



POSTE ITALIANE SPA  
Spedizione in abbonamento postale  
D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46)  
art. 1, comma 2, CNS BOLZANO

€ 12,00

**BIG** ARCHITETTURA  
C.P. 01 - 39100 Bolzano, Italy



Costruire comunità - Il Giardino partecipato - Bianche oasi  
Genius loci - Bioenergetica ambientale - Il ritorno della Dea  
Settecento in classe A - Premio Nazionale Bioarchitettura

# 68

BIOARCHITETTURA® n.68

**Direttore responsabile**  
Witfrida Mitterer

**Progetto grafico**  
Bruno Stefani

**Lettorato**  
Sandra Bortolin

**Redazione**  
Bioarchitettura  
C.P. 61 - 39100 Bolzano, Italy  
tel. +39 0472 836164  
fax. +39 0472 836164  
rivista@bioarchitettura.it  
www.bioarchitettura-rivista.it

**Stampa**  
Tipografia Weger - Bressanone (BZ)  
Pagine interne e copertina sono stampate su carta chlor free

**Editrice Universitaria Weger**  
via Torre Bianca 5 - 39042 Bressanone (BZ)  
tel. +39 0472 836164  
fax. +39 0472 801189  
info@weger.net  
www.weger.net  
Cassa di Risparmio di Bressanone  
IBAN: IT 58 M 06045 56220 0000 00019700  
BIC - SWIFT: CR BZ IT 28 050  
Conto corrente postale  
IBAN: IT 54 H 07601 11600 0000 91606459

**Prezzo**  
1 copia € 12,00  
1 copia arretrata € 20,00  
Abb. a 6 numeri € 60,00  
Abb. a 6 numeri estero € 120,00

**Anno XX - n° 68**  
03/2011  
Reg. Trib. Bolzano  
BZ 8/30 RST del 30.03.90  
ISSN 1824-050X  
Spediz. in A.P. - L. 27.02.2004  
art. 1, comma 1 - DCB - Roma

**Distribuzione**  
JOO - Milano

**Concessionaria esclusiva per la pubblicità**  
Bioa.com  
39100 Bolzano - C.P. 61  
e-mail: rivista@bioarchitettura.it

La responsabilità per gli articoli firmati è degli autori. Materiali inviati per la pubblicazione, salvo diversi accordi, non si restituiscono.

La pubblicità su BIOARCHITETTURA® è sempre informazione selezionata. Le scelte editoriali, gli articoli e le comunicazioni hanno esclusivamente motivazioni culturali, pertanto non contengono alcuna forma di pubblicità redazionale. A tutela dell'inserzionista e del lettore, la pubblicità è sempre evidenziata come tale e sottoposta al vaglio del Comitato Scientifico, che si riserva di non accogliere richieste non in linea con la propria filosofia progettuale.

BIOARCHITETTURA®, organo ufficiale dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura.

## EDITORIALE

Witfrida Mitterer

## CULTURA

Santi Sparta

Francesco Bevilacqua

## ARCHITETTURA

Georg Von Metz Schiano

Francesco Rinalduzzi

## ECOLOGIA

Vera Luciani

## RECUPERO

Michele Perlini

Giulia Bertolucci

## TECNOLOGIA

Andrea Piero Merlo

## CIVILTÀ

Filippo Casano

Giorgio Faraci

Witfrida Mitterer

## NEL DETTAGLIO RICHIAMARE L'INSIEME 02

Qualità è relazione

## COSTRUIRE COMUNITÀ 04

Abbandonare l'uniformità tecnologica nella progettazione

## GENIUS LOCI 06

Il nume tutelare dei luoghi incontra l'architettura

## BIOENERGETICA AMBIENTALE 12

Il sito positivo

## IL GIARDINO PARTECIPATO 18

La riqualificazione dei giardini scolastici tra funzionalità pedagogica, qualità ambientale e innovazione progettuale

