



EPS

POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO

Conosciuto anche con il nome di polistirolo, l'EPS è un materiale termoplastico composto da carbonio, idrogeno e aria (98%). Viene realizzato attraverso la polimerizzazione dello stirene, che si presenta sotto forma di piccole perle trasparenti; ad esso viene aggiunto pentano, un idrocarburo presente in natura che funge da gas espandente in quanto, a pressione atmosferica, bolle già a temperatura ambiente. Mettendo a contatto le perle così ottenute di polistirene espandibile con vapore acqueo a temperatura superiore ai 90°C, il pentano in esse contenute si espande, facendo rigonfiare le perle fino a 20-50 volte il loro volume iniziale. In questo processo si forma, all'interno delle perle espanse di polistirene, una struttura a celle chiuse. Queste minuscole celle trattengono al proprio interno l'aria, impedendone i moti convettivi, e conferiscono così al polistirene espanso le sue eccellenti proprietà di isolante termico.

La sinterizzazione è il processo di saldatura delle perle di polistirene espanso che, sottoposte nuovamente all'azione del vapore acqueo, si uniscono fra di loro fino a formare un blocco omogeneo di materiale espanso. Il polistirene espanso sinterizzato ha generalmente una massa volumica compresa fra 10 e 40 kg/mc, ed è quindi mediamente costituito dal 98% di aria e solo dal 2% di materiale strutturale di puro idrocarburo. Oltre al vapore acqueo, per la produzione del polistirene espanso viene usato solo il pentano, che al termine del processo di espansione evapora. Non vengono usati i clorofluorocarburi - CFC - dannosi per la fascia di ozono che circonda la nostra atmosfera.

CARATTERISTICHE TECNICHE

In sintesi: l'EPS è un materiale rigido ma dal peso ridotto, con ottime proprietà termoisolanti. È inoltre atossico e inattaccabile da muffe e batteri, permeabile al vapore acqueo (quindi traspirante) ma impermeabile all'acqua. È per sua natura un materiale combustibile, ma se trattato con appositi additivi, lo stesso materiale può raggiungere la Classe 1 tra i materiali con miglior comportamento al fuoco (conforme al D.M. 26-6-84).

CARATTERISTICHE TECNICHE*

CARATTERISTICA	Unità di misura						
Massa volumica	Kg/m ³	15	20	25	30	35	40
Resistenza a compressione	KPa	65	100	140	180	225	265
Resistenza a trazione	KPa	150	225	260	375	450	530
Coeff. dilatazione lineare	K ⁻¹	0.6x10 ⁻⁴	0.6x10 ⁻⁴	0.6x10 ⁻⁴	0.6x10 ⁻⁴	0.6x10 ⁻⁴	0.6x10 ⁻⁴
Stabilità dimens. al calore a breve termine	°C	95	95	95	95	95	95
Stabilità dimens. al calore a lungo termine sotto 5 KN/m ² sotto 20 KN/m ²	°C	85 75-80	85 80-85	85 80-85	85 80-85	85 80-85	85 80-85
Conduttività termica alla temp. media di 10 °C	W/mK	0.032 0.036	0.031 0.035	0.030 0.034	0.029 0.033	0.029 0.033	0.029 0.033
Permeabilità al vapore acqueo	g/m ² g	40	35	26	20	16	12
Assorbim. acqua per immersione per 7 giorni per 1 anno	Vol. % Vol. %	3 5	2.3 4	2.2 3.8	2 3.5	1.9 3.2	1.8 3
Reazione al fuoco	Classe	1	1	1	2		

* Dati riferiti alla materia prima fornita dalla SHELL CHEMICAL

N.B. I dati di cui sopra si basano sulle nostre nozioni ed esperienze dedotte dalle applicazioni riscontrate in edilizia. Le indicazioni non costituiscono nessuna garanzia di ordine giuridico.



