

oggetto:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI N°33 ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA IN PISA secondo stralcio di sostituzione urbanistica		
ubicazione:	COMUNE DI PISA LOC. SANT'ERMETE - VIA EMILIA		
proprietà:	Comune di Pisa	finanziamento:	

codice Cup	protocollo progetti	NC	03	16
------------	---------------------	----	----	----

Progettista:Dott.ssa AGOSTINI Tiziana	resp. del proc.:	Dott. Ing. Chiara Cristiani		
	fase prog.:	ESECUTIVO		

	redatto:	data:	controllato:	annotazioni:
a	T. Agostini	novembre 2017		
b				
c				

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI				
elaborato:	R	0	16	a

Disegno protetto a termini di Legge. TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI				
---	--	--	--	--



Indice

1. Introduzione
 2. Riferimenti normativi
 3. Valutazione dei requisiti acustici passivi ai sensi del DPCM 05 dicembre 1997
 4. Conclusioni
- Allegato :
- Planimetrie di progetto fornite

1) INTRODUZIONE

La presente relazione comprende la valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi degli edifici per la realizzazione di un edificio a uso residenziale per un totale di 33 appartamenti a Pisa.

Il progetto, così come si evince dalle planimetrie ricevute, prevede la realizzazione di un edificio residenziale di complessivi trentatré appartamenti divisi tra piano interrato, piano terra, piani dal primo al quarto, e la copertura.

Le planimetrie del progetto valutate ai fini dei requisiti acustici sono riportate in allegato.

I calcoli previsionali eseguiti si sono basati sulle indicazioni fornite dal progettista, pertanto gli stessi sono da considerarsi validi nella situazione così come è stata descritta; qualunque variazione in merito è passibile di una nuova valutazione.

I risultati che si ottengono dalla valutazione preventiva sono soggetti ad una messa in opera eseguita a regola d'arte secondo le indicazioni fornite dai singoli fornitori dei materiali che saranno utilizzati; una messa in opera scorretta, infatti, è in grado di inficiare in parte o totalmente i risultati della previsione teorica.

Questa valutazione non è in ogni caso sostitutiva degli adempimenti previsti dal DPCM 05/12/1997 relativamente alla verifica in fase di collaudo del conseguimento dei requisiti acustici prescritti.

2) RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Norma UNI 11175/2005

3) Valutazione dei requisiti acustici passivi ai sensi del DPCM 05 dicembre 1997

LIMITI NORMATIVI IMPOSTI DAL DPCM 05/12/1997

Le abitazioni rientrano nella categoria A "edifici adibiti a residenza o assimilabili" di cui all'allegato A, tabella A, prevista dall'art. 2 del DPCM del 5/12/1997.

In base a quanto riportato all'allegato A, tabella B del medesimo decreto, i requisiti acustici passivi richiesti per l'edificio, i componenti e gli impianti tecnologici sono i seguenti:

Categoria Edificio	Parametri				
	R' _w (*)	D _{2m,nT,w}	L' _{n,w}	L _{Asmax}	L _{Aeq}
A	50	40	63	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Tabella 1: requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

- R'_w è il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti, definito dalla norma EN ISO 140-5:1996;
- D_{2m,nT,w} è l'isolamento acustico standardizzato di facciata (D_{2m,nT}), definito da:
 $D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \log T/T_0$ dove:

D_{2m} = L_{1,2m} - L₂ è la differenza di livello;

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

L₂ è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula:

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

Le misure dei livelli L_i devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;

T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in sec;

T₀ è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5 s;

- L'_{n,w} è il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato definito dalla norma EN ISO 140-6:1996;
- L_{Asmax} è il livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow;
- L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A

Richiamando quanto riportato all'Allegato A del DPCM 5 dicembre 1997:

“Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- a) indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R'_w) da calcolare secondo la norma UNI 8270:1987, Parte 7[^], para. 5.1.
- b) indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$) da calcolare secondo le stesse procedure di cui al precedente punto a.;
- c) indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato ($L'_{n,w}$) da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI 8270:1987, Parte 7[^], para. 5.2.”

Inoltre:

“La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i ... limiti” di cui alla tabella 4, e,

“Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina”.

Il valore di R'_w indicato alla tabella 1 rappresenta il potere fonoisolante che deve essere garantito dalle pareti che separano due distinte unità immobiliari.

L'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ pari a 40 dB(A) deve essere garantito dalle pareti esterne, e quindi ad esso contribuiscono il potere fonoisolante della parete e il potere fonoisolante degli infissi.

I calcoli previsionali sono stati eseguiti sulla base del modello fornito dalla Norma UNI/TR 11175/2005.

