



## Guarda bene

**Non tutto si coglie con un semplice sguardo: per vedere l'invisibile occorrono "strumenti speciali", come i test in cantiere che rivelano la qualità di un edificio.**

### SCUOLA DI POSA

Dove gli infissi si installano a regola d'arte

### CAMINO SOLARE

"Effetto camino", ovvero raffrescare senza condizionatore

### RUGGINE ADDIO

La ferramenta garantita 15 anni contro la corrosione

# Editoriale

## GUARDA BENE

«Il diavolo si nasconde nei dettagli».

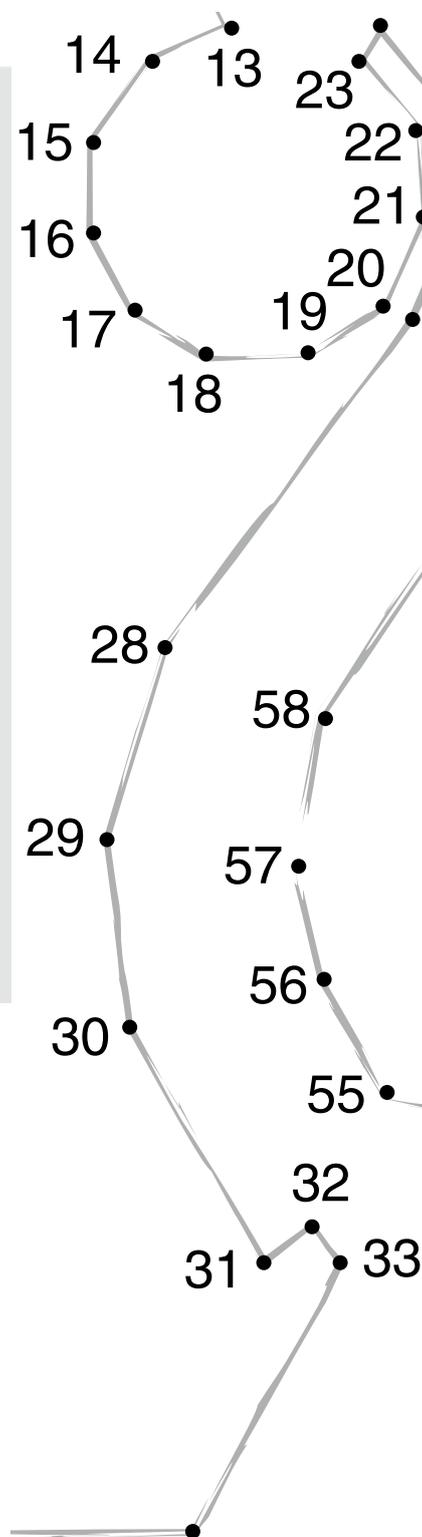
Questo detto popolare, attribuito a diversi personaggi nel corso della storia (ma mai con assoluta certezza, tanto che oggi l'autore è indicato come "anonimo"), riassume bene il senso di questo numero di Tecnogramma: anche l'edificio più bello, la facciata più curata, il serramento più performante necessitano di cura e attenzione, tanto nel progetto quanto nella posa. Perché sono i dettagli a fare la differenza tra un'abitazione confortevole (e appetibile per il potenziale acquirente) e una rumorosa, umida e insalubre.

Eppure, anche quando si è meticolosi e in buona fede, qualcosa può sempre andare storto. L'importante è non nascondere la testa sotto la sabbia. Aniché ignorare i problemi, oggi li possiamo localizzare con strumenti precisi come mai ne abbiamo avuti: i test in cantiere.

Queste analisi non invasive mostrano la qualità della progettazione e del lavoro delle maestranze. I serramentisti potranno sapere in anticipo se hanno lavorato bene o male, prima che se ne accorga l'impresario edile o l'acquirente dell'immobile. Consapevoli dell'errore potranno porvi rimedio, eliminando sul nascere contestazioni, ritardi nell'incasso dovuti a vizi dell'opera o richieste di intervento nella casa già abitata.

Le verifiche in cantiere rendono visibile (e documentabile) la qualità nascosta. La qualità dei dettagli.

MICHELE BERNARDI  
direttore editoriale ■



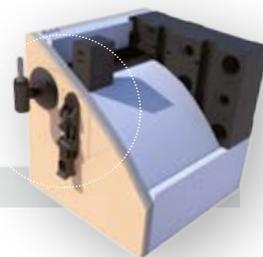
### ENIGMISTICA

Cosa si nasconde in copertina?  
Unite i puntini.  
Cosa si nasconde dietro  
la facciata di un edificio?  
Leggete a pag. 6.

# Sommario

## PAGINA 4

### Magazine



## PAGINA 6

### Riesci a vedere?

Termografie, *blower door test*, esami termo-igrometrici, rilevamenti acustici e campioni di aria: così vengono alla luce i problemi dell'edificio e del foro finestra. Con interviste. ⌚ 16'

#### Involucro: problemi e soluzioni, pag. 16-17

Sollevate i lembi per scoprire quattro pagine illustrate.

#### Serramento: problemi e soluzioni, pag. 24-25

Il foro finestra in immagini, con gli errori più comuni e i consigli per correggerli.



## PAGINA 32

### Questa (non) è un'esercitazione

Maico apre la "Scuola di posa": uno spazio dove i serramentisti possono esercitarsi a installare infissi e a isolare e sigillare il raccordo con il muro. ⌚ 5'

#### Tranelli in agguato, pag. 38-39

Esempi di passi falsi frequenti quando si posa un serramento.



## PAGINA 40

### Vuoi un po' di fresco? Accendi il camino!

I condizionatori sono la nostra àncora di salvezza quando fa caldo. Eppure esistono metodi di ventilazione naturale che raffrescano senza consumare energia. Come il camino solare. ⌚ 10'



## PAGINA 50

### Siamo fuori di test!

Il primo trattamento della ferramenta con una garanzia contro la ruggine di 15 anni. ⌚ 6' 30"



# Magazine

## PRODOTTI

### Cardine e fermapersiana ravvicinati

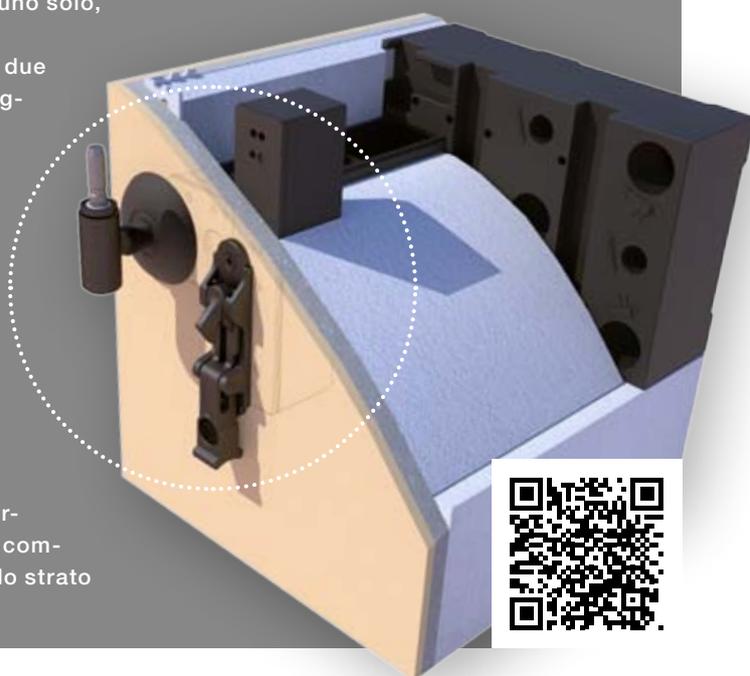
Aladim – il sistema di Maico per montare le persiane su cappotto – è geniale nel risolvere i problemi dei serramentisti.

Da oggi il blocco al quale fissare il cardine della persiana funge anche da supporto per il fermapersiana. Il vantaggio? Non uno solo, ma tanti:

- meno tempo, perché si posa un elemento anziché due
- cappotto integro, dato che non va forato (e danneggiato) per aggiungere i fermapersiana
- lavoro semplificato, perché sul blocco si posiziona una mascherina isolante che evita complicate lavorazioni del cappotto
- nessun ponte termico, perché il blocco è altamente isolante (poliammide rinforzato con fibra di vetro, valore Lambda 0,30 W/mK)
- chiusura senza sporgersi grazie al fermapersiana vicino al cardine.

Aladim è disponibile in due versioni: con i blocchi da montare direttamente sul control telaio della finestra oppure su una cornice rimovibile.

In entrambi i casi il problema del montaggio delle persiane su cappotto è risolto, perché i blocchi – senza componenti metalliche e veloci da fissare – proseguono lo strato di isolamento.



## PRODOTTI

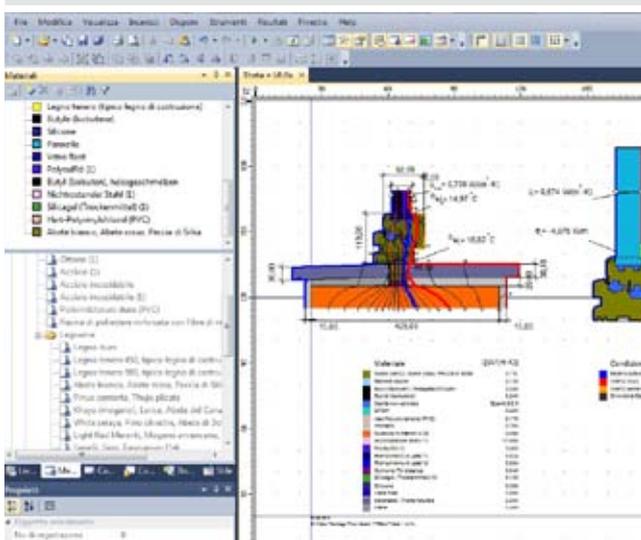
### Coperture RS: nuovo design lineare

Un'unica linea, un design uniforme e pulito: è il risultato ottenibile con le nuove coperture lunghe di Maico per scorrevoli a ribalta RS. Oltre alla soluzione classica con due coperture, è ora possibile scegliere anche la copertura lunga. Realizzata in alluminio, è accoppiabile perfettamente alla copertura inferiore del carrello, garantendo maggiore omogeneità dal punto di vista estetico. La barra è lunga 1700 mm, da tagliare a misura e completare poi con i tappi laterali in PVC. Il montaggio è semplicissimo, ad incastro. Tutti i componenti sono abbinabili tra loro anche nei colori: bianco, panna, argento, marrone e bronzo. Le coperture RS lunghe: un'opportunità in più per chi punta sul design.



## SOFTWARE

## Flixo 7.0: più facile e più veloce



Calcoli termici ancora più semplici con la nuova versione del programma Flixo Professional distribuito da Maico Technology. Sono diversi i vantaggi per chi sceglie Flixo 7.0, primo fra tutti l'aggiornamento automatico delle banche dati relative a prodotti e materiali. Per essere sempre in regola e informati. Utilissima poi la gestione di modelli diversi in un unico file: si possono effettuare calcoli complessi (per esempio il valore Psi del distanziale) in un solo documento. Si guadagna tempo e si possono confrontare immediatamente i vari valori, perché il risultato è subito visibile. Il calcolo è automatizzato e velocizzato, grazie anche alla maggiore tolleranza di errori e imprecisioni nei disegni. Un altro vantaggio è il salvataggio automatico dei documenti, anche durante la lavorazione. Per non perdere il lavoro fatto e avere la sicurezza di trovare il documento anche in caso di *blackout*. Flixo 7.0: più veloce, più immediato, più facile da usare.

## MAGGIORI INFORMAZIONI

Per contattare l'agente Maico della propria zona, visitare la pagina internet [www.maico.com/agenti](http://www.maico.com/agenti)

## PRODOTTI

## Viva la leggerezza!

C'è una novità per gli scorrevoli leggeri in PVC e alluminio: una nuova gamma di meccanismi realizzati su misura per le esigenze dei "pesi piuma". Cremonesi, scontri e carrelli di qualità, con una serie di vantaggi importanti, primo fra tutti la garanzia Tricoat di 15 anni. Il trattamento di superficie rende cremonesi e scontri resistenti alla corrosione e più belli da vedere. Un altro vantaggio è la nuova cremone unica, disponibile in quattro misure standard, che permette così di realizzare qualsiasi serramento, fino a 2350 mm, senza impiegare prolunghe. Questa nuova cremone è dotata di nottolini a fungo (da uno nella lunghezza 300 mm, a tre nella lunghezza 1600 mm) e di paracolpi integrati. Anche la progettazione è più semplice e veloce, con il software per la gestione della ferramenta MaicoWin+: basta inserire il tipo di profilo, per ottenere tutti i pezzi necessari, dalle cremonesi ai carrelli, fino agli scontri dedicati, che garantiscono un risultato perfetto evitando l'utilizzo di spessori di compensazione.



# Riesci a vedere?

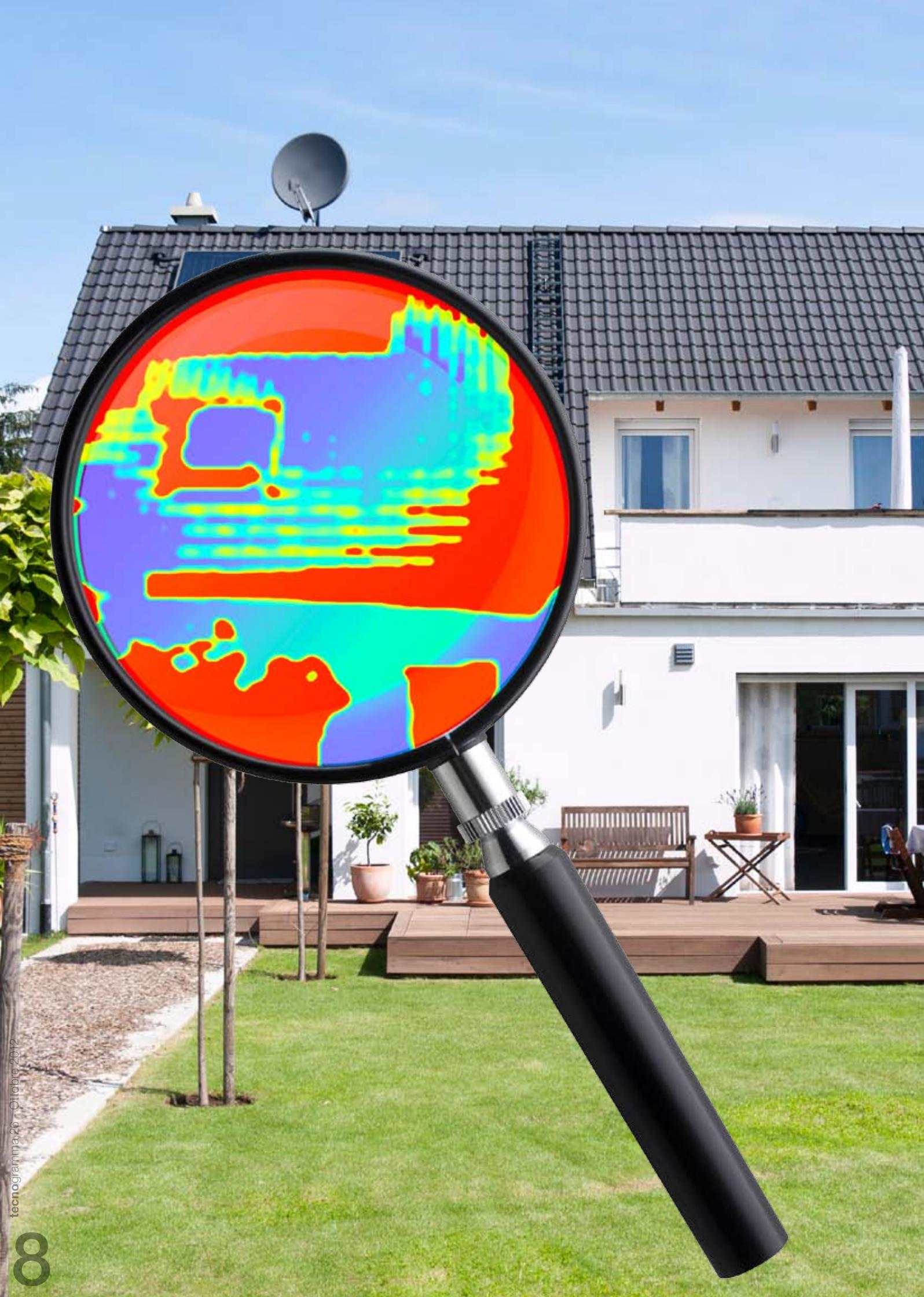
■ DI ELISABETTA VOLPE

■ TEMPO DI LETTURA: 16'

Ci sono cose che a occhio nudo non si vedono. La qualità di un edificio, per esempio: quanto isola e quanto disperde, dove si formerà la muffa, se c'è inquinamento (anche acustico).

Per rendere visibile l'invisibile si può ricorrere ai rilevamenti, che dimostrano se e dove ci sono problemi. Scopriamone di più su verifiche e test con l'aiuto di chi li esegue e di chi li ha già richiesti.





## » Dal 2020 gli edifici nuovi non dovranno consumare energia quasi per nulla

### La casa attraverso la lente

Termica, acustica e qualità dell'aria: sono i tre fattori invisibili che concorrono al benessere delle persone nei luoghi chiusi. Ciascuno è regolamentato, ciascuno ha bisogno di "lenti speciali" – i test – per rivelare quello che sfugge al primo sguardo.

### Più isolamento, meno consumi

Si stima che l'edilizia consumi da sola più del 40% dell'energia della comunità europea. Non deve stupire, allora, il deciso colpo di acceleratore dell'Ue sul risparmio energetico.

