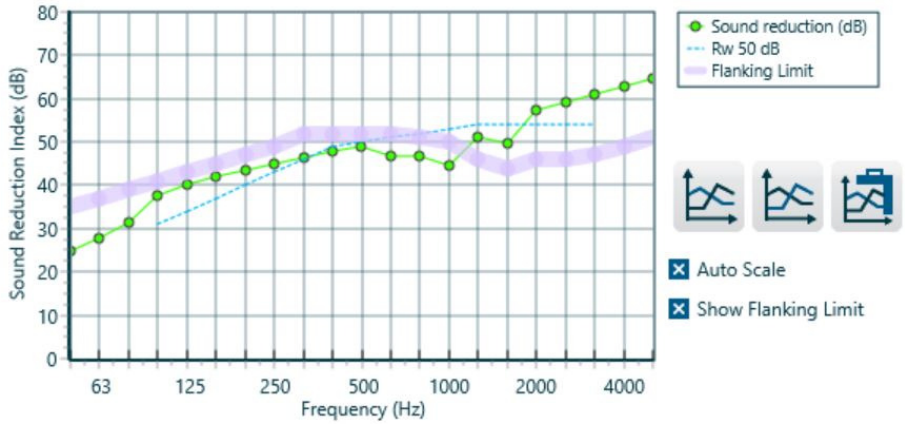
4.2 Copertura

La copertura rappresenta un punto sensibile per questo tale stratigrafia deve essere in grado di fornire un potere fono isolante almeno pari a 40 dB.

Vista la presenza di un sottotetto inaccessibile, la stratigrafia di copertura viene verificata congiuntamente alla stratigrafia del sottotetto; tale stratigrafia sarà realizzata come nel seguito.

[SOF 01 - soffitto vs. sottotetto]

materiale	spessore (m)	δ (kg/mc)	massa frontale (kg/mq)
esterno			
• manto di copertura in ardesia	0,01000	2000,00	20,00
• assito in legno	0,02000	550,00	11,00
• intercapedine debolmente ventilata	0,05000	-	-
• assito in legno	0,02000	550,00	11,00
• assito in legno	0,02000	550,00	11,00
• aria (spessore minimo)	0,25000	-	-
• lana di roccia	0,17000	70,00	11,90
• assito in legno	0,02000	550,00	11,00
• intercapedine debolmente ventilata	0,16000	-	-
• assito in legno	0,02000	550,00	11,00
interno			
TOTALE	**0,7400**	**ml**	
MASSA FRONTALE	**86,90**	**kg/mq**	



L'isolamento acustico standardizzato di copertura (D2m,nT,w) di tale stratigrafia risulta pari a **50 dB** valore che diviene cautelativamente pari a (D'2m,nT,w) **47 dB** tenendo conto dell'incertezza di calcolo del software utilizzato e della volumetria dei locali, quindi conforme al valore minimo richiesto dalla normativa vigente pari a **42 dB**.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

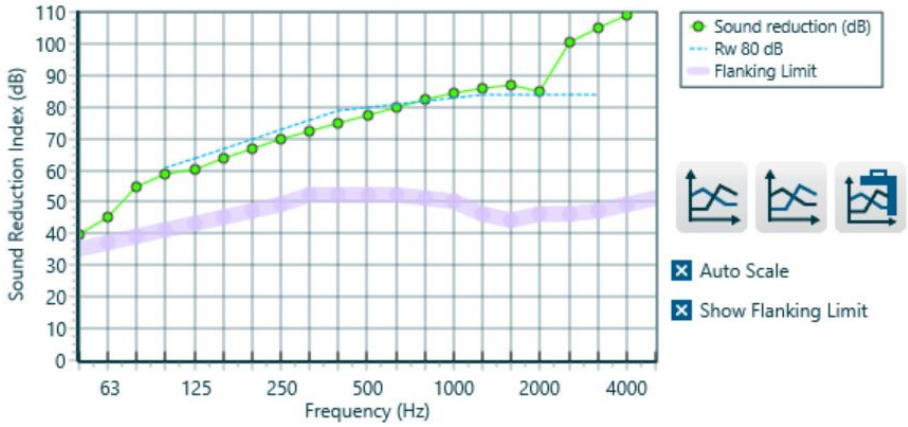
Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.3 Partizioni di facciata

Le pareti di facciata verranno realizzate come nel seguito.

[P.E. 01 - parete esterna]

materiale	spessore (m)	δ (kg/mc)	massa frontale (kg/mq)
interno			
• cartongesso	0,01250	700,00	8,75
• cartongesso	0,01250	700,00	8,75
• lana di roccia	0,04000	70,00	2,80
• isolante termoriflettente	0,05900	25,00	1,48
• intonaco di calce e gesso	0,02500	1400,00	35,00
• muratura in pietra naturale	0,50000	2500,00	1250,00
• intonaco di calce o di calce e cemento	0,02500	1800,00	45,00
esterno			
TOTALE	**0,6740**	**ml**	
MASSA FRONTALE	**1351,78**	**kg/mq**	



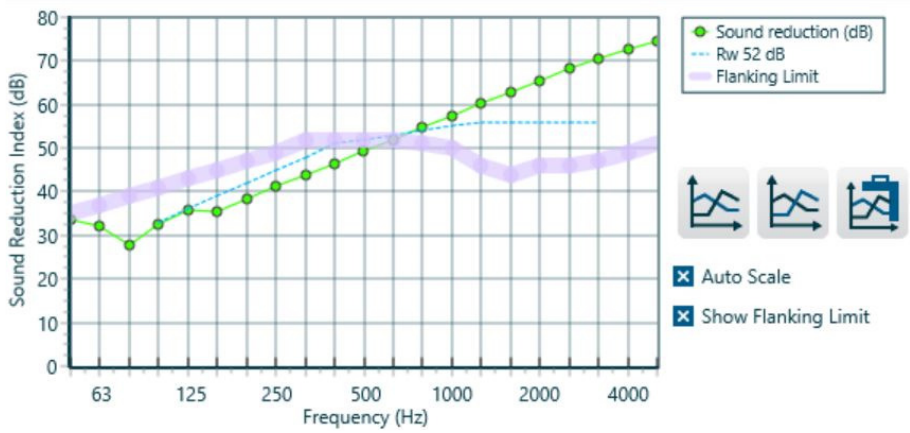
L'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w) di tale stratigrafia risulta pari a **80 dB** valore che diviene cautelativamente pari a (D'2m,nT,w) **77 dB** tenendo conto dell'incertezza di calcolo del software utilizzato e della volumetria dei locali, quindi conforme al valore minimo richiesto dalla normativa vigente pari a **42 dB**.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

