L'EPS
nei sistemi costruttivi
SAAD

Ing. Marco Piana

AIPE

Associazione Italiana Polistirene Espanso

INDICE

- INTRODUZIONE: proposte CONFINDUSTRIA per il Piano Straordinario di EFFICIENZA ENERGETICA 2010
- PROCESSO DI PRODUZIONE DELLA MATERIA PRIMA
- PROCESSO DI TRASFORMAZIONE DELL' EPS
- CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI
- UNI EN 13163 E MARCATURA CE
- RICICLO
- LCA
- L' EPS NELL'EDILIZIA: APPLICAZIONI
- I SISTEMI COSTRUTTIVI AD ARMATURA DIFFUSA
- I MANUALI SAAD – Vol. 1 e Vol. 2

Proposte di Confindustria per il Piano Straordinario di EFFICIENZA ENERGETICA 2010 → ***Task Force Efficienza Energetica***
Comitato Tecnico Energia e Mercato

CONFINDUSTRIA

OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE ENTRO IL 2020

- **"PACCHETTO CLIMA-ENERGIA"**

L'UE ha sottoscritto un obiettivo vincolante di
- **riduzione delle emissioni di gas serra del 20%** rispetto ai valori del 1990,
- **promozione delle energie rinnovabili del 20%** sul consumo finale lordo di energia,

Inoltre il Consiglio d'Europa dell' 8-9 marzo 2007 ha assunto un impegno non vincolante di **riduzione dei consumi finali di energia del 20%** al 2020.

- Direttiva **2009/28/CE ha assegnato all'Italia un obiettivo del 17% di energia prodotta da fonti rinnovabili** nei consumi energetici finali, da raggiungere nel settore elettrico, termico e dei trasporti.

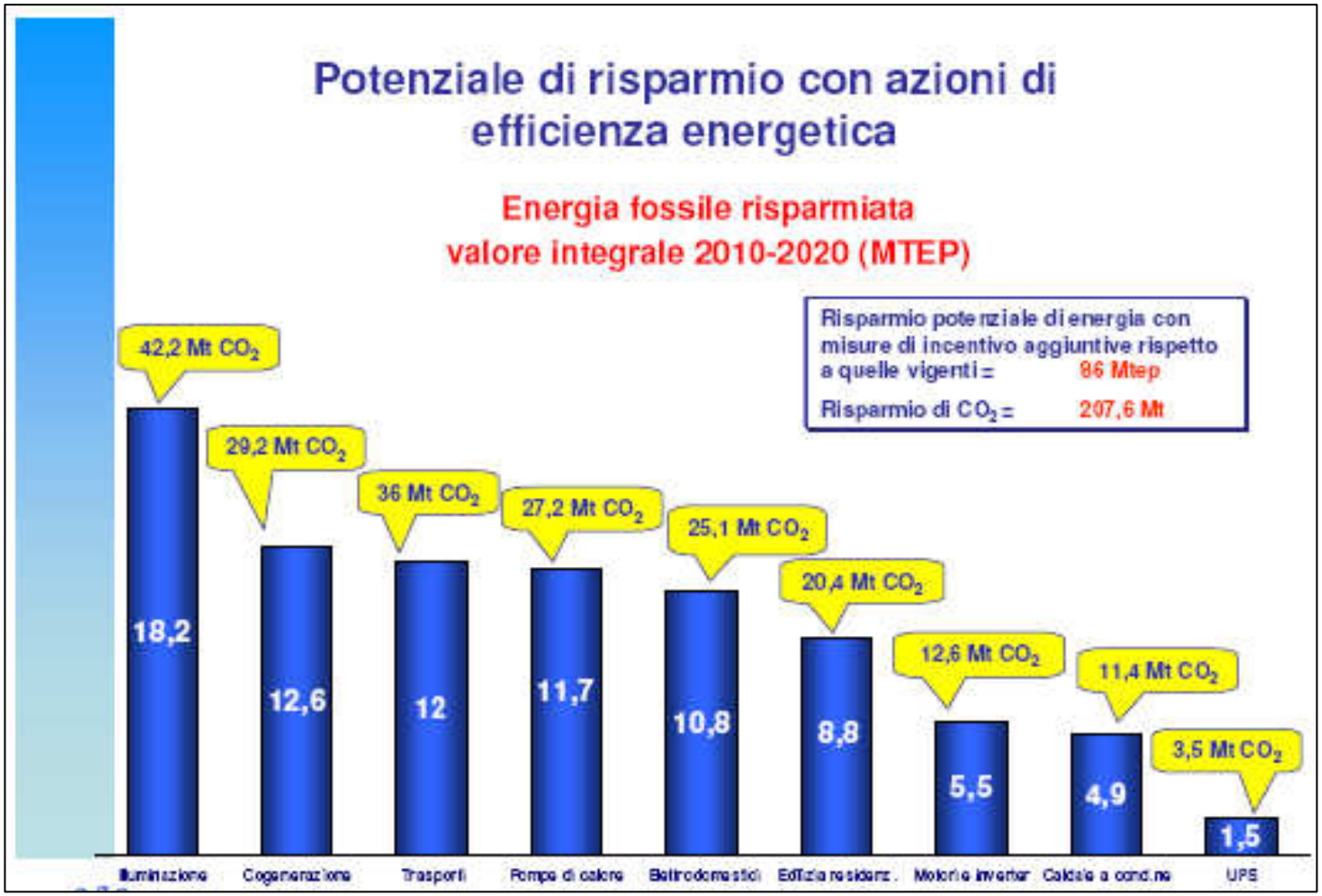
Assumendo per il nostro Paese un consumo finale di energia al 2020 di circa 166 Mtep, **l'obiettivo del 17% corrisponde in termini assoluti a circa 28 Mtep di energia da fonti rinnovabili.**

OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE ENTRO IL 2016

- **In attuazione** della Direttiva 2006/32/CE, il **Governo Italiano nel 2007 ha adottato il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica** in cui ha stabilito un obiettivo di risparmio al 2016 del 9,6% rispetto al 2005, equivalente a 10,8 Mtep.

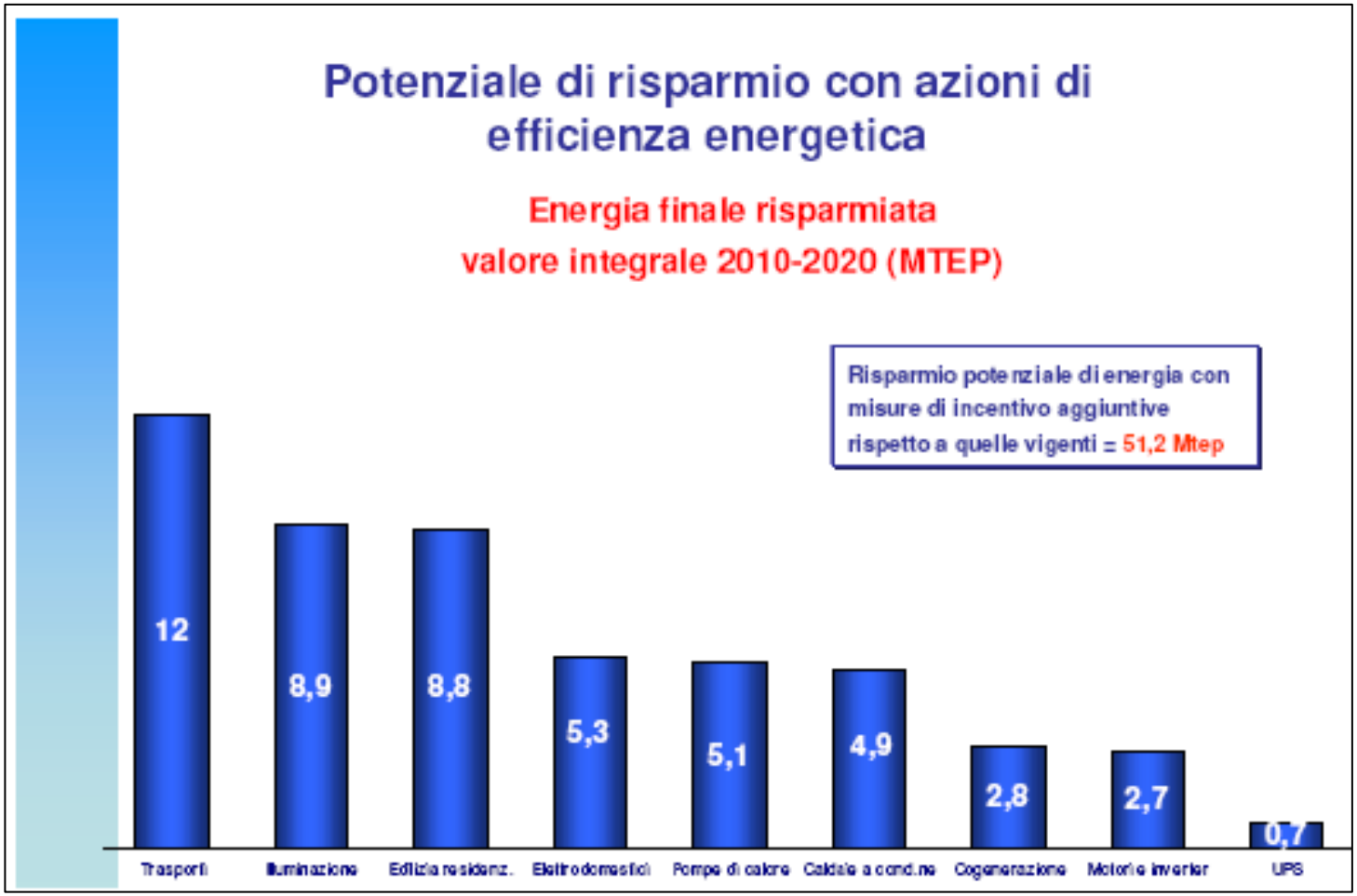
AIPE

Attraverso una corretta politica di incentivazione dell'efficienza energetica in Italia si potrebbe arrivare a conseguire un **risparmio integrale di energia fossile di oltre 86 Mtep nel periodo 2010-2020**, con una conseguente **riduzione di emissioni di CO_2 pari ad oltre 207,6 milioni di tonnellate.**



CONFINDUSTRIA

AIPE


Potenziale di risparmio con azioni di efficienza energetica
Energia finale risparmiata
valore integrale 2010-2020 (MTEP)
Risparmio potenziale di energia con misure di incentivo aggiuntive rispetto a quelle vigenti = 51,2 Mtep
12
8,9
8,8
5,3
5,1
4,9
2,8
2,7
0,7
Trasporti
Illuminazione
Edilizia residenz.
Elettrodomestici
Pompe di calore
Caldaie a cond.ne
Cogenerazione
Motori a inverter
UPS

SISTEMI SAAD

- I sistemi costruttivi ad armatura diffusa (**sistemi SAAD**) sono una valida proposta per **costruire edifici sostenibili**

- **E' solo l'EPS, che con le sue caratteristiche prestazionali, permette di realizzare i sistemi costruttivi SAAD**

L'EPS

- è un materiale altamente versatile, ampiamente usato nel settore edile, grazie alla facilità di lavorazione e alla praticità d'uso che lo rendono un materiale unico.

