



Il vespaio in edilizia

Introduzione

Nel campo dell'edilizia abitativa e stradale, la parola *"vespaio"* si riferisce a quello spazio vuoto sotto il pavimento solitamente riempito con materiali isolanti. Il concetto di *"vespaio"* può essere esteso anche all'edilizia stradale, e parliamo quindi di *"vespaio stradale"* o *"vespaio viario"*.

I vespai sono stati costruiti per fornire un cuscinetto tra la casa e i suoi abitanti e il sottosuolo costituito da terra umida e bagnata sottostante. Questo ha avuto senso per molti decenni, soprattutto perché erano anche un posto comodo per collocare i cavi di servizio e le condutture utilizzate per far circolare l'aria condizionata in tutta la casa.

Oggi, però, sappiamo che un vespaio, invece di fungere da cuscinetto, in realtà raccoglie l'acqua e funge da deposito per l'aria umida. Questo ambiente malsano introduce una serie di pericoli, tra cui la crescita di muffe e funghi, umidità che può arrecare danni alle intelaiature con conseguenti danni strutturali, infestazioni di parassiti e più in genere ad insalubrità indoor.

La costruzione di un vespaio con le prese d'aria aveva lo scopo di garantire che l'aria all'interno della casa potesse essere incanalata all'esterno, ma questo inevitabilmente aspira anche dall'esterno nel vespaio stesso. L'aria esterna porta calore in estate e freddo in inverno. Poiché il vespaio non è separato dall'involucro dell'alloggiamento, il pavimento resta freddo in inverno, ne risente pertanto l'intera struttura e la qualità indoor, con una esposizione alla criticità ambientale da parte degli occupanti. Per evitare ciò, i costruttori a volte installano l'isolamento del vespaio sui travetti del pavimento per proteggere la casa dalla zona del vespaio.

Un'opzione per evitare che l'aria fredda invernale proveniente dal vespaio raffreddi il pavimento sovrastante è quella di isolare nella parte superiore del vespaio. L'isolamento però non è mai perfetto: i travetti sono pieni di ostruzioni, inclusi condotti, tubi, cavi, inoltre la presenza dell'impiantistica crea spazi vuoti che degradano le prestazioni dell'isolamento stesso.

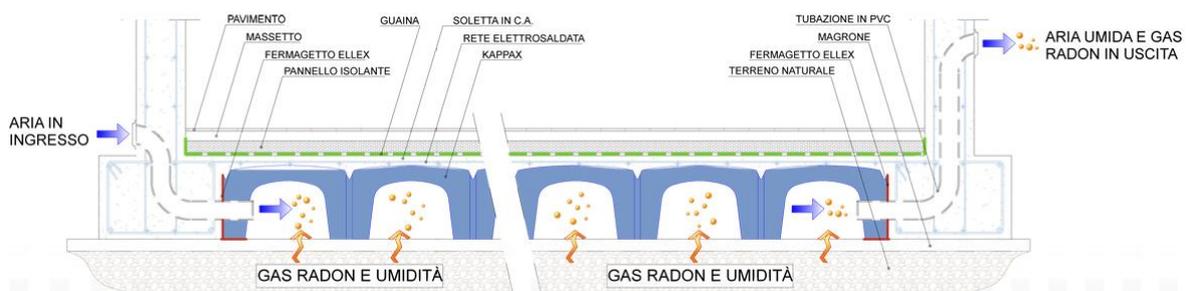
L'isolamento in fibra di vetro di per sé, ad esempio, non è una barriera efficace. L'aria può passare attraverso di esso (a differenza di altre forme di isolamento). Dopo molti anni, si può infatti verificare di che le fibre sono spesso scolorite da polvere e sporco. In effetti, questo tipo di isolamento funziona più come un filtro che come una barriera. Anche se l'isolamento inizialmente può essere efficace, spesso accade che i condotti dell'aria dovendo viaggiare attraverso un vespaio freddo, perdono parte del calore che dovrebbero fornire. I tubi idraulici diventano più suscettibili al congelamento.

