

Scheda 1.2 - Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali con sistema a cappotto esterno

1.2 Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali con sistema a cappotto esterno	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 di un sistema a cappotto esterno per l'isolamento termico delle strutture opache verticali perimetrali.</p> <p>Le superfici opache verticali sono responsabili di circa il 32% delle dispersioni termiche in un edificio. Tra gli strumenti più efficaci per migliorare le prestazioni energetiche di un edificio rientra il sistema a cappotto esterno. Tale sistema di isolamento termico dell'involucro opaco verticale permette di ottimizzare le prestazioni energetiche degli edifici, migliorando il comfort interno, garantendo un'ottima coibentazione termica, riducendo i consumi energetici e di conseguenza i costi in bolletta, assicurando una rivalutazione del valore di mercato dell'immobile. Inoltre, il cappotto termico esterno contribuisce a elevare il grado d'isolamento acustico dell'edificio e risolvere il problema di umidità e, in parte, dei ponti termici.</p> <p>Un buon materiale isolante, che rappresenta l'elemento principale del cappotto, deve presentare, oltre all'atossicità e l'inattaccabilità da funghi e batteri, buone caratteristiche in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conducibilità termica: tale parametro indica la capacità di un materiale di trasmettere il calore. Più è bassa la conducibilità termica del materiale e maggiore sarà la sua capacità isolante durante la stagione di riscaldamento; • sfasamento termico: ovvero il tempo necessario ai picchi termici per attraversare il materiale e raggiungere gli ambienti interni. Maggiore è lo sfasamento termico e migliore è il comportamento dell'edificio, soprattutto nel periodo di raffrescamento; • traspirabilità: più il materiale isolante è traspirante e più risulta improbabile la formazione di muffa e condensa. <p>La realizzazione di un isolamento termico a cappotto esterno si compone di due principali operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la posa dei pannelli sulle pareti esterne per realizzare l'involucro isolante: i pannelli vengono incollati alle pareti e successivamente fissati con tasselli; • la copertura dell'involucro isolante con rasature 	Azione	Note	
	Progettazione dell'intervento		Prima di effettuare l'intervento occorre almeno un sopralluogo per un'accurata osservazione dell'edificio su cui si deve intervenire. È necessario verificare la qualità del supporto esistente che dovrà ricevere il sistema (natura, solidità, età, stato di conservazione) e conoscere le dimensioni delle pareti.
	Allestimento cantiere		
	Attivazione procedure per la gestione in sicurezza del cantiere secondo le specifiche del PSC		
	Noleggio di attrezzature occorrenti alla esecuzione delle opere		
	Rimozione degli elementi di facciata		Ad esempio, eventuali davanzali o smontaggio dei pluviali
	Verifica e pulizia del supporto		
	Fissaggio del profilo di partenza		Deve essere fissato un profilo di partenza lungo il perimetro esterno dell'edificio che ha la funzione di impermeabilizzare il giunto tra terreno e parete.
	Applicazione del collante sui pannelli isolanti		La quantità di collante deve coprire almeno il 40% della superficie.
	Posa dei pannelli isolanti		La posa dei pannelli deve avvenire partendo dal basso verso l'alto e devono essere posizionati in maniera sfalsata.
	Tassellatura del cappotto		
	Rasatura		
Posa della rete in fibra di vetro		Dopo l'applicazione della rete è necessaria un'altra mano di rasante, dello spessore di almeno 1 mm.	
Intonacatura di finitura esterna			

<p>armate, composte da due strati di malta apposta con interposta una rete di rinforzo per consentire la protezione dei pannelli isolanti.</p> <p>Nel caso di interventi su edifici esistenti, il sistema a cappotto esterno comporta una serie di vantaggi anche a livello organizzativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non richiede l'allontanamento degli inquilini durante l'esecuzione dei lavori • permette di realizzare l'isolamento e la finitura esterna in un'unica fase. <p>Di seguito sono elencate alcune precauzioni da considerare in fase di realizzazione dell'intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la messa in opera del sistema di isolamento, a cominciare dall'incollaggio dei pannelli isolanti, non deve essere mai realizzata in presenza di umidità; • la messa in opera non deve essere realizzata in condizioni di temperatura inferiori a 5°C o superiori a 30°C; • l'applicazione dello strato di rasatura e del rivestimento di finitura non deve essere realizzata sulle superfici esposte al sole o a forte vento per evitare problemi di evaporazione dell'acqua e conseguenti fessurazioni; • in caso di pioggia si devono prevedere delle protezioni sul bordo superiore scoperto del cappotto al fine di evitare possibili infiltrazioni di acqua. <p>In Italia sono presenti due norme relative ai sistemi di isolamento a cappotto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNI/TR 11715:2018 richiede l'uso di materiali certificati per la progettazione e posa in opera dei sistemi di isolamento termico a cappotto • UNI 11716:2018 certifica le competenze dei posatori. <p>Infine, il cappotto termico esterno deve rispondere ai dettami CE riportando l'icona della marcatura e deve rispondere al benessere tecnico europeo, sotto forma di linea guida ETAG 004 (European Technical Approval Guideline).</p> <p>Inoltre, la Ditta produttrice e i materiali utilizzati devono risultare conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) vigenti all'atto della fornitura.</p>	<p>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</p>	
	<p>Sgombero cantiere e pulizia finale</p>	

1.2 Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali con sistema a cappotto esterno

Esempi e immagini

Si riportano, a mero titolo esemplificativo, le più comuni tipologie di materiali isolanti per la realizzazione dell'isolamento termico a cappotto esterno.