#### Direttiva "Near zero energy" e protocolli volontari

Entro il 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere "a energia quasi zero", cioè dovranno consumare poco o nulla e ricavare da fonti rinnovabili quasi tutta l'energia di cui hanno bisogno. Lo stabilisce la direttiva europea 31/2010, anche se l'Italia è in ritardo con il recepimento (il termine ultimo era il 9 maggio 2012). In direzione isolamento termico puntano anche le certificazioni territoriali e i protocolli volontari: da CasaClima e Cened, obbligatorie rispettivamente in provincia di Bolzano e in Lombardia, agli esempi tedesco di PassivHaus e statunitense di Leed.

#### Come misurare l'isolamento termico

##### TERMOGRAFIA

Una termocamera rileva l'energia emessa dalla facciata o da singoli

elementi. È importante che questa speciale foto a infrarossi sia scattata da un operatore certificato, che sappia leggerla e soprattutto conosca le condizioni necessarie a ottenere un risultato veritiero (per esempio, la parete non deve essere irraggiata direttamente e la differenza di temperatura tra interno ed esterno deve essere di almeno 15 °C).

##### BLOWER DOOR TEST

Letteralmente "test della porta che soffia", perché nel foro di una porta si sistema un potente ventilatore. Il *blower door test* crea una differenza di pressione tra interno ed esterno grazie alla quale si possono misurare le dispersioni di aria dell'involucro. Esiste anche una versione su scala ridotta che verifica il cosiddetto "valore A", cioè la permeabilità all'aria del singolo serramento.

##### ESAME TERMO-IGROMETRICO

Meno conosciuto degli altri, questo esame misura temperatura e umidità per prevedere il rischio che compaiano condensa e muffa e per correggere i problemi prima che si manifestino.



## Acustica, questione aperta

### Un quadro normativo confuso

Dopo che il decreto ministeriale del 5 dicembre 1997 – che prescriveva un abbattimento acustico di facciata di almeno 40 dB per le abitazioni – è stato sospeso nel 2010 dall'articolo 15 della legge 96, la situazione non è chiara.

I privati cittadini non possono più rivalersi su chi ha venduto loro una casa che non rispetta i vecchi limiti, eppure il decreto resta, di fatto, la norma di riferimento per molti Comuni italiani e per alcuni giudici che lo richiamano nelle loro

sentenze. Nel frattempo è uscita la norma UNI 11367, che non fissa limiti obbligatori ma classifica gli immobili in quattro classi (1 la migliore, 4 la peggiore).

### Capitolati fotocopia

Questa mancanza di chiarezza a livello normativo si riflette sul mercato. Come ci racconta il costruttore di infissi Giancarlo Fanzola, che si sente un alieno a richiedere i capitolati acustici: «Quando facciamo il preventivo per i serramenti, non ci vengono forniti



« I capitolati acustici o non ci vengono forniti, o sono così vecchi da parlare ancora di una sola guarnizione »

Giancarlo Fanzola - serramentista

*capitolati acustici seri. Spesso si tratta di capitolati vecchissimi, fotocopie di fotocopie in cui si parla ancora di profili sottili, verniciature obsolete (tipo il flatting, che si usava negli anni '80), se va bene prescrivono una guarnizione. L'impresa dovrebbe pretendere dal progettista calcoli acustici sul calpestio, sui muri perimetrali e soprattutto sulla facciata, che interessa a noi serramentisti. Il capitolato dovrebbe includere specifiche sugli infissi - spessore, legno, vetro - che siano la logica*

*conseguenza del livello di isolamento acustico di facciata che si vuole ottenere, quindi 40 dB per il residenziale o ancora di più per scuole e ospedali. Questo è quello che chiediamo, ma quando lo chiediamo cadono tutti come pere. E ci domandano: "Ma a cosa vi serve?"».*

#### **Sss, silenzio!**

Eppure il silenzio lo desideriamo tutti, prova ne è il lavoro non stop di chi monitora l'inquinamento acustico. Come Manfred Kofler, che

#### **RITRATTO**

Giancarlo Fanzola è titolare e responsabile produzione dell'omonima ditta, fondata dal nonno Giovanni a Rosta (TO) nel 1927. Nel 1989 Giancarlo è entrato in società con il padre Marco avviando la modernizzazione dell'azienda. Oggi "Fanzola Marco e Giancarlo s.n.c." produce e vende serramenti in legno e legno-alluminio ed è orientata all'efficienza energetica (con serramenti fino a 125 mm di spessore e fino a 0,9 W/m<sup>2</sup>K di valore di trasmittanza termica del telaio).



## RITRATTO

Manfred Kofler è socio e responsabile del reparto acustica di System srl, società con sede a Lagundo (BZ) che fornisce consulenza nel campo della fisica edile. Il titolare è Aribio Asam che lavora nel settore da oltre vent'anni. System effettua rilevamenti acustici sia all'interno sia all'esterno degli edifici, con fonometro, altoparlante (dodecaedrico o unidirezionale), macchina del calpestio e altri strumenti ancora. Oggi la società conta 18 collaboratori e si occupa anche di certificazioni, sicurezza sul lavoro e organizzazione aziendale.



fa rilevamenti per lo studio System in provincia di Bolzano: «I nostri clienti vanno dai progettisti che chiedono consulenza, alle imprese edili che vogliono conoscere il livello di isolamento dei loro edifici, fino ai privati infastiditi dal rumore che sentono quando sono a casa. Per esempio, ci hanno chiamati per una compravendita rimasta in sospeso: una coppia aveva firmato il preliminare per l'acquisto di un appartamento, ma poi si erano tirati indietro perché si erano accorti che in camera da letto si sentiva il brusio del traffico proveniente dalla strada sottostante. Con una misurazione abbiamo individuato la fonte del rumore non nel serramento ma nel

cassonetto per gli avvolgibili, che è stato sostituito dall'impresa edile con uno fonoassorbente. Così la compravendita è stata portata a termine».

### La macchina del calpestio

L'inquinamento acustico non è solo quello che si diffonde per via aerea – misurabile con altoparlanti e microfoni – ma anche quello veicolato dalle vibrazioni di un elemento architettonico. Pensiamo ai vicini del piano di sopra: che cosa c'è di più fastidioso del ticchettio di tacchi alle due di notte o dei salti dei bambini alle sei del mattino? Per misurare il rumore da calpestio in maniera scientifica senza esortare i vicini a organizzare un

« Un appartamento era inventato per il rumore. Individuato il problema nel cassonetto, è bastato sostituirlo »

Manfred Kofler – esperto di acustica



party, esiste una macchina apposita che simula il rumore dei passi. Prosegue Kofler: «*La macchina del calpestio è composta da cinque pistoni metallici arrotondati, del peso di mezzo chilo ciascuno, che cadono alternativamente da un'altezza di 40 mm. La si posiziona in punti diversi della stanza, mentre al piano di sotto un fonometro registra il livello di rumore.*».

Livello di rumore che il vecchio decreto del 5 dicembre 1997 fissava a 63 dB, ma che secondo Kofler oggi è ampiamente migliorabile fino a 50 dB<sup>1</sup>, a patto di scegliere bene i materiali e installarli correttamente. La domanda va da sé: come dovrebbe essere fatto un pavimento per impe-

dire che vibrazioni e colpi si trasmettano al soffitto del piano inferiore?

«*Sopra il solaio grezzo – risponde Kofler – vanno posati il sottofondo con i tubi, uno strato anticalpestio, il massetto galleggiante e infine il pavimento. Decisivo è lo strato anticalpestio. Sul mercato ne esistono diversi: a base di gomma di caucciù o sfridi di pneumatici, a base di polistirolo espanso, di gomma piuma o di fibre minerali. La scelta dipende dalla tecnica di posatura e dallo spazio che si ha a disposizione (quanto si può "alzare" il pavimento; per esempio, l'EPS è più voluminoso della lana di roccia, ndr)*».

- 1 Nel caso del rumore da calpestio la scala dei decibel è contraria a quella del rumore aereo. Mentre per il rumore aereo i decibel indicano quanto un materiale o un elemento isola (più alto è il valore, migliore è la prestazione), nel caso del calpestio i decibel misurano quanto rumore si trasmette (più alto è il valore, peggiore è la prestazione).



#### CLOMP CLOMP!

La macchina del calpestio simula il rumore dei passi



« Le sostanze nocive  
che respiriamo in casa  
provengono soprattutto  
dai mobili e dai materiali  
da costruzione »»

Andrea Stoppioni - chimico

## New-entry: il benessere

Se con la trasmittanza termica e i "decibel" abbiamo preso una certa familiarità, la parola "comfort" evoca più una sensazione individuale che un parametro oggettivo. Eppure anche il benessere abitativo è regolamentato (almeno parzialmente) ed è misurabile.

Quando ci si sente bene in un edificio? In linea generale, a una determinata temperatura (convenzionalmente tra i 20 e i 22 °C) e con un certo tasso di umidità relativa (tra il 40 e il 60 per cento). Bisogna poi considerare le sostanze volatili che respiriamo senza saperlo. Ci dà qualche delucidazione Andrea Stoppioni, il chimico che ha fon-

dato il laboratorio Envircom di Firenze: «Le sostanze nocive possono provenire dal terreno su cui è costruito l'edificio (per esempio il gas radon), ma soprattutto provengono dai materiali da costruzione e dai mobili. E poi gli impianti di riscaldamento e condizionamento, le stufe a legna o quelle a carbone».

### Linee guida

Che cosa dice la legge? Prosegue Stoppioni: «In Italia l'ambiente lavorativo è molto ben normato (dal decreto legislativo 81 del 2008 su salute e sicurezza nei luoghi di lavoro), invece l'ambiente dome-

stico non lo è affatto. Nel 2010 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha pubblicato le linee guida in cui individuava le nove sostanze tossiche più frequenti negli ambienti chiusi in Europa<sup>2</sup>. Ma sono solo linee guida. In Francia la situazione è diversa rispetto al nostro paese, con i serramenti divisi in 4 classi a seconda delle sostanze che rilasciano nell'aria. In Italia basta che il serramentista dichiari che il suo infisso non contiene sostanze pericolose per igiene, salute e sicurezza; si tratta di poco più che un'autocertificazione».

2 WHO guidelines for indoor air quality. Selected pollutants, "Linee guida per la qualità dell'aria indoor". Le 9 sostanze individuate – tossiche o cancerogene – sono: monossido di carbonio, benzene, radon, formaldeide, naftalene, biossido di azoto, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), tricloroetilene, tetracloroetilene.

## RITRATTO

Andrea Stoppioni è il chimico che ha fondato il laboratorio Envircom a Firenze nel 2001. Envircom – organismo notificato per la marcatura CE dei prodotti da costruzione – effettua rilevamenti sulle quattro matrici ambientali (aria, acqua, suolo, rifiuti) e fornisce servizi nell'ambito della fisica tecnica applicata all'edilizia e all'ambiente. Nel 2009 da Envircom è nato e-dB LAB, laboratorio di acustica e fisica tecnica che ha brevettato il metodo "acustica per immagini".



### Qualcosa sta cambiando: chimica pulita e riciclo

L'anno scorso l'Unione europea ha emanato il nuovo regolamento sui prodotti da costruzione, il 305/2011 (che abroga la precedente direttiva 89/106/CEE da cui era derivata la norma di prodotto UNI EN 14351-1, quella del marchio CE per intenderci). Quali sviluppi possiamo aspettarci?

«Adesso l'Italia dovrà legiferare entro luglio 2013. Probabilmente andremo verso prodotti da costruzione privi di VOC (Volatile Organic Compounds, composti organici volatili, ndr). Insomma, verso una "chimica pulita"».

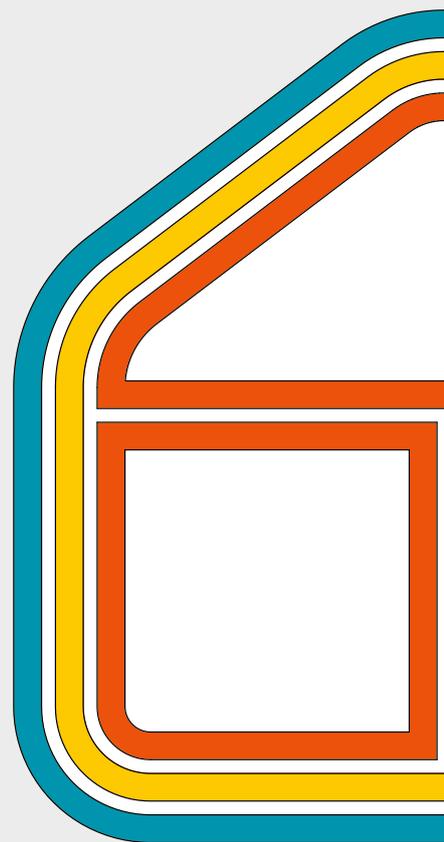
Un altro punto interessante toccato dal regolamento europeo 305 è la sostenibilità ambientale: per la prima volta si dice che gli edifici dovranno essere realizzati e demoliti pensando al riutilizzo o al riciclo dei materiali da costruzione<sup>3</sup>.

### Le ampole di aria e il "Babuc"

Per monitorare il benessere *indoor* in relazione alla qualità dell'aria, esiste un'apparecchiatura bizzarra nel nome e nell'aspetto: il Babuc.

«Il Babuc – ci spiega Andrea Stoppioni – è composto da diverse sonde che misurano contemporaneamente parametri chimici e fisici, tra cui temperatura, concentrazione di anidride carbonica, concentrazione di monossido di carbonio eccetera. Dall'elaborazione di tutti questi parametri risulta un valore che indica il "benessere percepito". Per sostanze specifiche servono strumenti che captino nell'aria campioni di solventi o polveri, da analizzare poi in laboratorio. Esistono anche rilevatori portatili istantanei, ma non sono altrettanto attendibili perché

<sup>3</sup> Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 4 aprile 2011, Regolamento 305/2011, Allegato 1, Punto 7: "Uso sostenibile delle risorse naturali".

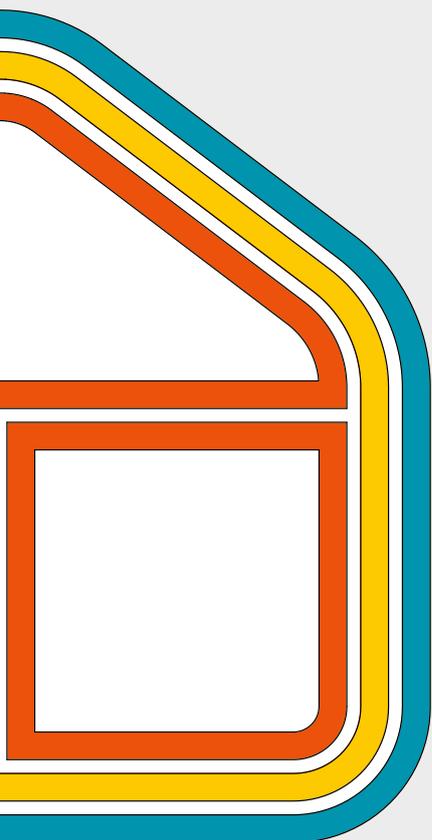


Un involucro isolato e a tenuta è composto da 3 strati o piani:

- il piano esterno assicura la tenuta alla pioggia, al vento e ai raggi UV
- il piano intermedio isola termicamente e acusticamente
- il piano interno impedisce all'aria e all'umidità che provengono dall'interno di infiltrarsi negli altri piani, dove potrebbero causare condensa, muffa e marcescenza.

I tre piani devono "avvolgere" l'edificio senza alcuna interruzione. Tale continuità è difficile da mantenere nei punti di contatto tra elementi diversi, e infatti è proprio lì che si concentra la maggior parte dei problemi messi in luce dai rilevamenti.

## INVOLUCRO: PROBLEMI E SOLUZIONI



*quelle che si misurano sono quantità piccolissime».*

Siccome in Italia i rilevamenti sulle sostanze volatili al momento sono obbligatori solo in ambito lavorativo, è negli uffici che si concentra la maggior parte delle analisi. Ma non mancano le eccezioni. Conclude Stoppioni: «Può capitare il privato cittadino che ci chiama perché il suo vicino fa il barbecue sul terrazzo e lui vuole sapere se le polveri che salgono sono nocive. Oppure chi abita vicino a un impianto per lo smaltimento dei rifiuti». È un luogo a rischio? «Non particolarmente. Io abiterei più volentieri sopra una discarica regolare che su una strada di traffico medio».

### E.T.? BABUC!

Le sonde di questa curiosa apparecchiatura rilevano parametri chimici e fisici dai quali si ricava il livello di benessere percepito

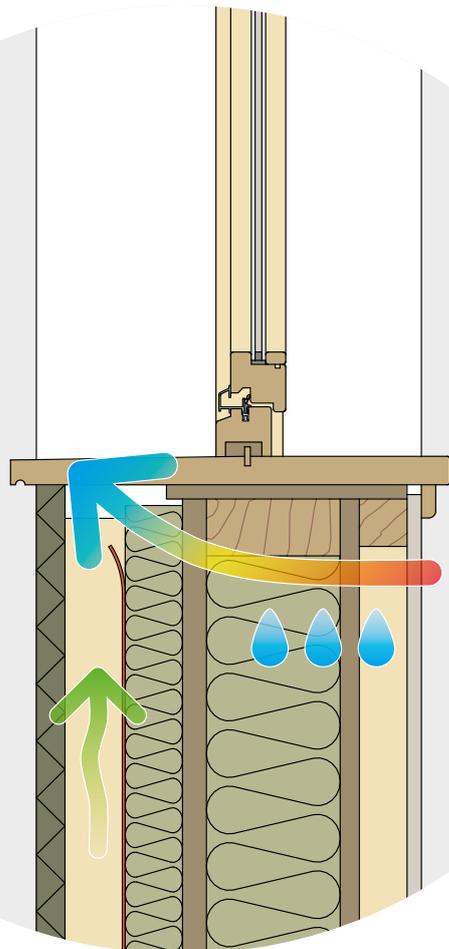


FOTO ENVIRCOM

### Ecco cosa c'è sotto

I rilevamenti che abbiamo passato in rassegna fanno venire a galla i problemi – se ci sono – a livello di involucro in generale e di serramento in particolare. Abbiamo raccolto gli errori più comuni e le possibili soluzioni in due paginoni illustrati: scopriteli sollevando i lembi delle pagine 16-17 e 24-25.

