

Risanare dall'umidità i vecchi edifici

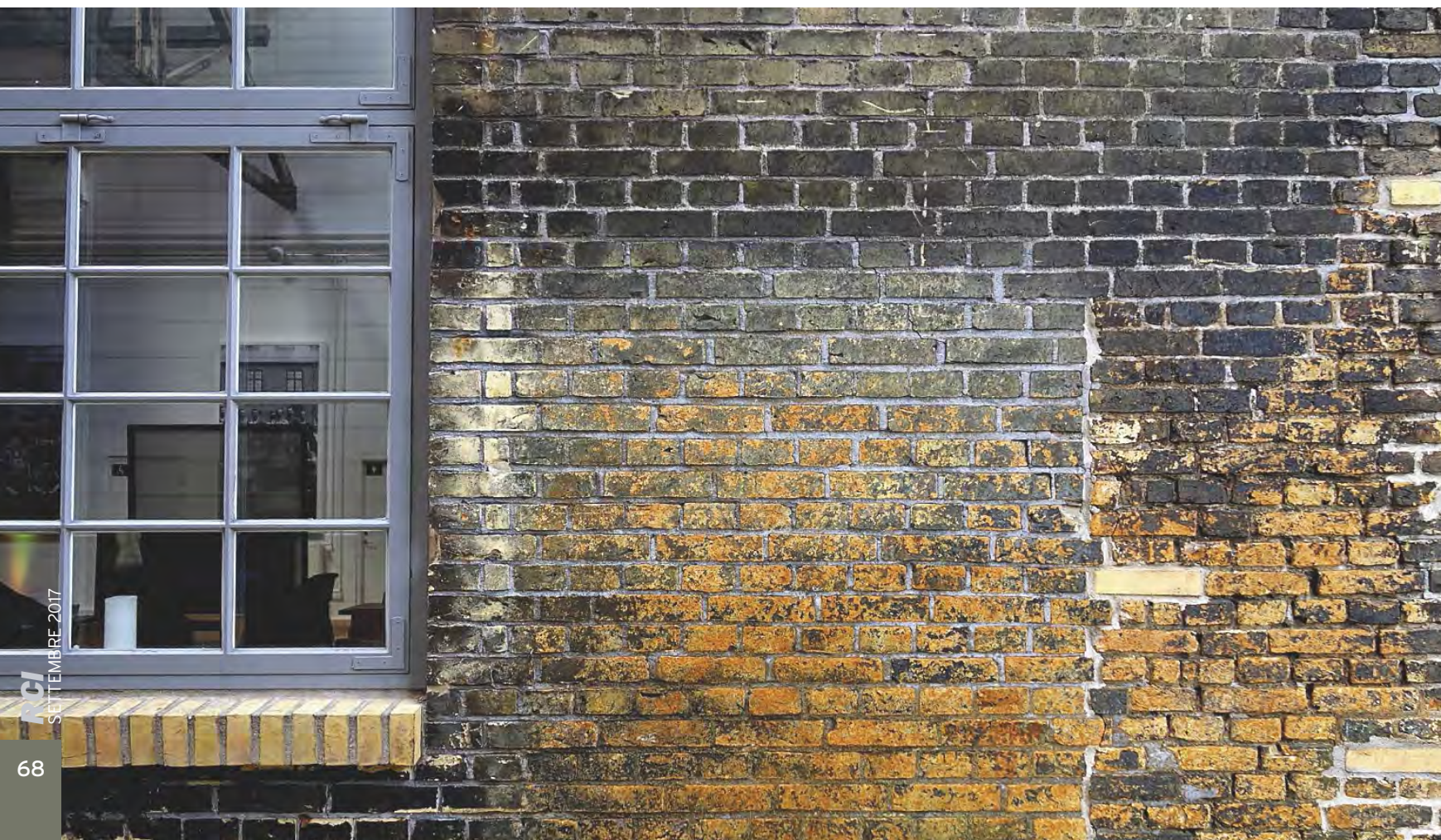
Un intervento di riqualificazione energetica sugli edifici storici non può prescindere dalla completa asciugatura e deumidificazione degli ambienti interni. Quindi prima di progettare un qualsiasi sistema di ventilazione con i relativi ricambi d'aria esterna, conviene approfondire e comprendere a fondo come si sviluppa al loro interno il ciclo naturale dell'umidità.