Le proprietà che hanno determinato una rapida diffusione dell'EPS sono:

- **Isolamento termico:** L'EPS ha una conducibilità termica ridotta grazie alla sua struttura cellulare chiusa, formata per il 98% di aria. Questa caratteristica conferisce un'ottima efficacia come isolante termico. La norma UNI 7819 prescrive i valori massimi della conduttività dell'EPS, misurata su campioni opportunamente condizionati, alla temperatura media di 10°C oppure 20°C. Le proprietà termiche rimangono inalterate nel tempo.
- **Resistenza all'umidità:** L'EPS è permeabile al vapore acqueo, quindi è traspirante, ma è impermeabile all'acqua. La permeabilità al vapore acqueo fa sì che all'interno di edifici e ambienti isolati con EPS non si formino muffe. Un dato importante è quello relativo alla resistenza alla diffusione del vapore acqueo espresso come rapporto (adimensionale) fra lo spessore d'aria che offre la stessa resistenza al passaggio del vapore e lo spessore del materiale in questione. Per l'EPS tale valore è compreso entro limiti che vanno crescendo con la massa volumica, riportati nella UNI 7819.

Il comportamento dell'EPS a fronte dell'acqua non dà adito a limitazioni. L'acqua non scioglie l'EPS né attraversa le pareti delle celle chiuse. L'assorbimento per immersione, una situazione che non si verifica in pratica, ammonta al massimo al 5% in volume per l'EPS di densità 15 e al 3.5% per l'EPS di densità 30. Più interessante per l'impiego è l'assorbimento per capillarità, che



è praticamente nullo, e soprattutto l'assorbimento dell'aria umida. L'EPS di densità 20, a contatto con l'aria con 95% di U.R. (umidità relativa) per 90 giorni, ha un assorbimento dello 0,7% in peso.

- **Assorbimento degli urti:** L'EPS utilizzato per imballaggio o in edilizia sopporta elevati livelli di sollecitazione meccanica. Quando è sottoposto ad urto, grazie alle sue caratteristiche elastiche, è in grado di decelerare gradualmente la massa urtante.
- **Durata:** Gli studi svolti sulle influenze che i fattori ambientali, come temperatura e umidità, e le sollecitazioni di lavoro hanno sulle caratteristiche dell'EPS mostrano che esso può garantire per un periodo illimitato le prestazioni. Ciò è dimostrato da numerose verifiche delle caratteristiche effettuate su EPS in opera da decenni.

Per quanto riguarda la temperatura, nell'impiego di EPS non esiste limite verso il basso. Se il materiale viene invece sottoposto a temperature più elevate, la temperatura massima ammissibile che l'EPS può sopportare è di 90°C; oltre i 100°C il materiale si contrae notevolmente e oltre i 300°C la massa fusa di polistirolo si depolimerizza nuovamente in stirolo. Relativamente all'azione dell'acqua e del vapore acqueo, l'EPS assorbe al massimo lo 0,05% di acqua (riferito al peso). L'acqua non può provocare alcuna alterazione, quale idrolisi o rigonfiamento.

La resistenza all'azione degli agenti atmosferici è dimostrata da prove effettuate di esposizione alle intemperie con materiali espansi con densità di 60 gr/lt, che dopo 4 anni non hanno subito alcuna erosione.

- **Comportamento al fuoco:** L'EPS, quale composto di carbonio e idrogeno, è di natura un materiale combustibile. Esso inizia la sua decomposizione a circa 230-260°C, con emissione di vapori infiammabili, ma soltanto a 450-500°C si ha l'accensione. La successiva propagazione della fiamma avviene spontaneamente nell'EPS normale, se vi è sufficiente apporto di ossigeno, mentre nell'EPS autoestinguento migliora il comportamento al fuoco (EPS/RF), ottenuta con opportuni additivi; la propagazione cessa al venir meno della causa di innesco. Le normative distinguono in proposito il comportamento dei materiali combustibili con una opportuna classifica. L'EPS normale si colloca generalmente all'ultimo gradino (Classe 5 secondo il D.M. 26.06.84 italiano) mentre l'EPS/RF al primo (Classe 1).

