

COMUNE DI CASARSA DELLA DELIZIA

RISTRUTTURAZIONE SPOGLIATOI E GRADINATE
CAMPO SPORTIVO LATERALE PRESSO CENTRO
POLISPORTIVO COMUNALE - SECONDO INTERVENTO

PROGETTO ESECUTIVO

SVILUPPO E REDAZIONE DEL PROGETTO

ADM
studio di **a**rchitettura

STUDIO ADM di Mazzega Daniele arch.
Piazza Indipendenza 16
33053 Latisana (UD)
tel 0431521040-fax 0431512882

PROGETTISTA:

Arch. Daniele MAZZEGA

COLLABORATORI:

*Arch. Davide ANZOLIN
Arch. Maura ROSSI*

Requisiti acustici dello spogliatoio (LEGGE N. 447 DEL 26/10/1995)

ALL. N.

11

SCALA:

DATA:

Febbraio 2012

COMMESSA:

AARC028/E

REVISIONE

DATA

DESCRIZIONE

REDATTO

APPROVATO

AUTORIZZATO

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO	6
4	CALCOLO ACUSTICO DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI UTILIZZATI	7
	Murature.....	7
	Solai.....	8
	Infissi.....	8
5	COMPONENTI EDILI E ABBATTIMENTO ACUSTICO	9
	Abbattimento di rumori esterni.....	9
	Abbattimento di rumori tra locali interni.....	9
6	PRESCRIZIONI PER L'ABBATTIMENTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI	10
	Tubazioni.....	10
	Scarichi.....	10
	Impianti di riscaldamento.....	10
	Impianti elettrici	10
	Accorgimenti da adottare in fase di realizzazione	12
	CONCLUSIONI	13

1 **PREMESSA**

Scopo della relazione è verificare le caratteristiche costruttive degli elementi previsti nel progetto esecutivo rispetto alla loro rispondenza ai requisiti acustici passivi specificati dal D.P.C.M. del 5 dicembre 1997.

Lo spogliatoio può essere identificato come edificio adibito ad attività ricreative o di culto o assimilabili della Categoria F, Tabella A del D.P.C.M. 5/12/1997.

Le valutazioni acustiche sono state fatte sulla base delle caratteristiche acustiche dei materiali impiegati per la costruzione.

La presente relazione è redatta ai sensi della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

Con la presente si ha la valutazione delle prestazioni acustiche passive dello spogliatoio.

L'iter per la realizzazione di immobili nel rispetto di questo decreto deve iniziare fin dalla fase di progettazione, per poi essere seguito scrupolosamente durante la costruzione e concludersi al termine dei lavori con una verifica in sito per determinare la rispondenza del manufatto alla valutazione previsionale.

In sede progettuale è fondamentale considerare, nella valutazione dell'isolamento acustico di un edificio, l'isolamento acustico e all'interno degli spogliatoi.

I valori proposti si riferiscono esclusivamente al potere fonoisolante del materiale o dell'elemento di separazione (trasmissione acustica diretta), senza tenere conto delle trasmissioni acustiche laterali, con la conseguente riduzione, (dell'ordine di qualche dB) in opera, del potere fonoisolante del sistema edilizio.

E' perciò doveroso che nella valutazione del comportamento acustico di un edificio, questo debba essere considerato nel suo insieme, come un “sistema edificio”, le cui caratteristiche sono la somma del comportamento acustico dei singoli elementi che lo compongono (pareti, solai e struttura portante) nella loro relazione strutturale.

Quindi poiché le prestazioni acustiche dei componenti si influenzano a vicenda, queste devono essere coordinate.

Una scrupolosa previsione del comportamento acustico dell'edificio comunque non basta a garantire un risultato conforme agli indici imposti dal DPCM 05/12/97; è determinante infatti che durante l'esecuzione dei lavori, la posa in opera e l'assemblaggio dei materiali sia eseguita a regola d'arte perché anche piccoli errori potrebbero andare a

compromettere il risultato atteso.