Una parte non marginale del patrimonio edilizio del nostro paese è costituita da palazzi desueti, almeno dal punto di vista energetico, che risalgono agli inizi del secolo scorso. Gran parte di queste costruzioni si trovano nei centri storici delle città ed è dunque evidente che per varie ragioni - sono considerate inevitabilmente patrimonio storico e culturale dell'umanità - questi edifici rimarranno essenzialmente, almeno nell'aspetto esteriore, nelle medesime condizioni in cui si trovano oggi, a dispetto di tutte le nuove e possibili rivisitazioni architettoniche ed energetiche, specie di questo inizio di nuovo millennio. Partendo da questo caposaldo risulta evidente che l'unica strada percorribile rimane

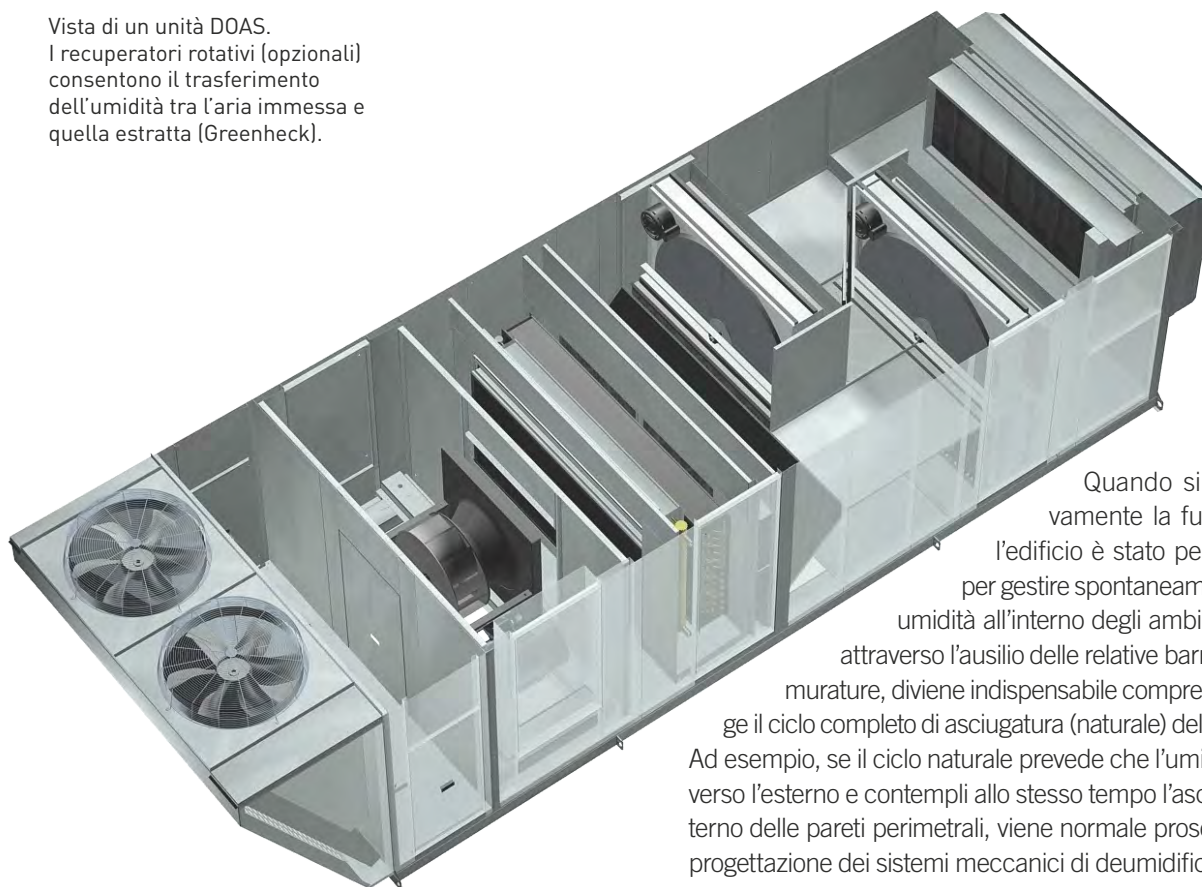
quella di riuscire ad ottenere durante la riqualificazione il migliore compromesso possibile tra la funzionalità delle nuove tecnologie da implementare e i materiali/strutture preesistenti.

