



407300 Doc. n. 02.02.11.3786

commessa n. documento
job document no.

DIREZIONE TECNICA

02

M. PIETRELLI

servizio
departmentunità
work unitpreparato
prepared

**PROGETTO PER LA RISTRUTTURAZIONE DELL' HOTEL REGINA DA
DESTINARE A STRUTTURA MEDICA
CERTIFICATO ACUSTICO PREVENTIVO DI PROGETTO**

distribuzione:
distribution:informazioni supplementari:
supplementary notes:

Ing. Aurelio
Conter
2011.02.18
16:19:44 +01'00'

0	18/02/2011	EMMISSIONE FINALE	26	B. BONCI	A. CONTER
rev.	data	Descrizione	pagine	controllato	approvato
rev.	date	Description	pages	checked	approved

TABLE OF REVISED PAGES

PAGE	Rev. 1	Rev. 2	Rev. 3	Rev. 4	Rev. 5	PAGE	Rev. 1	Rev. 2	Rev. 3	Rev. 4	Rev.5
1						51					
2						52					
3						53					
4						54					
5						55					
6						56					
7						57					
8						58					
9						59					
10						60					
11						61					
12						62					
13						63					
14						64					
15						65					
16						66					
17						67					
18						68					
19						69					
20						70					
21						71					
22						72					
23						73					
24						74					
25						75					
26						76					
27						77					
28						78					
29						79					
30						80					
31						81					
32						82					
33						83					
34						84					
35						85					
36						86					
37						87					
38						88					
39						89					
40						90					
41						91					
42						92					
43						93					
44						94					
45						95					
46						96					
47						97					
48						98					
49						99					
50						100					

INDICE/INDEX

1	SCOPO.....	5
2	INFORMAZIONI GENERALI.....	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
4	DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO E CLIMA ACUSTICO.....	8
4.1	Classi acustiche (Tab. A del D.P.C.M. 14.11.97).....	9
4.2	Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A).....	9
5	STUDIO DELLA COLLOCAZIONE E DELL'ORIENTAMENTO DEL FABBRICATO IN RELAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE ESTERNE UBICATE NELL'AREA.	10
6	STUDIO DELLA DISTRIBUZIONE DEI LOCALI, IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO, PER MINIMIZZARE L'ESPOSIZIONE AL RUMORE DERIVANTE DA SORGENTI ESTERNE O INTERNE.....	11
7	REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, RIFERIMENTO NORMATIVO (D.P.C.M. DEL 5/12/97)	12
8	STUDIO DELL'ISOLAMENTO IN FACCIATA DELL'EDIFICIO IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO	13
8.1	CALCOLO DEL POTERE FONOISOLANTE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA.....	13
8.1.1	Pareti perimetrali esistenti.....	13
8.1.2	Pareti perimetrali nuove	13
8.1.3	Copertura piana in laterocemento esistente	14
8.1.4	Copertura a volta esistente	14
8.1.5	Copertura nuova in legno lamellare	14
8.1.6	Vetrate ed infissi	14
9	VALUTAZIONE.....	15
9.1	Note.....	15
10	SCOMPOSIZIONE DELL'EDIFICIO IN UNITÀ SINGOLE A CUI DARE DIFESA RECIPROCA DAL RUMORE INTRUSIVO GENERATO PRESSO LE UNITÀ CONTIGUE.....	16
11	CALCOLO DELL'ISOLAMENTO DELLE PARTIZIONI VERTICALI ED ORIZZONTALI, ISOLAMENTO AL CALPESTIO, LIMITAZIONE DEL RUMORE IDRAULICO ED IMPIANTISTICO;	17
11.1	Partizioni verticali interne alla stessa unità.....	17

11.1.1 Partizioni verticali interne di separazione dei locali tecnici al piano interrato	17
11.2 Isolamento al calpestio.....	17
11.2.1 Solai intermedi	17
11.3 Impianti.....	19
11.3.1 Note:.....	19
12 CONFRONTO DEI DATI PROGETTUALI CON I LIMITI PREVISTI DAL DPCM	
5/12/97	20
ALLEGATI.....	21

1 SCOPO

La presente relazione tecnica contiene le informazioni necessarie per confermare l'osservanza delle norme vigenti. La relazione si riferisce alla verifica dell'isolamento acustico del complesso in seguito denominato "Centro Riabilitazione Regina" e situato in Fano località Carignano.

