

Scheda 1.3 - Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali tramite insufflaggio

1.3 Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali tramite insufflaggio	Obiettivi conseguiti: Riduzione della domanda di energia, riduzione delle emissioni di CO ₂ , riduzione della bolletta energetica, miglioramento dell'isolamento acustico	
Descrizione generale	Azioni principali	
<p>L'intervento prevede la realizzazione dell'isolamento termico delle pareti verticali perimetrali dell'involucro opaco tramite insufflaggio.</p> <p>Le superfici opache verticali sono responsabili di circa il 32% delle dispersioni termiche in un edificio. L'insufflaggio, cioè l'isolamento delle intercapedini perimetrali con l'iniezione di materiali isolanti sfusi al loro interno, rappresenta una soluzione semplice, versatile e veloce per l'efficientamento energetico delle pareti perimetrali di un edificio. Infatti, rappresenta la soluzione ideale qualora non fosse possibile intervenire con un isolamento a cappotto esterno a causa dei costi elevati o del protrarsi dei lavori.</p> <p>Di seguito sono elencati i principali vantaggi dell'isolamento termico delle pareti perimetrali tramite insufflaggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un buon isolamento termico e acustico; • l'economicità: i costi dell'intervento sono inferiori rispetto alla realizzazione del cappotto esterno; • la semplicità di esecuzione: non richiede ponteggi e opere di muratura; • la versatilità: è possibile eseguire l'intervento sia dall'interno che dall'esterno dell'edificio; • la rapidità: i tempi di realizzazione dell'intervento sono ridotti. <p>Di seguito sono elencate le fasi di esecuzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presa visione del cantiere: vengono esaminate le murature da isolare attraverso appositi apparecchi rilevatori per sapere con esattezza dove eseguire il foro; si identificano eventuali canne fumarie in intercapedine ed eventuali cassonetti delle tapparelle non sigillati. • Esecuzione dei fori: viene eseguita una serie di fori di ϕ 40 mm ad un'altezza di circa 80 cm da terra e un'altra serie circa 30/40 cm sotto il livello della soletta ad un'interasse di circa 100/120 cm tra un foro e l'altro mediante un carotatore attaccato ad un bidone aspirante. • Ispezione dell'intercapedine: viene eseguita con telecamere sviluppate appositamente per questa lavorazione, che permettono di poter avere una visuale completa a 360° di come si presenta la 	Azione	Note
	Progettazione dell'intervento e presa visione del cantiere	Prima di effettuare l'intervento occorre almeno un sopralluogo da parte di un professionista per valutare la bontà e l'effettiva priorità dell'intervento di insufflaggio e scegliere il materiale isolante idoneo. Vengono esaminate le murature da isolare per sapere con esattezza dove eseguire il foro.
	Allestimento cantiere	
	Attivazione procedure per la gestione in sicurezza del cantiere secondo le specifiche del PSC	
	Noleggio di eventuali attrezzature occorrenti all'esecuzione delle opere	
	Esecuzione dei fori	
	Pompaggio del materiale isolante	
	Stuccatura dei fori	
	Reperimento e trasmissione di tutte le occorrenti certificazioni di rispondenza dei manufatti e materiali installati alle specifiche di progetto e alla normativa di settore vigente	
	Sgombero cantiere e pulizia finale	

<p>muratura al suo interno. È un passaggio fondamentale per eseguire un lavoro a regola d'arte garantendo il totale riempimento dell'intercapedine.</p> <ul style="list-style-type: none">• Taratura della macchina: in base alle varie criticità che si possono presentare e alla dimensione dell'intercapedine, la macchina viene regolata per poter ottenere un isolante con le caratteristiche prescritte dal produttore in modo che rimanga stabile nel tempo e non sia soggetto ad assestamento.• Pompaggio del materiale: si procede prima con il riempimento dei fori bassi per poi procedere con quelli nella parte alta. Il macchinario non necessita di essere portato al piano di lavoro, ma rimane sempre al piano terra. All'estremità del tubo, viene utilizzata una pistola rotativa che permette di riempire a 360° nell'intercapedine.• Stuccatura dei fori: una volta ultimato l'insufflaggio si procede a stuccare con apposite malte i fori. <p>Infine, la Ditta produttrice e i materiali utilizzati devono risultare conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) vigenti all'atto della fornitura.</p>		
---	--	--

1.3 Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali tramite insufflaggio

Esempi e immagini

Si riportano, a mero titolo esemplificativo, le più comuni tipologie di materiali insufflabili per l'isolamento termico delle strutture opache verticali perimetrali.

