

Copia Omaggio

BioEdilizia

Periodico Quadrimestrale - Anno XI - Numero 3 - Ottobre 1999 - Spedizione in abbonamento postale 45% art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Filiale di Milano

In caso di mancato recapito si restituisca al mittente che si impegna a pagare la relativa tassa

Valutazione di Impatto Acustico
Correzione acustica ambientale
Benessere ambientale interno
Insonorizzazione di un locale pubblico
Sottofondi
Tetto bioedile

Valutazione di Impatto Acustico (V.I.A.)

Con la Legge 447/95, i soggetti titolari di progetti hanno l'obbligo di predisporre un'ideale documentazione di valutazione di impatto acustico relativa alla realizzazione di nuove opere

Quando si porta a termine una qualsiasi opera di qualche rilevanza, in base all'attività specifica prevista, la prima conseguenza è l'introduzione di nuove potenziali sorgenti rumorose, capaci di alterare la situazione acustica dell'area. Con la **Legge 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"**, su richiesta delle autorità comunali in allegato alla domanda di concessione edilizia, i soggetti responsabili dei progetti dovranno redigere una relazione di impatto acustico, relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle seguenti opere:

- Autostrade, strade extraurbane ed urbane
- Aeroporti, eliporti
- Discoteche

- Impianti sportivi e ricreativi
- Circoli privati e pubblici
- Insediamenti industriali
- Centri commerciali polifunzionali
- Ferrovie

Ed ancora, stabilire il clima acustico delle aree interessate dalle seguenti tipologie di insediamenti (in tali casi, lo scopo principale è quello di proteggere gli edifici dalle sorgenti di rumore esistenti):

- Scuole e asili
- Ospedali
- Case di cura e di riposo
- Parchi pubblici
- Nuovi edifici residenziali prossimi alle opere indicate precedentemente

La documentazione, da presentare alle autorità competenti, deve contenere:

1. Classificazione acustica dell'area (vedi tabella 1) sulla base della zonizzazione adottata dal Comune, o in assenza, in base alla classificazione provvisoria prevista dal DPCM del 1/3/1991
2. Identificazione del livello sonoro attualmente esistente nell'area d'interesse e aree limitrofe, attraverso rilievi strumentali
3. Previsione dei livelli sonori attesi nell'area e dintorni a seguito del nuovo insediamento (nel caso preveda l'installazione di impianti tecnologici e/o incremento del traffico veicolare)
4. Eventuale previsione di opere di mitigazione per impedire il superamento dei limiti di legge (sia di zona che differenziale).

A questo punto vale la pena fare un esempio di una situazione abbastanza banale, ma utile per facilitare la comprensione di un argomento così delicato: ipotizziamo l'esecuzione di un grande supermercato all'interno di un quartiere residenziale. La prevalenza residenziale dell'area richiede una classificazione orientativamente di II fascia, ponendo per le emissioni rumorose un limite di 55 dB(A).

Anche se tale valore risulta molto impegnativo da rispettare, è possibile studiare un'adeguata sistemazione dell'attività e degli impianti fissi connessi (eventualmente insonorizzandoli), di modo che si metta la maggior distanza possibile tra le sorgenti sonore ed i recettori, rispettando il vincolo dei 55 dB(A).

Sulla base della seguente considerazione l'insediamento risulterebbe acusticamente compatibile con l'area, ma tenendo conto del contributo del traffico veicolare indotto (fattore il più delle volte trascurato), nelle vie adiacenti si incrementa il transito dei veicoli di alcune centinaia di unità, più diversi camion addetti al rifornimento del magazzino, alterando il tenore acustico, e superando con tutta probabilità i limiti di zona.

Per quanto detto, risulta di fondamentale importanza: l'inserimento di nuove opere in aree possibilmente omogenee e lo studio di ogni possibile nuova sorgente sonora (compreso il traffico veicolare indotto). Finalmente, con l'entrata in vigore di tale normativa, i problemi legati all'impatto acustico di un nuovo insediamento vengono studiati ed analizzati fin dal principio, in fase progettuale.

In questa maniera si evita di giungere a fine lavori, ad attività funzionante, e rendersi conto che effettivamente le infrastrutture realizzate non sono compatibili con i valori limite di zona (tabella 1), eludendo lamenti e discussioni con gli abitanti del vicinato, e dispendiose cause legali tra le parti in causa. Attraverso il rispetto della procedura illustrata in precedenza, un'apposita figura professionale (il Tecnico Acustico), certifica il rispetto dei limiti di legge, o in caso contrario, indica le soluzioni tecniche da adottare per rientrarvi.

A titolo esemplificativo illustriamo, per sommi capi, la valutazione eseguita per la realizzazione di un nuovo edificio da adibire a Centro di intrattenimento e Cinema multisala per complessive 16 sale presso il quartiere "Torri Bianche" in Vimercate.

BioEdilizia

Registrazione tribunale di Lecco
n. 2/89 del 02/02/1989

Quadrimestrale di informazione
tecnico-scientifica culturale sulla
tecnologia applicata del sughero

Direttore responsabile

Ornella Carravieri

Illustrazioni

Diana Verderio, Massimo Murgioni

Coordinatore: Demetrio Bonfanti

Stampa

Tipolitografia AG Bellavite Missaglia (Lc)

Realizzazione Grafica

XMedium® Digital Design

23876 Monticello (Lecco) Italy

Telefono 039 9279058 Fax 039 9279059

Editore

CoVerd Snc

Via Leonardo Da Vinci

23878 Verderio Superiore (Lc)

Telefono 039 512487

Fax 039 513632

Redazione

Via Leonardo Da Vinci

23878 Verderio Superiore (Lc)

Telefono 039/512487

Fax 039/513632

E-Mail info@coverd.it

© E' vietata la riproduzione anche parziale di testi,
disegni e fotografie senza il consenso della redazione
Stampa 40000 copie

XMedium Digital Design

6 Via Leopardi

23876 Monticello Brianza (Lecco) Italy

Telefono 039 9279058

Fax 039 9279059

E-Mail info@xmedium.com

www.xmedium.com

Tabella 1 - Valori limite di immissione nell'ambiente esterno o nell'ambiente abitativo, DPCM del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Classe di destinazione d'uso	diurno (h 6-22)	notturno (h22-6)
I. aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II. aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III. aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV. aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V. aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI. aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)



Vista aerea degli edifici esistenti quartiere "Torri Bianche" in Vimercate (Mi). Sul retro è visibile l'area su cui sorgerà il nuovo edificio "Cinema multisale".

La struttura si distribuisce su un'area di 18000 mq per complessivi due piani, più un piano interrato adibito a parcheggio.

L'area in esame viene classificata come di IV classe (area di intensa attività umana), dato che vi è un'elevata presenza di uffici e attività commerciali, e nelle immediate vicinanze vi sono due grandi vie di comunicazione, interessate da traffico intenso, come la Tangenziale Est di Milano e la SP Monza-Trezzo. I rispettivi valori limite di immissione sonora sono:

- 65 dB(A) diurno
- 55 dB(A) notturno

Nel sopralluogo effettuato si è verificato, attraverso misure strumentali, il tenore acustico dell'area in oggetto.

Essenzialmente la rumorosità ambientale rilevata risentiva del traffico veicolare e degli impianti industriali.

Nelle diverse postazioni di misura individuate, si sono registrati livelli sonori equivalenti

(L_{eq}) sostanzialmente compresi tra 55 e 60 dB(A), e precisamente, nel punto più sfavorevole, si registrava un livello di 60,5 dB(A).

Sulla base dei dati acquisiti è stato possibile elaborare una previsione del clima acustico futuro, considerando i contributi delle diverse sorgenti sonore connesse con la nuova attività. Le sorgenti sonore individuate ed analizzate sono le seguenti:

- rumorosità proveniente dall'attività interna all'edificio
- rumorosità dell'impianto di areazione e condizionamento
- rumorosità dovuta alla circolazione veicolare interna
- rumorosità provocata dall'aumento del traffico nelle vie circostanti.

