



Innovation for Insulation



**Neopor®**

Polistirene Espanso Sinterizzato (EPS)

**Isolamento innovativo**

BASF Plastics  
key to your success



The Chemical Company

## Neopor®: isolare con...

### L'innovazione nell'isolamento termico

Styropor® è da decenni il marchio per eccellenza che caratterizza l'isolamento termico. Però anche un classico deve sempre tendere a raggiungere nuovi traguardi, la nostra intensa ricerca ci ha portato al Neopor®, che è l'evoluzione grigio-argento del polistirene espanso bianco Styropor®.

BASF AG produce la materia prima Neopor®, sottoforma di perle di polistirene contenenti pentano, che le rende espandibili. Queste minuscole perle vengono trasformate in preformati e/o blocchi di color grigio-argento dai trasformatori, che li immettono sul mercato finale con i loro marchi di fabbricazione.

Grazie alla nostra tecnologia innovativa, la capacità isolante dei manufatti in Neopor® ha raggiunto risultati che hanno superato le già eccellenti performance di Styropor®.

Con Neopor® si può ottenere un isolamento termico irraggiungibile dall'EPS tradizionale.

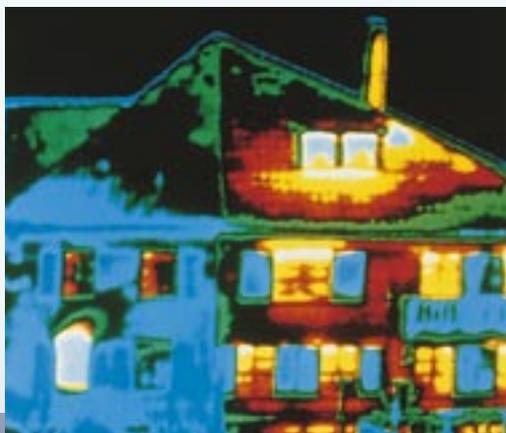


Fig. 1: Immagine termografica di un'abitazione. Le zone in arancione indicano un'elevata dispersione termica, dovuta ad un cattivo isolamento termico. Le zone in blu sono state isolate con prodotti fatti in Neopor®.

### Risparmio energetico, minor inquinamento e meno spese

Molti edifici di vecchia costruzione hanno un consumo d'energia, destinata al riscaldamento, di oltre 200 kWh/(m<sup>2</sup> · anno).

Tradotto in combustibile significa ca. 20 Litri/(m<sup>2</sup> · anno) o l'equivalente in metano di 20 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> · anno).

Ne consegue che in un alloggio unifamiliare, con una superficie di 150 m<sup>2</sup> e supponendo un fabbisogno di 200 kWh/(m<sup>2</sup> · anno) si consumerebbero 3.000 litri di combustibile ovvero 3.000 m<sup>3</sup> di metano. Questi valori si possono ridurre sensibilmente con interventi migliorativi legati al risparmio energetico. Esistono ricerche che mostrano la possibilità di risparmiare facilmente più del 50% d'energia attraverso l'utilizzo di materiali isolanti (Fonte: Institut Wohnen und Umwelt – Germania). La somma investita sarà ammortizzata in una sola stagione, mentre l'ambiente ne trarrà un immediato beneficio.

### Neopor® e le sue applicazioni

I prodotti in Neopor® vengono utilizzati in tutte le applicazioni dell'edilizia, dove per 50 anni si è già utilizzato l'EPS, con ottimi risultati:

- Isolamento termico a cappotto
- Isolamento da calpestio
- Isolamento del solaio
- Isolamento di tetto a falde
- Isolamento di soffitto di cantine
- Isolamento di tetto piano
- ICF e manufatti

### Abitare e vivere in salute

Senza isolamento, le pareti esterne degli edifici fanno passare il freddo, questo fenomeno tende ad abbassare la temperatura degli interni, a tutto discapito del comfort abitativo. Inoltre pareti poco o non isolate sono spesso umide, questo a causa della condensa che si crea all'interno della struttura, in seguito al calo di temperatura, quando l'aria umida entra in contatto con rivestimenti o punti più freddi. Questo fenomeno non è responsabile solo di danni materiali alla struttura dell'edificio, come ad esempio il distacco dell'intonaco e la formazione di muffe, ma può provocare odori sgradevoli e creare danni alla salute. Alcuni segnali della presenza di questo problema possono essere dati dal comparire di macchie scure sulla tappezzeria, sull'intonaco e particolarmente negli angoli dove spesso si trovano dei ponti termici.

Soprattutto nelle costruzioni leggere, come le aree abitabili della zona sottotetto se scarsamente isolate, la presenza di muffe genera odori sgradevoli che anche utilizzando simultaneamente sistemi di riscaldamento e ventilazione, aumentando vertiginosamente i costi energetici, non sempre si possono risolvere.

### Isolare per valorizzare

Non solo le auto richiedono un'accurata e costante manutenzione. Dopo qualche anno anche le nostre case devono essere rimodernate, perché mantengano il loro valore. Isolare con prodotti fatti con Neopor®, oltre a dare i vantaggi sopra illustrati, contribuisce ad accrescere il valore dell'immobile.

### Isolamento termico a confronto:

#### Analisi di ecoefficienza

L'analisi di ecoefficienza (vedi spiegazione a pag. 19) valuta prodotti e processi differenti secondo parametri economici ed ecologici, per individuarne i più efficienti. Rispetto ad altri prodotti, Neopor® offre un maggior beneficio con costi minori ed un bassissimo impatto ambientale.

Tale risultato si ottiene prendendo in considerazione come esempio un sistema d'isolamento a cappotto (ETICS), ed è visibile nella figura 2. L'enorme vantaggio, che offrono i prodotti fatti con Neopor®, è rappresentato dalla possibilità di utilizzare in alcune applicazioni fino al 50% di materie prime in meno rispetto ad altri tipi di materiali isolanti, risparmiando così molte risorse energetiche e generando il conseguente minor impatto ambientale. Neopor® è la soluzione ecoefficiente per l'isolamento termico moderno.

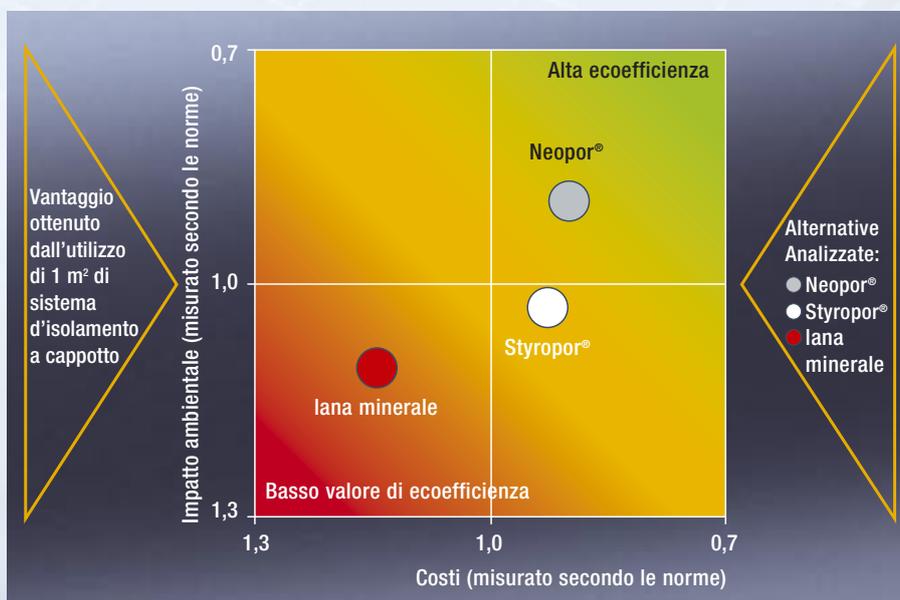


Fig. 2: Analisi di ecoefficienza riferita a sistemi integrati d'isolamento a cappotto vedi esempio Casa 3 litri LUWOGÉ, nel quartiere Brunck di Ludwigshafen.