## FACCIATA VENTILATA



### SITUAZIONE:

Nelle case in legno o su alcuni lati delle case in muratura possono esserci facciate ventilate: nello spazio vuoto tra i pannelli schermanti e il cappotto, passa l'aria esterna che disperde l'eventuale umidità. Il cappotto non è intonacato bensì protetto da una membrana che ne trattiene il calore.

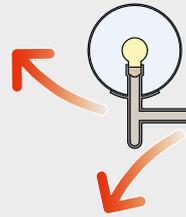
### PROBLEMA:

Infiltrazioni dell'aria fredda esterna dove la membrana che protegge il cappotto non è giunta bene al serramento o agli altri elementi di facciata. Dispersioni termiche.

### SOLUZIONE:

Curare i raccordi tra la membrana e gli elementi di facciata.

## IMPIANTO ELETTRICO



### SITUAZIONE:

Nelle ristrutturazioni spesso si applica uno strato di isolante sotto le tegole. Ma raramente si sigillano i punti in cui il tetto poggia sulle travi e sul muro.

### PROBLEMA:

Infiltrazioni di aria e dispersioni termiche: sotto l'isolante l'aria circola liberamente passando attraverso gli interstizi tetto-travi-muro.

### SOLUZIONE:

Sigillare con nastri, pellicole o guaine tutte le fessure. Aggiungere un pannello isolante tra il tetto e la facciata.

### SITUAZIONE:

L'impianto elettrico rischia di essere un'autostrada per l'aria. Infatti:

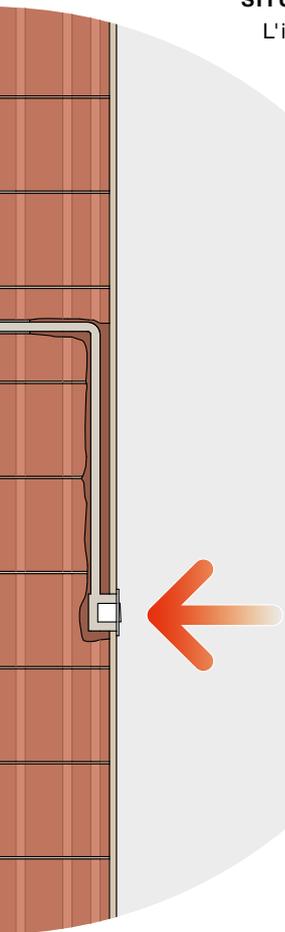
- la scatola per la presa elettrica interrompe l'ermeticità dell'intonaco
- spaccando i mattoni per posare i cavi, tra mattoni e cavi si crea uno spazio vuoto
- i tubi che contengono i cavi collegano interno ed esterno (per es. citofono, illuminazione esterna, ma anche il tubo che va alla centralina).

### PROBLEMA:

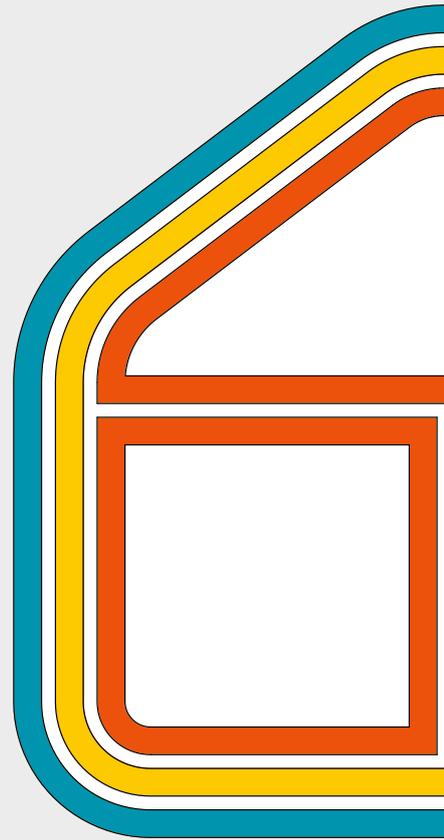
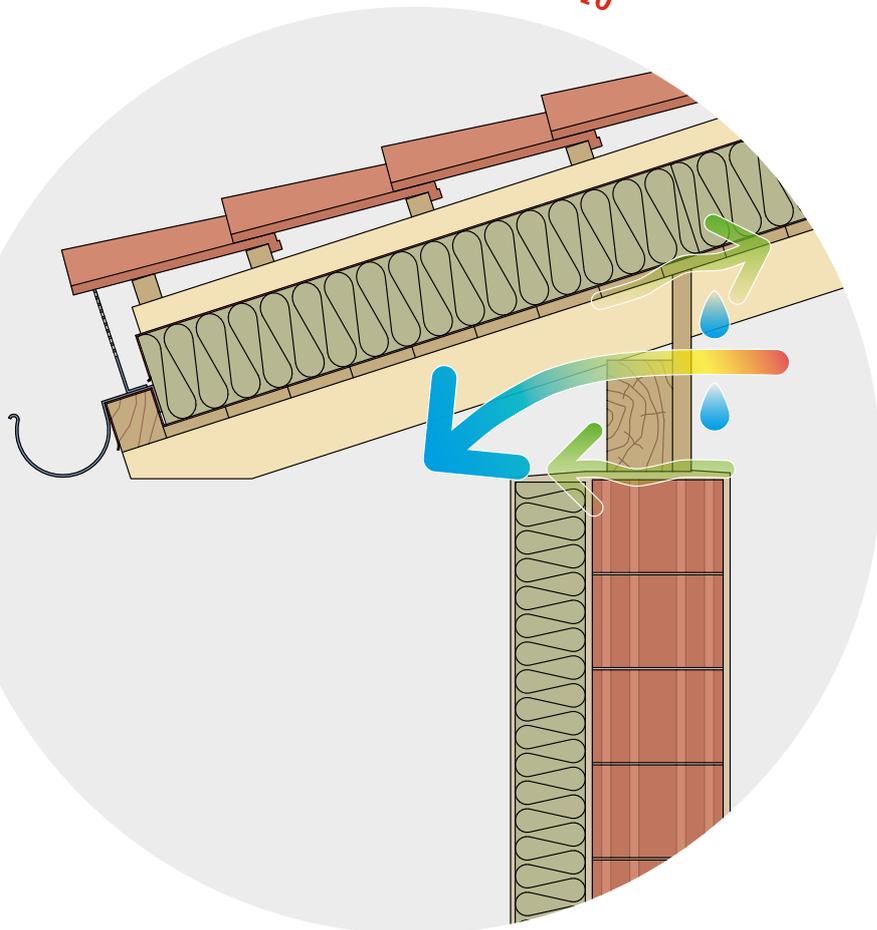
Permeabilità all'aria compromessa: in inverno l'aria fredda esterna entra e l'aria calda umida interna esce (condensando o addirittura ghiacciando).

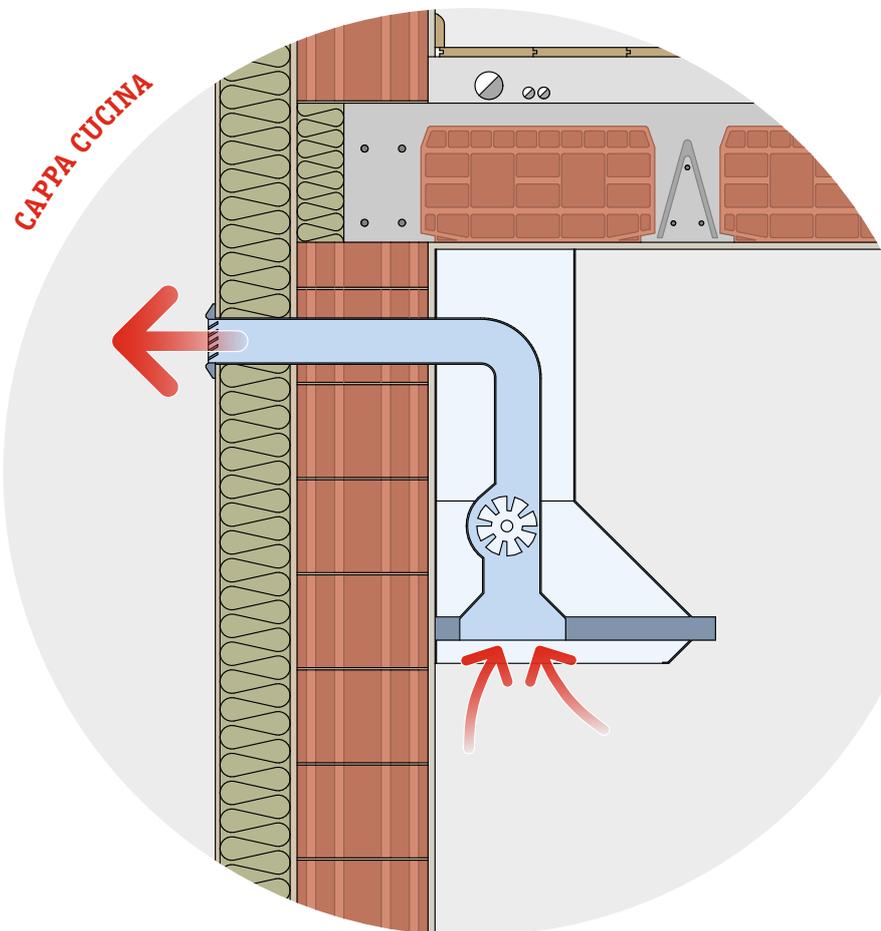
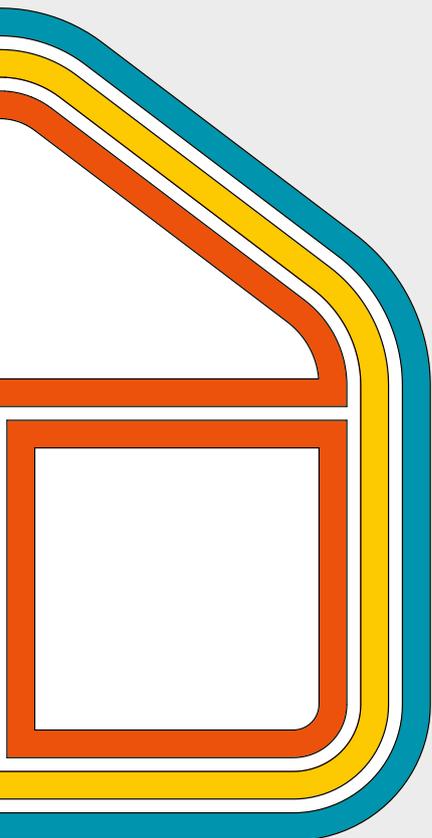
### SOLUZIONE:

- Usare scatole per le prese elettriche a tenuta all'aria; in caso di ristrutturazione, inserire all'interno della scatola preesistente un rivestimento apposito. O almeno chiudere i buchi dei mattoni con gesso o malta.
- Far passare i cavi attraverso una membrana elastica forata.



### SOTTOTETTO





**PARETE IN CARTONGESSO**

**SITUAZIONE:**

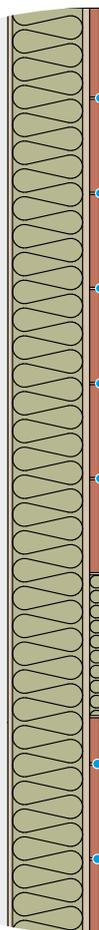
Per nascondere alla vista cavi elettrici e tubi idraulici senza spaccare i mattoni o semplicemente per ridefinire gli spazi, si monta una parete in cartongesso.

**PROBLEMA:**

Passaggio di aria e vapore dall'interno dell'abitazione a dietro la parete.

**SOLUZIONE:**

Intonacare il muro grezzo prima di rivestire con il cartongesso (l'intonaco è una barriera all'aria e al vapore). Oppure giuntare il cartongesso al muro con una pellicola con funzione di barriera ad aria e vapore.



**SITUAZIONE:**

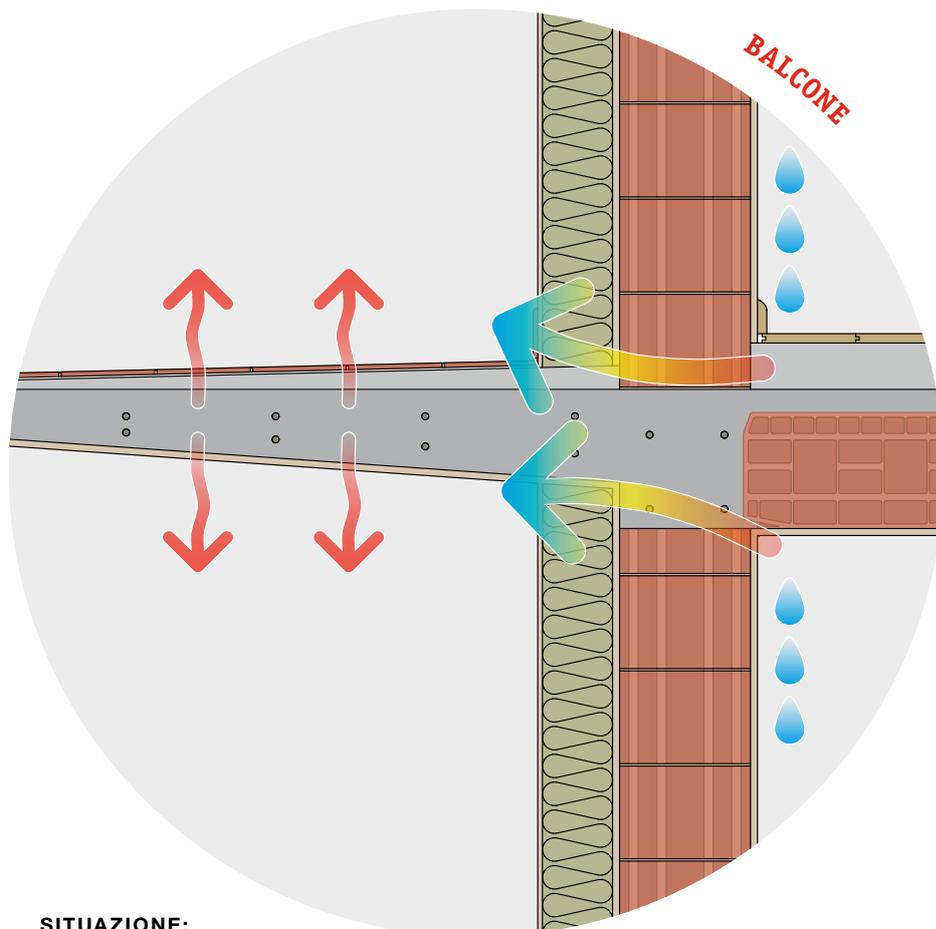
Sopra i fornelli, un tubo aspira l'aria interna e la porta all'esterno.

**PROBLEMA:**

L'edificio non è ermetico all'aria.

**SOLUZIONE:**

Usare una cappa cucina a ricircolo (con un filtro che toglie l'odore e le particelle di grasso dall'aria della stanza). Oppure usare una cappa cucina collegata all'esterno ma con bocchettoni che si aprono solo quando la ventola è in funzione.

**SITUAZIONE:**

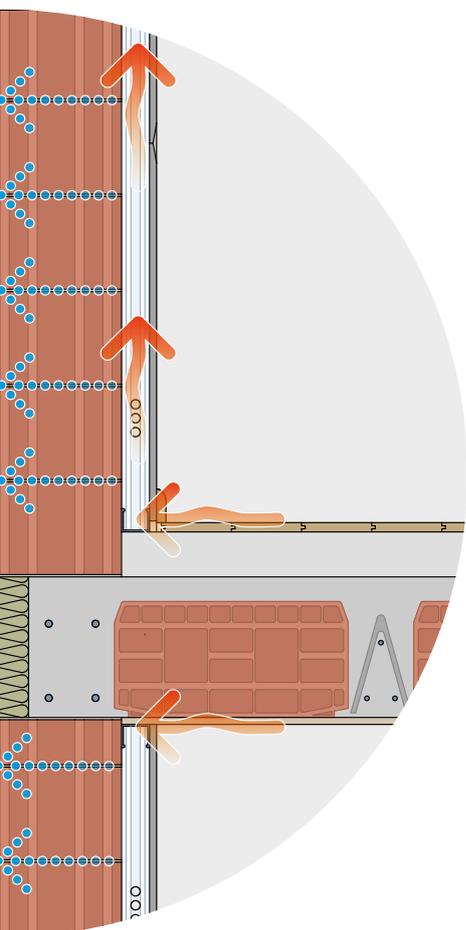
Le termografie indicano come punto critico ricorrente i terrazzi. Il cemento (già di per sé conduttore, ancora di più quando è armato perché contenente rinforzi metallici) attraversa la facciata e crea un ponte termico.

**PROBLEMA:**

Dispersione di calore. Abbassamento della temperatura delle superfici interne. Rischio muffa elevato.

