

Copia Omaggio

# BioEdilizia

Periodico quadrimestrale - Anno XVIII - Numero 1 - Gennaio 2006 - Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 n°46) art.1 comma 1 - DCB Milano

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

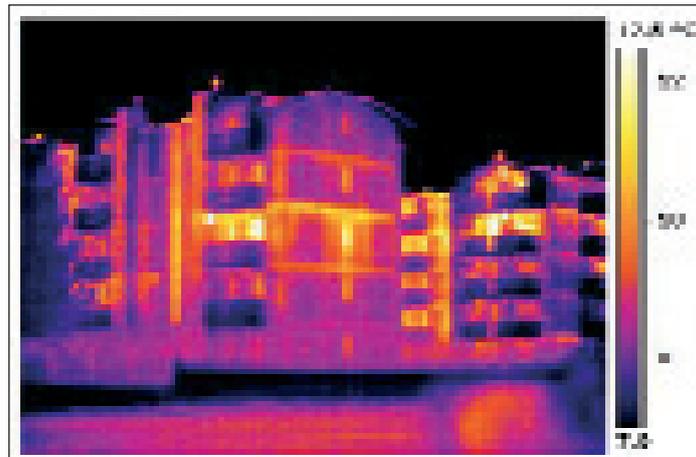
**Qualità termica e acustica degli edifici**  
**Aia di CoVerd: un laboratorio di bioedilizia**  
**Dalla termografia un contributo alla tecnica del cappotto isolante**  
**Il riscaldamento a pavimento con sottofondo in sughero**  
**Il tetto bioedile ventilato traspirante**  
**Correzione acustica a... curve**  
**Cuffie afoniche e cabine insonorizzate**

# Qualità termica e acustica degli edifici

**Il recentissimo DL 192 sulle prestazioni energetiche segna un giro di vite rispetto alla vecchia Legge 10/91, anche e soprattutto dal punto di vista dei controlli.**

Con la termografia IR le verifiche diventano facili e possono essere richieste per cinque anni dalla fine lavori. Sul fronte rumore, l'alto numero di contenziosi giudiziari ha portato all'applicazione scrupolosa del DPCM 5/12/97

Progettisti, costruttori e venditori fanno i conti con un mercato e una legislazione sempre più attenti alla qualità del costruire, in modo particolare ai problemi del risparmio energetico e del rumore. Sul primo dei due fronti la novità è rappresentata dal recentissimo DL 192 del 19 agosto 2005 contenente "i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici". La norma da' attuazione con un certo ritardo alla Direttiva europea 2002/91 sul rendimento energetico in edilizia e ha lo scopo di "contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle



emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto". Uno dei passaggi chiave è la definizione di "prestazione energetica, efficienza energetica ovvero rendimento di un edificio" che viene inquadrata come "la quantità annua di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compresi la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e l'illuminazione". Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori che tengono conto in primo luogo della coibentazione e a seguire delle caratteristiche tecniche e di installazione, della progettazione e della posizione in relazione agli aspetti climatici, dell'esposizione al sole e dell'influenza delle strutture adiacenti, dell'esistenza di sistemi di trasformazione propria

di energia e degli altri fattori che influenzano il fabbisogno energetico, compreso il clima degli ambienti interni. E' evidente il passo avanti in direzione della "casa passiva", obiettivo della bioedilizia, che traduce in pratica l'equazione: più coibentazione uguale meno consumi uguale meno inquinamento in generale. Ma è evidente anche la nuova attenzione del legislatore agli aspetti del benessere bioclimatico, che emergono con forza laddove la legge introduce la già citata definizione di "clima degli ambienti interni". In attesa dei decreti attuativi che stabiliranno i criteri generali, la metodologia di calcolo e i requisiti della prestazione energetica, possiamo senz'altro dire che il DL 192/2005 rappresenta un giro di vite rispetto alla vecchia Legge 10/1991 e che l'Italia si allinea ai Paesi del Nord Europa sul contenimento delle emissioni inquinanti degli edifici.

La differenza rispetto alla Legge 10 è evidente anche sul piano dei controlli, che vengono intensificati responsabilizzando maggiormente gli enti locali, e delle sanzioni a carico del progettista e del costruttore, che vengono inasprite. L'articolo 8 del DL stabilisce al comma 4: "il Comune, anche avvalendosi di esperti o di organismi esterni qualificati e indipendenti, definisce le modalità di controllo, ai fini del rispetto delle prescrizioni del presente decreto, accertamenti e ispezioni in corso d'opera, ovvero entro cinque anni dalla data di fine lavori dichiarata dal committente". E al comma 5: "i Comuni effettuano le operazioni di cui al comma 4 anche su richiesta del committente, dell'acquirente o del conduttore dell'immobile".

Non c'è alcun dubbio che per le procedure di sorveglianza e accertamento gli enti preposti o i cittadini interessati si avvarranno delle moderne tecniche di rilevazione, in particolare della termografia IR che consente di evidenziare le dispersioni di calore e i ponti termici dovuti a carenza di coibentazione. I controlli si sposteranno dunque dalla carta al cantiere, potranno essere richiesti anche dall'acquirente o dal conduttore dell'immobile e saranno efficaci fino a cinque anni dalla fine dei lavori. C'è da scommettere che spariranno finalmente le dichiarazioni "farlocche", anche perché le

## 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 Brianza (Lecco) Italy

info@xmedium.it

Editore

CoVerd®

Via Leonardo Da Vinci

23878 Verderio Superiore (Lc)

Telefono 039 512487

Redazione

Via Leonardo Da Vinci

23878 Verderio Superiore (Lc)

Telefono 039 512487

Fax 039 513632

info@coverd.it

© E' vietata la riproduzione anche parziale di testi,  
disegni e fotografie senza il consenso della redazione  
Stampa 50.000 copie



## Pronto... CoVerd

Il nostro staff di tecnici e consulenti risponde a domande sulla natura, la qualità e l'impiego dei materiali, nonché sull'individuazione delle migliori soluzioni di isolamento termoacustico. Con una telefonata, un fax o una e-mail potrete avere in tempo reale le indicazioni che cercate, oppure chiedere un incontro presso la vostra sede per ricevere anche documentazione specifica e campioni.

Tel 039 512487 / Fax 039 513632 / E-mail info@coverd.it

sanzioni previste sono piuttosto pesanti. Il problema della mancanza e della difficoltà delle verifiche, che ha reso ampiamente inefficace la Legge 10, sembra superato.

Anche sul fronte del rumore è ormai finito il tempo dei "ma" e dei "forse". Il DPCM 5/12/97 sui requisiti acustici passivi degli edifici è stato pienamente assimilato e le amministrazioni comunali hanno preso a chiedere, come devono, le relazioni acustiche. Va detto che accanto a Comuni virtuosi ne esistono ancora altri che faticano ad assimilare la novità (che novità non è più visto che parliamo di una legge del 1997) e che tendono a svilire il valore della norma a un mero adempimento burocratico, ma va anche detto che il costante aumento dei contenziosi giudiziari sta convincendo persino i più riottosi a prendere sul serio il problema. Anche in questo caso, è bene ricordarlo, la legge prescrive che i requisiti acustici vanno raggiunti "in opera", non solo sulla carta in virtù dei certificati di laboratorio

dei materiali. E anche in questo caso i sistemi di controllo esistono, anzi rispetto al DL 192 sono addirittura più semplici e

collaudati da più tempo. Solo chi progetta e costruisce tenendo conto dell'acustica, certificato di collaudo alla mano, si mette al riparo dalle brutte sorprese che non possono essere evitate da un'autocertificazione fatta alla leggera. A proposito di autocertificazione, di cui si fa cenno nella LR Lombardia 13/2001 ma non nella norma nazionale, è bene far presente a tutti che la sua validità è tuttora oggetto di discussione, anche alla luce della contraddizione esistente con la successiva delibera della GR Lombardia dell'8 marzo 2002, che limita l'ambito di applicazione di

questa procedura. Sosteniamo, come sempre abbiamo fatto, che è sbagliato vedere nelle leggi il solo aspetto impositivo. Esse infatti, pur con le lacune e le imperfezioni che si portano dietro, offrono l'occasione per migliorare la qualità del prodotto e contribuire a un obiettivo che va nell'interesse della collettività. Tanto più oggi che per i problemi della termica e dell'acustica degli edifici esistono ottime soluzioni a portata di mano, nel rispetto delle persone, dell'ambiente e del portafoglio.