A costruzione ultimata sarà utile collaudare in sito il comportamento acustico dell'edificio, attraverso l'utilizzo di un fonometro che verifichi se i parametri riscontrati rientrino effettivamente in quelli imposti dal decreto; altrimenti bisognerà proporre delle soluzioni alternative e fare in modo che l'edificio risponda alle nostre aspettative.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il decreto fa riferimento ad alcune normative per la definizione e la misurazione dei parametri che definiscono i requisiti acustici passivi. Si riportano di seguito i diversi riferimenti normativi dati dal decreto e di fianco quelli corretti e aggiornati alle normative attualmente in vigore.

Grandezze	Riferimenti normativi dati dal decreto	Riferimenti normativi corretti e aggiornati
Tempo di riverberazione T	ISO 3382 del 1975	ISO 3382 - 1997 [4] e UNI ISO 354 - 1989 [5]
Potere fonoisolante apparente R'	EN ISO 140-5 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-4 : 2000 [6]
Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT}	Nessun rifer. norm.	UNI EN ISO 140-5 : 2000 [7]
Livello normalizzato di rumore di calpestio L'_n	EN ISO 140-6 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-7 : 2000 [8]
Indice di valutazione R'_w	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione D_{2m,nT,w}	Nessun rifer. norm.	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione L'_{n,w}	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-2 : 1997 [10]

L'applicazione del D.P.C.M. 5 dicembre 1997 porta inoltre a considerare le seguenti grandezze:

- **R_w**: indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti ;
- **D_{2m,nT,w}**: indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;
- **L_{n,w}**: indice di valutazione del rumore da calpestio di solai normalizzato rispetto al tempo di riverberazione;
- **L_{Aeq}**: livello sonoro massimo prodotto dagli impianti a funzionamento continuo;
- **L_{ASmax}**: livello sonoro massimo prodotto dagli impianti a funzionamento discontinuo.

Per l'applicazione del decreto, gli ambienti abitativi di cui all'articolo 2 , comma 1 lettera b) della legge 26 ottobre 1995 , n. 447, sono distinti nelle categorie indicate nella seguente Tabella 1.5 allegata al decreto stesso.

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella 1.5_ classificazione degli ambienti abitativi.

Per quanto riguarda i servizi, questi sono classificati in funzione delle modalità di funzionamento, fermo restando che gli stessi devono essere considerati fissi, ovvero parte integrante dell'edificio.

- Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.
- Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

Le grandezze a cui far riferimento per l'applicazione del decreto sono definite nell'allegato A che ne costituisce parte integrante, e sono:

1. il tempo di riverberazione (**T**);
2. il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (**R**);
3. l'isolamento acustico standardizzato di facciata (**$D_{2m,nT,w}$**);
4. il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (**$L_{n,w}$**);
5. il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A (**L_{Aeq}**).

L'edificio oggetto della presente valutazione può essere identificato come edificio adibito ad attività ricreative o di culto o assimilabili della Categoria F, Tabella A del D.P.C.M. 5/12/1997.

3 CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO

La progettazione acustica dei componenti è stata svolta mediante l'applicazione delle norme UNI EN 12354-1-2-3. Si rammenta che i valori riportati nel calcolo teorico si discosteranno sempre dal medesimo valore riscontrato in opera. L'efficacia del calcolo teorico consiste nella ricerca della prestazione acustica ben sapendo che in opera si potrà avere dei valori in parte diversi.

Non si devono considerare, pertanto, sovradimensionate le parti edilizie che presentano parametri di alcuni dB superiori al valore minimo di norma, anzi questo deve essere considerata una giusta dato che si potrà avere una diminuzione del valore teorico.

Porre in opera strutture con valori teorici prossimi a quelli di norma deve indurre alla considerazione di non disporre poi di strutture dotate del parametro acustico non a norma.