ISOLAMENTO DI FACCIATA

Il limite per il parametro indicatore dell'isolamento acustico in facciata $D_{2m,nT,w}$ dettato dal DPCM 05 dicembre 1997 è pari a 40 dB(A) per residenze.

Il modello di calcolo illustrato nella UNI/TR 11175 consente di valutare la riduzione del rumore esterno verso l'interno prodotta da una facciata attraverso la determinazione del valore delle grandezze rilevanti relative a tale trasmissione.

Il modello calcola $D_{2m,nT,w}$ in base alle seguenti relazioni:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log\left(\frac{V}{6 \cdot T_0 S}\right) \quad (1)$$

R'_w è calcolato in base alle grandezze pertinenti ai componenti che compongono la parte di facciata corrispondente all'ambiente interno. La trasmissione laterale è considerata globalmente utilizzando un indice di K:

$$R'_w = -10 \log\left(\sum_i^n \frac{S_i}{S} 10^{\frac{-R_{w_i}}{10}} + \sum_j^m \frac{A_0}{S} 10^{\frac{-D_{n,e,w_j}}{10}}\right) - K \quad (2)$$

con R_{wi} indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento i -esimo (dB), S_i l'area dell'elemento i (m^2), A_0 l'area di assorbimento equivalente di riferimento (pari a $10 m^2$ per le abitazioni), $D_{n,e,w,j}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del "piccolo elemento" j in decibel (dB), S è la superficie complessiva della facciata e K la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale pari a 0 per elementi di facciata non connessi e pari a 2 per elementi di facciata pesanti con giunti rigidi. Nella presente valutazione il valore di K è stato sempre valutato pari a 2.

Il valore Δ_{ifs} è stato posto con valore pari a -1 per le forme delle facciate valutate secondo le indicazioni di cui al prospetto 6 a pagina 22 della Norma UNI.

"Per quanto riguarda l'indice di valutazione del potere fonoisolante di un elemento di facciata o si assumono dati sperimentali disponibili in letteratura o si calcola con le modalità descritte per l'isolamento a rumori aerei" (UNI/TR 11175 4.4.1).

L'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di "piccoli elementi", o si determina a partire da dati di laboratorio o in loro mancanza secondo le indicazioni riportate nell'appendice D della UNI 12354-3.

E' stata effettuata una stima dettagliata del $D_{2m,nT,w}$ per tutte le nuove stanze che saranno realizzate.

Di seguito si riportano i risultati dei calcoli previsionali per l'isolamento acustico per le facciate dotate di infissi.

Il valore di K_p di cui al punto 4.4.1 della UNI è stato posto pari a -2 per tutti gli infissi.

Si sottolinea ancora che i valori di R_w richiesti per gli infissi sono da riferirsi a infissi muniti di idonea certificazione acustica fornita dal costruttore; tale certificazione dovrà essere riferita all'infisso montato. La messa in opera della finestra e/o portafinestra dovrà essere la stessa indicata sulla certificazione, pena la non validità della valutazione eseguita a causa dell'introduzione di fattori penalizzanti non preventivabili. I valori di R_w riportati sono i minimi richiesti perché sia possibile prevedere, teoricamente, il rispetto dell'isolamento acustico di facciata.

Le prese d'aria considerate devono avere un valore certificato D_{enw} almeno pari a 53 dB.

Il tamponamento esterno è stato valutato con il pacchetto proposto dalla Committenza e stimato dall'ing. Fabio Fantozzi in termini di potere fono isolante R_w pari a 53 dB: cappotto di lana minerale densità 90 kg/mc spessore 10 cm, lastra cartongesso spessore 12,5 mm, lana di legno mineralizzato con magnesite densità 373 kg/mc spessore 7 cm, lastra cartongesso spessore 15 mm, lana di legno mineralizzato con magnesite densità 373 kg/mc spessore 7 cm. Il potere fono isolante di quest'ultimo pacchetto si stima non inferiore a 57 dB, lastra cartongesso spessore 15 mm, intercapedine d'aria 7 cm, doppia lastra di cartongesso spessore 12,5 mm.

Le caratteristiche acustiche degli infissi sono riportate al paragrafo riassuntivo delle prescrizioni. Laddove è previsto l'infisso con avvolgibile, la certificazione richiesta si intende riferita all'intero pacchetto, infisso più avvolgibile.

I risultati della valutazione teorica per le facciate sono stati almeno pari a $D_{2m,nT,w} = 41.85$ dB.

VALUTAZIONE DELL' INDICE DEL POTERE FONOISOLANTE APPARENTE DI PARTIZIONI FRA AMBIENTI (R_w) DELL'ABITAZIONE DI PROGETTO E CONFORMITÀ CON IL LIMITE DI CUI AL DPCM 05 DICEMBRE 1997

Il limite per il parametro indicatore dell'isolamento ai rumori aerei fra ambienti adiacenti R'_w (che si applica ai divisori tra due distinte unità immobiliari) dettato dal DPCM 05 dicembre 1997 è pari a 50 dB(A) per residenze.

