

Nuovi materiali e soluzioni innovative per l'isolamento termico

Oggi il tema dell'isolamento termico ha assunto un'importanza di primo piano perché permette, grazie all'evoluzione tecnologica, in tempi brevi di ridurre drasticamente i consumi di energia e quindi le emissioni inquinanti. Infatti, la crisi economica di questi ultimi anni ha indotto molte aziende ad interrogarsi sull'importanza e la necessità di innovare e allo stesso tempo competere all'interno del proprio settore dedicando uno spazio sempre maggiore all'innovazione, che risulta una strategia fondamentale per migliorare l'efficienza energetica.

L'isolamento riveste analogha importanza sia nelle applicazioni residenziali che in quelle industriali. In prima analisi, l'attenzione si pone su tutti quei materiali caratterizzati da basso coefficiente di conducibilità termica Lambda (λ), una grandezza fisica che si misura in W/mK.

Ad oggi, il migliore isolamento termico conosciuto (fa eccezione solo la recente scoperta dei nanogel di cui si tratterà più sotto) è l'aria secca in quiete che presenta un valore di λ pari a 0.026W/mK, ed è per questo motivo che tutti i sistemi costruttivi attuali tendono a utilizzare soluzioni in grado di "intrappolare" l'aria in strutture coibentanti o in materiali di natura porosa o fibrosa.

Ad esempio, il polistirene espanso, che presenta struttura porosa, è ampiamente utilizzato nelle applicazioni in edilizia.

Una versione innovativa di questo prodotto è quella con carica in grafite e rivestimento di colore bianco: utilizzato nell'isolamento a cappotto degli edifici, questo materiale offre valori di λ pari a 0.031W/mK, a differenza degli espansi tradizionali che presentano valori superiori intorno a 0.038.

Buon isolamento termico è fornito anche dai materiali con struttura fibrosa come la lana di roccia o la fibra di legno. In questo senso vale la pena segnalare un pannello isolante termoacustico in fibra di legno che utilizza come materia prima gli scarti della lavorazione dell'industria del legno (imballi, legna da ardere, ecc.); il materiale viene ridotto in pezzi di uguale misura e successivamente lavorato con un procedimento che utilizza esclusivamente vapore acqueo per la sfibratura e, come collante, la resina naturale del legno; infine tramite un processo di disidratazione ed essiccazione a 180 °C si ottiene il pannello isolante morbido.

Le fibre di legno possiedono oltre a caratteristiche di isolamento termico anche proprietà di accumulo termico (capacità termica 2100 J/KgK). Grazie all'elevata densità (da 160 a 250 Kg/mc) e alla fibrosità del materiale, il pannello presenta anche proprietà di isolamento acustico. Inoltre, è totalmente ecocompatibile in quanto utilizza solo materiale di origine naturale. Presenta inoltre caratteristiche di traspirabilità grazie alla sua struttura fibrosa che permette il passaggio del vapore garantendo una naturale regolazione dell'umidità e impedendo la formazione di muffe e condense.

Pannello isolante termoacustico in fibra di legno



Materiale a cambiamento di fase, intonaco termoregolante



Il pannello può essere facilmente lavorabile e accoppiabile in modo da formare strutture sandwich con maggiori caratteristiche isolanti termoacustiche; può essere anche trattato superficialmente - ad esempio con speciali sali naturali - per conferire caratteristiche di resistenza al fuoco (classe I secondo UNI 9177) anche alla fiamma diretta. Viene principalmente utilizzato per applicazioni edilizie in coperture inclinate, intercapedini di pareti divisorie ed esterne, isolamento di facciata e sottopavimenti.

Per quanto riguarda gli isolanti termici naturali, vale la pena ricordare un materiale prodotto a partire da scarti di cereali di agricoltura assieme ai miceli (mycelium) dei funghi, ovvero le radici del fungo stesso, costituite da numerosi filamenti bianchi che ramificano in ogni direzione. I miceli, posti in determinate condizioni ambientali (al chiuso, al buio, in assenza di acqua e senza aggiunta di sostanze chimiche sintetiche), crescono in circa 5-7 giorni, assimilando gli scarti agricoli e legandoli assieme come un collante per formare un insieme strutturale e compatto, formato da lunghissime e sottilissime fibre. Per bloccare questo processo è necessario disidratare e apportare calore all'ambiente di crescita; questo passaggio finale assicura l'assenza di spore e di allergeni.

Questo materiale, totalmente riciclabile e compostabile, offre il vantaggio di poter assumere qualsiasi forma, dato che è sufficiente gestire la crescita del fungo all'interno e/o attorno all'oggetto che presenta la forma desiderata. Per questo motivo nasce come materiale naturale per l'imballo protettivo, ma recentemente viene proposto al mercato anche in forma di lastre per applicazioni in edilizia dove viene sfruttata la proprietà di isolamento termico.