Questi edifici, costruiti prima dell'avvento di aria condizionata, sono di norma realizzati con murature perimetrali di ampio spessore, e quindi con un'elevata massa termica inerziale, in cui il "controllo" dell'umidità indoor al fine di rendere i loro spazi interni confortevoli ed abitabili era affidato alla sola ventilazione naturale (apertura delle finestre per intenderci).

Realizzati dunque con materiali ad elevata massa volumica, come mattoni, pietra e cemento, queste costruzioni sono state messe nella condizione di assorbire gradualmente il vapore d'acqua contenuto



Vista di un unità DOAS.
I recuperatori rotativi (opzionali)
consentono il trasferimento
dell'umidità tra l'aria immessa e
quella estratta (Greenheck).



Quando si altera significativamente la funzionalità con cui l'edificio è stato pensato e progettato per gestire spontaneamente il contenuto di umidità all'interno degli ambienti, magari anche attraverso l'ausilio delle relative barriere al vapore nelle murature, diviene indispensabile comprendere come si svolge il ciclo completo di asciugatura (naturale) dell'intera costruzione. Ad esempio, se il ciclo naturale prevede che l'umidità venga espulsa verso l'esterno e contempi allo stesso tempo l'asciugatura verso l'interno delle pareti perimetrali, viene normale proseguire, anche nella progettazione dei sistemi meccanici di deumidificazione HVAC nella medesima direzione.

nell'aria, confidando che l'umidità indoor si possa mantenere comunque entro un intervallo di comfort accettabile attraverso i naturali cicli di asciugamento e migrazione, sia interni che esterni.

Oggi invece in virtù del fatto che questi immobili sono rimasti disabitati o sottoutilizzati per anni, se non decenni, risulta molto probabile che nonostante l'importante massa volumica delle loro pareti, siano incorsi in fenomeni di umidità, condense interstiziali e in definitiva di degrado fisico, condizioni queste che potrebbero rendere necessario un notevole sforzo di adeguamento alle odierne condizioni di comfort termoigrometrico.

La grande sfida rimane dunque nel provare di cercare di dare una nuova vita agli ambienti interni di questi edifici storici, creando spazi climatizzati che sappiano però coniugarsi con le specificità inerziali e termiche dettate dall'architettura storica di questi palazzi.

Quale intervento?

Per realizzare un impianto di climatizzazione che operi in modo vantaggioso e duraturo nei fabbricati storici ad elevata inerzia termica corredati con numerose finestre, si dovrà necessariamente comprendere a fondo il movimento naturale dell'aria interna, come l'edificio è stato originariamente progettato per gestire i carichi latenti (umidità), e come si comportano nel complessivo le strutture opache esistenti.

Si dovrà poi cercare di dare una esauriente risposta alle successive domande, condizione questa necessaria per dare un nuovo e più moderno utilizzo ad ogni struttura storica abbandonata al proprio destino.

Bisognerà dunque controllare che l'intera struttura si deumidifichi a sufficienza per mantenere il comfort degli occupanti, ma non in modo così accentuato perché poi venga impedito il ciclo di asciugatura naturale previsto. Non si dovrà prescrivere, per esempio, una barriera al vapore troppo restrittiva che potrebbe quindi impedire all'umidità di asciugarsi nelle pareti interne e rimanere invece intrappolata nelle intercapedini o nei materiali da costruzione.