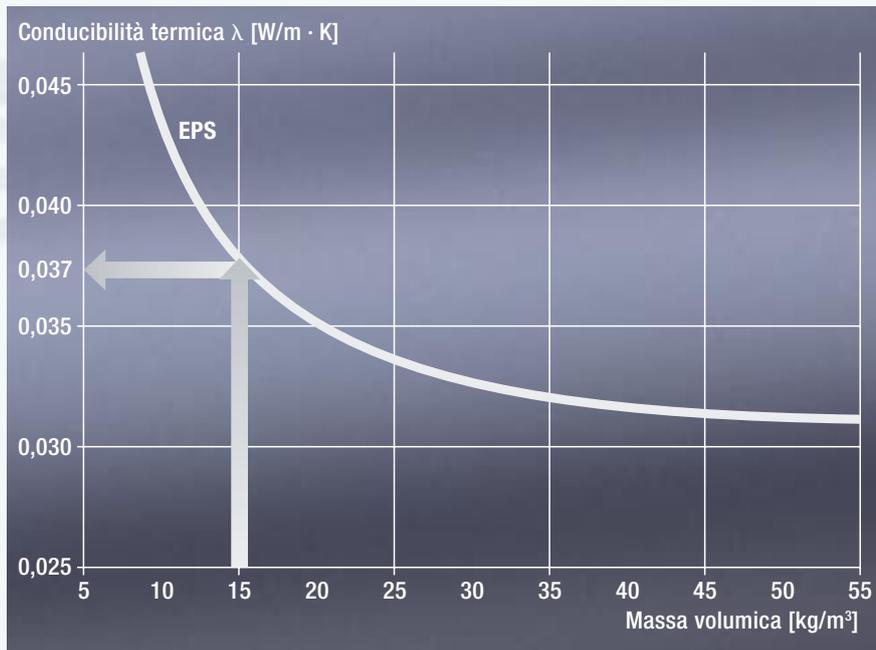


Fig. 3:  
Nel EPS bianco la conducibilità termica è fortemente influenzata dalla massa volumica, secondo DIN EN 13163.

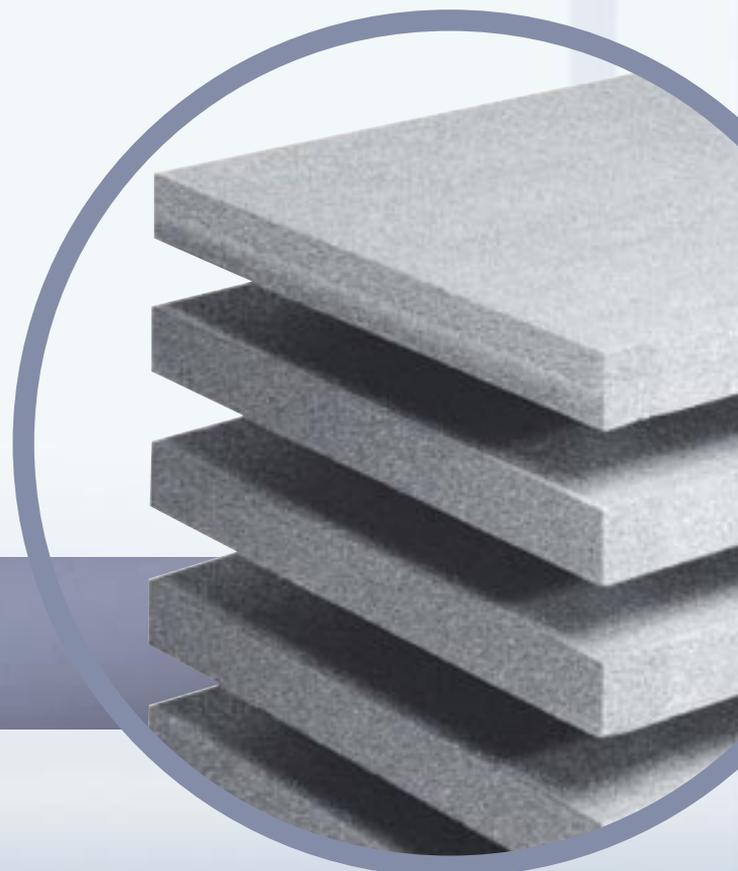
La conducibilità termica è un parametro di valutazione molto importante per i materiali da costruzione. Ad un valore basso di conducibilità termica corrisponde un'elevata capacità isolante.

Sulla conducibilità termica dei materiali isolanti incidono i gas contenuti nelle celle – nel caso del Neopor® e dello Styropor® si tratta d'aria – la struttura cellulare della matrice dell'espanso ed all'effetto dovuto all'irraggiamento di calore.

### La conducibilità termica del EPS tradizionale: buona

La conducibilità termica dell'EPS tradizionale, noto a molti con il marchio Styropor® di BASF, dipende essenzialmente dalla massa volumica dell'espanso. (Fig.3).

L'immagine indica che l'EPS tradizionale, con una massa volumica di 15 kg/m<sup>3</sup>, ha una conducibilità termica di ca. 0,037 W/m K<sup>(1)</sup>. Fino ad oggi, per limitare l'effetto dovuto all'irraggiamento del calore, a beneficio di un migliore potere isolante, si è dovuto ricorrere all'aumento della densità con un notevole aumento dei costi.



<sup>(1)</sup> Secondo EN 13 163 (prodotti di polistirene espanso (EPS) con marchio di fabbrica) la conducibilità termica deve seguire i criteri secondo EN 12667 o EN 12939 per prodotti con elevato spessore.

## La conducibilità termica del Neopor®: migliore

Grazie a delle minuscole particelle, incapsulate all'interno delle celle, che assorbono e riflettono gli infrarossi, Neopor® riesce a bloccare l'irraggiamento di calore. Si può così già ottenere a densità molto basse un isolamento termico molto elevato. Dalla figura 5 si rileva che i prodotti fatti con Neopor® ad una densità di 15 Kg/m<sup>3</sup> presentano una conducibilità termica misurata di 0,032 W/m K. Per gli stessi valori di conducibilità termica e quindi per lo stesso potere isolante si dovrebbero utilizzare 32 kg/m<sup>3</sup> di EPS tradizionale, cioè più del doppio di materiale.

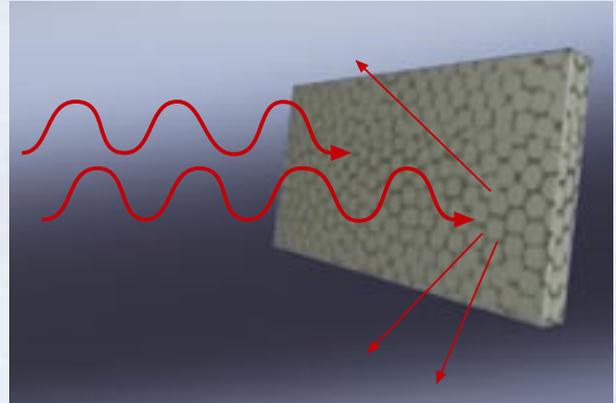


Fig. 4: Minuscole particelle, incapsulate all'interno del materiale, sono in grado di assorbire e riflettere gli infrarossi; questa proprietà permette di neutralizzare l'effetto dovuto all'irraggiamento del calore. A tutto vantaggio del miglioramento della conducibilità termica.

Con l'utilizzo di prodotti in Neopor®, soprattutto alle basse densità, si migliora sensibilmente la capacità isolante rispetto all'EPS tradizionale: un minor dispendio di risorse energetiche garantendo un isolamento termico adeguato ma con un minor impiego di materie prime rispetto all'EPS tradizionale.