I principali contributi, dovuti all'attività interna all'edificio, hanno origine dal sonoro delle proiezioni cinematografiche, dalla musica di sottofondo, dagli esercizi commerciali, ecc.

Il potenziale disagio acustico procurato da queste sorgenti non

è da trascurare, tuttavia se le strutture esterne dell'edificio garantiscono un potere fonoisolante a termini di legge, all'esterno giunge un livello sonoro (nella peggiore delle ipotesi 45 dB(A)), tale da non alterare la situazione esterna.

E precisamente, per le strutture perimetrali delle attività commerciali, la normativa italiana richiede un potere fonoisolante di almeno 42 dB: DPCM del 5/12/1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici".

Servizi Coverd

Per l'acustica architettonica

- **Valutazioni impatto acustico**
 - **Collaudi acustici**
 - **Rilievi sul campo**
- **Progettazione acustica**
 - **Realizzazione**

Via Leonardo Da Vinci 23878 Verderio Superiore (Lc)
Tel. 039/512487 Fax 039/513632
Email info@coverd.it Internet www.coverd.it



Vista del quartiere "Torri Bianche" in Vimercate (Mi).

Le diverse sale di proiezione necessitano di un adeguato sistema di areazione; il progetto prevede la fuoriuscita dei condotti sul tetto con massima rumorosità provocata dalle ventole. Ipotizzando un fabbisogno di ricambi d'aria standard per ogni spettatore e conoscendo la potenza assorbita dalla ventola dell'impianto è stato possibile risalire al livello di potenza sonora immessa nell'ambiente.

Prevedendo la coibentazione del cassone delle ventole con del materiale fonoassorbente, si riduce significativamente la potenza sonora e ad un metro di distanza l'impianto presenta un livello sonoro di circa 70 dB(A). Prendendo come distanza di riferimento una decina di metri, il livello sonoro si attesta intorno ai 50 dB(A), inoltre i ricettori più vicini si trovano a circa 20 metri e per di più sono schermati dall'edificio, per cui a maggior

ragione gli effetti legati alla rumorosità dell'impianto non incrementano i livelli sonori attuali di 55-60 dB(A). In periodo notturno (22-6) i rumori legati al traffico veicolare si riducono, lasciando la possibilità al rumore d'impianto d'incrementare il livello equivalente, ma in ogni caso non si superano i 55 dB(A) stabiliti per legge. La rumorosità, attribuita al traffico veicolare, dipende

essenzialmente da due fattori: dal flusso (veicoli/h) e dalla velocità media (Km/h); in particolare, esiste una relazione sperimentale che lega tali grandezze:

$$L = 10 \log Q + 22 \log v - 4,1.$$

Nella fascia oraria di punta, tra le 22 e le 23, nei vari ingressi previsti transiteranno a pieno regime qualcosa come 2000 mezzi, disciplinando la circolazione dei veicoli all'interno dell'area per l'accesso ai parcheggi e ponendo il limite di velocità a 10 Km/h, si contiene l'emissione sonora a circa 15 m di distanza dalla carreggiata, entro i 46 dB(A). Tale contributo non altera i livelli sonori in periodo diurno, ma potrebbe incrementare di un paio di decibel il livello nel periodo notturno senza tuttavia superare i limiti di legge.

In ultimo analizziamo l'apporto dovuto al traffico indotto, per il nuovo insediamento, nelle strade adiacenti. Sulla base degli attuali flussi orari nelle diverse fasce orarie per la Tangenziale Est di Milano e la SP Monza-Trezzo, si è elaborato un opportuno modello teorico dei flussi orari previsti in futuro. Applicando la precedente relazione sperimentale si ottiene un incremento di appena 1-2 dB dopo le ore 22, inoltre l'accesso alla SP Monza-Trezzo si effettua tramite un sottopasso che minimizza l'impatto acustico dell'ingresso, così come gli altri accessi che prevedono una rotatoria, soluzione ottimale sia per la circolazione che per la rumorosità.

Anche in questo caso non si superano i limiti di legge. In conclusione valutando l'impatto del nuovo insediamento, si è concluso che in periodo diurno (6-22) la situazione attuale non verrà significativamente alterata, mentre nel periodo notturno si potrebbe avere un moderato incremento di un paio di decibel, sempre rispettando i valori assoluti di zona. Ragione per cui, la nuova attività risulta compatibile con la zonizzazione dell'area prevista dalla normativa vigente.

Dott. Marco Raimondi

Correzione acustica ambientale

Quanto più la natura del materiale costituente la superficie di riflessione è permeabile all'aria ed elastica, migliore è l'efficienza dell'assorbimento del suono

Il comportamento del suono negli spazi chiusi differisce notevolmente dal comportamento dello stesso all'aperto, per la riflessione delle onde sonore da parte dell'arredo presente e delle superfici delimitanti l'ambiente. Infatti quando il suono incontra un qualsiasi ostacolo, una parte dell'energia sonora viene assorbita e la rimanente riflessa. Ragione per cui il suono permane all'interno dell'ambiente fino a quando l'energia sonora viene completamente assorbita dalle superfici. Il fenomeno della coda sonora prende il nome di riverberazione.

La durata temporale del fenomeno espresso attraverso il tempo di riverbero, è considerata l'indicatore principale della qualità acustica di un locale; infatti un tempo troppo grande (eco), compromette la buona comprensione del parlato come della musica.

In funzione di diversi parametri (quali tipo di utilizzo, volumetria, ecc.), per ogni ambiente vi è un tempo di riverbero ottimale. Dato che il tempo di riverbero è legato a doppio filo con il potere fonoassorbente del locale (più grande è la capacità di assorbire l'energia sonora da parte delle superfici, minore è la durata della coda sonora), diventa di fondamentale importanza studiare i materiali di finitura del locale.

La natura del materiale costituente la superficie di riflessione influenza le modalità e l'entità dell'assorbimento del suono, e in generale tanto più è elastico e permeabile all'aria migliore è l'assorbimento sonoro. Comunemente gli ambienti manifestano l'assenza di uno studio specifico nella scelta dei materiali da impiegare, lasciando spazio a finiture rigide che prolungano la coda sonora: incrementando il livello sonoro, peggiorando l'intelligibilità della parola, eco, ecc.

Per dare un giusto equilibrio alla risposta sonora, bisogna prevedere, in fase di progetto, l'impiego di prodotti con adeguati coefficienti d'assorbimento sonoro: i cosiddetti materiali 'fonoassorbenti'. Tali materiali per i diversi meccanismi di interazione con le onde sonore, si dividono in tre grandi gruppi:

- porosi
- elastici
- risonatori.

I **porosi** sono caratterizzati da un alto rendimento alle alte frequenze e mediocre alle basse. Gli **elastici** sono caratterizzati da un alto rendimento alle basse

frequenze e mediocre alle alte. I **risonatori** sono dimensionati per avere un alto rendimento ad una ben determinata banda di frequenza.

La CoVerd dopo un attento studio, ha creato un pannello di sughero biondo naturale supercompresso Kontro che risponde a tutte e tre le caratteristiche sopra descritte. Oltre alle tre fondamentali caratteristiche, il pannello Kontro risponde a determinate esigenze tecniche ed architettoniche quali: omologazione ministeriale di Classe 1 per la reazione al fuoco, estetiche per la sua vasta gamma di colori, durata illimitata nel tempo e ottima resistenza alla

dinamica igrotermica, ecc... Il Kontro presenta naturalmente numerosi pori sulla sua superficie, che permettono alle onde sonore di penetrare negli interstizi, nei quali una parte dell'energia è dissipata per attrito tra le molecole d'aria ed il materiale stesso. Alcuni dei principali fattori, che influenzano l'efficienza di tale meccanismo, sono ovviamente la percentuale di volume poroso, in pratica il numero dei pori, e la resistenza al flusso, cioè la facilità con cui le onde sonore penetrano nei pori. E in ultimo la struttura di aggregazione, in concreto la forma dei pori e le loro connessioni.