Le componenti edilizie dello spogliatoio sono state scelte e dimensionate in modo che all'interno dello spogliatoio si abbiano rumori inferiori a 50 dB.

4 CALCOLO ACUSTICO DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI UTILIZZATI

Murature

Descrizione	Parete perimetrale
Composizione	<ul style="list-style-type: none">- intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm;- murature realizzata con blocchi rettificati ad incastro in laterizio in blocchi di laterizio termici rettificati dello spessore cm 38 lunghezza cm 25 altezza cm 24.9, foratura 45 %, caratterizzato da microporizzazione lenticolare, ottenuta con farina di legno totalmente priva di additivi chimici, con fori disposti in direzione verticale a sezione rettangolare, peso specifico apparente circa 920 kg/m³ e con trasmittanza termica di 0,306 W/m²K e con potere fonoisolante di 51 dB;- intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm;
Spessore	<ul style="list-style-type: none">- 38 cm
Massa superficiale	<ul style="list-style-type: none">- 360 Kg/mq
Rw	<ul style="list-style-type: none">- 51 dB

Descrizione	Parete divisorie interna ambulatorio
Composizione	<ul style="list-style-type: none">- intonaco sp. 1 cm- laterizi forati sp. 8 cm- controparete in cartongesso con isolamento acustico 14 cm
Spessore	<ul style="list-style-type: none">- 20 cm
Massa superficiale	<ul style="list-style-type: none">- 122.00 Kg/mq
Rw	<ul style="list-style-type: none">- 38.5 dB-

Descrizione	Parete divisorie interne
Composizione	<ul style="list-style-type: none">- Le pareti divisorie interne saranno realizzate con blocchi rettificati ad incastro in laterizio termico dello spessore di cm 25, lunghezza cm 33 e altezza cm 24.9, foratura 45 %, caratterizzato da microporizzazione lenticolare, ottenuta con farina di legno totalmente priva di additivi chimici, con fori disposti in direzione verticale a sezione rettangolare, peso specifico apparente circa 920 kg/m³ e con trasmittanza termica di 0,978 W/m²K.- intonaco sp. 1 cm- laterizi forati sp. 8 cm- controparete in cartongesso con isolamento acustico 14 cm
Spessore	<ul style="list-style-type: none">- 28 cm
Massa superficiale	<ul style="list-style-type: none">- 122.00 Kg/mq

Rw | - 48 dB

Solai

Descrizione	Pacchetto di copertura
Composizione	<ul style="list-style-type: none">- rivestimento esterno in lamiera grecata coibentata antirumore sp. 1 cm;- isolamento termico spessore medio 10;- pannello di spessore 5 cm in lana di roccia;- Solaio in laterocemento (16+5) realizzato con travetti a traliccio (interasse 50 cm);- Barriera a vapore;- intonaco all'intradosso (1,5 cm);
Spessore	- 31.8 cm
Massa superficiale	- 360 Kg/mq
Rw	- 43 dB

Infissi

Descrizione	Infissi esterni
Composizione	<ul style="list-style-type: none">- telaio in alluminio a taglio termico con anta a vasistas- vetrocamera 4 -12- 4 mm;
Spessore	-
Massa superficiale	-
Rw	35.0 dB

Descrizione	Porte interne
Composizione	<ul style="list-style-type: none">- porte interne in HPL e alluminio
Spessore	-
Massa superficiale	-
Rw	31.0 dB

5 COMPONENTI EDILI E ABBATTIMENTO ACUSTICO

Abbattimento di rumori esterni

Per l'abbattimento dei rumori aerei ed esterni sono stati previsti dei componenti edili e degli accorpamenti che prevedono all'interno un livello di rumore inferiore a 50 dB ed in particolare:

- 1) pacchetto del tetto come da tavola n. 13, privo di vuoto d'aria che potrebbe creare una cassa/spazio di risonanza con lamiera con pannello poliuretano di 1 cm antirumore e isolamento termico di media di 15 cm con 5 cm di pannelli di lana di roccia e isocal per dare pendenza alla copertura con un abbassamento del rumore a 43 dB;
- 2) muratura perimetrale con mattoni di 38 cm in cui si prevede un abbattimento del rumore a 47 dB;
- 3) sono previsti serramenti esterni che permettono un abbattimento dei rumori esterni fino a 35 dB;

Quindi il progetto prevede un abbattimento dei rumori esterni sotto i 50 dB all'interno degli spogliatoi.