Nella relazione sono contenute le prescrizioni tecniche e le verifiche degli isolamenti disposti nell'involucro edilizio.

2 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di:

FANO Provincia : Pesaro e Urbino

Committente:

Società ONLUS ASCLEPIO S.r.l.

Progetto per la realizzazione di

Ristrutturazione ed ampliamento di edificio da adibire a centro di riabilitazione di tipo ospedaliero.

Sito in

Loc. Carignano Terme -Via Bevano n°48/A

Concessione edilizia n..... del.....**Classificazione dell'edificio:**

E.3 in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 412/93

Numero delle unità abitative :

Non applicabile

Progettista degli impianti :

S.E.I.C. s.r.l. – con Direttore Tecnico Ing. Aurelio Conter, iscritto all'ordine degli ingegneri di Chieti al n° 297

Progettista dell'isolamento acustico dell'edificio:

S.E.I.C. s.r.l.

Direttore degli impianti :

S.E.I.C. s.r.l.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

LEGGE n. 447 del 26.10.1995 : Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.P.C.M. 5.12.1997 : Determinazione dei requisiti acustici degli edifici

LEGGE REGIONE MARCHE n. 28 del 14.11.2001 : Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche

D.G.R. N° 896 AM/TAM del 24.06.2003 : Criteri e linee guida della Legge Regionale 28/2001

pr EN 12354-1/2/3 : Metodi di previsione delle prestazioni acustiche degli edifici

4 DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO E CLIMA ACUSTICO

L'area di interesse si trova nel comune di Fano all'interno di una zona classificata dalla zonizzazione comunale come area di classe 3, i cui limiti di accettabilità sono 60dB(A) diurni e 50dB(A) notturni (come da stralcio del "Elaborato B" approvato con delibera consiliare n.26 del 12/02/2009 sotto riportato).

Classi acustiche: limite Leq(A) diurno/notturno

	1 (50/40)
	2 (55/45)
	3 (60/50)
	4 (65/55)
	5 (70/60)
	6 (70/70)

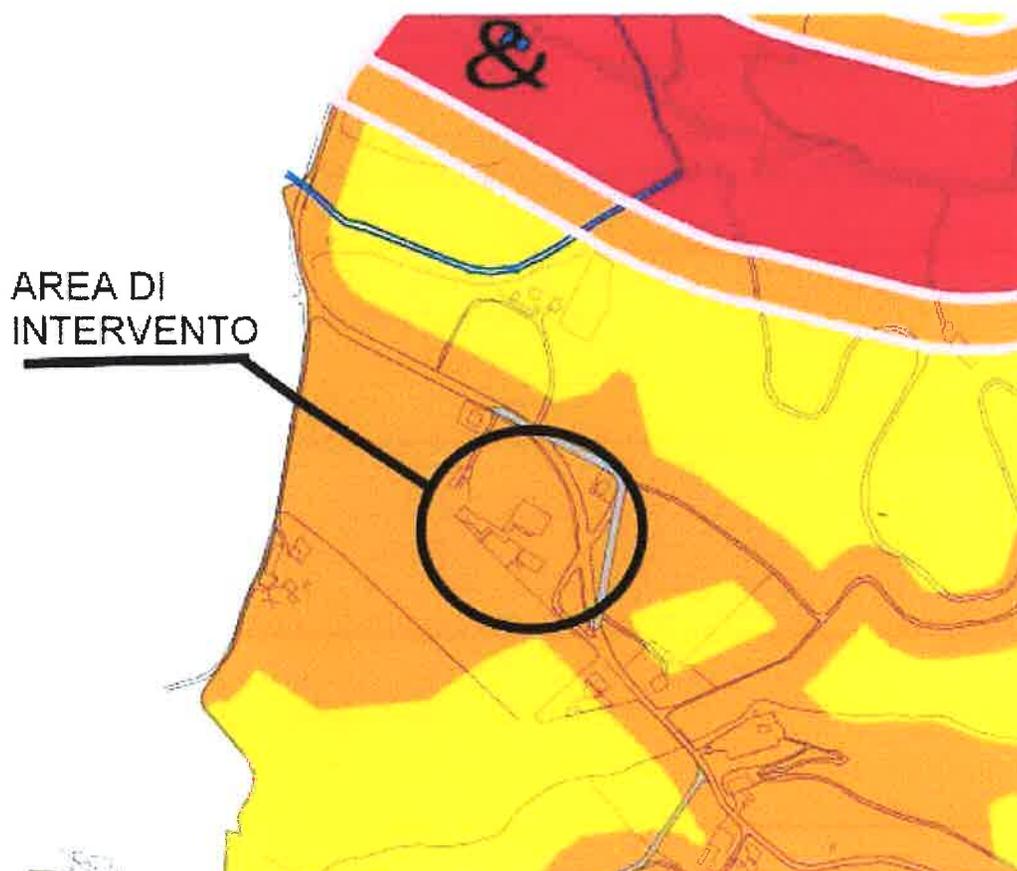
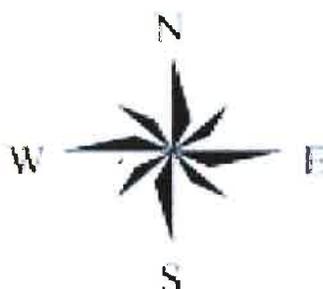