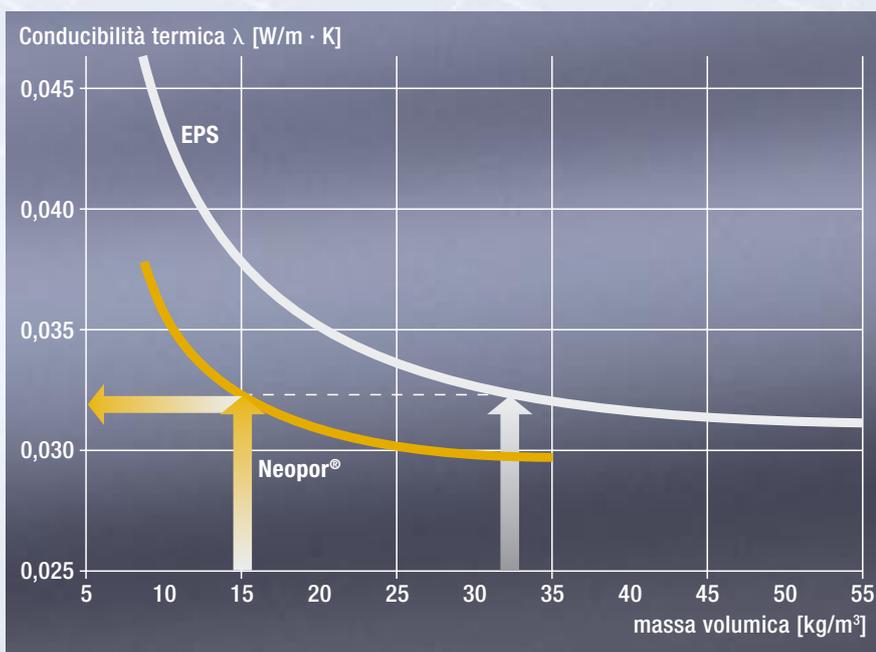


Fig. 5: Variazione della conducibilità termica in funzione della massa volumica. Confronto tra Neopor® ed EPS tradizionale. Misurazioni secondo EN 13 163.

## Isolamento termico per tetti a falde

Ricavare dei locali, sotto i tetti a falde, è oggi molto importante per il recupero degli spazi abitativi. Bisogna però garantire, attraverso soluzioni idonee, un ambiente confortevole e salubre. In questo caso è particolarmente importante il dimensionamento adeguato dello strato isolante: durante il periodo estivo consente un ottimo comfort abitativo nonostante il caldo esterno, mentre d'inverno limita la dispersione di calore verso l'esterno, con la conseguente riduzione delle spese di raffrescamento/ riscaldamento.

### Isolare la copertura (...dall'esterno)

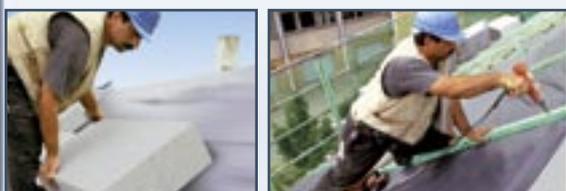
Un ottimo approccio da un punto di vista fisico-costruttivo consiste nella posa dei manufatti in Neopor® sulla falda del tetto.

Vantaggi dell'isolamento delle falde con prodotti in Neopor®:

- Rivestimento isolante continuo senza ponti termici
- Protezione della struttura portante
- Nessun problema d'umidità dovuto a diffusione di vapore e condensa
- Ulteriore protezione dalla pioggia, neve e vento
- La struttura interna della copertura resta visibile
- Non è sacrificato spazio del sottotetto

Nell'esempio di fig. 6, il rivestimento in legno (perlinatura) sulle travi fa da sostegno per la posa dei manufatti in Neopor®. La guaina posta tra la copertura esterna (ad esempio tegole) e l'isolante, ha uno scopo protettivo contro l'azione degli agenti atmosferici, inoltre trattiene l'umidità. E' previsto un altro strato protettivo da posare sotto l'isolante, con la funzione di essere una barriera vapore. La progettazione e soprattutto la posa dei materiali, è determinate ai fini dell'ottenimento dei risultati; quindi l'esperienza dei progettisti e degli artigiani diventa parte integrante del successo dell'applicazione.

I requisiti tecnici dell'isolamento termico, devono almeno raggiungere un coefficiente di trasmittanza (U) espresso in  $W/(m^2K)$  pari a quelli fissati dalle attuali normative nazionali vigenti, tenendo presente anche il resto della stratigrafia dei materiali impiegati nell'applicazione. Nel caso specifico della stratigrafia illustrata nel nostro esempio, e supponendo di voler ottenere un coefficiente di trasmittanza (U) di  $0,20 W/(m^2K)$ , dovremo utilizzare dei manufatti in Neopor® aventi spessore di 160 mm e con una densità di  $20 kg/m^3$ . Chiaramente il calcolo reale dovrà prendere in considerazione i valori di Conducibilità Termica dichiarata dai singoli trasformatori, che la forniranno in accordo con la norma europea EN 13163. Dalla tabella 1 si può evincere un calcolo esemplificativo.



Fase di posa.

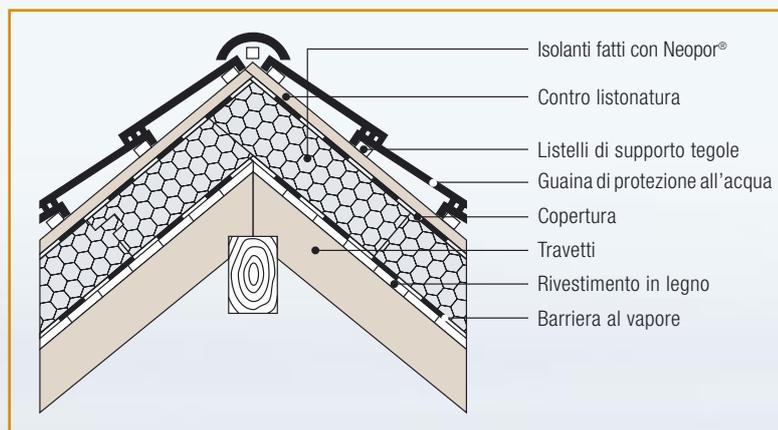


Fig. 6:  
Esempio di una copertura a falda isolata con manufatti in Neopor®.

**Tabella 1: Esempio di isolamento termico di un tetto a falde dall'alto con stima costi/benefici**

	Senza isolamento	Isolamento fatto con prodotti in Neopor® da 160 mm
Coefficiente Trasmittanza Termica (U) [W/(m <sup>2</sup> · K)]	2,81	0,20
Calore richiesto per riscaldamento Q <sub>n</sub> -val [kWh/(m <sup>2</sup> · a)]	170	12
Fabbisogno d'energia [kWh/(m <sup>2</sup> · anno)] $\eta_{tot} = 0,86$ per m <sup>2</sup>	198	14
Equivalente in Gasolio [l/(m <sup>2</sup> · a)] o in gas [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	19,8	1,4
Risparmio combustibili [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	–	18,4
Risparmio combustibili in una superficie di 100 m <sup>2</sup> [l/a] oppure [m <sup>3</sup> /a]	–	1.840
Risparmio combustibili in una superficie di 100 m <sup>2</sup> [l] oppure [m <sup>3</sup> ] in 30 anni	–	55.200
Impiego di manufatti in Neopor® in m <sup>3</sup>	–	16

Procedura di calcolo (vedi Letteratura a tergo)



Isolamento con prodotti in Neotect® fra i travetti.

### Isolare fra i travetti (Isolamento interno)

Questo tipo d'intervento è una buona soluzione nei casi di ristrutturazione per migliorare l'isolamento termico del sottotetto, dove il rifacimento della copertura esterna non è necessario o possibile. A fronte di una possibile piccola riduzione degli spazi abitativi interni (da valutare in ogni singolo caso), questo sistema basato sulla posa di lastre isolanti fra i travetti, dall'interno del sottotetto, ha come caratteristica principale la semplicità di posa.