- la sua ridotta conduttività termica e l'elevata resistenza meccanica, ne fanno un ottimo materiale isolante, che garantisce notevoli risparmi di costo per la climatizzazione degli ambienti.

Il primo e più importante uso dell'EPS in edilizia è costituito dal suo impiego come ISOLANTE TERMICO in edifici sia nuovi che in fase di ristrutturazione.

Grazie alla sua efficacia come materiale isolante, l'EPS svolge un ruolo prezioso:

→ **contribuisce al risparmio dei combustibili fossili usati per il riscaldamento;**

→ **riduce le emissioni di anidride carbonica che concorrono alla creazione dell'effetto serra.**

SISTEMI AD ARMATURA DIFFUSA

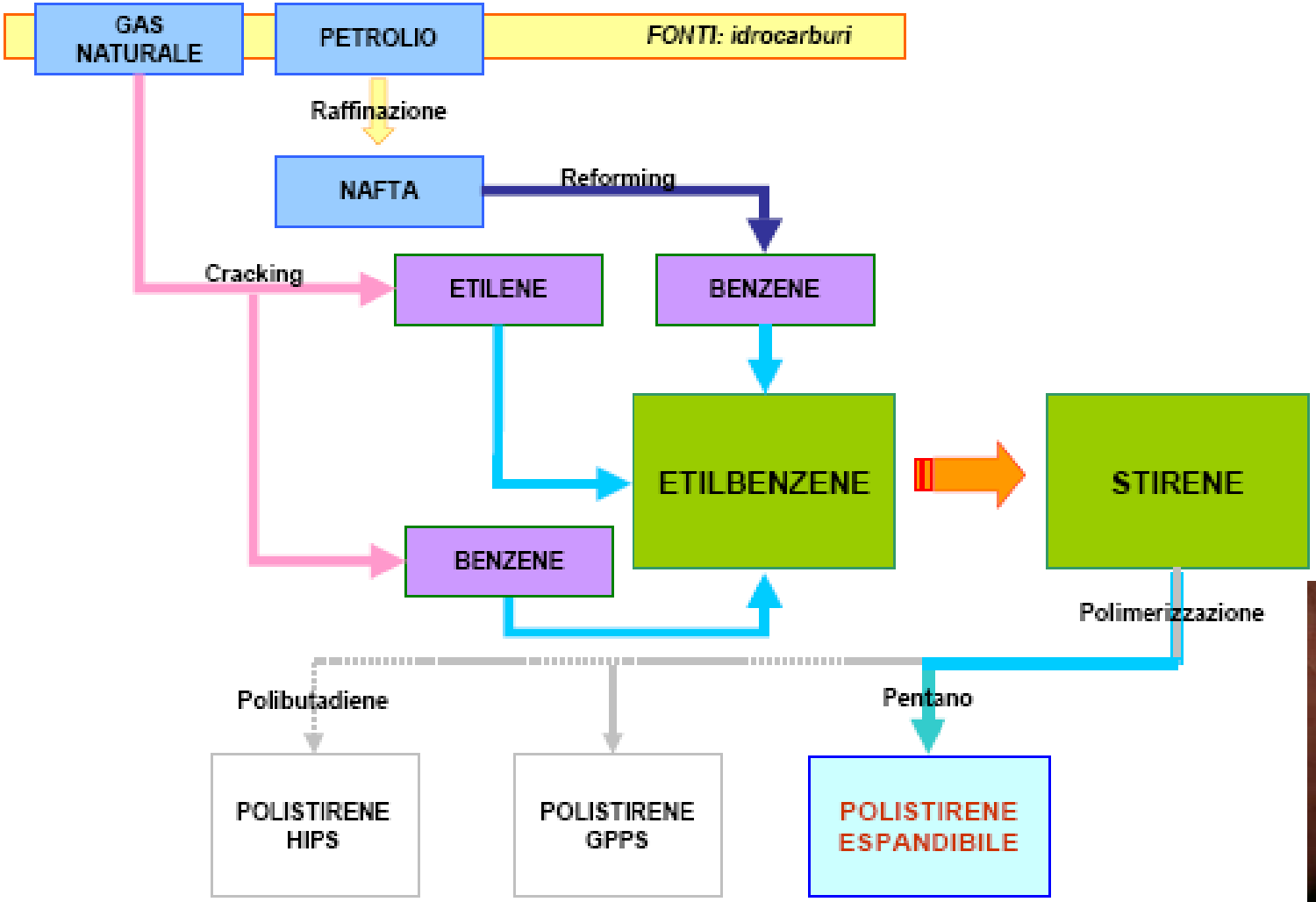
SISTEMI SAAD

I **sistemi costruttivi a setti portanti isolati** permettono di realizzare edifici che garantiscono il **rispetto delle norme e dei regolamenti nazionali** vigenti in termini di:

- **sisma**: ottimo comportamento alle sollecitazione 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.L.gs. 81/2008
- **Velocità di realizzazione dell'opera**: semplicità delle operazioni di montaggio per cui riduzione dei costi e delle tempistiche

Processo di produzione della MATERIA PRIMA

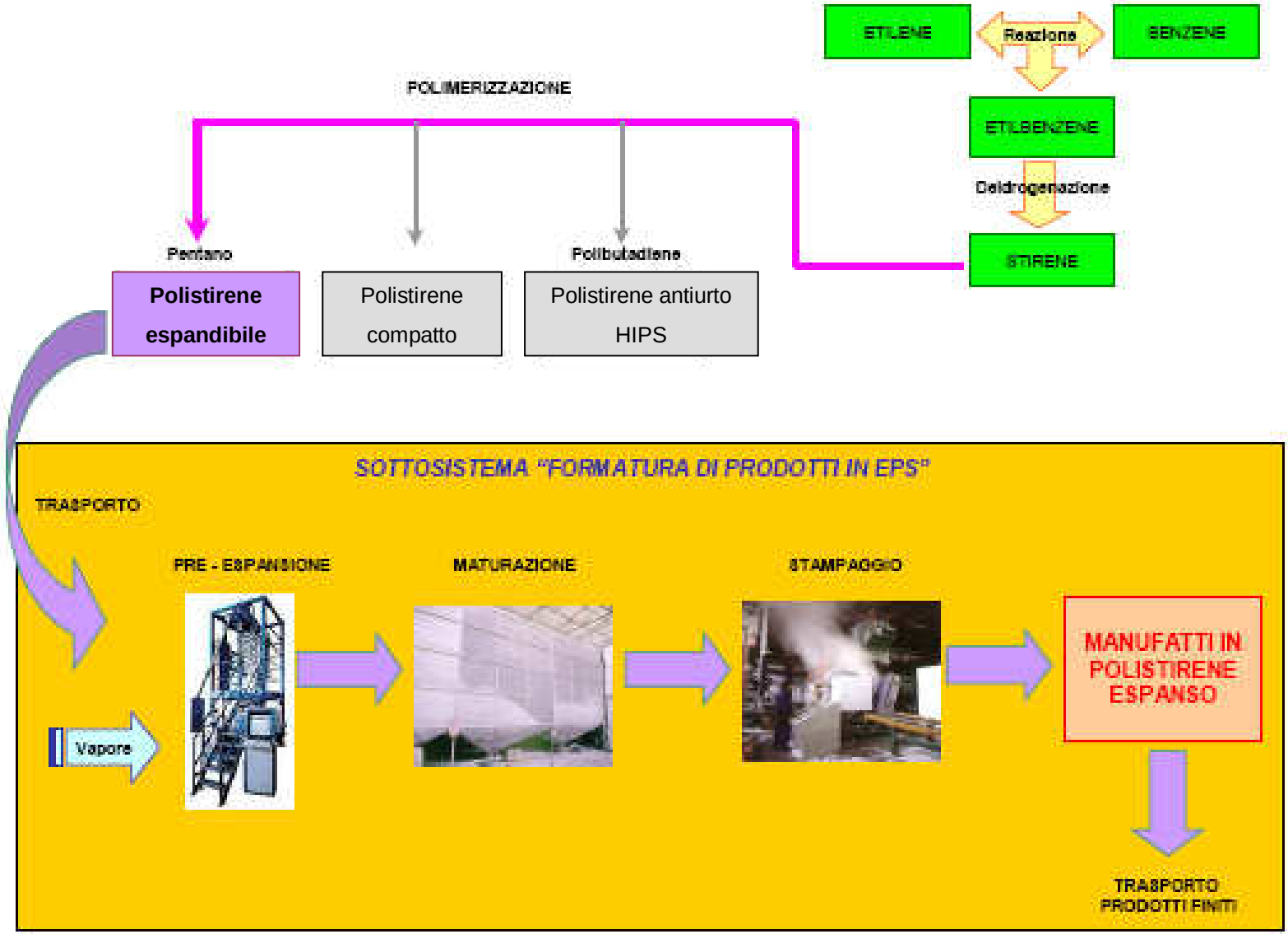
POLISTIRENE ESPANDIBILE



AIPE

L' EPS

PROCESSO DI TRASFORMAZIONE



L' EPS

PROCESSO DI TRASFORMAZIONE

Granuli POLISTIRENE ESPANDIBILE :

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

FASI DEL PROCESSO DI PRODUZIONE:

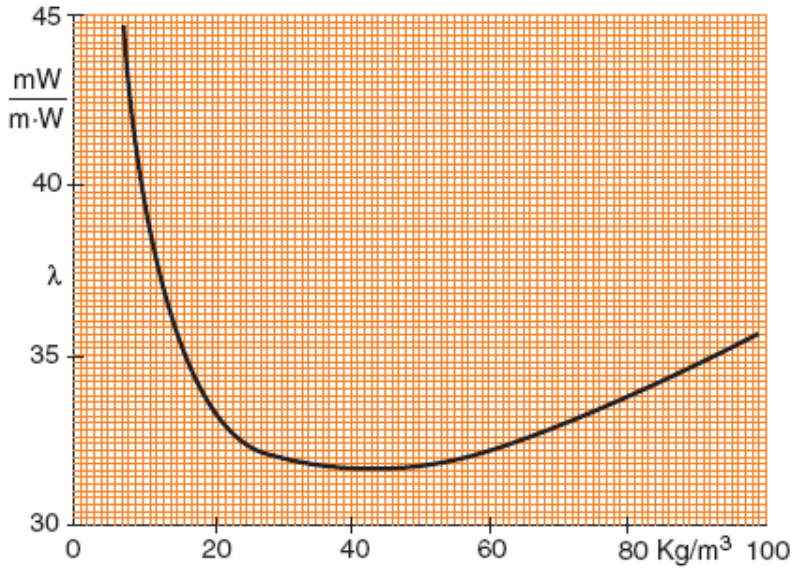
1. PRE-ESPANSIONE
2. MATURAZIONE
3. STAMPAGGIO

↓

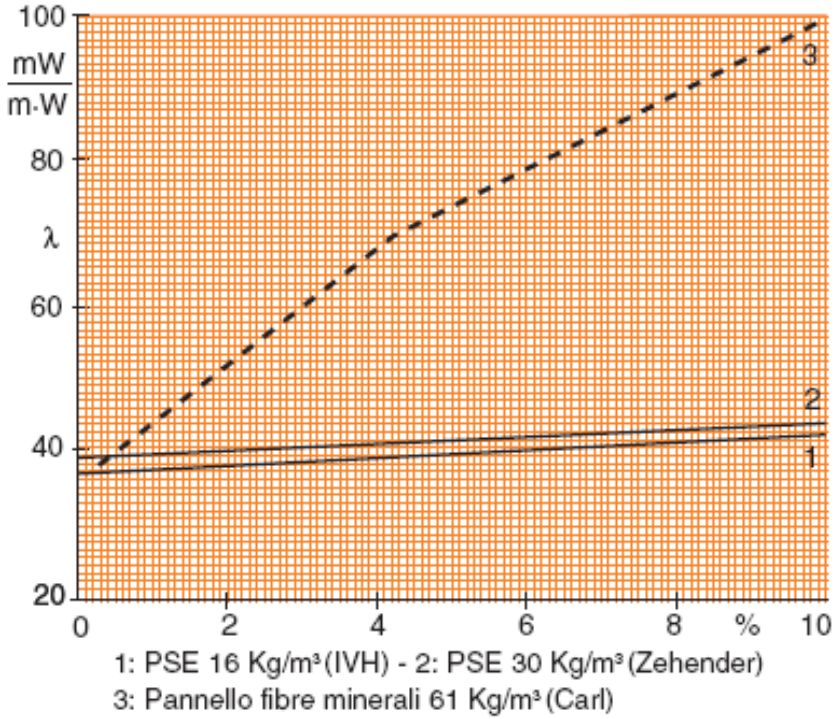
- Stampaggio di blocchi e taglio a lastre
- Stampaggio di lastre e altri manufatti
- Stampaggio continuo

Caratteristiche EPS — CONDUCIBILITA' TERMICA

Massa volumica apparente	ρ	**$10\ Kg/m^3 < \rho < 30\ Kg/m^3$**
Conducibilità termica	λ	**$0{,}031\ W/mK < \lambda < 0{,}040\ W/mK$**



INFLUENZA UMIDITA'



Esiste inoltre <u>l'EPS a conducibilità termica migliorata</u> caratterizzato da un λmedio ~ 0,031 [W/mK]

L' EPS Caratteristiche meccaniche

Resistenza a compressione	**0,07 N/mm² - 0,27 N/mm²** (al 10% di deformazione)
Resistenza a flessione	**0,16 N/mm² - 0,6 N/mm²** circa 1,6 Kg/cm² – 6 Kg/cm²

Sollecitazione permanente a compressione per deformazione < 2 %	
Massa volumica (Kg/m³)	**Sollecitazione (N/mm²)**
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

Modulo di Young:	**E** ~ 6,5 10^3 KPa = 6,5 MPa
Modulo di taglio ρ = 15 – 18 (Kg/m³)	**G** > 1,1 MPa
Coefficiente di Poisson	υ ~ 0,02

AIPE

L' EPS caratteristiche

Calore specifico	Cs	**~ 1450 [J/Kg K]** secondo UNI EN ISO 10456:2008
Coefficiente di dilatazione lineare		**$5 \cdot 10^{-5}$ m/mK - $7 \cdot 10^{-5}$ m/mK**
Assorbimento acqua		**2 - 4 % (v/v)**
Permeabilità al vapore d'acqua	δ	**da 0,007 a 0,036 [mg/(Pa h m)]**
Fattore di resistenza alla diffusione del v.a.	μ	**da 20 a 100**

Il tipo di EPS più utilizzato in edilizia è **l'EPS 100:**

- **λ_{medio} ~ 0,034 [W/mK]**
- **δ = da 0,010 a 0,024 [mg/(Pa h m)]**
- **μ = da 30 a 70**

L' EPS — Proprietà igrometriche

- **Permeabilità al vapore acqueo** **δ=W·s** **[Kg/ m·s·Pa]**

  quantità di v.a. trasmessa nell'unità di tempo, attraverso l'unità di superficie del prodotto, per unità di differenza di pressione di vapore tra le sue facce per spessore unitario (caratteristica del materiale)

- **Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo** $\mu = \frac{\delta_{aria}}{\delta_{mat}}$

  μ = 1 se riferito all'aria

  $\delta_{aria} = 193 \times 10^{-12}\, Kg / m \cdot s \cdot Pa$

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

  S_d=μ·s **[m]**

  spessore di uno strato di aria in quiete che presenta la stessa resistenza al v.a. del materiale avente uno spessore d

EPS ρ = 20 Kg/m³ μ = 40

Il valore di permeabilità sarà:

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

EPS ρ = 20 Kg/m³
μ = 40
s = 5cm

μ·s = 40·0,05=2,0 m

per cui 5 cm di EPS

corrispondono a 2,0 m di aria

ISOLAMENTO ACUSTICO

EPS T secondo UNI EN 13163

- 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.

- Essendo regolamentato dalla **UNI EN 13163** si prevede:
  - Marcatura CE (sistema di attestazione della conformità: 3)
  - Prove iniziali di tipo **(ITT) e** Controllo di produzione in fabbrica **(FPC)**
    (tra cui controllo della rigidità dinamica ***s'*** EN 29052-1 e della comprimibilità ***c*** EN 12431)

	EPS normale	**EPS con specifiche proprietà acustiche**
Rigidità dinamica [MN/m³]	60 < **s'** < 200	12 < **s'** < 60
Attenuazione del livello della pressione sonora da calpestio	13 dB <**ΔL**< 18 dB	20 dB <**ΔL**< 32 dB

ACUSTICA

EPS con specifiche proprietà acustiche

Materiale di partenza: normali blocchi di EPS, $\rho \sim 13\text{-}15\ Kg/m^3$

(ottenuti però con granulometrie e condizioni di stampaggio e maturazione opportunamente controllate e definite)

↓ **“ Processo di elasticizzazione ”** ↓

- si applica una pressione fino a 1/3 dello spessore originario, tolta la compressione essi ritornano all’ 85% circa dello spessore originario acquistando così una $\rho \sim 15\text{-}18\ Kg/m^3$
- Taglio dei blocchi in lastre secondo il piano perpendicolare alla direzione della pressione applicata

↓

Proprietà termiche inalterate (tra cui λ)
alcune caratteristiche meccaniche modificate: modulo elastico più basso

BASSA Rigidità dinamica

Reazione al fuoco

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

Caratteristiche
EPS

COMPORTAMENTO AL FUOCO

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.

Caratteristiche
EPS

COMPORTAMENTO AL FUOCO

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 1/h. Dimensioni del provino: 300x15x20 (mm), le condizioni di prova sono riferite all'uso finale del materiale.

*** Combustione senza fiamma/incandescente. ** Infiammato. – Non trovato**

Reazione al fuoco

"rappresenta il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto"

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 attivita' 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")

Reazione al fuoco

Prove sperimentali con EPS nudo indicano che con particolari combinazioni di spessori e densità si possono ottenere **classi superiori alla E,** giungendo anche alla classe **Bs2d0**

La ricerca per definire la classe di reazione al fuoco dell'EPS nelle reali condizioni finali di utilizzo ha evidenziato che:

- il sistema di isolamento a cappotto può raggiungere la classe B
- Le lastre in metallo + EPS utilizzate come lastre di copertura e di parete raggiungono la classe B

EN 15715: Prodotti per isolamento termico.
Istruzioni per "Mounting and Fixing" dei campioni da utilizzare per la prova di reazione al fuoco.

Permette di dichiarare una doppia classificazione del materiale isolante: nudo e nelle reali condizioni di utilizzo

Resistenza al fuoco

"attitudine di un elemento da costruzione sottoposto ad un incendio a conservare – secondo un programma termico prestabilito e per un tempo determinato – la propria resistenza meccanica, la tenuta a fiamme, vapori o gas e l'isolamento termico"

Riferimenti legislativi principali:

DECRETO 16 Febbraio 2007
"Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"

DECRETO 9 Marzo 2007
"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco"

NORME principali

UNI 9502, UNI 9503, UNI 9504
recanti i procedimenti analitici per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato normale e precompresso, di acciaio e di legno

D.M. 16 FEBBRAIO 2007

Allegato A: simboli e classi

R	Capacità portante	P o PH	Continuità di corrente o capacità di segnalazione
E	Tenuta	G	Resistenza all'incendio della fuliggine
I	Isolamento	K	Capacità di protezione al fuoco
W	Irraggiamento	D	Durata della stabilità a temperatura costante (barriera al fumo)
M	Azione meccanica	DH	Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-tempertura
C	Dispositivo automatico di chiusura	F	Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore
S	Tenuta al fumo	B	Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore

Modalità per la classificazione di resistenza al fuoco:

Allegato B: metodo sperimentale (prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo)
Allegato C: metodo analitico (calcoli)
Allegato D: metodo tabellare

Resistenza al fuoco

PARETI :
E' possibile ottenere classi di resistenza al fuoco **REI 60 - REI 90** in base alla stratigrafia considerata (materiali e relativi spessori)

SOLAI :
E' possibile ottenere classi di resistenza al fuoco **REI 90 - REI 120 - REI 180** in base alla tipologia costruttiva e agli spessori dei differenti componenti

N.B.
La norma UNI 9502:2001 riporta la necessità di porre **valvole di sfogo nella cartella dell'intradosso** per evitare l'incremento della pressione dell'aria all'interno del volume occupato dall'EPS che provocherebbe la conseguente rottura della lastra inferiore.
Tale accorgimento viene richiesto solo per la tipologia di solai realizzati mediante sistemi che creino ambienti impermeabili ai gas.