Occorre comunque considerare che l'EPS richiede una certa energia per la sua accensione (una scintilla o una sigaretta accesa non sono sufficienti). Il contributo dell'EPS in termini di bilancio energetico di un incendio è modesto, in relazione alla bassa massa volumica: 1 dm³ di EPS da 15 Kg/m³ ha un potere calorifico di 590 J contro 9200 J dello stesso volume in legno di abete. L'EPS si trova, nelle varie applicazioni, spesso protetto da altri materiali e non ha quindi l'immediata disponibilità dell'aria necessaria alla combustione (circa 130 volte il suo volume). La combustione può sviluppare, come gas tossici, essenzialmente ossido di carbonio, non diversamente dai materiali lignei (cartone, sughero, legno) ma in proporzione molto più ridotta. La combustione dell'EPS non produce diossina, che quindi non si ritrova nei fumi prodotti durante un incendio. Qualora si verificasse un incendio, non sono necessarie misure particolari per il trattamento dei residui o dell'acqua utilizzata a scopo di spegnimento.



- **Sicurezza ambientale:** L'EPS, come materiale da imballaggio e per l'edilizia, soddisfa le più rigorose richieste a livello tecnico ed ambientale. La produzione di polistirene espanso utilizza come materia prima il petrolio e i prodotti petrolchimici, ma il consumo di tale risorsa naturale terrestre è veramente molto limitata (0,1%) se paragonato a quello utilizzato come carburante per l'industria del trasporto e per l'uso domestico (86%).

Lo stirene, il monomero da cui si ricava il polistirene espanso, è utilizzato per la produzione di un'ampia gamma di materie plastiche e gomme ed è presente anche in natura. Le ricerche volte ad identificare i possibili effetti cancerogeni dello stirene negli esseri umani hanno dato esito negativo. Il polistirene espanso non costituisce una minaccia per lo strato di ozono; nella sua produzione o uso non vengono utilizzati clorofluorocarburi (CFC) o idroclorofluorocarburi (HCFC). Nel processo produttivo si utilizza invece il pentano come agente espandente: il pentano è un liquido lievemente volatile appartenente alla famiglia del metano. E' dunque un gas naturale derivante da fonti naturali, che si decompone rapidamente nell'atmosfera convertendosi in anidride carbonica e acqua attraverso una reazione fotochimica; non contenendo cloro il pentano non può causare danni alla fascia di ozono, a differenza appunto di altri propellenti quali CFC e HCFC.

Al fine di valutare appieno l'impatto ambientale di un materiale è importante esaminarne l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime alla produzione, al trasporto, all'utilizzo fino al riciclaggio o al definitivo smaltimento. Le analisi del ciclo di vita dell'EPS hanno dimostrato che, in termini di impatto ambientale generale, esso offre notevoli vantaggi rispetto a materiali alternativi; ad esempio, durante la produzione, l'imballaggio di EPS ha un impatto ambientale assolutamente inferiore rispetto ai prodotti in cartone in termini di inquinamento atmosferico, energia utilizzata, inquinamento idrico e riscaldamento globale. Ancora maggiori, a livello di impatto ambientale, sono i vantaggi dei prodotti in EPS per l'edilizia: elevato risparmio energetico e conservazione di riserve esauribili sia in fase di fabbricazione che di utilizzo e smaltimento; l'EPS utilizzato come isolante nelle abitazioni svolge un ruolo insostituibile nel contribuire alla drastica riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas che concorrono alla formazione dell' "effetto serra". L'EPS è privo di valori nutritivi in grado di sostenere la crescita di funghi, batteri o altri microrganismi, quindi non imputridisce, non marcisce o ammuffisce. L'EPS non costituisce nutrimento per alcun essere vivente; ciò lo rende ideale come contenitore per alimenti, settore nel quale è ampiamente utilizzato. L'EPS inoltre è atossico, inerte, inodore e assolutamente non biodegradabile: per sua stabilità chimica e biologica l'EPS non costituisce un pericolo per l'igiene ambientale e per le falde acquifere. L'EPS in opera nella coibentazione edilizia non presenta alcun fattore di pericolo per la salute in quanto non rilascia gas tossici. Anche per la manipolazione e le eventuali lavorazioni meccaniche è assolutamente innocuo e in particolare non vi è pericolo di inalazione di particelle o di manifestazioni allergiche.

- **Versatilità:** L'EPS può essere fabbricato in qualunque gamma di forme e dimensioni; esso è inoltre compatibile con cemento, calcestruzzo, mattoni, muratura, malta, gesso, ABS e membrane impermeabili bituminose, e quindi adatto alle più svariate applicazioni.