Vantaggi di Neotect®:

- Posa semplice, veloce e precisa
- Autobloccante
- Riutilizzo degli sfridi
- Utilizzabile negli spazi di correntini
- Indefornabile
- Idrorepellente
- Inalterabile

Le istruzioni per la messa in posa e l'assemblaggio sono reperibili presso produttori e fornitori



Fig. 7: Sistema di isolamento fra i travetti.

# Neopor®: Isolamento tetti piani

## Protezione dai danni causati dagli agenti atmosferici e dalla dispersione termica

I tetti piani devono essere in grado di drenare l'acqua dovuta alle precipitazioni. Di conseguenza per quest'applicazione si deve prevedere una leggera pendenza che generi il deflusso dei liquidi e realizzare una pendenza non inferiore al 2%, per evitare rischi legati al ristagno dell'acqua.

I tetti piani sono particolarmente esposti alle sollecitazioni derivanti dalle escursioni termiche, ambientali.

Improvvisi surriscaldamenti della superficie e forti variazioni di temperatura fra l'interno e l'esterno hanno un forte impatto sulla copertura del tetto e sulla stessa struttura. Deformazioni termiche dovute a variazioni di temperatura possono comportare dannose deformazioni dei materiali e delle parti strutturali. L'utilizzo delle lastre isolanti fatte con Neopor® preserva la struttura e i materiali da conseguenze indesiderate ed offre un isolamento termico adeguato.



Tetto piano

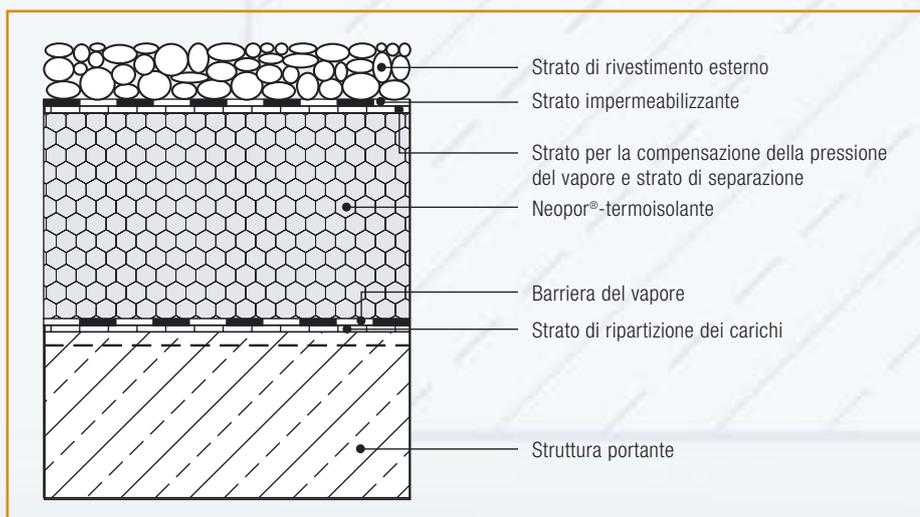


Fig. 8:  
Strati funzionali di tetti piani

### Risanamento dei tetti piani esistenti

La gestione dei rifiuti ha una parte importante anche nel risanamento dei tetti piani. Si consiglia di controllare per prima cosa se gli strati isolanti e i vecchi teli possono essere riutilizzati. In molti casi è una soluzione possibile, economica ed ecologica. Le coperture non più utilizzabili perché deformate da bolle, pieghe o altro, si possono tagliare e sovrapporre incollandole. Questo tipo di risanamento richiede di inserire subito sotto la nuova copertura un ulteriore strato isolante di Neopor®, oppure si può posare sul vecchio telo ripristinato uno strato isolante di Neopor® nello spessore rispondente ai criteri energetici.<sup>(1)</sup> Quindi si devono applicare come nelle costruzioni di nuovi stabili: una barriera vapore, uno strato impermeabilizzante ed una protezione esterna. Si deve poi rendere il tetto sicuro contro la forza del vento.

Per favorire un regolare deflusso dell'acqua piovana nei tetti piani delle vecchie costruzioni che presentano una pendenza inferiore al 2%, si consiglia di isolare con elementi sagomati in maniera specifica fatti con Neopor®.

Gli elementi per creare la pendenza sono tagliati con sistema a filo caldo. Con questo sistema si possono ottenere dispiuvi e pendenze a disegno. Questa possibilità garantisce un'esecuzione adatta alla singola esigenza sia per l'isolamento sia per gli scarichi del tetto.

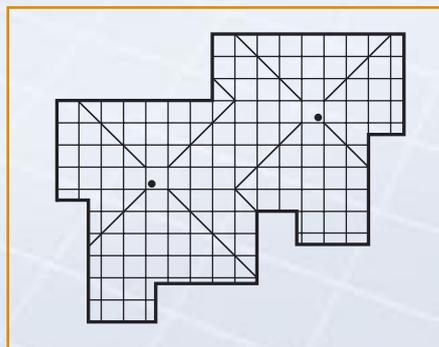


Fig. 9:  
Progetto di taglio  
per elementi fatti  
con Neopor®.

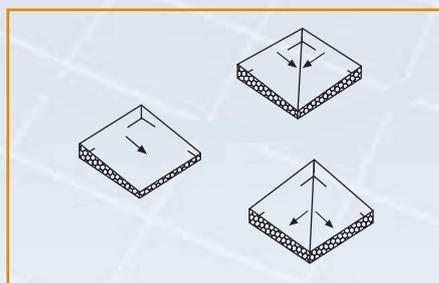


Fig. 10:  
Dettagli per la  
formazione delle  
giuste pendenze.

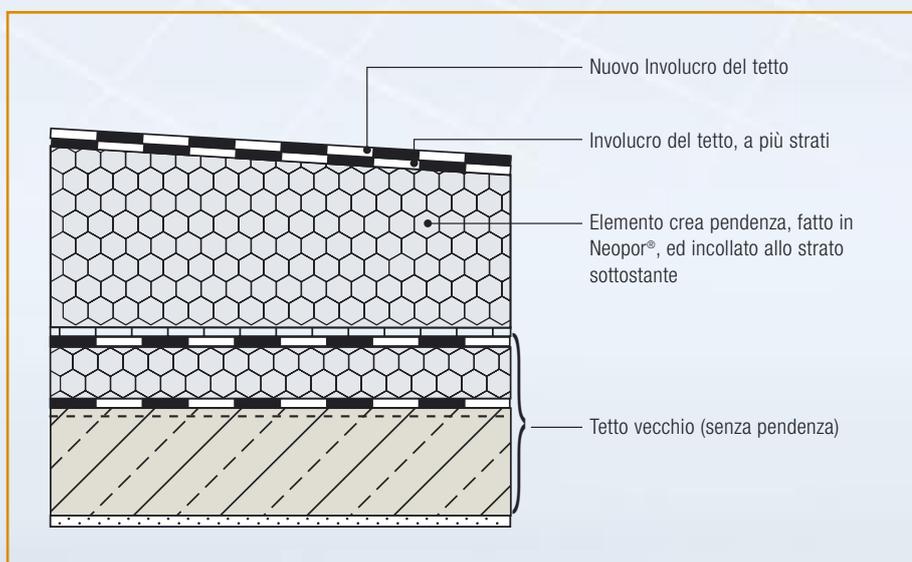


Fig. 11:  
Tetto vecchio senza pendenza,  
risanato con elementi fatti con  
Neopor®.

<sup>(1)</sup> E' necessario uno strato intermedio di lana di vetro, se ad esempio, la vecchia copertura non è compatibile con il Neopor®.

# Isolare con il sistema a cappotto (ETICS)

Nell'isolamento della parete esterna della facciata, eseguita secondo i criteri fisico-costruttivi più logici, si applica un rivestimento isolante di prodotti fatti con Neopor® sul lato esterno, ricoprendolo poi con uno speciale strato d'intonaco. Si possono utilizzare sistemi di pitture a base di leganti minerali e diverse dispersioni.