Abbattimento di rumori tra locali interni

Il progetto esecutivo prevede l'abbattimento dei rumori interni fra gli spogliatoi degli atleti e le altre costruzioni d'uso.

In particolare tra l'ingresso e gli spogliatoi degli atleti e dell'arbitro è previsto una muratura di spessore di 25 cm per l'abbattimento dei rumori provenienti dall'atrio d'ingresso.

Inoltre, gli spogliatoi degli atleti sono separati dall'atrio e quindi non c'è interferenza di rumori tra i diversi spogliatoi.

L'isolamento tra gli spogliatoi degli atleti e quelli degli arbitri è risolto con un muro esistente, composto da un blocco in laterizio di spessore pari a 35 cm che permettono l'abbattimento del rumore inferiore a 50 dB.

Tra l'ambulatorio e gli spogliatoi è prevista una muratura composta da un forato da 8 cm con una controparete in fibrocemento sp. 1.2 cm, con interposto isolamento acustico.

6 PRESCRIZIONI PER L'ABBATTIMENTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI

Tubazioni

Interventi previsti dal progetto esecutivo:

- Il tubo è sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- A monte dell'impianto sarà installato un riduttore di pressione.
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi

Interventi previsti dal progetto esecutivo:

- Non saranno utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Verranno evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

Impianti di riscaldamento

Interventi previsti dal progetto esecutivo:

- Le tubazioni saranno dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- Gli elementi termo-ventilanti avranno un collegamento elastico con la tubatura.
- Gli elementi termo-ventilanti avranno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- La centrale termica attualmente è collocata in un locale di servizio.

Impianti elettrici

Interventi:

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non verranno posti sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