Fig. 1

Stralcio del piano di zonizzazione acustica del territorio del comune di Fano

4.1 Classi acustiche (Tab. A del D.P.C.M. 14.11.97)

CLASSE I - aree particolarmente protette.

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e Artigianali.

CLASSE III - aree di tipo misto.

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE IV - aree di intensa attività umana.

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie

CLASSE V - aree prevalentemente industriali.

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali.

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

4.2 Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

5 STUDIO DELLA COLLOCAZIONE E DELL'ORIENTAMENTO DEL FABBRICATO IN RELAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE ESTERNE UBICATE NELL'AREA.



Fig. 2
Mappa dell'area di interesse

La struttura si trova in una zona rurale prevalentemente pianeggiante.
Le principali sorgenti di emissione acustica ubicate in prossimità del fabbricato sono costituite dal traffico veicolare lungo le strade circostanti.

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

L'immobile in oggetto è costituito di due strutture contigue, una esistente (identificabile come l'ex hotel Regina) ed una di nuova costruzione.

Il fabbricato esistente è composto di tre piani fuori terra.

Il piano terra sarà destinato a reception e sala d'attesa nella parte anteriore e ad ambulatori/centro risvegli nella parte posteriore.

Il piano primo sarà destinato ad ambulatori, mentre il secondo piano sarà destinato a foresteria.

La porzione di nuova costruzione consiste di due piani sovrapposti, uno interrato ed uno fuori terra.

La parte interrata verrà riservata prevalentemente agli impianti tecnici, mentre il piano terra sarà destinato ad uso prevalentemente di tipo clinico.

La distribuzione degli ambienti interni è riportata in allegato.

7 REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, RIFERIMENTO NORMATIVO (D.P.C.M. DEL 5/12/97)

Tabella A: Classificazione degli ambienti abitativi

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili

Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili

Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

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

Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B: Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla Tab. A	$R'w$ (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	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 di R_w riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità familiari

Dove:

$R'w$ indice del potere fonoisolante apparente di partizione fra ambienti

$D_{2m,nT,w}$ indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata

$L_{n,w}$ indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato

L_{Amax} rumore prodotto dagli impianti tecnologici per i servizi a funzionamento discontinuo

L_{Aeq} rumore prodotto dagli impianti tecnologici per i servizi a funzionamento continuo

La struttura contiene unità appartenenti alla categoria acustica D (edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili) e C (edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili).

Gli algoritmi di calcolo utilizzati per il dimensionamento dei parametri richiesti sono quelli definiti in UNI EN 12354 (parti 1, 2 e 3).

8 STUDIO DELL'ISOLAMENTO IN FACCIATA DELL'EDIFICIO IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO

L'isolamento di facciata richiesto dalla norma è

$D_{2m,nT,w} \geq 45B$ per la porzione destinata ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili.

$D_{2m,nT,w} \geq 40B$ per la porzione destinata ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili.

8.1 CALCOLO DEL POTERE FONOISOLANTE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA

8.1.1 Pareti perimetrali esistenti

La parte esistente si desume costituita da una struttura portante in c.a. e tamponamenti in mattoni semipieni dello spessore di 35 cm.