Acustica risolutiva negli edifici

Soluzioni progettuali per Abitazioni e locali pubblici

Analisi - Perizie - Progetti - Realizzazioni

**Richiedi gratis il nostro
nuovissimo Depiant
Controsoffitti
e Rivestimenti**

Manda una email info@coverd.it
o scrivi 23878 Verderio Superiore (LC)
Via Leonardo Da Vinci 30

INTERNET
www.coverd.it

Numero Rosso
039-512487
Informazioni Coverd

COVERD®

Tecnologia applicata del sughero naturale per l'isolamento acustico e bioclimatico - Acustica risolutiva

23878 Verderio Superiore (Lecco) Italy Via Leonardo Da Vinci 30 Telefono 039512487 Fax 039513632

Email info@coverd.it Internet www.coverd.it

Agenzia Trento Studio Dedalus Bronzini Arch. Bruno Via Malpaga 17 - 38100 Trento Telefono 0461983691 - Fax 0461234604

Il pannello Kontro ha il vantaggio di essere assemblato ad alta frequenza senza l'uso di collanti, lasciando liberi i pori e le relative interconnessioni, e quindi permeabile all'aria, al contrario dei materiali espansi e di sintesi, che a causa della loro struttura a cellule chiuse, non possono essere considerati porosi. I pannelli Kontro, per la loro elasticità, sono in grado di dissipare energia, mettendosi in vibrazione quando sono colpiti dalle molecole d'aria, poste in oscillazione dalla perturbazione delle onde sonore. Posto ad una certa distanza dalla parete, accoppiato al cuscino d'aria, forma un sistema vibrante che incrementa l'assorbimento sonoro, in particolare l'efficienza è massima quando è messo ad una distanza pari a 1/4 della lunghezza d'onda della frequenza critica, perché a tale distanza è massima la velocità delle molecole d'aria.



Auditorium Parracchia di Vedano al Lambro

Le proprietà descritte unite alla durata nel tempo, alle proprietà termoigrometriche, ed alla certificazione di Classe 1 per la resistenza al fuoco (obbligatoria

per i locali pubblici), rendono il Kontro un insostituibile partner negli interventi di correzione acustica.

Alle considerazioni tecniche si aggiungono le ragioni estetiche, difatti i pannelli possono essere colorati in diverse tonalità, garantendo un clima decisamente vantaggioso per l'ambiente: caldo, accogliente, personalizzato, ecc.

In particolare, la colorazione si effettua mediante la vaporizzazione di un apposito smalto ad acqua, capace di lasciare inalterate le strutture e i pori del sughero, e quindi le proprietà assorbenti del Kontro. Un'ultima considerazione la spendiamo per la disposizione dei pannelli, infatti non basta stabilirne la quantità, ma è di fondamentale importanza distribuirli nel modo più corretto possibile: evitando il parallelismo di superfici scarsamente assorbenti, nei punti dove si registrano i livelli sonori più alti, sulla parete opposta rispetto alla sorgente sonora, ecc.

Per la complessità dei parametri in gioco, è logico affidare la guida dell'intervento di correzione acustica a personale altamente specializzato, in grado di seguire il procedimento dall'inizio sino alla risoluzione finale.

Le principali fasi, che costituiscono la metodica standard adottata dallo staff

tecnico della Coverd, sono le seguenti:

1. Sopralluogo e rilievo fonometrico iniziale.
2. Confronto dei parametri rilevati con quelli ottimali dell'ambiente in esame.
3. Elaborazione di un progetto atto a ripristinare i parametri acustici ottimali.
4. Realizzazione del progetto impiegando squadre di personale qualificato e specializzato nella realizzazione di bonifiche acustiche.
5. Collaudo finale.

Auditorium Parrocchia di Vedano al Lambro

La Parrocchia di Vedano al Lambro nel programma di riqualificazione dell'auditorium, come ambiente destinato ad ospitare le più diverse manifestazioni (spettacoli, proiezioni, incontri), ci ha incaricato di risolvere una volta per tutte i problemi legati all'ascolto e all'intelligibilità della parola, e non ultimo l'isolamento termoigrometrico.

L'elevata volumetria unita allo scarso assorbimento acustico delle pareti permetteva ai suoni di persistere all'interno dell'ambiente per diversi secondi, mascherando la percezione delle sillabe emesse, dando luogo ad una fastidiosa rumorosità di fondo, che ha come effetti secondari l'attenuazione della



Mensa della Scuola Materna di Cogliate

sensibilità uditiva e l'innalzamento della soglia uditiva. Sulla base dei dati acquisiti in un sopralluogo preliminare, con apposita strumentazione fonometrica, è stato possibile elaborare un progetto globale: volto alla risoluzione dei problemi acustici, all'allestimento dell'impianto di illuminazione ed alla rifinitura delle superfici.

I principali interventi eseguiti dalle nostre squadre specializzate sono stati:

- realizzazione di una controsoffittatura con i nostri pannelli Kontro, nella quale si sono inserite 40 lampade al neon, compresa l'esecuzione dell'impianto elettrico fino al punto luce, necessarie per una corretta illuminazione.
- rivestimento parziale delle pareti, con i pannelli di sughero biondo naturale SoKoVerd C1
- a completamento dei lavori si sono tinteggiate le superfici non trattate.

L'intervento di bonifica, unitamente alla valorizzazione estetica dell'ambiente, ha permesso di soddisfare i principali requisiti acustici, permettendo l'utilizzo della sala per qualsiasi tipo di performance: sia musicale, che vocale.

Mensa dell'Asilo "Regina Elena" di Cogliate

La morfologia e le caratteristiche fisiche delle superfici delimitanti il locale, davano luogo alla riflessione multipla dei suoni, aumentando in modo indefinito il livello sonoro percepito.

In presenza di più sorgenti sonore, ovvero durante la pausa pranzo, si assiste ad una condizione di rumore generalizzato, fonte di disturbo



Salone dell'Asilo "Regina Elena" di Cogliate

per la comprensione dei messaggi vocali e di disagio a livello mentale (mal di testa, stanchezza, ecc.).

Tali sensazioni soggettive sono confermate dai rilievi strumentali eseguiti. La misura del principale indicatore della qualità acustica, il tempo di riverbero, ha messo in evidenza valori nettamente superiori a quelli stabiliti per legge per un funzionamento ottimale della struttura, indicati nel DM del 18/12/1975

"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica ...". Per ripristinare le condizioni di benessere, con i nostri pannelli di sughero abbiamo rivestito il soffitto e parzialmente le pareti, ottenendo una migliore risposta sonora in corrispondenza di tutte le bande di frequenza.

Da non trascurare la notevole composizione cromatica che rende piacevole ed originale il locale, agendo positivamente sulla psiche dei bambini.

Inoltre riducendo la componente riflessa dei suoni, si indebolisce in modo determinante il livello sonoro di tale ambiente.

L'intervento comporta una diminuzione della rumorosità di almeno 3 decibel, che in scala lineare significa dimezzare l'intensità delle onde sonore.

Salone dell'Asilo "Regina Elena" di Cogliate

Per il salone, utilizzato durante lo svolgimento delle attività comuni che non potrebbero avere luogo nelle aule, o comunque nelle pause di ricreazione per il gioco libero, un'eccellente acustica rappresenta uno dei requisiti fondamentali. Infatti, un tempo di riverbero troppo elevato genera un senso di confusione (rimbombo) che rende poco intelligibile la parola, ostacolando la ricezione sia delle direttive, a discapito della qualità delle attività, che dei richiami verbali. In pratica, i suoni riflessi permangono a lungo all'interno

del locale, per la povertà assorbente delle superfici, sovrapponendosi ai suoni emessi in successione.

I tempi di riverbero rilevati, per le diverse bande di frequenza di interesse, sono tutti compresi tra 3 e 4 secondi, contro i tempi stabiliti dal DM del 18/12/75 di circa 1 - 1,5 secondi per tale ambiente.