*Dott. Marco Raimondi*

## Ecco il secondo manuale di CoVerd

### Un nuovo omaggio agli operatori dell'edilizia, con l'analisi del DPCM 5/12/97 e i consigli pratici per l'isolamento acustico delle strutture

La collana "Acustica ambientale e architettonica" di CoVerd si arricchisce del secondo volume dedicato all'isolamento acustico delle strutture edili, che troverete allegato al presente numero di Bioedilizia. Il successo riscosso dal primo manuale "Adempimenti legislativi" ci ha spronati a proseguire nell'opera di divulgazione rivolta agli operatori del settore edile, che certo troveranno molto utile questa nuova pubblicazione dedicata al DPCM 5/12/97 sui requisiti acustici passivi degli edifici e ai consigli pratici per il corretto isolamento acustico degli edifici. Dopo un'introduzione dedicata ai concetti base di acustica architettonica, il volume prende in considerazione una a una le strutture interessanti dal punto di vista acustico (facciate, pareti divisorie, sottofondi, impianti tecnologici) e suggerisce soluzioni efficaci dettate da oltre vent'anni d'esperienza di cantiere. Un capitolo è dedicato ai materiali, con particolare riferimento alla eco-bio-compatibilità che caratterizza la filosofia di CoVerd e l'avvertenza a diffidare dei certificati di laboratorio, che si basano su risultati sperimentali praticamente irraggiungibili in opera. Il linguaggio è semplice e immediato, adatto a un manuale tascabile che non vuole spingersi troppo oltre nell'analisi tecnica, lasciando a ognuno lo spazio per approfondimenti di maggior spessore.

La richiesta di copie della guida "Acustica ambientale e architettonica - Isolamento acustico delle strutture edili" può essere inoltrata all'indirizzo e-mail [info@coverd.it](mailto:info@coverd.it), presente anche sul sito web [www.coverd.it](http://www.coverd.it)

Il richiedente è pregato di indicare generalità, professione o ragione sociale e il motivo della richiesta. La spedizione è gratuita, salvo diversi accordi, e può essere accompagnata a richiesta dall'invio di documentazione e campioni dei materiali CoVerd.

**Teoria & Pratica**

# Acustica

**Ambientale e architettonica**

## Isolamento acustico delle strutture edili

Pareti, facciate, pavimenti e impianti tecnologici secondo il DPCM 05.12.97

Realizzato da



**COVERD®**  
Divisione Acustica

Supplemento Numero 2 alla Rivista Bioedilizia - Anno XVIII - Numero 1 - Gennaio 2008 - Poste Italiane SpA Spedizione in abbonamento postale - D.L. 352/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n°46 art.1 comma 1 - DDZ Milano)



*Esempio di termografia IR*

# Aia di CoVerd: un laboratorio di bioedilizia

Lavori in dirittura d'arrivo per la futura sede aziendale ricavata in un immobile dell'Ottocento. Da antico a moderno esempio di bioarchitettura

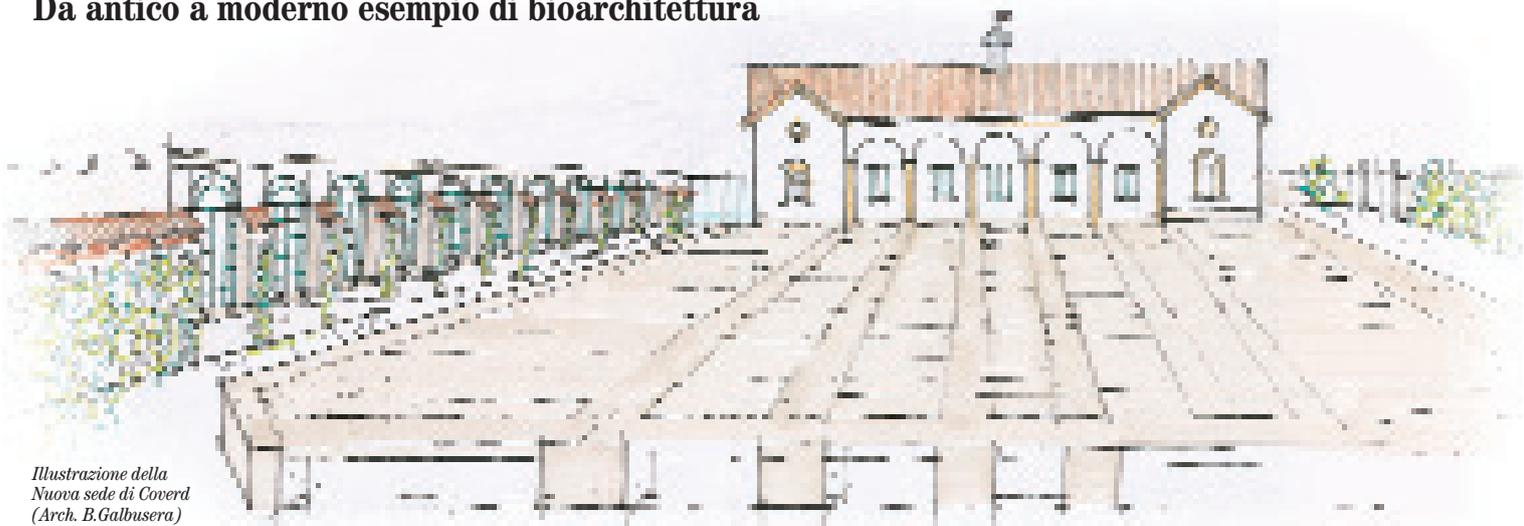


Illustrazione della Nuova sede di CoVerd (Arch. B.Galbusera)

Tradizione e modernità, efficienza e rispetto della natura. Il recupero dell'Aia di Verderio Superiore è un progetto che racchiude in una tutte queste esigenze: la chiusura di un cerchio ideale tracciato in venticinque anni di attività CoVerd legata alla Bioedilizia. Raccogliendo un prezioso dono del passato, ci si è preoccupati di non snaturarne la memoria. Guardando avanti, si è dovuto

dell'architetto Bruna Galbusera. L'ala di nuova costruzione, destinata agli uffici operativi e a una sala congressi, disegnata nelle forme e nello stile di una serra ottocentesca, è un laboratorio di bioarchitettura: materiali naturali, spazi a misura d'uomo, ampie vetrate a bassa emissione per sfruttare la luce e il calore del sole. E di bioedilizia: cappotto esterno di sughero biondo naturale SoKoVerd.LV da



conciliare il fascino della tradizione con le necessità del presente. E l'incalzare del futuro. Fra spirito antico e modernità, l'Aia è rinata come un tempo, solo adeguata al presente: il caseggiato ottocentesco e gli uffici moderni, le facciate decorate e i computer. Senza contrasti e senza contraddizioni. Ma soprattutto, la nuova vita dell'immobile che incarna un pezzo di storia del paese è fatta di materiali e tecniche eco-bio-compatibili, sapientemente assemblate nel progetto



