



# Insuflaggio Enerpaper

Dalla bobina di carta a fiocchi di cellulosa

leggeri come una piuma

ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/A - ALBA - CN  
0173 442814  
info@ecosistemacasa.com  
www.ecosistemacasa.com



L'isolamento termico  
più naturale che c'è

## L'isolante da insufflaggio per intercapedini murarie leggero come una piuma

*ENERPAPER è un prodotto naturale per l'isolamento e la conseguente riqualificazione energetica degli edifici. È utilizzabile sia nelle nuove costruzioni sia in quelle già esistenti ed è indicato per le pareti interne ed esterne, per le coperture e i sottotetti.*

### **Le caratteristiche di Enerpaper sono:**

- prodotto ecologico, esclusivo e con efficacia certificata
- rispettoso dell'estetica, non necessita di interventi invasivi
- risparmio sui costi di trasporto rispetto ai competitor fino al 70%
- presenta tempi di posa ridotti
- per pareti esterne, interne, sottotetti
- per edifici nuovi e già esistenti
- per intero edificio o parte di esso (singolo alloggio)
- rispetto ai competitor utilizza il 50% in meno di prodotti chimici (il più basso sul mercato)

### **I risultati prestazionali di Enerpaper sono:**

- riduzione trasmittanza termica fino al 70%
- isolamento termico
- risparmio sui costi energetici fino al 50%

### **Rispetto all'isolamento tradizionale con pannelli Enerpaper garantisce:**

- riduzione costi del 70%
- riduzione tempi di posa
- maggior traspirabilità
- rispetto dell'estetica architettonica
- flessibilità d'uso (intero edificio o singoli alloggi)

ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
[www.ecosistemacasa.com](http://www.ecosistemacasa.com)  
[info@ecosistemacasa.com](mailto:info@ecosistemacasa.com)  
[tecnico@ecosistemacasa.com](mailto:tecnico@ecosistemacasa.com)  
Tel. 0173 442814



Cantiere di Genova

Condominio di 360mc circa

Lavorazione: Isolamento tramite insufflaggio Enerpaper + Tinteggiatura esterna



ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
[www.ecosistemacasa.com](http://www.ecosistemacasa.com)  
[info@ecosistemacasa.com](mailto:info@ecosistemacasa.com)  
[tecnico@ecosistemacasa.com](mailto:tecnico@ecosistemacasa.com)  
Tel. 0173 442814





ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
[www.ecosistemacasa.com](http://www.ecosistemacasa.com)  
[info@ecosistemacasa.com](mailto:info@ecosistemacasa.com)  
[tecnico@ecosistemacasa.com](mailto:tecnico@ecosistemacasa.com)  
Tel. 0173 442814



## Esempio di Miglioramento energetico

Prendendo in esame una tipologia di muratura con cassa vuota di 12 cm il valore di isolamento della mio involucro sara di  $U = 1,11 \text{ W/MqK}$

		<b>R<sub>i</sub></b>	
SUPERFICIE INTERNA		$R_{si} =$	0,130 m <sup>2</sup> K/W
		$d_1 =$	0,015 m
STRATO 1	Intonaco calce gesso	$R_1 =$	0,021 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_1 =$	0,700 W/mK
		$d_2 =$	0,080 m
STRATO 2	Forato da 8	$R_2 =$	0,200 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_2 =$	0,400 W/mK
		$d_3 =$	0,120 m
STRATO 3	Intercapedine	$R_3 =$	0,180 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_3 =$	0,666 W/mK
		$d_4 =$	0,120 m
STRATO 4	Forato da 12	$R_4 =$	0,316 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_4 =$	0,380 W/mK
		$d_5 =$	0,015 m
STRATO 5	Inconaco calce cemento	$R_5 =$	0,017 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_5 =$	0,900 W/mK
		$d_6 =$	0,000 m
STRATO 6		$R_6 =$	0,000 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_6 =$	0,000 W/mK
		$d_6 =$	0,000 m
STRATO 7		$R_6 =$	0,000 m <sup>2</sup> K/W
		$\lambda_6 =$	0,000 W/mK
SUPERFICIE ESTERNA		$R_{se} =$	0,040 m <sup>2</sup> K/W
		<b><math>\Sigma R_i =</math></b>	<b>0,904 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>f* = f<sub>ts</sub></b>		<b>U =</b>	<b>1,106 W/m<sup>2</sup>K</b>

Il valore di trasmittanza del seguente foglio di calcolo ipotizza il riempimento dell'intercapedine con l'insuflaggio ENERPAPER.