Norma di prodotto per l'EPS

UNI EN 13163

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

Prodotti divisi in **TIPI** di cui EPS S può essere utilizzato solo per applicazioni destinate a non supportare carico e **EPS T con specifiche proprietà di isolamento acustico.**

Norma di prodotto per l'EPS

MARCATURA CE: Allegato ZA di UNI EN 13163

- Attesta conformità del prodotto ai requisiti essenziali comunitari, secondo direttiva europea 89/106/CEE (Construction Products Directive - CPD)

- non è un marchio di qualità, bensì una prescrizione di legge per poter commercializzare il prodotto nei paesi aderenti allo Spazio economico europeo (SEE), ed è quindi **obbligatoria**

- La stessa direttiva CPD (recepita in Italia con DPR n°246/93) richiama e rimanda espressamente alle norme tecniche armonizzate al fine di ottemperare a quanto prescritto nella medesima.

- L'Allegato ZA delle norme armonizzate di prodotto rispondono al mandato ricevuto dal CEN/CENELEC da parte della commissione Europea (nel caso dei materiali isolanti mandato specifico M/103 con emendamenti in M/106 e M/130).

- Per quanto riguarda i prodotti in EPS per impiego in edilizia come isolante termico tali requisiti sono specificati nell'**Allegato ZA** della norma di prodotto armonizzata **UNI EN 13163**, in cui sono altresì definiti i compiti e le prescrizioni necessarie per il fabbricante al fine di marcare CE il prodotto.

- il sistema di attestazione della conformità sotto cui ricadono i prodotti in EPS è il **sistema 3:**

- **ITT (prove iniziali di tipo)** ad opera di un organismo notificato (laboratorio di prova) caratteristiche elencate in tabella ZA.4

FPC (controllo di produzione in fabbrica) a cura del fabbricante parametri indicati in tabella ZA.1 considerati rilevanti per l'applicazione finale del prodotto.

MARCATURA CE ed ETICHETTA CE

Allegato ZA di UNI EN 13163

Le informazioni contenute nell'etichetta CE sono le seguenti:

- nome e indirizzo dell'azienda,
- ultime due cifre dell'anno di apposizione della Marcatura CE
- descrizione del prodotto, nome, materia, dimensioni… e applicazione finale
- riferimento a questo standard,
-le caratteristiche essenziali e rilevanti per l'applicazione finale riportate nella tabella ZA.1.

Le proprietà che devono essere necessariamente dichiarate in etichetta sulla marcatura CE dipendono dalle disposizioni cogenti in vigore nello Stato Membro di appartenenza.

CE 01234	*CE conformity marking, consisting of the "CE"-symbol given in Directive 93/68/EEC.* *Identification number of the certification body (for products under system 1)*
Any Co Ltd, PO Box 21, B-1050 **08** 01234-CPD-00234	*Name or identifying mark and registered address of the producer* *Last two digits of the year in which the marking was affixed* *Certificate number (for products under system 1)*
EN 13163:2008 Expanded polystyrene, intended to be used as thermal insulation product in buildings Reaction to fire – Class A1 Thermal resistance 2,5 $m^2 \cdot K/W$ Thermal conductivity 0,040 W/m·K Thickness 100 mm EPS — EN 13163 — T1 — L1 — W1 — S1 — P1 — BS100 — CS(10)60 — DS(N)5 — DLT(1)5 — TR50 — WL(T)5 — WD(V)15	*No. of dated version of European Standard* *Description of product* *Information on regulated characteristics* Reaction to fire – Euroclass Declared thermal resistance Declared thermal conductivity Nominal thickness Designation code (in accordance with clause 6 of this standard for the relevant characteristics according to Table ZA.1)

MARCATURA CE ed Allegato ZA di UNI EN 13163

DECRETO 5 febbraio 2007

In Italia il Decreto 5 febbraio 2007 definisce alcune regole nazionali per la Marcatura CE degli isolanti termici per l'edilizia.

Da **aprile 2009** vi è 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
Durabilita` della reazione al fuoco contro calore, agenti atmosferici, invecchiamento, degrado	SI/NPD
Resistenza termica contro calore, agenti atmosferici, invecchiamento, degrado	SI/NPD
Durabilita` 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.

Norma di prodotto per l'EPS

revisione UNI EN 13163

CEN/TC 88 : Revisione UNI EN 13163

→ bozza di norma prEN 13163: 2010

(stato lavori: conclusa fase di inchiesta pubblica per l'invio dei commenti)

SINTESI DELLE PRINCIPALI NOVITA' INTRODOTTE:

- **Classificazione dell'EPS in 4 TIPI:**

EPS I (applicazioni sotto carico)

EPS S (applicazioni senza carico)

EPS SD (per applicazioni a cappotto - ETICS)

EPS T (per pavimenti)

- **PRODOTTI MULTISTRATO**

- **MATERIALI COMPOSITI**

- **FUOCO:**

- Dichiarazione complementare ed opzionale secondo EN 15715 per prodotti assemblati simulanti le applicazione di uso finale

- Certificazione volontaria materia prima secondo CEN TR 15985

AIPE

Norma di prodotto per l'EPS

Bozza prEN 13163_2010

SINTESI DELLE PRINCIPALI NOVITA' INTRODOTTE:

FUOCO

Nel corso del 2010 è stato pubblicato il **CEN/TR 15985** inerente la **certificazione volontaria della materia prima per prodotti in EPS per isolamento termico in edilizia, che verrà ragionevolmente considerata nella futura revisione della EN 13163.**

Il documento fornisce i requisiti, le prescrizioni e i compiti che spettano al produttore di materia prima e quelli che invece competono a un organismo notificato, al fine di ottenere la certificazione conformemente alla norma.

Nello specifico, a seguito di questa certificazione, l'azienda trasformatrice (che produce per esempio lastre in EPS) potrà ridurre la frequenza con cui effettuare le prove per la reazione al fuoco per il controllo di produzione di fabbrica. Ipotizzando il prodotto in classe E del tipo autoestinguente, la prova di piccola fiamma **potrà essere condotta 1 volta a settimana (e non più 1 volta al giorno).**

RICICLO dell'EPS

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**

CLS ALLEGGERITO

CLS leggero

Densità CLS : 100 – 1400 Kg/m^3
λ CLS : 0,08 – 0,4 W/mK

Sfere di polistirene espanso:

Φmedio = 1 – 6 mm
Densità (in mucchio): 25 Kg/m^3

RICICLO dell'EPS

Normativa per le MPS – materie prime seconde

- **UNI 10667-1** **Materie plastiche di riciclo - Generalità**
- **UNI 10667-12** Materie plastiche di riciclo - **Polistirene espanso**, proveniente da residui industriali e/o da post-consumo destinato ad impieghi diversi – Requisiti e metodi di prova
- **UNI 10667-14** Materie plastiche di riciclo - Miscele di materiali polimerici di riciclo e di altri materiali a base cellulosica di riciclo da utilizzarsi come **aggregati nelle malte cementizie** - Requisiti e metodi di prova

Norme riprese nella legislazione nazionale:

- ***Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 n°22***
  "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n°22"
- ***Decreto Ministeriale 5 aprile 2006 n°186***
  "Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 n°22"
- **D.Lgs 3 aprile 2006 n°152** "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

L' EPS :

metodologia LCA: Life Cycle Assessment

Valutazione dell'impatto ambientale del sistema-edificio, considerando l'intero ciclo di vita del sistema, **"dalla culla alla tomba".**

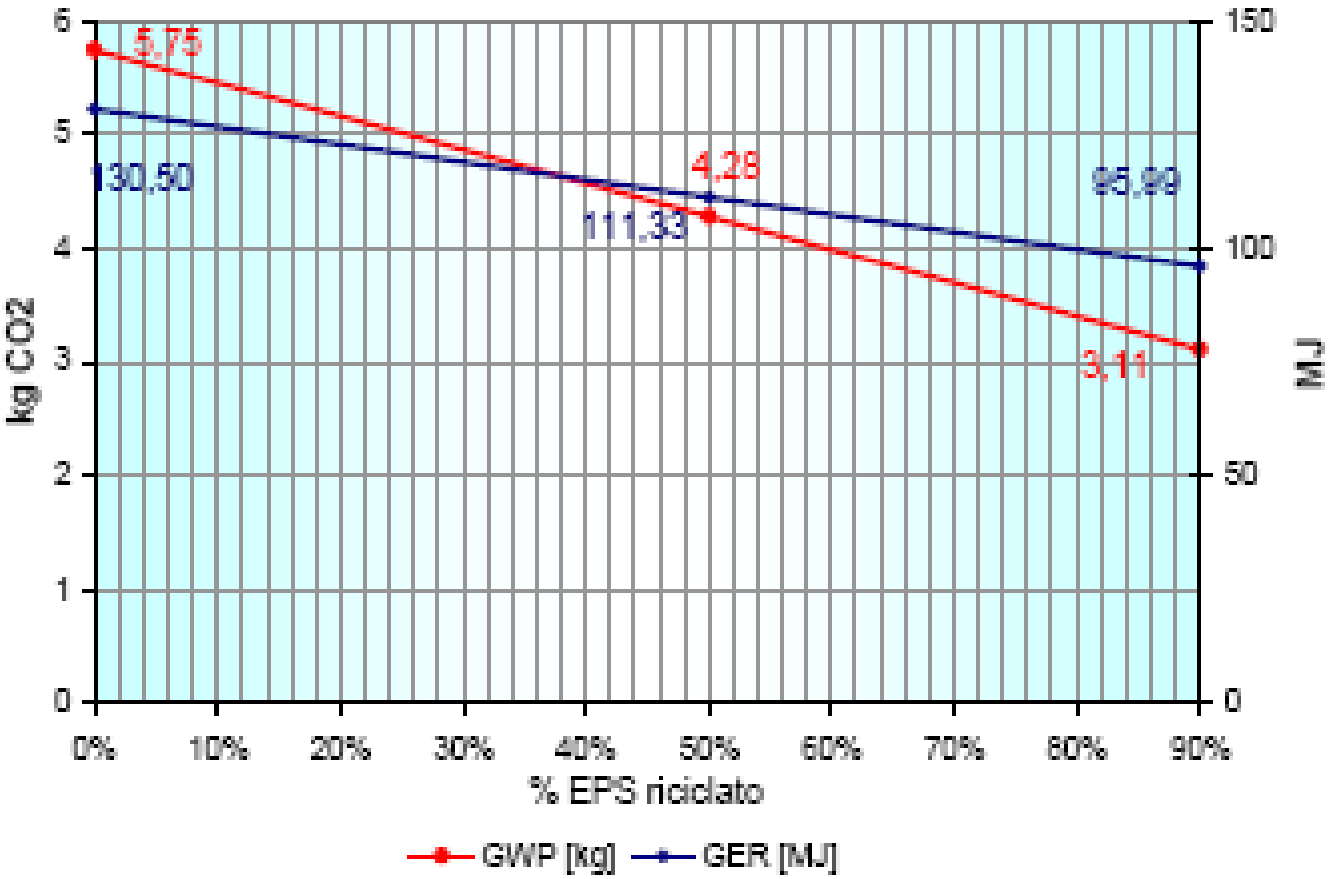
Lo studio LCA è focalizzato sui due principali indicatori, ritenuti i più importanti tra quelli connessi alla tipologia costruttiva e all'edilizia in generale.