**SOLUZIONE:**

Una prima possibile soluzione è il "taglio termico", ovvero apposti separatori edili tra il pavimento interno e il balcone. Oppure si può avvolgere completamente il terrazzo con uno strato isolante. Un'ulteriore alternativa consiste nel rendere il terrazzo una struttura autoportante: apparentemente collegata al piano, in realtà si regge su colonne proprie.



## Che ne pensa l'impresario edile

È una figura nevralgica, alla quale spesso si attribuisce la colpa dell'abbassamento della qualità nel costruire. Ne abbiamo contattato uno e, senza troppi giri di parole, gli abbiamo chiesto se è vero che in edilizia non si lavora "a regola d'arte" perché gli impresari vogliono risparmiare sui costi: «No – ribatte Giuseppe Salvalai, titolare dell'impresa di costruzioni Galli e Benedetti –, tra il costruire bene e il costruire male non c'è tanta differenza di prezzo. Sì, magari sul momento risparmi, ma se qualcosa va storto

le cause costano. Quindi sul lungo periodo conviene costruire bene». Una mosca bianca? Forse. Ma leggete qual è la sua opinione sulla posa in opera dei serramenti: «In passato posavamo noi il controtelaio di porte e finestre, quest'anno ho deciso che d'ora in avanti lo poserà il serramentista: è lui che produce l'infisso, è lui che sa qual è il modo migliore di montarlo. In genere le imprese edili subappaltano una serie di lavorazioni, come murature, carpenterie, posa dei marmi e dei controtelai.

Quello che accade è che gli operai sono pagati a quantità: più lavorano, prima finiscono, più guadagnano. Ma i controtelai sono un punto cruciale, e più di una volta ci siamo accorti che non erano stati posati nel modo corretto. Allora li abbiamo fatti togliere e rimettere. Per questo in futuro i serramentisti che lavoreranno per noi dovranno occuparsi anche della posa; altrimenti dovrò guardarmi attorno e modificare il mio parco fornitori. Il mondo cambia, a prescindere da noi».



## RITRATTO

Giuseppe Salvalai è titolare insieme al padre Pietro dell'impresa edile Galli e Benedetti Srl, con sede a Castenedolo (BS).

L'impresa opera in ambito locale, lavorando soprattutto con appalti per enti pubblici. Tra le costruzioni realizzate ci sono la facoltà di medicina dell'Università di Brescia e l'intero quartiere San Polino, sempre a Brescia.



« Chi produce un infisso sa qual è il modo migliore di montarlo. Per questo cerchiamo serramentisti che si occupino della posa »

Giuseppe Salvalai - impresario edile





#### PROVA E CONTROPROVA

Al serramentista Fanzola non volevano pagare gli infissi perché risultava un abbattimento acustico di facciata inferiore a 40 dB. Ma la controprova con strumentazione senza fili (nella foto) ha dato un esito diverso

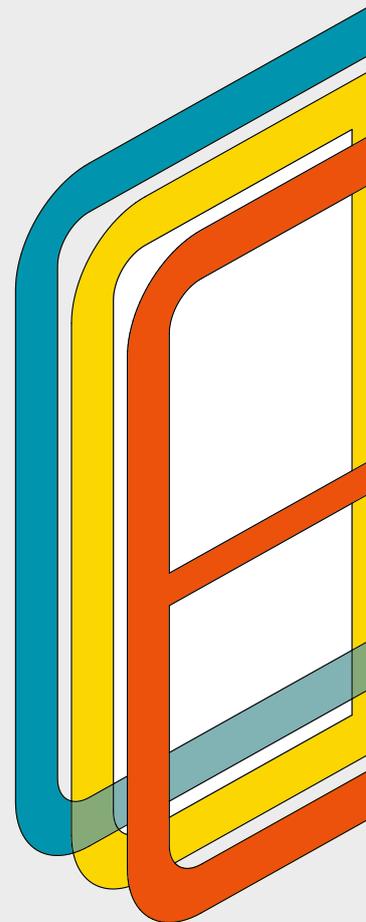
### I rilevamenti per difendersi...

Certo, per chi non mette cura nel prodotto – che si tratti di un edificio o di un infisso – i rilevamenti sono una minaccia, perché fanno luce proprio sulle carenze che si sperava passassero inosservate. Ma per chi punta sulla qualità, le verifiche sono un'arma con la quale difendersi da quanti tentano di screditare la bontà di un lavoro. Fino a non pagarlo, come è successo a Giancarlo Fanzola.

#### **(Dis)avventura di un serramentista informato**

*«A maggio dell'anno scorso – racconta Fanzola – avevamo montato una settantina di serramenti in un complesso di villette a schiera. Non avevamo ricevuto indicazioni precise su come i serramenti dovessero essere, ma per stare tranquillo ho preferito usare vetri con abbattimento acustico di 42 dB. Ho anche utilizzato un nuovo controtelaio da me progettato per migliorare acustica e termica, da montare solo con nastri autoespandenti e senza schiuma. A luglio il Comune di Bruino (provincia di Torino, ndr) chiede un rilevamento acustico, dal quale risulta un abbattimento acustico di facciata di 36 dB contro*

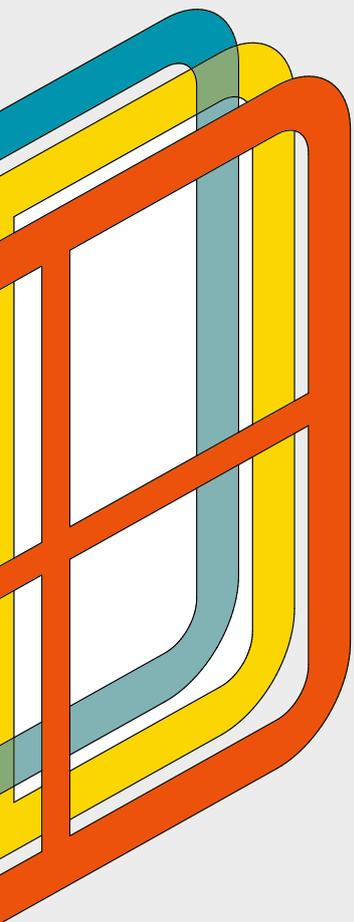
**SERRAMENTO: PROBLEMI E SOLUZIONI**



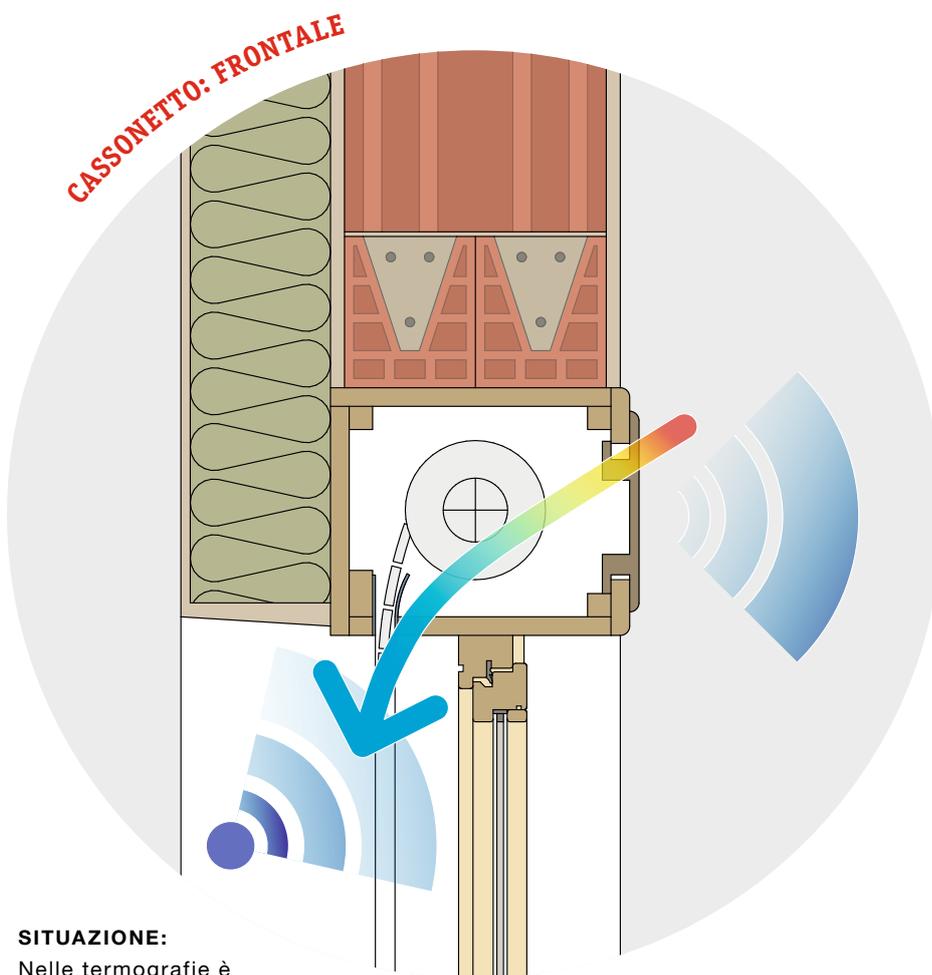
Anche per il serramento vale lo stesso principio enunciato per l'involucro: la necessità di una separazione netta tra ambiente interno ed esterno.

Tale separazione si ottiene mantenendo continui e integri i 3 piani con le 3 funzioni:

- piano esterno per tenuta a pioggia, vento e raggi UV
- piano intermedio per isolamento termico e acustico
- piano interno per barriera all'aria umida.



*i 40 che il Comune pretendeva. Così l'impresa blocca il pagamento dei miei serramenti. Non sono un ingegnere acustico ma, avendo partecipato a un corso di Maico Academy sulla posa, qualche nozione ce l'avevo, quindi mi sono fatto mandare il rapporto di prova e mi sono accorto che c'era qualcosa che non andava. Mi pareva strano il modo in cui il test era stato eseguito: avevano usato una strumentazione con fili che passavano attraverso le mie porte, le prese d'aria delle cucine non erano state chiuse, c'erano cavi elettrici passanti interno-esterno per le luci sul balcone... Così ho contestato la prova. Mi sono rivolto a Maico Technology per ripeterla, questa volta con strumentazione wireless e tappando i fori in facciata. Su richiesta dell'impresa abbiamo smontato a campione quattro infissi per dimostrare come erano stati posati. Poi li abbiamo rimontati e tutti quanti, sia quelli posati per la seconda volta sia gli altri, hanno superato il limite di 40 dB di facciata. Quindi l'errore era nel modo in cui era stato fatto il rilevamento. C'è molta ignoranza in giro, e bisogna essere informati per difendersi».*



**SITUAZIONE:**

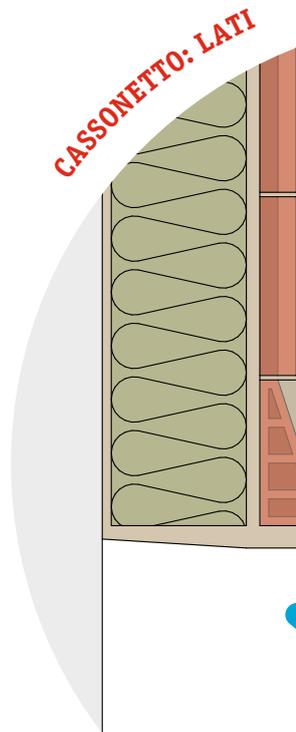
Nelle termografie è la classica striscia rossa sopra la finestra. Il cassonetto contiene, oltre alle tapparelle, l'aria esterna: a separarla dall'interno dell'edificio c'è solo il coperchio frontale, sottile e inadeguato.

**PROBLEMA:**

Passaggio di aria esterno-interno, dispersioni termiche, ingresso del rumore.

**SOLUZIONE:**

Impiegare cassonetti con manutenzione dall'esterno (senza coperchio). Se non si vuole rinunciare alla manutenzione dall'interno, optare per coperchi spessi, in materiale isolante, dalla forma "a gradini" dove ogni battuta è un ostacolo per il passaggio dell'aria e del suono.



**SITUAZIONE:**

Il telaio della finestra è solo avvitato al cassonetto; non sono stati impiegati né sigillanti né isolanti.

**PROBLEMA:**

Ponte termico, ingresso del rumore esterno, formazione di condensa dovuta all'infiltrazione dell'aria umida interna.

**SOLUZIONE:**

Scegliere un cassonetto con uno strato isolante che scende all'esterno fino a ricoprire il telaio: in questo modo sparisce il ponte termico, aumenta il valore  $U_f$  di trasmittanza termica del telaio e migliora l'abbattimento acustico. Inoltre chiudere la fuga cassonetto-telaio all'esterno con nastro espandente, al centro con schiuma, all'interno con silicone o con una pellicola che blocchi l'aria e il vapore.

**SITUAZIONE:**

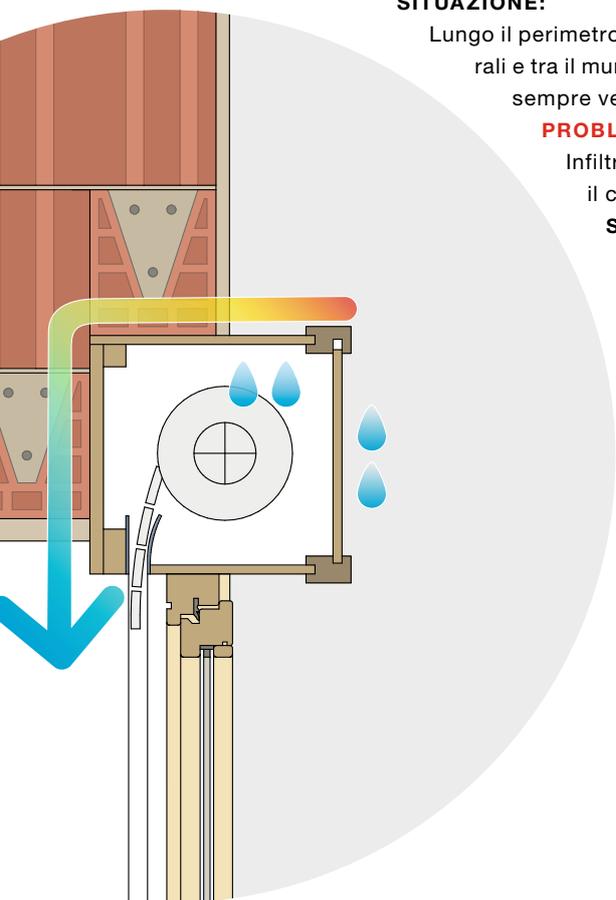
Lungo il perimetro del cassonetto – tra il muro e i tappi laterali e tra il muro e il pannello superiore – gli interstizi non sempre vengono sigillati.

**PROBLEMA:**

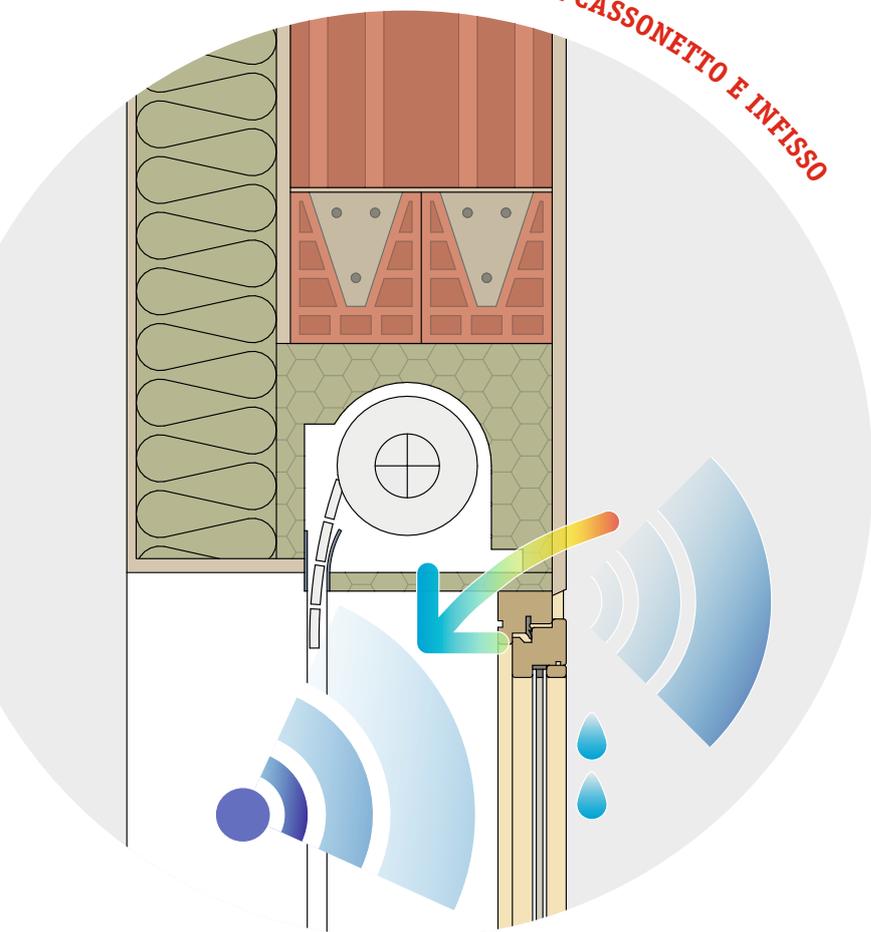
Infiltrazione dell'aria interna umida tra il muro e il cassonetto. Problemi di condensa.

