



Comune di ASCOLI PICENO

" Provincia di ASCOLI PICENO "

**PROGETTO : INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE DELLA PALESTRA
DI ATLETICA PESANTE A. MARUCCI ASCOLI PICENO
(Primo Stralcio funzionale)**



ELABORATO :

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

Elab. D.2)

DATA : marzo 2018

**RESP. UNICO DEL
PROCEDIMENTO**

Arch. Ugo Galanti

PROGETTISTA

ing. Domenico Fiori

**COMUNE DI ASCOLI PICENO
PROVINCIA DI ASCOLI PICENO**

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

**Ristrutturazione edilizia Palestra di Atletica Pesante
Via De Dominicis - Ascoli Piceno (AP)**

Commissionato da:

COMUNE DI ASCOLI PICENO -AP-

Tecnico competente
Ing. Domenico Fiorii

Dati generali	
Committente	Comune di Ascoli Piceno
Progetto per la realizzazione di	Ristrutturazione palestra di atletica pesante - Ascoli Piceno.
Tecnico competente in acustica ambientale	Ing. Domenico Fiori
Riferimento iscrizione elenco regionale	Decreto del Dirigente della P.F. tutela delle risorse ambientali N. 256/TRA_08 del 03/09/2009
Metodo di calcolo	Metodo semplificato (indici di valutazione)

PREMESSA

La presente relazione, descrive gli interventi di natura acustica da adottare per lavori di ristrutturazione e ristrutturazione della Palestra di Atletica Pesante sita in via De Dominicis, Comune di Ascoli Piceno (AP), e costituisce il Certificato Acustico di Progetto.

La relazione valuta inoltre la rispondenza delle soluzioni adottate, alle prescrizioni del DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Tale decreto fissa i requisiti minimi che i componenti devono possedere. Tali requisiti si intendono riferiti al componente in opera e sono differenziati in funzione della destinazione d'uso dell'edificio.

Le grandezze normate sono:

- l'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra unità immobiliari adiacenti R'_w
- l'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$
- l'indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato L'_{nw}

Sono inoltre fissati dei limiti per la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici:

- L_{ASmax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo
- L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo

Nella *tabella 1* sono evidenziati i valori limite, delle grandezze precedentemente definite, di interesse per l'intervento in esame (Cat. A-G).

Cat.	Descrizione	Parametri				
		R'_w	$D_{2m,nT,w}$	L'_{nw}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili	50	40	63	35	35
B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili	50	42	55	35	35
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili	50	42	55	35	35
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

Tab. 1 – Requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e degli impianti tecnologici in funzione della classificazione degli ambienti abitativi

Il progetto prevede l'intervento su tutto il complesso con alcuni interventi di adeguamento/miglioramento della distribuzione interna ed impiantistici, il rifacimento della copertura della palestra A ed interventi di riqualificazione di tutte le coperture del fabbricato.

Nei casi di ristrutturazione e recupero del patrimonio edilizio esistente, il Certificato Acustico di Progetto tiene conto solo dei requisiti acustici degli elementi costruttivi e degli impianti che verranno modificati. Qualora alcune o tutte le prestazioni normative non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora, in base a valutazioni tecniche, economiche o di necessità di restauro conservativo di edifici storici, non possa essere garantito, in fase progettuale, il raggiungimento dei requisiti del DPCM 5/12/97, la progettazione dovrà comunque tendere al miglioramento delle prestazioni passive e nel Certificato Acustico di Progetto dovrà essere indicata la prestazione garantita.

Nel caso in oggetto saranno riverificate tutte le coperture in cui si prevede l'inserimento di nuovo materiale isolante ed impermeabilizzante.

Nelle schede allegate è stato riportato il grado d'isolamento acustico raggiunto con l'intervento e non sono stati inseriti dati su pareti ed infissi in quanto non modificati.

METODOLOGIA DI CALCOLO DEGLI INDICI IN RIFERIMENTO AL DPCM 5.12.97

Il progetto dell'isolamento acustico di un edificio viene condotto separatamente per le diverse modalità di trasmissione del rumore, valutando per ciascuna di esse la rispondenza alle prescrizioni del DPCM 5/12/97:

- rumori aerei provenienti da unità immobiliari adiacenti (R'_w)
- rumori aerei provenienti dall'esterno dell'edificio ($D_{2m,nt,w}$)
- rumori impattivi provenienti da unità immobiliari sovrastanti (L'_{nw})

Legislazione e norme di riferimento

D.P.C.M. 01/03/1991	<i>Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.</i>
Legge 447 del 26/10/1995	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico.</i>
D.P.C.M. 14/11/1997	<i>Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.</i>
D.P.C.M. 5/12/1997	<i>Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.</i>
D.M. 16/03/1998	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.</i>

UNI EN ISO 717-1:2007	<i>Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.</i>
UNI EN ISO 717-2:2007	<i>Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.</i>
UNI EN 12354-1:2002	<i>Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 1 - Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti.</i>
UNI EN 12354-2:2002	<i>Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 2 - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.</i>
UNI EN 12354-3:2002	<i>Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 3 - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno.</i>
UNI/TR 11175:2005	<i>Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici.</i>

SOLUZIONI TECNOLOGICHE

Vengono di seguito descritte le soluzioni tecnologiche individuate per i singoli interventi.