- **Consumo di energia primaria (GER)**
- **Potenziale di riscaldamento globale (GWP)**

Materiale	Conducibilità termica λ	Densità media kg/m³	GER MJ/kg	CO_2 eq. Irreversibile kg/kg	GER MJ/m³	CO_2 eq. Irreversibile kg/m³
EPS medio 100% vergine	0,035	20	113,9	4,6	2278	92
EPS 90% riciclato	0,035	20	96	3,1	1920	60

STUDIO LCA

Andamento indicativo del GER e GWP100 all'aumentare della percentuale di utilizzo di scarti di EPS (Dati riferiti al Kg di EPS)



L'EPS nell' EDILIZIA

APPLICAZIONI

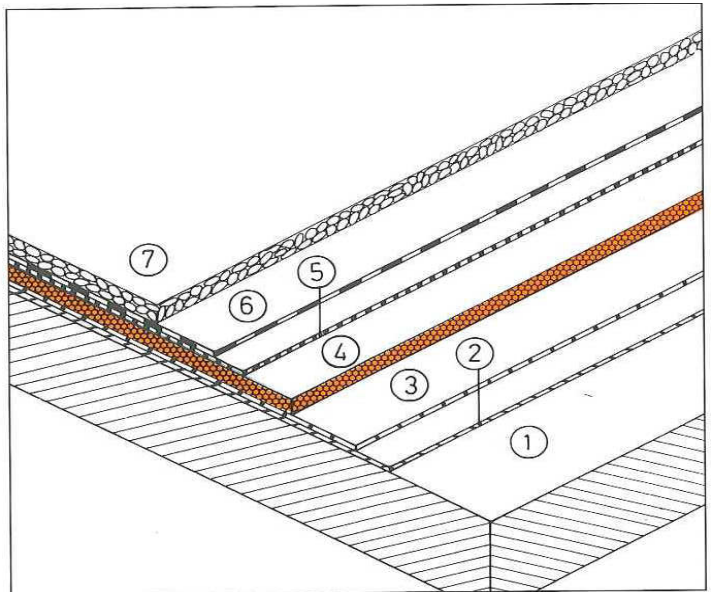
- tetto (piano – a falde)
- pareti esterne (es. cappotto)
- pareti interne
- pavimenti / solai
- muri contro terra
- fondazioni

- casseri a perdere
- coppelle
- elementi decorativi
- perle sfuse per alleggerimento
- rilevati stradali

- SISTEMI AD ARMATURA DIFFUSA

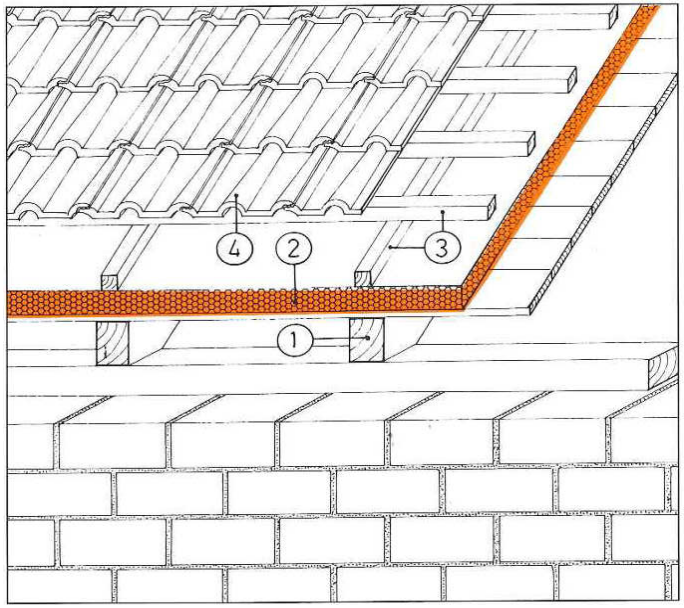
APPLICAZIONI

TETTI



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

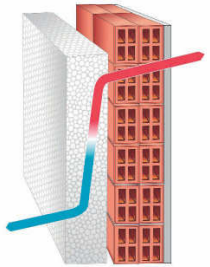


Isolamento di tetto a falde sopra l'orditura

- Orditura principale
- **EPS**
- Orditura secondaria
- Copertura

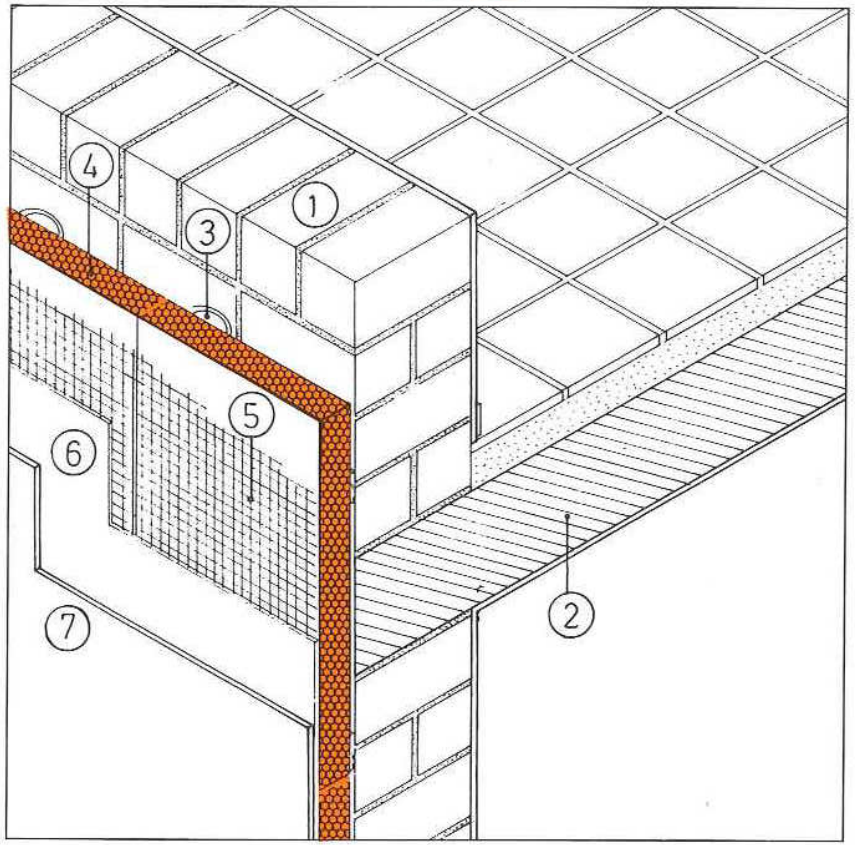
UNI EN 14509:

Pannelli isolanti autoportanti a doppio rivestimento con paramenti metallici



APPLICAZIONI IN EDILIZIA

SISTEMA A CAPPOTTO



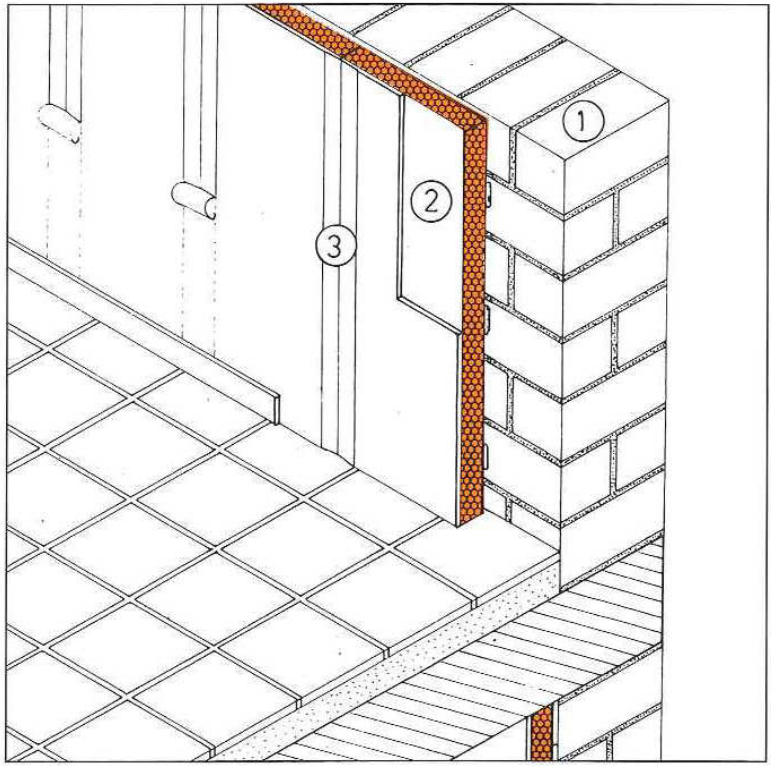
1. Supporto
2. Ponte termico soppresso
3. Collante
4. **EPS**
5. Armatura di tela di vetro
6. Rasatura
7. finitura

