



---

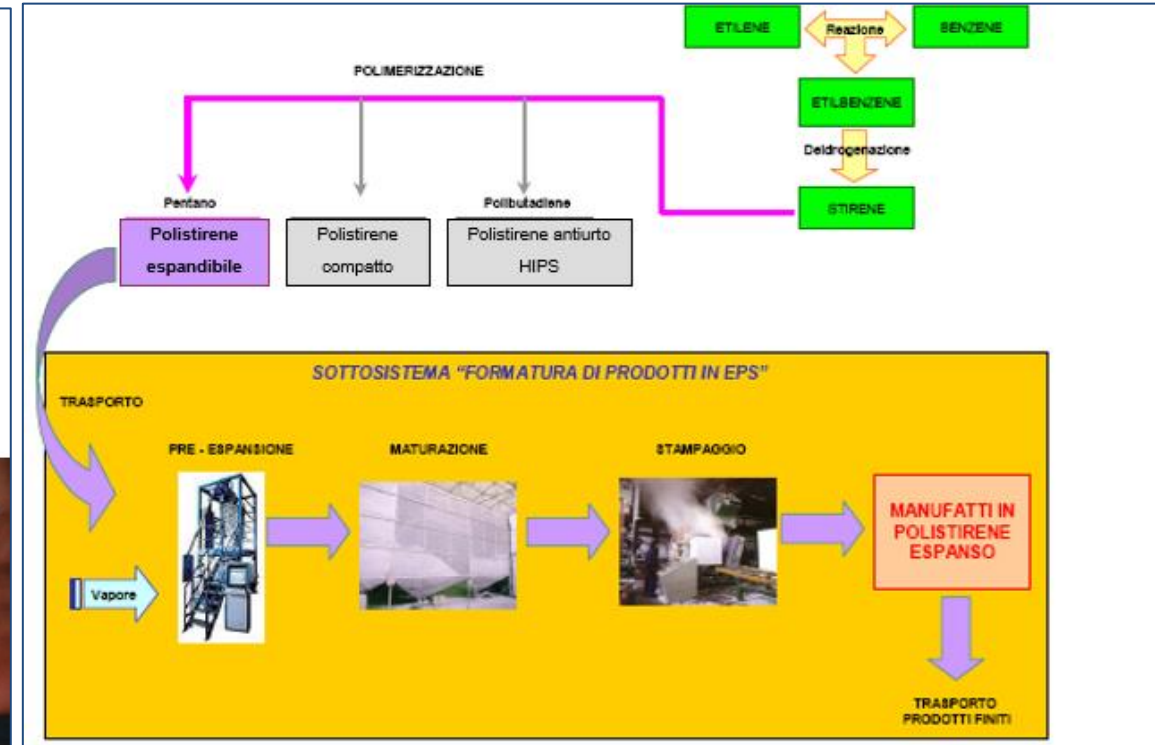
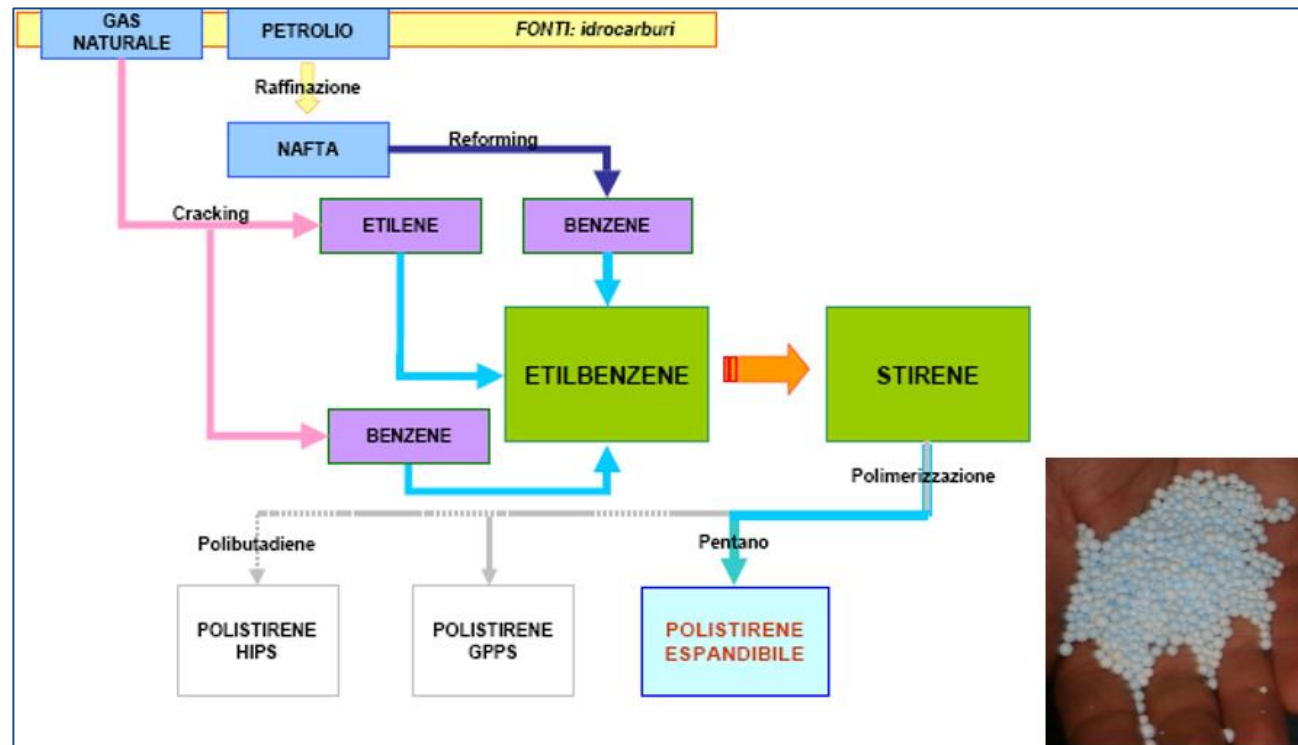
# I materiali isolanti e marcatura CE. Come interpretare la DoP 24 maggio 2023

## Ing. Marco Piana – AIPE

Le prestazioni e la classificazione dell' EPS.  
Norma armonizzata e norme collegate

1. IL PROCESSO PRODUTTIVO
2. PROCESSO DI TRASFORMAZIONE
3. CARATTERISTICHE DELL' EPS
4. COMPORTAMENTO AL FUOCO DELL' EPS
5. NORME E MARCATURA CE
6. RICICLO
7. APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA

# IL PROCESSO PRODUTTIVO



# PROCESSO DI TRASFORMAZIONE

## Granuli POLISTIRENE ESPANDIBILE :

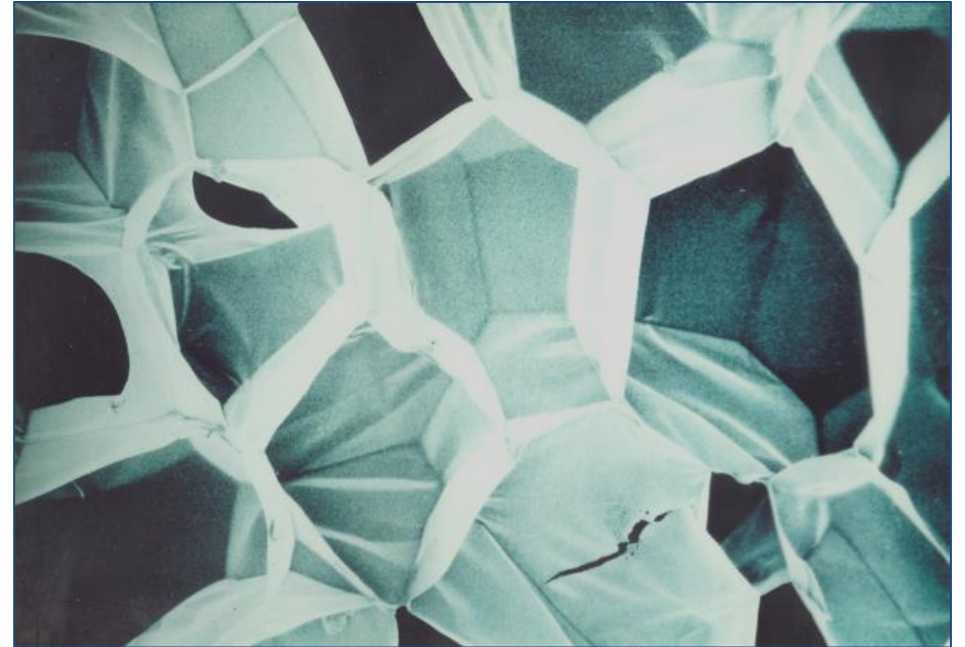
- 0,3 – 2,8 mm diametro
- 1030 Kg/m<sup>3</sup>
- 650 Kg/m<sup>3</sup> massa apparente