		<b>R<sub>i</sub></b>	
SUPERFICIE INTERNA		R <sub>si</sub> =	0,130 m <sup>2</sup> K/W
		d <sub>1</sub> =	0,015 m
STRATO 1	Intonaco calce gesso	R <sub>1</sub> =	0,021 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>1</sub> =	0,700 W/mK
		d <sub>2</sub> =	0,080 m
STRATO 2	Forato da 8	R <sub>2</sub> =	0,200 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>2</sub> =	0,400 W/mK
		d <sub>3</sub> =	0,120 m
STRATO 3	Enerpaper	R <sub>3</sub> =	3,243 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>3</sub> =	0,037 W/mK
		d <sub>4</sub> =	0,120 m
STRATO 4	Forato da 12	R <sub>4</sub> =	0,316 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>4</sub> =	0,380 W/mK
		d <sub>5</sub> =	0,015 m
STRATO 5	Inconaco calce cemento	R <sub>5</sub> =	0,017 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>5</sub> =	0,900 W/mK
		d <sub>6</sub> =	0,000 m
STRATO 6		R <sub>6</sub> =	0,000 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>6</sub> =	0,000 W/mK
		d <sub>6</sub> =	0,000 m
STRATO 7		R <sub>6</sub> =	0,000 m <sup>2</sup> K/W
		λ <sub>6</sub> =	0,000 W/mK
SUPERFICIE ESTERNA		R <sub>se</sub> =	0,040 m <sup>2</sup> K/W
		<b>Σ R<sub>i</sub> =</b>	<b>3,967 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>f* = f<sub>rs</sub></b>		<b>U =</b>	<b>0,252 W/m<sup>2</sup>K</b>

Il valore di trasmittanza del seguente foglio di calcolo ipotizza un sistema a cappotto in EPS GRIGIO con uno spessore di 10cm

			<b>R<sub>i</sub></b>	
SUPERFICIE INTERNA			R <sub>si</sub> =	0,130 m²K/W
STRATO 1	Intonaco calce gesso	d <sub>1</sub> = 0,015 m λ <sub>1</sub> = 0,700 W/mK	R <sub>1</sub> =	0,021 m²K/W
STRATO 2	Forato da 8	d <sub>2</sub> = 0,080 m λ <sub>2</sub> = 0,400 W/mK	R <sub>2</sub> =	0,200 m²K/W
STRATO 3	Intercapedine	d <sub>3</sub> = 0,120 m λ <sub>3</sub> = 0,666 W/mK	R <sub>3</sub> =	0,180 m²K/W
STRATO 4	Forato da 12	d <sub>4</sub> = 0,120 m λ <sub>4</sub> = 0,380 W/mK	R <sub>4</sub> =	0,316 m²K/W
STRATO 5	Inconaco calce cemento	d <sub>5</sub> = 0,015 m λ <sub>5</sub> = 0,900 W/mK	R <sub>5</sub> =	0,017 m²K/W
STRATO 6	EPS Grigio	d <sub>6</sub> = 0,100 m λ <sub>6</sub> = 0,031 W/mK	R <sub>6</sub> =	3,226 m²K/W
STRATO 7		d <sub>7</sub> = 0,000 m λ <sub>7</sub> = 0,000 W/mK	R <sub>7</sub> =	0,000 m²K/W
SUPERFICIE ESTERNA			R <sub>se</sub> =	0,040 m²K/W
			<b>Σ R<sub>i</sub> =</b>	<b>4,130 m²K/W</b>
<b>f* = f<sub>rs</sub></b>			<b>U =</b>	<b>0,242 W/m²K</b>

	ENERPAPER	CAPPOTTO EPS GRIGIO
TRASMITTANZA PARETE	0,25W/mqK	0,24W/mqK
Spessore Muratura	35,0cm	45,0cm
Tempi di lavorazione	Brevi	Medio Lunghi
Ponteggio	No	Si
Traspirabilità	Si	No
Isolamento acustico	Si	No
Cambiamento della facciata esterna	No	Si
Detrazione 65%	Si	Si
Costi Fornitura e Posa	Bassi (-70% rispetto al cappotto)	Alti
Posa parziale	Si (singolo alloggio)	No( intera sup. esterna)