Cos'è un vespaio in costruzione

Il vespaio in letteratura è un elemento in grado di creare una **disconnessione** tra gli strati di struttura, un **contatto diretto con il terreno** e le **nostre attività** quotidiane quindi il piano di calpestio vero e proprio. Tra l'uno e l'altro si possono facilmente raggiungere spessori nell'ordine dei **50-80 cm**. Rendendosi conto di questa disconnessione, diventa necessario costruire una **cavità** che sia

in grado di fare **circolare continuamente l'aria** presente al suo interno. Stiamo quindi parlando di un vero e proprio strato di **disconnessione fisica** che svolge queste funzioni principali:

- Garantire l'**isolamento dalla risalita dell'acqua per capillarità dal terreno** con conseguente formazione di umidità e progressivo deterioramento delle strutture, sia di finitura che non, che risentono di questo ambiente aggressivo.
- Garantire l'**isolamento a fini termici** dalla trasmissione di energia che si verifica tra le strutture di fondazione (a diretto contatto con il terreno) e le strutture di finitura (a diretto contatto con le utenze).
- Garantire la **protezione da possibili risalite verso gli strati superficiali del gas radon** naturalmente presente nel terreno, rimuovendolo esternamente e non permettendone l'accumulo al punto da risultare dannoso per la salute umana.
- In alcuni casi, e soprattutto con l'ausilio delle moderne tecnologie di produzione, lo stesso può essere utilizzato anche come spessore dell'alloggiamento per eventuali componenti dell'impianto dell'edificio.



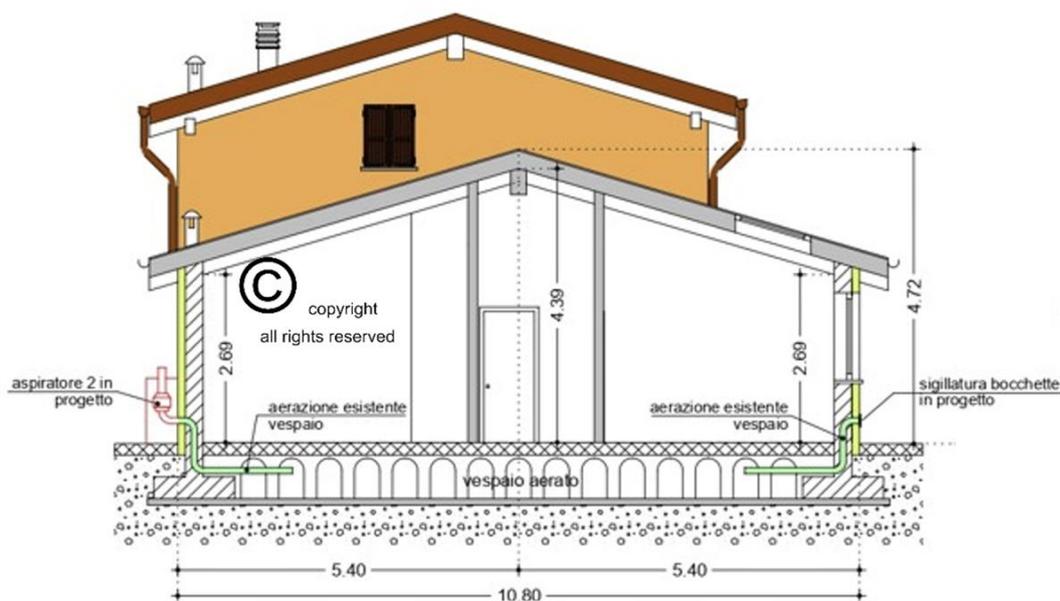
Il funzionamento del vespaio

La realizzazione di queste condizioni avviene a condizione che **evitino il ristagno d'aria all'interno dell'intercapedine creata**. Per questo motivo, sarà necessario creare **un percorso all'interno del quale l'aria possa muoversi** e circolare, così da creare le condizioni adatte allo scambio continuo con l'aria esterna. Per garantire

il movimento interno dell'aria è quindi necessario creare dei **punti di ingresso e di uscita**, da e verso l'ambiente esterno. Infatti, le aree del vespaio **si trovano sempre incassate rispetto al livello del suolo**, ovvero l'effettivo livello di calpestio esterno all'edificio. Pertanto, è necessario collegare queste aree tramite tubi speciali.