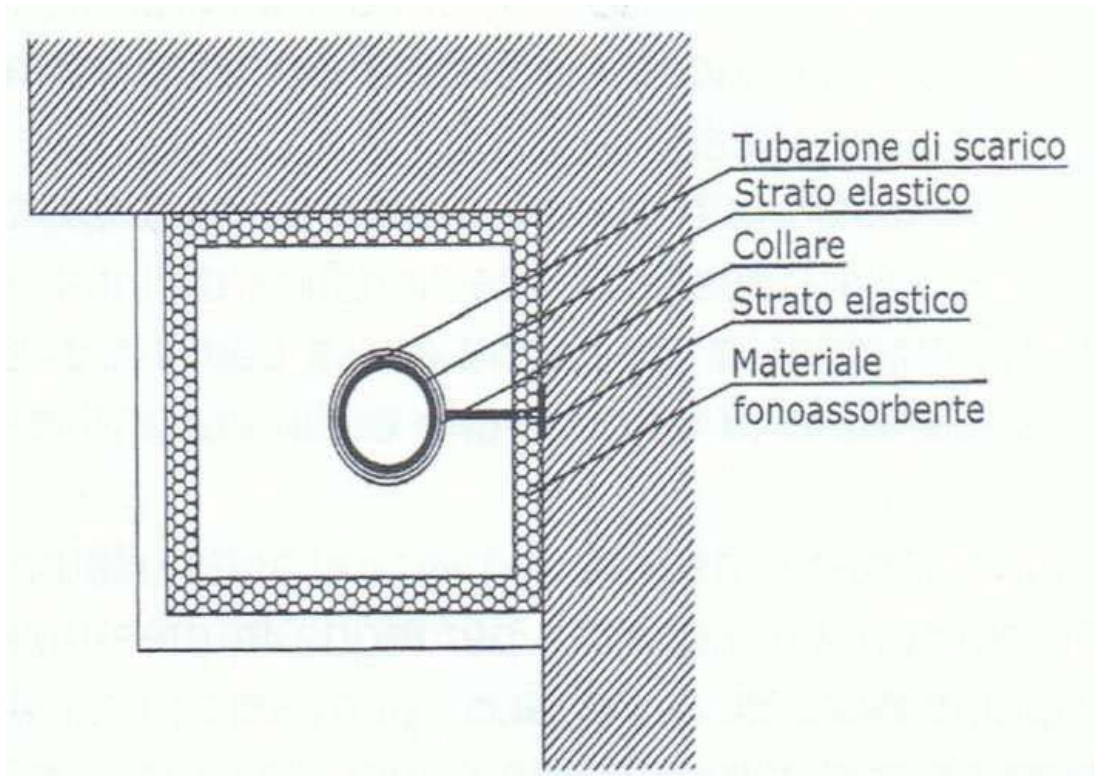


Figura 1 Isolamento di cavedio

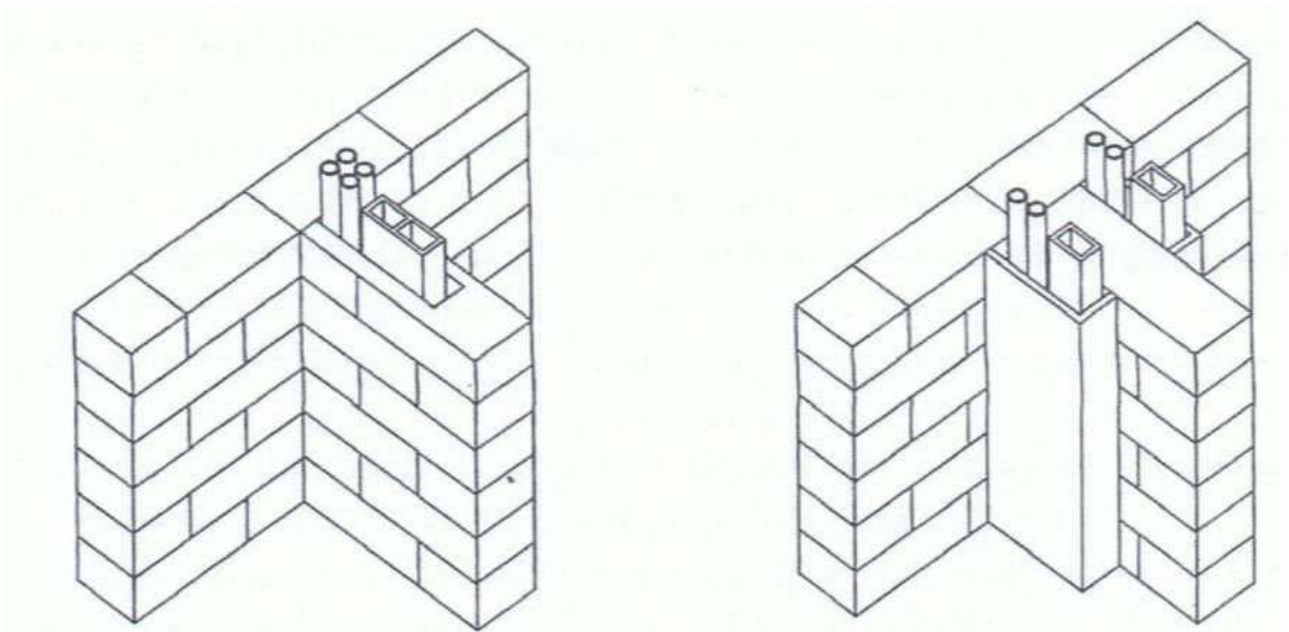


Figura 2 Interfaccia impianti-pareti divisorie.