## FASI DEL PROCESSO DI PRODUZIONE:

1. PRE-ESPANSIONE
2. MATURAZIONE
3. STAMPAGGIO



- Stampaggio di blocchi e taglio a lastre
- Stampaggio di lastre e altri manufatti
- Stampaggio continuo



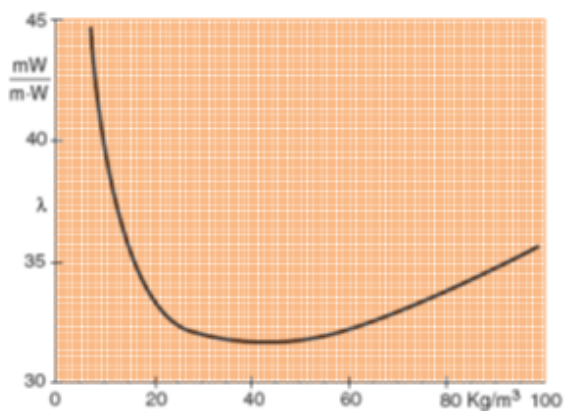
# CARATTERISTICHE DELL'EPS

Massa volumica apparente

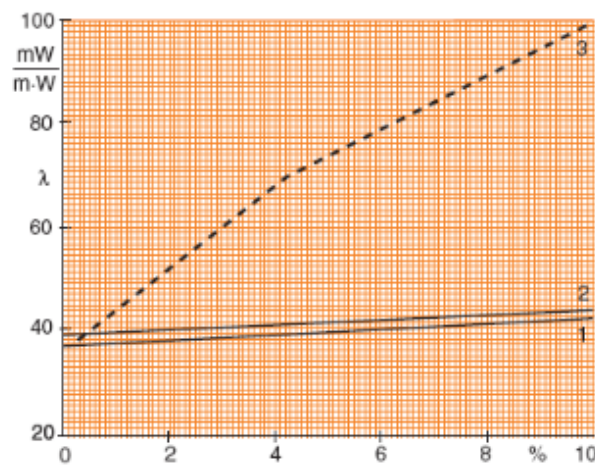
$\rho$   $10 \text{ Kg/m}^3 < \rho < 30 \text{ Kg/m}^3$

Conducibilità termica

$\lambda$   $0,031 \text{ W/mK} < \lambda < 0,040 \text{ W/mK}$



INFLUENZA UMIDITA'



1: PSE 16 Kg/m<sup>3</sup> (IVH) - 2: PSE 30 Kg/m<sup>3</sup> (Zehender)  
3: Pannello fibre minerali 61 Kg/m<sup>3</sup> (Carl)

Esiste inoltre l'EPS a conducibilità termica migliorata caratterizzato da un  $\lambda_{\text{medio}} \sim 0,031 \text{ [W/mK]}$

## Caratteristiche dell' EPS

Calore specifico

$C_s$   $\sim 1450 \text{ [J/Kg K]}$   
secondo UNI EN ISO 10456:2008

Coefficiente di dilatazione lineare

$5 \cdot 10^{-5} \text{ m/mK} - 7 \cdot 10^{-5} \text{ m/mK}$

Assorbimento acqua

2 - 4 % (v/v)

Permeabilità al vapore d'acqua

$\delta$  da 0,007 a 0,036  $[\text{mg}/(\text{Pa h m})]$

Fattore di resistenza alla diffusione del v.a.

$\mu$  da 20 a 100

Spessore dello strato di aria equivalente alla diffusione del v.a.

$S_d$   $\mu \times s$

EPS  $\rho = 20 \text{ Kg/m}^3$   $\mu = 40$

Il valore di permeabilità sarà:

$$\delta = \frac{\delta_{\text{aria}}}{\mu} = \frac{193 \cdot 10^{-12}}{40} = 4,8 \cdot 10^{-12} \text{ Kg} / \text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{Pa}$$

EPS  $\rho = 20 \text{ Kg/m}^3$   $\mu = 40$   $s = 5 \text{ cm}$   $\left\{ \begin{array}{l} S_d = \mu \cdot s = 40 \cdot 0,05 = 2,0 \text{ m} \\ \text{per cui 5 cm di EPS} \\ \text{corrispondono a 2,0 m di aria} \end{array} \right.$

# CARATTERISTICHE DELL'EPS

**Resistenza a compressione** **0,07 N/mm<sup>2</sup> - 0,27 N/mm<sup>2</sup>**  
(al 10% di deformazione)

**Resistenza a flessione** **0,16 N/mm<sup>2</sup> - 0,6 N/mm<sup>2</sup>**  
circa 1,6 Kg/cm<sup>2</sup> - 6 Kg/cm<sup>2</sup>

|                                                                     |                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Modulo di Young:</b>                                             | <b>E ~ 6,5 10<sup>3</sup> KPa = 6,5 MPa</b> |
| <b>Modulo di taglio</b><br>$\rho = 15 - 18 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$ | <b>G &gt; 1,1 MPa</b>                       |
| <b>Coefficiente di Poisson</b>                                      | <b><math>\nu \sim 0,02</math></b>           |

**Tabella 3** - Caratteristiche meccaniche dell'EPS in N/mm<sup>2</sup> (1)

| Massa volumica in Kg/m <sup>3</sup> (valore indicativo) | 15      | 20      | 25     | 30     | 35     |
|---------------------------------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Sollecitazione di compressione al 10% di deformazione   | > 0,05  | > 0,10  | > 0,14 | > 0,18 | > 0,22 |
| Resistenza a trazione                                   | > 0,13  | > 0,17  | > 0,22 | > 0,32 | > 0,40 |
| Resistenza a flessione                                  | > 0,075 | > 0,15  | > 0,20 | > 0,24 | > 0,35 |
| Resistenza al taglio                                    | > 0,05  | > 0,075 | > 0,10 | > 0,12 | > 0,18 |
| Modulo elastico a compressione                          | 4,00    | 5,00    | 6,00   | 7,00   | 9,00   |

(1) 1 N/mm<sup>2</sup>  $\cong$  10 Kg/cm<sup>2</sup>

(Valori medi da dati di bibliografia)

## Influenza temperatura:

Le temperature massime sopportabili dall'EPS dipendono, come per tutti i termoplastici, dalla durata e dall'intensità della sollecitazione.

Senza sollecitazione e **per breve tempo** l'EPS sopporta temperature di **95-100°C** (p. es. all'atto dell'applicazione di un bitume caldo).

Sotto un carico permanente di 20 KN/m<sup>2</sup> la temperatura limite scende a 80-85°C (75-80°C per l'EPS 15).

## Sollecitazioni di lunga durata

L'EPS, come tutti i materiali termoplastici, sottoposto a sollecitazione continua, evidenzia una deformazione progressiva nel tempo, che peraltro, al di sotto di una certa soglia, si sviluppa con un andamento logaritmico; questo fa sì che la deformazione stessa possa considerarsi pressoché costante, anche per le durate richieste nelle applicazioni edilizie.

Per carichi permanenti di compressione, si raccomanda di non superare i seguenti valori:

### Sollecitazione permanente a compressione per deformazione < 2 %

| Massa volumica (Kg/m <sup>3</sup> ) | Sollecitazione (N/mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 15                                  | 0,012 - 0,025                       |
| 20                                  | 0,020 - 0,035                       |
| 25                                  | 0,028 - 0,050                       |
| 30                                  | 0,036 - 0,062                       |
| 35                                  | 0,044 - 0,074                       |



# COMPORTAMENTO AL FUOCO DELL'EPS

## EPS del tipo AUTOESTINGUENTE

(a ritardata propagazione di fiamma – EPS RF)

A contatto con la fiamma, l'EPS RF si ritira per collasso termico impedendo la propagazione dell'incendio

Non appena la fonte di calore viene allontanata, la fiamma si estingue



L'EPS è generalmente coperto da un altro materiale, per cui l'isolante è attaccato dal fuoco soltanto dopo il cedimento del materiale di finitura o protezione superficiale

## COMPORTAMENTO AL FUOCO DELL' EPS

L'energia di una **scintilla** o di una **sigaretta** non è sufficiente a innescare la fiamma:

una scintilla o una sigaretta non forniscono all'EPS energia sufficiente per la sua accensione

### Temperatura di accensione e autoaccensione (secondo ASTM D 1929)

| Materiale                   | Accensione °C | Autoaccensione °C |
|-----------------------------|---------------|-------------------|
| Polimetilmetacrilato        | 230 – 300     | 450 – 462         |
| Polietilene                 | 341 – 357     | 394               |
| Polistirene                 | 345 – 360     | 488 – 496         |
| Policloruro di vinile       | 391           | 454               |
| Poliammide                  | 421           | 424               |
| Poliestere vetro rinforzato | 346 – 399     | 483 – 488         |
| Laminato melaminico         | 475 – 500     | 623 – 645         |
| Lana                        | 200           |                   |
| Cotone                      | 230 – 266     | 254               |
| Pino                        | 228 – 264     | 260               |
| Legno Douglas               | 260           |                   |