Questi sistemi d'isolamento termico a cappotto (ETICS) eseguiti con lastre in EPS tradizionale (Styropor®) sono in uso dal 1957 e hanno da sempre dato ottimi risultati.

Attualmente, con questo sistema d'isolamento vengono rivestiti 40 milioni di metri quadrati di facciate l'anno. I dati riguardano soltanto la Germania. Sulla validità dei diversi sistemi, i vari trasformatori di Neopor®, sono in grado di fornire informazioni e prove di applicazioni.

**Importante: si possono posare solo sistemi sperimentati e certificati, dove tutti i componenti del sistema hanno la garanzia di stabilità e di sicurezza nel tempo.**

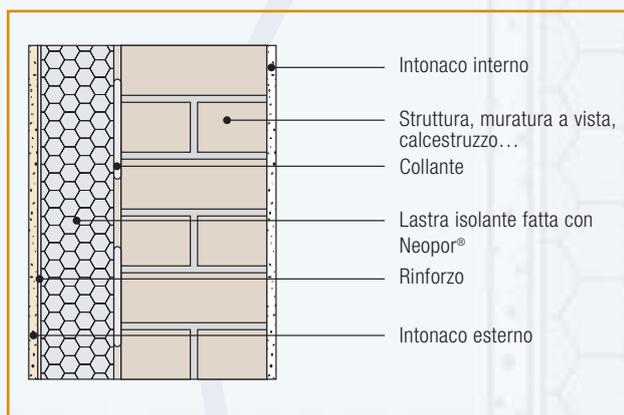


Fig. 12:  
Sistema isolante a cappotto con delle lastre fatte con Neopor®.

## Neopor® – Vantaggi del sistema d'isolamento a cappotto

La posa di lastre fatte con Neopor® è semplice ed economica, ed ha aperto nuove prospettive per l'isolamento termico delle pareti esterne degli edifici di vecchia costruzione, soprattutto per quanto riguarda il risanamento delle facciate che possono ora variare di colore e struttura, ma non solo: la flessibilità di questo materiale isolante consente di adattare lo spessore del rivestimento alle esigenze architettoniche che si presentano di volta in volta e di rispettare i valori d'isolamento richiesti. In tal modo non si finalizza l'isolamento termico al solo risparmio energetico, ma con l'opportuna progettazione si possono superare nuovi traguardi fino ad arrivare alla "Casa ad energia 0". L'isolamento a cappotto con prodotti fatti con Neopor® conferisce alla parete portante una maggior resistenza alle variazioni termiche più significative e nello stesso tempo contribuisce a ridurre eventuali tensioni interne e previene la formazione di fessurizzazioni.

## Neopor® – risparmio reale

- Si possono installare impianti di riscaldamento più piccoli: con una notevole riduzione di costi e un minor impatto ambientale.
- Si possono costruire le pareti esterne con i materiali più convenienti in commercio. Gli spessori delle pareti e delle fondazioni possono essere ridotti al minimo consentito.
- Se per motivi tecnici – specialmente nel caso di una ristrutturazione – è necessario uno spessore limitato del rivestimento isolante, con Neopor®, grazie alla sua miglior capacità isolante, si possono raggiungere in ogni caso un soddisfacente risparmio energetico.
- Non sono necessarie soluzioni dedicate per evitare ponti termici ad esempio vicino alle nicchie create per accogliere i radiatori per il riscaldamento, intorno ai pilastri portanti, ai cornicioni.
- Il sistema a cappotto (ETICS) fatto con lastre in Neopor®, assicura all'interno dell'abitazione un clima salubre e gradevole: temperato d'inverno e fresco d'estate.



## Il prototipo: La casa 3 litri

### Da un vecchio edificio alla casa a basso consumo energetico

BASF ha dimostrato che prodotti in Neopor®, si possono trasformare vecchi edifici in case a basso consumo. I numeri della Casa 3 Litri di BASF sono: un consumo di soli 3 litri di combustibile per metro quadro l'anno e una riduzione delle emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub>) di del 80%. Questo edificio ultramoderno è il risultato del restauro di una costruzione degli anni '30. Rispetto ad un'abitazione non restaurata (senza isolamento), il fabbisogno energetico annuo è di circa 7/10 volte inferiore: dai 23 litri di combustibile al metro quadrato, agli attuali 3 litri. Per l'inquilino di un appartamento di 100 metri quadrati questo significa ridurre le spese per il riscaldamento da 700 Euro a meno di 100 Euro l'anno.

**Il reale risparmio deriva in gran parte dall'impiego di Neopor® nell'involucro dell'edificio.**

Informazioni più esaurienti sulla Casa 3 litri, al sito [www.3LH.de](http://www.3LH.de)



La nuova facciata della casa 3 litri a Ludwigshafen.

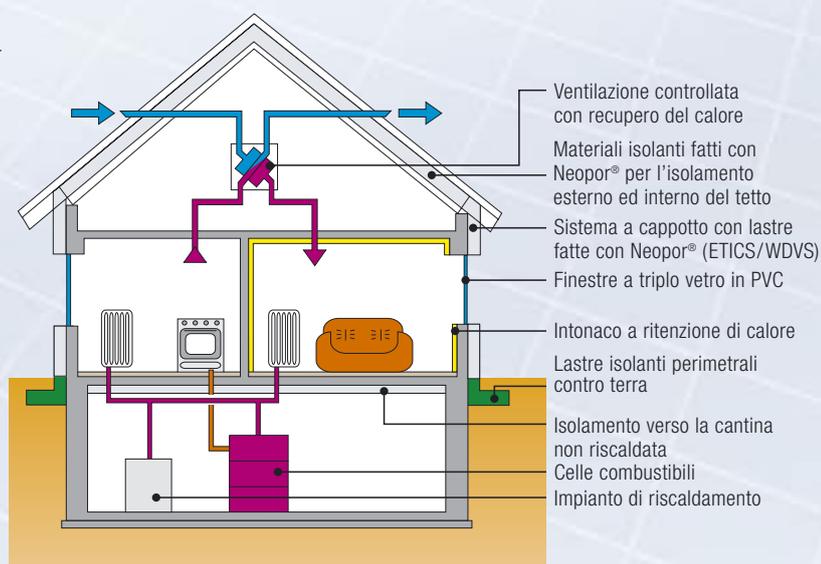


Fig. 13: Spaccato della casa 3 litri.

**Tabella 2: Esempi di isolamento a cappotto e stima costi/benefici**

	Status Senza Isolamento	Isolamento con 100 mm Neopor®	Isolamento con 120 mm Neopor®	Isolamento con 140 mm Neopor®	Isolamento con 160 mm Neopor®
Coefficiente di trasmittanza (val. U) [W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,6	0,29	0,25	0,22	0,19
Fabbisogno energia da riscaldamento (Val. Q <sub>h</sub> ) [kWh/(m <sup>2</sup> · a)]	121	22	19	16,5	14,5
Fabbisogno energetico [kWh/(m <sup>2</sup> · a)] a $\eta_{tot} = 0,86$	141	25,5	22	19	17
Petrolio-equivalente [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. gas-equival [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	14,1	2,6	2,2	1,9	1,7
Risparmio petrolio risp. metano rispetto a situazione [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	–	11,5	11,9	12,2	12,4
Risparmio petrolio risp. metano in una superficie esterna di 100 m <sup>2</sup> [l/a] risp. [m <sup>3</sup> /a]	–	1.150	1.190	1.220	1.240
Risparmio petrolio risp. metano in una superficie di 100 m <sup>2</sup> [l] risp. [m <sup>3</sup> ] in 30 anni	–	34.500	35.700	36.600	37.200
Impiego di Neopor® in m <sup>3</sup>	–	10	12	14	16

# Isolamento ad intercapedine

## Neopor®: isolare è conveniente

Sia nella soluzione ad intercapedine ventilata o con un isolamento senza camera d'aria conviene utilizzare le lastre fatte con Neopor®, la scelta è da effettuarsi a favore dell'una o dell'altra a seconda del materiale scelto per il rivestimento esterno.