[P.E. 02 - parete esterna]

materiale	spessore (m)	δ (kg/mc)	massa frontale (kg/mq)
interno			
• intonaco di calce e gesso	0,01500	1400,00	21,00
• termolzaterizio portante	0,20000	850,00	170,00
• isolante tipo Stiferite Class SK o similare	0,10000	35,00	3,50
• intonaco plastico per cappotto	0,00500	1300,00	6,50
esterno			
TOTALE	**0,3200**	**ml**	
MASSA FRONTALE	**201,00**	**kg/mq**	



L'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w) di tale stratigrafia risulta pari a **52 dB** valore che diviene cautelativamente pari a (D'2m,nT,w) **49 dB** tenendo conto dell'incertezza di calcolo del software utilizzato e della volumetria dei locali, quindi conforme al valore minimo richiesto dalla normativa vigente pari a **42 dB**.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.4 Serramenti e vetri

I serramenti, trattandosi di elementi assimilabili a pareti, dovranno garantire le prestazioni acustiche minime previste per le partizioni di facciata dovranno pertanto garantire un potere fono isolante in opera pari almeno a 42 dB. Gli stessi dovranno essere installati seguendo le disposizioni della UNI 11296:2018.

Requisiti acustici dei serramenti – *destinazione d'uso direzionale*

- serramenti con certificazione acustica in opera sull'intero serramento $R'_w > 42$ dB;
- feltrini antirumore lungo la guida dell'avvolgibile;
- minimo n.2 guarnizioni di tenuta in EPDM;
- vetrocamera FONOISOLANTE.

A titolo puramente indicativo, un vetro tipo "SGG STADIP SILENCE" risponde alle caratteristiche sopra riportate.

Un serramento acusticamente isolante è realizzato ed installato in modo da garantire:
- disaccoppiamento acustico tra telaio e vetro, mediante inserimento di guarnizioni fermavetro;
- disaccoppiamento acustico tra telaio e controtelaio, ottenuto installando i telai fissi in modo del tutto indipendente dal controtelaio, mediante guarnizioni fisse che chiudono lo spazio dovuto alle usuali tolleranze di posa.

Le guarnizioni, di fondamentale importanza per garantire la massima tenuta dell'aria, sono generalmente in materiale termoplastico e sono inserite in apposite sedi, sia tra anta e telaio, sia tra anta e vetro.

Le prestazioni acustiche della vetrata vengono riferite alla trasmissione sonora diretta attraverso il vetro. Non tengono pertanto conto della trasmissione sonora che attraversa il solaio o altri elementi. Nel caso in cui però, il potere fono isolante richiesto alla vetrata è superiore a 37 dB, si dovrà tener conto anche dell'influenza del telaio e del cassonetto. (rif. UNI EN ISO 12354-3)

Se il serramento ha una battuta non perfetta, l'isolamento della finestra può essere inferiore di circa 8 dB a quello stimato.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

Le condizioni di montaggio influenzano in modo drastico il comportamento acustico dei componenti di facciata. Di seguito sono riportate le verifiche principali da garantire sul serramento e sulla sua installazione, per evitare alcuni errori comuni che si riscontrano in opera nella posa dei serramenti e che possono inficiare le prestazioni acustiche del componente:

- registrazione corretta sia dell'infisso che, se presente, del cassonetto, in mancanza della quale possono essere presenti fessure tra i fianchi laterali del cassonetto e la muratura;
- verifica della superficie di battuta dell'anta sul telaio, deve essere profonda almeno 10 mm per garantire la perfetta aderenza al telaio stesso ed evitare ponte acustico;
- verifica di assenza di fessure, ad es. fra veletta e la tapparella, che sono veri e propri buchi acustici, e come tali devono essere ridotti al minimo;
- verifica dell'allineamento dell'intradosso della veletta con l'estradosso del traverso orizzontale del telaio fisso, mentre deve risultare ribassato di almeno 4-5 cm rispetto a quest'ultimo.

Si è dimostrato che la sola corretta registrazione dei componenti, insieme alla siliconatura esterna, porta fino a +3 dB di miglioramento dell'isolamento complessivo di facciata.

L'inserimento di elementi di parziale chiusura degli interstizi fra avvolgibile, traverso interno, e veletta, incrementa ulteriormente l'isolamento di facciata fino a + 2 dB.

Sarà comunque necessario che la direzione lavori richieda al fornitore dei serramenti una certificazione <u>in opera</u> dell'intero serramento, compresi montanti e telai, che garantisca che l'intero sistema è capace di fornire un isolamento acustico <u>in opera</u> superiore a 42 dB. Il fornitore dei serramenti dovrà essere contrattualmente vincolato in modo che gli stessi, nel caso di verifiche non positive, siano modificati o sostituiti con oneri a carico dello stesso.

4.5 Porte di accesso agli edifici

Anche le porte, come i serramenti, devono rispettare il minimo valore di isolamento previsto per le facciate.

È quindi necessario che le porte di accesso all' edificio siano certificate da fornitore o da produttore per un isolamento acustico complessivo maggiore di 42 dB.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.6 Rumore generato da tubazioni, scarichi, pluviali interni all'edificio, canne fumarie, canne di ventilazione, mandata acqua calda, acqua fredda e similari

Tutte le tubazioni di mandata acqua calda e fredda, gli scarichi, pluviali interni all'edificio, i raccordi, le braghe e ogni altra derivazione devono sempre e comunque essere fasciate acusticamente con materiale antivibrante in ogni loro parte curve comprese.



esempio modalità di fasciatura tubazioni

Per quanto riguarda le acque di scarico provenienti dai sanitari o elettrodomestici vengono convogliate mediante rete di distribuzione in un sistema di canalizzazione.

Ciò che caratterizza il sistema di canalizzazione è la quantità di acqua trasportata.

Infatti, con l'aumentare della portata nei tubi cresce anche la forza centrifuga delle onde sonore.

RUMORE PER VIA SOLIDO (diretta)

Il rimbalzo dell'acqua e delle particelle sulle pareti interne del tubo causa la nascita di vibrazioni flessorie che si propagano lungo l'intera colonna e che ben presto vengono trasmesse, attraverso le soluzioni fermatubi (collari, annegamento nel calcestruzzo), alle pareti e ai soffitti come corpi sonori. Queste vibrazioni sono particolarmente forti in presenza di cambi di direzione ed in modo particolare all'altezza della curva d'inversione.