#### Nota:

**Accensione:** temperatura del materiale al momento di innesco della fiamma creata per contatto di fiamma libera.

**Autoaccensione:** temperatura del materiale al momento di innesco della fiamma creata da radiazione del calore.

# COMPORTAMENTO AL FUOCO DELL'EPS

Reazione al fuoco dell'EPS  
«rappresenta il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto»

| Sostanze prodotte durante la decomposizione termica dell'EPS e di alcuni materiali naturali |                                          |                                                         |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Materiale                                                                                   | Principali gas sviluppati in un incendio | Concentrazione (ppm) dei gas emessi alla temperatura di |          |          |          |
|                                                                                             |                                          | 300 °C                                                  | 400 °C   | 500 °C   | 600 °C   |
| EPS normale                                                                                 | Monossido di carbonio                    | 50 *                                                    | 200 *    | 400 *    | 1000 *   |
|                                                                                             | Stirene monomero                         | 200                                                     | 300      | 500      | 50       |
|                                                                                             | Altri aromatici                          | tracce                                                  | 10       | 30       | 10       |
|                                                                                             | Bromuro d'idrogeno                       | -                                                       | 0        | 0        | 0        |
| EPS RF                                                                                      | Monossido di carbonio                    | 10 *                                                    | 50 *     | 500 *    | 1000 *   |
|                                                                                             | Stirene monomero                         | 50                                                      | 100      | 500      | 50       |
|                                                                                             | Altri aromatici                          | tracce                                                  | 20       | 20       | 10       |
|                                                                                             | Bromuro d'idrogeno                       | 10                                                      | 15       | 13       | 11       |
| PINO                                                                                        | Monossido di carbonio                    | 400 *                                                   | 6000 **  | 12000 ** | 15000 ** |
|                                                                                             | Aromatici                                | -                                                       | -        | -        | -        |
| Pannello isolante in fibre di legno                                                         | Monossido di carbonio                    | 14000 *                                                 | 24000 ** | 59000 ** | 69000 ** |
|                                                                                             | Aromatici                                | tracce                                                  | 300      | 300      | 1000     |
| SUGHERO ESPANSO                                                                             | Monossido di carbonio                    | 1000 *                                                  | 3000 **  | 15000 ** | 29000 ** |
|                                                                                             | Aromatici                                | tracce                                                  | 200      | 1000     | 1000     |

Condizioni di prova specificate in DIN 53436; flusso d'aria 100 l/h. Dimensioni del provino: 300x15x20 (mm), le condizioni di prova sono riferite all'uso finale del materiale.  
\* Combustione senza fiamma/incandescente. \*\* Infiammato. - Non trovato

## EUROCLASSI

**A** materiale non combustibili  
nessun contributo all'incendio

**B** Contributo all'incendio molto limitato

**C** Contributo all'incendio limitato

**D** Contributo al fuoco accettabile

**E** Reazione al fuoco accettabile

**F** materiale non classificato perché non testato

### Decreto 10 marzo 2005

«Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali e' prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio»

### Decreto 15 marzo 2005

«Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo»



Nuova classificazione della reazione al fuoco dei materiali

(le Classi 0, 1, 2, 3, 4 e 5 sono ancora oggi utilizzati solo per prodotti considerati "non isolanti")



# COMPORTAMENTO AL FUOCO DELL'EPS

UNI EN 13501-1 – Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

## Classi di reazione al fuoco e metodi di prova

(per i prodotti da costruzione ad eccezione dei pavimenti)

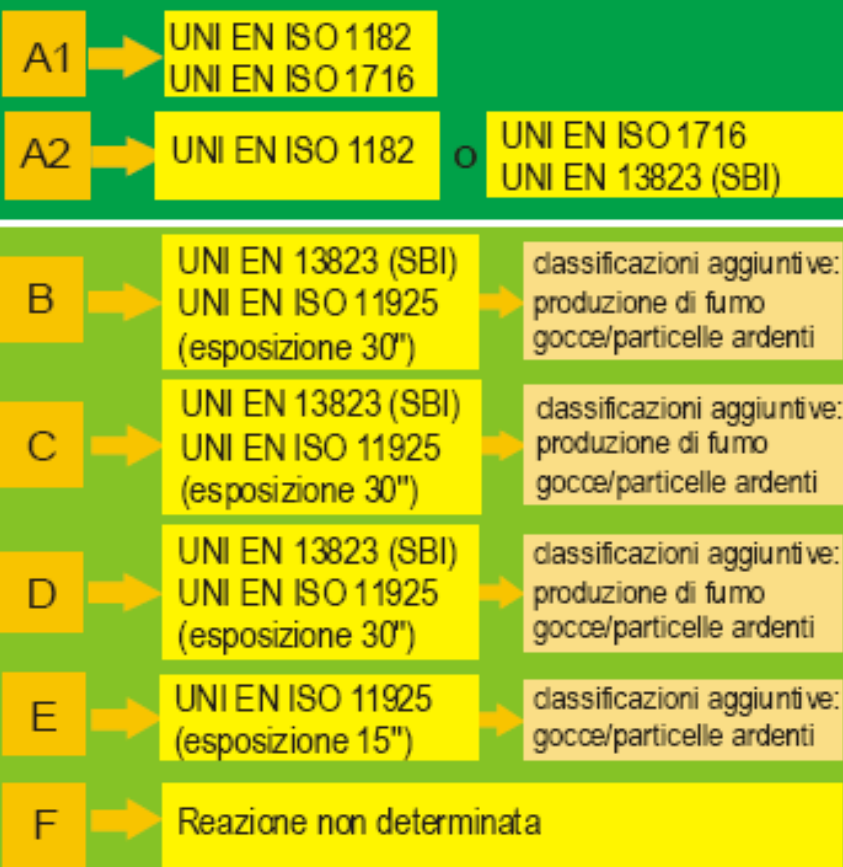


Table 1 — Classes of reaction to fire performance for construction products excluding floorings and linear pipe thermal insulation products

| Class | Test method(s)                                          | Classification criteria                                                                                                                                                              | Additional classification                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| A1    | EN ISO 1182 <sup>a</sup>                                | $\Delta T \leq 30$ °C; and<br>$\Delta m \leq 50$ %; and<br>$t_f = 0$ (i.e. no sustained flaming)                                                                                     | -                                                                            |
|       | and<br>EN ISO 1716                                      | $PCS \leq 2,0$ MJ/kg <sup>a</sup> and<br>$PCS \leq 2,0$ MJ/kg <sup>b,c</sup> and<br>$PCS \leq 1,4$ MJ/m <sup>2</sup> <sup>d</sup> and<br>$PCS \leq 2,0$ MJ/kg <sup>e</sup>           | -                                                                            |
| A2    | EN ISO 1182 <sup>a</sup>                                | $\Delta T \leq 50$ °C; and<br>$\Delta m \leq 50$ %; and<br>$t_f \leq 20$ s                                                                                                           | -                                                                            |
|       | or<br>EN ISO 1716                                       | $PCS \leq 3,0$ MJ/kg <sup>a</sup> and<br>$PCS \leq 4,0$ MJ/m <sup>2</sup> <sup>b</sup> and<br>$PCS \leq 4,0$ MJ/m <sup>2</sup> <sup>d</sup> and<br>$PCS \leq 3,0$ MJ/kg <sup>e</sup> | -                                                                            |
|       | and<br>EN 13823                                         | $FIGRA \leq 120$ W/s and<br>$LFS < \text{edge of specimen}$ and<br>$THR_{600s} \leq 7,5$ MJ                                                                                          | Smoke production <sup>f</sup> and<br>Flaming droplets/particles <sup>g</sup> |
| B     | EN 13823                                                | $FIGRA \leq 120$ W/s and<br>$LFS < \text{edge of specimen}$ and<br>$THR_{600s} \leq 7,5$ MJ                                                                                          | Smoke production <sup>f</sup> and<br>Flaming droplets/particles <sup>g</sup> |
|       | and<br>EN ISO 11925-2 <sup>h</sup> :<br>Exposure = 30 s | $F_s \leq 150$ mm within 60 s                                                                                                                                                        |                                                                              |
| C     | EN 13823                                                | $FIGRA \leq 250$ W/s and<br>$LFS < \text{edge of specimen}$ and<br>$THR_{600s} \leq 15$ MJ                                                                                           | Smoke production <sup>f</sup> and<br>Flaming droplets/particles <sup>g</sup> |
|       | and<br>EN ISO 11925-2 <sup>h</sup> :<br>Exposure = 30 s | $F_s \leq 150$ mm within 60 s                                                                                                                                                        |                                                                              |
| D     | EN 13823                                                | $FIGRA \leq 750$ W/s                                                                                                                                                                 | Smoke production <sup>f</sup> and<br>Flaming droplets/particles <sup>g</sup> |
|       | and<br>EN ISO 11925-2 <sup>h</sup> :<br>Exposure = 30 s | $F_s \leq 150$ mm within 60 s                                                                                                                                                        |                                                                              |
| E     | EN ISO 11925-2 <sup>h</sup> :<br>Exposure = 15 s        | $F_s \leq 150$ mm within 20 s                                                                                                                                                        | Flaming droplets/particles <sup>h</sup>                                      |
| F     | No performance determined                               |                                                                                                                                                                                      |                                                                              |

<sup>a</sup> For homogeneous products and substantial components of non-homogeneous products.