Tali pareti verranno rivestite esternamente con pannelli in polistirene espanso per ragioni di contenimento energetico.

La massa volumica (m') di tale struttura è : 548 kg/mq

Il potere fonoisolante della struttura viene valutato tramite due formule di progetto: "Formula Galileo Ferraris" e "Legge delle Masse".

La formula di previsione introdotta dall'istituto Galileo Ferraris che media 7 espressioni, provenienti dalle fonti più autorevoli costituite da enti di ricerca e Enti normatori è

$$R_w = 28.4 * \log(m') - 19.3 \text{ dB}$$

L'espressione di previsione fornisce

$$R_w = 58.4 \text{ dB}$$

oppure, utilizzando la "Legge delle Masse".

$$R_w = 20 * \log(m')$$

$$R_w = 54.7 \text{ dB}$$

La muratura garantisce un potere fonoisolante superiore a 45dB.

8.1.2 Pareti perimetrali nuove

Le pareti della nuova costruzione sono formate da pannelli prefabbricati in c.a. opportunamente alleggerite ed isolate.

La finitura interna sarà fatta con intonaco, mentre l'esterno sarà finito con pannelli granigliati.

La massa volumica di progetto (m') è : 381 kg/mq

In questo caso l'abbattimento del rumore risulta essere rispettivamente:

$$R_w = 51.7 \text{ dB (Formula Galileo Ferraris)}$$

$$R_w = 50.0 \text{ dB (Legge delle Masse)}$$

La parete garantisce un potere fonoisolante superiore a 45dB.

8.1.3 Copertura piana in laterocemento esistente

La copertura esistente è del tipo a terrazzo.

Si assume come composizione quella del comune laterocemento (20+4) al quale verranno aggiunti dei pannelli in polistirene espanso per ragioni di contenimento energetico.

Il tutto sarà finito con uno strato di massetto alleggerito da 4 cm ed impermeabilizzato con uno strato bituminoso.

La massa volumica (m') di tale struttura è : 318 kg/mq

Il potere fonoisolante della struttura viene valutato tramite la formule di progetto:

$$R_w = 23 * \log(m') - 8 \text{ dB}$$

L'espressione di previsione fornisce

$$R_w = 49.5 \text{ dB}$$

Il solaio garantisce un potere fonoisolante superiore a 45dB.

8.1.4 Copertura a volta esistente

La porzione posteriore del fabbricato esistente presenta una copertura a volta.

L'altezza di imposta di questa struttura impone la realizzazione di un controsoffitto sottostante, pertanto non risulta problematico per l'isolamento di facciata.

8.1.5 Copertura nuova in legno lamellare

La copertura sarà sempre realizzata con un controsoffitto sottostante, pertanto non risulta problematico per l'isolamento di facciata.

8.1.6 Vetrate ed infissi

Le superfici vetrate dovranno garantire un potere fonoisolante certificato $R_w \geq 45 \text{ dB}$.

Particolare attenzione andrà prestata alla scelta degli infissi che devono garantire caratteristiche compatibili.

9 VALUTAZIONE

Poiché tutti gli elementi che costituiscono la facciata possiedono un potere fonoisolante $R_w \geq 45\text{dB}$, la struttura garantisce un isolamento di facciata $D_{2m,nT,w} \geq 45\text{dB}$

9.1 Note

1. Le pareti devono essere accuratamente intonacate sulla faccia interna e su quella esterna (dove previsto) e durante la posa in opera dei nuovi elementi si deve prestare attenzione al fatto che la malta leghi completamente i blocchi chiudendo accuratamente gli interstizi tra un mattone e l'altro sia nei giunti orizzontali che nei giunti verticali.
2. Per tutta la struttura andranno utilizzati vetri certificati acusticamente che garantiscano un potere fonoisolante $R_w \geq 45\text{dB}$.
3. La stessa tipologia di vetri deve essere utilizzata per l'intero edificio.
4. Ogni piccola apertura presente sulla facciata dovrà essere fornita di opportune bocchette fonoisolanti certificate per un potere fonoisolante $R_w \geq 45\text{dB}$.
5. Il solaio di copertura sarà realizzato con un controsoffitto sottostante, pertanto non risulta problematico per l'isolamento di facciata. Eventuali lucernari dovranno garantire un potere fonoisolante $R_w \geq 45\text{dB}$.
6. La perforazione o la realizzazione di nicchie nei muri costituenti le facciate, o anche la modifica della loro struttura, va massimamente evitata. Quando questo non sia possibile, dovrà essere prestata particolare cura al ripristino dell'integrità delle caratteristiche acustiche originarie.