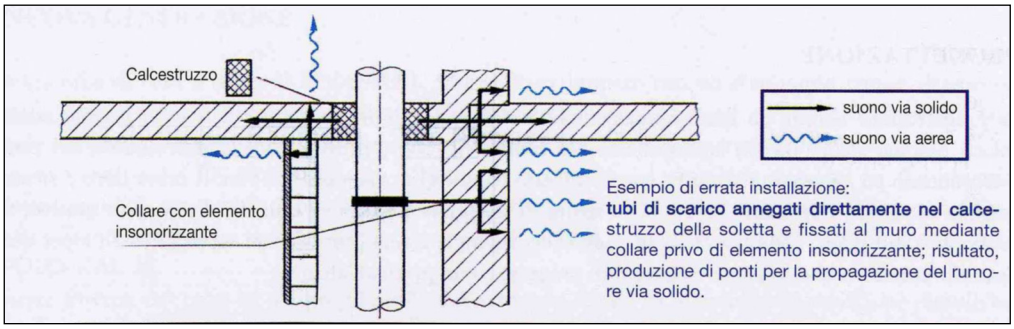
RUMORE PER VIA AEREA (indiretta)

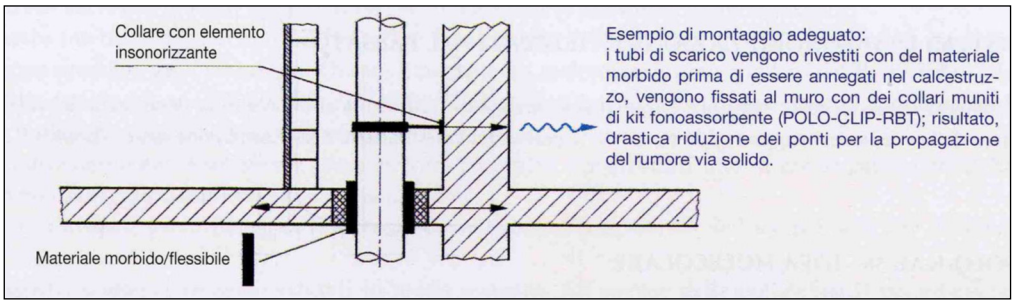
Lo scorrere dell'acqua all'interno delle colonne di scarico produce, a seconda della turbolenza dei flussi, il cosiddetto "scrosciare" dell'acqua che si propaga all'interno dei tubi per via aerea, sollecitandone le pareti ed emettendo delle vibrazioni.

Ne risulta una componente indiretta di onde sonore che si sovrappone a quella diretta e che si propaga alle pareti circostanti ed ai soffitti dell'edificio. Le vibrazioni vengono diramate come onde sonore, determinando così la nascita di rumori anche in stanze non attigue alla canalizzazione stessa.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it





Per arginare la propagazione del rumore provocata dall'utilizzo delle colonne di scarico, bisogna mantenere basse le vibrazioni delle pareti del tubo come ogni forza eccitante (diretta ed indiretta) evitandone la diramazione all'edificio, mediante le seguenti efficaci misure di prevenzione e protezione:

- utilizzo dei sistemi di scarico insonorizzati multistrato;
- installazione della colonna di scarico all'interno di un cavedio in muratura appositamente realizzato;
- cambiamento di direzione della colonna al di sotto della soletta realizzando tratti di smorzamento utilizzando due curve a 45° ed un tubo di almeno 25 cm;
- riduzione dei punti di trasmissione del suono, derivanti dal contatto diretto con malta o calcestruzzo, rivestendo i tubi con materiali morbidi o flessibili.

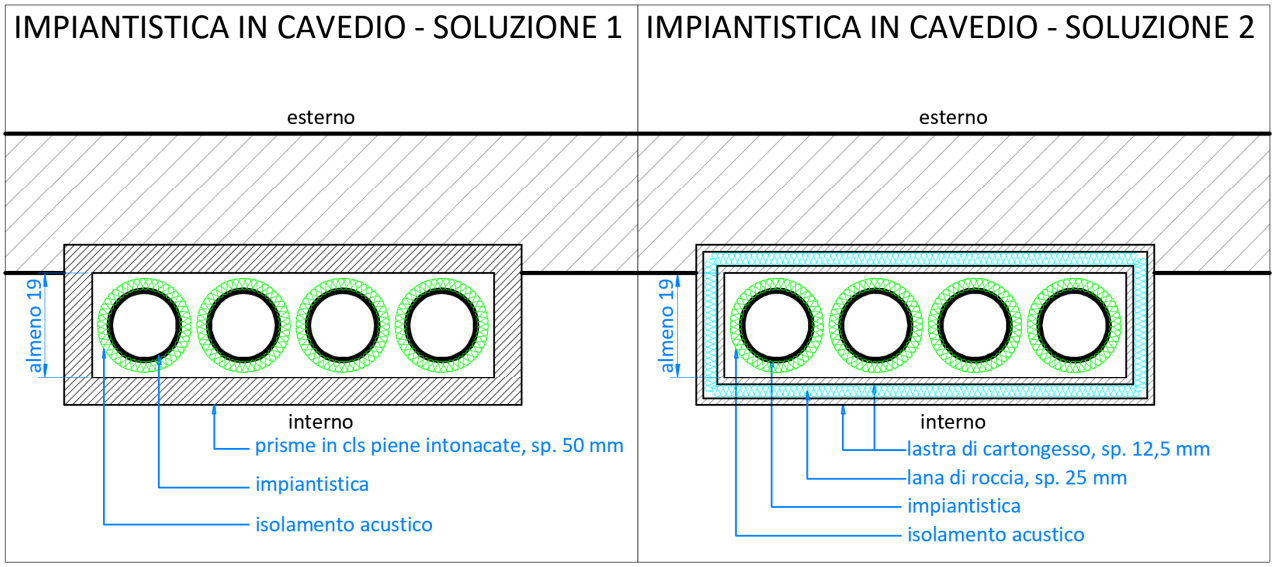
Per non inficiare le prestazioni fono isolanti delle pareti è necessario che gli scarichi, le canne di ventilazione e gli altri impianti a canna vuota siano inseriti entro appositi cavedi.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

Il rumore generato da un WC è pari a circa 64 dB(A)[1]. Se poi il condotto è inserito entro un cavedio non rivestito di lana minerale la rumorosità generata dallo scarico aumenta di altri 10 dB per un totale di 74 dB(A).