Il problema dei rumori generati dagli impianti tecnologici viene affrontato proponendo una serie di prescrizioni di dettaglio, poiché la valutazione su base teorica delle prestazioni risulta particolarmente difficile essendo queste ultime strettamente dipendenti dalla fase esecutiva di realizzazione e posa in opera dell'impianto.

Isolamento dai rumori provenienti dall'esterno

In particolare le soluzioni individuate prevedono:

- Solai di copertura

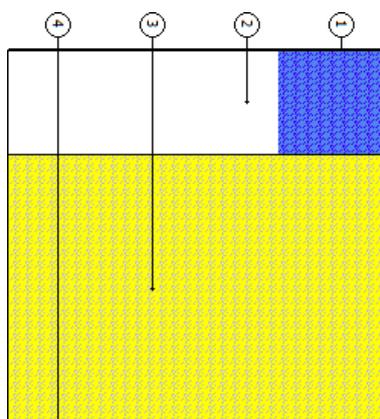
Copertura con pannello tipo CoverPiù

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Acciaio inossidabile	0,1	17,000		8.000	0	0,000
2	Intercapedine ventilata (pannello)	5,0		5,423	1	193	0,184
3	pannello isolante in polistirene espanso sinterizzato	13,0	0,032		50	11,353	4,063
4	Acciaio inossidabile	0,0	17,000		8.000	0	0,000
Spessore totale		18,1					

Resistenza superficiale interna	0,100
Resistenza superficiale esterna	0,040
Resistenza termica totale	4,263

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,235
Trasmittanza termica periodica [W/m ² K]	0,214
Sfasamento [h]	1,94
Smorzamento	0,913
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	5,787

Massa superficiale: 13,762 kg/m²



Indice di valutazione (R_w): ≈ 20 dB – prestazione garantita

$D_{2m,nT,w}$ minore di 42 dB. **NON VERIFICATO**

(abbattimento massimo conseguibile per intervento di ristrutturazione senza rifacimento della struttura portante)

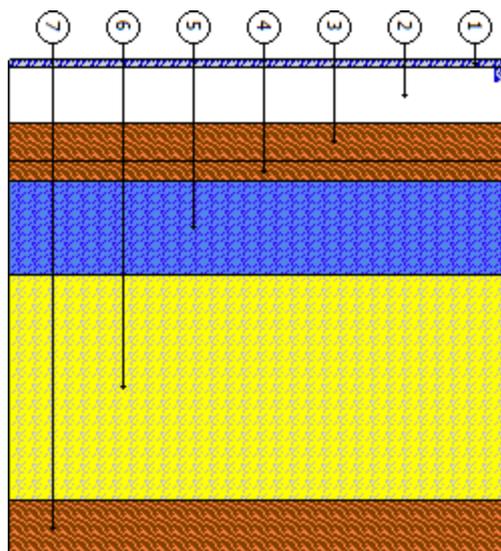
Copertura palestra karate (solaio in legno)

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Guaina traspirante riwega	0,5	0,220		388	1,636	0,020
2	Polistirene espanso estruso, senza pelle (50 kg/m ³)	3,0	0,034		50	11,353	0,882
3	Abete (flusso parallelo alle fibre)	2,0	0,120		450	4,595	0,167
4	Abete (flusso parallelo alle fibre)	1,1	0,120		450	4,595	0,092
5	Intercapedine ventilata (pannello)	5,0		5,423	1	193	0,184
6	Rockwool - Hardrock Energy	12,0	0,036		110	193	3,333
7	Abete (flusso parallelo alle fibre)	3,0	0,120		450	4,595	0,250
Spessore totale		26,6					

Resistenza superficiale interna	0,100
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,264	Resistenza termica totale	3,783
Trasmittanza termica periodica [W/m ² K]	0,083		
Sfasamento [h]	8,14		
Smorzamento	0,316		
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	23,981		

Massa superficiale: 43,958 kg/m²



Indice di valutazione (R_w): ≈ 30 dB

D_{2m,nT,w} minore di 42 dB. **NON VERIFICATO**

(abbattimento massimo conseguibile per intervento di ristrutturazione senza rifacimento della struttura portante)