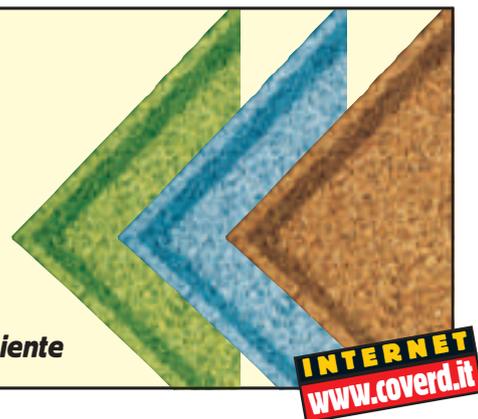
Per la bonifica si è deciso di intervenire rivestendo l'intero soffitto con i pannelli fonoassorbenti Kontro, tinteggiati in diverse tonalità a formare una gradevole composizione cromatica, particolarmente indicata per locali utilizzati da bambini. La soluzione proposta ha permesso il raggiungimento dei requisiti acustici minimi per legge, ricavando un comfort ottimale sotto ogni punto di vista, garantendo il regolare svolgimento delle diverse attività programmate.

Geom. Massimo Murgioni

Pannelli sagomati in sughero biondo naturale supercompresso in classe 1

Kontro

Disponibile in qualsiasi colore per adattarsi meglio ad ogni tipo di ambiente



INTERNET
www.coverd.it

Benessere ambientale interno

La tecnologia dell'isolamento a cappotto non è il singolo materiale isolante, ma un sistema integrato nel quale ogni componente svolge un ruolo ben preciso

Con il termine isolamento a cappotto in genere si intende erroneamente il solo materiale isolante, trascurando l'intera filosofia di applicazione. Il successo di una tecnologia dipende dalla qualità e dalle funzioni di ogni singolo elemento (collante, isolante, rasante, intonaci e finiture) e dalla loro compatibilità di gruppo. Per questa ragione è da abbandonare in modo definitivo il ricorrere a materiali e tecniche da abbinare liberamente. Per evitare brutte sorprese ad opera ultimata, ed avere sufficienti garanzie prestazionali e di durata nel tempo, il "sistema a cappotto" deve essere verificato attentamente in sede applicativa. Il sistema a cappotto viene utilizzato su edifici esistenti per la soluzione di alcune ricorrenti patologie riscontrabili nelle murature:

- ponti termici con conseguenti fenomeni di condense locali;
- variazione di colore nel rivestimento esterno;
- condense e conseguente crescita di muffe sulla superficie interna;
- fessurazioni in corrispondenza del giunto del tamponamento;
- elevate dispersioni termiche.

In alternativa, viene impiegato preventivamente in edifici di nuova costruzione, così da sfruttare i vantaggi derivanti dal posizionamento dello strato isolante sull'esterno od all'interno dell'involucro murario: eliminazione dei ponti termici, sfruttamento dell'inerzia termica dei muri, riduzione dello spessore delle murature perimetrali, ecc.

La tecnologia Coverd prevede due distinte tipologie di applicazione del sughero biondo naturale a cappotto: esterno o interno. Prendendo inizialmente in esame la realizzazione di un cappotto esterno, gli elementi caratteristici sono:

1. **Collante:** ancorante cementizio a presa rapida PraKov. La sua funzione è quella di fissare l'isolante alla muratura di supporto. Prima di procedere alla sua stesura è indispensabile verificare il supporto, e se necessario provvedere ad appropriate misure di consolidamento.
2. **Isolamento:** l'isolante deve presentarsi in forma di pannello con superfici regolari e con adeguate caratteristiche di resistenza meccanica. Tali requisiti sono soddisfatti utilizzando i pannelli di sughero biondo naturale supercompatto SoKoVerd LV a grana fine 2/3 mm.
3. **Intonaco di spessoramento:** ha la funzione di proteggere il pannello isolante e di creare la superficie planare adatta alla stesura degli strati successivi. Si adopera un intonaco premiscelato KoMalt G a base di sabbia, calce, cemento, additivato con colloidali vegetali per migliorarne l'aderenza, la lavorabilità e per controllarne i ritiri idrici. All'interno dello strato di malta si affoga una rete in fibra di vetro apprettata KoRet, conferendo al sistema la capacità di resistere ai movimenti dovuti a escursioni termiche o di ritiro.
4. **Rivestimento di finitura:** ha la funzione di realizzare la finitura dell'intervento e di proteggere gli strati sottostanti dalle intemperie e dalle radiazioni solari. Si predilige usare un intonaco minerale traspirante ai silicati di potassio KoSil, disponibile in varie colorazioni.

Nel caso si opti per il cappotto interno, la struttura resta invariata e cambierà solo il tipo di finitura, potrà essere rifinito a gesso, civile, stucchi o a intonaco minerale bianco.

Il sistema assicura un miglior

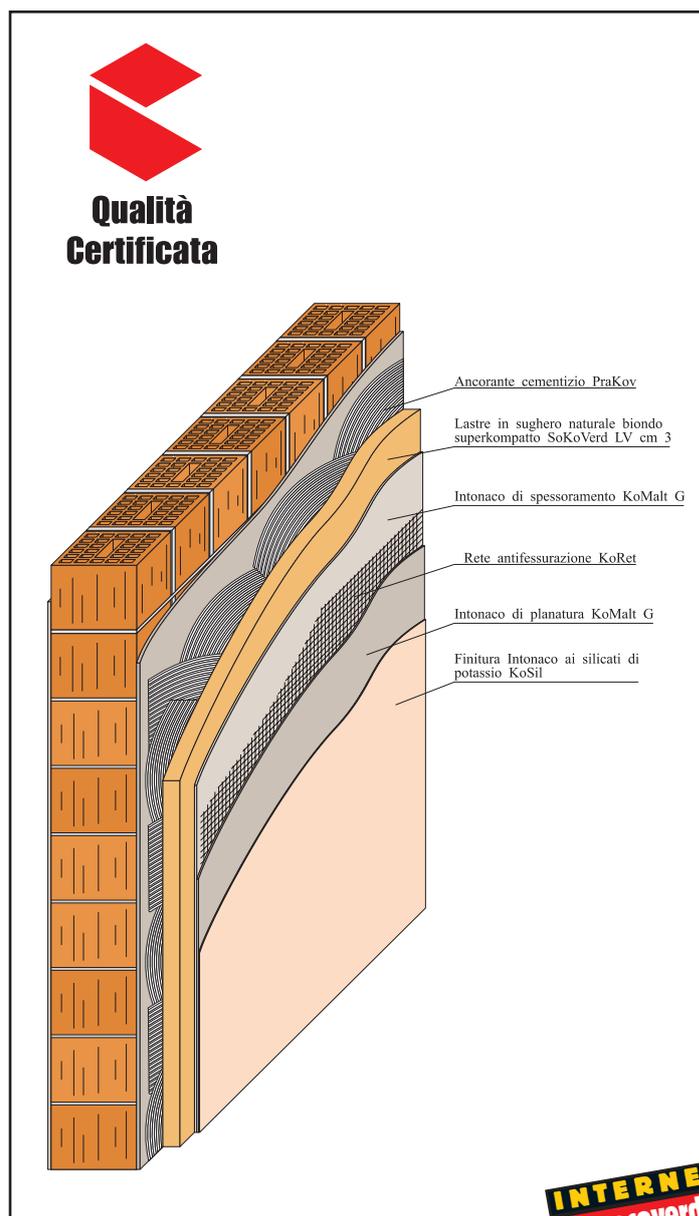
comfort sia estivo che invernale, riducendo le escursioni delle temperature superficiali giorno-notte e quindi anche le sollecitazioni indotte sulla struttura.

Nell'isolamento a cappotto, ai fini del controllo igrometrico, è di grande importanza la corretta scelta della finitura, è indispensabile che risulti permeabile al vapore per non ostacolare la migrazione, ma contemporaneamente deve essere impermeabile all'acqua per evitare il deterioramento della struttura interna.