Utilizzando scarichi di tipo acustico come le tubazioni Geberit serie PE Silent o equivalenti tale rumore viene ridotto alla fonte a soli 51 dB(A) che aumentano di altri 10 dB(A) nel caso di cavedio nudo per un totale di 61 dB(A). Tale valore può essere considerato valido anche per ciò che riguarda la rumorosità generata dagli altri impianti presenti all'interno dell'edificio (caldaie, canne di ventilazione, cappe, ecc).



[1] AA.VV. "Impianti di scarico" Geberit

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it



Il massimo livello di rumorosità ammesso nel caso di impianti a funzionamento discontinuo (scarichi) è pari a 35 dB(A) mentre nel caso di impianti a funzionamento continuo (caldaie) è pari a 25 dB(A).
Grazie alla fasciatura dei tubi con polietilene espanso a celle chiuse lo scarico Geberit diminuisce di circa 14 dBA la rumorosità della canna di scarico portando i precedenti 61 dBA a 47 dBA.
Per garantire il rispetto normativo di 25 dB è quindi necessario tamponare il cavedio dove sono inseriti gli scarichi con un materiale che sia in grado di fornire almeno 47 – 25 = 22 dB(A).

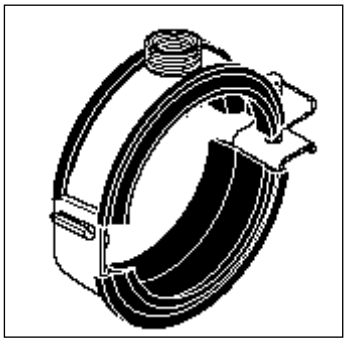
Pertanto, si rende necessario tamponare la traccia o chiudere il cavedio utilizzando *prisme in cls piene* ad una testa, intonacate, spessore 50 mm.
La soluzione prospettata, nel caso specifico, garantisce un potere fono isolante di 45 dB(A)[2].

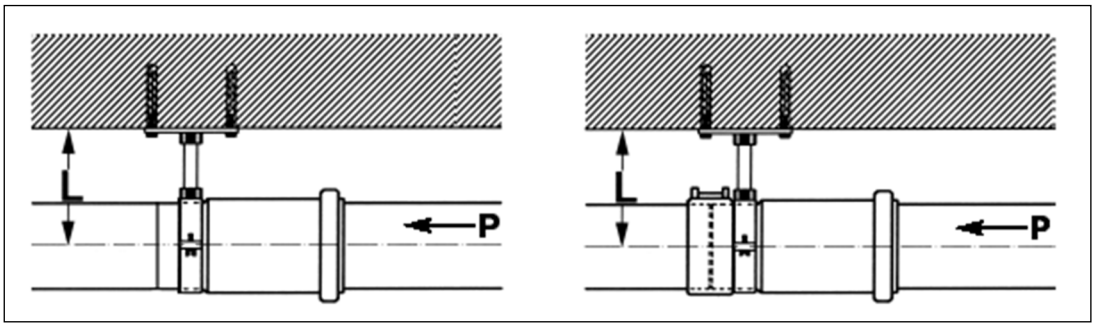
Gli scarichi saranno inoltre fissati mediante braccialetti scorrevoli dotati di guarnizione in gomma morbida come il seguente:

[2] Insul

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it





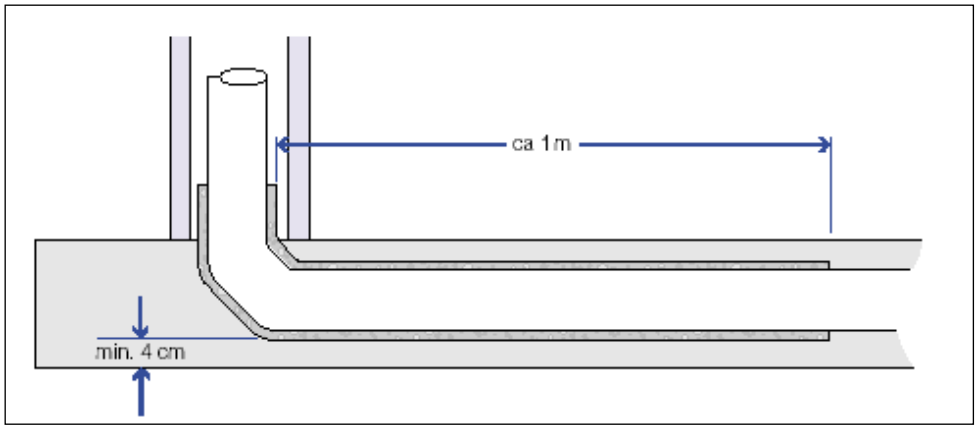
braccialetto + coppelle metalliche braccialetto + manicotto elettrico

In alternativa ai braccialetti è possibile fasciare completamente tutte le tubazioni con polietilene espanso a celle chiuse accoppiato a lamina di piombo dito Guttasilent Pb o Geberit Isol in modo da assorbire urti e vibrazioni. La fasciatura deve essere realizzata sull'intera superficie della tubazione, curve comprese.

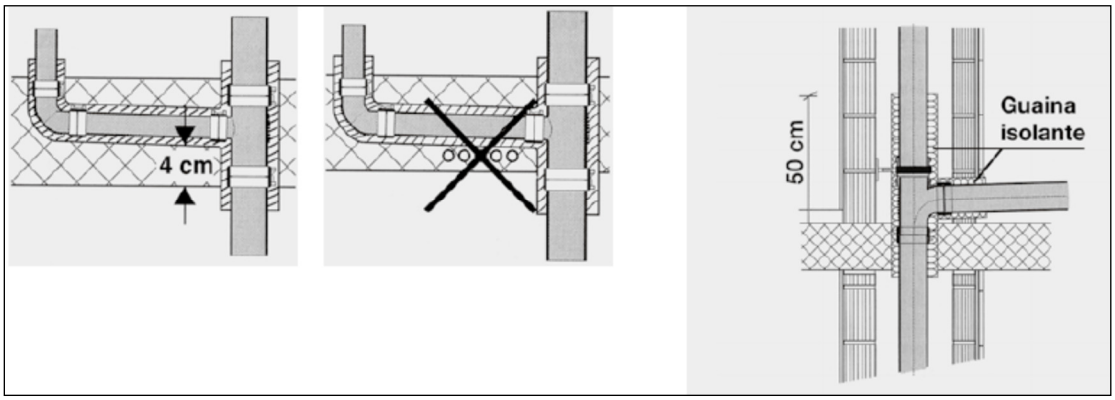
Nel caso di braghe o passaggi orizzontali entro i solai sarà necessario rivestire con ***doppio strato di polietilene espanso a celle chiuse*** lo scarico Geberit Silent sia su tutta la parte verticale e anche per il tratto orizzontale evidenziato di seguito.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it



tubazione fasciata con polietilene espanso a celle chiuse



Passaggi nelle pareti e nelle solette

Per evitare la trasmissione delle vibrazioni meccaniche è necessario escludere la formazione di ponti acustici con la struttura dell'edificio.
I passaggi in pareti e solette nonché le tubazioni Silent murate devono essere disaccoppiati dall'edificio utilizzando la speciale guaina isolante.