Il modello di calcolo illustrato nella UNI/TR 11175 consente di valutare l'isolamento del rumore tra ambienti attraverso la determinazione del valore delle grandezze rilevanti relative a tale trasmissione.

Il modello calcola R'_w dell'elemento di separazione in base alla seguente relazione:

$$R'_w = -10 \log(10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n -10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10}) \quad (3)$$

in funzione degli indici di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale $R_{ij,w}$ di tutti i singoli (ij) percorsi diretti e indiretti possibili tra i due ambienti e dove n è il numero degli elementi laterali rispetto all'elemento di separazione.

In figura 1 riportiamo lo schema dei percorsi di trasmissione laterale del rumore così come presente a pagina 9 della norma UNI 11175/2005; a tale schema sono riferiti gli indici della formula (1).

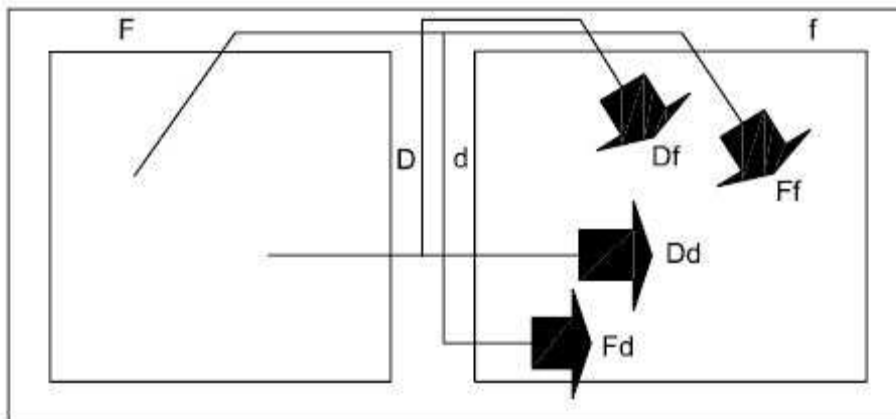


Figura 1: Percorsi delle trasmissioni diretta e laterale dei rumori aerei come riportato a pagina 9 della norma UNI 11175/2005

Per determinare R'_w occorre calcolare preventivamente l'indice di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale $R_{ij,w}$ di ogni singolo percorso di trasmissione sonora mediante la seguente formula (4):

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + k_{ij} + 10 \log \frac{S_s}{I_0 I_{ij}} \quad (4)$$

dove:

- i simboli i, j generalizzano i simboli $D, d, F,$ e f usati nella formula (3),
- $R_{i,w}$ è l'indice del potere fonoisolante della struttura i in dB
- $R_{j,w}$ è l'indice del potere fonoisolante della struttura j in dB
- $\Delta R_{j,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante dovuto all'apposizione di strati addizionali di rivestimento alle strutture omogenee i e j lungo il percorso ij ; se lungo il percorso ij si trovano due strati addizionali si somma il valore maggiore con la metà del minore ($\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} + \Delta R_{j,w}/2$ con $\Delta R_{i,w} < \Delta R_{j,w}$)
- K_{ij} è l'indice di riduzione delle vibrazioni prodotto dal giunto ij , in dB
- S_s è l'area dell'elemento di separazione in m^2
- l_0 è la grandezza di riferimento pari a 1 m
- l_{ij} è la lunghezza del giunto ij in m.

Calcolati i valori delle grandezze relative ai componenti con la relazione (4) si passa al calcolo dell'indice del potere fonoisolante apparente R'_w mediante la formula (3). I calcoli sono stati eseguiti, elemento per elemento, secondo il prospetto 3 a pag. 13 della norma UNI 11175. La tipologia di giunto, a T, trasmissione angolare o diritta, o a croce, si evince dalla planimetria del progetto.

Le pareti divisorie di ambienti spessore 12,5 cm sono state valutate con la parete: doppia lastra di cartongesso spessore 12,5 mm, pannello di lana minerale spessore 75 mm densità 90 kg/mc, doppia lastra di cartongesso spessore 12,5 mm; al di sotto di tutti i divisori di ambiente deve essere posta la fascia taglia muro acustica (giunto flessibile).

Le pareti divisorie di ambienti spessore 20 cm sono state valutate con la parete: doppia lastra di cartongesso spessore 12,5 mm, doppio pannello di lana minerale spessore 75 mm densità 90 kg/mc, doppia lastra di cartongesso spessore 12,5 mm; al di sotto di tutti i divisori di ambiente deve essere posta la fascia taglia muro acustica (giunto flessibile).