5 cm, pavimento con caldana di sughero in granuli da 12 cm SugheroLite+KoGlass, copertura con pannelli in sughero biondo SoKoVerd.LV da 10 cm, controparete isolante interna con sughero e lana di pecora da 10 cm LanKot. La coibentazione

ma anche gli impianti tecnologici s'ispirano al principio base della "casa passiva": limitare le emissioni, risparmiando. Il riscaldamento è di tipo radiante alimentato da pannelli solari, che produrranno anche acqua calda sanitaria. Solo nei mesi più freddi interverrà la caldaia a pompa di calore a gas metano, a dare una mano al sole che da queste parti a volte si fa desiderare. Secondo i calcoli si farà ricorso al metano solo da dicembre a marzo. Con la pompa di calore funzionerà anche il raffrescamento d'estate, provvisto di ricambio continuo dell'aria. Nella parte preesistente dell'immobile si è fatto esclusivamente restauro: sulle murature, sugli intonaci e lungo il muro di cinta, sotto l'occhio vigile della Soprintendenza ai



Beni ambientali. Tutta la superficie interna delle pareti è stata isolata con un cappotto in sughero, rifinito con prodotti a base calce che hanno riportato l'estetica alle origini. Anche portoncini e persiane sono rimasti quelli di un tempo, dopo un delicato restauro. Certosino l'intervento sul tetto: la struttura lignea originale, risalente alla seconda metà dell'800 e costituita da robustissime travi di castagno, è stata trattata con sali di boro in funzione antitarlo e cera d'api per nutrimento. Completamente rifatti, invece, la listellatura e l'assito di falda, sormontata quest'ultima da uno strato coibente formato da pannelli di sughero biondo superkompato SoKoVerd.LV e doppio strato di carta alluminata KoSep.A.

I coppi, antichi al naturale, provengono dalla dismissione di edifici rurali del basso Polesine e valorizzano il caratteristico



cippollone di rame, finemente restaurato, che svetta sul comignolo.

Questa parte della proprietà sarà la sede di rappresentanza di CoVerd che ospiterà gli uffici direzionali e amministrativi.

Fruibile a turisti e visitatori sarà l'aia ventilata antistante il lato sud dell'edificio, con i camminamenti sotterranei completamente restaurati e riportati alle origini.

Un tempo questo spazio, pavimentato a livello cortile con lastroni disgiunti di granito bianco, era utilizzato dai mezzadri per l'essiccazione naturale delle messi.

L'aria proveniente dal basso aiutava il sole ad asciugare le granaglie senza rovinarle.

Bioedilizia: allora come oggi.

## Scheda

**L'immobile detto Aia si trova a Verderio Superiore e fa parte del complesso di villa Gnechi Rusconi. Secondo uno dei pochi documenti rimasti la struttura fu accatastata nel 1850 e inaugurata nel 1863, funzionando come punto di raccolta ed essiccazione delle messi. Ne fanno parte un edificio, che originariamente ospitava gli uffici degli addetti alla movimentazione delle granaglie e l'aia vera e propria, nella parte sud. L'aia è grande 640mq e costituiva un ingegnoso essiccatoio naturale, grazie a grandi lastre di granito inclinate e ventilate dal basso attraverso cunicoli sotterranei. CoVerd ha acquistato la proprietà nel 2004 per farne la sua futura sede.**



## Attività di CoVerd

**Alle imprese** forniamo soluzioni per l'isolamento termoacustico degli edifici con materiali e prodotti orientati alla bioedilizia: sughero, lana di pecora, fibre vegetali, membrane anticalpestio e fonoimpedenti, laterizi e malte speciali.

**A progettisti e Direttori lavori** offriamo consulenza e assistenza in tutte le fasi del progetto architettonico per affrontare al meglio le problematiche di isolamento acustico e termoisolamento.

**Per l'acustica** si eseguono valutazioni di impatto ambientale, rilievi, perizie, collaudi e valutazioni acustiche in ambito civile e industriale. Progettazione e realizzazione cabine foniche e sistemi insonorizzanti.

**Per la termica** si eseguono analisi con il sistema della termografia IR per l'individuazione di ponti termici, carenze di isolamento e difetti di posa, ricerca non invasiva di guasti su impianti idro-sanitari, caldaie e impianti elettrici.

**Gli interventi** sono curati da personale specializzato.

**Per informare e formare** CoVerd pubblica da anni le riviste Bioedilizia e Audiodinamika, distribuite in 50.000 copie a tutti gli operatori del settore edile in Lombardia.

Inoltre promuove convegni e seminari di studio su temi specifici.

[www.coverd.it](http://www.coverd.it)

# Dalla termografia un contributo alla tecnica del cappotto isolante

La strumentazione IR, che CoVerd mette a disposizione di progettisti e imprese, ottimizza gli interventi di coibentazione termica esterna e interna

Con la termografia IR basta un clic per verificare il corretto isolamento termico di un edificio. Questa tecnica, basata sull'utilizzo di una fotocamera che rileva le emissioni di raggi infrarossi dei corpi, ha spianato la strada in edilizia alla rilevazione immediata di ponti termici e perdite di calore, umidità, perdite dai tubi e alla verifica delle impermeabilizzazioni. Grazie alla termografia è possibile individuare preventivamente zone potenzialmente soggette alla formazione di muffe e visualizzare le aree a maggiore dispersione termica, permettendo di pianificare gli interventi di isolamento termico. Anche i distacchi di intonaco possono essere evidenziati e quantificati nell'estensione molto prima che siano visibili a occhio nudo.

A differenza delle normali fotocamere che sono sensibili alla luce, gli apparecchi per la rilevazione a infrarossi percepiscono il calore e restituiscono immagini degli oggetti che evidenziano attraverso i colori la differenza tra zone più calde (rosso, giallo...) e zone più fredde (azzurro, violetto...).



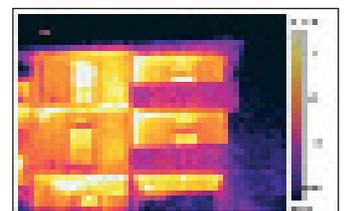
Rivestimento a cappotto esterno con ancoraggio pannelli in sughero biondo naturale superkompacto SoKoVerd.LV a grana fine 2/3mm

Ciò li rende utilissimi in molteplici campi che vanno dall'elettronica alla meccanica, dall'idraulica al tessile, dalla diagnosi medica alla sicurezza. In edilizia il campo di applicazione è come detto molto vasto: restauri conservativi, individuazione rapida e non

ivasiva di guasti e perdite, verifica della coibentazione termica. All'occhio della termocamera non sfuggono l'insufficiente isolamento termico di una parete e nemmeno i piccoli ponti termici, quel sottile nemico che a volte in cantiere sfugge anche alle attenzioni dell'operatore più attento. In questo senso la termografia offre un grande aiuto a progettisti e imprese e ha già contribuito a migliorare la tecnica del cappotto isolante, l'unico intervento con cui si può rimediare agli errori di una cattiva coibentazione.

L'immagine ai raggi infrarossi permette infatti di distinguere anche con un certo anticipo le zone a rischio di muffe da quelle "sane", dando la possibilità di calibrare l'intervento nel modo più efficace. Paragonando un edificio a un paziente sottoposto a una Tac, si potrà sapere non

soltanto se è malato, ma anche quanto è grave, quanto tempo resta e si potrà decidere la dose giusta di medicine. Il che, tornando al nostro edificio, significa spendere meno per un risultato migliore. Questo è il motivo per cui CoVerd si è specializzata anche nella termografia IR, un servizio che mette a disposizione di progettisti e imprese. In azienda sono presenti due tecnici con qualifica di primo livello secondo la certificazione europea, dotati di una strumentazione all'avanguardia.