La permeabilità dell'intero sistema cappotto permette

all'ambiente di dissipare l'umidità in eccesso, beneficiando di un'atmosfera più sana e vivibile all'interno, evitando la formazione di condense e muffe. Va segnalato al riguardo, che l'utilizzo di un pannello ad alto potere fonoisolante come il SoKoVerd LV, consente un sensibile miglioramento dell'isolamento acustico della struttura rivestita. Il risanamento delle murature perimetrali mediante il sistema integrato a cappotto, è in grado di garantire un comfort ottimale sotto ogni punto di vista: termico, igrometrico ed acustico.

Ornella Carravieri



Prima e Dopo



Esecuzione cappotto esterno con pannelli di sughero biondo naturale superkompatto. Progetto Geom. Enzo Cavanna.



Esecuzione intonaco di finitura ai silicati di potassio sui pannelli di sughero biondo naturale superkompatto. Progetto Geom. Enzo Cavanna.

Prodotti



SoKoVerd.LV

Pannello in sughero naturale biondo superkompatto in AF a grana fine 2/3 mm.



PraKov

Ancorante cementizio



KoMalt

Intonaco minerale di spessoramento



KoRet

Rete di rinforzo



KoSil

Intonaco di finitura per esterni ai silicati di potassio



Paraspigoli in alluminio

Li trovi solo alla


COVERD®
 Telefono 039 512487

Sottofondi

Anche se più costosi dei sottofondi tradizionali, quelli in sughero granulare abbassano i tempi di realizzazione, offrono un'importante riduzione dei carichi ed un notevole isolamento termoacustico

I criteri di progettazione sono legati ai compiti che il sottofondo deve svolgere.

Lo strato di supporto del pavimento (massetto) che riceve i carichi e li ripartisce deve sempre esserci; esso dev'essere ben compattato, resistente e può svolgere anche il compito di inglobare le tubazioni (se di spessore adeguato).

Se si vogliono conseguire buone prestazioni di isolamento termico ed acustico, si deve ricorrere ai sottofondi pluristrato prevedendo, sotto il massetto, altri strati con compiti specifici. In sede di progettazione quanto sopra ha importanza innanzitutto ai fini degli spessori complessivi: un sottofondo monostrato richiede 6-8 cm, un pluristrato almeno 10 cm o più.

Un ragionamento analogo lo si deve fare anche per quanto riguarda l'isolamento acustico al calpestio. Se si vogliono rispettare le prescrizioni di legge, (livello del rumore di calpestio inferiore ai 63 dB per l'edilizia residenziale), e non si utilizzano pavimenti resilienti (linoleum

afonico, sughero, gomma o simili), si deve ricorrere alla tecnica del pavimento "galleggiante".

I fogli o pannelli di materiali elastico per l'ottenimento dell'isolamento acustico è bene che siano posati su una superficie piana senza dover scavalcare tubi o impianti.

Poiché tubi e impianti sono sempre presenti, è necessario prevedere un primo strato, sul solaio, che serve a inglobare gli impianti formando una superficie piana.

Al di sopra si porrà lo strato elastico e poi il massetto. Per semplificare la metodica illustrata, la CoVerd da svariati anni impiega, con ottimi risultati, l'impasto SugheroLite + KoGlass (sughero biondo naturale in granuli tenuto insieme da un apposito vetrificante a presa aerea), dove lo strato elastico è in grado di inglobare gli impianti ed è regolabile in altezza.

La facilità di messa in opera del prodotto, eseguibile direttamente sul posto, riduce sia i tempi di esecuzione che i costi della manodopera.

I granuli di sughero biondo naturale godono di un'alta permeabilità al vapore, e parimenti una cattiva, senonché nulla, capacità di trattenere l'umidità: caratteristiche fondamentali per mantenere all'interno di un ambiente un giusto rapporto termoigrometrico.

In dettaglio le proprietà basilari del sughero, opportunamente bollito e ventilato per un idoneo impiego nei sottofondi, sono principalmente due:

1. mantenere la propria temperatura interna costante (compresa tra 8 e 13°C), a dispetto della temperatura ambientale dell'aria variabile da -10 a 80°C
2. assorbe al massimo il 10% dell'umidità dell'aria, per poi rifiutarla; grado di umidità che mantiene inalterato nel tempo, anche perché la disidratazione durante l'esercizio viene raggiunta raramente.

Infine si ricorda che il punto zero del sughero, ovvero la temperatura alla quale il sughero gelifica, cade addirittura a -180°C.

Ovviamente le caratteristiche fisiche sono riferite alla "polpa" di sughero, cioè privata di eventuali residui di legno, terra e corteccia.

Nella posa in opera dello strato elastico, impiegando un prodotto granulare, si è in grado di rispettare i vincoli delle quote e di planarità della superficie, sulla quale realizzare successivamente il massetto in sabbia e cemento, in caso contrario si rischia di avere una pavimentazione non complanare nelle zone di maggior spessore e delle crepe superficiali nelle zone a basso spessore.

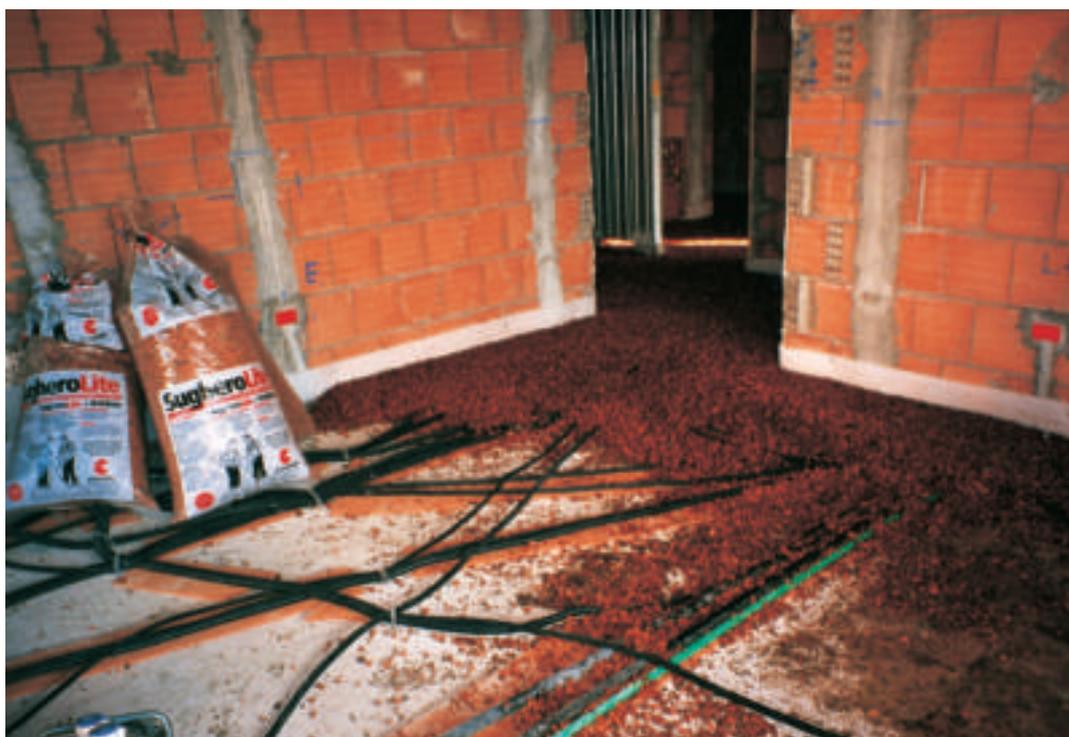
Direttamente sull'impasto SugheroLite + KoGlass è necessario stendere uno strato di scorrimento: di regola un foglio di carta oleata permeabile al vapore KoSep.C oppure in sostituzione un correttivo acustivo KoSep.F.

