



COMUNE DI SEDEGLIANO

PROVINCIA DI UDINE

LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL CENTRO POLIFUNZIONALE E RICREATIVO DEL CAPOLUOGO

ISOLAMENTO TERMO ACUSTICO E RIPARAZIONI STRUTTURALI

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA

DOC.AGGIORNATO

Isolamento acustico della copertura

Uno degli interventi previsti tra i lavori di completamento del Centro Polifunzionale e Ricreativo di Sedegliano è quello che riguarda l'isolamento acustico della copertura.

Due sono i vincoli non eludibili nell'individuare una soluzione efficace che consenta l'attenuazione in termini tollerabili delle rumorosità da impatto di pioggia o grandine e al tempo stesso non alteri situazioni di fatto non modificabili.

Non si può aumentare in modo significativo il peso proprio del manto di copertura.

Non si deve alterare la risposta acustica della sala modificando l'equilibrio raggiunto ora assai soddisfacente.

Questo significa dover usare apporti di materiali leggeri e la loro collocazione deve essere esterna.

Per giungere ad una proposta progettuale attuabile ed efficace si è proceduto ad una ricerca sulla letteratura tecnica specifica e quindi sulla scorta da quanto emerso dalla ricerca è stata definita la tipologia d'intervento la quale è stata testata mediante prova sperimentale condotta direttamente su una parte della copertura da trattare.

Tra le varie proposte esaminate nel corso della ricerca quella che maggiormente aderisce al nostro caso è uno studio pubblicato con il titolo "Comportamento acustico dei sistemi di copertura" da parte dell'Università di Roma "La Sapienza".

Tra i vari sistemi analizzati c'è anche quello formato da "Sandwich" realizzati in opera con base lamiera nervate e strati assemblati di lana minerale e feltro che ha grande analogia con il caso del Centro Polifunzionale.

Il metodo di prove sperimentali utilizzato in tale studio è stato ripreso nelle prove da noi effettuate.

Il rumore trasmesso generato dalla pioggia sulle coperture si propaga in due diverse modalità:

- Rumorosità che passa attraverso il tetto e raggiunge l'interno dell'edificio;
- Rumorosità diffusa che dal tetto si diffonde nell'ambiente esterno.

Di fatto il rumore è l'effetto dell'impatto della pioggia con la superficie del manto di copertura. Ed è su quell'effetto che si deve agire per ridurre il rumore sia diffuso che trasmesso.

Il rumore provocato dall'impatto di pioggia battente, nella ricerca dell'università "La Sapienza" su di una copertura in lamiera nervata analoga a quella del nostro caso raggiunge mediamente i 70 dB.

Tale valore come si vedrà negli elaborati allegati è del tutto simile a quello rilevato a Sedegliano.

Inoltre è stato rilevato che con manti di copertura costituiti da semplici lamiere si verifica una maggior intensità di rumore all'interno rispetto all'esterno. Un netto miglioramento nelle prove romane emerge quando la lamiera viene trattata con un rivestimento formato da un sottile strato bituminoso. L'abbattimento in questo caso è ancor maggiore all'interno. Mentre invece in sistemi sandwich più complessi formati dalla lamiera e pannelli di poliuretano l'effetto di smorzamento esterno è relativamente debole mentre il rumore trasmesso all'interno è addirittura superiore.

Per raggiungere livelli soddisfacenti di attenuazione interna sono stati quindi testati sistemi Sandwich più complessi. A scopo esemplificativo si riporta nella pagina seguente lo schema riassuntivo della ricerca citata.

Nel valutare i valori di riduzione del rumore e i relativi confronti bisogna ricordare che 3 decibel in più significa raddoppiare l'intensità del rumore e analogamente 3 dB in meno significa dimezzarne l'intensità.

Da quanto apparso dalla ricerca citata si possono dedurre alcune importanti constatazioni:

- Occorre attenuare il rumore d'impatto all'origine
- Quindi la superficie dello strato esterno che subisce il contatto deve "assorbire" e dissipare l'energia dell'impatto prima che prosegua il percorso verso l'interno;
- Si deve trattare direttamente la lamiera in modo da impedire la sua vibrazione.

Per la prova effettuata direttamente sulla copertura del Polifunzionale si è provveduto ad allestire un "pacchetto" così composto:

- Una guaina bituminosa autoaderente applicata sul manto in lamiera;
- Un primo strato di lana di roccia o similare di una decina di centimetri;

- Una guaina bituminosa quale protezione finale.

La prova è stata eseguita in tre diverse condizioni:

- Con il manto senza alcun intervento;
- Con il manto trattato con la guaina autoaderente applicata;
- Con la successiva sovrapposizione della lana di roccia e la guaina finale protettiva.

E' stata effettuata la misurazione del rumore "diffuso" all'esterno e quello "trasmesso" all'interno.