Vantaggi delle lastre isolanti fatte con Neopor® utilizzate in intercapedine:

- Ottima capacità isolante anche a bassa densità
- Idrorepellente
- Possibilità di posare indipendentemente dalle condizioni meteorologiche
- Bassa resistenza al vapore
- Stabilità dimensionale

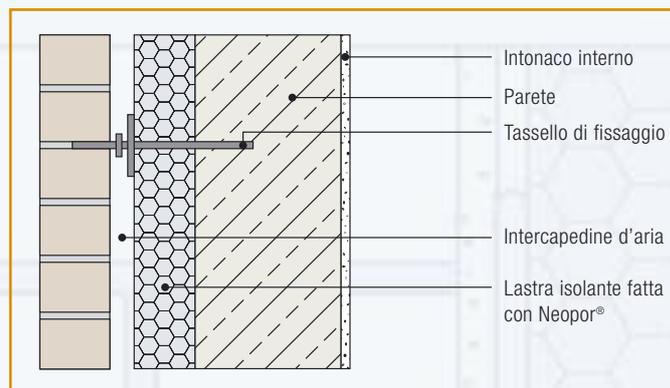
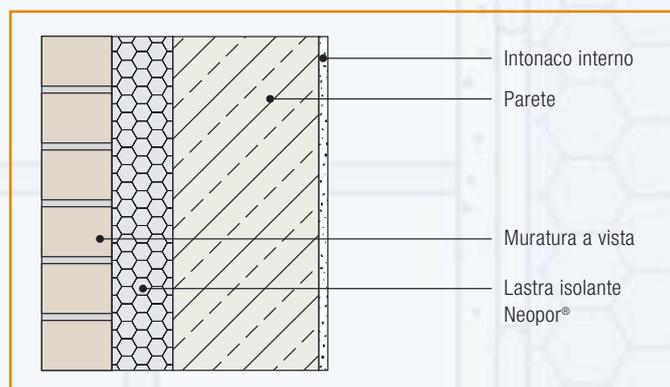


Fig. 14/15: Parete esterna ed intercapedine con camera di ventilazione (sopra) senza camera di ventilazione (sotto) e lastre isolanti fatte con Neopor®.



**Tabella 3: Esempi di isolamento ad intercapedine e stima costi/benefici**

	Status Senza Isolamento	Isolamento con 80 mm Neopor®	Isolamento con 100 mm Neopor®	Isolamento con 120 mm Neopor®	Isolamento con 140 mm Neopor®
Coefficiente di trasmittanza (val. U) [W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,62	0,34	0,29	0,25	0,22
Fabbisogno energia da riscaldamento (Val. Q <sub>r</sub> ) [kWh/(m <sup>2</sup> · a)]	122,5	26	22	19	17
Fabbisogno energetico [kWh/(m <sup>2</sup> · a)] a $\eta_{tot} = 0,86$	142,5	30	26	22	20
Petrolio-Equivalente [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. Gas-equival [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	14,3	3,0	2,6	2,2	2,0
Risparmio petrolio risp. metano rispetto a situazione [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	–	11,3	11,7	12,1	12,3
Risparmio petrolio risp. metano in una superficie esterna di 100 m <sup>2</sup> [l/a] risp. [m <sup>3</sup> /a]	–	1.130	1.170	1.210	1.230
Risparmio petrolio risp. metano in una superficie di 100 m <sup>2</sup> [l] risp. [m <sup>3</sup> ] in 30 anni	–	33.900	35.100	36.300	36.900
Utilizzo di Neopor® in m <sup>3</sup> in 100 m <sup>2</sup> di superficie esterna	–	8	10	12	14

A pagina 19 troverete le spiegazioni per la tabella

Dove non si possono eseguire interventi d'isolamento a cappotto, come ad esempio in edifici con facciate di valore artistico o storico, è consigliabile ricorrere all'isolamento interno con lastre fatte con Neopor® accoppiate magari con del cartongesso. Questo sistema di lastre in Neopor® accoppiate al cartongesso, applicato lungo l'intero perimetro esterno del locale, è adatto, dopo un'esperta stuccatura delle fughe, ad essere utilizzato come fondo per la posa di carta da parati, la tinteggiatura o anche per rivestimenti in ceramica.

Con un ulteriore accorgimento tecnico, durante la fase di produzione, che renda elastiche le lastre in Neopor®, si può ottenere anche un contributo a favore dell'isolamento acustico. Per alcune particolari murature esterne potrebbe essere necessario applicare un ulteriore barriera vapore. E' sempre consigliato far eseguire analisi in base ai criteri fisico-costruttivi dell'edificio. E' importante procedere ad un isolamento dei davanzali delle finestre e dei collegamenti tra muro interno e soffitto dei piani, per ridurre la formazione di ponti termici.

**Risanamento di vecchi edifici:**  
L'ammodernamento delle vecchie costruzioni eseguito da esperti è ecologico ed economico. Contribuisce a creare un ambiente salubre e confortevole e ad aumentare il valore dello stabile.

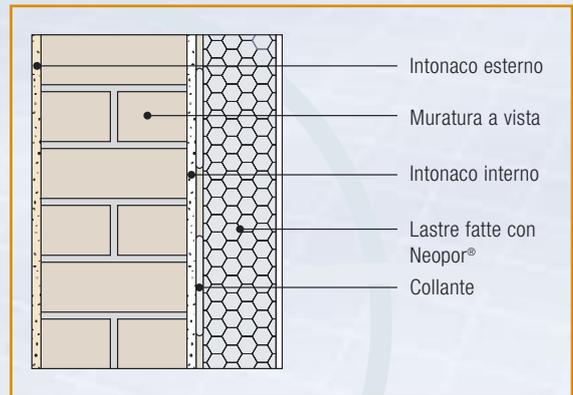


Fig. 16:  
Lastre fatte con Neopor® per l'isolamento interno, ad es. nel caso di ammodernamento di vecchi edifici.



Edifici che hanno delle facciate da preservare, possono essere egualmente isolati eco-efficientemente, con lastre in Neopor® posate sulla parete interna.



Rivestimento interno fatto con lastre in Neopor®

## Neopor®: Isolamento anticalpestio

### Pavimentazioni più efficienti con Neopor®

L'isolamento anticalpestio dei pavimenti in muratura semplice, ad esempio in un solaio massiccio in calcestruzzo, aumenta in rapporto alla massa e alla rigidità dinamica. Quindi in teoria un isolamento anticalpestio soddisfacente si potrebbe ottenere attraverso solai più spessi e più pesanti. Questa soluzione è però in pratica da scartare dato che per rispondere alle normative in vigore si dovrebbero raggiungere pesi e spessori troppo elevati con evidenti ripercussioni di carattere progettuale (carichi statici) ed economiche.

A questo proposito ha dato buoni risultati l'applicazione di un secondo strato di pavimentazione, posate sopra a delle lastre anticalpestio (ad esempio in Neopor®). Questo secondo rivestimento, detto pavimento galleggiante, blocca la penetrazione del suono nel pavimento e nelle strutture circostanti e negli elementi attorno. Questa soluzione svincola strutturalmente il pavimento dal solaio portante.

Soprattutto nel recupero di vecchie costruzioni, ove le altezze a disposizione per la realizzazione del pavimento sono per lo più limitate, le lastre anticalpestio in Neopor®, con una capacità isolante più elevata rispetto a quelle in Styropor®, consentono di ottenere un migliore isolamento anche termico.

### Importante per l'applicazione:

Il piano del solaio grezzo deve essere liscio e pulito, senza residui di malta o di calcestruzzo.

La posa delle lastre anticalpestio in Neopor® deve essere continua, interruzioni dovute a tubi tendono a diminuire le prestazioni.