## UN TUFFO RIGENERANTE 24

Biolaghi e piscine naturali, una scelta amica dell'ambiente

## SETTECENTO IN CLASSE A 28

Recupero d'eccellenza di un edificio rurale

## NUOVA LUCE DIETRO L'ANGOLO 34

Un capannone artigianale trasformato in loft

## VENTILATO È MEGLIO 38

Coperture efficaci e affidabili

## BIANCHE OASI 42

L'antica via del sale da Trapani a Marsala

## IL RITORNO DELLA DEA 48

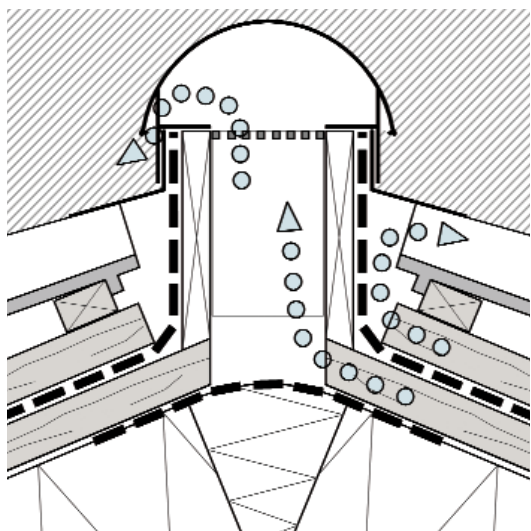
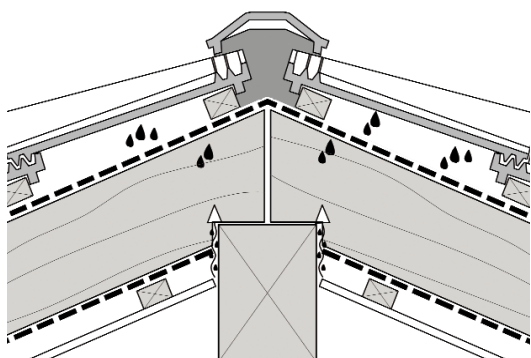
La Venere di Morgantina finalmente a casa

## PREMIO NAZIONALE BIOARCHITETTURA 54

Un concorso un po' diverso

## VENTILATO È MEGLIO

Coperture efficaci e affidabili



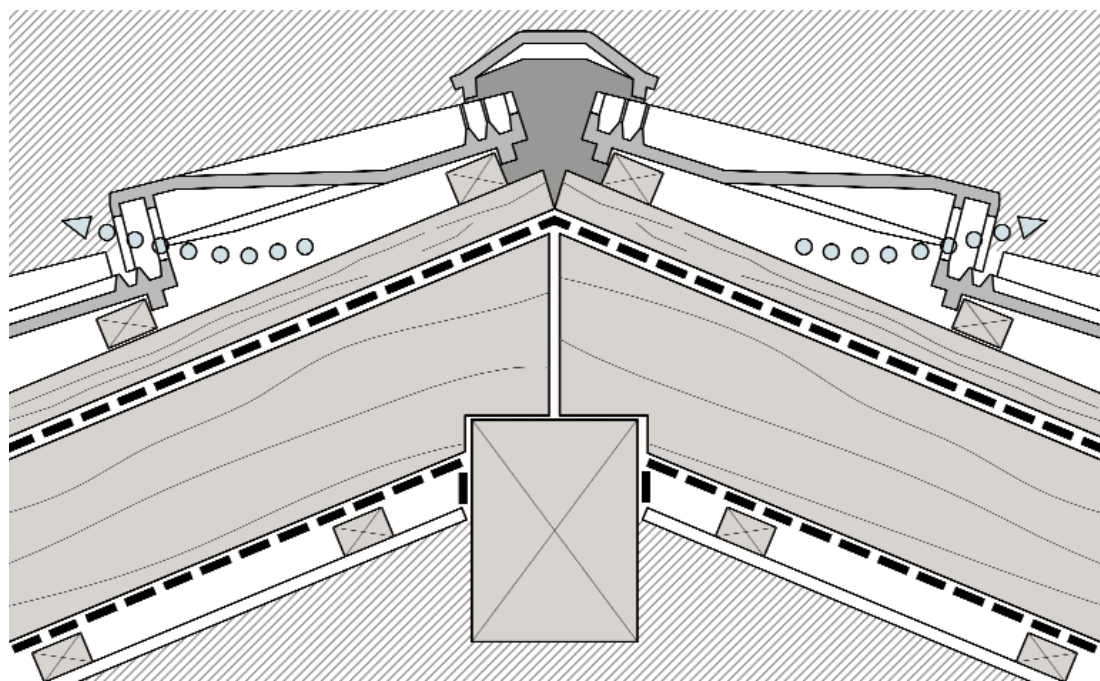
La tecnica del tetto ventilato è comunemente associata alla necessità di proteggere gli ambienti interni dalla calura estiva. Nella realtà, anche se la ventilazione fornisce un utile contributo sotto tale aspetto, la tecnica nasce essenzialmente con finalità invernali. Il suo ruolo principale è, infatti, quello di mantenere asciutto lo strato di isolamento delle coperture e quindi di garantirne l'efficacia e la durabilità nel tempo.