I carichi termici di riscaldamento e raffreddamento di un edificio con elevata massa volumica sono meno istantanei ed intensivi di quelli sviluppati dagli involucri a struttura leggera, in genere costituiti prevalentemente da superfici vetrate e rivestimento leggero, proprio in virtù della loro maggiore inerzia termica dei materiali dell'involucro edilizio - che sono ad esempio, mattoni, pietra e calcestruzzo - e del numero limitato di finestre e superfici vetrate.

Come conseguenza, la richiesta di climatizzazione in queste costruzioni ad elevata massa volumica, raggiunge il suo picco massimo in ritardo rispetto al fenomeno temporale. Questo tempo di latenza potrebbe consentire alla gestione energetica dell'edificio di spostare, rinviare o addirittura spalmare i valori massimi dei carichi termici in tempi successivi alla loro insorgenza.

In generale questo fenomeno di sfasamento risulta positivo per la gestione dei carichi di riscaldamento e di raffreddamento, ma comporta viceversa delle difficoltà ulteriori alla gestione dell'umidità che in questo modo si accumula all'interno delle pareti, e quindi deve essere poi da lì asciugata, a differenza delle strutture vetrate che risultano completamente idrorepellenti all'acqua.

Questo deve portare negli spazi perimetrali di un edificio ad elevata massa volumica, ad una maggiore attenzione quando si devono sce-



Unità rooftop per impianti DOAS in grado di lavorare con il 100% di aria esterna (Daikin).

gliere le opzioni di funzionamento dell'impianto HVAC.

È importante quindi che vi sia una deumidificazione adeguata durante l'estate e che le superfici fredde risultino termicamente isolate, o comunque mantenute al di sopra del punto di rugiada.

Ciò è particolarmente vero quando si utilizza un sistema disaccoppiato come travi fredde o ventilconvettori. Allo stesso modo deve essere monitorata la presenza o meno negli ambienti climatizzati degli occupanti, e questa poi correlata all'eventuale funzionamento off dell'impianto.

Quando un edificio storico rimane disabitato per un lungo periodo di tempo, i materiali da costruzione assorbono e trattengono l'umidità, soprattutto nei climi che hanno un'alta umidità relativa. Il risultato è in questi casi deleterio, perché si rileva un elevato contenuto di acqua nei materiali da costruzione, che rimangono così nell'impossibilità di asciugarsi per mancanza di deumidificazione, riscaldamento o raffreddamento, per molti anni a venire.

I materiali assorbono, trattengono e rilasciano il vapore acqueo contenuto nell'aria in base all'umidità relativa dell'ambiente. Pertanto, anche in climi freddi, se un edificio è rimasto disabitato a lungo, questo può trattenere una quantità significativa di umidità, perché l'umidità relativa risulta comunque elevata in assenza di un adeguato riscaldamento.

Un esempio rappresentativo

Un vecchio edificio costruito nei primi anni del XX secolo, e poi lasciato abbandonato per diversi decenni fino ai giorni nostri, deve essere recuperato all'attività dell'uomo attraverso opere di ristrutturazione edilizia, ma anche, e soprattutto, di riqualificazione energetica. Di norma il layout di queste strutture si dispone con vaste superfici interne e viceversa con ridotte aree perimetrali – l'80% delle superfici

ai piani è interna e solo il restante 20% si rivolge verso l'ambiente esterno – limitando così di molto la possibilità di poter ventilare gli spazi interni attraverso le sole aperture poste sulle pareti esterne dell'edificio. Le grandi superfici interne inoltre sono quasi sempre escluse dalla visione della luce naturale e ovviamente dalle visuali esterne.

Questi edifici storici sono costituiti in prevalenza con notevoli quantità di cemento, mattoni, tegole di argilla e altri materiali da costruzione ad elevata massa volumica, andando così ad "appesantire" l'intera struttura del fabbricato.