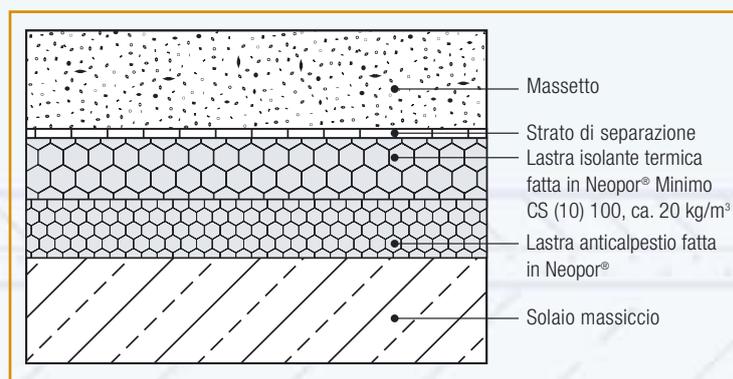


Fig. 17:  
Isolamento anticalpestio con prodotti in Neopor®

Quando le lastre anticalpestio sono utilizzate in combinazione con delle lastre termoisolanti in Neopor®, dovrebbero essere posate come primo strato.

E'importante anche il nastro perimetrale: che dovrebbe essere installato e fissato durante la fase di montaggio del massetto in modo che non si formino ponti sonori. La parte superiore del nastro perimetrale deve essere tagliata solo al termine della messa in posa del pavimento.



Posa di lastre fatte con Neopor®

<sup>1)</sup> Si consiglia un sistema di nastro perimetrale con annessa pellicola bi-adesiva

### Neopor® – elimina irregolarità e dislivelli

E' importante livellare le solette dei solai grezzi prima di passare alla posa delle lastre anticalpestio in Neopor®: soprattutto se sul solaio grezzo sono già presenti delle tubazioni. Per questa operazione Neopor® è il prodotto ecoefficiente per eccellenza, poiché delle lastre più leggere offrono un isolamento termico eccezionale, in particolare nei pavimenti verso ambienti non riscaldati.

Nello strato inferiore devono essere posate lastre di Neopor® con un resistenza alla compressione per deformazione CS (10) 100: Neopor®. Questo risultato si raggiunge con una massa volumica di circa 20 kg/m<sup>3</sup>.

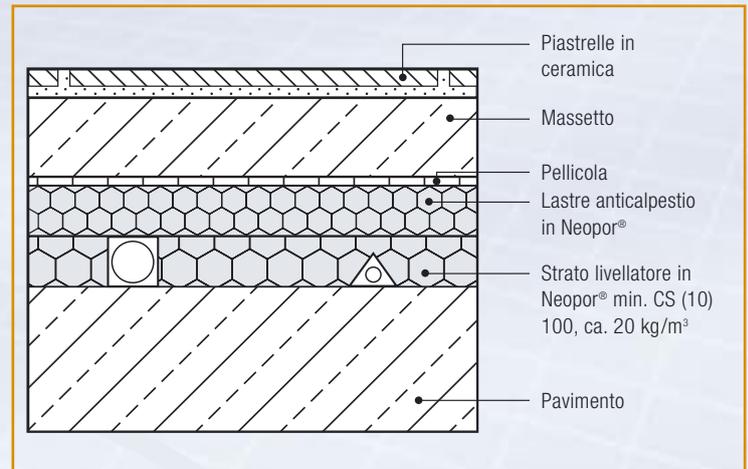


Fig. 18:  
Lastre anticalpestio e strato isolante in Neopor®

Le lastre anticalpestio fatte con Neopor® devono essere posate in maniera da presentare soluzioni di continuità: interruzioni derivate da condutture o altro compromettono sensibilmente il risultato.



Lastre fatte con Neopor® durante la posa

# Neopor® – isolamento del sottotetto

L'isolamento del solaio di ambienti non riscaldati è un provvedimento conveniente con alte potenzialità di risparmio energetico.

Con le lastre fatte con Neopor® si può provvedere all'isolamento del solaio in modo molto semplice. Lastre dello spessore di solo 12 cm hanno un valore di trasmittanza (U) di circa 0,26 W/(m<sup>2</sup> · K), ben al di sotto quindi dei valori richiesti dall'ordinanza sul risparmio energetico (EnEV) sottocitata (vedi Tabella 4).

L'ordinanza per il risparmio energetico Tedesca (EnEV) indica come provvedimento per gli edifici esistenti (in determinate condizioni limite) l'obbligo dell'isolamento del solaio, con un coefficiente di trasmittanza (U) di ≤ 0,30 W/(m<sup>2</sup> K).

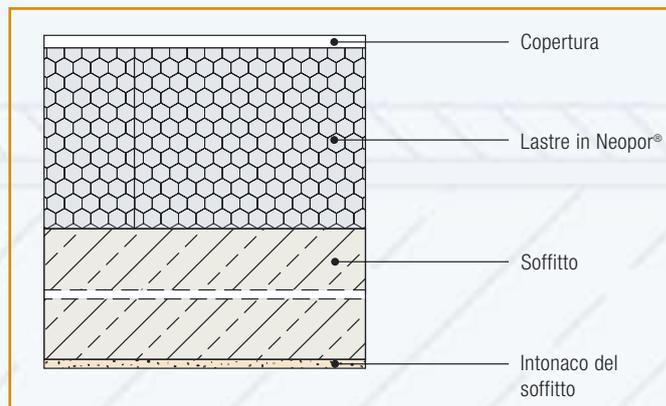


Fig. 19: Isolamento del sottotetto con lastre isolanti fatte in Neopor®.



Le lastre in Neopor® posate nei solai proteggono i vani sottostanti dalle dispersioni termiche.

**Tabella 4: Esempi d'isolamento dei solai e stima costi/benefici**

	Status Senza Isolamento	Isolamento con 120 mm Neopor®	Isolamento con 200 mm Neopor®
Coefficiente di trasmittanza (val. U) [W/(m <sup>2</sup> · K)]	2,95	0,26	0,16
Fabbisogno energia da riscaldamento (Val. Q <sub>tr</sub> ) [kWh/(m <sup>2</sup> · a)]	178,5	15,5	9,5
Fabbisogno energetico [kWh/(m <sup>2</sup> · a)] a η <sub>tot</sub> = 0,86	207,5	18	11
Petrolio-Equivalente [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. Gas-equival [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	20,8	1,8	1,1
Risparmio petrolio risp. metano rispetto a situazione [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	–	19	19,7
Risparmio petrolio risp. metano in superficie di 100 m <sup>2</sup> [l/a] risp. [m <sup>3</sup> /a]	–	1.900	1.970
Risparmio petrolio risp. metano in un superficie di 100 m <sup>2</sup> [l] risp. [m <sup>3</sup> ] in 30 anni	–	57.000	59.100
Utilizzo di Neopor® in m <sup>3</sup> in 100 m <sup>2</sup> di superficie del tetto	–	12	20

A pagina 19 troverete le spiegazioni per la tabella

# Isolamento termico per cantine fredde

## Cantine fresche, locali caldi

Per un migliore isolamento acustico l'edilizia moderna prevede di inserire solai un pavimento galleggiante.

Si tratta di una seconda pavimentazione posata su uno strato isolante con substrato mobile senza alcuna connessione con gli altri componenti, al fine di ottenere l'isolamento da calpestio desiderato. I soffitti delle cantine con pavimento galleggiante normalmente non offrono però l'isolamento termico necessario. Quindi si consiglia di isolare con delle lastre fatte con Neopor® lo strato inferiore dei soffitti delle cantine, e così isolare i locali riscaldati dell'abitazione. Semplice ma efficace.

Se non esiste il pavimento galleggiante o nessun tipo di lastra isolante, come nella maggior parte delle vecchie costruzioni, l'isolamento fatto con le lastre in Neopor® è ancora più conveniente.