Per una copertura a falde inclinate la tecnica consiste nella creazione di un'intercapedine posizionata tra la struttura (oggi tra lo strato isolante) ed il manto di rivestimento in coppi o altro. La sua altezza è di solito compresa fra i 4 e i 6 cm, in relazione alla pendenza e alla lunghezza della falda, tale da consentire l'attivazione dell'effetto camino, grazie alle aperture posizionate sia in gronda che sul colmo. L'aria in ingresso lungo la gronda si riscalda lambendo l'isolante e quindi sale per convezione verso il colmo dal quale fuoriesce portando con sé il calore e l'umidità sottratta durante il percorso.

I vantaggi derivanti dall'adozione di questa tecnica sono numerosi. Prima di tutto la ventilazione consente, oltre il raffrescamento, anche lo smaltimento della condensa formatasi nel sottocoppo. Può accadere infatti che il lato inferiore di coppi venga a trovarsi a temperature non compatibili con il tasso di umidità dell'aria. Se la temperatura dovesse consentire la condensazione (punto di rugiada) questa, cadendo, andrà a bagnare l'isolante senza possibilità di asciugatura e portando a compromissioni pericolose dell'intera struttura.

Ma la ventilazione può consentire anche un deflusso dell'umidità interna, se abbinata ad un pacchetto isolante e di impermeabilizzazione che sia anche traspirante. Allo scopo esistono in commercio numerose tipologie di nuove guaine, soprattutto progettate per la posa su strutture in legno.

L'intercapedine ventilata favorisce inoltre una corretta eliminazione dell'acqua



*Dettaglio al colmo della travatura in legno di un tetto ventilato. Lungo le travi principali viene poi inserito lo strato termoisolante. Nella pagina accanto, lo stesso dettaglio senza la ventilazione con indicazione della formazione di condensa e della risalita di umidità interna. In basso, elemento speciale al colmo per ventilazione.*

dovuta allo scioglimento differenziali della neve sulla superficie. Nel caso di copertura non ventilata il calore, che inevitabilmente attraversa lo strato di isolamento, seppur molto meno nei volumi fortemente isolati, provoca lo scioglimento della neve in corrispondenza dei locali riscaldati, mentre non va ad intaccare quella posizionata sulle sporgenze del tetto. Può accadere che l'acqua di scioglimento non riesca a defluire, bloccata dagli accumuli di neve, penetrando tra le tegole con il rischio di bagnare lo strato sottostante. Nel tetto ventilato ciò non accade in quanto il manto di copertura non è appoggiato direttamente sullo strato di isolamento ed è pertanto al riparo dal rischio di scioglimento differenziale.

Grazie ad un corretto posizionamento (ovvero lungo la direzione di pendenza della falda) dei listelli di ventilazione si impedisce il defluire, sotto il manto di copertura fino alla gronda, di eventuali infiltrazioni di acqua in caso di rottura o spostamento di coppo o tegola. Sopra i listelli perpendicolari alla falda, la posa dei controlistelli di ancoraggio dei coppi o delle tegole rialzate rispetto allo strato di isolamento impediranno ogni tipo di ostacolo per lo smaltimento di eventuale acqua di infiltrazione o di condensa sottocoppo.

In definitiva la ventilazione comporta dunque una protezione della copertura, con conseguente aumento della durata nel tempo, poiché la temperatura dell'aria nell'intercapedine sarà vicina a quella dell'aria esterna anche il rivestimento risulterà essere sottoposto a minori stress dovuti a surriscaldamenti, stati tensionali differenziali e cicli di gelo-disgelo. A tali vantaggi andranno poi sommati il beneficio termico per gli ambienti interni nel periodo estivo, derivante dalla minore sollecitazione termica dello strato isolante, capace di smaltire in fretta differenziali termici, e l'effetto camino, che rinnova l'aria nell'intercapedine con altra a temperatura inferiore.