Poiché l'edificio, risulta come detto disabitato da tempo, ha di norma assorbito e trattenuto una quantità di umidità/acqua molto rilevante nel corso degli ultimi decenni, e in totale assenza di qualsivoglia processo di climatizzazione o di deumidificazione, ha come prima necessità di riqualificazione, quella di essere "asciugato" ben prima di poter iniziare qualsiasi lavoro di recupero e di ristrutturazione.

La stima della quantità d'acqua presente nelle strutture opache di questi edifici storici lasciati al loro destino risulta a volte impressionante, per confronto un edificio di medie dimensioni ha necessità che venga rimosso un volume d'acqua pari a quella presente in una piscina olimpionica (oltre due milioni di litri).

Se si dovesse procedere con le normali tecniche di deumidificazione tradizionale, mantenendo cioè un'umidità relativa del 50% ed una temperatura di 22 °C, ci vorrebbero quasi due anni di condizionamento permanente a queste condizioni standard per eliminare tutta l'umidità in eccesso dall'edificio. Risulta evidente che nessun processo di ristrutturazione, una volta avviato l'iter di cantierizzazione, potrebbe rimanere inattivo per oltre due anni prima di iniziare i lavori di recupero e ripristino.

In queste condizioni è necessario prevedere così, un sistema di deu-



Ripartizione del calore e Contabilizzazione DARTH

Prodotto di punta di AR RISCALDAMENTO SPA sono i ripartitori di calore Q Caloric 5.5, dispositivi atti alla rilevazione indiretta dei consumi dei singoli corpi scaldanti, destinati all'installazione in edifici con impianto di riscaldamento centralizzato a colonne montanti.

La posa dei contabilizzatori di calore unita all'installazione di valvole termostatiche permette di trasformare un impianto centralizzato di vecchia concezione in un sistema funzionale, incrementando così il risparmio energetico della vostra abitazione attraverso la gestione del calore in ogni singolo ambiente e la conseguente contabilizzazione delle spese di riscaldamento.

AR RISCALDAMENTO SPA inoltre progetta e produce oltre 320 modelli di moduli preassemblati per la contabilizzazione diretta di energia termica e frigorifera DARTH, questi sistemi sono rapidi da installare, pratici da assemblare, sicuri e affidabili con componenti di qualità.

Completano la gamma i contatori per acqua fredda e calda sanitaria, contatori di calore compatti, split e ultrasuoni da centrale termica.