Esempio di termografia edificio con maggior dispersioni termiche nelle travi e pilastri

## La tua casa è malata di umidità?

Prima di ogni cura esegui una TERMOGRAFIA. L'esame della situazione termoigrometrica dell'edificio ti farà individuare le cause del problema e ti consiglierà come intervenire nel modo meno invasivo. Risparmiando soldi.

CoVerd è a disposizione per un'analisi termografica di ogni tipo di costruzione con il suo staff di tecnici specializzati.

[www.coverd.it](http://www.coverd.it)



Rivestimento in paramano sui pannelli in sughero biondo naturale superkompatto SoKoVerd.LV a grana fine 2/3mm

Abbiamo accennato al cappotto e forse è il caso di soffermarci su questa tecnica, di cui CoVerd è specialista e che va per la maggiore anche negli edifici di nuova realizzazione.

L'isolamento termo-acustico è definito "a cappotto" quando i pannelli isolanti sono applicati in aderenza alla struttura, dall'interno o dall'esterno, sposandosi con la medesima. CoVerd impiega pannelli SoKoVerd.LV in agglomerato purissimo di sughero biondo (densità 150 kg/mc), privo di qualsiasi additivo e legante artificiale, normalizzato nella sua struttura fibro-cellulare in fase di

amalgama dei granuli mediante un trattamento "Air Fire". I pannelli vengono applicati al sottofondo con un ancorante cementizio a presa rapida e alta viscosità PraKov, che si stende su tutta la superficie con una spatola dentata. Una volta posto in sede, il sughero viene ricoperto con un intonaco minerale traspirante di spessoramento KoMalt.G (studiato per migliorare l'aderenza, la lavorabilità e controllare i ritiri idrici in fase di presa idraulica), nel quale si affoga la rete in fiberglass KoRet. A questo punto la parte è pronta per ricevere la finitura, che nel

caso di cappotto esterno potrà essere eseguita con la pittura ai silicati di potassio KoSil o con l'intonaco bianco minerale pregiato KoMalt.F, a sua volta rifinito con una velatura ai silicati o d'altro tipo. Il cappotto in sughero di CoVerd garantisce agli edifici protezione dal caldo e dal freddo, dalla formazione di umidità, muffe, salnitri e condense sui muri, nonché protezione acustica dall'interno e dall'esterno. Il tutto con materiali naturali traspiranti aventi i massimi requisiti di eco-bio-compatibilità.

Angelo Verderio

## Termica & Acustica

**CoVerd esegue Valutazioni Acustiche e  
Analisi Termografiche per ogni tipo di esigenza.  
Al servizio dei progettisti, delle imprese e dei privati.**

Tecnici competenti in acustica ambientale riconosciuti con proprio decreto dalla Regione Lombardia ai sensi della L.447/95 art. 2 commi 6, 7 e 8

Tecnici competenti in termografia all'infrarosso con certificazioni di primo livello rilasciate dall'Infrared Training Center Europe & Asia FLIR System AB - Sweden

[www.coverd.it](http://www.coverd.it)

## Prodotti



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

### PraKov



Ancorante cementizio

### KoMalt



Intonaco minerale pregiato

### KoRet



Rete in fiberglass

### KoSil



Intonaco minerale pregiato ai silicati di potassio

### KoPar



Paraspigoli in alluminio

Prodotti in pronta consegna



# Il riscaldamento a pavimento con sottofondo in sughero

Un'ottima soluzione termoacustica che riduce gli spessori

L'evoluzione delle caldaie e delle tecnologie basate sul ricircolo di acqua a bassa temperatura ha riportato in auge i sistemi di riscaldamento a pavimento. L'idea di riscaldare dal basso non è nuova e i primi impianti di questo tipo vennero messi sul mercato addirittura all'inizio degli anni Sessanta. Si trattava però di sistemi che prevedevano la circolazione di acqua ad alta temperatura, senza regolazione, e presto si capì che davano seri problemi di tipo igienico-sanitario. Le caldaie e i sistemi moderni non hanno più simili inconvenienti e rappresentano una soluzione valida. La convenienza e il comfort sono ancora maggiori, come cercheremo di spiegare, se il sistema a pavimento prevede di suo un sottofondo isolante termico e acustico che permette di contenere gli spessori. La definizione tecnica è riscaldamento a pannelli radianti e consiste in una superficie riscaldata tramite una fitta spirale di tubi all'interno dei quali circola un fluido caldo. Essendo ampio il vettore riscaldante costituito dalla superficie riscaldata (la quale coincide con l'intero pavimento), il fluido in circolazione può avere una temperatura ridotta. Per le sue caratteristiche, il

riscaldamento a pavimento è largamente utilizzato, oltre che nell'edilizia residenziale, negli edifici industriali (magazzini, capannoni, laboratori ecc...), negli uffici e nelle strutture pubbliche di grandi dimensioni, oltre che in serre e all'aperto per rampe, campi sportivi...

I sistemi a pannelli radianti sono sostanzialmente di due tipi: a umido e a secco. La differenza tra uno e l'altro consiste nella composizione del massetto finale che ospita la pavimentazione: calcestruzzo gettato direttamente sui tubi riscaldanti nel primo caso, pannelli prefabbricati in cls nel secondo. Nel sistema "a umido", il più comune, la stratigrafia tradizionale presenta:

- una struttura portante sulla quale vengono predisposti gli impianti elettrico e idraulico, successivamente annegati in una caldana costituita generalmente da materiale alleggerito;
- una barriera vapore per evitare la formazione di condense;
- i pannelli reggitubo di isolante termico, generalmente di polistirolo, lisci o sagomati;
- il reticolo di tubi riscaldanti, in genere in polietilene, agganciati ai pannelli sottostanti;
- il massetto;



Sottofondo costituito da un impasto di sughero biondo naturale bollito e ventilato SugheroLite con legante vetrificante a presa aerea KoGlass a copertura degli impianti.

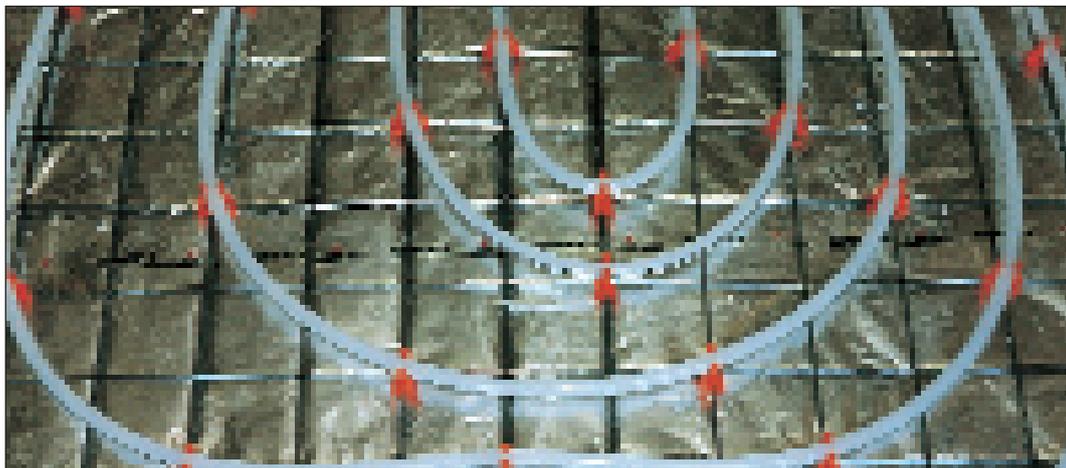
La proposta consiste nel realizzare lo strato alleggerito a copertura delle tracce con il sughero in granuli SugheroLite, impastato e legato con il vetrificante a presa aerea KoGlass. Si forma così una caldana, che deve avere spessore adeguato e giusta composizione (consigliato il sughero a granulometria costante SugheroLite da 4mm), dotata di prestazioni sia termiche sia

acustiche. L'aggancio dei tubi riscaldanti avviene direttamente sullo strato di sughero impastato mediante delle comode clips reggitubo fissate sulla rete elettrosaldata KoSteel, disposte a seconda delle scelte tecniche e preferibilmente con una configurazione a spirale che consente una migliore distribuzione della temperatura superficiale ed evita schiacciamenti nelle curve in