10 SCOMPOSIZIONE DELL'EDIFICIO IN UNITÀ SINGOLE A CUI DARE DIFESA RECIPROCA DAL RUMORE INTRUSIVO GENERATO PRESSO LE UNITÀ CONTIGUE

La struttura è costituita da un'unica unità. Non sono presenti pareti di nuova realizzazione che costituiscano una partizione tra unità.

11 CALCOLO DELL'ISOLAMENTO DELLE PARTIZIONI VERTICALI ED ORIZZONTALI, ISOLAMENTO AL CALPESTIO, LIMITAZIONE DEL RUMORE IDRAULICO ED IMPIANTISTICO;

11.1 Partizioni verticali interne alla stessa unità

Le partizioni verticali interne alla stessa unità verranno realizzate con forati da 8 cm (massa superficiale 136Kg/mq, potere fonoisolante $R_w=38\text{dB}$).

I tramezzi dovranno essere appoggiati su apposito materiale elastico per evitare la propagazione dei rumori per via strutturale (vedi fig.3).

11.1.1 Partizioni verticali interne di separazione dei locali tecnici al piano interrato

Le partizioni verticali in oggetto saranno realizzate come segue: intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm; muratura in laterizio con blocchi 8 cm x 25 cm x 25 cm, spessore 8 cm, con foratura costituita da 10 fori passanti disposti su 5 file longitudinali, posati con asse dei fori orizzontali e legati con giunti orizzontali e verticali in malta cementizia. La parete poggia, per la sua intera lunghezza e larghezza (compreso l'intonaco), su 1 strato di materiale antivibrante (vedi fig. 3); intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm; pannelli autoportanti di lana di vetro, spessore totale 60 mm e massa volumica 35 kg/m³; muratura in laterizio con blocchi 8 cm x 25 cm x 25 cm, spessore 8 cm, con foratura costituita da 10 fori passanti disposti su 5 file longitudinali, posati con asse dei fori orizzontali e legati con giunti orizzontali e verticali in malta cementizia.

Si ottiene un valore pari a (formula Galileo Ferraris):

$$R_w = 57.0 \text{ dB}$$

La partizione garantisce un valore di isolamento sufficiente (richiesto 55 dB).

11.2 Isolamento al calpestio

L'isolamento al calpestio richiesto dalla norma è $L_{n,w} <= 58\text{dB}$

11.2.1 Solai intermedi

La porzione di solaio in laterocemento più soletta/massetto impianti presenta una massa superficiale di 328 kg/mq.

Utilizzando la formula di calcolo semplificato dell'indice di valutazione del livello normalizzato di rumore da calpestio

$$L_{n,w} = 164 - 35 \log(m') \text{ (dB)}$$

si ottiene un valore per l'indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato pari a :

$$L_{n,w,eq} = 79.7 \text{ dB}$$

Il solaio non garantisce un valore di isolamento sufficiente.

Considerato una pavimentazione galleggiante composta da calcestruzzo di almeno 4,5 cm e rivestimento ceramico da 1,5 cm (densità superficiale totale $\geq 120 \text{ kg/m}^2$) posato su apposito pannello di lana minerale da 2 cm con rigidità dinamica $s' \leq 8 \text{ MN/mc}$ certificata, si ha:

$$\Delta L_w \geq 30 \text{ dB}$$

Considerando una massa superficiale media delle pareti di circa 150-200 kg/mq, si applica un fattore di correzione di 2 dB

$$L'_{n,w} = 79.7 - (33 + 2) = 44.7 \text{ dB}$$

Poiché la norma UNI EN 12354-2 dichiara che questo metodo di calcolo può avere una imprecisione massima di 4 dB è bene considerare un valore effettivo di

$$L'_{n,w} = 49.0 \text{ dB}$$

Note:

1. Solai con massa superficiale più elevata non peggiorano l'isolamento al calpestio.
2. Il materiale isolante va sistemato come separatore tra il solaio accuratamente ripulito ed il massetto ripartitore avendo cura di sormontare/unire bene le giunzioni con la fascia perimetrale (costituita da angolari in polietilene a bassa rigidità dinamica). La fascia perimetrale andrà rivoltata sulle pareti impedendo il contatto diretto della pavimentazione con i muri perimetrali. L'eccedenza in parete verrà tagliata solo a pavimentazione finita.
3. la rete elettrosaldata del massetto sottostante alla pavimentazione non andrà ancorata in alcun modo alle pareti perimetrali o alla sottostante parte strutturale.
4. I battiscopa, preferibilmente in legno, andranno montati con appositi distanziatori che evitino la trasmissione acustica tra le pareti ed i pavimenti.