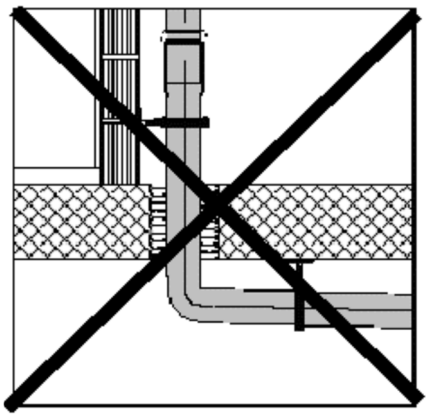




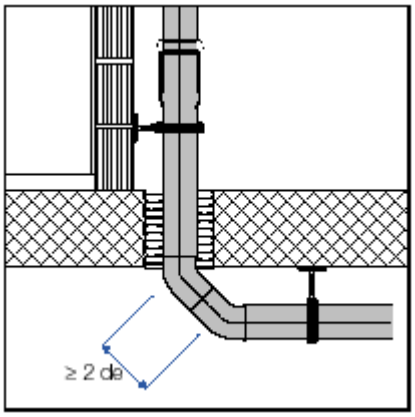
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

Nel caso di cambi di direzione saranno da evitare curve secche a 90°, mentre è preferibile dividere il cambio di direzione in due curve da 45°. In tal caso si avrà una riduzione di rumore di circa il 35%.



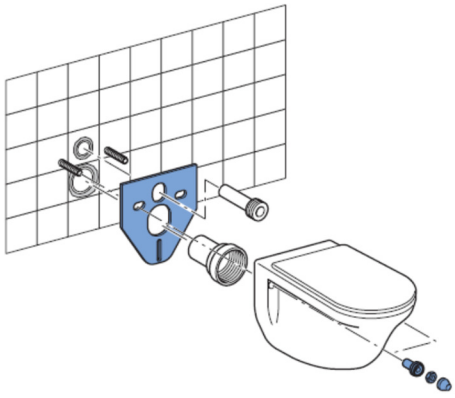
NO



SI

Nel caso di presenza di cassette da incasso tipo Pucci o similari le stesse non potranno essere posizionate direttamente entro il tavolato o la parete muraria ma dovranno necessariamente essere collocate entro un contro tavolato accostato alla normale muratura, separato dalla stessa sia alla base che in elevazione mediante uno strato di eraclit o celenit spessore 2 cm o uno strato di isolmant o Isolgomma spessore 0.5 cm.

Fissaggio del vaso WC con kit di isolamento Geberit

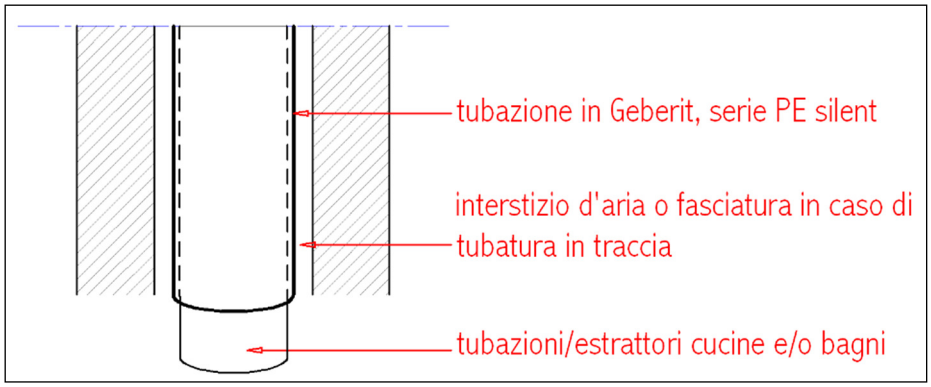


Risultati della riduzione fonica con l'applicazione del Kit anti vibrante Geberit

Rumore causato dall'utente	Attenuazione del livello sonoro
Orinare	13 dB(A)
Colpo della caduta del sedile	11 dB(A)
Risciacquo (con cassetta da incasso)	8 dB(A)

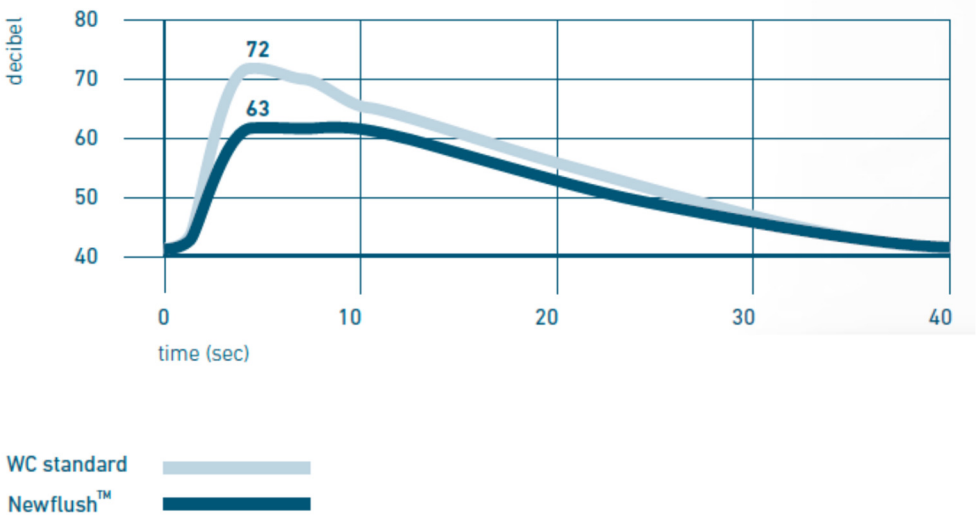
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it



particolare sfiati cucine/areazioni bagni

Per quanto riguarda il rumore generato dalle operazioni di scarico dei wc, si consiglia l'utilizzo di sanitari **Newflush o similari** che, tramite un flusso d'acqua a vortice, riducono in modo sensibile la rumorosità delle operazioni di scarico.