I motivi della posa dello strato separatore sono molteplici e non trascurabili:

- evita che il sottofondo assorba velocemente l'acqua del massetto indebolendone e disidratando la parte inferiore;
- regola l'eventuale risalita di umidità dal sottofondo alla pavimentazione, se sollecitata da una temperatura più alta nel sottostante locale;
- diminuisce le forze di attrito tra le due superfici dovute agli assetamenti per i ritiri idrici del sovrastante massetto di sabbia e cemento.

In particolare lo strato separatore KoSep.C va risvoltato sulle pareti fino alla quota del pavimento compreso, in caso contrario l'eventuale risalita di umidità per capillarità può danneggiare gli intonaci.

Per migliorare ulteriormente o meglio correggere l'isolamento dai rumori di calpestio della soletta, in sostituzione del KoSep.C si utilizza come strato separatore anticalepestio il KoSep.F, composto da ovatta termoappretata ad alta densità



Sottofondo di sughero biondo naturale bollito e ventilato con vetrificante a presa aerea e strisce in sughero sotto gli impianti tecnologici



Particolare di stesura strato separatore anticalpestio sopra l'impasto di sughero in granuli e vetrificante a presa aerea

accoppiata ad un film di polietilene dallo spessore di almeno 4 mm. L'ovatta ha la capacità di rendere anelastici gli urti che si verificano sulla soletta, assorbendo buona parte dell'energia sonora ed eliminando eventuali ponti acustici.

A completamento della soletta lungo il perimetro delle strutture verticali è buona norma applicare

una striscia di sughero supercompresso dallo spessore di almeno 3 mm KoFlex, in modo da soddisfare sia i movimenti orizzontali, eliminando le tensioni alla compressione, che impedire alle pareti l'assorbimento dell'acqua del massetto.

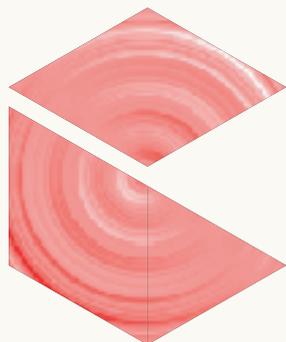
Altra importante funzione svolta dalle strisce, è la limitazione della propagazione delle onde sonore

per via strutturale, di fatto annullando la continuità delle partizioni e riducendo così i contributi di fiancheggiamento. Per pavimentazioni destinate ad operare con carichi importanti, si consiglia di armare il massetto per aumentare la propria capacità portante, inserendo una rete antifessurazione in polipropilene KoMax.

Demetrio Bonfanti

Seminario

Introduzione all'acustica negli edifici

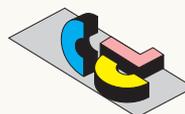


Soluzioni Progettuali per Abitazioni e Locali pubblici

► Lunedì 22 Novembre 1999

Presso l'Auditorium del **Collegio San Carlo**
Corso Magenta, 71 - Milano

Iscrizione gratuita da far pervenire
a Coverd entro il 15 Novembre 1999
info@coverd.it



**CONSORZIO
COOPERATIVE
LAVORATORI**

Ristruttura l'udito

Insonorizzazione e trattamento acustico degli ambienti

23878 Verderio Superiore (Lecco) Italy Via Leonardo Da Vinci 30 Telefono 039 512487 Fax 039 513632 EMail info@coverd.it

www.coverd.it

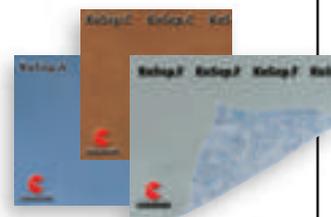
Prodotti



SugheroLite
Granuli di sughero biondo naturale bollito e ventilato



KoGlass
Vetrificante a presa aerea



KoSep.A - KoSep.C - KoSep.F
Strati separatori



Strisce KoFlex



KoMax
Rete antifessurazione biorientata in polipropilene

Li trovi solo alla


COVERD®
www.coverd.it

Tetto bioedile

Le condizioni e gli accorgimenti per preservare gli edifici dai danni dell'umidità e garantire agli abitanti il miglior benessere igrotermico prevedono l'impiego del sughero biondo naturale

La copertura di un edificio è l'insieme delle opere e delle componenti edilizie che assolvono la funzione di separare l'ambiente interno da quello esterno alla sommità di un fabbricato.

E' del tutto evidente che al tetto di un qualunque edificio è in primo luogo affidato il compito di proteggere efficacemente dagli elementi climatici (acqua meteorica in primo luogo, ma anche neve, vento, calore, umidità), come pure da quelli artificiali che possono risultare sgradevoli (rumori terrestri ed aerei, polveri, ecc.).

Se, oltre a garantire una buona tenuta del tetto rispetto all'aggressione degli elementi climatici e artificiali, vorremmo garantire alla costruzione anche quella salubrità auspicata dalla bioedilizia, sono preferibili materiali naturali ad alta traspirabilità, capaci di assicurare un'adeguata protezione termica e acustica e durata nel tempo.

L'isolamento naturale permette la diffusione del vapore che sale dall'abitato sottostante e la sua dispersione, mentre una barriera su cui si fermi il vapore facilita la condensa e la successiva impregnazione degli strati sottostanti, deteriorando nel tempo la struttura.

Lo strato isolante può essere diversamente posizionato: all'esterno, sotto il manto di copertura o all'interno. La prima soluzione è quella che dà forse i migliori vantaggi, soprattutto ai fini igrotermici, in quanto annulla i rischi di condensazione superficiale, evita i ponti termici, proteggendo le strutture che hanno nei cicli caldo-freddo un notevole elemento di degrado. Come abbiamo avuto modo di verificare il problema dell'isolamento non è riconducibile semplicisticamente alla qualità ed allo spessore del materiale isolante scelto; nella valutazione entrano molti fattori, come il posizionamento dello

strato rispetto agli altri componenti, gli aspetti igrotermici, gli eventuali ponti termici, l'inerzia, ecc.