<sup>b</sup> For any external non-substantial component of non-homogeneous products.

<sup>c</sup> Alternatively, any external non-substantial component having a  $PCS \leq 2,0$  MJ/m<sup>2</sup>, provided that the product satisfies the following criteria of EN 13823:  $FIGRA \leq 20$  W/s, and  $LFS < \text{edge of specimen}$ , and  $THR_{600s} \leq 4,0$  MJ, and s1, and d0.

<sup>d</sup> For any internal non-substantial component of non-homogeneous products.

<sup>e</sup> For the product as a whole.

<sup>f</sup> In the last phase of the development of the test procedure, modifications of the smoke measurement system have been introduced, the effect of which needs further investigation. This may result in a modification of the limit values and/or parameters for the evaluation of the smoke production.

s1 =  $SMOGRA \leq 30\text{m}^2/\text{s}^2$  and  $TSP_{600s} \leq 50\text{m}^2$ ; s2 =  $SMOGRA \leq 180\text{m}^2/\text{s}^2$  and  $TSP_{600s} \leq 200\text{m}^2$ ; s3 = not s1 or s2

<sup>g</sup> d0 = No flaming droplets/ particles in EN 13823 within 600 s;

d1 = no flaming droplets/ particles persisting longer than 10 s in EN 13823 within 600 s;

d2 = not d0 or d1.

Ignition of the paper in EN ISO 11925-2 results in a d2 classification.

<sup>h</sup> Pass = no ignition of the paper (no classification);

Fail = ignition of the paper (d2 classification).

<sup>i</sup> Under conditions of surface flame attack and, if appropriate to the end-use application of the product, edge flame attack.

# COMPORTAMENTO AL FUOCO DELL'EPS

|                           |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNI EN 13501-1</b>     | Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco                                                                                                                     |
| <b>UNI EN 13501-2</b>     | Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione                                                                                |
| <b>UNI EN 13501-3</b>     | Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco |
| <b>UNI EN 13501-4</b>     | Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco sui componenti dei sistemi di controllo del fumo                                                                  |
| <b>UNI EN 13501-5</b>     | Classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno.                                                                                             |
| <b>UNI EN ISO 1182</b>    | Prova di non combustibilità                                                                                                                                                               |
| <b>UNI EN ISO 1716</b>    | Determinazione del potere calorifico                                                                                                                                                      |
| <b>UNI EN 13823</b>       | Reazione al fuoco per prodotti da costruzione, esclusi pavimenti esposti ad un attacco termico prodotto da un singolo oggetto in combustione. <b>(SBI)</b>                                |
| <b>UNI EN 13238</b>       | Reazione al fuoco. Procedure e regole per la scelta dei substrati                                                                                                                         |
| <b>UNI EN ISO 11925-2</b> | Prove di reazione al fuoco - Accendibilità dei prodotti da costruzione sottoposti all'attacco diretto della fiamma - Parte 2: Prova con l'impiego di una singola fiamma                   |
| <b>EN 15715</b>           | Prodotti per isolamento termico. Istruzioni per "Mounting and Fixing" dei campioni da utilizzare per la prova di reazione al fuoco.                                                       |

---

## PROVE SPERIMENTALI COMPORTAMENTO AL FUOCO

### PROVE SPERIMENTALI

Effettuate da AIPE presso il laboratorio LAPI, utilizzando campioni costituiti da EPS bianco e grigio e rivestiti con differenti materiali.

### RISULTATI FINALI

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle seguenti relativi ad ogni sistema sottoposto a prova.

| n. | <b>Tipologia e struttura dei pannelli</b><br><i>Type and structure of the panels</i>                                                                                                                                                                                        | <b>Rif.</b><br><b>LAPI</b> | <b>Rif.</b><br><b>AIPE</b> | <b>Euroclasse Orientativa</b><br><i>Orientative Euroclass</i> |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>EPS bianco finitura a intonaco</b><br><i>White EPS with plaster finish</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness</i>: 3 mm</li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 197 mm</li> </ul>                          | 751/13                     | 1                          | NON ATTRIBUIBILE <sup>11)</sup>                               |
| 2  | <b>EPS bianco e cartongesso</b><br><i>White EPS and plasterboard</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness</i>: 12.5 mm</li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 100 mm</li> </ul>                                | 752/13                     | 2                          | B-s1,d0 <sup>12)</sup>                                        |
| 3  | <b>EPS nero e cartongesso</b><br><i>Black EPS and plasterboard</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness</i>: 12.5 mm</li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 100 mm</li> </ul>                                  | 753/13                     | 10                         | B-s1,d0                                                       |
| 4  | <b>EPS bianco con pannello in fibrocemento legno</b><br><i>White EPS with wood fiber -cement panel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness</i>: 27 mm</li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 28 mm</li> </ul> | 803/13                     | 5                          | B-s1,d0                                                       |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |    |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|
| 5 | <b>EPS nero con pannello in fibrocemento legno</b><br><i>Black EPS with wood fiber –cement panel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 27 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 28 mm</i></li> </ul> | 800/13 | 13 | B-s1,d0 |
| 6 | <b>EPS bianco con pannello in OSB</b><br><i>White EPS with OSB panel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 10 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 28 mm</i></li> </ul>                             | 804 13 | 6  | C-s2,d0 |
| 7 | <b>EPS nero con pannello in OSB</b><br><i>Black EPS with OSB panel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 10 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 28 mm</i></li> </ul>                               | 801 13 | 14 | C-s2,d0 |
| 8 | <b>EPS nero finitura a intonaco</b><br><i>Black EPS with plaster finish</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 2 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 98 mm</i></li> </ul>                           | 855 13 | 9  | C-s2,d0 |
| 9 | <b>EPS bianco con pannello in truciolare</b><br><i>White EPS with particle board panel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 10 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 100 mm</i></li> </ul>          | 857 13 | 8  | D-s2,d0 |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |    |         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|---------|
| 10 | <b>EPS nero con pannello in truciolare</b><br><i>Black EPS with particle board panel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 10 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 100 mm</i></li> </ul> | 858 13  | 16 | C-s2,d0 |
| 11 | <b>EPS bianco finitura a intonaco</b><br><i>White EPS with plaster finish</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 4 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 100 mm</i></li> </ul>             | 805 13  | 1  | C-s2,d0 |
| 12 | <b>EPS bianco finitura a intonaco</b><br><i>White EPS with plaster finish</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 2 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 98 mm</i></li> </ul>              | 853 13  | 1  | C-s3,d0 |
| 13 | <b>EPS bianco + velovetro</b><br><i>White EPS + glass cloth</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 1 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 99 mm</i></li> </ul>                            | 1081/13 | 4  | C-s2,d0 |
| 14 | <b>EPS nero + velovetro</b><br><i>Black EPS + glass cloth</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness: 1 mm</i></li> <li>Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness: 99 mm</i></li> </ul>                              | 1082/13 | 12 | C-s2,d0 |

| n. | <b>Tipologia e struttura dei pannelli</b><br><i>Type and structure of the panels</i>                                                                                                                                                                   | <b>Rif.</b><br><b>LAPI</b> | <b>Rif.</b><br><b>AIPE</b> | <b>Euroclasse Orientativa</b><br><i>Orientative Euroclass</i> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 15 | <b>EPS bianco finitura a intonaco</b><br><i>White EPS with plaster finish</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spessore del rivestimento / <i>Cover thickness</i>: 8 mm</li> <li>• Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 100 mm</li> </ul> | 1267/13                    | I                          | B-s1,d0                                                       |
| 16 | <b>EPS bianco (tal quale) / <i>White EPS (as is)</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 59 mm</li> </ul>                                                                                           |                            | III                        | C-s3,d0                                                       |
| 17 | <b>EPS nero (tal quale) / <i>Black EPS (as is)</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spessore dell'EPS / <i>EPS thickness</i>: 59 mm</li> </ul>                                                                                             |                            | II                         | C-s3,d0                                                       |

## CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Sulla base dei risultati orientativi sopra riportati, possono essere formulate le seguenti considerazioni:

1. Si osserva innanzitutto che l'ottenimento della classe B è il risultato possibile per 5 delle 15 configurazioni sottoposte a prova
2. Si nota che, quando si raggiunge la classe B, questa è ottenuta con margine molto ampio
3. Per i materiali (tutti con finitura intonaco), si osserva che il mancato ottenimento della classe B dipende dal parametro FIGRA e non dal parametro THR600s. Il valore di FIGRA può essere correlato alla quantità di vapori combustibili che vengono sviluppati dall'EPS ed emessi verso il bruciatore, mentre THR600s è direttamente correlato alla quantità di materiale bruciato

4. La variabile EPS bianco/EPS nero non sembra rivestire un'importanza determinante nei casi esaminati
5. La classe addizionale di sviluppo di fumo segue essenzialmente lo stesso andamento illustrato per l'ottenimento della classe B: si osserva infatti che la classe B è associata alla classe s1
6. Per quanto riguarda il gocciolamento, non si osserva produzione di gocce o frammenti accesi nei termini previsti da UNI EN 13823. Pertanto la classificazione addizionale è in ogni caso d0.