Accorgimenti da adottare in fase di realizzazione

Importante, per ottenere i requisiti acustici dello spogliatoio ed in particolare di avere ogni locale un rumore inferiore ai 50 dB, adottare in fase di realizzazione degli accorgimenti, i più importanti sono:

- individuare con accuratezza la soluzione di parete ed i vari componenti utilizzando prodotti certificati, con particolare attenzione per quelli acusticamente più deboli;
- migliorare le prestazioni di un divisorio verificando il componente acusticamente più debole, ad esempio la porta o la finestra;
- individuare le possibili vie di trasmissione sonora, ad esempio modificando la tipologia del giunto tra parete di separazione e pareti laterali;
- assicurarsi che non vi siano fori o vie di trasmissione sonora agevolata per prese d'aria, fessure nei cassonetti, divisori che terminano in corrispondenza dei controsoffitti anziché nel solaio;
- assicurarsi che non vengano fatti errori esecutivi che possono provocare ponti acustici, con particolare attenzione agli scassi ed alle tracce fatte per incassare gli impianti, le quali non devono essere troppo abbondanti in quanto poi risulta difficile riempire completamente di malta, pertanto i vuoti formano ponti acustici;
- assicurarsi che l'installazione degli impianti avvenga in modo tale da ridurre al minimo la trasmissione di rumori aerei e per vibrazioni;
- non posizionare i mattoni con i fori in direzione orizzontale, ma verticale, così da evitare il passaggio delle onde sonore (effetto cassa di risonanza);
- durante la realizzazione del solaio, evitare di far corrispondere alla partizione verticale sottostante, la pignatta di cui è composto, per evitare il passaggio delle onde sonore;

Si ricorda infine che, i valori teorici non tengono conto della posa in opera e quindi è importante porre attenzione alla fase di realizzazione.

CONCLUSIONI

Si ricorda:

- la corretta posa in opera dei materiali ha vitale importanza per ottenere quanto teoricamente verificato;
- la verifica dei requisiti acustici passivi degli elementi avviene in opera;
- una volta che l'elemento viene realizzato risulta difficoltoso e molto oneroso metterci mano per una sistemazione a opera realizzata;
- risulta conveniente realizzare compiutamente dei moduli (parete o solaio tipo) ed effettuare delle singole prove fonometriche (in opera) sugli elementi finiti per verificare se la progettazione e la conseguente messa in opera forniscono i valori di norma;
- le partizioni verticali tra distinte unità immobiliari devono essere realizzate con cura, sia per quanto riguarda la parte edilizia che la parte impiantistica (cercare di non interessare queste pareti da impianti);
- per quanto riguarda la posa del pavimento galleggiante risulta indispensabile consultare la ditta fornitrice dell'eventuale guaina resiliente (o altro). Questo per verificare con la stessa la consistenza del pacchetto progettato e ottenere il parere (positivo) sulla riuscita finale. Inoltre si rende indispensabile procedere alla prima realizzazione di un solaio assieme a un posatore della ditta fornitrice del prodotto fonoisolante per verificare assieme la corretta posa del pacchetto;
- in opera si dovranno valutare le varie problematiche che di volta in volta si evidenziano, per cercare se necessario il rimedio economicamente e tecnicamente migliore.
- i valori sopra calcolati, non tengono conto di:
 - eventuali tracce nelle pareti dovute al passaggio degli impianti (elettrici e idraulici);
 - eventuali passaggi di impianti (elettrici e idraulici);
 - eventuali installazioni a parete particolarmente consistenti (tipo scale)
 - una errata posa in opera.

Il sottoscritto Arch. Daniele Mazzega non si assume nessuna responsabilità in caso di modifica dei materiali (tipo e qualità), degli spessori, esposti nella presente relazione, nonché della posa in opera degli stessi. Eventuali modifiche, diverse da quelle indicate in progetto, dovranno essere preventivamente approvate dal sottoscritto, al fine di garantire i limiti imposti dalla normativa vigente.

Arch. Mazzega Daniele