- **Facilità di trasporto e installazione:** Essendo leggero, l'EPS garantisce un risparmio di carburante durante il trasporto. Altrettanto semplici sono la movimentazione, lo stoccaggio e l'installazione, per i quali non è necessario alcun tipo di abbigliamento protettivo.

APPLICAZIONI

L'EPS viene generalmente commercializzato in blocchi, lastre, preformati e perle sfuse, ma può essere fabbricato in qualunque forma e dimensione. Viene impiegato principalmente come imballaggio termoisolante per alimenti e imballaggio o riempitivo ammortizzante per il trasporto di prodotti fragili o apparecchiature elettriche ed elettroniche; in campo edile trova applicazione come isolante termico o come materiale per la realizzazione di pareti in gesso, profili decorativi, casseri. Essendo compatibile con cemento, calcestruzzo, mattoni, muratura, malta, gesso e membrane impermeabili bituminose, è adatto alle più svariate applicazioni. Inoltre, si producono in EPS una quantità di manufatti come imbottiture per caschi, arnie, bicchieri e altri contenitori monouso, manichini, modellini e scenografie. Negli ultimi anni si è affermato notevolmente l'utilizzo dell'EPS per vasche idromassaggio, docce, bagni turchi, percorsi Kneipp, minipiscine, elementi di arredo in genere per centri benessere e spa.

RICICLABILITÀ

L'EPS è interamente riciclabile. Un accordo internazionale garantisce il recupero e il riciclo di imballi e scarti di imballi e scarti di polistirene espanso qualunque sia il paese di provenienza degli stessi.

Le tecniche specifiche per il riciclo del Polistirolo Espanso sono ad oggi totalmente disponibili ed ampiamente sperimentate e possono essere così classificate:

- frantumazione: permette di ottenere un prodotto con granulometria piccola derivante dalla macinazione degli imballi o manufatti in EPS; questi vengono miscelati con materiale vergine per nuovi utilizzi;
- compattazione: permette di ottenere elementi in seguito macinati che rientrano in un processo di rigranulazione per la produzione di materiale idoneo allo stampaggio di polistirolo compatto.

Tutto il materiale recuperato e riciclato viene riutilizzato per nuove applicazioni, e più precisamente:

- può essere mescolato a calcestruzzo per ottenere calcestruzzo alleggerito;
- può essere mescolato a polistirolo espanso vergine per produrre nuovi imballi oppure componenti di alleggerimento in edilizia;
- può essere macinato e mescolato al terreno per il miglioramento del drenaggio in agricoltura;
- può essere ritrasformato in polistirolo cristallo e usato per la produzione di manufatti plastici.

È noto che il riciclaggio come metodo per la gestione degli scarti non sempre è attuabile, e a volte non è neppure consigliabile sotto un profilo ecologico. Per numerose materie plastiche, tra cui l'EPS, una combustione pulita con recupero di energia rappresenta una valida alternativa. L'EPS ha un alto potere calorifico: 1 Kg di EPS fornisce un quantitativo di energia pari a 1,3 litri di olio combustibile. Utilizzabile come fonte di calore, l'EPS costituisce un'alternativa all'uso dei combustibili fossili e quindi contribuisce alla conservazione delle risorse naturali. Se viene incenerito ad alta temperatura in un ambiente sicuro e controllato, l'EPS non presenta problemi di emissioni: le sostanze in cui si decompone (vapore acqueo,



anidride carbonica e tracce di ceneri atossiche) sono meno dannose per l'ambiente di un normale barbecue. La collocazione in discarica è la soluzione meno idonea per lo smaltimento dell'EPS, in quanto rappresenta uno spreco di risorse naturali e impedisce il riutilizzo dei componenti originari in altre applicazioni. Tuttavia, laddove non esista una valida alternativa di riciclaggio, l'EPS può essere portato in discarica senza problemi, essendo biologicamente inerte, atossico e stabile.

Nota:

Le informazioni ivi contenute si basano sulle conoscenze attuali. L'utilizzatore è tenuto ad assicurarsi della idoneità e completezza di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico che ne deve fare, di conseguenza Blue Magic srl non assume alcuna responsabilità per comportamenti degli utilizzatori non conformi alle informazioni sopra riportate, per impieghi del prodotto non corretti o non ragionevolmente prevedibili, per carenza di informazioni.