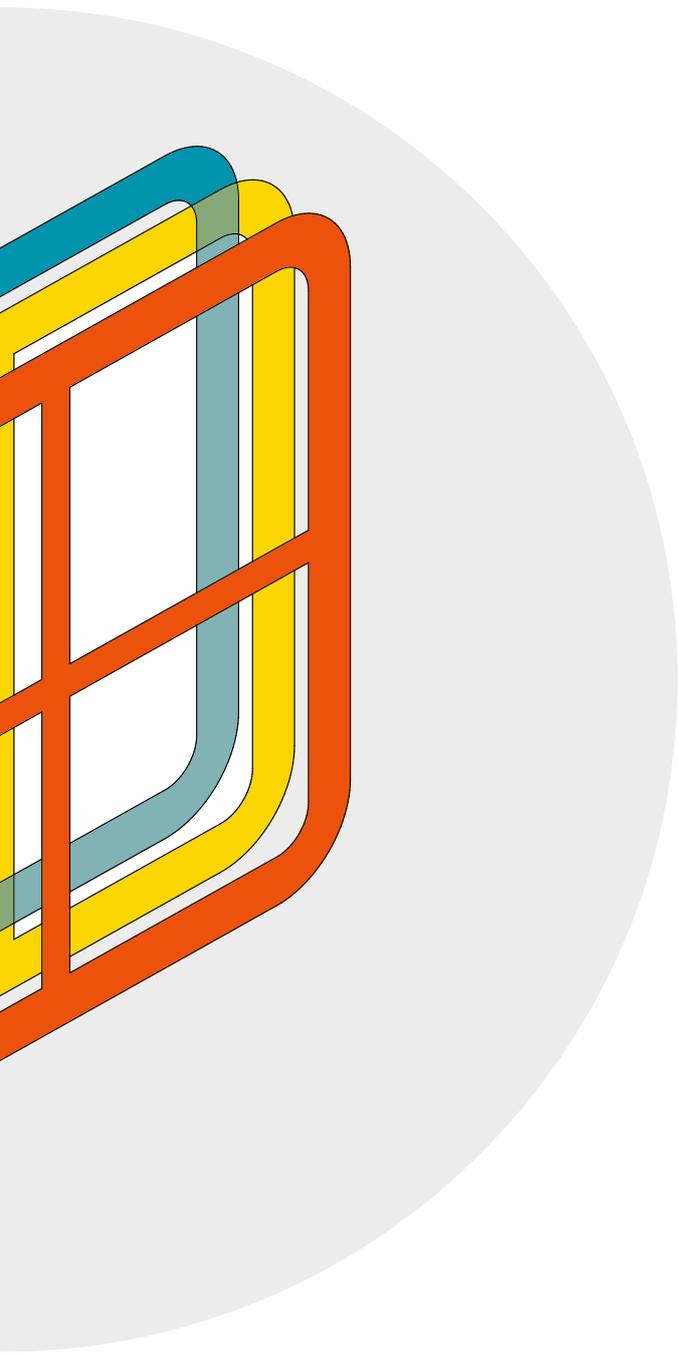
**SOLUZIONE:**

Applicare al cassonetto una retina perché l'intonaco aderisca perfettamente.

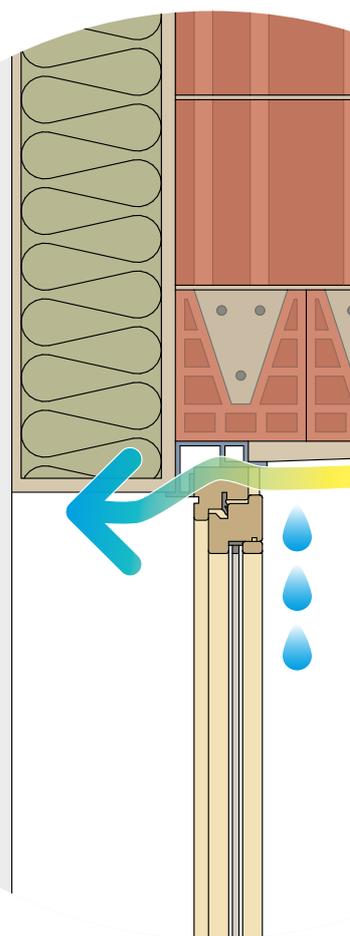


**TRA CASSONETTO E INFESSO**





**NODO LATERALE**



**SITUAZIONE:**

Attenzione al quarto lato del foro finestra: il calore interno viene veicolato all'esterno dai davanzali passanti in marmo, ma anche dai davanzali con un taglio termico inefficiente. Infatti, quando la parte esterna del davanzale poggia direttamente sul muro, la dispersione avviene al di sotto del taglio termico attraverso il muro stesso.

**PROBLEMA:**

Ponte termico.

**SOLUZIONE:**

Utilizzare un taglio termico e posare la parte esterna del davanzale su un pannello isolante. In alternativa, usare una struttura autoportante per la posa dotata di taglio termico e sottobancale isolante, preferibilmente inclinato per il deflusso dell'acqua piovana.

**SITUAZIONE:**

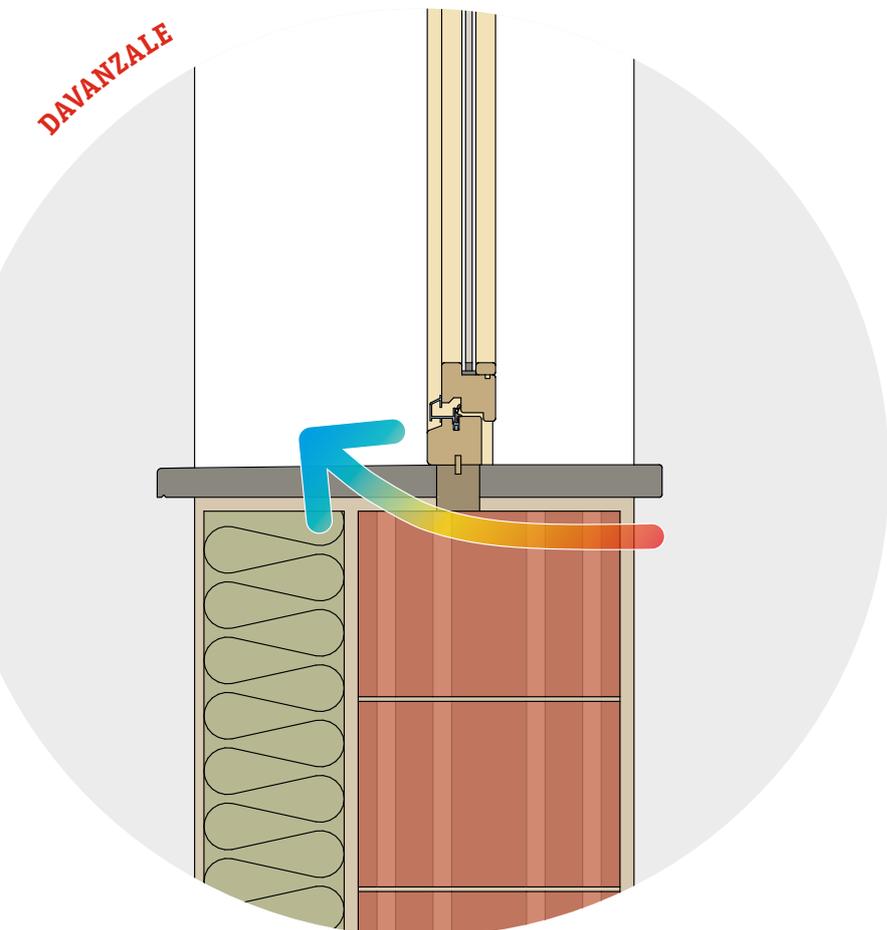
Le termografie rivelano che un altro punto critico del foro finestra è il contro telaio metallico. Questo tipo di contro telaio vanifica l'eventuale presenza di un cappotto perché crea un ponte termico che disperde il calore passando sotto lo strato isolante.

**PROBLEMA:**

Ponte termico e abbassamento della temperatura superficiale interna (rischio condensa e muffa).

**SOLUZIONE:**

Preferire contro telai in legno o PVC oppure strutture autoportanti (contro telaio più cassonetto) dotate di spalle isolanti e prive di elementi metallici. Utilizzare schiuma isolante per chiudere la fuga muro-contro telaio.



## » MAICO TECHNOLOGY VA IN CANTIERE

Oltre al laboratorio per testare i serramenti nella sede di Maico a S. Leonardo in Passiria (BZ), Maico Technology è *on the road* in tutta Italia.

I costruttori di infissi che hanno bisogno di una verifica in cantiere o su un edificio finito possono contattare l'ingegner Karlheinz Santer, collaboratore Maico Technology e operatore termografico certificato.

L'ingegner Santer arriverà sul posto per testare:

- la permeabilità all'aria dell'intero edificio (*blower door test*) o del singolo foro finestra (misurazione del cosiddetto "Valore A", ovvero della quantità di aria che si infiltra dal serramento e dal giunto di posa attraverso fughe, crepe e sigillature scorrette)

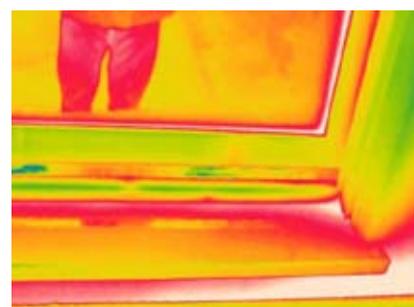
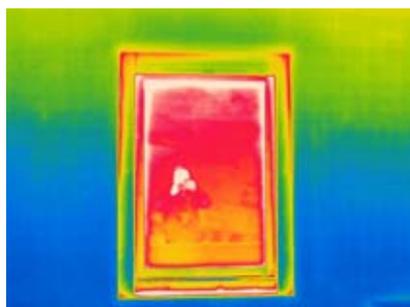
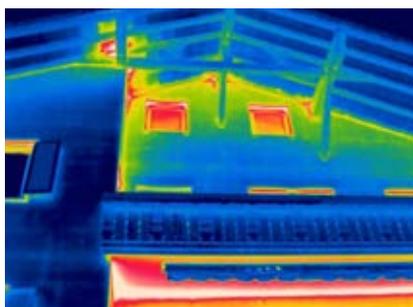
- l'isolamento termico tramite termocamera
- il rischio che si formino condensa e muffa misurando temperatura e umidità relativa (esame termo-igrometrico)
- l'abbattimento acustico di facciata (in collaborazione con laboratori partner).

Per contattare l'ingegner Santer rivolgersi al proprio agente oppure telefonare allo 0473 651200 o scrivere a [technology@maico.com](mailto:technology@maico.com)



### DIETRO LE APPARENZE

L'occhio della termocamera vede le dispersioni di calore in corrispondenza dei balconi, del sottotetto e del foro finestra (vetro non isolante, raccordo telaio-muro, davanzale)



## » Infissi + posa + test: un pacchetto completo che i serramentisti cominciano a inserire nel preventivo

### ...e per passare al contrattacco!

Per prevenire contestazioni future, lo stesso serramentista ha deciso di giocare d'anticipo. Così, per la prossima commessa di serramenti, Giancarlo Fanzola ha già inserito nel preventivo un pacchetto di rilevamenti: *«È un servizio in più per l'impresa edile. Noi ci occupiamo di chiamare un tecnico che dia una consulenza sulla facciata. Termografia, blower door test, rilevamento acustico, esame igrometrico: di comune accordo con l'impresa decidiamo che cosa controllare. In questo modo, insieme alle chiavi, potrò consegnare il rapporto di prova che attesta la qualità del mio lavoro».*

### Un controllo per il cliente e per sé stessi

È un'idea: non solo fornire i serramenti e installarli, ma offrire anche

un controllo finale tramite test. Le imprese edili che puntano sulla quantità più che sulla qualità non saranno interessate, ma quelle serie potrebbero prediligere proprio i serramentisti capaci di aggiungere questo servizio, che è anche un chiaro indice di quanto siano sicuri di lavorare bene.

Un test potrebbe tornare utile, oltre che al cliente, al serramentista stesso. Immaginiamo che ci siano cento serramenti da installare: chi verifica il metodo di posa sulla prima finestra e si accorge di un problema, può correggerlo subito anziché replicarlo 99 volte. Facendo un test preliminare di controllo avrà speso tempo e denaro? O li avrà risparmiati? ■

### L'ARTICOLO IN PILLOLE

- Le norme europee e italiane spingono l'edilizia verso il risparmio energetico, l'isolamento acustico e il benessere abitativo.
- Per verificare se un edificio è isolato e costruito bene si possono fare i test: metteranno in luce gli eventuali punti deboli.
- Chi costruisce serramenti può usare i test per difendersi e dimostrare la qualità del proprio lavoro.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

Ing. Karlheinz Santer  
Maico Technology  
technology@maico.com



# QUESTA (NON) È UN'ESERCITAZIONE

Se sul mercato edile la competizione è agguerrita e sopravvivono i migliori, meglio scendere in campo preparati. Per questo Maico ha inaugurato la "Scuola di posa": uno spazio dove esercitarsi a posare serramenti su modelli di muro che simulano condizioni reali. Così, correggendo gli errori insieme a tecnici esperti, si impara a non fare cilecca in cantiere.





■ DI ELISABETTA VOLPE

■ TEMPO DI LETTURA: 5'

NORD-OVEST  
AMBROGIO CAPRERA  
335 7874965  
A.CAPRERA@MAICO.COM

NORD-EST  
JOSÉ GALLETTI  
366 6784428  
J.GALLETTI@MAICO.COM

CENTRO  
DANIELE PAZZAGLIA  
335 6993385  
D.PAZZAGLIA@MAICO.COM

SUD  
PASQUALE CASTALDO  
392 4651227  
P.CASTALDO@MAICO.COM

SARDEGNA  
MARCO BALDERESCHI  
340 6346504  
M.BALDERESCHI@MAICO.COM

SICILIA  
MARIO BRACCHITTA  
335 5271801  
M.BRACCHITTA@MAICO.COM

## AVAMPOSTI

Problemi con la posa dei serramenti?

Prendete un appuntamento per una prova pratica nella Scuola di posa scrivendo a [info@maicoacademy.com](mailto:info@maicoacademy.com)

Se invece avete bisogno che un esperto Maico vi raggiunga in cantiere, contattate lo specialista più vicino.

## OPERAZIONE POSA

Poco tempo per completare il lavoro, tutti che si aspettano il meglio, la paura di sbagliare e di essere additati se ci saranno infiltrazioni o se comparirà muffa... Chi produce e posa serramenti deve essere deciso e determinato per affrontare un cantiere che sa di campo di battaglia.

Proprio per i serramentisti Maico ha aperto la "Scuola di posa": uno spazio attrezzato in cui esercitarsi a installare infissi, sigillarli e isolarli. Obiettivo? Arrivare in cantiere più sicuri, non inciampare negli errori più comuni e procedere spediti verso il montaggio a regola d'arte.

## CONDIZIONI REALISTICHE

Più realistiche sono le condizioni in cui ci si esercita, più efficace sarà la preparazione. Per questo la Scuola di posa di Maico è dotata di campioni di muro su cui provare a installare finestre o oscuranti. Non solo. I serramentisti hanno a loro disposizione tutti i prodotti per la posa degli infissi: nastri, schiume, pellicole, controtelai, cassonetti, Libra (la struttura per il montaggio di serramenti e avvolgibili su cappotto), Aladim (il sistema per montare persiane e scuri, sempre su cappotto) e altri prodotti ancora. Tutto è a portata di mano: siamo all'interno di Maico!

## PIANIFICARE, EQUIPAGGIARSI, AGIRE

Il segreto della posa perfetta è una *checklist* di tre punti:

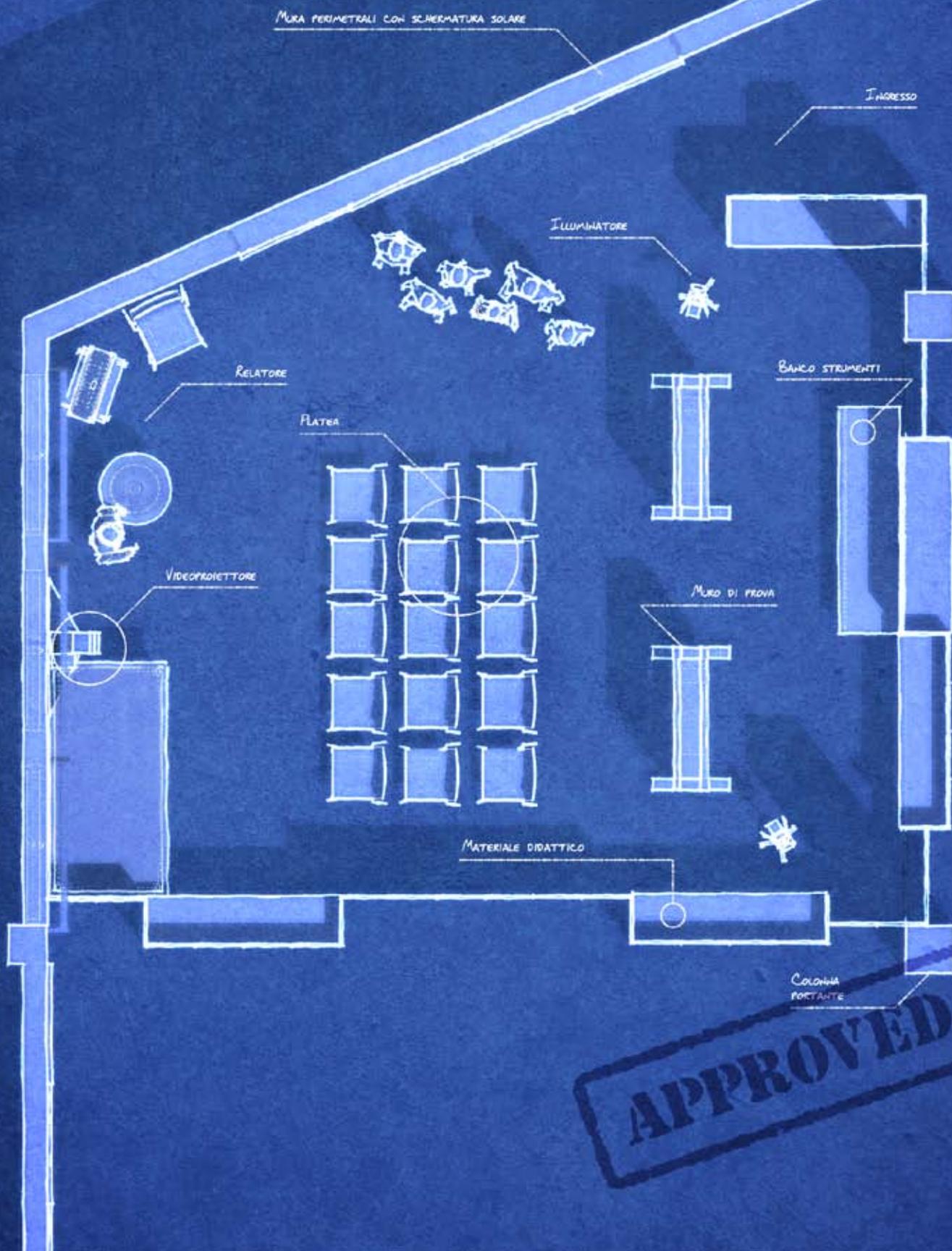
- progettare correttamente il doppio giunto muro-controtelaio e controtelaio-telaio
- scegliere i prodotti più adatti al progetto
- applicarli correttamente.