Occorre altresì verificare anche i limiti del tetto ventilato. In merito all'efficacia estiva, sebbene la tecnica della ventilazione comporti un incremento delle prestazioni della copertura, è bene "sfatare" un luogo comune. La ventilazione da sola, in molti contesti climatici, raramente è sufficiente a garantire il comfort negli ambienti sottotetto se non viene abbinata ad un isolamento efficace nei confronti del caldo.

Sul manto di copertura, nei periodi di elevata insolazione, la temperatura può raggiungere ed anche oltrepassare gli 80°C. In tal caso l'espulsione di aria calda dalle aperture lungo il colmo non è in grado di smaltire tutta l'energia termica accumulata dagli elementi di copertura. Questi, divenendo assai caldi, irraggeranno calore sia verso l'esterno che verso lo strato isolante. La componente di calore radiante, vista l'elevata temperatura del corpo emettente e vista la limitata distanza che lo separa dall'isolante, è tutt'altro che trascurabile e andrà a compromettere così la funzione termoisolante.

Accade poi in molti casi, che vengano utilizzati isolanti sbagliati, soprattutto per scarsa conoscenza e per mero beneficio economico. Come si è visto negli articoli precedenti ("Difendersi dal



*Qui sopra, elemento porta-colmo per tetto ventilato con elemento anti-insetto. In alto, lo scioglimento differenziato della neve può essere causato, nei vecchi edifici, da una mancanza di isolamento termico, oppure dalla mancanza di ventilazione.*

caldo. I cinque punti della protezione termica passiva nel periodo estivo”, Bioarchitettura n.65), accade che isolanti caratterizzati da un medesimo comportamento contro il freddo possano conferire alla struttura prestazioni estive assai differenti in termini di sfasamento e di attenuazione dell’onda termica. La scelta del tipo di materiale isolante risulta quindi determinante, soprattutto per una copertura leggera come ad esempio un tetto in legno. Per questo genere di copertura, se gli isolanti utilizzati sono caratterizzati da capacità termica volumica insufficiente, le migliorie estive derivanti dalla ventilazione possono non essere sufficienti a garantire un clima confortevole nell’ambiente del sottotetto. In merito all’efficacia estiva è possibile pertanto affermare che le migliorie apportate dalla ventilazione sono apprezzabili principalmente se il pacchetto di copertura è caratterizzato da scarse prestazioni estive. Se il pacchetto di copertura è, invece, già dotato di un’adeguata prestazione termica estiva, la presenza o meno della ventilazione risulta essere assai poco rilevante sotto tale aspetto o per nulla percettibile.

In conclusione, è bene sottolineare che se da un lato l’utilizzo della ventilazione (come di altre soluzioni ad es. teli riflettenti) assume rilevanza estiva soprattutto nel caso di strutture leggere isolate con prodotti caratterizzati da bassa capacità termica volumica (ad esempio materiali sintetici quali EPS e XPS), dall’altro, anche in caso di adozione di un isolamento efficace nei confronti del caldo, è inopportuno ritenere superfluo il ricorso a questa tecnica in quanto offre numerosi vantaggi nell’arco dell’intero anno e soprattutto nel periodo invernale. Poiché alla base del tetto ventilato c’è la logica di mantenere asciutto e favorire l’asciugatura dello strato isolante, tutti i materiali utilizzati dovranno essere scelti in maniera coerente con particolare riguardo agli isolanti ed ai teli protettivi.



*Copertura ventilata con rivestimento in zinco-titanio e particolari cuffie di ventilazione con funzione di paraneve.*

*A sinistra, posa dei travetti sopra la guaina traspirante nei pressi di un lucernario, da notare il nastro a chiusura di ogni fessura.*

In questo caso l'edilizia ecologica può contare sull'elevata qualità di materiali isolanti di origine vegetale che offrono ottime prestazioni. Questi, per via della loro elevata traspirabilità, devono essere accompagnati dall'utilizzo di guaine regolatrici del flusso di umidità, freno a vapore o guaina a diffusione aperta, che svolgono anche la funzione di barriera all'aria e di telo antivento.