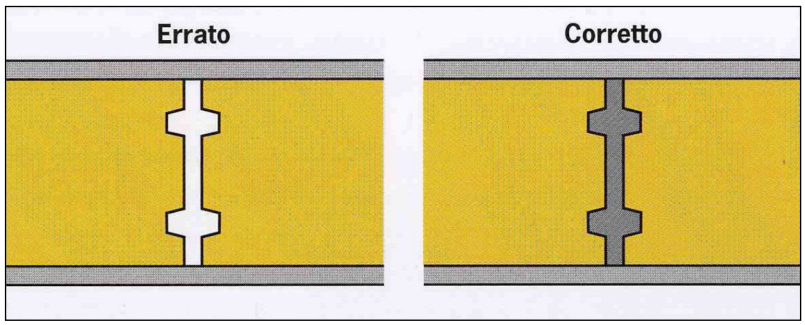
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.7 Particolari costruttivi e indicazioni di posa in opera

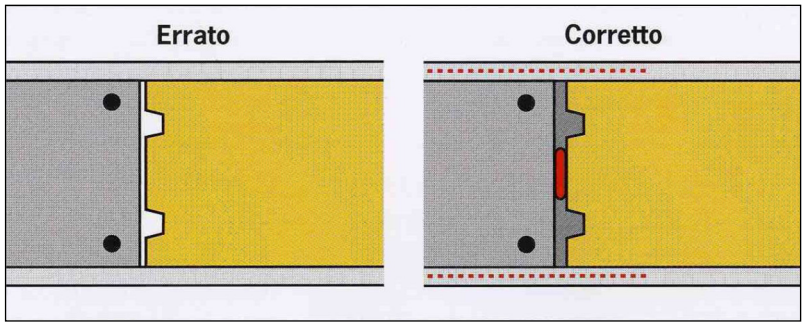
4.7.1 Murature di nuova realizzazione

Giunti di malta tra elementi per muratura



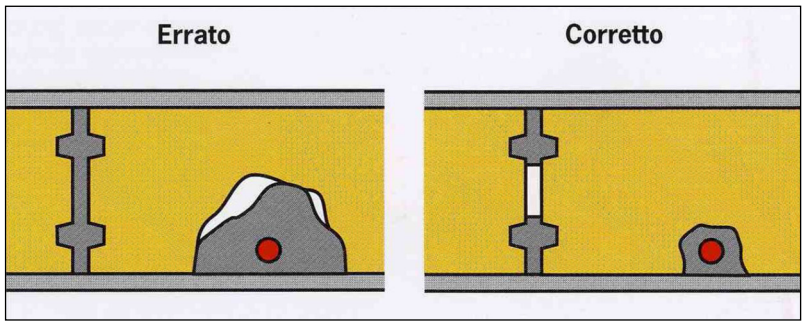
Il mancato riempimento con malta dei giunti verticali tra i blocchi, pur in presenza di intonaci, permette il passaggio del rumore. In generale le pareti vanno eseguite così come sono state provate in laboratorio. Quando si dispone di un certificato, verificare il disegno che rappresenta le condizioni di prova.

Giunti di malta tra elementi per muratura e pilastri



Il mancato riempimento con malta dei giunti verticali tra i blocchi e pilastri in calcestruzzo armato, pur in presenza di intonaci, permette il passaggio del rumore per via aerea. È necessario assicurarsi della corretta esecuzione del giunto.

Realizzazione di tracce di impianti



"Tracce" di limitate dimensioni possono essere tollerate purché ben riempite di malta dopo la posa degli impianti e successivamente ricoperte dall'intonaco.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.7.2 Impianti a servizio delle unità provenienti dall'esterno

Nell'esecuzione di impianti a servizio delle unità interne ma provenienti dall'esterno, quali ad esempio l'impianto del gas metano, sono da evitarsi nella maniera più assoluta foronomie passanti.



modalità di posa errata

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

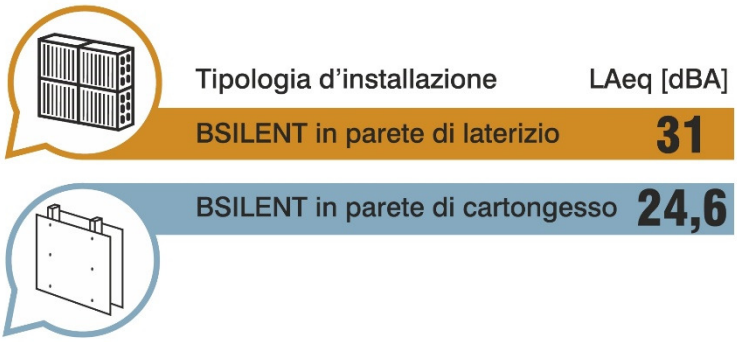
Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.7.3 Cassetta di scarico e galleggianti

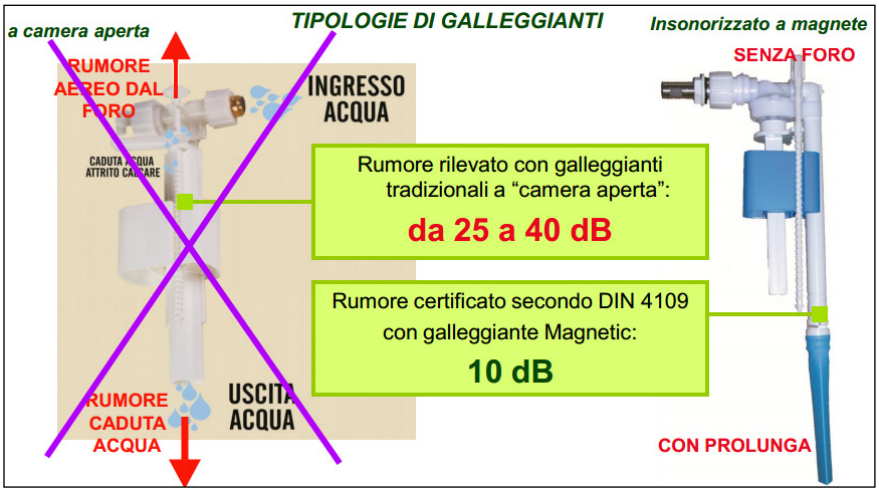
Per quanto riguarda il rumore generato dalle **cassette di scarico** dei wc e dai **galleggianti** delle stesse, si prescrive l'utilizzo di cassette silenziate tipo **B Silent Bampi o similare** e di galleggianti **tipo Magnetic della linea Bampi o similare** che possono ridurre il rumore da 25 – 40 dB dei galleggianti a camera aperta a 10 dB.