### UNI EN 13163 – Norma di prodotto per qualificare l'EPS come materiale isolante in edilizia con cogenza di MARCATURA CE

Le prestazioni dell' EPS vengono determinate con le procedure definite nelle seguenti norme :

Lunghezza e larghezza (EN 822)

Spessore (EN 823)

Perpendicolarità (EN 824)

Planarità (EN 825)

Conduttività termica e resistenza termica: (EN 12667 o EN 12939)

Assorbimento acqua (per immersione totale, per diffusione (EN 12086, EN 12087, EN 12088) e trasmissione vapore acqueo (EN 12086)

Stabilità dimensionale in condizioni standard e in specifiche di temperatura ed umidità (EN 1603 e EN 1604)

Resistenza a compressione al 10% di deformazione (EN 826),

Resistenza a flessione (EN 12089),

Reazione al fuoco (EN 13501-1)

Durabilità (della reazione al fuoco, della resistenza a compressione e della resistenza termica contro invecchiamento, calore, agenti atmosferici, degrado)

Deformazione in condizioni specifiche di carico a compressione e di T (EN 1605)

Resistenza a trazione perpendicolare alle facce (EN 1607)

Carico concentrato (EN 826),

Scorrimento viscoso (creep) a compressione (EN 1606).

Rigidità dinamica (EN 29052-1)

### Norma armonizzata di prodotto UNI EN 13163

#### Termini e definizioni

- EPS for load bearing applications, where  $\lambda$  stands for the declared value (expressed in compressive stress at 10% deformation)
- EPS S: for non load bearing applications
- EPS SD: for non load bearing applications with acoustic properties
- EPS T: for floating floor applications



### Multi-layered insulation product

Product which can be faced or coated made from two or more layers of a thermal insulation material from the same European Standard, which are bonded together either horizontally by chemical or physical adhesion

### Composite insulation product

Product which can be faced or coated, made from two or more layers bonded together by chemical or physical adhesion consisting of at least one factory made thermal insulation material layer

### Facing

Functional or decorative surface layer with a thickness of less than 3 mm, e.g. paper, plastic film, fabric or metal foil, which is not considered as separate thermal insulation layer to be added to the thermal resistance of the product

### Coating

Functional or decorative surface layer with a thickness of less than 3 mm, usually applied by painting, spraying, pouring or trowelling, which is not considered as separate thermal insulation layer to be added to the thermal resistance of the product.

## NORME E MARCATURA CE

UNI EN 13163 – Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13172 – Isolanti termici– Valutazione della conformità

| Tipo    | Resistenza a compressione al 10% di deformazione [KPa] | Resistenza a flessione [KPa] |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------------------|
| EPS S   | -                                                      | 50                           |
| EPS 30  | 30                                                     | 50                           |
| EPS 50  | 50                                                     | 75                           |
| EPS 60  | 60                                                     | 100                          |
| EPS 70  | 70                                                     | 115                          |
| EPS 80  | 80                                                     | 125                          |
| EPS 90  | 90                                                     | 135                          |
| EPS 100 | 100                                                    | 150                          |
| EPS 120 | 120                                                    | 170                          |
| EPS 150 | 150                                                    | 200                          |
| EPS 200 | 200                                                    | 250                          |
| EPS 250 | 250                                                    | 350                          |
| EPS 300 | 300                                                    | 450                          |
| EPS 350 | 350                                                    | 525                          |
| EPS 400 | 400                                                    | 600                          |
| EPS 450 | 450                                                    | 675                          |
| EPS 500 | 500                                                    | 750                          |

## MARCATURA CE: Allegato ZA di UNI EN 13163

Isolanti termici– Valutazione della conformità

- Attesta conformità del prodotto ai requisiti essenziali comunitari, secondo regolamento 305/2011
- non è un marchio di qualità, bensì una prescrizione di legge per poter commercializzare il prodotto nei paesi aderenti allo Spazio economico europeo , e quindi obbligatoria
- sistema di attestazione della conformità sotto cui ricadono i prodotti in EPS:

### Sistema 3

- ITT (prove iniziali di tipo)
- FPC (controllo di produzione in fabbrica)

EN 13163:2012+A2:2016 (E)

A2

|                                                                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <div>CE</div> <div>1234 / 7456</div>                                     |                          |
| Any Co Ltd, PO Box 21, B-1050                                            |                          |
| 15                                                                       |                          |
| 0123 – DoP – 2013/10/07                                                  |                          |
| EN 13163:2012+A2:2016                                                    |                          |
| EPS cavity wall board                                                    |                          |
| ThiB                                                                     |                          |
| $R_D$                                                                    | 2,60 m <sup>2</sup> ·K/W |
| $\lambda_D$                                                              | 0,034 W/(m·K)            |
| $d_N$                                                                    | 90 mm                    |
| RtF                                                                      | E                        |
| EPS – EN 13163 - T(2) - L(2) - W(2) - P(5) - DS(N)2 - CS(10)200 - BS 250 |                          |

CE conformity marking, consisting of the "CE"-symbol

Identification number of the notified test laboratory/ laboratories

Name and registered address of the manufacturer, or identifying mark

Last two digits of the year in which the marking was affixed

Reference number of DoP

No. of European standard applied, as referenced in OJEU

Unique identification code of the product-type

Intended use of the product as laid down in the European standard applied

Thermal resistance

Reaction to fire – Euroclass

Durability of thermal resistance against heat, weathering, ageing/ degradation

Tensile/Flexural strength

Durability of compressive strength against ageing/ degradation

Water permeability

Water vapour permeability

Impact noise transmission index (for floors)

Designation code (in accordance with Clause 6 for the relevant characteristics according to Table ZA.1)

Level or class of the performance declared

Figure ZA.1 — Example CE marking information <sup>(A2)</sup>

# NORME E MARCATURA CE

## Etichetta CE secondo il Decreto 5 marzo 2007

Il Decreto 5 marzo 2007 definisce alcune regole nazionali per la Marcatura CE degli isolanti termici per l'edilizia.

Prevede l'obbligo da parte del fabbricante di dichiarare alcune caratteristiche (evidenziate in grigio) mentre per altre, quelle indicate con SI/NPD, è lasciato al produttore la facoltà di esercitare l'opzione "prestazione non dichiarata".

Il produttore è comunque obbligato a riportare l'elenco di tutte le caratteristiche di cui all'Allegato 3:

| Caratteristiche tecniche                                                                              | Dichiarazione |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Reazione al fuoco, Euroclassi                                                                         | SI            |
| Permeabilità all'acqua (intendendo assorbimento)                                                      | SI            |
| Rilascio di sostanze pericolose nell'ambiente interno                                                 | *             |
| Indice di isolamento acustico                                                                         | SI/NPD        |
| Indice di assorbimento acustico                                                                       | SI/NPD        |
| Indice di trasmissione del rumore di impatto                                                          | SI/NPD        |
| Resistenza termica                                                                                    | SI            |
| Permeabilità al vapore acqueo                                                                         | SI            |
| Resistenza a compressione                                                                             | SI/NPD        |
| Resistenza a trazione/flessione                                                                       | SI/NPD        |
| Durabilità della reazione al fuoco contro calore, agenti atmosferici, invecchiamento, degrado         | SI/NPD        |
| Resistenza termica contro calore, agenti atmosferici, invecchiamento, degrado                         | SI/NPD        |
| Durabilità della resistenza a compressione contro calore, agenti atmosferici, invecchiamento, degrado | SI/NPD        |

\* Per questa caratteristica, le disposizioni della Direttiva si ritengono soddisfatte dal rispetto della normativa nazionale italiana ovvero comunitaria applicabile, vigenti al momento della dichiarazione.

■ L'EPS T è un isolante termico che presenta specifiche proprietà di isolamento acustico da impatto

In relazione alle caratteristiche di rigidità dinamica e comprimibilità, è particolarmente adatto alla protezione dai rumori d'urto e da calpestio.