- **Materiali sintetici.**

Largamente utilizzati poiché hanno un costo relativamente basso anche se presentano un impatto ambientale più elevato. Tra i più usati ci sono il polistirene, espanso (EPS) o estruso (XPS). Alcune criticità riscontrate per questi materiali sono: la bassa resistenza meccanica, l'assorbimento di acqua che può inibire le capacità isolanti del cappotto, la reazione al fuoco e la bassa traspirabilità con il rischio che si sviluppino condense.

- **Materiali minerali.**

Hanno origine naturale e quindi un basso impatto ambientale. Tra i materiali minerali per cappotto esterno più utilizzati ci sono la lana di vetro, pomice, la lana di roccia, l'argilla espansa, il calcestruzzo cellulare e la fibroceramica. I costi rispetto ai materiali sintetici sono superiori, ma i materiali minerali presentano migliori caratteristiche di sicurezza e durabilità, oltre ad essere traspiranti, resistenti alle muffe, biodegradabili e ignifughi.

- **Materiali naturali.**

Sono materiali organici e di origine vegetale, non dannosi né per l'uomo né per l'ambiente. Inoltre, sono totalmente riciclabili e biodegradabili. I materiali naturali sono più costosi rispetto agli isolanti di origine sintetica, ma sono ottimi isolanti (sia termici che acustici), traspiranti, durevoli e resistenti all'umidità. Tra i più usati ci sono il sughero, la fibra di legno e la fibra di mais.

Benefici economici e ambientali

Il sistema di isolamento termico dell'involucro a cappotto esterno 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 spesso di risolvere il problema della condensazione e di ridurre i ponti termici.

(fonte: a)

Pannello isolante sintetico in polistirene espanso EPS



(fonte: b)

Pannello isolante minerale in calcestruzzo cellulare



(fonte: b)

Pannello isolante naturale in sughero



Fonti bibliografiche

a) <https://espertocasaclima.com/2011/09/28/cappotto-spessore-isolamento-eps/>

b) <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/scegliere-i-pannelli-isolanti-caratteristiche-vantaggi-e-costi/>

1.2 Realizzazione dell'isolamento termico delle strutture opache verticali con sistema a cappotto esterno		
COSTI		
Azione	€/m ²	Note
Progettazione dell'intervento	10% del costo di investimento	
Nolo di ponteggio tubolare esterno eseguito con tubo - giunto, compreso trasporto, montaggio, smontaggio, nonché ogni dispositivo necessario per la conformità alle norme di sicurezza vigenti, comprensivo della documentazione per l'uso (Pi.M.U.S.) e della progettazione della struttura prevista dalle norme, escluso i piani di lavoro e sottopiani da compensare a parte (la misurazione viene effettuata in proiezione verticale)		Prezziario Regione Piemonte 2023 (01.P25.A60)
Per i primi 30 giorni	19,05 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (01.P25.A60.005)
Per ogni mese oltre il primo	3,26 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (01.P25.A60.010)
Realizzazione di isolamento termico a cappotto con lastre di qualsiasi dimensione e spessore, compreso il carico, lo scarico, il trasporto e deposito a qualsiasi piano del fabbricato. Sono compresi inoltre gli oneri relativi a: incollaggio e/o tassellatura e sagomatura dei pannelli, rasatura, stesura di fissativo, applicazione del rasante a base di calce idraulica naturale steso con spatola d'acciaio, compreso fornitura e posa di rete d'armatura e di ogni altro onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. (esclusa la fornitura dell'isolante)		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A07.A01)
Su superfici esterne verticali	46,62 €/m ²	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A07.A01.005)
Pannelli in polistirene espanso sintetizzato (EPS) CON GRAFITE, esenti da CFC o HCFC, resistenza a compressione pari a 100 kPa e densità compresa tra 18-28 kg/m ³ (secondo la norma UNI EN 13163), Euroclasse E di resistenza al fuoco, marchiatura CE, lambda pari a 0,031 W/mK. Per isolamento termico a cappotto		Prezziario Regione Piemonte 2023 (01.P09.A45)
Spessore 100 mm (spessore 200 mm)	23,86 €/m ² (47,70€/m ²)	Prezziario Regione Piemonte 2023 (01.P09.A45.030 - 01.P09.A45.055)
Isolanti di origine minerale. Pannelli in silicato di calcio, per l'isolamento termoacustico a cappotto di facciate e soffitti; permeabili al vapore, antincendio, traspirabili, incombustibili (classe 0). Lambda = 0,045 W/mK		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.D01)
Spessore 10 cm (spessore 20 cm)	41,75 €/m ² (83,77 €/m ²)	Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.D01.015 - 03.P09.D01.040)

<p>Pannelli in fibra di legno infeltrite e stabilizzate; assemblate senza collanti chimici; resistenti al fuoco, resistenti alla compressione, traspiranti, esente da sostanze tossiche e nocive. Per l'isolamento termo-acustico di coperture, intercapedine e solai. Densità 160 Kg/m³. Lambda <= 0,040 W/mK Spessore 100 mm (spessore 160 mm)</p>	<p>21,81 €/m² (43,15 €/m²)</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.I04) Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P09.I04.030 - 03.P09.I05.045)</p>
BENEFICI ECONOMICI E AMBIENTALI		
<p>Risparmio energetico/economico annuale</p>	<p>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".</p>	
<p>Emissioni di CO₂ evitate</p>	<p>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 CO₂ evitate. A titolo esemplificativo, per un edificio di 100 m² riqualificato con isolamento a cappotto i risparmi ambientali risultano circa 1000 Kg di CO₂ all'anno.</p>	