UNI EN 13499

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

APPLICAZIONI IN EDILIZIA

isolamento parete interna



Isolamento verticale dall'interno

1. Supporto
2. **EPS**
3. Cartongesso

isolamento tubi e condotte

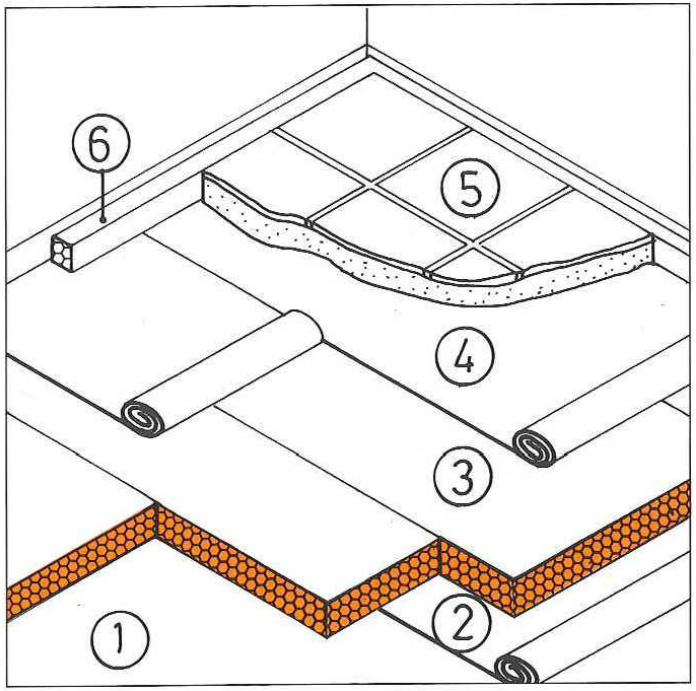
Coppelle di diametro variabile, canaline o lastre, da applicare attorno a tubi per evitare che il calore o il freddo vengano dispersi lungo il percorso.

EN 14309

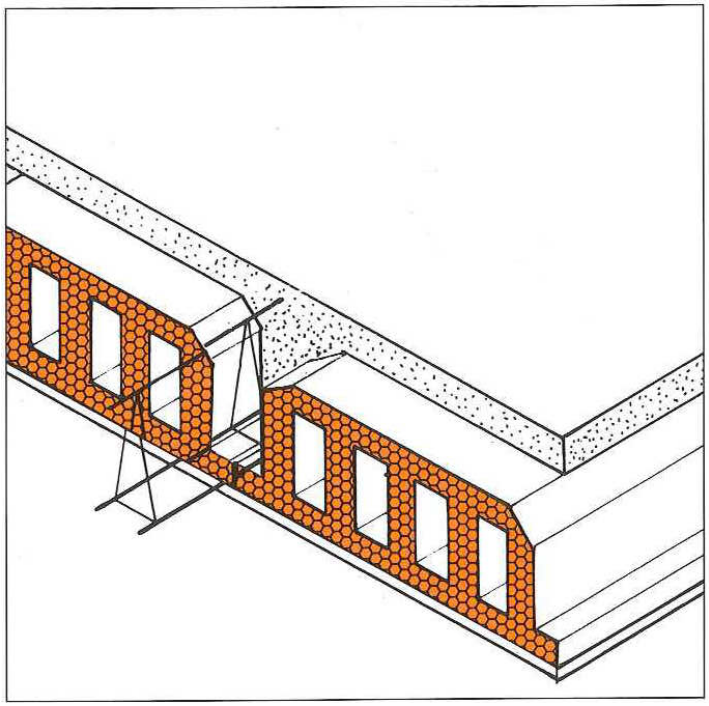
Prodotti per Isolamento termico per equipaggiamenti in edilizia e installazioni industriali. Prodotti di EPS ottenuti in fabbrica.

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

PAVIMENTO - SOLAIO



1. Soletta
2. Foglio di PE
3. **EPS**
4. Foglio di PE
5. Massetto
6. Striscia di EPS elasticizzato per pavimento galleggiante



Isolamento e alleggerimento di solai con manufatti stampati in EPS

EN 15037- 4:
Sistemi per solai. Blocchi in EPS

APPLICAZIONE : Riscaldamento a PAVIMENTO

UNI EN 1264 - 1 (1999)
Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti - Parte 1 : Definizioni e simboli.
N.B. è in corso una revisione a livello EN che porterà alla pubblicazione di una nuova versione, in linea con le parti 3-4-5, il cui titolo è:
Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 1: Definizioni e simboli

UNI EN 1264 - 2 (2009)
Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove

UNI EN 1264 - 3 (2009)
Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 3: Dimensionamento

UNI EN 1264 - 4 (2009)
Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 4: Installazione

UNI EN 1264 - 5 (2009)
Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica

APPLICAZIONI IN EDILIZIA

COPERTURE A VERDE

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 (2007)

" 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).

RILEVATI STRADALI

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 AD ARMATURA DIFFUSA

LEED

SISTEMA DI CERTIFICAZIONE VOLONTARIO A PUNTEGGIO, elaborato dall' US GBC

Con il termine LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) si intende un sistema di certificazione, su base volontaria, della qualità energetico - ambientale per lo sviluppo di edifici "verdi", eco-compatibili, capaci di "funzionare" in maniera sostenibile e autosufficiente a livello energetico.

E' UN SISTEMA CHE PERMETTE DI DICHIARARE LA SOSTENIBILITA' DI UN EDIFICIO

Gli standard LEED indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione.

CERTIFICAZIONE LEED

Sistema a punteggio

criteri di valutazione raggruppati in **sei categorie**, che prevedono uno o più prerequisiti prescrittivi obbligatori, e un numero di performance ambientali, che concorrono nel definire il punteggio finale dell'edificio:

- **Siti sostenibili (1 prerequisito – 14 punti)**
- **Gestione efficiente dell'acqua (5 punti)**
- **Energia ed atmosfera (3 prerequisiti, 17 punti)**
- **Materiali e risorse (1 prerequisito, 13 punti)**
- **Qualità degli ambienti interni (2 prerequisiti, 15 punti)**
- **Progettazione ed innovazione (5 punti)**

Dal 14 aprile 2010 è disponibile l'adattamento dello standard LEED al contesto italiano:

"LEED ITALIA 2009 - Nuove Costruzioni / Ristrutturazioni"

CERTIFICAZIONE LEED (4 livelli di rating):

Certificazione **Base** (Certified, 26 -32 punti)

Certificazione **Argento** (Silver / 33 - 38 punti)

Certificazione **Oro** (Gold / 39 -51 punti)

Certificazione **Platino** (Platinum / 52 – 69 punti)

Rivolgendosi all'intero edificio, non è possibile certificare LEED un materiale: il prodotto infatti, quale può essere il materiale isolante, contribuisce con i crediti pertinenti al punteggio finale attribuito all'intero sistema-edificio.

LEED E SAAD

Come i sistemi SAAD contribuiscono ad ottenere dai 19 ai 27 punti della CERTIFICAZIONE LEED dei 69 totali per ottenere la certificazione PLATINO

I SISTEMI AD ARMATURA DIFFUSA costituiscono una scelta progettuale e una tecnologia di costruzione "sostenibile" in grado di contribuire all'ottenimento dei punti dal sistema di certificazione LEED soddisfando i criteri richiesti:

(riduzione dei materiali in cantieri, recupero e riciclo dei materiali, durata, qualità della costruzione, risparmio energetico,ciclo di vita con valori ottimali)

L'impiego dei sistemi SAAD nella progettazione e nella costruzione di un edificio permette di soddisfare 19 punti LEED + ulteriori 8 attribuiti indirettamente nel caso in cui questi vengano applicati sinergicamente con altri.

Come i SISTEMI SAAD contribuiscono ad ottenere punti della CERTIFICAZIONE LEED

Sostenibilità del sito - credito n°5 : PROTEZIONE E RISANAMENTO DELL'AREA	
Conservare intatta l'area di intervento minimizzando l'impatto	**1 PUNTO**
Sostenibilità del sito – credito n°7 : RISCALDAMENTO AMBIENTALE DI AREE URBANE	
Riduzione delle differenze di gradiente termico tra aree urbane e non	**1 PUNTO**

Energia e atmosfera – prerequisito n°2 : PRESTAZIONI ENERGETICHE MINIME	
Valutare il livello minimo di efficienza energetica richiesta secondo legislazione vigente	
Energia e atmosfera – credito n°1: OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE	
Migliorare ulteriormente l'efficienza energetica rispetto il minimo richiesto	**3 PUNTI**
Energia e atmosfera – credito n°2: ENERGIA RINNOVABILE	
Impiego di tecnologie per la produzione in situ di energia da fonti rinnovabili	**3 PUNTI**
Energia e atmosfera – credito n°6: GREEN POWER	
Utilizzo di tecnologie verdi (per es. teleriscaldamento)	**1 PUNTO**

Materiali e risorse – credito n°1: UTILIZZO E DURATA	
Aumento del tempo di vita degli edifici	**2 PUNTI**

Materiali e risorse – credito n°2: GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE	
Ridurre la quantità di rifiuti destinati a discarica e incenerimento a favore del riciclo e del recupero in processi di produzione	**2 PUNTI**

Materiali e risorse – credito 4: CONTENUTO DI RICICLATO	
Prodotti che contengono materiali riciclati, riducendo in tal modo il contributo dovuto all'estrazione e alla produzione delle materie prime vergini	**2 PUNTI**

Materiali e risorse – credito 5: MATERIALI REGIONALI (prodotti localmente)	
Utilizzo di materiali provenienti da luoghi di produzione posti nelle vicinanze dell'edificio (100 Km)	**2 PUNTI**

Materiali e risorse – LEGNO CERTIFICATO	
impiego di legname proveniente da foreste certificate	**1 PUNTO**

Qualità dell'ambiente interno – prerequisito n°1: PRE STAZIONI MINIME DI QUALITA' DELL'INDOOR AIR	
Valutare un livello minimo di qualità dell'aria degli ambienti interni	
Qualità dell'ambiente interno – credito n°2 : AUMENTO DELLA VENTILAZIONE	
Utilizzo di un sistema di ventilazione al fine di migliorare la qualità dell'aria interna	**1 PUNTO**
Qualità dell'ambiente interno – credito n°3: GESTIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA DURANTE LA COSTRUZIONE	
Ridurre l'inquinamento dell'aria degli ambienti interni durante le fasi di costruzione e ristrutturazione	**2 PUNTI**
Qualità dell'ambiente interno – credito n°4 : MATERIA LI A BASSA EMISSIONE DI VOC	
Ridurre l'inquinamento dell'aria degli ambienti interni	**1 PUNTO**
Qualità dell'ambiente interno – credito n°6: SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE	
Sistema di controllo del comfort termico	**1 PUNTO**
Qualità dell'ambiente interno – credito n°7: COMFORT TERMICO	
Garantire un benessere termico degli ambienti a supporto dell'attività degli utenti	**2 PUNTI**
Qualità dell'ambiente interno – credito n°8: ILLUMINZ AIONE NATURALE	
Elevata flessibilità nel posizionamento delle finestre	**2 PUNTI**