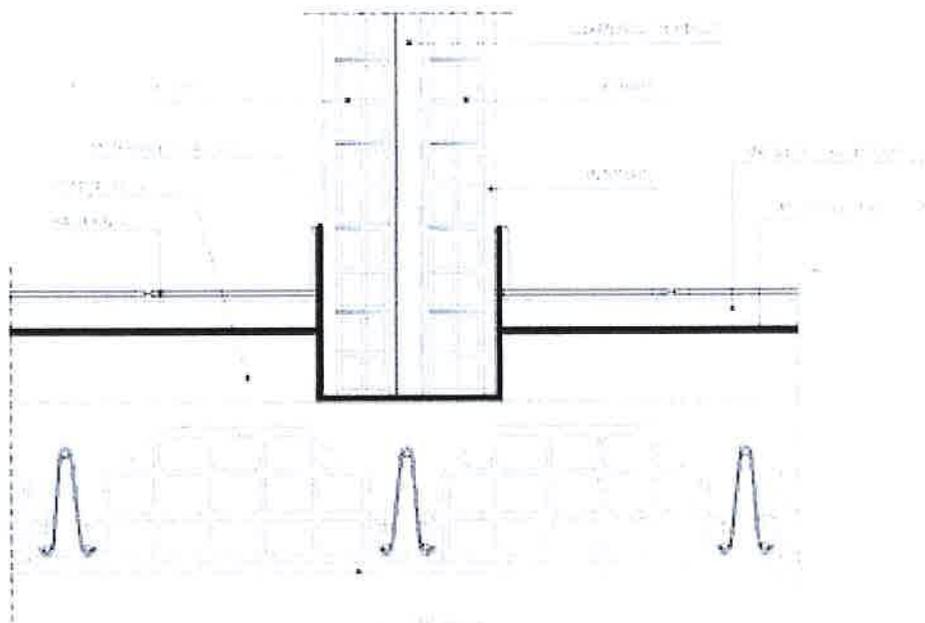


Fig. 3

Schema costruttivo del pavimento galleggiante

11.3 Impianti

Per le tubazioni e gli impianti idraulici si prevede l'uso di apposite guaine in polietilene a cellula aperta ed il fissaggio alle pareti mediante ancoraggi con raccordi elastici che impediscano la trasmissione delle vibrazioni.

Nel caso di apparecchiature che possano essere sorgenti acustiche disturbanti, si prevede l'uso di cassonature fonoassorbenti, giunti antivibranti e/o silenziatori qualora necessario. L'uso di apparecchiature meccaniche sarà consentito solo con l'uso di supporti e giunti antivibranti.