## Pretendi la qualità certificata

Il sughero biondo naturale CoVerd si distingue da tutti gli altri perché è l'unico che riporta sulla singola confezione gli estremi dell'avvenuta certificazione di qualità, da parte di Enti autorizzati, attestante le caratteristiche chimico-fisiche, per gli svariati impieghi in edilizia ed industria.





Particolare di posa dello strato separatore termoriflettente KoSep.A e rete elettrosaldata KoSteel con sovrastante tubazione del riscaldamento a pavimento.

caso di interassi ridotti. La barriera vapore, al fine di un corretto isolamento termico e di un'adeguata impermeabilizzazione, è realizzata mediante uno strato separatore di carta alluminata KoSep.A, da stendere sopra il sughero prima di disporre le clips e il reticolo di tubi, che avrà anche la funzione di riflettere verso l'alto le radiazioni infrarosse del calore ricevuto. A completamento del sistema viene gettato il massetto, che, non va dimenticato, costituisce il

vero e proprio vettore riscaldante: per questo è bene che non sia in calcestruzzo alleggerito o mescolato a materiale isolante, che ne limiterebbe il funzionamento. Il suo spessore varia in funzione del diametro dei tubi riscaldanti e in questo caso valgono le indicazioni dei fabbricanti: mai comunque meno di 5 cm e sempre con rete antifessurazione. Il vantaggio di questa soluzione è duplice: prestazioni acustiche oltre che termiche; minore spessore del

sottofondo, essendo stato eliminato l'ingombro dei pannelli isolanti reggitubo; minori costi complessivi.

Per contenere la dilatazione termica del massetto riscaldato verso le pareti perimetrali è necessario interporre uno strato elastico di separazione tra le strutture, esattamente come si fa per eliminare i ponti acustici. A questo scopo sono ottime le strisce di sughero supercompresso KoFlex da 5 mm di spessore.

Demetrio Bonfanti

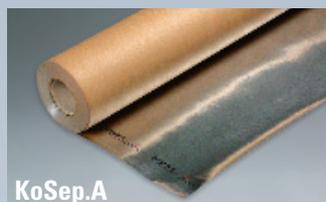
# Prodotti



Sughero biondo naturale in granuli bollito e ventilato



Legante vetrificante a presa aerea



**KoSep.A**  
Strato separatore termoriflettente ed impermeabile



**KoSep.C**  
Strato separatore impermeabile e traspirante



**KoSep.F**  
Strato separatore anticalpestio



**Strisce KoFlex**  
Strisce flessibili di sughero biondo naturale supercompresso levigato

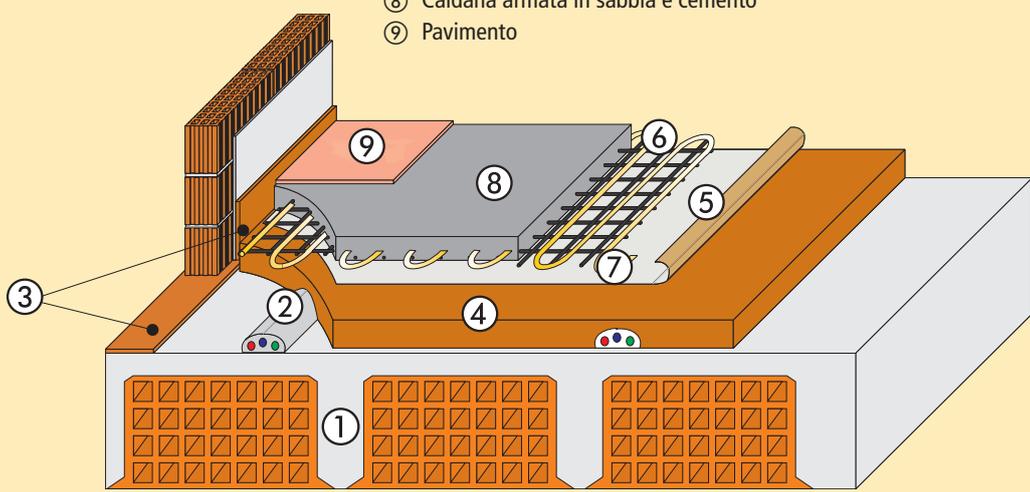


**KoMax**  
Rete antifessurazione biorientata in polipropilene



## Sottofondo e parete divisoria coibentati con impasto di SugheroLite+KoGlass e riscaldati mediante pannelli radianti

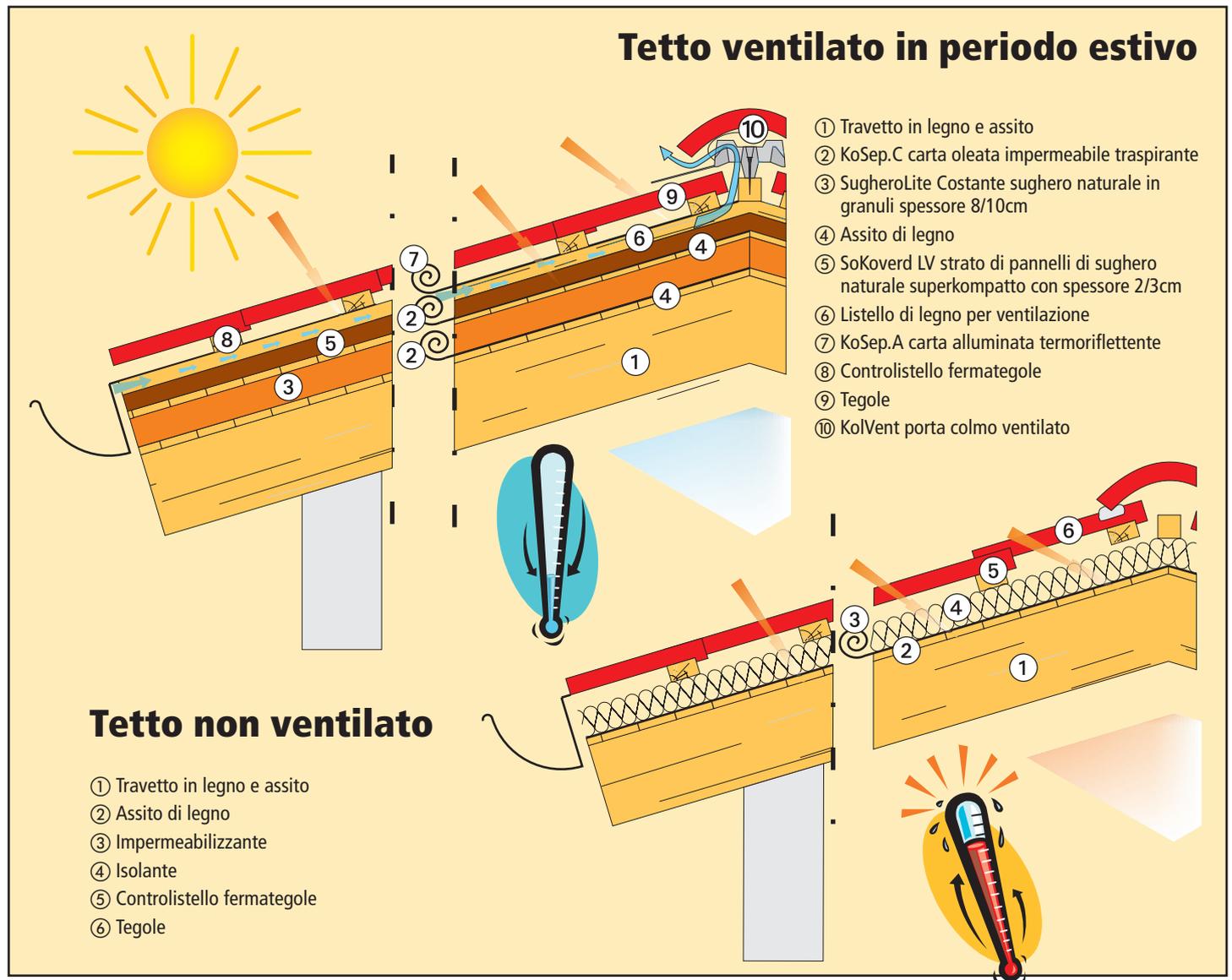
- ① Solaio misto a nervature
- ② Impiantistica
- ③ KoFlex strisce in sughero naturale supercompresso
- ④ Impasto SugheroLite Media+KoGlass granulometria 4/8mm
- ⑤ Kosep.A carta alluminata termoriflettente
- ⑥ KoMax rete antifessurazione in polipropilene o in acciaio KoSteel
- ⑦ Pannelli radianti
- ⑧ Caldana armata in sabbia e cemento
- ⑨ Pavimento