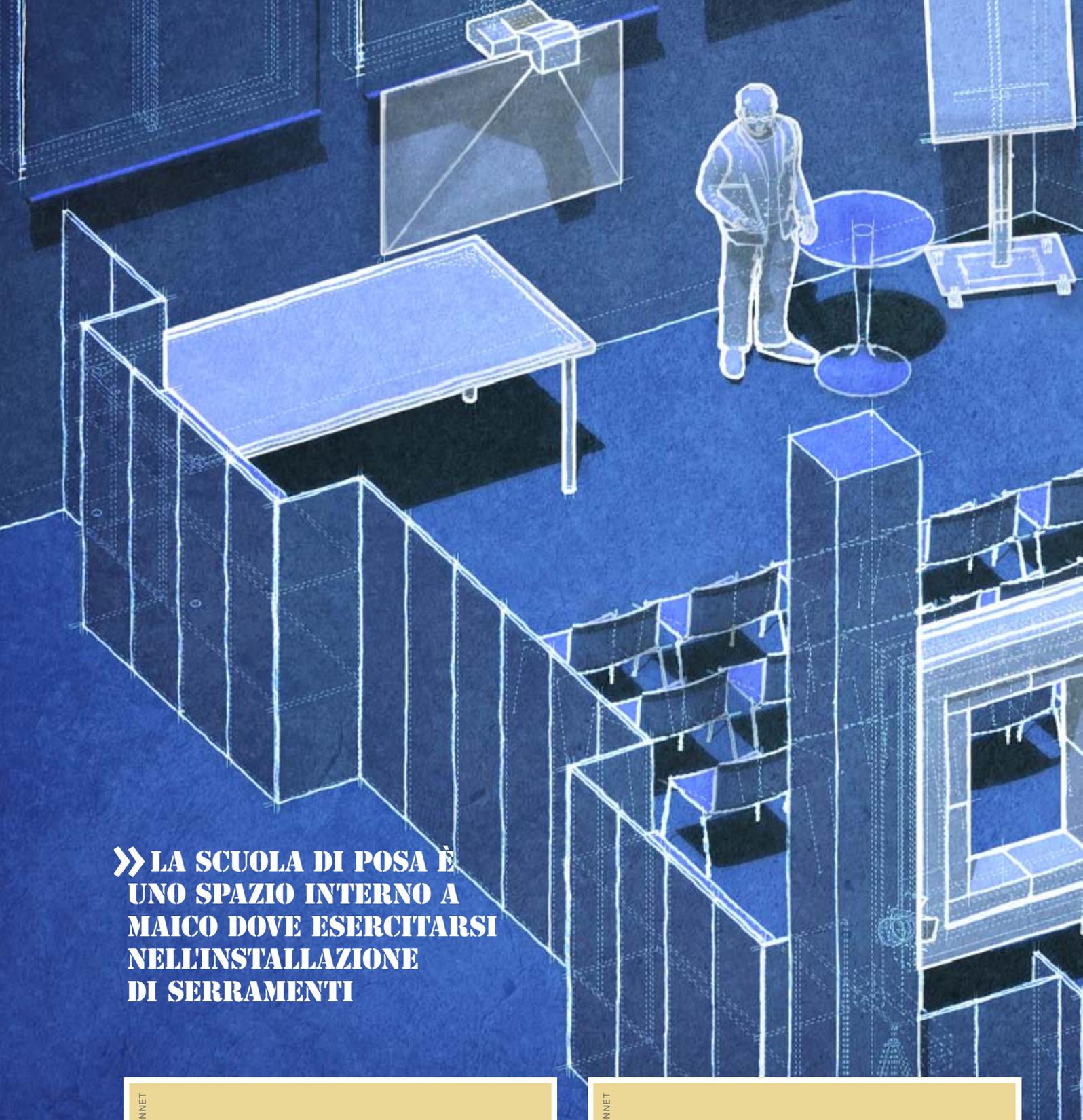
In teoria è semplice, in pratica non lo è. Ed è proprio nella pratica che gli esperti Maico affiancano il serramentista, per mostrargli come migliorare un metodo di applicazione o provare insieme procedure nuove. Se il serramentista ne ha bisogno, lo seguono fin dentro al cantiere per risolvere i problemi di posa (qui sopra la cartina con gli specialisti Maico per la posa sul territorio italiano).



Maico Academy  
Progetto "Scuola di posa" - Cod. Msdp.002A.2012  
Pianta e suddivisione spazi didattici

**CONFIDENTIAL**





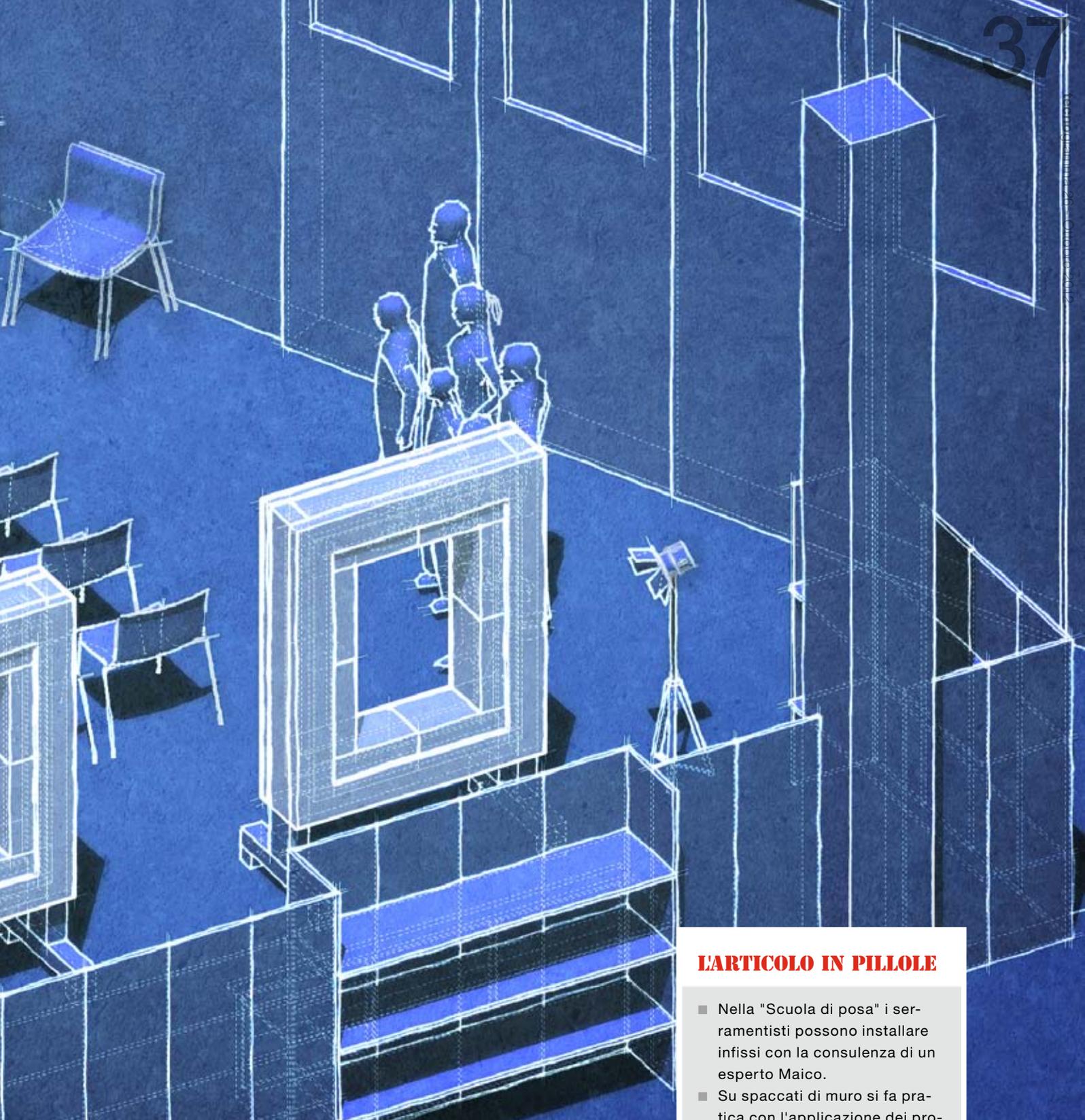
» LA SCUOLA DI POSA È  
UNO SPAZIO INTERNO A  
MAICO DOVE ESERCITARSI  
NELL'INSTALLAZIONE  
DI SERRAMENTI



OLIVER SIMONNET



OLIVER SIMONNET



## MANO ALLE PISTOLE (DI SIGILLANTE)

Se al momento dell'applicazione del prodotto qualcosa si inceppa, è l'occasione per imparare a correggere – e in futuro prevenire – quell'errore. Gli sbagli più comuni sono raccolti nella carrellata sulle

due pagine seguenti, assieme alla soluzione ideale suggerita dagli esperti della Scuola di posa. È un'anticipazione, per il resto venite a provare di persona! ■

## L'ARTICOLO IN PILLOLE

- Nella "Scuola di posa" i serramentisti possono installare infissi con la consulenza di un esperto Maico.
- Su spaccati di muro si fa pratica con l'applicazione dei prodotti per la posa: controtelai, cassonetti, nastri, schiume e pellicole.
- Su appuntamento o durante i corsi di formazione Maico Academy.

## MAGGIORI INFORMAZIONI

Alexander Schweitzer  
Responsabile Maico Academy  
academy@maico.com

# tranelli in agguato

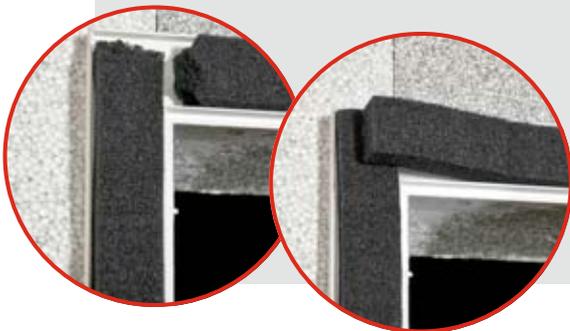
## SCHIUMA: QUANTA BISOGNA METTERNE?

**NO:** Per isolare termoacusticamente la fuga tra muro e controtelaio, non ha senso applicare la schiuma solo in alcuni punti.



## NASTRO: COME SI GIUNTANO GLI ANGOLI?

**NO:** Il nastro autoespandente, da applicare sul profilo portaintonaco prima di appoggiare il serramento, ha la funzione di sigillare e impedire le infiltrazioni di acqua dall'esterno. Il taglio incide sulla continuità dei nastri nell'angolo: un'estremità irregolare perché strappata in fretta con il taglierino causerà spazi vuoti in cui la sigillatura sarà compromessa.



**NO:** Se in corrispondenza degli angoli ci si limita ad accostare le estremità, si creerà uno spazio vuoto perché il nastro, espandendosi, si ritirerà leggermente (prima foto a sinistra). Anche sovrapporre i lembi è sbagliato (seconda foto a sinistra).

## PELLICOLA: DA CHE PARTE SI APPLICA?

**NO:** Quando si posiziona la pellicola (che funge da freno al vapore interno e da supporto per la retina portaintonaco), uno degli errori più comuni è applicarla al contrario, con il lato lucido verso chi guarda.



**NO:** Inoltre anche per la pellicola, come per il nastro, è importante non lasciare buchi negli angoli. E non forare con viti, chiodi o graffette.



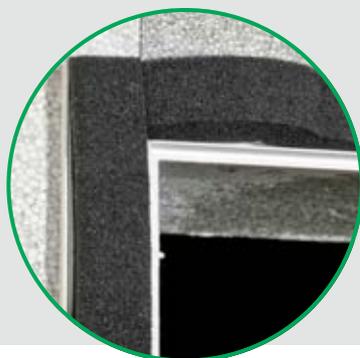


**Si:** La schiuma va applicata in modo omogeneo lungo tutto il perimetro senza lasciare spazi vuoti.

Attenzione a:

- dosarne la giusta quantità (eventuale prodotto in eccesso dovrà essere tagliato e il taglio "apre" la struttura a celle chiuse della schiuma, peggiorandone le prestazioni)
- inumidire la superficie prima di applicare la schiuma (con l'umidità la schiuma sviluppa una struttura interna a celle più piccole con prestazioni migliori).

**Si:** Un taglio preciso a 90° è un ottimo punto di partenza.



**Si:** Affinché il nastro corra in modo continuo lungo tutto il perimetro, l'ideale è spingere la testa di un lembo contro il fianco dell'altro fino a creare una piccola gobba (che si appiattirà appoggiandoci contro il serramento): in questo modo il nastro, seppur ritirandosi lievemente, non lascerà buchi dietro di sé.

**Si:** Contro il muro va fatta aderire la parte "appiccicosa" della retina, che corrisponde al lato lucido della pellicola; il lato opaco, invece, sarà intonato e quindi rivolto a favore di chi guarda.



**Si:** Per gli angoli la soluzione più semplice consiste nel sormontare un'estremità della pellicola sull'altra.



# Vuoi un po' di fresco? Accendi il camino!

Quando d'estate il caldo ci assale e la casa diventa un piccolo forno, pensiamo che solo una cosa possa salvarci: accendere il climatizzatore. Ma c'è un'alternativa. È il camino solare, un sistema di raffreddamento che funziona senza consumare energia.

■ DI ROBERTA SODA

■ TEMPO DI LETTURA: 10'

Ormai non solo gli uffici e gli edifici pubblici, ma anche le abitazioni private sono munite di impianto di condizionamento (in Italia, tra il 1990 e il 2000 le unità installate sono decuplicate). Il quale, nella migliore delle ipotesi, viene acceso costantemente per due mesi l'anno, nella peggiore per sei. Ma questa tendenza, che sta diventando sempre più un'abitudine, rischia di vanificare gli sforzi per rendere l'edilizia più efficiente dal punto di vista energetico e più sostenibile per l'ambiente.

È stato stimato (ricerca ENEA) che i consumi per il raffrescamento estivo raggiungono in un'unità abitativa di una città come Roma il 50% del fabbisogno annuo, in una città come Palermo il 70%, mentre a Milano si attestano attorno al 20%. Valori che si riferiscono unicamente all'edilizia residenziale, mentre per quanto riguarda gli uffici sono ancora più elevati. Che cosa significa? Vuol dire che nelle regioni con clima temperato quale l'Italia e, in generale, in tutti i Paesi del bacino del Mediterraneo, a

dover essere tenuto sotto controllo nella progettazione non è solo il fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale, ma anche i consumi di energia per il raffrescamento estivo. Da un lato infatti la temperatura della Terra si è innalzata negli ultimi decenni a causa dell'industrializzazione e dell'effetto serra, dall'altro nelle città assistiamo ai fenomeni delle isole di calore (vedi immagine qui sotto), in grado da sole di innalzare la temperatura metropolitana fino a 3 °C rispetto alle zone extraurbane.



#### CUORE CALDO

L'isola di calore urbana è un fenomeno che comporta delle differenze di temperatura tra l'area urbana – più calda – e le zone limitrofe (periferia, campagna). In una città di un milione di abitanti, la temperatura media annua può essere più alta, di giorno fino a 3°C, di notte anche fino a 12°C rispetto alle zone circostanti. Il fenomeno dell'isola di calore vale sia d'estate, sia d'inverno.

## RITRATTO

Mario Grosso è professore associato di Tecnologia dell'Architettura e Progettazione Ambientale alla facoltà di architettura del Politecnico di Torino. Responsabile di programmi di ricerca nazionali e internazionali su tematiche energetico-ambientali, ha svolto attività di ricerca sulla ventilazione naturale degli edifici presso il Lawrence Berkeley Laboratory dell'Università della California, Berkeley, USA. Svolge attività di consulenza per studi di architettura, enti e comuni in tema di conservazione energetica degli edifici e progettazione bioclimatica. Il suo studio MGea offre corsi sulla ventilazione naturale e sul raffrescamento passivo degli edifici. Il suo ultimo libro, *Il raffrescamento passivo degli edifici in zone a clima temperato*, Maggioli editore, oltre a essere strumento di supporto per i progettisti, contiene il software WINDCHILL per la determinazione della riduzione del fabbisogno di raffrescamento da ventilazione naturale controllata.