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali

sistema a piccoli elementi per muri esterni

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali

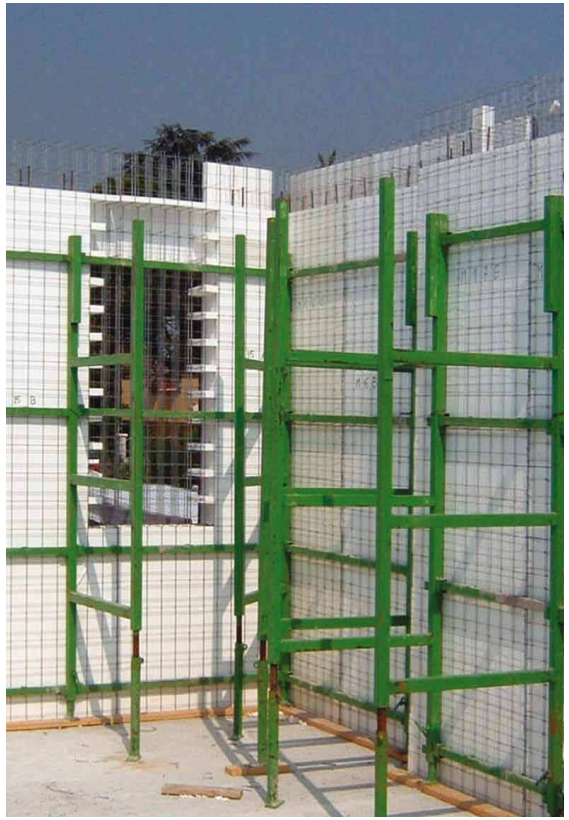
sistema a piccoli elementi per muri esterni

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali



APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Pareti verticali

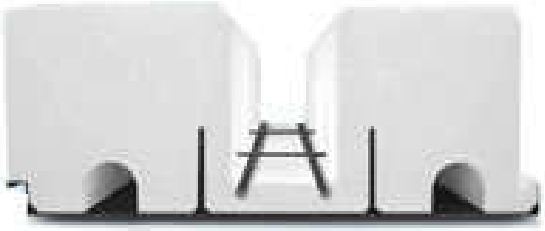
sistema costruttivo con reti metalliche tridimensionali

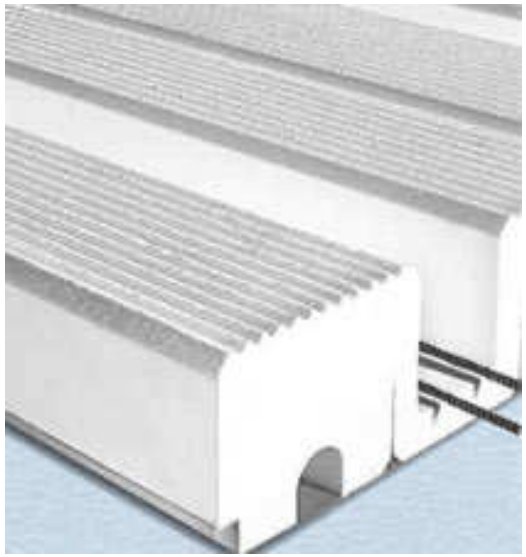
APPLICAZIONI sistemi SAAD

Elementi per SOLAI

APPLICAZIONI sistemi SAAD

Elementi per SOLAI





APPLICAZIONI sistemi SAAD

Elementi per SOLAI

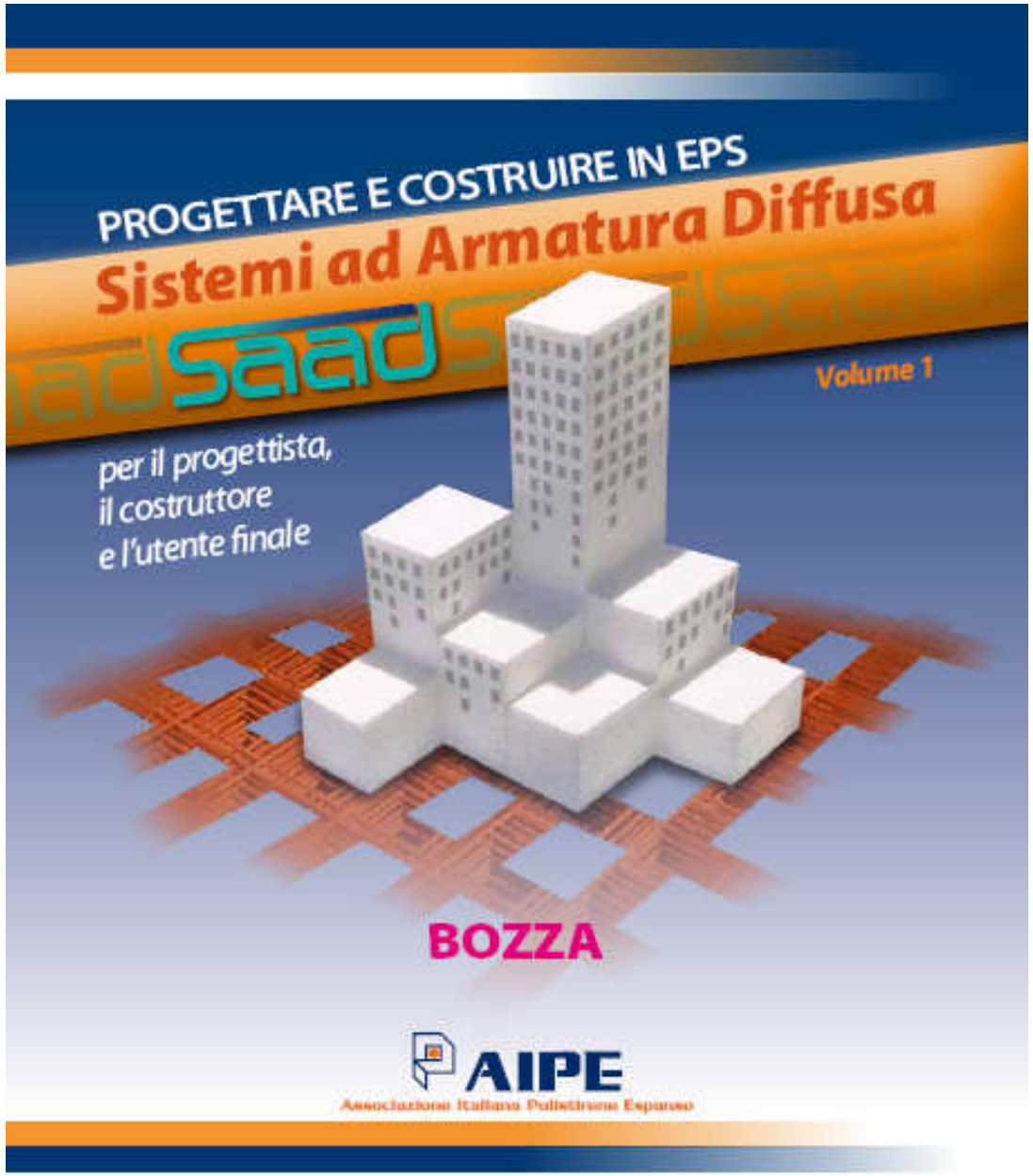
APPLICAZIONI sistemi SAAD

Elementi per SOLAI

AIPE

APPLICAZIONI sistemi SAAD

COPERTURE



VOLUME 1:

In fase di definizione

INDICE DEI CONTENUTI

Volume 1 - INDICE DEI CONTENUTI

Premessa

1 . Presentazione

Le basi del sistema 1.1
La storia 1.1
I benefici del sistema 1.2
Il sistema costruttivo 1.4

2 . Costruire sostenibile

EPS e Impatto Ambientale 2.5
Il riciclo dell'EPS 2.7
Quadro di riferimento 2.15
BREEAM / Ecohomes
ITACA
LEED
Certificazione energetica
Direttiva U.E. 2002/91/CE
Direttiva U.E. 2009/125/CE
Direttiva U.E: 2010/31/CE
CEN/TC 350

3. Ambiti di applicazione

Edilizia residenziale 3.1
Edilizia commerciale 3.4
Edilizia pubblica 3.5
Schede realizzazioni 3.6

Volume 1 - INDICE DEI CONTENUTI

4. Tipologie e caratteristiche degli elementi costitutivi

Elementi per pareti verticali 4.1
- Blocchi di piccole dimensioni
- Pannelli di grandi dimensioni

Elementi per solai 4.9
- Solaio autoportante ad armatura longitudinale
- Solaio con armatura integrata
- Solaio a nervature incrociate con armatura bidirezionale
- Lastre predalles
- Pannelli sandwich

Elementi speciali 4.18
- Sistemi per coperture
- Pannello Arco
- Elementi per scale

5. Vantaggi

Per il progettista 5.1

Per l'impresa 5.9

Per l'utilizzatore finale 5.12

Volume 1 - INDICE DEI CONTENUTI

6. Il dimensionamento strutturale dei sistemi S.A.A.D.

Gli elementi costruttivi	6.1
La progettazione strutturale	6.3
I setti portanti in C.C.A. gettato in opera previsti dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 14/01/08)	6.5
Le pareti portanti in C.C.A gettato in opera previste dall'Eurocodice	6.7
Pareti portanti in C.A realizzate con piccoli elementi a rimanere	6.8
Classificazione sismica in Italia	6.11
La muratura armata	6.18

7. Prestazioni e nodi strutturali

Ponti termici e particolari costruttivi	7.2
Fenomeni di condensazione superficiale e interstiziale	7.12
Isolamento acustico	7.25
Sfasamento e inerzia termica	7.34
Comfort invernale	7.40
Comportamento al fuoco	7.45
Impermeabilizzazione di fondazioni e muri contro terra	7.54
Fabbisogno di energia primaria invernale ed estiva	7.62
La qualità dei materiali e dell'edificio, durabilità e manutenzione	7.67
Correzione dei ponti termici, verifica della condensa e dello sfasamento termico	7.69
Atlante delle soluzioni conformi dei sistemi SAAD	7.86