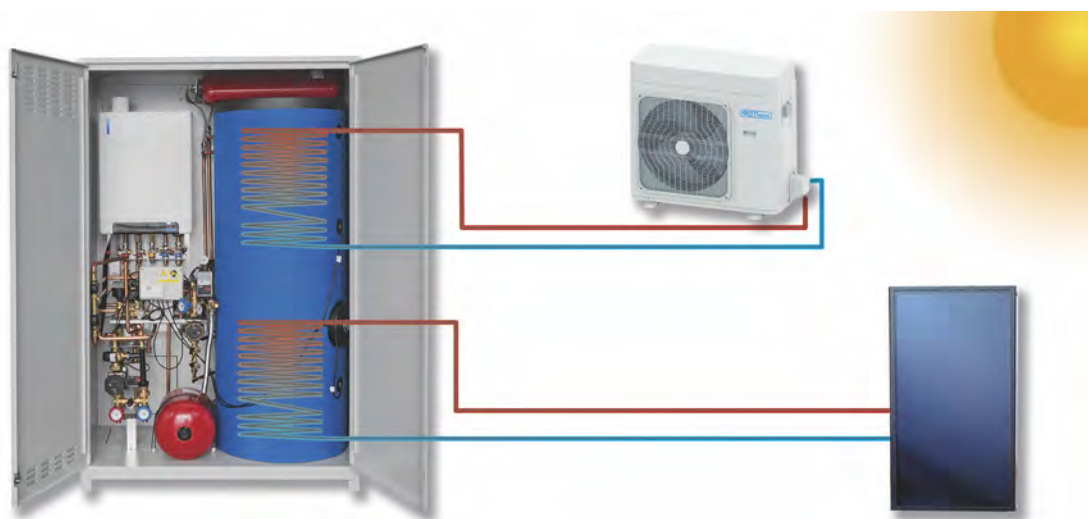
Sistemi ibridi AR-SUNBLUE

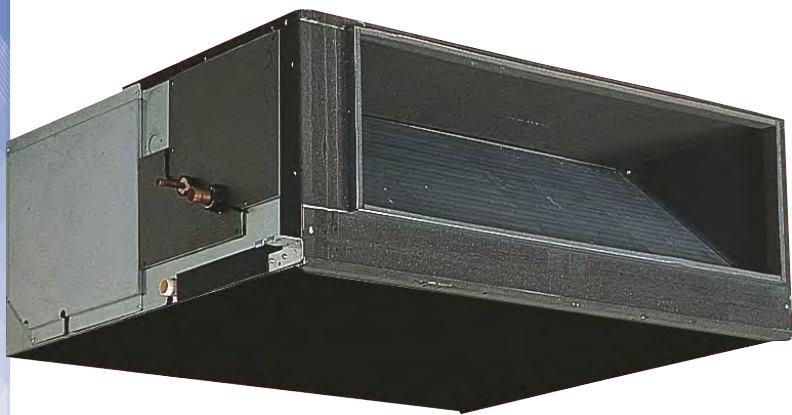
AR-SUNBLUE, proposto da AR RISCALDAMENTO SPA, è un sistema di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria in grado di gestire tutta l'energia proveniente dalle diverse fonti energetiche presenti in natura.

Si può utilizzare contemporaneamente l'energia proveniente da fonti rinnovabili quali solare, pompe di calore e termocamini o l'energia prodotta dalla combustione del gas di una caldaia a condensazione della linea BLUE, ottimizzando i consumi sulla base dei costi dell'energia.

AR-SUNBLUE è un sistema in armadio, da incasso o per esterno, etichettato energeticamente preassemblato, fortemente personalizzabile in quanto allestibile in funzione delle esigenze impiantistiche dell'utenza, oltre a produrre acqua calda sanitaria, consente di gestire più zone di riscaldamento in alta e bassa temperatura.

AR RISCALDAMENTO SPA è in grado di offrire anche una vasta gamma di caldaie, sistemi in cascata a condensazione, scaldabagni, ventilconvettori, bollitori, pompe di calore, pannelli solari, pannelli radianti e climatizzatori.





Unità interne VRF canalizzate per l'incasso nei controsoffitti. Queste unità possono ricircolare e trattare solamente l'aria ambiente o miscelarla con quella proveniente da un'unità DOAS. Le capacità frigorifere variano tra i 4,5 kW e i 28 kW (Mitsubishi Electric).

midificazione più spinto ed efficace, in modo da poter riuscire ad asciugare gli ambienti interni e le pareti ad un ritmo decisamente più rapido.

Tra le diverse opzioni oggi disponibili sul mercato, il concetto di Demand Outdoor Air System (DOAS), magari accoppiato con l'utilizzo di unità terminali ad aria raffreddate con batterie DX o ad acqua refrigerata, risulta quasi sempre più performante rispetto per esempio all'impiego delle sole UTA con ricircolo dell'aria o delle sole travi fredde attive.

Un impianto DOAS provvede ad inviare l'esatta quantità di aria richiesta da ogni ambiente dell'edificio al fine di ottenerne una precisa e corretta deumidificazione.

Il sistema DOAS risulta di frequente la soluzione più efficace, al punto che impostando un programma di funzionamento operativo di 24/7/365, e un valore stabilito dell'umidità indoor intorno al 30%, il tempo necessario per espellere l'umidità assorbita nel tempo dall'intero edificio risulta mediamente della metà (circa 250 giorni). In definitiva, la soluzione consigliata rimane quella di installare quanto prima un sistema DOAS, in modo che inviando aria secca e asciutta all'interno della struttura sia possibile abbassare velocemente la quantità di acqua accumulata nelle pareti prima ancora che siano iniziati i lavori di sistemazione edilizia.