Anche gli accessori sono fondamentali. Nella realizzazione dell'intercapedine sono oramai note le reti parapassero in gronda e l'elemento di colmo dotato di pettine anti-intrusione, sia di animali che della pioggia, consentendo però la ventilazione. La copertura dovrà anche garantire la completa tenuta all'aria. Per tale motivo si trovano in commercio numerosi accessori da utilizzarsi nelle giunzioni "strutturali" (per esempio nell'attacco trave-parete) o in quelle dei teli regolatori del flusso di umidità.

#### **Una semplice soluzione**

Rimandando al prossimo numero un approfondimento sul tema dei teli regolatori del flusso di umidità si illustra di seguito una breve descrizione di quella che, per i vantaggi operativi ed economici offerti, è ormai quasi uno standard per la copertura ventilata a struttura lignea: il tetto a semplice ven-

tilazione realizzato con posa continua di isolante in fibra di legno a media densità.

Nella versione più semplice questo tipo di copertura prevede un'orditura delle travi lungo la linea di pendenza con interasse di circa 80 cm e con successiva posa di tavolato maschiato (comunemente detto perlinato) dello spessore di 2-3 cm. Sopra il perlinato viene posato, con i dovuti accorgimenti, un telo regolatore del flusso di umidità, il freno a vapore (valore  $S_D$  circa 2 m) e successivamente dei pannelli isolanti in fibra di legno non mineralizzata di densità 160-170 kg/m<sup>3</sup>. Questi vengono solitamente posati a due strati (di spessore adeguato) avendo cura di sfalsarne i giunti. A questo punto si procede alla posa di un ulteriore strato di fibra di legno dello spessore di soli 2 cm, ma di densità maggiore (210-250 kg/m<sup>3</sup>). Il ricorso a questo ultimo strato di isolante è legato alla necessità di distribuire al meglio (grazie alla maggiore rigidità del pannello) il carico dei listelli di ventilazione.

Finita la posa dell'isolamento si procede con quella di un secondo telo regolatore del flusso di umidità, la guaina a diffusione aperta (valore  $S_D$  circa 0,02-0,04 m), che dovrà essere opportunamente sigillata nei sormonti. Sopra la guaina si provvederà alla posa dei listelli di ventilazione in corrispondenza delle travi sottostanti il tavolato e al loro ancoraggio che avverrà mediante vite passante che unirà listello e trave. Di solito i listelli avranno una base larga 8 cm per distribuire al meglio il carico sull'isolante. Il tutto verrà poi finito secondo la comune tecnica del tetto ventilato.

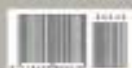
La soluzione appena descritta, utilizzando materiali altamente affidabili, semplici da lavorare e di costo non eccessivo, offre il vantaggio di rapida esecuzione, buone prestazioni invernali ed elevate prestazioni termiche estive nonché, una piena coerenza in relazione alla gestione del flusso di vapore.



POSTE ITALIANE SPA  
 Spedizioni in abbonamento postale  
 DL 35/2003 (art. 1, comma 2) e DL 50/2013  
 art. 1, comma 20 (DC) 00324/AC

€ 12,00

BIO ARCHITETTURA  
 0471 973073



Costruire comunità - Il Giardino partecipato - Bianche oasi  
 Genius loci - Bioenergetica ambientale - Il ritorno della Dea  
 Settecento in classe A - Premio Nazionale Bioarchitettura

# 68

SFOGLIALA SU [WWW.BIOARCHITETTURA-RIVISTA.IT](http://WWW.BIOARCHITETTURA-RIVISTA.IT)

DESIDERO ABBONARMI ALLA RIVISTA **BIOARCHITETTURA**

Nome e Cognome	
Indirizzo	
CAP, Città (Prov.)	
Telefono / Fax	
E-mail	
Codice Fisc. / P. Iva	

Costo dell'abbonamento annuale per l'Italia 60,00 Euro (anziché 72,00), modalità di pagamento:  
 BOLLETTINO POSTALE sul C/C postale n. 91606459 intestato a: Editrice Univ. A. Weger - Bressanone  
 BONIFICO BANCARIO - IBAN: IT58M0804558220000000019700 BIC-SWIFT: CR BZ IT 2B 050  
 intestato a: Editrice Universitaria A. Weger - Bressanone  
 Causale: Abbonamento Bioarchitettura

Fotocopiare, compilare e spedire assieme alla ricevuta di versamento  
 via fax 0471 973073 - mail: [redazione@bioarchitettura-rivista.it](mailto:redazione@bioarchitettura-rivista.it)