Le pareti divisorie tra appartamento e vano a comune/contenenti gli scarichi delle cucine sono state valutate con la parete certificata con R_w pari a 58 dB dall'ing. Fantozzi: lana di legno mineralizzata con magnesite (stesse caratteristiche di quella del tamponamento)+cartongesso 15 mm+ lana di legno mineralizzata con magnesite (stesse caratteristiche di quella del tamponamento)+cartongesso 15 mm+aria 14 cm+doppia lastra di cartongesso 12,5 mm; al di sotto di tutti i divisori deve essere posta la fascia taglia muro acustica (giunto flessibile). L'intercapedine d'aria, contenente gli impianti, deve essere di preferenza riempita con lana minerale alla stessa stregua dei divisori di ambiente.

Le pareti divisorie tra appartamento e appartamento sono state valutate con la parete certificata con R_w pari a 59 dB dall'ing. Fantozzi con una modifica a incremento per evitare simmetrie: doppia lastra di cartongesso 12,5 mm+7 cm aria+lana di roccia 5 cm densità 50 kg/mc+lastra di cartongesso 15 mm+ lana di roccia 5 cm densità 50 kg/mc+cartongesso 15 mm+lana di roccia 7 cm densità 50kg/mc + doppia lastra gesso fibra spessore 12,5 mm; al di sotto di tutti i divisori deve essere posta la fascia taglia muro acustica (giunto flessibile).

La struttura dei solai viene riportata nel paragrafo successivo.

La valutazione è stata eseguita per le partizioni verticali.
In tutti i punti di giunzione tra divisorio di unità immobiliare o parete di vano scala e tamponamento deve essere presente un pilastro o altro elemento verticale in cemento armato allo scopo di creare la discontinuità necessaria per non creare ponti acustici. Non devono essere previste quindi alternative in tal senso rispetto alle tavole attuali senza prima rivisitare completamente la valutazione dell'indice R'_w .

Il valore calcolato al minimo di R'_w è pari a 50.8 dB.

I divisori di unità NON devono essere intaccati in alcun modo, compresi i divisori tra unità e parti a comune.

VALUTAZIONE DELL' INDICE DEL LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO DI SOLAI, NORMALIZZATO ($L_{n,w}$) E DEI LIVELLI PRODOTTI DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI DELLE ABITAZIONI DI PROGETTO E CONFORMITÀ CON I LIMITI DI CUI AL DPCM 05 DICEMBRE 1997

Le valutazioni di seguito riportate sono inerenti tutti i solai di interposizione tra piani e il solaio del piano terra.

Il solaio strutturale è un solaio predalles stimato per cautela di massa superficiale non superiore a 300 kg/mq. FONDAMENTALE è che tutti i divisori di unità immobiliare, divisori con parti a comune compresi, cadano sopra le parti di solaio NON alleggerite in modo che non si creino pericolosi ponti acustici in grado di vanificare le stime fatte.

Per poter garantire il rispetto dell'isolamento acustico da calpestio, valutato mediante l'indice $L'_{n,w}$ dovrà essere inserito nel solaio, al di sotto del massetto di carico di spessore 4 cm e densità 2200 kg/mc, un adeguato pannello che garantisca un abbattimento minimo **ΔL_w pari a 31 dB**; tale valore sottratto al valore di $L'_{n,w}$ trasmesso da un solaio del tipo valutato (massa superficiale della parte strutturale del solaio pari a non più di 300 Kg/mq) pari a 78 dB ($164-35\log m'$), considerando 6 dB di perdite laterali (di cui al prospetto 5 del punto 4.3.2.4) e a ulteriori 6 dB per perdite laterali dovuti a piccole imperfezioni in opera, lascia prevedere un livello trasmesso pari a $78-31+6+6=59$ dB.

L'isolante usato dovrà avere rigidità dinamica uguale o inferiore a 30 MN/m³ e la massa superficiale complessiva data da massetto e pavimento sopra l'isolante è stata valutata pari a 120 Kg/mq.

La struttura sarà quindi: solaio strutturale, strato di massetto alleggerito passa impianti, isolante al calpestio + massetto di carico come previsto+pannello celenit N spessore 5 cm (o simile)+lastra di gessofibra spessore 2 cm+pavimento.

Purché sia certificato un abbattimento del rumore da calpestio e una rigidità dinamica come quelli sopra indicato il costruttore ha libertà di scelta sulla tipologia del pannello che dovrà essere posizionato a regola d'arte secondo le disposizioni date dal fornitore, pena la non validità dei valori indicati sulla certificazione allegata al prodotto scelto. L'isolante deve essere comunque corredato delle debite fasce perimetrali che devono essere tagliate solo a filo pavimento; il battiscopa deve essere isolato da terra mediante le apposite fasce elastiche o mediante idonea siliconatura. OGNI stanza DEVE costituire una singola vasca contenitiva dell'isolante con le fasce e

la fascia perimetrale NON DEVE essere interrotta o bucata o danneggiata in alcun modo.