# Il tetto bioedile ventilato traspirante

Sono importanti una buona ventilazione e un materiale isolante naturale. Un consiglio: se il sottotetto non è praticabile, l'isolante va diviso tra la falda e la soletta interna



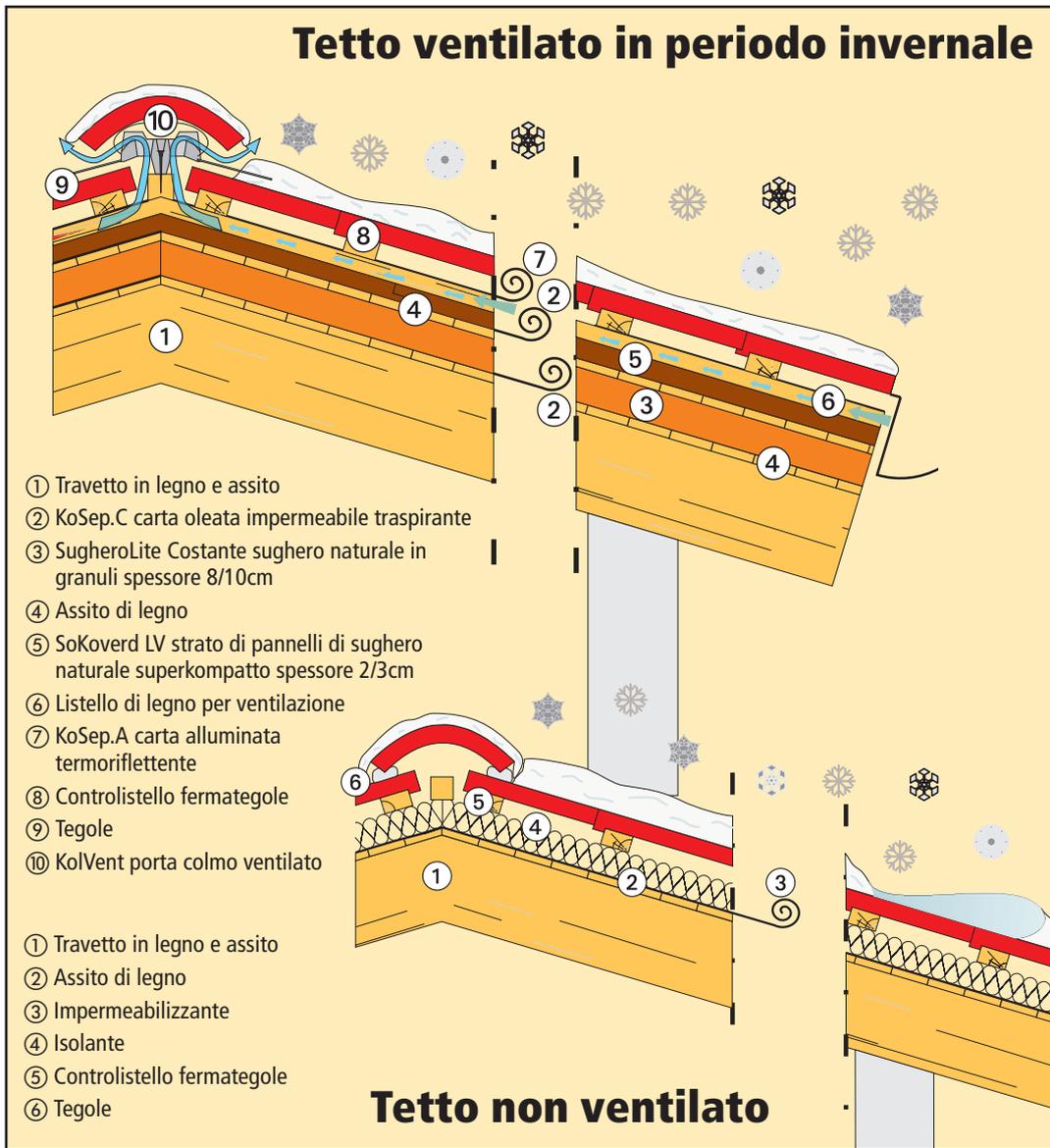
Una corretta e abbondante ventilazione sottotegola e un buon isolante naturale sono quel che serve per avere un tetto bioedile traspirante. Partiamo dall'inizio: un tetto che funziona, oltre a proteggere dalle intemperie, deve ridurre al minimo l'escursione termica in tutte le stagioni dell'anno, riducendo di conseguenza il consumo energetico per il riscaldamento e il raffrescamento. Nel contempo deve lasciare che l'edificio "respiri" e non ingabbiarlo in una struttura stagna. Fare in modo che l'aria scorra in abbondanza sotto il manto di copertura è importante perché è proprio

l'aria il primo isolante della struttura. Va quindi previsto un piano di aerazione in grado di smaltire il vapore proveniente dall'ambiente sottostante e l'eccesso di calore trasmesso dal sole alla copertura, cosa che nel tetto ventilato avviene in modo naturale attraverso un moto convettivo continuo di aria nel sottotegola dalla gronda al colmo. A questo scopo sono strategici la listellatura e l'elemento porta colmo, che deve essere costruito per rendere efficace la ventilazione, resistere all'acqua e impedire l'intrusione di anialetti. KolVent di CoVerd ha queste caratteristiche e si adatta a tutti i tipi di copertura

sia per il colmo sia per i displuvi. Per l'isolamento termico in falda la scelta del sughero è valida e opportuna. La filosofia del tetto bioedile traspirante si basa sull'impiego di materiali naturali eco-bio-compatibili e tra questi il sughero biondo naturale in pannelli SoKoVerd.LV presenta le caratteristiche migliori: è biologicamente puro, impermeabile all'acqua e traspirante al vapore, resiste agli sbalzi di temperatura, mantiene inalterate nel tempo le capacità di isolamento ed è resistente al fuoco. Lo spessore dello strato isolante va stabilito in base alla destinazione d'uso dei locali sottostanti, a seconda del grado

di coibentazione desiderato. I pannelli di sughero possono essere posati in doppio strato o in un unico strato (per una posa più rapida) con battentatura ai lati: entrambe le soluzioni garantiscono uniformità di isolamento. In alternativa si può usare il sughero in granuli SugheroLite, che andrà posato sfuso all'interno di un'opportuna listellatura. In questo caso sarà necessaria anche una perlinatura di contenimento, che a sua volta potrà essere sormontata da un pannello di sughero, per una coibentazione dalle altissime prestazioni. La protezione della falda dalle possibili infiltrazioni d'acqua, soprattutto nei tetti di