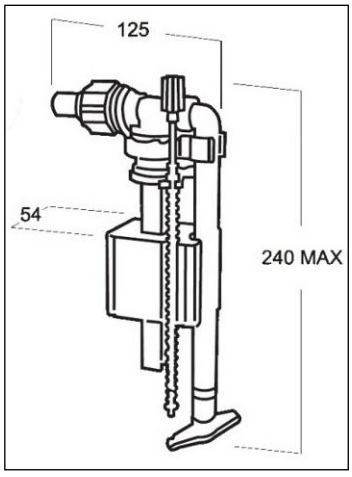


cassetta di scarico B Silent Bampi



prestazioni acustiche delle cassette B Silent Bampi





particolare galleggiante Magnetic

In questi galleggianti, l'assenza di meccanismo a leve (presente nei galleggianti standard presenti in commercio) esclude la rumorosità ed inoltre evita malfunzionamenti causati dal calcare presente nelle tubazioni.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

4.8 Indicazioni rispetto al rumore generato dagli ascensori

Nel caso di sostituzione o modifica sostanziale dell'ascensore si consiglia quindi di applicare le seguenti prescrizioni:

- installare ascensore a cavo con motore a verricello superiore (tipo **KONE EcoSpace o similare**);
- installare antivibranti a molla dimensionati per un carico doppio a quello reale sulle basi di appoggio di tutti i montanti verticali (di scorrimento e di controllo);
- tutti i fissaggi dei montanti verticali a muro devono essere realizzati avendo cura di interporre tra muro e montante uno strato ammortizzatore di polietilene espanso (tipo isolmant) dello spessore di almeno 1 cm;
- tutti gli organi in movimento devono essere fissati a muro avendo cura di interporre tra muro e montante uno strato ammortizzatore di polietilene espanso (tipo isolmant) dello spessore di almeno 1 cm;
- tutti gli organi in movimento appoggiati nel vano corsa o in vani accessori devono essere posizionati su basamenti rigidi sostenuti da elementi antivibranti a molla dimensionati per un peso doppio a quello reale;
- non sono ammessi impianti caratterizzati da livelli di rumorosità nel vano corsa superiori a 65 dB(A);
- velocità di movimento non superiore a 1 m/s.

L'ascensore, i montacarichi e gli apparecchi similari e relativi componenti dovranno essere installati seguendo le disposizioni della UNI/TR 11701:2018.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

5. DICHIARAZIONE DI RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Alla luce delle analisi acustiche precedentemente effettuate sul progetto allegato alla presente i sottoscritti

- Dott. Ing. Gianfranco Lubrini, nominato tecnico competente in materia di acustica ambientale con D.G.Q.A. n. 22816 del 23/12/2003, inserito nell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica in data 10/12/2018 con n. d'iscrizione 605;
- Dott. Arch. Sergio Morandi, nominato tecnico competente in materia di acustica ambientale con D.P.G.R. Regione Lombardia del 13/01/1999 n. 91, inserito nell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica in data 10/12/2018 con n. d'iscrizione 1962;

DICHIARANO CHE IL PROGETTO DENOMINATO

recupero e valorizzazione palazzo di proprietà comunale in Piazza Franzini

da realizzarsi su di un edificio in Comune di Gromo (BG)

rispetta le prescrizioni dettate dal DPCM 05.12.97
in materia di requisiti acustici passivi.

La presente dichiarazione si riferisce a previsione del comportamento acustico del progetto dell'edificio e non a certificazione del costruito.
Si specifica che i requisiti acustici passivi andranno verificati al termine dei lavori sull'edificio effettivamente realizzato.

Clusone, 2 febbraio 2022

I PROGETTISTI

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini — Dott. Arch. Sergio Morandi

Ing. Gianfranco Lubrini
ENTECA
Elenco Nazionale dei Tecnici
Competenti in Acustica
N° Iscrizione 6053
Lombardia N. 22816/2003

Arch. Sergio Morandi
ENTECA
Elenco Nazionale dei Tecnici
Competenti in Acustica
N° Iscrizione 1962
Lombardia N 91/1999

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

N° Iscrizione Elenco Nazionale	6053
Regione	Lombardia
N° Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	LUBRINI
Nome	GIANFRANCO
Titolo di Studio	LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Estremi provvedimento	N. 22816/2003
Luogo nascita	GAZZANIGA (BG)
Data nascita	28/12/1976
Codice fiscale	LBRGFR76T28D952L
Regione	Lombardia
Provincia	BG
Comune	Gromo
Via	VIA A. DE MARCHI
Civico	5
Cap	24040
Email	info@sieng.eu
Telefono	0346-20890 0346-20890 fax
Cellulare	
Dati contatto	recapito professionale: Via Romelli Gervasoni, n. 5 - 24023 Clusone (BG) tel. e fax: 0346-20890 e-mail: info@sieng.eu
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

REGIONE LOMBARDIA - GIUNTA REGIONALE - QUALITA' DELL'AMBIENTE

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 22816 Del 23 DIC. 2003

Giunta Regionale
Direzione Generale Qualità dell'Ambiente
T103-Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale n. 1528

Oggetto Domanda presentata dal Sig. LUBRINI GIANFRANCO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95.

REGIONE LOMBARDIA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia composta di 4
fogli è conforme all'originale depositato
agli atti. Milano 07 GEN. 2004
Il Dirigente del Servizio

L'atto si compone di _____ pagine
di cui _____ pagine di allegati,
parte integrante.