Questo però non preclude la possibilità di utilizzo per applicazioni differenti dai solai-pavimenti.

|                                                              | EPS normale                                | EPS con specifiche proprietà acustiche     |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Rigidità dinamica [MN/m <sup>3</sup> ]                       | $60 < s' < 200$                            | $12 < s' < 60$                             |
| Attenuazione del livello della pressione sonora da calpestio | $13 \text{ dB} < \Delta L < 18 \text{ dB}$ | $20 \text{ dB} < \Delta L < 32 \text{ dB}$ |



Livelli di rigidità  
dinamica

Determinata in accordo  
con la EN 29052-1 senza  
precarico

| Livello | Requisito<br>MN/m³ |
|---------|--------------------|
| SD 50   | ≤ 50               |
| SD 40   | ≤ 40               |
| SD 30   | ≤ 30               |
| SD 20   | ≤ 20               |
| SD 15   | ≤ 15               |
| SD 10   | ≤ 10               |
| SD 7    | ≤ 7                |
| SD 5    | ≤ 5                |

Livelli di comprimibilità

spessore  $d_L$  :determinato in accordo con la EN 12431 sotto un carico di 250 Pa.  
spessore,  $d_B$  :deve essere determinato in accordo con la EN 12431 con una pausa di 300 s prima di misurare  $d_B$ .  
La comprimibilità,  $c$ , deve essere determinata come differenza tra  $d_L$  e  $d_B$ .

| Livello | Carico applicato sullo<br>strato di rivestimento kPa | Requisito<br>(mm) | Tolleranza<br>(mm)                       |
|---------|------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|
| CP5     | ≤ 2,0                                                | ≤ 5,0             | ≤ 2 per $d_L < 35$<br>≤ 3 per $d_L ≥ 35$ |
| CP4     | ≤ 3,0                                                | ≤ 4,0             |                                          |
| CP3     | ≤ 4,0                                                | ≤ 3,0             |                                          |
| CP2     | ≤ 5,0                                                | ≤ 2,0             | ≤ 1 per $d_L < 35$<br>≤ 2 per $d_L ≥ 35$ |

Classi per le tolleranze sullo spessore

| Classe | Tolleranze                        |                                                                                                                          |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T3     | - 5 % oppure - 1 mm <sup>a)</sup> | + 15% oppure + 3 mm <sup>a)</sup>                                                                                        |
| T4     | 0                                 | + 10% oppure + 2 mm per $d_L < 35$ mm <sup>a)</sup><br>+ 15% oppure + 3 mm <sup>a)</sup> per $d_L ≥ 35$ mm <sup>a)</sup> |

# NORME RELATIVE ALL' IMPIEGO DI EPS CON OBBLIGO DI MARCATURA CE E SENZA OBBLIGO DI MARCATURA CE

| NUMERO NORMA       | TITOLO                                                                                                                                                                   | ENTRATA IN VIGORE OBBLIGO MARCATURA CE | ESEMPI APPLICATIVI (NON ESAUSTIVI)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI EN 13163:2017  | Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione                                                              | MAGGIO 2023                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufatti per isolamento termico edifici</li> <li>• LASTRE in EPS per l'isolamento di pareti, tetti (dall'interno, in intercapedine, dall'esterno), pavimenti/solai, muri contro terra</li> <li>• Lastre per la specifica applicazione ETICS (isolamento a cappotto)</li> </ul> |
| UNI EN 14933       | Isolamento termico e prodotti leggeri di riempimento per applicazioni di Ingegneria civile – Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazioni | LUGLIO 2009                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blocchi per SOTTOFONDI STRADALI su terreni a bassa portanza, rilevati stradali, riempimento di spalle di ponti</li> </ul>                                                                                                                                                       |
| UNI EN 14309: 2016 | Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali – Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazioni         | AGOSTO 2012                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condotto/canalizzazioni d'aria per gli IMPIANTI di condizionamento, COPPELLE per tubazioni per acqua e altri liquidi (con temperature di esercizio da -180° a +80°C)</li> </ul>                                                                                                 |
| UNI EN 15037-4     | Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Solai a travetti e blocchi Parte 4: Blocchi di polistirene espanso                                                              | NOVEMBRE 2011                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PIGNATTE IN EPS, realizzate completamente in EPS o combinati con altri materiali quali intonaco o lana di legno. Se combinati, gli altri materiali non contribuiscono oltre il 50% alla resistenza meccanica del blocco</li> </ul>                                              |
| UNI EN 15037-5     | Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Solai a travetti e blocchi Parte 5: Blocchi leggeri per casseforma semplice                                                     | AGOSTO 2015                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PIGNATTE/BLOCCHI IN EPS combinato con altri materiali diversi da intonaco o lana di legno che contribuiscono oltre il 50% alla resistenza meccanica del blocco</li> </ul>                                                                                                       |

| NUMERO NORMA        | TITOLO                                                                                                                                                                                                                                         | ENTRATA IN VIGORE OBBLIGO MARCATURA CE | ESEMPI APPLICATIVI (NON ESAUSTIVI)                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI EN 14509        | Pannelli isolanti autoportanti a doppio rivestimento con paramenti metallici – Prodotti industriali - Specifiche                                                                                                                               | OTTOBRE 2010                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PANNELLI SANDWICH</b> metallici con isolante interno in EPS. La norma <u>non si applica ai pannelli curvi</u> e per tal motivo non sono marcati CE.</li> </ul>             |
| UNI EN 13950        | Pannelli isolanti termo/acustici accoppiati con lastre di gesso rivestito (cartongesso) – Definizioni, requisiti e metodi di prova                                                                                                             | SETTEMBRE 2007                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LASTRE ACCOPPIATE</b> di EPS e cartongesso</li> </ul>                                                                                                                      |
| UNI EN 16809-2:2017 | Isolanti termici per edilizia – Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perle di polistirene espanso (EPS) sfuso e perle di polistirene espanso legate<br>Parte 2: Specifiche per i prodotti legati e sfusi dopo l'installazione | MARZO 2017                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prodotti in <b>PERLE</b> di polistirene espanso (EPS) sfuso e perle di polistirene espanso legate <u>installati</u> in cavità delle pareti in muratura e strutture</li> </ul> |

| NUMERO NORMA                                                                                                      | TITOLO                                                                                                                                                                                               | ENTRATA IN VIGORE OBBLIGO MARCATURA CE | ESEMPI APPLICATIVI (NON ESAUSTIVI)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI EN 13499:2015                                                                                                 | Isolanti termici per edilizia – Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di polistirene espanso - Specifica                                                              | APRILE 2005                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifica i requisiti dei prodotti ottenuti in fabbrica utilizzati nei sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno a base di polistirene espanso, forniti in KIT, e utilizzati per l'isolamento termico degli edifici.</li> <li>• Descrive le caratteristiche dei prodotti e include le procedure per eseguire le prove, la marcatura e l'etichettatura.</li> </ul>                                                                                              |
| ETAG 004<br>Ed. 2013 – Utilizzata come EAD/2019 (European Assessment Document – Documento di Valutazione Europea) | Guida Tecnica per il rilascio degli ETA (European Technical Approval) per i sistemi a cappotto (ETICS – External Thermal Insulation Composite Systems)                                               | 2013 – 2019                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrive per il sistema completo i metodi di prova per quanto concerne le caratteristiche fisiche.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| UNI/TR 11715:2018                                                                                                 | Isolanti termici per l'edilizia – Progettazione e messa in opera dei sistemi isolanti termici per l'esterno (ETICS)                                                                                  | GIUGNO 2018                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporto Tecnico riguardo la posa in opera di rivestimenti termoisolanti del tipo a cappotto o ETICS (su superfici verticali, orizzontali o inclinate rivolte verso il basso), in edilizia nuovi o esistenti</li> <li>• Consigliato per i materiali che fanno parte di un sistema ETICS certificato secondo normativa o dotati di idoneità per l'uso nei sistemi ETICS</li> <li>• Supporti: muratura, calcestruzzo armato, legno e lastre su struttura leggera.</li> </ul> |
| UNI 11716:2018                                                                                                    | Attività professionali non regolamentate – Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) – Requisiti di conoscenza, abilità e competenza | GIUGNO 2018                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La norma stabilisce i requisiti di conoscenza, competenza, abilità dei posatori di cappotti termici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| NUMERO NORMA                 | TITOLO                                                             | ENTRATA IN VIGORE OBBLIGO MARCATURA CE | ESEMPI APPLICATIVI (NON ESAUSTIVI)                                                                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI/PDR 30;2017<br>UNI 11829 | CASSERI ISOLANTI A RIMANERE PER SOLAI DI POLISTIRENE ESPANSO (EPS) | 2021                                   | Il documento definisce i requisiti e i criteri prestazionali dei casseri realizzati con polistirene espanso (EPS), utilizzati per la realizzazione di solai da armare e gettare in opera. |



---

## UNI EN 16809-1:2020

Isolanti termici per edilizia – isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perle di polistirene espanso (EPS) sfuso e perle di polistirene espanso legate – Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima dell'installazione.

## UNI EN 16809-2:2017

Isolanti termici per edilizia – isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perle di polistirene espanso (EPS) sfuso e perle di polistirene espanso legate – Parte 2: Specifiche per i prodotti legati e sfusi dopo l'installazione.

Pratica diffusa e comunemente attuata, per il recupero degli scarti industriali di produzione e di manufatti post-uso.