Tuttavia, come si fa a garantire un flusso d'aria che segua una certa direzione e che non si *allaghi* verso l'interno?

Ovvero, potrebbe capitare che tutte le aperture diventino un punto di ingresso per l'aria esterna, fino a saturare gli spazi disponibili.



Intervento di risanamento da gas radon a cura del geom. Roberto Giannelli.

Questa condizione viene evitata grazie ad un **attento posizionamento delle bocchette di ingresso e di uscita**. Un semplice accorgimento, in questo senso, è quello di conservare alcune bocchette (che saranno... **ingresso**) a quote inferiori rispetto ad altre (che saranno **in uscita**). È opportuno far entrare l'aria dal punto più basso lato nord (o dal lato dominante) e farla uscire dal punto più alto lato sud (o dall'opposto al dominante). In questo modo si garantisce la circolazione massima con l'effetto camino, realizzando una diversa pressione tra i tubi alti di uscita e quelli bassi di entrata. In pratica, le bocchette sul lato sud sono più

esposte al sole e l'aria nelle prese d'aria si scalderebbe durante il giorno e tenderebbe a salire creando un vuoto sotto di sé. Per occupare tale vuoto, verrebbe aspirata aria dal lato nord, creando un ricircolo continuo. Si crea così un flusso d'aria che può essere sfruttato ***l'effetto camino***, cioè quella condizione in cui l'aria calda – che ha una densità inferiore rispetto all'aria fredda – si muove naturalmente verso l'alto a causa della differenza di pressione generata tra i due fluidi.

Che cos'è l'umidità relativa

L'aria in un vespaio è naturalmente fresca perché è ombreggiata dalla radiazione solare e si trova a diretto contatto con la terra. In estate, quando le prese d'aria del vespaio e altre aperture lasciano entrare l'aria calda e umida, il vespaio la raffredda. Quando l'aria si raffredda, non può trattenere la stessa quantità di umidità di prima; quindi, la sua **umidità relativa** aumenta drasticamente.

Dove va a finire l'umidità?

Sfortunatamente, quando l'aria di raffreddamento ha più umidità di quanta ne possa trattenere, l'umidità finisce sui travetti del pavimento, sull'isolamento e su altre parti del vespaio. Questo può avere effetti estremamente dannosi sul vespaio.

Che cos'è la condensa del vespaio

Quando l'umidità relativa dell'aria raggiunge il 100%, significa che l'aria è satura di umidità per quella specifica temperatura. In questa condizione, l'aria non può trattenere ulteriore vapore acqueo, e qualsiasi aggiunta di umidità farà sì che si formi la condensazione. Quando l'aria umida estiva entra nel vespaio che mantiene una temperatura bassa, l'umidità relativa aumenta. L'umidità in eccesso nell'aria umida condensata viene lasciata sui travetti del pavimento,

sull'isolamento, sulle travi, sul pavimento e su qualsiasi altro elemento all'interno del vespaio stesso.