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

RegioneLombardia

REGIONE LOMBARDIA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia composta di.....
fogli è conforme all'originale depositato
agli atti. Milano 07 GEN. 2004
Il Dirigente del Servizio

IL DIRIGENTE DELL'UNITA' ORGANIZZATIVA PROTEZIONE AMBIENTALE E SICUREZZA INDUSTRIALE

VISTI:

- l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale;
- la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivita' di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attivita' di "tecnico competente" in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- il d.p.c.m. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120;
- la d.g.r 12 novembre 1998, n. 39551: Integrazione della d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945 avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico – Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

RegioneLombardia

REGIONE LOMBARDIA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia composta di.....
fogli è conforme all'originale depositato
agli atti. Milano 07 GEN. 2004
Il Dirigente del Servizio

- il d.p.g.r. 16 novembre 1998, n. 6355: "Sostituzione di due componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n.13195 per l'esame di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, 447";

- il decreto del Direttore Generale della Tutela Ambientale 23 novembre 1999, n. 47300 "Sostituzione del Presidente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per la valutazione delle domande presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" per il riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale ";

- il decreto del Direttore Generale Qualità dell'Ambiente del 24 aprile 2002, n. 7429 "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per la valutazione delle domande presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" per il riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale ";

VISTO il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale;

VISTO altresì il contenuto del verbale relativo alla seduta del 30 marzo 1999 ove i suddetti criteri e modalità di valutazione risultano parzialmente rivisti, in particolare perfezionati nella parte relativa alla descrizione delle singole attività e all'attribuzione dei punteggi;

VISTO inoltre il contenuto del verbale relativo alla seduta del 16 dicembre 1999, ove a seguito dell'emanazione del DPCM 16 aprile 1999, n. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi" i criteri sopra citati sono stati integrati con l'inserimento di una nuova attività nell'elenco di quelle ritenute utili ai fini della valutazione delle domande;

VISTA la seguente documentazione agli atti dell'Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. LUBRINI GIANFRANCO nato a Gazzaniga (BG) il 28 dicembre 1976, e pervenute alla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente in data 02 settembre 2003, prot.n.49931;

DATO ATTO che nella seduta del 12 dicembre 2003 la suddetta Commissione esaminatrice, sulla base dell'istruttoria effettuata della Struttura Prevenzione Inquinanti di Natura Fisica, relativa alla domanda in oggetto, ha ritenuto, in applicazione delle disposizioni e dei criteri sopra citati:

2

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

RegioneLombardia

REGIONE LOMBARDIA
Servizio Protezione Ambientale
e Sicurezza Industriale
La presente copia composta di.....
fogli è conforme all'originale depositato
agli atti. Milano 07 GEN. 2014
Il Dirigente del Servizio

- che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447/95;
- di proporre pertanto al Dirigente dell'Unità Organizzativa Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale l'adozione, rispetto alla richiamata domanda, del relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.

VISTA la Legge Regionale 23 luglio 1996, n. 16 "Ordinamento della struttura organizzativa e della dirigenza della Giunta Regionale" ed in particolare l'art. 1, comma 2, della medesima legge che indica le finalità dalla stessa perseguite, tra cui quella di distinguere le responsabilità ed i poteri degli organi di governo da quelli propri della dirigenza, come specificati nei successivi articoli 2, 3 e 4.

VISTI, in particolare, l'art. 17 della suddetta legge, che individua le competenze e i poteri dei direttori generali e il combinato degli artt. 3 e 18 della legge medesima, che individua le competenze e i poteri della dirigenza;

VISTE, inoltre, la d.g.r. 24/05/2000, n. 4 "Avvio della VII Legislatura, costituzione delle Direzioni Generali e nomina dei Direttori Generali", come successivamente modificata, nonché le deliberazioni della VII Legislatura riguardanti l'assetto organizzativo della Giunta Regionale.

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

D E C R E T A

1. Il Sig. LUBRINI GIANFRANCO nato a Gazzaniga (BG) il 28 dicembre 1976 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2, commi 6 e 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.

2. Il presente decreto è comunicato al soggetto interessato.

Il Dirigente dell'Unità Organizzativa
Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale
(Dott. Giuseppe Rotondaro)

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Tecnici Competenti in Acustica / Vista

N° Iscrizione Elenco Nazionale	1962
Regione	Lombardia
N° Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	MORANDI
Nome	SERGIO
Titolo di Studio	LAUREA - ARCHITETTURA
Estremi provvedimento	N. 91/1999
Luogo nascita	CLUSONE (BG)
Data nascita	15/02/1968
Codice fiscale	MRNSRG68B15C800Q
Regione	Lombardia
Provincia	BG
Comune	Ponte Nossa
Via	VIA RISORGIMENTO
Civico	59
Cap	24020
Email	s.morandi@sieng.eu
Telefono	0364-20890
Cellulare	
Dati contatto	recapito professionale: Via Romelli, n. 5 - 24023 - Clusone (BG) Tel e Fax: 0364-20890 Mail: s.morandi@sieng.eu
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

DECRETO N. 91 DEL 13 GEN. 1999

NUMERO SETTORE 40

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

REGIONE LOMBARDIA - SEGRETERIA GIUNTA REGIONALE

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. MORANDI SERGIO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447/95.

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE LOMBARDIA

VISTO l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubbl. sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale.

VISTA la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale".

VISTA la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivita' di tecnico competente in acustica ambientale".

VISTO il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

VISTO il d.p.g.r. 4 febbraio 1997, n. 491, avente per oggetto: "Integrazione al decreto di delega di firma all'Assessore all'Ambiente ed Energia, Franco Nicoli Cristiani, in relazione al riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ex art. 2 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

VISTA la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n.
13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attivita' di "tecnico competente" in acustica ambientale".

REGIONE LOMBARDIA
Segreteria della Giunta Regionale
La presente copia è composta di 1
fogli è conforme all'originale depositato agli atti.
Milano 14 GEN. 1999
Il Segretario della Giunta

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it

VISTO il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

VISTO il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalita' in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

VISTO altresi' il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998: Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attivita' di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120.

VISTA la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

- istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. MORANDI SERGIO nato a Clusone (BG) il 15 febbraio 1968 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 26 maggio 1998, prot. n. 32820.

VISTA la valutazione effettuata dalla suddetta Commissione nella seduta del 30 ottobre 1998 in merito alla domanda ed alla relativa documentazione presentata dal Sig. MORANDI SERGIO, per effetto della quale la Commissione stessa:

- ha ritenuto che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95 e pertanto ha proposto all'Assessore all'Ambiente ed Energia, opportunamente delegato, di adottare, rispetto alla richiamata domanda, il relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90 che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di omunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DATO ATTO che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

D E C R E T A

1. Il Sig. MORANDI SERGIO nato a Clusone (BG) il 15 febbraio 1968 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.

2. Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

Per il Presidente
l'Assessore
(Franco Nicoli Cristiani)

14 GEN. 1999

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo n. 2796
cell 333/3307261 - mail g.lubrini@sieng.eu
pec gianfranco.lubrini@ingpec.eu

Dott. Arch. Sergio Morandi
albo dell'ordine degli Architetti della provincia di Bergamo n. 1329
cell 339/4345627 - mail s.morandi@sieng.eu
pec sergio.morandi@archiworldpec.it