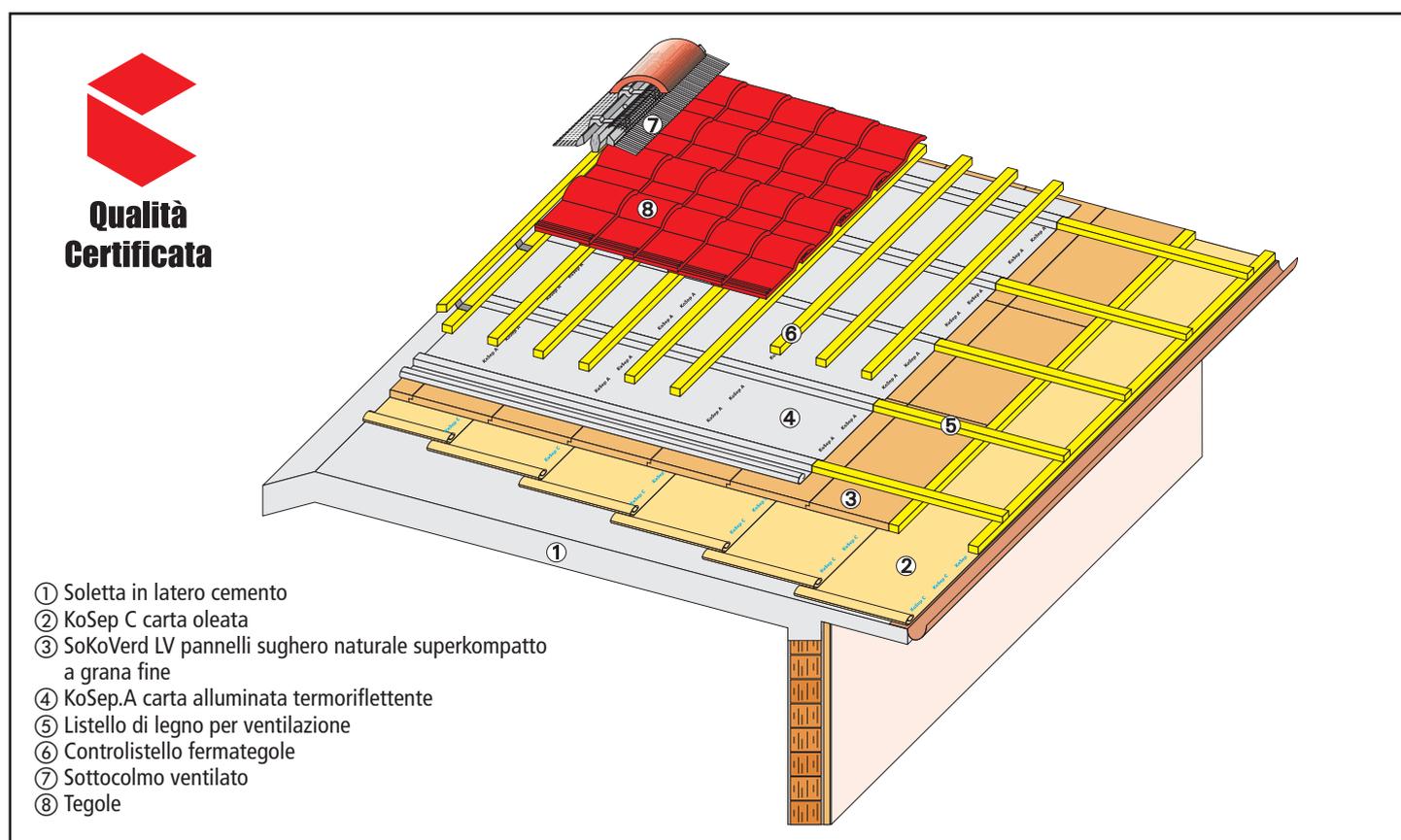
La Coverd, grazie all'esperienza acquisita sul campo, è in grado di proporre diverse soluzioni tecniche, offrendo una gamma completa di prodotti capaci di soddisfare ogni tipo di esigenza. Per comprendere pienamente l'efficacia delle metodologie di progetto, presentiamo lo schema realizzativo di una copertura in legno ventilata.

Partendo dalla struttura base, in pratica il travetto portante e l'assito in legno, è buona norma stendere un foglio di carta oleata KoSep C, in grado di svolgere un'adeguata funzione antivento, antipolvere, consentendo al contempo il passaggio del vapore che invece non è possibile con l'uso delle guaine bituminose. Come strato d'isolamento in falda utilizziamo i pannelli di sughero biondo naturale superkompacto a grana fine

SoKoVerd LV, di granulometria compresa tra 2 e 3 mm, che permettono di annullare gli interstizi d'aria nella lastra di sughero. L'assenza di tali interstizi d'aria evita la formazione della condensa e migliora il rendimento termico complessivo della lastra, consentendo l'impiego di spessori ridotti a parità di risultati.

Sempre per lo strato isolante, a parità di spessore, per la posa in opera vi è la possibilità di utilizzare un doppio strato di pannelli oppure un unico pannello battentato, evitando in questa maniera discontinuità ed eventuali ponti termici e acustici. In particolare la seconda ipotesi beneficerà di una più rapida messa in opera.

Il tetto dovrà essere opportunamente coibentato per i mesi invernali e munito anche di un appropriato sistema di ventilazione, che permetta di garantire il comfort necessario durante i mesi caldi.



Occorrerà creare una lama d'aria tra il manto di copertura in tegole e l'isolamento sottostante, così da consentire che il surriscaldamento della superficie esterna della tegola possa innescare un moto ascendente dell'aria nell'intercapedine, che salirà verso il colmo, aspirando aria fredda dalla gronda. Con questo accorgimento si potrà diminuire sensibilmente la quantità di calore trasmesso dalle tegole alla sottostante struttura, sia per effetto della ventilazione, sia per il fatto che la tegola non si trova a diretto contatto con la coibentazione (si pensi solamente al fatto che la temperatura delle tegole nei mesi estivi può raggiungere i 70/75°C). Il dimensionamento dello spessore dell'intercapedine d'aria è in funzione di diversi parametri, principalmente dall'inclinazione della copertura: tanto più è ridotta la pendenza del tetto, tanto maggiore deve essere lo spessore per facilitare lo scorrimento dell'aria. Dopo aver stabilito lo spessore della camera d'aria, dapprima si dispongono i listelli di legno perpendicolarmente alla linea di gronda (con interasse variabile tra 50 e 70 cm), e solo

successivamente si pone un secondo strato di listelli ortogonali al primo. In questa maniera la camera di ventilazione è realizzata, ed a questo punto manca solo il posizionamento delle tegole per terminare la copertura. A completamento tra la doppia listellatura in legno, è possibile inserire uno strato di carta alluminata termoriflettente KoSep A capace di far guadagnare ben 4°C alla termodinamica della struttura, e di far defluire in gronda l'eventuale infiltrazione d'acqua in occasione di violenti temporali. Merita un'ultima considerazione la ventilazione, questa prevede l'entrata dell'aria lungo la linea di gronda, e la fuoriuscita sul colmo del tetto. La linea di colmo, in particolare, è un importantissimo punto di sfogo ed è dunque fondamentale non bloccarne il passaggio. Per questo è consigliabile impiegare un apposito elemento, il porta colmo ventilato KolVent, che facilita notevolmente la circolazione e la ripartizione dei flussi in uscita e il perfetto ancoraggio del colmo.

Diana Verderio



SoKoVerd.LV battente granulometria 2/3mm.

L'esperto risponde

Ogni giorno arrivano telefonate e lettere per sottoporci domande per la risoluzione di problemi riguardanti l'isolamento termico e acustico

Se avete un problema particolare da sottoporci scrivete a:

Redazione Bioedilizia

Via Leonardo Da Vinci
23878 Verderio Superiore (Lc)
Telefono 039/512487
Fax 039/513632
Email info@coverd.it
Internet www.coverd.it

Collegati al nostro sito internet

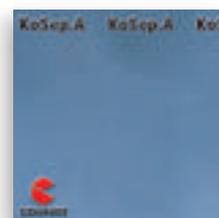
www.coverd.it
per tenerti costantemente aggiornato sui prodotti e sulle nostre iniziative

Prodotti



SoKoVerd.LV

Pannello in sughero naturale biondo supercompatto in AF a grana fine 2/3 mm.



KoSep.A

Carta alluminata termoriflettente



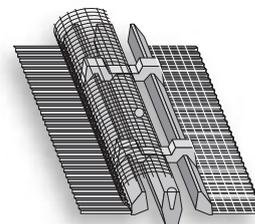
KoSep.C

Carta oleata impermeabile traspirante



Sali di boro

Prevenzione antifungo



KolVent

Porta colmo ventilato

Li trovi solo alla

COVERD®
Telefono 039 512487

Insonorizzazione di un locale pubblico

L'apertura di un nuovo locale pubblico necessita di un apposito studio acustico per garantire il rispetto delle normative vigenti ed evitare di disturbare le aree limitrofe



Interno del nuovissimo Disco-Bar "La Chimera" di Casatenovo (Lecco)

In generale l'apertura di una nuova attività è sempre motivo di preoccupazione per gli abitanti della zona, soprattutto perché consapevoli dei parecchi locali pubblici al centro di vertenze giudiziarie, nelle quali i proprietari sono contrapposti ai vicini che difendono il diritto alla quiete ed al riposo nella tarda serata.

Per evitare il ripetersi di analoghe situazioni, dato che la destinazione dell'immobile a disco-bar prevede di animare la serata con musica di intrattenimento (rock, jazz, ecc.) ad un volume comunque tale da permettere una normale conversazione, è necessario assicurare un'ideale protezione acustica.

La documentazione e lo studio di previsione richiesto e da presentare alle autorità competenti, dove contenere:

1. descrizione dell'attività svolta e dei lavori previsti;
2. valutazione teorica delle prestazioni acustiche delle diverse strutture;

3. certificazione di collaudo acustico ad ultimazione dei lavori mediante una verifica strumentale sulla rispondenza di quanto dichiarato in funzione all'attività preposta e al rispetto dei limiti di legge.