Per ciò che riguarda gli impianti tecnologici si danno le seguenti indicazioni prescrittive:

1) Gli impianti possono essere passati solo nelle pareti predisposte con il riempimento come previsto delle pareti stesse e tutte le tubazioni devono essere rivestite di fasce tipo geberit isol o similari.

2) Quindi i cavedii degli impianti di scarico idrico dovranno essere realizzati con particolare cura poiché fonte di rumore difficilmente controllabile. All'interno del cavedio dovranno essere posati i componenti degli impianti (scarichi, tubazioni...) del tipo fonoisolante tipo Geberit Silent o altro prodotto equivalente o simile e fasciati con Geberit isol o similare.

Sulla base delle conoscenze acquisite sul progetto si danno le seguenti indicazioni circa i requisiti che dovranno avere i componenti dell'impianto: i tubi di scarico dovranno essere composti di materiale che garantisca almeno un abbattimento pari a 13 dB rispetto alle emissioni acustiche prodotte dalle strutture tradizionali (esempio tubi e scarichi geberit silent o similari) e le condutture di acque chiare e scure dovranno essere rivestite di idoneo materiale fonoassorbente che garantisca anch'esso un abbattimento pari ad almeno 13 dB rispetto alle normali installazioni (polietilene con interposta lamina di piombo, esempio geberit isol o similari).

Si ribadisce che tutte le tubazioni di adduzione acqua e di scarico dei sanitari devono essere isolate e disgiunte dalle pareti di separazione tra unità abitative distinte e anche della stessa unità immobiliare (fasciatura e riempimento, interruzione della cravatta di giuntura con idonea fascia in gomma flessibile nel caso di tubo di scarico all'esterno). NON vi devono essere contatti rigidi tra le tubazioni e le pareti. Le cassette del WC devono essere anch'esse certificate dal produttore. Si consiglia altresì la disposizione delle tubazioni di scarico a scalare con angoli di 45° per ridurre la velocità dell'acqua e di adottare tutti i sistemi possibili sull'impianto che aiutino in tal senso (compensatori e così via).

Il Tecnico consiglia comunque vivamente, a seguito di più prove eseguite sul rumore generato dagli impianti a ciclo discontinuo, il posizionamento all'esterno delle colonne e degli scarichi in appositi cavedi come descritti in precedenza e con tubature come da descrizione precedente; solo posizionando gli scarichi all'esterno e previo l'uso dei materiali suddetti e con posa a regola d'arte si riduce al minimo il rischio del non rispetto dei limiti imposti dal decreto.

Gli impianti di aerazione forzata devono essere muniti di idonea certificazione in modo da rispettare quanto previsto alla tabella B dell'Allegato A del DPCM 5 dicembre 1997. Eventuali altri impianti idraulici, come autoclavi interne, saranno anch'essi motivo di valutazione a parte e la loro installazione dovrà necessariamente tener conto delle indicazioni fornite dal tecnico per la soddisfazione dei requisiti di cui alla tabella B dell'Allegato A del DPCM 5 dicembre 1997. Analoga certificazione dovrà essere fornita per gli ascensori. Dovranno, in caso di installazione di uno qualunque degli impianti suddetti, essere adottati adeguati accorgimenti tecnici e una disposizione degli stessi compatibile con la presenza dei locali abitativi. Stanti le caratteristiche di pareti e solai come richieste nella valutazione, eventuali caldaie dovranno essere fornite di idonea certificazione che indichi il livello massimo di

pressione sonora compatibile con i limiti di cui al DPCM del 5/12/1997, dovranno essere montate di preferenza all'esterno dei locali abitativi e dovranno quindi essere scelte tra i modelli più silenziosi esistenti in commercio; in tal modo si stima che, previa la corretta disposizione di cui si è parlato, e il montaggio a regola d'arte, è da ritenere che siano soddisfatti i limiti richiesti di L_{Aeq} (tabella 1). Le tubature dell'impianto di riscaldamento (così come gli impianti elettrici) dovranno prevedere la realizzazione di tracce della profondità minima indispensabile per l'inserimento del tubo e dovranno essere riempite completamente di malta o di idonee schiume fonoassorbenti che non lascino vuoti. Si intendono sempre piccole tracce solo ed esclusivamente in pareti divisorie di ambiente.

Le canne fumarie dovranno essere fasciate con pannelli in lana di roccia rivestiti in alluminio previsti per questo tipo di utilizzo.

Le caldaie da incasso sono assolutamente sconsigliate dal punto di vista acustico in quanto perturbano in modo irreversibile la partizione intaccata.