- **Fiocchi di cellulosa:** viene posata a una densità compresa tra i 50 kg/m³ e i 60 kg/m³ per far sì che l'isolante non sia soggetto ad assestamento, evitando quindi problemi di mancanza di isolante nella parte superiore della parete dopo un certo periodo di tempo. Tale materiale isolante possiede buone caratteristiche in termini di sfasamento termico dell'edificio. Inoltre, è in grado di assorbire l'umidità dell'ambiente fino a un 30% del proprio peso e rilasciarla quando l'ambiente risulta più secco.
- **Fibra di legno sfusa:** è caratterizzata da durabilità, stabilità e ottime capacità di isolamento e sfasamento. Come per la cellulosa questo materiale può assorbire umidità, rendendo inferiore la sua resistenza termica
- **Sughero e poliuretano espanso:** gli isolanti granulari vengono posati eseguendo un buco più grosso nella parte alta della muratura e il materiale, per mezzo dell'aria, viene insufflato per "caduta" senza ottenere una densità tale da renderlo stabile nel tempo; per questo motivo e per la sua composizione granulare, un isolante di questo tipo non potrà mai garantire un'intercapedine satura al 100%, ma accuserà un assestamento fisiologico nel corso del tempo
- **Lana di vetro:** è un prodotto isolante fibroso, innovativo ed eco-sostenibile, ottenuto da vetro riciclato al 90% del contenuto totale. È possibile eseguire un insufflaggio con la lana di vetro in fiocchi anche in presenza di umidità di risalita all'interno della muratura in quanto il materiale non viene intaccato dall'umidità e non ne favorisce la propagazione; è un prodotto non idrofilo e non igroscopico.

Benefici economici e ambientali

Il sistema di isolamento termico dell'involucro tramite insufflaggio permette di ottimizzare le prestazioni energetiche degli edifici, migliorando il comfort abitativo e le prestazioni termiche dell'involucro edilizio, soprattutto durante la stagione di riscaldamento, riducendo i consumi energetici e di conseguenza le bollette e le emissioni di CO₂. Inoltre, tale sistema consente di elevare il grado d'isolamento acustico.

(fonte: a)



(fonte: b)



(fonte: c)



Fonti bibliografiche

- a) <https://www.ergontekhome.it/isolamento-intercapedini-nei-muri-perimetrali/>
 b) <https://isolamentotermico.com/insufflaggio-pareti-vantaggi-e-costi/>
 c) <https://www.isolarelacasa.it/43/isolamento-intercapedini>

1.3 Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali tramite insufflaggio		
COSTI		
Azione	€/m ²	Note
Progettazione dell'intervento	10% del costo di investimento	
Insufflaggio di materiale isolante sfuso all'interno di intercapedini murarie mediante appositi ugelli. Compreso il carico, lo scarico, il trasporto, il deposito a qualsiasi piano del fabbricato, il nolo del macchinario per l'insufflaggio, la formazione dei fori necessari per la messa in opera ed esclusa la chiusura. Escluso il montaggio di eventuali ponteggi. Da misurarsi in opera con la sola deduzione dei vuoti superiori a 2,00 m ² , compresi gli sfridi e ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Densità minima di 50 kg/m ³ . (esclusa la fornitura del materiale isolante)		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A07.B01)
In fibra	46,67 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A07.B01.005)
In materiale granulare	73,26 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A07.B01.010)
Sgrassatura, stuccatura e spolveratura eseguite su intonaci naturali esterni (per chiusura fori)		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A20.A10)
Per superfici di almeno 4 m ²	6,75 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A20.A10.005)
Fibra di cellulosa in fiocchi prodotta da pura carta di giornale, con procedimento asciutto, sciolta per iniezione; resistente al fuoco (classe 1), esente da sostanze tossiche e nocive. Lambda = 0,040 W/mK		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.G01)
Per pareti, densità 55 - 65 Kg/m ³	112,43 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.G01.010)
Sughero espanso biondo naturale in granuli. Inattaccabile da parassiti e muffe, resistenza al fuoco (classe1), igroscopico, impermeabile all'acqua, imputrescibile, leggero, elastico, esente da sostanze tossiche e nocive. Per intercapedini, sottofondi, sottotetti, intonaci isolanti. Lambda = 0,069 W/mK		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.H01)
Densità 80 Kg/m ³ circa	119,47 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.H01.005)
BENEFICI ECONOMICI E AMBIENTALI		
Risparmio energetico/economico annuale	L'intervento di isolamento termico delle strutture verticali da solo produce un risparmio energetico annuale di circa il 20%. Per una più completa valutazione del risparmio energetico annuale fare riferimento alla scheda "Impatto energetico dell'integrazione di interventi di efficientamento su involucro e impianto".	
Emissioni di CO ₂ evitate	La tecnologia è differenziata per ciclo di produzione e utilizzo della materia prima, che risulta molto variegata; per questo motivo risulta difficile poter fornire una valutazione univoca sulle emissioni di CO ₂ evitate.	