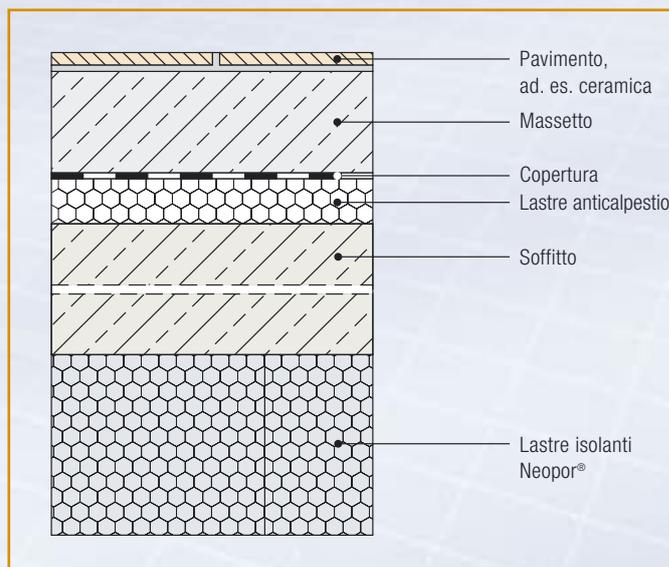


Fig. 20: Inserimento successivo di lastre isolanti in Neopor® sotto il pavimento. Ottenendo un miglioramento nell'isolamento termico verso la cantina non riscaldata.

Isolare la parte inferiore dei soffitti delle cantine con lastre in Neopor® significa limitare al massimo la riduzione dell'altezza del locale.



**Tabella 5: Esempi d'isolamento del soffitto della cantina e costi/benefici**

	Status con 20 mm lastra anticalpestio	Isolamento con 60 mm Neopor®	Isolamento con 80 mm Neopor®
Coefficiente di trasmittanza (val. U) [W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,05	0,38	0,31
Fabbisogno energia da riscaldamento (Val. Q <sub>n</sub> ) [kWh/(m <sup>2</sup> · a)]	39,5	14,5	11,5
Fabbisogno energetico [kWh/(m <sup>2</sup> · a)] a η <sub>tot</sub> = 0,86	46	17	13,5
Petrolio-equivalente [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. Gas-equival [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	4,6	1,7	1,4
Risparmio petrolio risp. metano rispetto a status [l/(m <sup>2</sup> · a)] risp. [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · a)]	–	2,9	3,2
Risparmio petrolio risp. metano in superficie di 100 m <sup>2</sup> [l/a] risp. [m <sup>3</sup> /a]	–	290	320
Risparmio petrolio risp. metano in una superficie di 100 m <sup>2</sup> [l] risp. [m <sup>3</sup> ] in 30 anni	–	8.700	9.600
Utilizzo di Neopor® in m <sup>3</sup> in 100 m <sup>2</sup> di soffitto	–	6	8

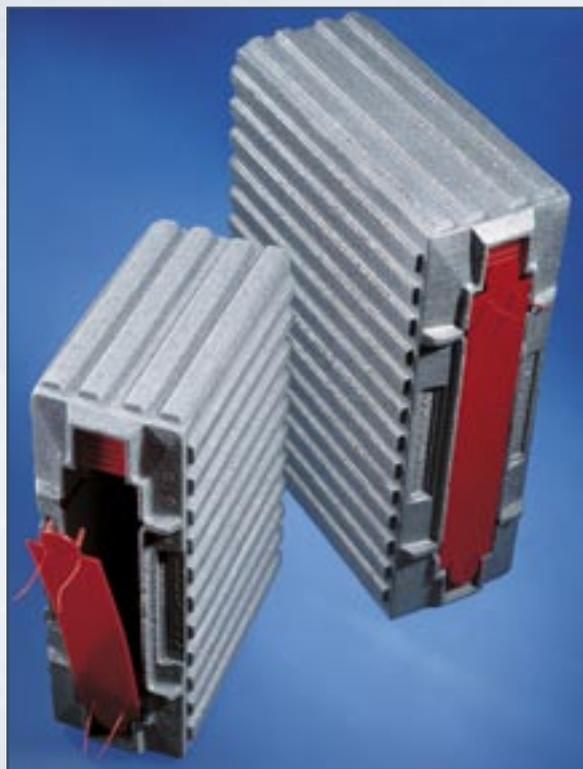
A pagina 19 troverete le spiegazioni per la tabella

## Neopor® – Nuove soluzioni

### Neopor®: l'isolamento più efficiente

Elementi isolanti e manufatti di Neopor® si sono imposti per la versatilità delle applicazioni, ad es. pareti, soffitti, tetti. In questa pagina si possono vedere alcune foto che mostrano la versatilità di questo prodotto nelle sue applicazioni.

Per quanto riguarda le caratteristiche di coibentazione, questi elementi fatti con Neopor® hanno una maggiore capacità isolante rispetto all'EPS tradizionale.



Isolamento in Neopor®  
Della scatola del rullo delle  
tapparelle



Tetto prefinto composto da manufatto in Neopor®  
accoppiato alla lamiera



## Metodo dell'analisi di ecoefficienza

Per analisi di ecoefficienza si intende lo studio del percorso della vita di un prodotto "dalla culla alla tomba", cioè dall'estrazione della materia prima fino al riciclaggio. Sull'impatto ambientale incidono i seguenti fattori: consumo energetico, consumo di materia prima e di risorse, emissioni, tossicità reale e potenziale. Parallelamente si calcolano di volta in volta, la somma dei costi al cliente finale: costi di produzione, d'acquisto del prodotto, i costi d'uso, comprensivi di manutenzione, riparazioni e costi di esercizio per finire con lo smaltimento ed il riciclaggio.



Visitateci in Internet ai siti

[www.neopor.it](http://www.neopor.it)  
[www.3LH.de](http://www.3LH.de)

Troverete esaurienti informazioni su Neopor®, Casa 3 litri e ove reperire il Neopor®.

## Spiegazioni delle tabelle:

<b>U:</b>	coefficiente di trasmittanza in considerazione dei diversi componenti della stratigrafia (prec.valore k)
<b>Q<sub>n</sub>:</b>	fabbisogno di energia termica per m <sup>2</sup> di parete (procedimento secondo GRE, società per un utilizzo razionale dell'energia (Germania), risparmio di energia nella realtà immobiliare attuale)
<b>Fabbisogno energetico:</b>	Effettivo fabbisogno di energia per m <sup>2</sup> di superficie di parete esterna. Esempio di riscaldamento a bassa temperatura funzionante a gas o a combustibile con un grado di utilizzo annuo di combustibile o gas pari a $\eta_{tot}$ di 0,86
<b>Combustibile-risp. gas equivalente</b>	per m <sup>2</sup> di superficie tetto, parete, soffitto riferito al fabbisogno energetico. Approssimativamente: 10 kWh corrispondono a 1 l di combustibile o a 1 m <sup>3</sup> di gas



I dati contenuti in questo prospetto si basano sulle nostre attuali conoscenze ed esperienze. Non esimono il trasformatore dal condurre prove e controlli in proprio, in considerazione dei molteplici fattori che possono intervenire nella lavorazione e nell'applicazione del nostro prodotto. Inoltre i dati non costituiscono una garanzia vincolante di determinate caratteristiche e dell'idoneità ad un utilizzo specifico. Qualsiasi descrizione, illustrazione, foto, informazione tecnica, rapporto, misura ecc. indicati nel presente documento possono essere soggetti a modifiche senza preavviso e non rappresentano la caratteristica del prodotto concordata nel contratto. L'utente finale dei nostri prodotti deve attenersi, sotto la propria responsabilità, al rispetto dei diritti di proprietà, nonché alle leggi e disposizioni vigenti.

BASF Aktiengesellschaft  
Styrenic Polymers Europe  
67056 Ludwigshafen  
Germania  
[www.neopor.it](http://www.neopor.it)