Conseguenze della condensa del vespaio



Questa condensa, combinata con il materiale organico che si trova nel legno, nelle scatole, nell'isolamento e in altri oggetti che si trovano in un vespaio, crea un ambiente perfetto per la crescita della muffa. Qualsiasi superficie organica sarà rapidamente ricoperta di muffa e si diffonderà ovunque. Man mano che la muffa cresce invierà milioni di spore nell'aria. Le spore della muffa, infatti, sono estremamente leggere e microscopiche, e possono essere trasportate facilmente dall'aria, diffondendosi in ambienti umidi o dove c'è una presenza di acqua stagnante. Una volta che trovano un ambiente favorevole, come superfici umide e organiche, possono germinare e crescere rapidamente, formando colonie visibili di muffa. Insetti come le termiti entreranno nel seminterrato e si nutriranno del legno marcio. I roditori si trasferiscono in casa e si nutrono anche degli insetti, creando un problema ancora più grande. Gli acari della polvere vivono e prosperano nell'umidità, inviando la loro materia fecale nell'aria. La presenza di muffa può essere dannosa non solo per le strutture edilizie, ma anche per la salute umana, causando problemi respiratori e allergie. Oltre a creare un ambiente per la muffa, la condensa rovina anche lo strato isolante, che spesso si comprime o si sfibra. Gli spazi vuoti e le aperture degradano ulteriormente le prestazioni. Inoltre, l'isolamento può supportare la crescita di muffe e talvolta può ospitare insetti. I topi fanno le loro case nell'isolamento e lasciano lì le feci, causando problemi di salute. Senza l'isolamento, tornano i problemi dei pavimenti freddi e della scarsa qualità dell'aria interna. Le bollette del riscaldamento aumentano.

Indipendentemente dal fatto che il pavimento sopra il vespaio sia isolato e dalle condizioni dell'isolamento, c'è movimento d'aria tra il vespaio e la casa. È guidato dall'"effetto camino" o convezione. L'aria calda nel livello superiore o nella soffitta sale e viene espulsa attraverso finestre, prese d'aria, crepe e fessure. Mentre sale, l'aria dai livelli più bassi si precipita a riempire il vuoto. Questi livelli inferiori includono il vespaio.

Per prevenire la formazione della muffa, è importante mantenere un buon livello di ventilazione, controllare l'umidità relativa e risolvere prontamente eventuali problemi di infiltrazioni o perdite d'acqua.

In che modo questo influisce sul vespaio?

L'aria del vespaio entra nell'edificio insieme a tutto ciò che contiene. Odori, spore di muffa e feci di acari della polvere entrano negli ambienti di vita. Questo può causare una serie di problemi respiratori, tra cui allergie e asma. L'aria, spesso riempita con più umidità, viene risucchiata nel vespaio dall'esterno. In questo senso, un vespaio mal progettato si comporta come una cattiva macchina ad aria!