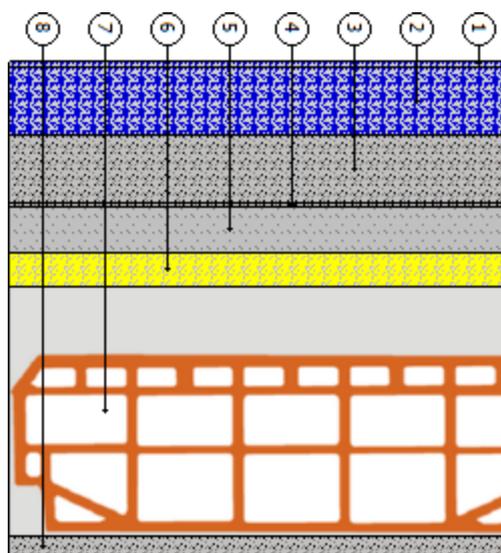
Copertura inclinata (solaio in laterocemento)

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Guaina traspirante riwega	0,5	0,220		388	1,636	0,020
2	Polistirene espanso estruso, con pelle (35 kg/m ³)	6,0	0,033		35	3,217	1,818
3	Calcestruzzo a struttura aperta di argilla espansa per pareti di scantinati con umidità dall'8% al 10% (600 kg/m ³)	6,0	0,230		600	27,571	0,261
4	Bitume	0,5	0,170		1.200	0,004	0,026
5	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m ³)	4,0	1,060		1.700	1,93	0,038
6	stiferite isolamento a pavimento GTE	3,0	0,023		34	0,002	1,304
7	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo armato 40	22,0		3,030	1.273	21,444	0,330
8	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19,3	0,029
Spessore totale		43,9					

Resistenza superficiale interna	0,100
Resistenza superficiale esterna	0,040
Resistenza termica totale	3,967

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,252
Trasmittanza termica periodica [W/m ² K]	0,006
Sfasamento [h]	15,94
Smorzamento	0,026
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	67,092

Massa superficiale: 394,326 kg/m²



Indice di valutazione (Rw): = 51,6 dB

$D_{2m,nT,w}$ maggiore di 42 dB. **VERIFICATO**

- Serramenti

nessun intervento sui serramenti.

- Eventuali aperture di areazione

Le bocchette ed il condotto passante per eventuali aerazioni dei locali, devono garantire un potere fonoisolante pari ad almeno **57 dB**. (Bocchetta tipo **Isolmant Genius, silenziatore acustico** a bassa conducibilità termica e rivestimento interno melamminico per l'assorbimento dei rumori di facciata che transitano attraverso i fori di ventilazione.

Elementi portanti ed elementi di discontinuità'

In generale gli elementi portanti, quali: pilastri, pareti, vano scale e vano ascensore in cemento armato se presente, nonché gli elementi di "discontinuità", quali: canne fumarie, tubature e fori di vario genere, rappresentano delle vie preferenziali per il trasporto del rumore e, dato il loro numero, non possono venire ignorati, se non si vuole inficiare, in parte, od in toto, l'intervento di isolamento acustico operato sul resto della costruzione.

Pertanto si consiglia:

1. rivestire ogni canna fumaria e di areazione con materiale tipo Isover PAR da 4,5 cm avendo cura di non ridurre la massa frontale della muratura, per la realizzazione del condotto;
2. usare tubature di scarico stratificate e rivestirle con materiale fonoisolante oppure inserirle in cavedi insonorizzati (ideale se posti all'esterno); ogni tubatura dovrà essere fissata con staffe desolidarizzate

Prodotti equivalenti sono ammessi

<i>Impianti a funzionamento discontinuo</i>	<i>Impianti a funzionamento continuo</i>
Ascensori Scarichi idraulici Bagni Servizi igienici Rubinetteria	Impianti di riscaldamento Impianti di aerazione Impianti di condizionamento

Per limitare la generazione e la propagazione del rumore prodotto dagli impianti si forniscono di seguito una serie di indicazioni e di criteri da seguire durante la progettazione e la posa in opera:

- nella rete di distribuzione dell'acqua è opportuno prevedere una velocità del fluido non superiore a 2.0 m/s, adottando di conseguenza idonee sezioni per le tubazioni
- le rubinetterie adottate dovranno essere classificate nel gruppo acustico 1 ($L_{ap} < 20$ db) secondo le norme UNI 10234 e ISO 3822.
- dovranno essere previsti sistemi per l'attenuazione del "colpo d'ariete" nella rete, come ad esempio WC con cassette di tipo silenziato, ammortizzatori per il colpo d'ariete, tratti di tubazione verticali prima dell'allacciamento ai rubinetti
- tutte le tubazioni, comprese quelle dell'acqua fredda dovranno essere isolate con coppelle di elastomeri espansi di almeno 6 mm di spessore, per evitare la trasmissione di eventuali vibrazioni alle strutture edilizie, in particolare in corrispondenza degli attraversamenti e dei fissaggi. In commercio esistono tubazioni stratificate che garantiscono un ottimo isolamento acustico.
- nella posa in opera dei sanitari (vasche, vasi, lavabi e piatti doccia) dovrà essere prevista l'interposizione di uno strato di materiale resiliente tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria. Per quanto riguarda le vasche da bagno dovrà essere prevista la posa per incollaggio di tipo Isolmant, con funzione antirombo, sulle pareti della vasca dal lato interno.
- Gli scarichi, in particolare dei WC, dovranno essere isolati acusticamente; se si utilizzano tubi non acusticamente isolati, dovranno essere fasciati con Isolpiombo o meglio Isolpiombo 10+3 ed impedire ogni contatto diretto con le strutture o murature.
- nella realizzazione dell'impianto elettrico si dovrà evitare che le scatolette elettriche vengano a trovarsi in corrispondenza per evitare ponti acustici che potrebbero ridurre significativamente l'isolamento acustico dei divisori.
- le tubazioni non dovranno mai attraversare le strutture dell'edificio, dovranno essere previsti appositi cavedi. Le tubazioni, le canalizzazioni, i supporti ed ancoraggi degli impianti possono dar luogo ad effetti di riduzione dell'isolamento se non sono completamente desolidarizzati dalle strutture. Nel caso le tubazioni debbano per forza attraversare le strutture ad esempio di murature o di solai devono essere previsti manicotti di materiale espanso morbido e nel caso di supporti questi debbono essere muniti di antivibranti. Una cura particolare poi dovrebbe essere posta nel munire gli attacchi delle tubazioni alle macchine di giunti antivibranti che impediscano la trasmissione dei rumori generati da queste ultime. Problemi come questi si possono presentare per il riscaldamento a pavimento, gli impianti di condizionamento, gli impianti idrosanitari e di scarico. Ulteriori problemi sono posti da impianti fissi come ascensori, macchine di condizionamento ecc.
- I locali macchine dovranno avere pavimenti galleggianti su cui si appoggeranno le macchine per mezzo di supporti elastici.

Prodotti equivalenti sono ammessi

Stima del grado di confidenza della previsione

I modelli di calcolo prevedono le prestazioni di edifici misurate, presupponendo una buona mano d'opera ed un'elevata accuratezza delle misurazioni. L'accuratezza della previsione tramite i modelli presentati dipende da molti fattori: l'accuratezza dei dati di ingresso, l'adattabilità della situazione al modello, il tipo di prodotti e giunti implicati, la geometria della situazione e la mano d'opera. Non è pertanto possibile specificare l'accuratezza delle previsioni in generale per tutti i tipi di situazioni ed applicazioni. I dati relativi all'accuratezza dovranno essere raccolti in futuro confrontando i risultati del modello con una varietà di situazioni d'opera. Tuttavia si possono fornire alcune indicazioni.

L'esperienza prevalente nell'applicazione di simili modelli è stata finora acquisita con edifici dove gli elementi strutturali di base erano omogenei, cioè muri di mattoni, calcestruzzo, blocchi di gesso, ecc...

Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

Le previsioni con il modello semplificato mostrano uno scarto tipo di circa 2 dB, con una tendenza a sopravvalutare leggermente l'isolamento.

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

Gli esempi di calcolo con il modello semplificato evidenziano che circa il 60% dei valori della previsione hanno un intervallo di ± 2 dB rispetto ai valori misurati, mentre il 100% varia entro un intervallo di ± 4 dB. Attualmente non si ha alcuna esperienza della correzione della trasmissione laterale dei rumori di calpestio. Si suppone che tale correzione migliori il livello di accuratezza del modello nelle situazioni in opera comunemente riscontrate.

Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

La valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente a partire dagli elementi che costituiscono la facciata è mediamente corretto; l'indice di valutazione evidenzia un scostamento tipo di circa 1,5 dB.

Si presume che la valutazione del potere fonoisolante apparente di una facciata a partire dai suoi elementi costitutivi abbia come minimo lo stesso livello di accuratezza.

Conclusioni

In base al modello di calcolo utilizzato, indicato dalla normativa, l'edificio analizzato rispetta i requisiti acustici passivi come prescritto dal D.P.C.M. 5/12/1997 tabella A.

Il Tecnico Competente

Riferimento iscrizione elenco regionale	Decreto del Dirigente della P.F. tutela delle risorse ambientali N. 256/TRA_08 del 03/09/2009
--	--

Ing. Domenico Fiori