## SBOCCHI DI RIUTILIZZO

- ☛ Utilizzo nella produzione di nuovi articoli in EPS
- ☛ Trasformazione in granulo di polistirene compatto
- ☛ Utilizzo come inerte leggero in calcestruzzi e malte →
- ☛ TERMOVALORIZZAZIONE: Combustione con produzione di calore  
(potere calorifico dell'EPS di circa 10.000 kCal/kg)

## TECNOLOGIE di TRASFORMAZIONE:

- Adeguamento fisico: frantumazione, macinazione, compattazione
- Estrusione
- Estrusione con degasaggio



## ■ pareti verticali:

- isolamento dall'esterno:

cappotto – facciata ventilata

- isolamento dall'interno
- isolamento in intercapedine

## ■ coperture:

- Tetto piano – tetto rovescio
- tetto a falde
- tetto giardino

## ■ pavimenti galleggianti / solai

■ sistemi costruttivi ad armatura diffusa (sistemi SAAD)

■ muri contro terra

■ fondazioni

■ Rilevati stradali

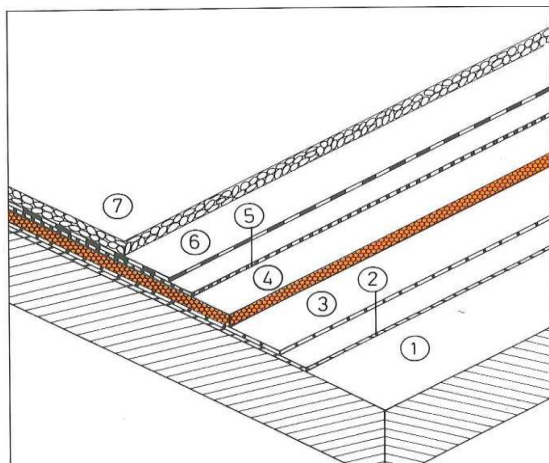
■ casseri a perdere

■ Perle sfuse per alleggerimento

■ coppelle

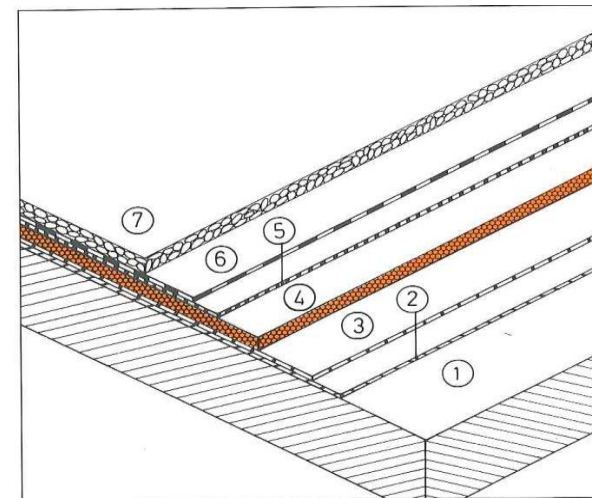
■ elementi decorativi

# APPLICAZIONE DELL'EPS IN EDILIZIA



**Isolamento sotto impermeabilizzazione di tetto piano**

1. Soletta
2. Strato di desolidarizzazione
3. Barriera al vapore
4. EPS
5. Strato di equilibramento della pressione di vapore
6. Impermeabilizzazione
7. ghiaia



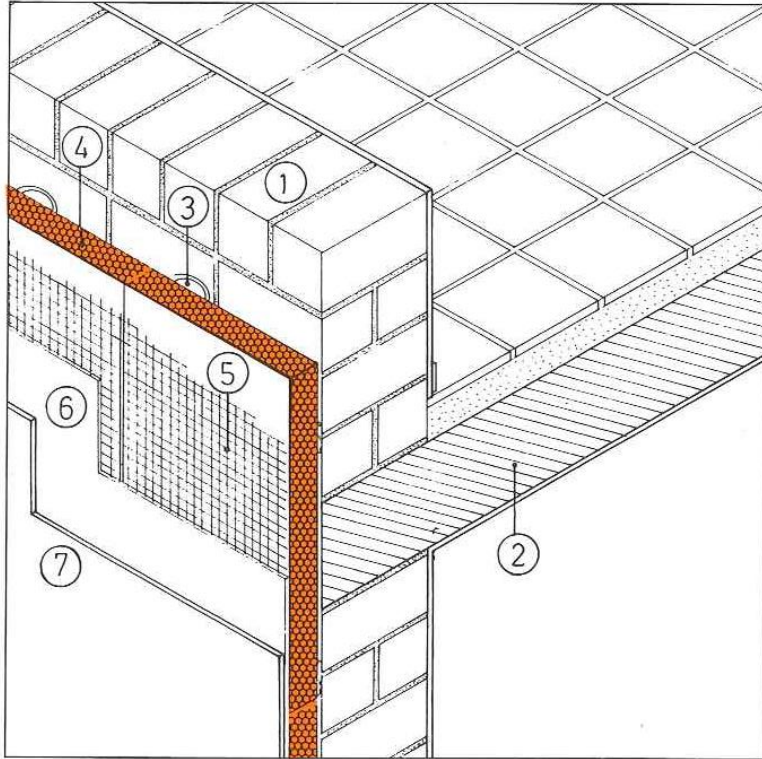
**Isolamento di tetto a falde sopra l'orditura**

- Orditura principale
- EPS
- Orditura secondaria
- Copertura

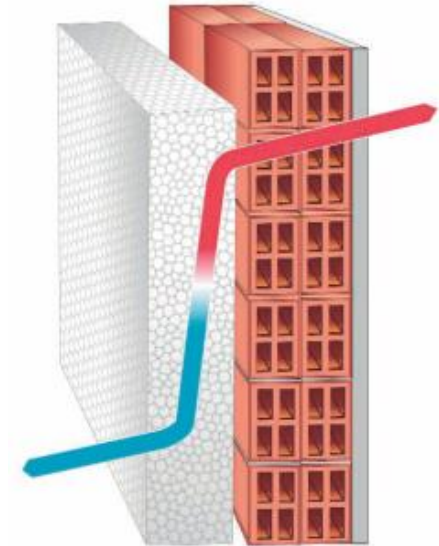
UNI EN 14509:

Pannelli isolanti autoportanti a doppio rivestimento con paramenti metallici

# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



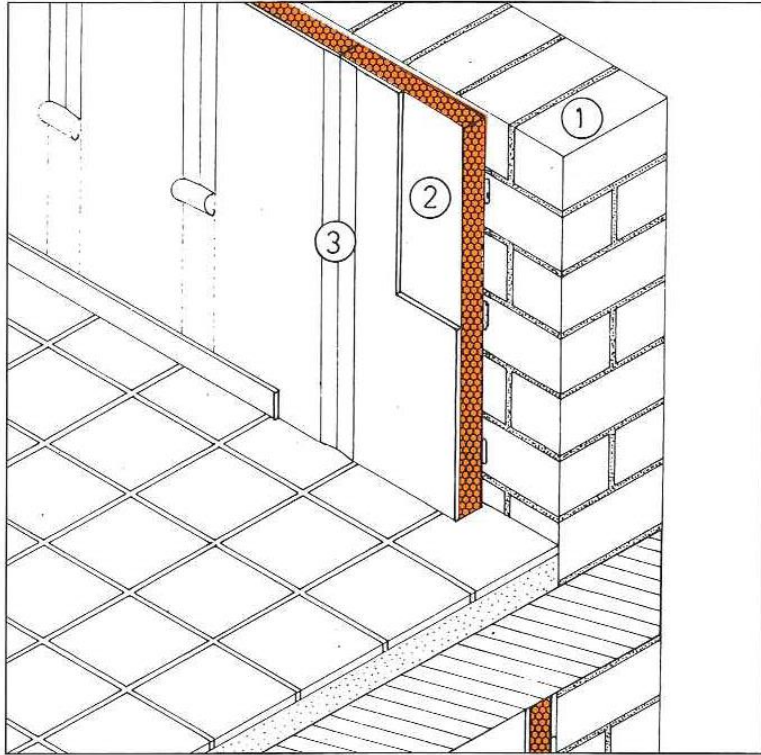
1. Supporto
2. Ponte termico soppresso
3. Collante
4. EPS
5. Armatura di tela di vetro
6. Rasatura
7. finitura



UNI EN 13499

Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di polistirene espanso – Specifica.

# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



**Isolamento verticale dall'interno**

1. Supporto
2. EPS
3. Cartongesso

Coppelle di diametro variabile, canaline o lastre, da applicare attorno a tubi per evitare che il calore o il freddo vengano dispersi lungo il percorso.



Prodotti per Isolamento termico per equipaggiamenti in edilizia e installazioni industriali. Prodotti di EPS ottenuti in fabbrica.

La norma è dotata dell' Allegato ZA che specifica i requisiti e le condizioni per la Marcatura CE



# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



UNI EN 1264 - 1 (2011)

Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture -.

Parte 1 : Definizioni e simboli.

UNI EN 1264 - 2 (2009) : Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove .

UNI EN 1264 - 3 (2009) : Dimensionamento.

UNI EN 1264 - 4 (2009) : Installazione

UNI EN 1264 - 5 (2009) : Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti Determinazione della potenza termica

# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA

Verde pensile:

- ☞ Fattore estetico
- ☞ Strumento di mitigazione e compensazione ambientale
- ☞ Aumenta il benessere ambientale



*... I pannelli in EPS sono da sempre impiegati come strato termoisolante nella realizzazione di “tetti verdi” ...*

UNI 11235 (2015)

“ Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”

- Norma di “sistema”
- definisce le caratteristiche e le prestazioni dei singoli materiali, tenendo conto delle loro interazioni
- Per lo strato termoisolante prescrive un requisito minimo di resistenza a compressione, alla deformazione massima del 10%, di 150 KPa (secondo UNI EN 826).



# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA

## UNI EN 14933

Isolanti termici e prodotti leggeri di riempimento per applicazioni di ingegneria civile. Prodotti di EPS ottenuti in fabbrica.

La norma è dotata dell' Allegato ZA che specifica i requisiti e le condizioni per la Marcatura CE



## SISTEMI COSTRUTTIVI AD ARMATURA DIFFUSA- SISTEMI ICF-SAAD

### I sistemi ad armatura diffusa

- ☞ *Sono innovativi sistemi costruttivi rispetto alle tradizionali metodologie .*
- ☞ Permettono di realizzare edifici con una struttura a setti portanti utilizzando «casseri a rimanere» in EPS
- ☞ coniugano la resistenza meccanica del calcestruzzo gettato in opera con la capacità di isolamento termico dell'EPS, allo scopo di creare strutture portanti ad armatura diffusa

### 4 vantaggi considerati prioritari nello scenario attuale del processo edificatorio:

- ☐ creare edifici SICURI, AFFIDABILI ed EFFICIENTI
- ☐ Realizzare l'opera in tempi brevi
- ☐ Ottenere edifici di elevate prestazioni a costi sostenibili
- ☐ rispettare l'ambiente e l'utente finale



I sistemi costruttivi ad armatura diffusa permettono di realizzare strutture con la tecnica dei setti portanti isolanti: si costruiscono così edifici che garantiscono il rispetto delle norme e dei regolamenti nazionali vigenti in termini di:

- sisma: ottimo comportamento alle sollecitazioni dovute al terremoto
- termica: ottimo isolamento
- acustica: miglior isolamento ai rumori esterni
- termoigrometria: assenza condensa superficiale e interstiziale
- fuoco: eccellente reazione al fuoco
- marcatura CE dell'elemento "isolante termico"
- cantieri: - economia nei costi di costruzione e nei costi di gestione del cantiere  
- sicurezza secondo D.Lgs. 81/2008
- Velocità di realizzazione dell'opera: semplicità delle operazioni di montaggio per cui riduzione dei costi e delle tempistiche

# APPLICAZIONE DELL'EPS IN EDILIZIA

- I sistemi SAAD rispondono ai requisiti imposti dalla progettazione antisismica  
→ le pareti portanti in conglomerato cementizio armato gettato in opera sono caratterizzate da superiori capacità portanti, sia nei confronti dei carichi verticali (gravità) che nei confronti dei carichi orizzontali (vento e sisma), se paragonati alle più tradizionali pareti in muratura o telai a travi e pilastri
- L'EPS nei sistemi SAAD diviene elemento multifunzionale: l'impiego come cassero a rimanere permette , in primis, il rispetto delle prescrizioni in materia di risparmio energetico in edilizia

## SISTEMI A BLOCCHETTI PER MURI ESTERNI

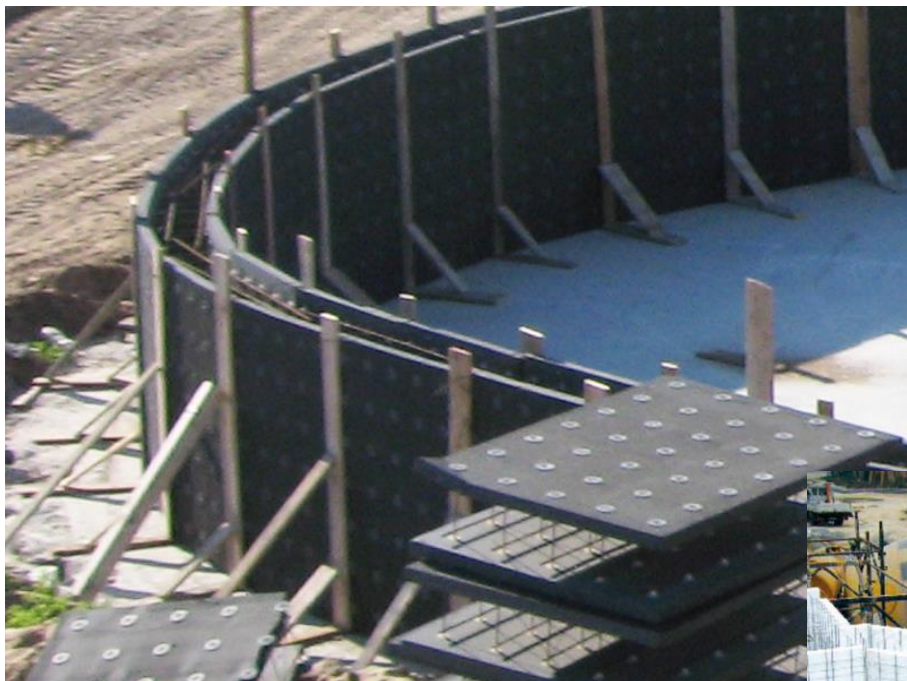


# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA





# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA

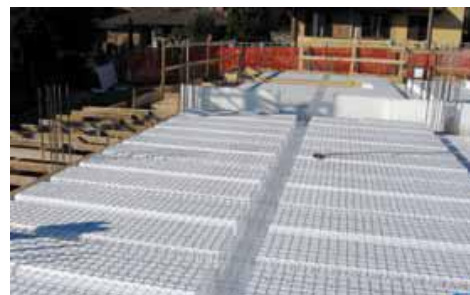




# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



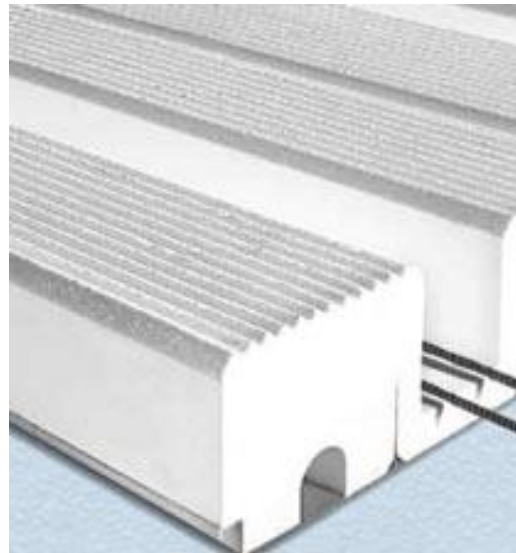
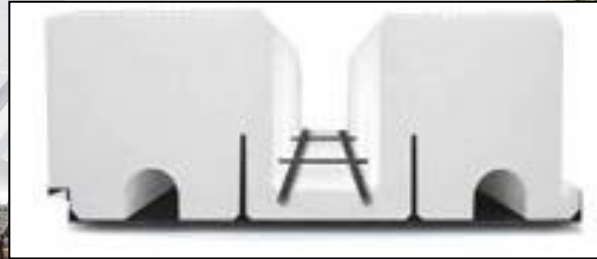


# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



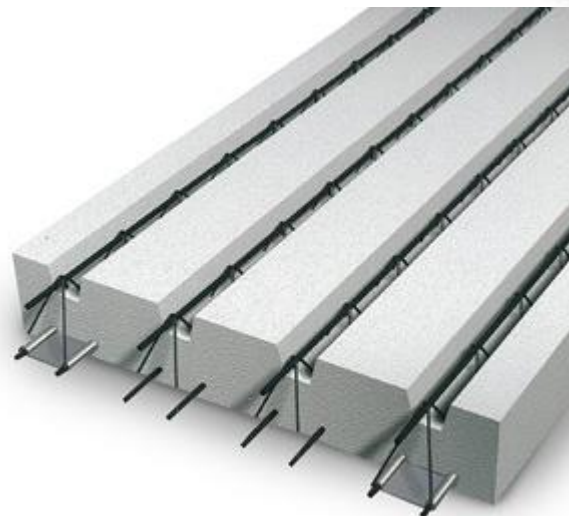


# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA





# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA





# APPLICAZIONI DELL'EPS IN EDILIZIA



## CONTATTI

Ing. Marco Piana

[aipe@epsass.it](mailto:aipe@epsass.it)

[www.aipe.biz](http://www.aipe.biz)

Tel: 02 33606529



**Grazie per l'attenzione**