## Tetto ventilato in periodo invernale



legno, può essere garantita dalla guaina in carta oletata KoSep.C, impermeabile e traspirante, che va posata sull'assito prima dell'isolante. Uno strato di carta alluminata termoriflettente e impermeabilizzante KoSep.A (in questo caso da posare sopra l'isolante) serve invece a incrementare il grado di protezione dai raggi ultravioletti. Un tetto coibentato con il sughero garantisce anche una

buona protezione acustica dai rumori esterni e da quelli provocati dagli agenti atmosferici, cosa da non sottovalutare e che diventa di primaria importanza dove è prevista una copertura in lamiera. Restando sempre al tetto bioedile traspirante, può essere presa in considerazione l'alternativa della lana di pecora LanKot. Si tratta di un materiale ancora poco conosciuto in Italia (lo è molto invece in Svizzera e nel Nord Europa), che possiede ottime qualità coibenti e resiste molto bene all'umidità, grazie alle qualità naturali della lana animale. Posato in pannelli in falda in sostituzione o in aggiunta al sughero garantisce un elevato livello di isolamento. LanKot viene può essere usato con successo anche per la coibentazione dall'interno di coperture in legno già esistenti,

senza bisogno di spostare le tegole. Fin qui abbiamo parlato di coperture in falda per mansarde o sottotetti abitabili. Ma se invece il sottotetto non è praticabile? In questo caso è consigliabile suddividere l'isolamento tra dentro e fuori: lo spessore maggiore (6-10 cm) andrà posato sulla soletta interna, uno minore (2-3 cm) in falda. Per isolare la soletta è indicato il sughero in granuli SugheroLite, che in questo caso potrà essere miscelato con il vetrificante a presa rapida KoGlass e steso nello spessore desiderato. Il risultato finale sarà un sottofondo compatto e pedonabile. In falda si ricorrerà al sughero in pannelli. Questa soluzione permette di ottenere un'ottima coibentazione termica sia d'estate sia d'inverno.

Geom. Massimo Murgioni

## Prodotti



Prodotti in pronta consegna



**LanKot®**

**Direttamente da madre natura un prodotto a base di fibra di lana di pecora**

www.coverd.it

# Correzione acustica a... curve

**L'intervento nella scuola di Bellinzago Lombardo testimonia la modularità del sistema a pannelli di sughero naturale SoKoVerd.C1**

Non c'è curva che resista al controsoffitto di CoVerd. Non c'è ambiente che non possa vedersi restituito un'acustica tanto perfetta da appagare anche l'occhio. I pannelli modulari in sughero biondo naturale supercompatto SoKoVerd.C1 consentono soluzioni acustiche ed estetiche personalizzate anche nelle situazioni più complesse. È il caso della scuola comunale di Bellinzago Lombardo, dove CoVerd è intervenuta per la correzione acustica interna di un salone davvero molto particolare. Il locale in questione si presentava caratterizzato da un ampio soffitto curvilineo, che, nonostante la conformazione geometrica irregolare, presentava vistosi problemi di riverberazione dovuti alla riflessione dei suoni sui muri. Il problema è emerso subito in occasione del sopralluogo strumentale, che è servito a caratterizzare il disturbo e a fornire dati attendibili sui quali lavorare, cosa che costituisce sempre il presupposto fondamentale di una progettazione accurata delle soluzioni. Le misure effettuate dai tecnici di CoVerd hanno riguardato soprattutto il tempo di riverbero, principale indicatore delle caratteristiche di un locale, dal quale dipendono la comprensibilità della parola, la brillantezza e la chiarezza del tono e in buona parte il livello sonoro dell'ambiente. Risultati alla mano, si è cominciato a



Mensa della scuola comunale di Bellinzago Lombardo – MI.

lavorare: prima alla scrivania per l'elaborazione teorica della soluzione, poi sul posto. Vale la pena aprire una parentesi sull'importanza mai abbastanza sottolineata di un'acustica corretta in un ambiente

scolastico. Abbiamo detto che un elevato tempo di riverberazione ostacola la comprensibilità della parola e quali possano essere le conseguenze di una perdita di efficienza della comunicazione verbale per l'apprendimento è

facilmente intuibile. Anche i rapporti tra insegnante e allievo risultano ostacolati e gli occupanti tenderanno a stancarsi con più facilità e ad avere problemi di concentrazione. Il fatto che i frequentatori abituali dell'ambiente siano bambini e ragazzi in formazione, amplifica

**SoKoVerd®**

**SoKoVerd.C1 e Kontro**  
Pannelli di sughero biondo naturale  
supercompatto preformato e  
pretinteggiato per rivestimento  
in aderenza

**Kontro®**

Omologato dal Ministero degli Interni in Classe 1 reazione al fuoco

**COVERD®**

la portata del problema. Il rimedio principe per il contenimento del tempo di riverberazione e la soluzione di problematiche acustiche interne consiste nell'installazione di controsoffittature e rivestimenti murali fonoassorbenti, in grado cioè di attenuare opportunamente la riflessione delle onde sonore incidenti. Ma in che modo e con quali materiali? A questo proposito si tenga presente che la superficie o i singoli punti da trattare dipendono dall'entità del



*Rivestimento del soffitto curvo e parziali pareti con pannelli in sughero biondo naturale preformato e pretinteggiato SoKoVerd.C1.*



problema, cosa che soltanto un buon tecnico acustico può rilevare a fronte di una corretta valutazione strumentale.

E' inutile, tanto per intenderci, rivestire completamente pareti e soffitto se il problema può essere risolto intervenendo solo una parte di essi. Parlando invece di materiali, possiamo dire che la scelta fonoassorbente ha un'importanza determinante, anche sotto il profilo economico: se il materiale ha prestazioni elevate si potrà infatti trattare una superficie più limitata, senza che il risultato finale cambi. C'è poi l'aspetto igienico-sanitario: buon senso vuole che in ambienti aperti al pubblico e frequentati soprattutto da bambini vengano usati materiali sani, naturali, traspiranti, eco-bio-compatibili e soprattutto esenti da qualsiasi tipo di emissione nociva.