Volume 1 - INDICE DEI CONTENUTI

8. Finiture

Finiture esterne 8.1
Finiture interne 8.9

9. L'EPS nell' edilizia

L'EPS: che cosa è e come si produce 9.1
- Storia
- Metodi produttivi
- Il processo di produzione del polistirene espanso sinterizzato
- Le caratteristiche del materiale

Classificazione e qualificazione dell'EPS:
norma armonizzata UNI EN 13163 e Marcatura CE 9.11
I prodotti per l'edilizia 9.16
- Lastre termoisolanti
- Elementi per solai alleggeriti
- Pannelli per coperture
- Pannelli per alloggiamento impianti
- Inerti termoisolanti
- Elementi decorativi
- Elementi preformati

Volume 1 - INDICE DEI CONTENUTI

10. La corretta posa in opera dei sistemi e dei componenti

Preparazione e organizzazione del cantiere 10.2
- Documentazione tecnica
- Strumenti e materiali utili
- Realizzazione di basamenti e fondazioni
- Tracciamento delle murature
- Movimentazione e stoccaggio dei moduli
- Posizionamento dei moduli per la posa

Posa dei moduli di piccole e grandi dimensioni 10.7
- Blocchi di piccole dimensioni
- Pannelli singoli di grandi dimensioni
- Pannelli doppi di grandi dimensioni

Finiture 10.29
- Finiture interne
- Finiture esterne

11. Sistemi per la climatizzazione degli edifici: i pannelli radianti

Il riscaldamento 11.1
Il raffrescamento 11.6
La deumidificazione 11.9
La regolazione 11.11
Parametri di progetto 11.11
Procedure di collaudo 11.11

Ringraziamenti

PROGETTARE E COSTRUIRE IN EPS

SISTEMI AD ARMATURA DIFFUSA

VOLUME 2

in progress

1. Storia

Dai primi esempi dell'utilizzo dell'armatura diffusa per il CLS fino agli attuali sistemi innovati a seguito degli sviluppi tecnologici disponibili

2. Certificazioni

sui singoli materiali e componenti, Marcatura CE, ETAG 009, "specifica autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del C.S. LL.PP." per materiali non tradizionali o non trattati nelle D.M. 14 gennaio 2008 – NTC 2008

3. Ciclo di vita e impatto ambientale

LCA, EPD, ECOLABEL, sia per i singoli materiali/componenti/sistema e per interi edifici civili, capannoni industriali e attività commerciali

4. Sicurezza nei cantieri

conformità e facilità di gestione dei cantieri SAAD secondo D.Lgs. 81/2008

AIPE

Associazione Italiana Polistirene Espanso

Via M. A. Colonna, 46 - 20149 Milano

Tel. 02 33606529 fax. 02 33606604

www.aipe.biz

European Manufacturers of EPS

RISULTATI PERSEGUBILI

Tale strategia di politica industriale potrebbe avere nel periodo compreso tra il 2010 e il 2020:

- **impatto socio-economico** sul totale dell'economia pari a circa **238 miliardi di Euro** di **incremento del valore della produzione totale**

- **crescita occupazionale** di circa **1,6 milioni di unità di lavoro standard**

Il **costo netto per gli incentivi** in termini di esborso per lo Stato sarebbe di circa **16,7 miliardi di Euro** in dieci anni, che sono di lieve entità se si considera l'impatto socio-economico e il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità del pacchetto clima-energia.

Con questi scenari di efficienza energetica si potrebbe conseguire:

- una riduzione delle emissioni pari a circa **207,6 Mt CO2**,

- un risparmio economico, per il costo evitato della CO_2 di circa **5,2 miliardi di Euro**, se si stima il costo della CO_2 al 2020 pari a 25 Euro/t.

Confindustria ha compiuto un'analisi di impatto economico sul SISTEMA PAESE di una politica volta alla promozione ed incentivazione dell'efficienza energetica.

CONFINDUSTRIA

L'analisi costi- benefici si è concentrata sui seguenti settori industriali e tecnologie efficienti:

1. Trasporti su gomma
2. Motori elettrici ed inverters
3. Illuminazione
4. **Riqualificazione edilizia nel settore residenziale e terziario**
5. Impianti di climatizzazione (caldaie a condensazione e pompe di calore)
6. Elettrodomestici
7. Sistemi UPS
8. Cogenerazione
9. Rifasamento

Effetti delle misure di efficienza energetica sul bilancio dello Stato e sul sistema paese

Milioni di € - valori cumulati 2010-2020

Effetti sul bilancio statale - *imposte dirette ed indirette*	
Irpef per maggiore occupazione	4.555
IRES e IRAP per maggiori redditi industria	2.312
IVA per maggiori consumi	18.302
Contributi statali per incentivi	-24.055
Accise e IVA per minori consumi energetici	-17.781
TOTALE IMPATTO ENTRATE DELLO STATO	-16.667
Impatto economico sul sistema energetico	
Valorizzazione economica energia risparmiata*	25.616
Valorizzazione economica CO_2 risparmiata**	5.190
Effetti sullo sviluppo industriale	
Aumento di domanda	130.118
Aumento produzione	238.427
Aumento occupazione (migliaia di ULA)	1.635
Impatto complessivo sul sistema paese	**14.139**

CONFINDUSTRIA

*Calcolato considerando il valore di 75 dollari al barile di petrolio e un cambio Dollaro-Euro pari a 1,25.
**Calcolata considerando il valore di 25 €/tonnellata di CO_2.

AIPE

Il complesso delle misure di efficienza energetica nei vari settori industriali porterebbe ad un **risparmio potenziale** del nostro paese nel periodo 2010-2020, **pari a oltre 86 Mtep di energia fossile**, per raggiungere il quale si attiverebbe un impatto socio-economico pari a **circa 130 miliardi di Euro di aumento della domanda, un aumento della produzione industriale di 238,4 miliardi di Euro** ed un **crescita occupazionale di circa 1,6 milioni di unità di lavoro standard**.

DETTAGLIO DEI SINGOLI SETTORI ANALIZZATI

EFFETTI DELLE MISURE DI EFFICIENZA ENERGETICA SUL BILANCIO DELLO STATO E SUL SISTEMA ENERGETICO
Valori cumulati 2010 - 2020

SETTORI	EFFETTI BILANCIO STATALE (2010-2020)						EFFETTI QUANTITATIVI SUL SISTEMA ENERGETICO 2010-2020		IMPATTO ECONOMICO SUL SISTEMA ENERGETICO		IMPATTO ECONOMICO COMPLESSIVO CON MISURE SOSTENIBILITA'
	imposte dirette	imposte indirette				TOTALE					
	IRPEF (+occupazione)	IVA	Contributi statali	Accise e IVA (-consumi)	IRES + IRAP		Energia risparmiata (Consumo Finale Lordo)	CO_2 risparmiata	Energia risparmiata(2)	CO_2 risparmiata(3)	
	milioni di €	*milioni di €*	*milioni di €*	*milioni di €*	*milioni di €*	*milioni di €*	*Mtep*	*Mt*	*milioni di €*	*milioni di €*	*milioni di €*
Trasporti	1.364	4.309	(1)	-8.759	471	-2.615	12	36	4.926	900	3.211
Motori e inverter	132	511	-346	-116	62	243	2,7	12,6	1.108	315	1.666
Illuminazione	141	570	-388	-383	67	7	8,9	42,2	3.653	1.055	4.715
Edilizia	1.395	6.501	-14.931	-1.601	968	-7.668	8,8	20,4	3.612	510	-3.546
Caldaie a cond.ne	99	409	-2.036	-1.197	47	-2.678	4,9	11,4	2.011	285	-382
Pompe di calore	12	49	-1.146	-4.479	6	-5.558	5,1	27,2	4.802	680	-76
Elettrodomestici	866	3.860	-3.860	-917	450	399	5,3	25,1	2.175	628	3.202
UPS	22	110	-110	-220	13	-185	0,7	3,5	304	88	207
Cogenerazione	517	1.947	- 1.238	-103	224	1.347	2,8	29,2	3.025	730	5.102
Rifasamento	7	36	-	-6	4	41	-	-			41
TOTALE	4.555	18.302	-24.055	-17.781	2.312	-16.667	51,2	207,6	25.616	5.190	14.139

Elaborazioni a cura del CSC.

(1) Nel settore trasporti si auspicano solo contributi a sostegno della Filiera Industriale per il supporto di Ricerca e Sviluppo, pari a 1.500 Milioni di € per il periodo 2010-2020.

(2) Calcolata considerando il valore di 75 dollari al barile di petrolio e un cambio Dollaro-Euro pari a 1,25.

(3) Calcolata considerando il valore di 25 €/tonnellata di CO_2.

Effetti complessivi sul sistema industriale

CONFINDUSTRIA

EFFETTI DELLE MISURE DI EFFICIENZA ENERGETICA SULLA CRESCITA INDUSTRIALE
Valori cumulati 2010 - 2020

SETTORI	Aumento domanda	Impatto sui singoli settori		Impatto sull'Intera economia	
		Produzione	Occupazione	Produzione	Occupazione
	milioni €	*milioni €*	*migliaia di ULA*	*milioni €*	*migliaia di ULA*
Trasporti	55.305	42.712	196	106.567	625
Motori e inverter	3.659	2.697	14	6.723	43
Illuminazione	3.333	2.519	18	886	38
Edilizia	32.507	26.210	407	61.674	556
Caldaie a cond.ne	2.448	2.383	12	3.927	27
Pompe di calore	383	262	2	660	5
Elettrodomestici	19.518	15.798	98	31.998	220
UPS	1.498	1.106	7	2.462	17
Cogenerazione	10.924	8.511	42	22.646	131
Rifasamento	543	399	2	886	6
TOTALE	**130.118**	**102.597**	**798**	**238.427**	**1.667**

AIPE

Valori dei risparmi puntuali all'anno 2020 – in Consumo Finale Lordo per le tecnologie analizzate:

	Riduzione Consumo Finale Lordo al 2020 - Valore puntuale annuo [Mtep]
Trasporti su gomma	2,5
Motori e inverter	0,4
Illuminazione	1,6
Edifici	1,56
Caldaia a condensazione	1,1
Pompe di calore	1,3
Elettrodomestici	0,88
UPS	0,07
Cogenerazione	0,46
Rifasamento	-
TOTALE	9,82

CONFINDUSTRIA

AIPE