### Il raffrescamento passivo ventilativo

Per ridurre i consumi di energia destinata alla climatizzazione estiva, uno dei metodi più efficaci è prevedere e progettare sistemi di raffrescamento passivo degli edifici. Questi sfruttano diverse risorse per far scendere la temperatura degli ambienti interni, ma tutte rigorosamente naturali o, al massimo, ibride. Tra i sistemi di raffrescamento passivo vi è anche quello di tipo ventilativo. «Questo tipo di raffrescamento si avvale di forze naturali per generare un flusso d'aria che attraversa gli ambienti da raffrescare, in gran parte senza l'impiego di dispositivi elettrici che movimentano l'aria», ci spiega l'architetto Mario Grosso, professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso il Politecnico di Torino. Alla base del raffrescamento passivo ventilativo vi è infatti l'idea della ventilazione

naturale, che avviene semplicemente aprendo le finestre quando la qualità dell'aria all'interno di un ambiente non ci soddisfa più, vuoi perché è "viziata", vuoi perché è diventata troppo calda, superando la temperatura di comfort. Quando il ricambio d'aria è effettuato da meccanismi di controllo automatici e le aperture dell'edificio sono progettate in modo da sfruttare al meglio le risorse naturali si parla di ventilazione naturale controllata (VNC). «La ventilazione naturale è una movimentazione dell'aria che avviene grazie alle differenze di pressione che si determinano tra le aperture collocate sull'involucro di un edificio. La differenza di pressione può essere generata dal vento, oppure dal cosiddetto effetto camino» spiega il professor Grosso.

## COME FACEVAMO PRIMA?

Eppure, al di là delle mutate condizioni climatiche, anche in passato era caldo. Come facevano le popolazioni allora a rinfrescare le case? Semplicemente aprivano le finestre di notte per far entrare l'aria fresca. Si affidavano cioè alla ventilazione naturale. Oppure, avevano imparato a sfruttare a loro favore il vento e le differenze di temperatura dell'aria tra un ambiente e l'altro. E per farlo costruivano gli edifici in maniera da poterne ricavare i massimi benefici, studiando come collocare le diverse aperture: è questa la ventilazione naturale controllata. Ne sono un esempio i *tepee* – le tende degli Indiani d'America – oppure, in una forma costruttiva più avanzata, i *Malkaf* (*wind catchers*) del Medio Oriente, i *Q'a* egiziani e le torri del vento iraniane.



FOTO FOTOLIA

## L'effetto camino

«Sappiamo che l'aria calda ha una minore densità dell'aria fredda, per questo tende a salire. Quando abbiamo due masse d'aria con temperature differenti, si avrà un movimento dell'aria stessa dalla zona a più alta densità (più fredda) verso quella a densità più bassa (più calda). Quindi avremo una corrente d'aria verticale, che si muove dal basso verso l'alto» chiarisce il professor Grosso. L'effetto camino si può sfruttare per raffrescare l'aria interna di un edificio, nel caso in cui questa sia più calda

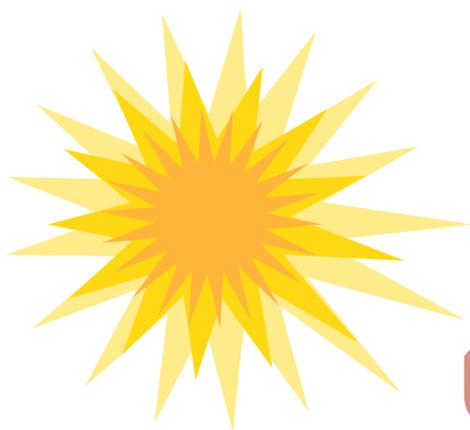
dell'aria esterna. «Facendo entrare l'aria fresca (con temperatura non superiore ai 26 °C) da aperture poste in basso e, invece, facendo uscire l'aria calda da aperture poste in alto, si avrà un tiraggio naturale dell'aria e un raffrescamento ventilativo degli ambienti».

### Il camino solare

«Quando la differenza di temperatura tra l'aria calda nella parte più alta dell'edificio e l'aria esterna non è abbastanza elevata per dare luogo a un flusso d'aria sufficiente

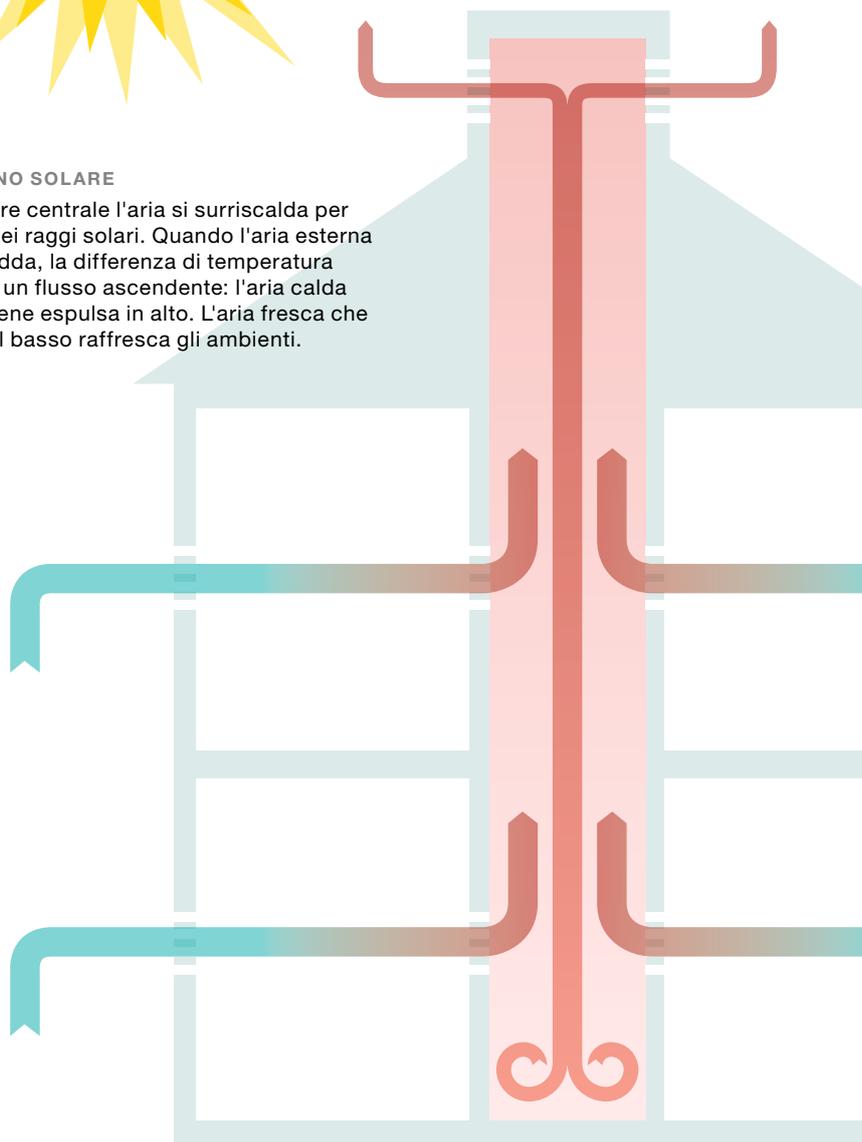
al raffrescamento, si può ricorrere al camino solare» prosegue il professor Grosso. Il camino solare sfrutta l'esposizione al sole per far raggiungere all'aria temperature molto elevate. Questo "effetto serra" viene creato in vani appositamente realizzati, quali torri o atri, che vengono poi messi in collegamento con gli ambienti da raffrescare. «La differenza di temperatura, ma anche di altezza, tra la torre e i vari locali provoca un flusso d'aria verticale, che per depressione aspira l'aria calda

» Il camino solare è un tipo di ventilazione naturale che sfrutta le differenze di temperatura e altezza tra i vani dell'edificio



#### IL CAMINO SOLARE

Nella torre centrale l'aria si surriscalda per effetto dei raggi solari. Quando l'aria esterna è più fredda, la differenza di temperatura provoca un flusso ascendente: l'aria calda sale e viene espulsa in alto. L'aria fresca che entra dal basso raffresca gli ambienti.



sostituendola con aria fresca proveniente dall'esterno» chiarisce il professor Grosso. Un esempio di sfruttamento ottimale della VNC con raffrescamento ventilativo è la scuola Orsini di Imola, realizzata dall'architetto Andrea Dal Fiume. «*Studiate le esigenze di climatizzazione della scuola, che facevano prevalere la necessità di raffrescare gli ambienti piuttosto che di riscaldarli, si è scelto di realizzare un sistema di raffrescamento passivo ventilativo ad atrio, funzionante per effetto camino. Dalle aperture di immissione poste in basso sulla parete esterna di ciascuna aula, l'aria entra e genera un flusso che attraversa l'ambiente, per essere aspirata poi verso l'alto attraverso aperture appositamente realizzate sulle porte, e confluire infine nell'atrio centrale dove viene "tirata" verso l'esterno mediante torrini di estrazione posti sulla copertura in vetro*» racconta il professor Grosso. Si comprende da quest'esempio quanto sia importante il ruolo dei serramenti e delle aperture, che devono assolvere all'importante funzione di:

- immissione dell'aria fresca dall'esterno
- circolazione/movimentazione dell'aria tra gli ambienti (attraverso aperture o griglie apposite)
- espulsione all'esterno dell'aria calda.



FOTO FRANCESCO RIDOLFI

**IMOLA, SCUOLA L. ORSINI**

Il sistema di raffreddamento passivo sfrutta l'effetto camino per far circolare l'aria fresca nelle aule, convogliando l'aria calda nel torrino sito nell'atrio. Progetto Arch. Dal Fiume, consulenza bioclimatica Arch. Mario Grosso



## Posizione delle aperture e tipologia di ventilazione

In base alla dislocazione delle aperture di immissione ed espulsione dell'aria sull'involucro edilizio, i sistemi passivi di ventilazione si possono distinguere in:

- **SISTEMA PASSANTE ORIZZONTALE**  
le aperture sono su pareti opposte e alla stessa altezza; il motore del flusso d'aria è il vento
- **SISTEMA A LATO SINGOLO**  
vi è una singola apertura o più aperture ma su una stessa parete; se le aperture sono alla stessa altezza il motore

è il vento, se sono ad altezze differenti il motore può essere anche o solo l'effetto camino

- **SISTEMA PASSANTE VERTICALE**  
vi sono due o più aperture collocate su pareti opposte e a diverse altezze; il motore è il vento o l'effetto camino, o entrambi.

La ventilazione passante verticale può essere progettata per funzionare prevalentemente a vento (*wind catchers*), prevalentemente a effetto camino (atri, torri d'estrazione, condotti verticali, serre e sistemi solari)

o in entrambi i modi (torri del vento). Il tipo di ventilazione passante più idonea dipende innanzitutto dal contesto ambientale. «*In zone ventose, ma in siti densamente edificati, per catturare il vento le aperture d'immissione dell'aria devono essere poste in alto – spiega il professor Grosso – mentre in zone non ventose e in siti densamente edificati è utile l'utilizzo di flussi d'aria da effetto camino, tramite differenziazione verticale delle aperture d'ingresso e d'uscita dell'aria*».

«**In zone non ventose e in siti densamente edificati è utile l'utilizzo dei flussi d'aria da effetto camino**»

Arch. Mario Grosso

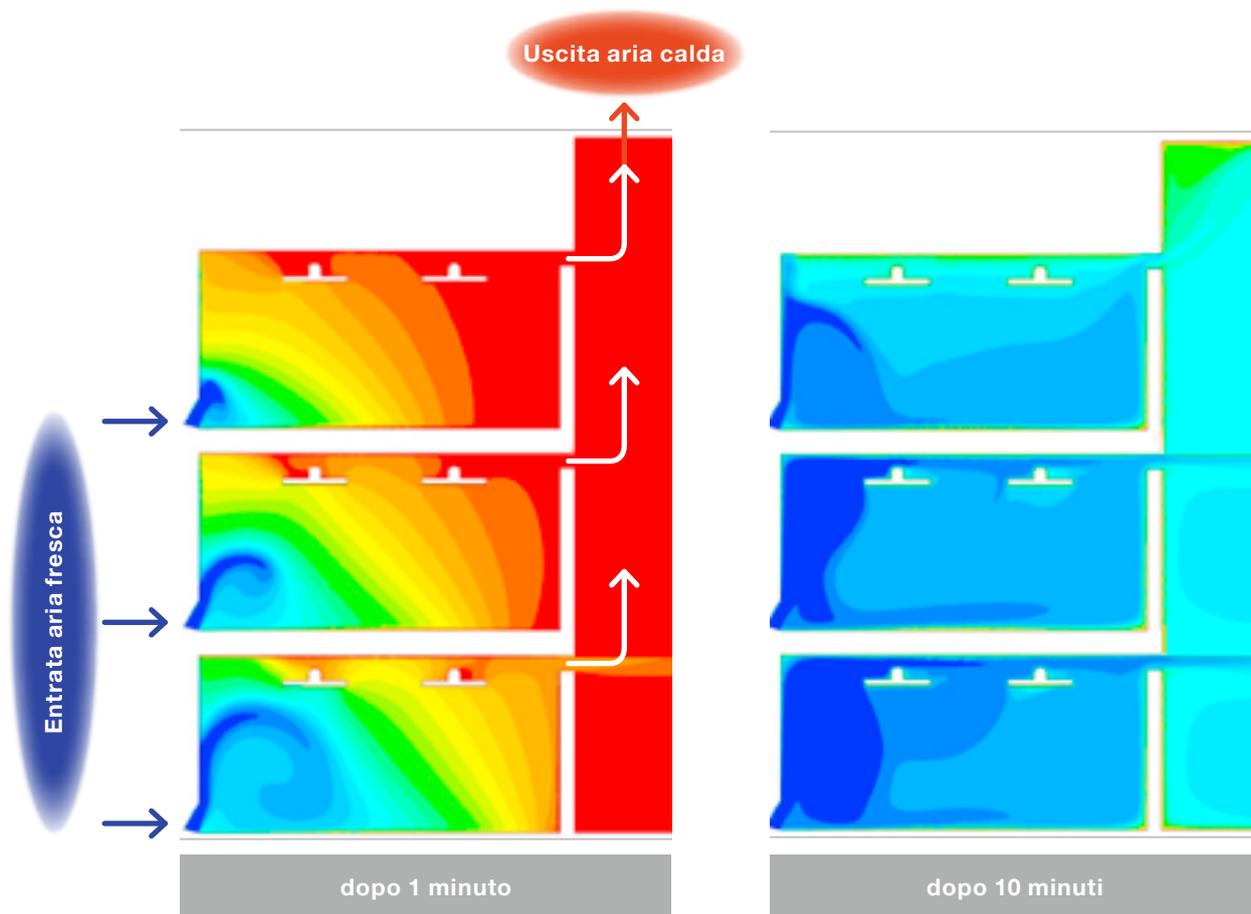
## Il ruolo dei serramenti

La quantità d'aria che entra e esce dagli ambienti dipende dalla posizione dei serramenti, dalla loro geometria e dalla loro area. In base alla tipologia di sistema di raffreddamento passivo previsto per un determinato edificio si devono scegliere aperture idonee al controllo e al dimensionamento dei flussi d'aria. Per i sistemi che sfruttano l'effetto camino, le tecnologie idonee alla distribuzione e alla conduzione dei flussi d'aria si possono distinguere in:

- finestre verticali poste in alto: a ribalta, a bilico, scorrevoli
- condotti, camini (in edifici residenziali multipiano)
- finestre sulle coperture degli atrii (in edifici per uffici)
- lucernari apribili nel sottotetto
- lucernari e torri d'estrazione per ampi spazi chiusi
- serre o camini solari come vani tecnici d'estrazione.

Utili alla gestione delle aperture sono i serramenti automatizzati, controllati cioè centralmente, i quali si aprono e si chiudono in base a determinate condizioni. Per esempio vengono aperti quando c'è vento, o, semplicemente di notte, quando l'aria esterna è più fresca.





#### 10 GRADI IN 10 MINUTI

Simulazione del ricambio d'aria nelle aule della scuola Orsini di Imola: per l'effetto camino, l'aria fresca (18 °C) proveniente dall'esterno fluisce nelle aule e l'aria calda viene "tirata fuori" dal torrino di estrazione posto nell'atrio, dove la temperatura è di 28 °C. Con una differenza di temperatura di 10 gradi centigradi, bastano 10 minuti per ottenere un sensibile raffreddamento degli ambienti interni.



## Progettare benessere

I sistemi di raffrescamento passivo possono rappresentare una reale soluzione alle problematiche dei consumi energetici da condizionamento. Poter usufruire della ventilazione naturale controllata può portare a un risparmio energetico, calcolato all'incirca tra il 50% e il 90% del fabbisogno energetico per condizionamento. I vantaggi di un sistema simile sono inoltre legati al comfort abitativo. *«Poter ventilare aprendo le finestre è sicuramente, dal punto di vista psicologico, più accettabile rispetto alla ventilazione meccanica controllata nell'edificio ermetico. Il clima interno derivante dal raffrescamento ventilativo è inoltre un clima variabile, in cui la temperatura non è costante. Ma proprio questa variabilità produce benessere e una capacità maggiore di sopportare temperature non di comfort»* conclude il professor Grosso.