ECO SISTEMA CASA SRL  
 Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
[www.ecosistemacasa.com](http://www.ecosistemacasa.com)  
[info@ecosistemacasa.com](mailto:info@ecosistemacasa.com)  
[tecnico@ecosistemacasa.com](mailto:tecnico@ecosistemacasa.com)  
 Tel. 0173 442814





## ISOLAMENTO TERMOACUSTICO IN CELLULOSA DA INSUFFLAGGIO

**Enerpaper** è un isolante termoacustico fornito in bobine da ridurre in fiocchi con la stesso macchinario specifico per l'insufflaggio a secco, prodotto da cellulosa di prima estrazione o dal riciclo di carta. Inattaccabile da muffe, funghi, batteri, roditori o altri organismi ha un contenuto di cellulosa  $\geq 90\%$ . È esente da inchiostri di stampa, colle, patine, da composti del boro (quali borace, acido borico ecc.) o altre sostanze tossiche ai sensi della Direttiva 67/548/EEC. Sono presenti, con funzione di antinfiamma e biocida, idrossido di alluminio, fosfato di di-ammonio e verderame e calce idrata. La composizione mostra una elevata percentuale di fibre lunghe e medie di cellulosa, più pregiate, che conferiscono resistenza meccanica. La cellulosa di cui sono costituiti i fiocchi Enerpaper è dotata di un'elevatissima traspirabilità e ha una grande capacità di accumulo termico e igrometrico.

### Uso

Enerpaper si può posare in edifici di nuova costruzione e in particolar modo può essere impiegato per migliorare l'isolamento termico di murature e coperture di edifici esistenti. Oltre al risparmio energetico invernale, l'utilizzo dei fiocchi di cellulosa consente di correggere lo sfasamento termico estivo, raggiungendo, per le tipologie costruttive più diffuse, sensibili riduzioni dei flussi termici uniti ad un notevole miglioramento del comfort.

### Modalità di applicazione

La fioccatrice e l'installazione di materiali isolanti termoacustici in intercapedini murarie o sottotetti avverrà mediante insufflaggio a secco a bassa pressione ( $P < 0,20$  bar) fino a saturazione dei volumi da riempire.

**Pareti, dall'interno:** Prima di eseguire l'insufflaggio, per effettuare un intervento a regola d'arte, bisogna effettuare l'ispezione dell'intercapedine, preferibilmente nella cassetta elettrica, forando per inserire un endoscopio (diametro 1 cm) nell'intercapedine. Questo permette di verificare che l'intercapedine sia libera da eventuali altri isolanti e/o detriti, lo spessore dell'intercapedine e la presenza di legature.

Prima dell'insufflaggio è inoltre necessario ispezionare il vano avvolgibile, se presente, per assicurarsi della sua tenuta. Nel caso si procederà con la sigillatura del vano.

I fori vengono eseguiti utilizzando la carotatrice; è sufficiente un diametro di circa 35-40 mm, poco più delle dimensioni della lancia che introdurrà l'isolante nell'intercapedine. Per evitare di sporcare è consigliata l'aspirazione delle polveri e l'uso di spugne attorno ai fori per evitarne la fuoriuscita.

In presenza di cavità o facciate continue, è necessario apporre una barriera per impedire che il materiale isolante invada la cavità contigue non oggetto dell'intervento.

Su una parete di altezza circa 3 m, è buona norma eseguire due file di fori: la fila superiore a 20 cm circa dal soffitto e la fila inferiore a circa metà altezza della parete. Orizzontalmente si consiglia di partire da circa 40 cm dall'estremità della parete. L'interasse



ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
[www.ecosistemacasa.com](http://www.ecosistemacasa.com)  
[info@ecosistemacasa.com](mailto:info@ecosistemacasa.com)  
[tecnico@ecosistemacasa.com](mailto:tecnico@ecosistemacasa.com)  
Tel. 0173 442814



è funzione dello spessore dell'intercapedine: circa 70 cm per intercapedini di spessore inferiore a 10 cm; circa 100 cm per intercapedini di spessore maggiore.

Per ogni fascia verticale di muratura di larghezza fino a 150 cm è sufficiente una sola coppia di fori.

Per evitare l'inalazione di polveri si consiglia l'indossare apposite maschere per la protezione delle vie respiratorie.