Eventuale impianto a pompa di calore.

Gli split interni devono essere certificati per avere livelli di pressione sonora emessi a 1 m non superiori a 33 dB(A). Per ciò che riguarda le unità esterne si ritiene di consigliare caldamente una valutazione finalizzata al rispetto dei limiti di cui al DPCM 14/11/1997. GLI SPLIT POSSONO ESSERE INSTALLATI ESCLUSIVAMENTE SUI DIVISORI DI AMBIENTE, NON SULLE FACCIATE O SUI DIVISORI CON I VANI SCALA.

RIASSUNTO DELLE PRESCRIZIONI RICHIESTE SUI SINGOLI COMPONENTI L'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO

Riportiamo nello schema successivo un riassunto delle indicazioni e delle prescrizioni fornite dal tecnico ai fini del rispetto dei limiti imposti dal DPCM 5/12/1997 per gli indici R'_{w} , $L'_{n,w}$, $D_{2m,nT,w}$, L_{Asmax} e L_{Aeq} .

- ✓ Muratura esterna: $R_w \geq 53$ dB come specificato in precedenza.
- ✓ Pareti divisorie di ambiente: $R_w \geq 43$ dB. Come specificate in precedenza.
- ✓ Pareti divisorie tra unità e tra unità e vani a comune, rispettivamente: $R_w \geq 59$ dB e $R_w \geq 58$ dB. Strutture come indicate in precedenza.
- ✓ Pareti tra locali a piano interrato: mattoni forati ma sono da preferire tramezze di poroton o alveolater.
- ✓ Solai : Struttura descritta al punto dell'isolamento al calpestio.
- ✓ Uso di tubi scarico composti di materiale tale da garantire almeno 13 dB di abbattimento rispetto alle tubature tradizionali
- ✓ Uso di idoneo materiale fonoassorbente di rivestimento delle condutture di acque scure e chiare che garantisca almeno 13 dB di abbattimento rispetto alle tubature nude: tale materiale di rivestimento, stanti le caratteristiche di abbattimento, dovrà essere scelto tra quelli a spessore minimo disponibile (esempio polietilene di 6 mm + 6mm con interposta lamina in piombo di almeno 0,35 mm). I cavedi che conterranno gli scarichi dopo la sistemazione e la fasciatura della tubatura dovranno essere adeguatamente schiumati. Vedere quanto riportato a pag. 11 in

Pagina 12 di 15

merito al posizionamento degli scarichi all'esterno del fabbricato (soluzione consigliata vivamente dal Tecnico).

- ✓ Canne fumarie vedi punto precedente.
- ✓ Si ribadisce che sono altamente sconsigliate le caldaie da incasso.
- ✓ Porte finestre: $R_w \geq 42$ dB (certificazione a misura su porta finestra)
- ✓ Finestre: $R_w \geq 42$ dB (certificazione a misura su finestra)
- ✓ Portoncini: $R_w \geq 42$ dB (certificazione a misura su portoncino).
- ✓ Prese d'aria: $D_{n,e,w} \geq 53$ dB
- ✓ Laddove l'infisso è con avvolgibili la certificazione deve riguardare l'intero pacchetto, infisso più avvolgibile.

4) Conclusioni

Le valutazioni degli indici sono state eseguite sulla base del modello fornito dalla Norma UNI/TR 11175/2005, sono improntate al principio della massima cautela e portano a concludere che, seguendo scrupolosamente tutte le indicazioni del Tecnico e con una posa in opera eseguita a regola d'arte secondo quanto richiesto dai fornitori dei vari materiali, sia legittimo attendersi il rispetto dei limiti imposti dal DPCM 5/12/1997. Tale verifica, comunque, potrà essere eseguita solo dopo la posa in opera mediante opportune misure fonometriche come previsto dalla normativa vigente.

Tali conclusioni sono valide nelle condizioni e con le caratteristiche fornite dal progettista, riportate nelle tavole del progetto e nella relazione tecnica e a patto che sia eseguita una posa in opera a regola d'arte sia della muratura che degli infissi; in particolare, in merito agli infissi, si rammenta che la messa in opera dovrà essere identica a quella indicata nella certificazione acustica fornita dal costruttore.

Qualunque variazione rispetto a ciò che è stato valutato nella presente relazione è motivo di revisione della stessa e di redazione e di una nuova stima dei requisiti acustici passivi.