Si è infine misurato il rumore ambiente di fondo sempre all'interno.

La prova è stata effettuata sulla parte bassa della copertura per ragioni pratiche.

Questa copertura dal punto di vista della percezione del rumore in esame è da considerarsi svantaggiata rispetto a quella della sala perché composta da una superficie metallica semplice all'esterno e uno strato rigido di poliuretano all'intradosso.

Il manto di copertura della sala oltre alla lamiera di alluminio esterna è formato anche dal sottomanto in lamiera nervata di acciaio. Tra le due lamiere lo strato isolante di polistirene di 10 cm. di spessore è quasi doppio all'analogo strato nella copertura inferiore.

Con questo si vuol dire che i risultati che si espongono come esiti della prova effettuata dovrebbero essere migliori se riferiti al tetto della sala.

Inoltre, come appare evidente anche dalle fotografie riprese durante la prova, l'esecuzione del sistema isolante non ha potuto avere la cura di una messa in opera a regola d'arte.

Le prove sono state effettuate il giorno 12 maggio 2015 con la consulenza dello Studio ESSEPI di Stefano Pistis S.a.s. di Gemona del Friuli, esperto del settore e in possesso della necessaria strumentazione.

Le prove sono state eseguite in tre diverse situazioni:

- 1) Con la copertura attuale senza nessun intervento;
- 2) Con l'applicazione della sola membrana autoaderente;
- 3) Con l'applicazione dell'intero "pacchetto" composto da: - membrana autoaderente + materassino di lana di roccia o similare di circa 10 cm. + membrana bituminosa sovrapposta.

La pioggia battente è stata simulata mediante un getto d'acqua dall'alto da un livello di circa 3 metri sopra il piano d'impatto e investendo una superficie di circa 4 metri quadri.

Il responso strumentale rilevabile in dettaglio nei grafici allegati ha fornito in ultima sintesi questi risultati:

n° misure	descrizione	L.eq dB (A)
1	Rumore con copertura esistente – misurato all'esterno	68.9
2	Rumore con copertura esistente – misurato all'interno	67.2
3	Rumore con guaina – misurato all'esterno	63.3
4	Rumore con guaina – misurato all'interno	60.1
5	Rumore misurato all'esterno con pacchetto completo	63.7
6	Rumore misurato all'esterno con pacchetto completo	52.1
7	Rumore di fondo (senza pioggia) simulato	39.3

Si è inteso misurare anche il rumore di fondo in assenza del getto d'acqua a simulazione della pioggia. Il risultato strumentale di questa ultima rilevazione andrebbe corretto al ribasso in quanto l'ambiente di prova non è stato completamente isolato rispetto alle immissioni esterne attraverso porte e finestre ma senz'altro non al di sotto dei 30 dB.

I 50 dB che presumibilmente dovrebbero essere ottenibili grazie all'intervento proposto, in presenza di pioggia battente, all'interno della sala, contando su una posa più accurata rispetto a quella della prova, rappresentano quindi un risultato soddisfacente con un miglioramento di circa 20 dB rispetto alla situazione attuale.

Viene allegata alle presenti note tecnico-illustrative la Relazione Tecnica delle prove eseguite prima in campo aperto e successivamente direttamente sull'edificio interessato, mediante l'intervento del tecnico consulente.

Carichi

L'aumento di carico permanente sulla copertura a causa del pacchetto isolante previsto è di 27 kg./mq. A parere dell'Ing. Angelo Di Lenarda, responsabile dei calcoli strutturali dell'edificio in oggetto, consultato dallo scrivente, tale sovraccarico è da ritenersi compatibile e ammissibile con le caratteristiche della esistente struttura portante interessata (vedi dichiarazione allegata).

Onde contrastare efficacemente la depressione indotta dal vento è stata determinata mediante calcolo eseguito sulla scorta della norma UNI 11442 (criteri per il progetto e l'esecuzione dei sistemi di coperture continue; resistenza al vento) la modalità di ancoraggio del pacchetto isolante. Dette modalità vengono definite nella voce specifica di Capitolato ed elenco prezzi nonché mediante illustrazioni grafiche allegate.

Sono state eseguite delle prove sui manti esistenti per verificare la resistenza a trazione dei supporti su cui verrà fissato il pacchetto isolante rappresentati da lamiera grecata di alluminio per la parte superiore e lamiera zincata di acciaio nervato per quella inferiore.

La media dei risultati ottenuti è la seguente:

- Lamiera di alluminio = KN. 0.89
- Lamiera di acciaio = KN. 1.39

La copertura del corpo di fabbrica interposto tra vecchio e nuovo edificio non è stata oggetto di verifica a carichi del vento in quanto praticamente schermata dall'azione dello stesso ma comunque la modalità di fissaggio viene assimilata a quella relativa alla copertura della sala.