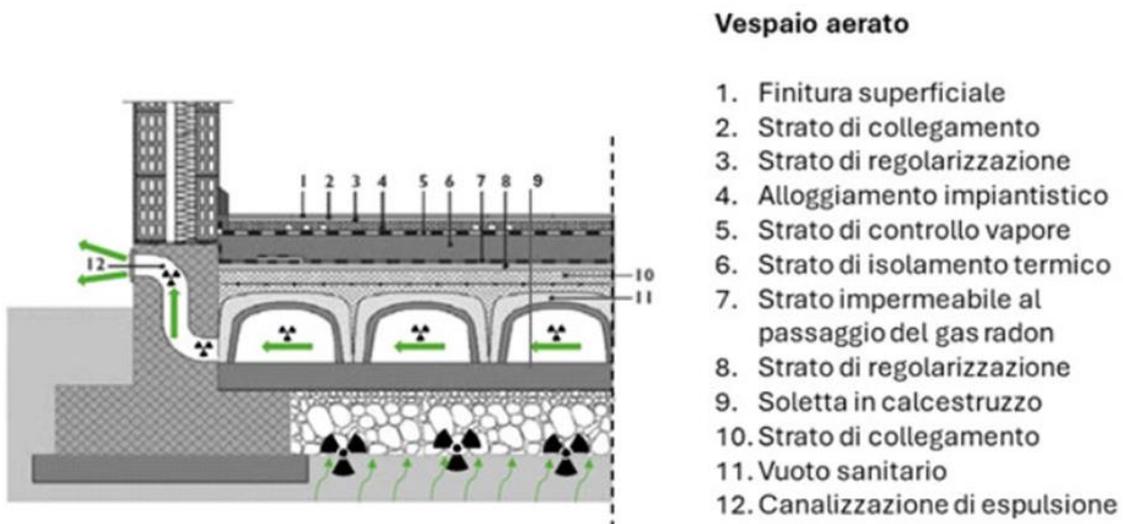
Come è fatto un vespaio

La costruzione del vespaio ha subito diverse modifiche, **evoluzioni** nel corso del tempo. Storicamente, i primi esempi di vespai sono stati realizzati utilizzando **la combinazione di materiale granulare di medie dimensionale** da creare un buon riempimento ma anche un'intercapedine, necessaria per il passaggio dell'aria.

Al giorno d'oggi, al posto di questi materiali granulari, la realizzazione di un vespaio viene effettuata tramite **elementi prefabbricati solitamente di materiale plastico** in grado di garantire la formazione di una sorta di tunnel interno rispetto agli strati esterni, ma che allo stesso tempo abbia **una buona capacità portante** per sostenere localmente i carichi che il solaio sovrastante vuole prontamente

trasferire alle strutture di fondazione. In commercio sono disponibili diverse altezze, che possono essere decise in base alle esigenze di isolamento o, come detto prima, nel caso in cui questa intercapedine debba garantire anche l'alloggio degli impianti.

I collegamenti con l'esterno sono invece realizzati mediante tubi, solitamente in PVC, dotati di griglie terminali per evitare l'ingresso indesiderato di materiale. Questi rappresentano anche i punti di **controllo** e le operazioni di manutenzione necessarie a garantire il corretto funzionamento dell'impianto di ventilazione nel tempo.



Progettazione e installazione

La progettazione e l'installazione di un vespaio richiedono un'attenta pianificazione. I tecnici devono considerare la capacità di carico del terreno, la resistenza strutturale e le esigenze specifiche dell'edificio.

Questi sono i materiali accessori, necessari per la posa del vespaio:

- Blocchi di supporto: sono solitamente realizzati in materiale leggero, come polistirolo espanso o materiali simili;

- Materiale di riempimento: ghiaia o similari;
- Geotessile: Utilizzato per prevenire la fuoriuscita di particelle nel tempo;
- Pannelli isolanti: possono essere necessari per migliorare l'isolamento termico;
- Materiale impermeabilizzante.

Come avviene la posa – edilizia privata

Parleremo qui della posa dei vespai in edilizia privata, che valga come metro di paragone per l'edilizia stradale, la quale cala gli stessi principi in progetti diversi, e quindi con caratteristiche uniche per ogni contesto diverso.

Il procedimento di posa dei vespai prevede prima il livellamento del terreno. In secondo luogo, si collocano i blocchi di supporto sulla superficie del terreno. Questi blocchi creano lo spazio vuoto sotto la pavimentazione.

Con una livella ci si accerta poi che i blocchi di supporto siano posizionati in modo uniforme. Questo è essenziale per garantire una distribuzione uniforme del carico. Sopra i blocchi di supporto viene poi posato un geotessile, per prevenire la fuoriuscita di particelle attraverso gli interstizi. Lo spazio tra i blocchi viene quindi riempito con materiale di supporto, come ghiaia o altro materiale specificato dal progetto. Se il progetto richiede un isolamento termico aggiuntivo, sopra il materiale di supporto vengono posati dei pannelli isolanti.

Posare la struttura di pavimentazione (ad esempio, lastre di calcestruzzo) sopra il vespaio appena creato. Se necessario, va applicato un materiale impermeabilizzante sopra la pavimentazione per prevenire la penetrazione dell'acqua nel vespaio.

Ricordiamo che questa spiegazione è altamente semplificata e insufficiente per guidare in un'operazione complessa in cantiere.