Se si confronta questo processo con quello per l'ottenimento del polistirolo espanso, questa tecnica consuma una quantità di energia 10 volte inferiore e produce ridotte emissioni nell'atmosfera.

Infine, per quanto riguarda i pannelli isolanti, la più recente novità nel mercato è quella che vede l'impiego di cariche di nanogel all'interno di lastre in policarbonato o vetro.

Questo materiale presenta valori di λ di 0.018 W/mK in condizioni ambientali normali, ed è caratterizzato da struttura porosa a base di silice (in questo caso assume nello specifico la denominazione di aerogel) di dimensioni nanometriche (dimensione particelle da 0,5mm a 4mm, dimensione pori 20nm); è traslucente, molto leggero (Bulk density 60 – 80 Kg/m³), idrofobico, è inoltre anche isolante acustico (velocità del suono 100m/s comparata a quella dell'aria 340m/s) e resistente UV.

Per quanto riguarda gli edifici civili il mercato offre, nella scelta dei materiali, diverse opportunità. Ad esempio, vernici speciali con una bassa conducibilità termica sono in grado di riflettere le radiazioni EM solari, limitando così l'emissione di IR e l'innalzamento della temperatura dei corpi rivestiti.

Negli impianti termoidraulici o per la realizzazione di pannelli di rivestimento pareti possono essere utilizzati i materiali a cambiamento di fase, sostanze in grado di immagazzinare e restituire calore creando un ambiente termicamente confortevole, senza picchi di caldo o di freddo, e prolungando il sistema di riscaldamento anche ad impianto spento.



Di simile concezione sono fibre ottenute attraverso il processo di melt-spinning di resine fenolo-aldeiche che formano una struttura reticolata tridimensionale ed amorfa, simile a quelle delle resine fenoliche. Chimicamente contengono per il 76% carbonio, 18% ossigeno e 6% idrogeno e hanno una densità pari a 1.27 g/cm³. Grazie alla loro struttura chimica sono infusibili e insolubili. La principale caratteristica di questi materiali è il comportamento alle alte temperature: queste fibre presentano infatti elevata resistenza alla fiamma e non fondono a nessuna temperatura.

Queste fibre trovano applicazione come isolanti termici in aeroplani (come l'Airbus e il Boeing), treni, navi e auto da competizione, come barriera al fuoco e a sostanze chimiche in prodotti di sicurezza, come protezione contro il freddo nelle zone artiche e all'interno di stanze frigorifere, come rinforzo per compositi e per materie plastiche.

Infine, anche nel campo delle alte temperature il mercato offre soluzioni idonee. Ad esempio, oltre alla conosciuta fibra di vetro o le fibre ceramiche, va citato il materiale composito costituito da fibre di carbonio immerse in una matrice di carbonio. Questo materiale offre le tipiche caratteristiche della fibra di carbonio unitamente a quelle della grafite.

Le caratteristiche più significative sono la resistenza ad alte temperature fino a 2000 °C, elevata resistenza e rigidità specifica, bassa densità e porosità, basso coefficiente di espansione termica, elevata resistenza agli shock termici, buona conducibilità elettrica e resistenza alla corrosione. Il materiale è fornito in lastre oppure lavorato su disegno del cliente.

Questo materiale trova applicazione nell'industria siderurgica, aeronautica, della lavorazione del vetro e in tutti quei campi dove è necessaria la resistenza ad alte temperature e ad ambienti ossidanti.

Molto rilevante in questo settore è anche la resistenza al fuoco coniugata all'isolamento termico. Nel mercato dei trattamenti superficiali esistono alcune soluzioni idonee al rivestimento ignifugo per la protezione al fuoco di cavi elettrici e guarnizioni edili. Si tratta di un sistema efficace con certificazione sino a REI 180 per evitare la propagazione degli incendi lungo condutture elettriche o tubazioni all'interno di vaste strutture, anche aperte, come capannoni industriali, centrali elettriche, impianti petrolchimici. Il trattamento è una vernice a base acquosa di resine termoplastiche, fibre inorganiche incombustibili e vari pigmenti ritardanti di fiamma, che non produce alogeni. E' priva di solventi, di sostanze intumescenti e non si degrada per azione dell'umidità.

L'applicazione di questa vernice crea uno strato solido ma flessibile, che resiste all'abrasione, agli agenti atmosferici, alle radiazioni UV e alle sostanze chimiche più diffuse negli ambienti industriali. Questo materiale è del tutto compatibile con i materiali isolanti dei cavi elettrici e non compromette la capacità di trasporto della corrente.

La protezione al fuoco svolta da questo rivestimento è dovuta alla sua forte azione ablativa; in altre parole, in presenza di elevata temperatura questa vernice subisce una scomposizione chimica e fisica che sottrae energia (reazione endotermica) all'azione termica del fuoco. Conclusasi la reazione, sul cavo rimane uno spessore isolante incombustibile di classe zero.

Rivestimento
ignifugo



Composito
in fibra di
carbonio
e matrice in
carbonio