Ovviamente anche resistenti agli urti, nel tempo e al fuoco. Nel caso di Bellinzago, la particolare conformazione a onde del soffitto escludeva la posa di una controsoffittatura classica su telaio, come quella che normalmente viene realizzata con il sistema dei pannelli in sughero Kontro. Si è quindi optato per l'applicazione di lastre di sughero SoKoVerd.C1 da 3 cm su di una sottostruttura,

perfettamente modulabili alle curve del supporto. In altre situazioni l'applicazione al supporto avviene, in aderenza, con l'ancorante a base cementizia PraKov, compatibile con qualsiasi tipo di superficie muraria. Nel caso in questione, i pannelli SoKoVerd.C1 sono stati applicati su tutto il soffitto e su una parte delle pareti perimetrali. Con risultati eccellenti. Ma, non potendo ascoltare, lasciamo che chi guarda giudichi l'ottimo risultato estetico, conseguito tenendo conto delle indicazioni cromatiche del committente. Un altro vantaggio del sistema SoKoVerd.C1 e Kontro consiste nel fatto che i pannelli vengono forniti pretinteggiati in una gamma vastissima di colori, con la possibilità di ogni tipo di abbinamento cromatico ed, eventualmente, di eseguire anche successivamente disegni e decorazioni. A Bellinzago hanno scelto una gradevolissima scala di verde, che rende l'ambiente fresco, accogliente e psicologicamente rassicurante. Kontro e SoKoVerd.C1 di CoVerd sono classificati in classe 1 per la reazione al fuoco e certificati per la resistenza agli urti.

*Dr. Andrea Pagnoni*

# Cuffie afoniche e cabine insonorizzate

**Soluzioni su misura contro i rumori causati dagli impianti di climatizzazione dentro e fuori gli edifici e dai server dei computer**

Giro di vite contro i rumori fastidiosi provocati dai condizionatori nei condomini. Lo ha stabilito la Corte di Cassazione, con una recente sentenza che mette la sordina agli impianti e promette multe a quanti arrecano disturbi nei palazzi. Il provvedimento è del 23 settembre 2005 (sentenza n.ro 34240 della Prima sezione penale della Corte di Cassazione): Giacomo C., residente in un palazzo di Genova, è stato condannato a pagare una multa di 300 euro per aver procurato disturbo ai condomini "attraverso l'uso, anche notturno, di un impianto di condizionamento rumoroso". Invano l'uomo, già multato dalla Corte d'Appello genovese, nel luglio 2002, si è rivolto alla Cassazione per chiedere la cancellazione della multa alla luce del fatto che "mancava la prova che l'asserito disturbo fosse stato avvertito da più condomini". La Prima sezione penale ha bocciato il ricorso di Giacomo C., che aveva addirittura chiesto che ad esaminare il ricorso fossero le Sezioni Unite, sentenziando che la multa per i condomini scatta ogni qualvolta "il rumore sia stato avvertito fastidiosamente da un numero imprecisato di vicini di casa". Oltre alla multa, il condomino dovrà sborsare altri 500 euro alla cassa delle ammende. Il caso di Giacomo C., che a conti fatti avrebbe fatto



*Vista dell'impianto prima dell'intervento*

meglio a insonorizzare il suo condizionatore, è emblematico di una problematica sempre più avvertita negli edifici residenziali e ricettivi. Un esempio: nel 2005 le segnalazioni di inquinamento acustico causato da condizionatori rumorosi hanno sfiorato il 10 per cento di quelle pervenute al Codacons da parte di turisti e clienti insoddisfatti del soggiorno in albergo. A rendere sempre più rilevanti le

problematiche di tipo acustico legate all'utilizzo di impianti centralizzati per la climatizzazione degli edifici sono da un lato la crescente diffusione di questo tipo di impianti e dall'altro la progressiva presa d'atto dell'esistenza di specifiche disposizioni di legge in materia. Si aggiunga che le caratteristiche degli apparecchi in commercio non sempre aiutano a combattere i rumori: una ricerca

svolta qualche anno fa su un esteso campione di macchine per la climatizzazione estiva ha evidenziato la scarsa importanza attribuita da gran parte dei costruttori alle caratteristiche acustiche dei propri prodotti. Probabilmente negli ultimi tempi l'attenzione è un po' aumentata, ma siamo ancora lontani da una situazione ottimale. La riduzione del rumore prodotto dagli impianti di refrigerazione e condizionamento richiede successivi livelli di analisi, che vanno dalla riduzione dell'emissione sonora degli apparecchi in questione (mediante incapsulaggi, cabine afoniche ecc...) allo studio della trasmissione in campo libero dalla sorgente di rumore ai possibili ricettori (superfici riflettenti, barriere acustiche ecc...). Il primo passo è sempre la valutazione dettagliata delle sorgenti sonore e la loro

**CoVerd** progetta e realizza  
**CABINE INSONORIZZATE**  
**BARRIERE ACUSTICHE**  
 per prevenire e risolvere i problemi  
 causati da impianti tecnologici  
 (condizionatori, server, eccetera...)  
 e fonti rumorose esterne  
 (strade, ferrovie, ...)

**COVERD®**



Vista dell'impianto dopo l'intervento

successiva caratterizzazione, in termini di potenza sonora emessa, in funzione dei parametri prestazionali. La disponibilità di dati di prestazione acustica attendibili è il presupposto fondamentale per

una progettazione accurata delle soluzioni. Il percorso da seguire non cambia se il disturbo, anziché da impianti di condizionamento installati all'aperto o in locali interni, è causato da apparecchiature quali

ventilatori dei server o cabine switch per la fonia e la trasmissione dati posti in luoghi chiusi. Questo tipo di rumorosità, tipico degli uffici, è generalmente caratterizzato da importanti componenti a bassa

frequenza che creano condizioni ambientali interne non favorevoli allo svolgimento delle attività, diminuendo la concentrazione e l'operosità del personale presente con conseguente affaticamento mentale.

La Divisione Acustica di CoVerd progetta e realizza cuffie afoniche con o senza silenziatori a setti, cabine insonorizzate e soluzioni per ogni tipo di disturbo legato alla rumorosità di macchinari, apparecchiature e impianti all'interno o in prossimità di edifici residenziali e produttivi. L'esperienza maturata sul campo, l'elevata professionalità dei tecnici acustici e la conoscenza dei materiali si traducono in interventi personalizzati efficaci e convenienti.

Angelo Verderio

## Intervento in un'importante centro storico.

La rumorosità dei 5 gruppi era insopportabile: e pensare che in progetto ne erano previsti altri 6! La realizzazione di un cabinato insonorizzato, con silenziatori a setti sia in aspirazione che in espulsione, ha permesso di risolvere tutti i problemi di rumorosità presenti e futuri. Trattandosi poi di edificio in centro storico, l'intervento ha dovuto coinvolgere anche la Sovrintendenza alle Belle Arti, che ha analizzato, studiato ed infine approvato il progetto. Al termine delle opere, una verifica fonometrica ha permesso di attestare la validità del risultato di risanamento acustico conseguito.



Interno cabina

La tecnologia più  
avanzata del sughero  
naturale certificato al  
servizio di progettisti  
e imprese, per la casa  
bioedile di qualità.

# Coverd natural mente...

**CoVerd esegue Valutazioni Acustiche  
e Analisi Termografiche per ogni tipo di  
esigenza. Al servizio dei progettisti, delle  
imprese e dei privati. Un'assistenza  
completa dal progetto al cantiere che si  
avvale di figure professionalmente  
competenti e preparate**

Tecnici competenti in acustica ambientale  
riconosciuti con proprio decreto dalla  
Regione Lombardia ai sensi della  
L.447/95 art. 2 commi 6, 7 e 8

Tecnici competenti in termografia all'infrarosso  
con certificazione di primo livello rilasciata  
dall'Infrared Training Center Europe &  
Asia FLIR System AB - Sweden



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



CoVerd 23878 Verderio Superiore (Lecco) Italy Via Leonardo Da Vinci 30 Telefono 039 512487 Fax 039 513632 EMail [info@coverd.it](mailto:info@coverd.it) - [www.coverd.it](http://www.coverd.it)