In allegato sono riportati:

- Planimetrie del progetto fornite

Cecina, 30 novembre 2017

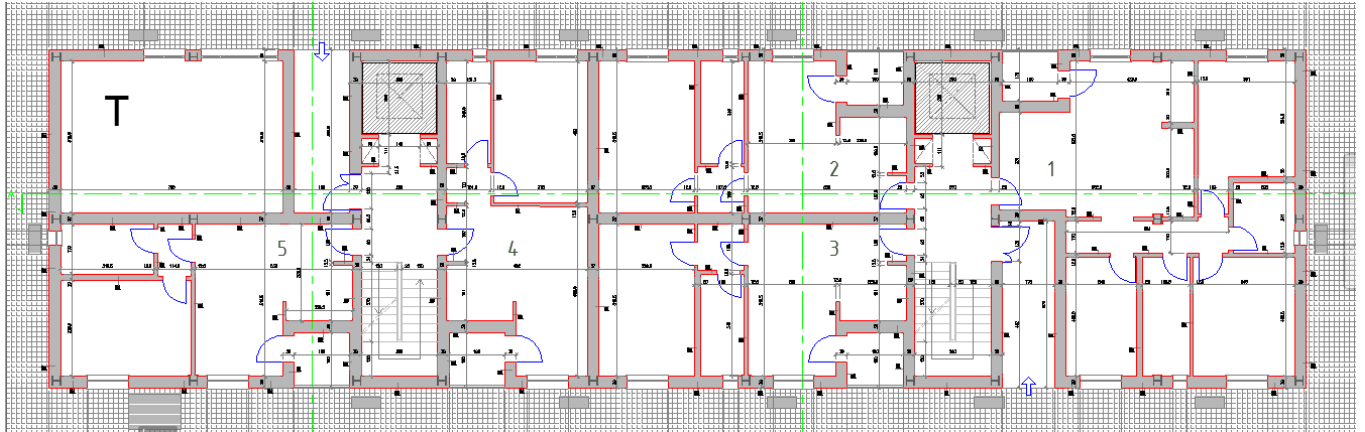
**Il Tecnico Competente in Acustica
Ambientale**

Dott.ssa Tiziana Agostini

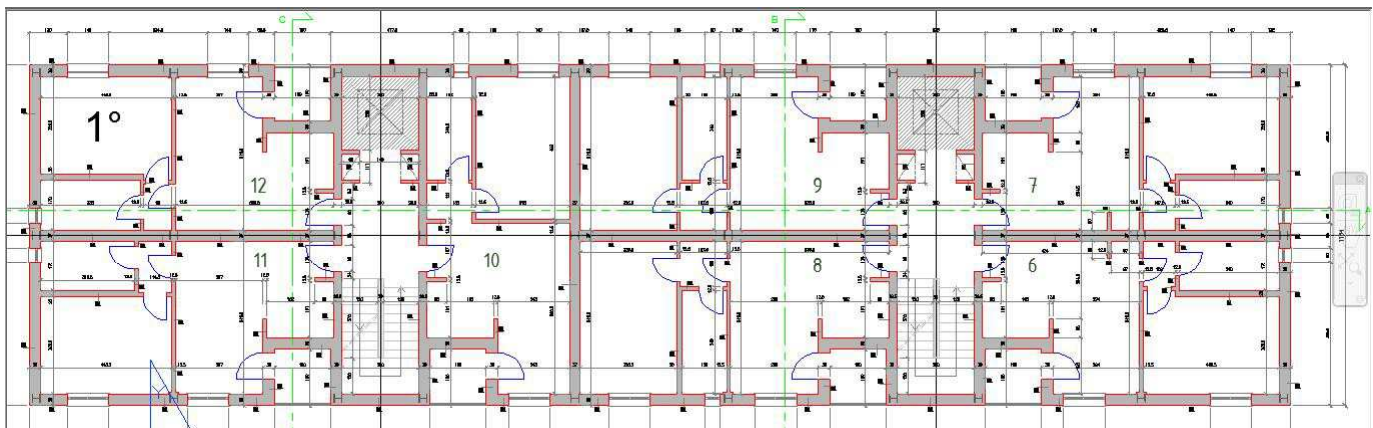
(Prot. n. 38190 del 22/07/2003 della
Provincia di Livorno)

Allegato:

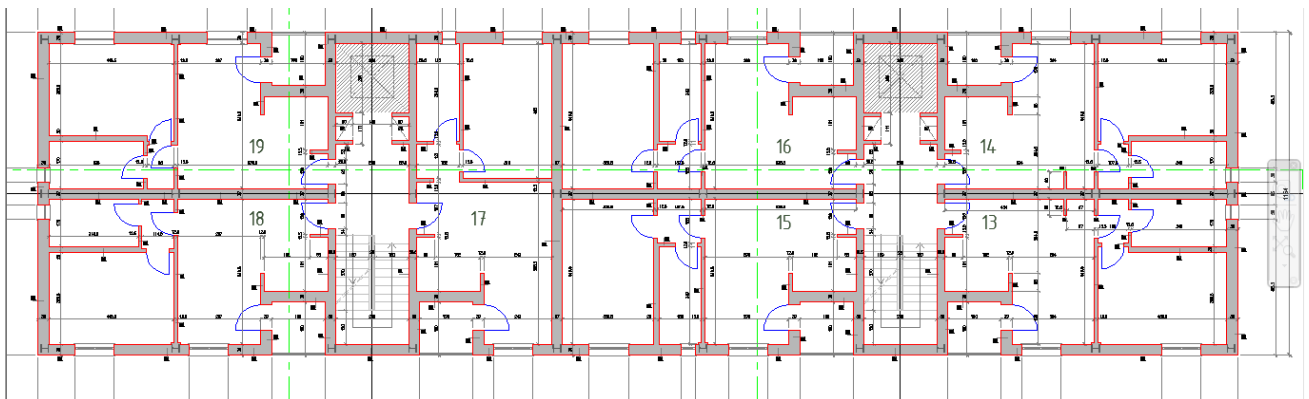
Planimetrie di progetto fornite



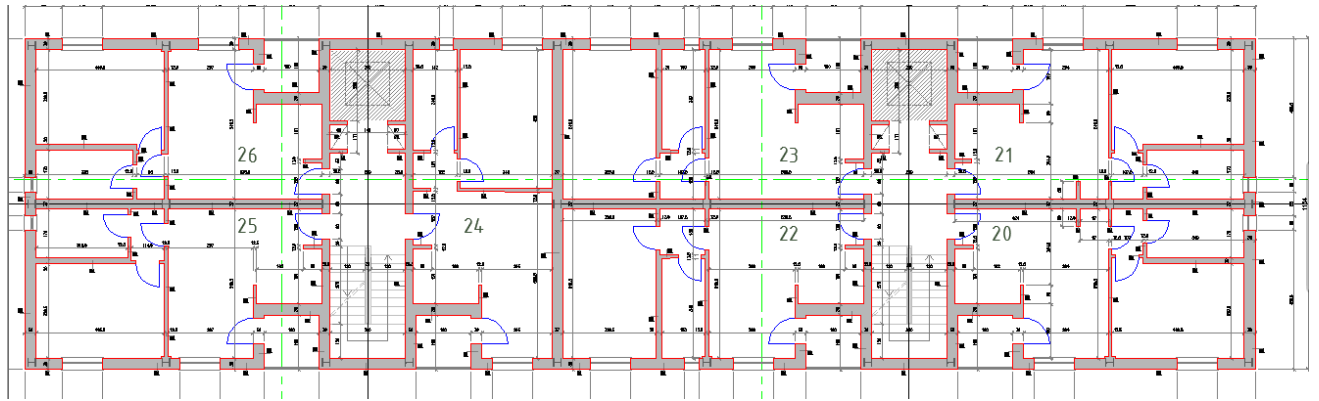
Pianta piano terra



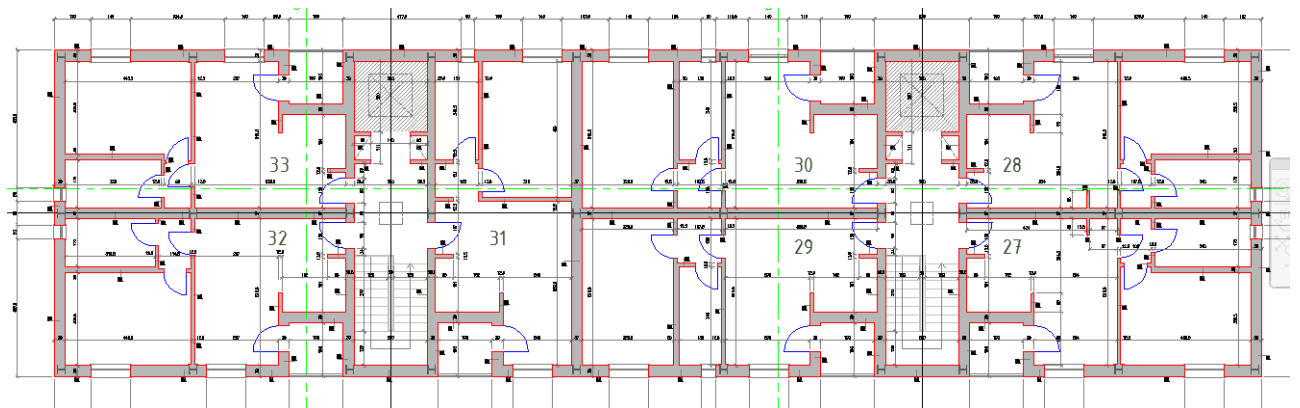
Pianta piano primo



Pianta piano secondo



Pianta piano terzo



Pianta piano quarto