11.3.1 Note:

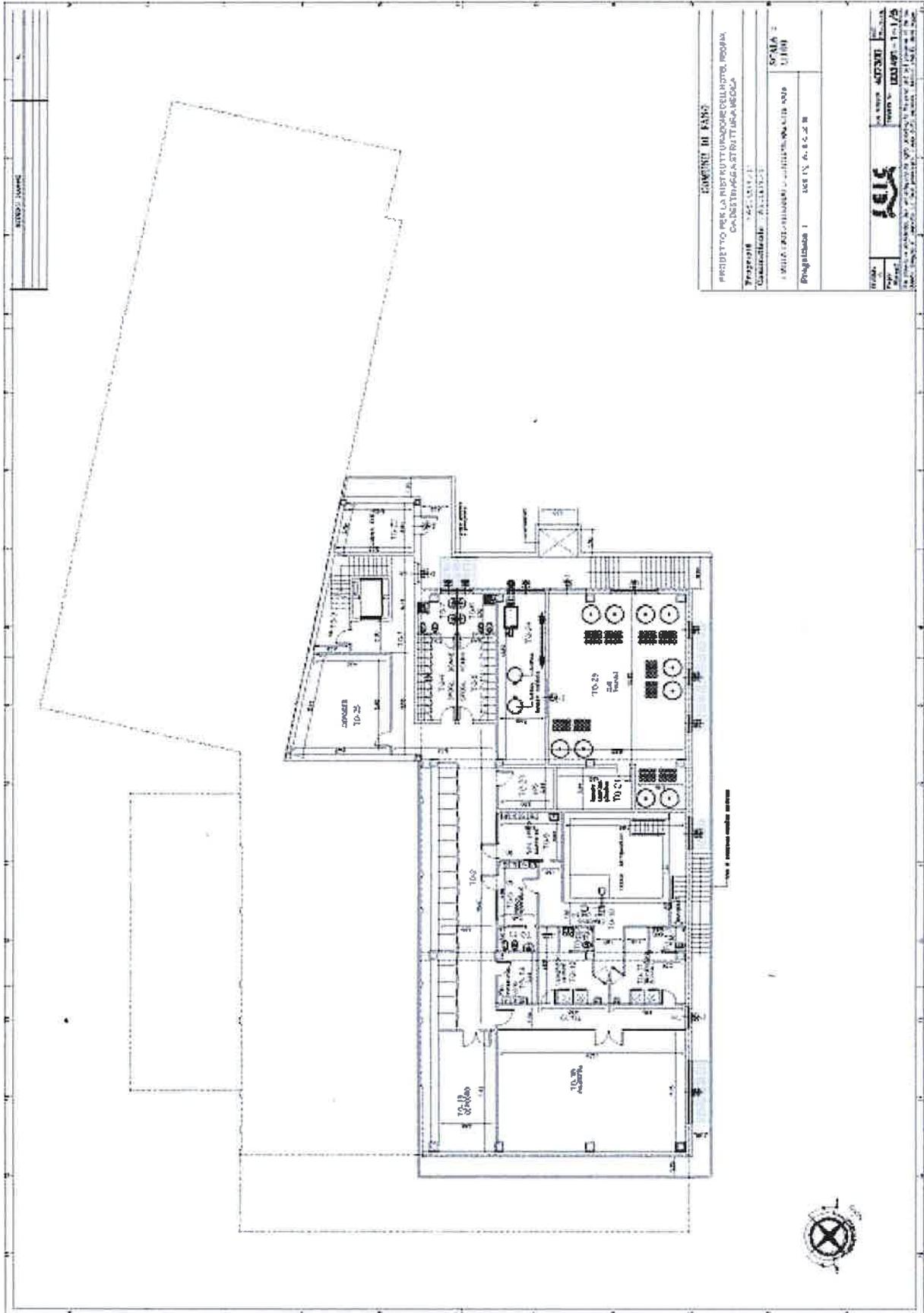
1. La perforazione o la realizzazione di nicchie nei muri costituenti le facciate e le separazioni tra unità immobiliari contigue e nei solai, o anche la modifica della loro struttura, va massimamente evitata.
2. Nella maggior parte dei casi, si potrà ovviare al problema sopra citato realizzando la mole principale delle opere impiantistiche (montanti, dorsali, collettori, scatole di derivazione, tubazioni, opere sanitarie e similari) in corrispondenza delle pareti di separazioni interne alla singola unità.

12 CONFRONTO DEI DATI PROGETTUALI CON I LIMITI PREVISTI DAL DPCM 5/12/97

I dati progettuali indicati determinano dei requisiti acustici passivi degli edifici conformi alla normativa.

Parametro	Richiesto	Previsto di progetto
Isolamento fra ambienti	$R_w \geq 55 \text{ dB}$	57.0 dB
Isolamento facciata	$D_{2m,nT,w} \geq 45 \text{ dB}$	57.4 dB / 51.7 dB
Isolamento al calpestio	$L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$	49.5 dB

ALLEGATI



COMPARTI IN FIANCO	
PROGETTO PER LA RIISTRUTTURAZIONE DELL'OTTO. ROOMA CANTIERI IN AG. STRUTTURAZIONE	
Trasparenza	242.15.11.11
Caratteristiche	242.15.11.11
STATA 2	
1.000	
Progettazione 1	
S.E.I.C.	