Premesso quanto sopra, l'obiettivo principale dello studio è stato quello di dare una giusta protezione acustica all'ambiente: sia dai rumori intrusivi, e soprattutto dai rumori dell'attività interna in uscita (musica, voci, ecc.).

Per tale edificio non è stato previsto nessun impianto fisso (condizionamento, trattamento aria, ecc...).

Non essendovi altre unità abitative o commerciali direttamente confinanti, l'analisi si è limitata all'isolamento acustico delle strutture edili delimitanti l'edificio verso l'esterno.

Come parametri di riferimento si sono presi i valori stabiliti nel DPCM del 5/12/1997

"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Nell'ambito del recupero di un vecchio immobile, sito in via Don Gnocchi a Casatenovo, da adibire ad uso bar, l'amministrazione cittadina, come previsto dalla normativa vigente, ha richiesto un'ideale documentazione di impatto acustico.

I riferimenti d'interesse sono il DPCM del 1/3/1991 *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* e la Legge n.447 del 26/10/1995 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*.

Questi contemplano dei limiti sonori assoluti di zona che la nuova attività non deve superare e di conseguenza la necessità di prevedere il reale clima acustico ambientale sul quale la nuova attività andrà ad influire.



Controsoffittatura e rivestimento delle pareti con pannelli di sughero biondo naturale Kontro.

per attività commerciali o assimilabili si richiede un indice minimo di fonoisolamento degli elementi esterni di 42 dB. Desunti gli input di studio si sono presi in esame le strutture edili esistenti componenti l'edificio, individuando gli eventuali punti deboli.

La costruzione era di vecchia concezione con muri spessi e pesanti di discreta efficacia, mentre i serramenti ed i lucernari inseriti nella copertura costituivano delle pericolose vie di fuga per il rumore.

I punti principali d'intervento suggeriti atti a ripristinare le condizioni ottimali sono stati:

- rinforzo delle strutture murarie, applicando una valida controparete;
- realizzazione di doppi serramenti con interposta una trappola acustica;
- opportuno rivestimento dei lucernari;
- installazione di una bussola con doppia porta.

Utilizzando appositi algoritmi di calcolo, si è potuto stabilire la qualità d'intervento alle strutture per garantire un isolamento acustico notevolmente superiore a quanto richiesto dai requisiti minimi imposti dalla legge. Internamente si è prevista una controsoffittatura ed il rivestimento parziale delle pareti con dei pannelli di sughero biondo naturale Kontro, per assicurare all'ambiente una perfetta intelligibilità della parola e della musica.

L'introduzione nell'ambiente di un adeguato numero di pannelli ad alto potere fonoassorbente ha permesso una rapida estinzione dei suoni, a vantaggio della pulizia e della chiarezza della parola e della musica.

La miglior intelligibilità della parola consente di ottenere, un pari risultato a livello percettivo con una minore immissione di potenza sonora contenendo quindi l'inquinamento acustico. L'impianto di diffusione sonora è stato dimensionato in base alla volumetria dell'ambiente, studiando la distribuzione e l'angolazione di ogni singola cassa per ottenere la miglior sonorizzazione del locale, ad una



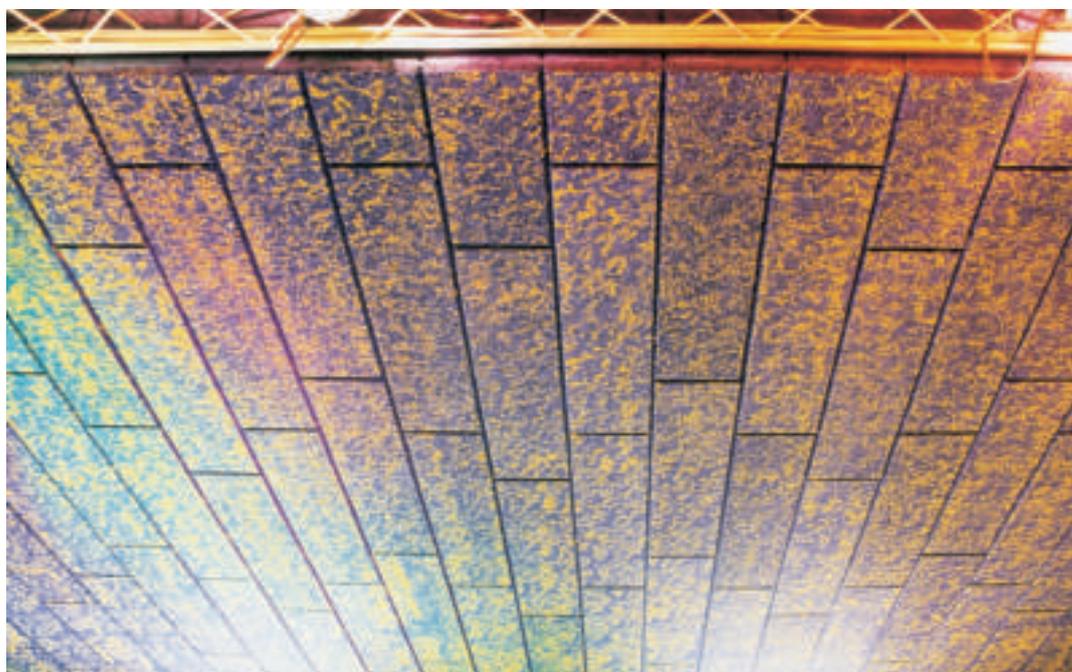
Controsoffittatura con pannelli di sughero biondo naturale Kontro.

altezza da terra di circa 1,5 m; posizione ideale di percezione sulla clientela (altezza orecchio). Al termine dei lavori si è proceduto al collaudo, a verifica dei risultati preventivati. L'impianto di diffusione sonora ha presentato una risposta sonora uniforme per tutte le bande di frequenza dello spettro, con un livello sonoro uniforme nello spazio con assenza di zone d'ombra. Sempre con l'impianto funzionante si è verificato il potere fonoisolante delle strutture perimetrali simulando l'attività. Per quanto si incrementasse il

livello sonoro all'interno del locale, all'esterno non si è avuta alcuna percezione significativa, nè soggettiva nè tantomeno con il rilevamento strumentale. Ciò sta ad indicare che rispetto alla rumorosità ambientale di zona, quella prodotta all'interno dell'esercizio è del tutto trascurabile, anche "pompendo" l'amplificazione sonora al massimo. Si è così stabilito che l'apertura del disco-bar "La Chimera" avrà un impatto del tutto irrilevante rispetto alla situazione acustica attuale dell'area, costituendo un esempio ben riuscito di come si possa ottenere un elevato

comfort acustico ed ambientale, senza dover rinunciare o sacrificare l'impianto di diffusione sonora e a costi contenuti. Per avere conferma di quanto detto, non resta che fare una visita. Si sottolinea come gli aspetti relativi al contenimento dell'inquinamento acustico di un locale pubblico, possono e devono essere affrontati in via preventiva, con un minimo incremento dei costi della ristrutturazione, ottenendo delle prestazioni ottimali per il buon esercizio e per la conduzione dell'attività preposta.

Angelo Verderio



Particolare effetto cromatico della controsoffittatura con pannelli di sughero biondo naturale Kontro.

Alle soglie del 3° Millennio siamo ancora più vicini alle tue esigenze...

**ti offriamo la più avanzata
tecnologia applicata del sughero**

**la fornitura di prodotti
certificati singolarmente**

**consulenza specializzata,
perizie e progetti nel settore edile,**

**della termoigrometria,
dell'acustica e della bioedilizia.**

**La capacità di coniugare qualità,
esperienza e competenza in un servizio a 360 gradi.**

**Siamo per questi motivi
un'insostituibile partner di riferimento.**



www.coverd.it