L'operazione di insufflaggio si inizia dal basso, dal foro posto a metà altezza dal pavimento.

**Pareti, dall'esterno:** Si può operare dall'esterno utilizzando ponteggi o trabatelli, cestelli, piattaforme autosollevanti.

**Sottotetti:** Nei sottotetti non calpestabili si stende uno strato a vista, solitamente di circa 15 cm. Nel caso siano presenti botole o vani è necessario realizzare dei cordoli di contenimento del materiale insufflato.

Si possono inoltre realizzare "passerelle" con gli stessi bancali in legno utilizzati per il trasporto dei sacchi, oppure un vero e proprio tavolato in OSB.

#### Dati tecnici

Caratteristica	Grandezza	
Composizione	Cellulosa	91%
	Fosfato di biammonio	8%
	Solfato di rame	1%
Benestare Tecnico Europeo e controllo	ETA 17/0557 del 26.07.2017	Marcatura CE
Contenuto fibra media (Riciclato)	L >200 micron	> 95 % (1)
Contenuto fibra lunga (Riciclato)	L >1000 micron	> 85 % (1)
Inchiostri di stampa	Esente	
Sali di boro	Esente	
Densità di confezionamento	Kg/m <sup>3</sup>	970
Densità di posa	Kg/m <sup>3</sup>	20-35
Conducibilità termica	UNI EN 12667:2002	0.037 W/mK
Fattore di resistenza al vapore $\mu$	UNI EN 12086:2013	1,5
Reazione al fuoco	UNI EN 13501 - 1:2009	Classe B-s1, d0
Crescita di muffe	EN ISO 846	Grado 0
Stabilità dimensionale	Ottima, il volume resta costante nel tempo	

#### Imballaggio

Bobine da 23 kg - dimensioni: H. 15cm x diam. 48cm



PRIMO CLASSIFICATO

"Io Penso Circolare"

promosso da "La Stampa-Tuttogreen"



Sono stati ben 46 i progetti sottoposti alla giuria del premio, composta dal direttore Maurizio Molinari, dal coordinatore di La Stampa-Tuttogreen Roberto Giovannini, dal giornalista Antonio Cianciullo, dal presidente di Aquafil Giulio Bonazzi, da Gianluca Baldo, socio fondatore di Lce e da Alessandra Astolfi di Ecomondo. Tra le “aziende giovani” il primo premio è stato assegnato a Enerpaper, startup dell’I3P, l’incubatore del Politecnico di Torino: il progetto prevede la produzione di materiale isolante per edilizia utilizzando scarti di produzione della carta.

ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
[www.ecosistemacasa.com](http://www.ecosistemacasa.com)  
[info@ecosistemacasa.com](mailto:info@ecosistemacasa.com)  
[tecnico@ecosistemacasa.com](mailto:tecnico@ecosistemacasa.com)  
Tel. 0173 442814



Noi di Eco Sistema Casa offriamo ai nostri clienti l'assistenza dal momento della progettazione fino ai fine lavori. Forniamo squadre certificate per la posa dei nostri prodotti e tecnici specializzati che vi possano supportare durante tutto il cantiere.

Il nostro lavoro è quello di fornire soluzioni innovative nel campo dell'edilizia, non ci fermiamo solo all'insuflaggio!!

Sistemi di ventilazione Puntuale

Sistemi per eliminazione muffe (interne/esterne)

Sistemi a cappotto innovativi

Sistemi isolanti a bassissimo spessore

Eliminazione Umidità da risalita capillare

Pitture interne/esterne

Laterizi per nuove costruzioni a bassissimo consumo energetico

Sistemi per il trattamento dell'acqua (eliminazione calcare)

...e molto altro



TREELIUM

 Optimer System

 Ener Paper

 **Genié**  
healthy & dry walls

 **STENGEL ZIEGEL**  
Mein Heimatziegel®



 **bau mit**  
baumit.com

 **EVERCEM DPS**  
Sigillante a penetrazione profonda  
Protezione cemento

 **ThermoShield**®  
Energiesparsystem - Langzeitschutz - Coloration

 **GEOCELL**  
SCHAUMGLAS

ECO SISTEMA CASA SRL  
Corso Canale 13/ A - ALBA - CN  
www.ecosistemacasa.com  
info@ecosistemacasa.com  
tecnico@ecosistemacasa.com  
Tel. 0173 442814