Inoltre, rispetto alla ventilazione meccanica controllata, un sistema di ventilazione naturale controllata non necessita di manutenzione, e ha costi di gestione inferiori. La maggior parte dei sistemi di raf-

frescamento passivo devono però rientrare fin da subito nel progetto edilizio, poiché per risultare davvero efficaci devono tenere conto di una serie di variabili e di fattori ambientali: la collocazione geografica dell'edificio, la temperatura estiva, la presenza del vento e la sua direzione, la presenza di edifici contigui che possano interrompere o smorzare l'effetto del vento, la necessità di creare dei camini solari. Inoltre la struttura interna dell'edificio stesso deve rispondere a determinati criteri, per consentire il flusso d'aria da un ambiente all'altro e quindi un corretto ricambio. E, per finire, ma non ultimo per importanza, è il ruolo dei serramenti. Questi non svolgono solo la funzione di "finestre", ma di elementi funzionali al raffrescamento passivo. Entrano a far parte di un sistema complesso e unitario: la loro posizione, la dimensione e la tipologia delle aperture, nonché i tipi di ombreggiamento e schermatura solare da abbinare, diventano fattori primari da considerare attentamente in fase di progettazione. ■

## L'ARTICOLO IN PILLOLE

- L'esigenza di raffrescamento è cresciuta negli anni: il maggiore isolamento degli edifici, l'aumento delle temperature esterne e il fenomeno delle isole di calore inducono a un uso a volte eccessivo del climatizzatore.
- Per una maggiore efficienza energetica degli edifici è opportuno progettare sistemi di raffrescamento passivo, che non utilizzano dispositivi elettrici per portare aria fresca negli ambienti.
- Una delle alternative "verdi" al climatizzatore è la ventilazione naturale controllata (VNC), che sfrutta il vento e le differenze di pressione tra le masse d'aria per creare flussi di aria fresca.
- La VNC permette di raffrescare gli edifici ottenendo un clima interno equilibrato.
- Per una VNC efficace è indispensabile progettare attentamente la posizione e il dimensionamento delle aperture, che possono essere automatizzate per funzionare di notte.

## MAGGIORI INFORMAZIONI

Michele Bernardi  
Product & Application  
Management Maico  
m.bernardi@maico.com

» I serramenti – posizione, dimensione, tipologia – sono cruciali in un edificio a ventilazione naturale controllata



# Siamo fuori di testa!

■ DI ROBERTA SODA

■ TEMPO DI LETTURA: 6' 30"

Non dite che non l'avete pensato anche voi, che Maico è fuori di testa. Garantire la superficie dei meccanismi Tricoat, va bene. Ma dare una garanzia di ben 15 anni? Non è normale. Solo Maico può farlo. Ecco perché.

## » Tricoat: solo Maico dà una garanzia reale di 15 anni

### Maico dà i numeri

15 anni, un tempo assoluto. Né dati relativi a test di laboratorio, né un numero imprecisato e imperscrutabile di ore di nebbia salina per dimostrare la bontà dei meccanismi Tricoat. Perché la loro resistenza è stata attestata sul campo, in condizioni di reale esposizione agli agenti atmosferici e chimici più aggressivi. Sono infatti ormai due decenni che Maico si occupa dello sviluppo e del perfezionamento di questo sistema di trattamento protettivo per i propri meccanismi. E, dall'esperienza e dai dati raccolti in tutti questi anni, in seguito all'uso, anche in collaborazione con i serramentisti, ne ha potuto verificare l'effettiva resistenza alla corrosione.

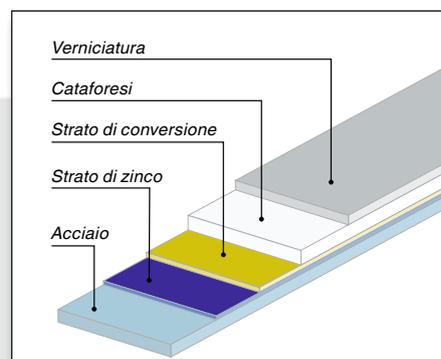
### Sempre meglio

Proprio questa linea diretta con i serramentisti che hanno deciso di montare i meccanismi Tricoat in zone ad alto rischio di deterioramento ha permesso a Maico ulteriori passi in avanti nello sviluppo del trattamento di superficie, fino alla formulazione attuale. Al processo originario è stata aggiunta una fase di lavorazione che accresce la durabilità, la resistenza, ma anche la bellezza dei meccanismi Tricoat: la cataforesi (vedi approfondimento in fondo alla pagina).

### PROTEZIONE E BELLEZZA

I meccanismi Maico Tricoat sono altamente resistenti alla corrosione, perché dotati di più strati protettivi. Le parti in acciaio vengono sottoposte alla zincatura elettrolitica, vi è poi uno strato di conversione, infine il trattamento *Top Coat*. Quest'ultimo è uno strato di rivestimento organico ed ecologico che rende la superficie molto resistente e bella da vedere.

I meccanismi Tricoat sono consigliati per le condizioni ad alto rischio di corrosione (zone costiere, ambienti molto umidi e aree industriali).



### LA CATAFORESI: COS'È?

È un trattamento di verniciatura per elementi conduttori di corrente (in ferro, acciaio o altre leghe), che li rende resistenti a corrosione e ruggine.

Lo strato di vernice si deposita per effetto di una carica elettrica. I meccanismi, collegati al polo negativo di un generatore, sono immersi in una vasca piena d'acqua in cui è disciolta la vernice e dove ci sono elettrodi collegati al polo positivo. Quando il campo elettrico viene attivato, le molecole di vernice (cariche positivamente) si spostano verso il catodo (i pezzi carichi negativamente) e si fissano indelebilmente sul metallo.

La pellicola protettiva è più uniforme – anche negli angoli – e più resistente alla corrosione rispetto a quella che si ottiene con altri procedimenti.





## Niente ruggine

Così protetti, i meccanismi Tricoat possono essere impiegati anche nei casi più problematici, quali zone costiere, aree industriali, ambienti caratterizzati da elevata umidità atmosferica e condensa. E, a differenza delle soluzioni tradizionali, non presentano alcun danno derivante dalla formazione di ruggine, nemmeno a distanza di anni. Per questo Tricoat viene scelto sempre più spesso da quelle aziende che vogliono garantire ai propri clienti bellezza e funzionalità nel tempo. Come ci conferma Francesco Zancarini, responsabile commerciale di Nurith, al quale abbiamo chiesto di raccontarci la sua esperienza con i meccanismi Tricoat.

### RITRATTO

Francesco Zancarini è il direttore commerciale e marketing di Nurith, fondata assieme ai soci Vincenzo Bitetti e Alessandro Pignalosa nel 1986. Con 90 collaboratori e una produzione di circa 200 pezzi al giorno, Nurith è una delle maggiori realtà a livello nazionale. Nei quattro stabilimenti di Ginosa (TA) produce serramenti e infissi in PVC e in alluminio. La rete vendita è composta da 500 rivenditori in tutta Italia.



## Vogliamo il top della qualità

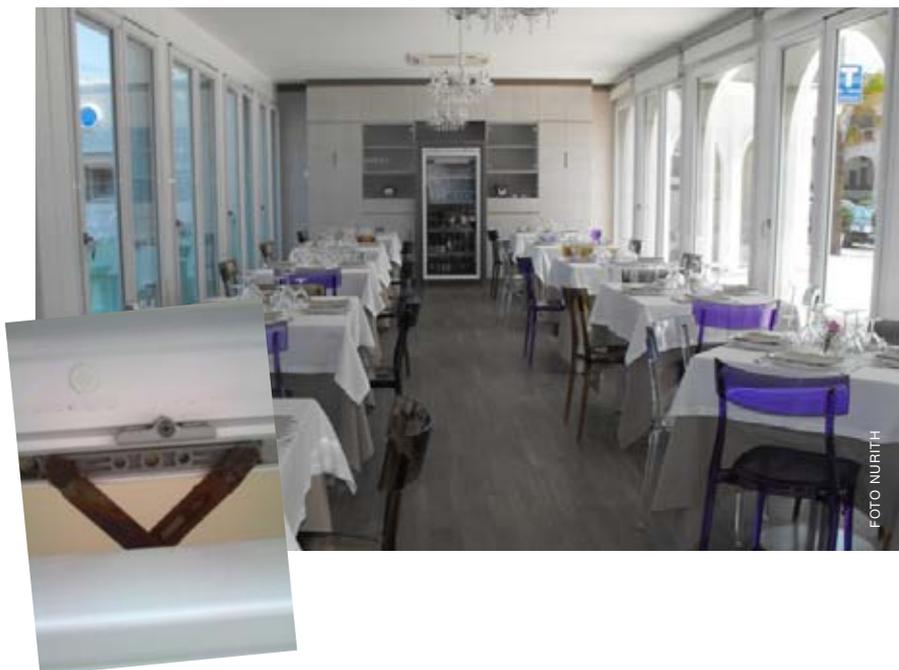
### **Signor Zancarini, da quanto tempo utilizzate i meccanismi Tricoat? E come mai avete scelto questa soluzione?**

«Nel 2010, dopo un'attenta valutazione tecnica del prodotto, abbiamo deciso di adottare i meccanismi Tricoat di serie, su tutta la nostra produzione. E siamo rimasti molto soddisfatti della risposta altamente qualitativa del prodotto. I nostri clienti si trovano spesso in zone litoranee e, sempre più di frequente, dobbiamo realizzare serramenti tenendo conto di ambienti a elevata acidità, o con forte presenza di agenti chimici, sia in aree industrializzate che non. Abbiamo perciò deciso di garantire alla nostra clientela massima sicurezza, offrendo soluzioni sempre al top della qualità. Per questo inseriamo Tricoat su tutte le nostre finestre, anche scorrevoli e bilici».

### **Può raccontarci la sua esperienza diretta con il prodotto?**

«Indico un episodio che secondo me è rappresentativo. Abbiamo fornito per un ristorante sul mare, dico sul mare e non vicino al mare, una serie di finestre tra le quali anche scorrevoli traslanti. Al momento della fornitura, Maico non era ancora pronta con il Tricoat per tutto il sistema scorrevole e quindi, d'accordo con il cliente finale, abbiamo consegnato gli scorrevoli con parte della ferramenta non Tricoat. Dopo sei mesi dalla consegna siamo stati costretti a sostituire la forbice che, priva del trattamento di superficie, era corrosa e la cui funzionalità era stata compromessa dalla ruggine. Maico per fortuna ha fornito prontamente una nuova forbice».





### **Qual è secondo lei il maggior vantaggio che offre la soluzione Tricoat?**

«Da quanto abbiamo visto, la qualità dei meccanismi è molto alta, sono belli da vedere e non sono soggetti a corrosione, anche in casi estremi. Inoltre posso dire che, offrendo una soluzione di questo tipo, si acquisisce maggior prestigio agli occhi dei propri clienti. Nel caso che ho citato, il cliente ha potuto vedere da solo la differenza tra un meccanismo non trattato e uno trattato Tricoat. Alla fine era perciò molto soddisfatto della scelta fatta e ha potuto constatare direttamente la qualità del prodotto da noi consigliato. Ne abbiamo guadagnato in termini di immagine, poiché, inoltre, era molto contento della velocità con la quale abbiamo potuto risolvere il suo problema».

### **Senza pensieri**

Il trattamento di superficie Tricoat è disponibile per gran parte dei meccanismi per finestre, porte e scorrevoli, consentendo così di offrire ai clienti omogeneità di qualità e prestazioni. Non vi sono tempi di attesa lunghi e si possono avere soluzioni complete per diverse esigenze di realizzazione. E, in più, la certezza data da una garanzia di ben 15 anni. Senza doverci più pensare. ■

### **L'ESPERIENZA INSEGNA**

«La salsedine ha danneggiato la forbice, arrugginendola. Le vetrate del ristorante davano proprio sul mare: un caso estremo in cui i meccanismi Tricoat hanno fatto la differenza» (Francesco Zancarini)

### **L'ARTICOLO IN PILLOLE**

- Tutta la linea Maico Tricoat gode di una garanzia sulla superficie di ben 15 anni. Sono inclusi gran parte dei meccanismi per finestre, porte e scorrevoli.
- La qualità del trattamento Tricoat è dimostrata sul campo. Un esempio è la vicenda capitata a Nurith.
- L'esperienza diretta e pluriennale con i meccanismi Tricoat in situazioni reali di esposizione alle intemperie ha portato a migliorare continuamente il trattamento.
- La garanzia di 15 anni, unica sul mercato, può essere un vantaggio competitivo nei confronti della concorrenza e un eccellente argomento di vendita.

### **MAGGIORI INFORMAZIONI**

Daniel Sinn  
Product & Application  
Management Maico  
d.sinn@maico.com



In principio era la carta.

Oggi la carta c'è ancora, ma Tecnogramma è andato in mille... bit! E da questi bit digitali ha preso forme nuove:

il sito [www.tecnogramma.it](http://www.tecnogramma.it)

la **app** per leggere e sfogliare la rivista su **iPad e iPhone**.

Scaricando l'app Tecnogramma dall'App Store o attraverso il QRcode qui a fianco, avrete sul vostro tablet o sullo smartphone l'archivio della rivista e riceverete in automatico l'ultimo numero nel momento stesso in cui esce. Tutto a costo zero.



E domani, attraverso quali mezzi comunicheremo e quali nuove forme assumerà il vecchio, caro, Tecnogramma? Continuate a seguirci, cambieremo insieme!

## Sul prossimo numero



### FATTORE UMANO

Modelli aziendali in tempo di crisi:  
le persone prima della produzione



### PERSIANE E SCURI

C'è ancora spazio per i tradizionali oscuranti italiani?



### PORTE

Serrature automatiche  
all'avanguardia

# Voglio abbonarmi a Tecnogramma

Se desidera abbonarsi **gratuitamente** alle prossime uscite di Tecnogramma o ricevere gratis i numeri arretrati, compili questa scheda e la invii via fax al numero **0473 651 469** oppure per posta a Maico srl, Zona Artigianale 15 - 39015 S. Leonardo (BZ). In alternativa può abbonarsi su **www.tecnogramma.it**

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Ditta \_\_\_\_\_

Posizione/mansione \_\_\_\_\_

Indirizzo e n° civico \_\_\_\_\_

CAP, città e provincia \_\_\_\_\_

Telefono \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_ Sito web \_\_\_\_\_

Cliente Maico  Sì  No

Tipologia azienda	Legno	PVC	Alluminio	Misti
<input type="checkbox"/> Costruttore di serramenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Rivenditore di serramenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Progettista				
<input type="checkbox"/> Impresa edile				
<input type="checkbox"/> Altro (specificare): _____				

Desidero abbonarmi gratuitamente

Desidero ricevere l'arretrato numero \_\_\_\_\_ (l'elenco degli arretrati è disponibile su [www.tecnogramma.it](http://www.tecnogramma.it))

Trattamento dati personali:  Sì

I dati che Lei ci fornirà mediante questo modulo permetteranno a Maico srl di inviarLe la rivista tecnogramma in abbonamento postale gratuito. Il conferimento dei dati è facoltativo. Tuttavia, senza i Suoi dati non potremmo fornirLe i servizi indicati. I dati verranno custoditi su supporti informatici e trattati nel pieno rispetto delle misure di sicurezza a tutela della Sua riservatezza. Inoltre i Suoi dati non verranno trasmessi in nessun caso ad altre aziende. Questi dati potranno essere utilizzati da Maico per permetterLe di ricevere informazioni tecniche e commerciali, campioni gratuiti ed essere contattato per sondaggi d'opinione. In qualsiasi momento potrà consultare, modificare o far cancellare gratuitamente i Suoi dati, scrivendo al Responsabile del Trattamento c/o Maico srl - Zona Artigianale 15 - 39015 San Leonardo. Se non desidera che i Suoi dati siano trattati per ricevere informazioni tecniche commerciali, campioni gratuiti o essere contattato per sondaggi d'opinione, barri qui:

Data: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

## tecnogramma

Periodico di informazione Maico  
n. 26 - Ottobre 2012

**Testi:** Roberta Soda, Elisabetta Volpe

**Progetto grafico:** Stefanie Leiter, Eugenio Zaffagnini

**Redazione:** Michele Bernardi, Martina De Rosi, Christian Gasser, Giuseppe Salghetti Drioli, Massimiliano Salvato, Alex Schweitzer, Veico Strim

**Hanno collaborato a questo numero:** Matteo Bignozzi, Hanspeter Platzer, Karlheinz Santer, Daniel Sinn, Matthias Zwick

**Stampa:** Athesia Druck - Bolzano

**Contatti:** Maico Srl a socio unico  
Zona Artigianale 15, 39015 S. Leonardo (BZ)

Tel. 0473 651 200 (centralino)

[tecnogramma@maico.com](mailto:tecnogramma@maico.com)

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

Periodico Tecnogramma - Sped. in A.P. 70% - DCB Bolzano - N° 2/2004 Autoriz. Dir. Prov. BZ N° 3399/R4 - Registrato tribunale di Bolzano N° 1/91RST Direttore responsabile: Elisabetta Volpe - Direttore: Wolfgang Reisigl, Cas. post. N. 20 S. Leonardo

## RINGRAZIAMENTI

### Stock fotografici:

Corbis - corbis.com  
Fotolia - fotolia.com  
Getty Images - gettyimages.com  
iStockPhoto - istockphoto.com

### Foto originali:

Envircom - envircm.it  
Eugenio Zaffagnini - eugeniozaffagnini.com  
Fanzola - fanzola.it  
Francesco Ridolfi - francescoridolfi.com  
Nurith - nurith.it  
Oliver Simonnet - oliversimonnet3d.tumblr.com  
System srl - system.it



**Certe cose non cambiano mai.**

## **Come l'affidabilità dei nostri meccanismi.**

15 anni di garanzia contro la ruggine sui meccanismi per serramenti con trattamento Tricoat: siamo così sicuri della loro durata che ne parliamo in anni anziché in ore di test in laboratorio.  
**Per finestre, porte e scorrevoli senza tempo.**

VALORIZZIAMO IL SERRAMENTO



MAICO SRL, ZONA ARTIGIANALE, 15, I-39015 S. LEONARDO (BZ)  
TEL +39 0473 65 12 00, FAX +39 0473 65 13 00, info@maico.com, www.maico.com