La domanda successiva rimane invece quale tecnologia utilizzare per rendere efficace e sostenibile un sistema DOAS. Tra le diverse opzioni di raffreddamento meccanico e di deumidificazione, va considerata senz'altro valida la scelta di una combinazione del liquido essicante e acqua refrigerata.

Se correttamente progettato, realizzato e ben gestito, qualsiasi sistema tradizionale HVAC, che includa ovviamente un trattamento dell'aria, dovrebbe essere in grado di assicurare un sufficiente grado di comfort agli occupanti ed una qualità dell'aria interna accettabile (IAQ) per qualsiasi edificio - vecchio o nuovo che sia. Detto questo, va invece osservato che poi alcuni sistemi, per specifiche applicazioni risultano di norma più efficaci di altri, come nel caso di applicazioni che richiedono la deumidificazione di vecchi edifici realizzati quasi sempre con materiali ad elevata massa volumica. In un sistema convenzionale, la deumidificazione è generalmente

un processo secondario che deriva da quello principale che consiste nel raffreddamento degli ambienti. Pertanto, nel caso invece in cui il trattamento di deumidificazione diventi l'obiettivo primario richiesto all'impianto, un sistema DOAS può essere, in modo opportuno, abbinato per funzionare indipendentemente dall'impianto principale di riscaldamento e raffreddamento. Questa sinergia di impianti consente anche un risparmio consistente di energia, pur ricordando che comunque in questi casi l'obiettivo primario rimane l'operazione di asciugatura dei muri, dei materiali e la deumidificazione degli ambienti.

Ad un sistema DOAS viene demandato il compito di abbassare il punto di rugiada e dell'umidità relativa dell'aria in ambiente, senza per questo avere la necessità di dover eseguire un maxi raffreddamento dell'aria sull'unità di trattamento, operazione quest'ultima che comporta inevitabilmente una successiva fase di post riscaldamento, il tutto approntato poi su grandi volumi di aria trattata. Inoltre, il DOAS per la deumidificazione dell'aria può avvalersi di sistemi alternativi che utilizzano liquidi essicanti o rotor essicanti, invece di affidarsi al consueto raffreddamento meccanico deumidificante.

Le unità deumidificanti essiccatrici, svolgono la loro funzione basandosi su materiali essicanti che agiscono assorbendo l'umidità dall'aria attraverso il principio di funzionamento della deumidificazione chimica per adsorbimento ottenuta per mezzo di sostanze dette essicanti (o adsorbenti), le quali hanno la proprietà di trattenere, all'interno di micro-porosità, il vapor d'acqua presente nell'aria. Questa possibilità di gestire la deumidificazione attraverso sistemi energetici non convenzionali consente indubbiamente di ottenere anche consistenti risparmi energetici, di conseguenza un minor consumo di energia elettrica e la possibilità di procedere anche attraverso un recupero di calore sull'aria espulsa.

I sistemi DOAS garantiscono e riescono a soddisfare le esatte aspettative dei valori di umidità per quasi ogni tipo di edificio, e consentono condizioni di comfort degli occupanti e indici di produttività ottimali. Va inoltre tenuto presente, specie negli edifici storici, dove risulta sempre difficile recuperare spazi tecnici per gli impianti, che la minor portata d'aria richiesta – all'incirca pari al 25% di quella necessaria per neutralizzare il totale dei carichi termici – consente di occupare in maniera decisamente ridotta gli spazi del soffitto per l'installazione dei condotti di distribuzione dell'aria.

In genere, la sfida dell'integrazione dei moderni sistemi HVAC all'interno degli edifici storici, può essere agevolmente vinta dai sistemi DOAS, che presentano un impatto infrastrutturale decisamente poco ingombrante e dunque più gestibile rispetto ad impianti tutt'aria.

Un sistema DOAS diventa poi quasi una scelta obbligata quando si deve distribuire l'aria trattata in ambienti angusti e dalle altezze limitate

Bibliografia

Moisture Matters – David Callan, Engineered System - Gennaio 2017, USA