MATERIALI PER IL SETTORE DELL'EDILIZIA

1. Profili e guarnizioni per edilizia. Requisiti e scelta del materiale

Profili e guarnizioni per edilizia devono essere realizzati in materiali che consentano un'elevata durata nel tempo nelle condizioni d'impiego, ad esempio in serramenti in legno o in alluminio, oppure come componenti di facciate continue. Per tali applicazioni sono innanzitutto richieste un'eccellente resistenza agli agenti atmosferici (pioggia, vento, raggi solari, raggi UV, ozono), buone prestazioni fisico-meccaniche in un ampio intervallo di temperature, ottima flessibilità anche a bassa temperatura, capacità di sopportare forti escursioni termiche, e, nel caso di articoli colorati, assenza di viraggio dopo esposizione alla luce solare.
Può inoltre essere richiesta la compatibilità dei profili e guarnizioni per edilizia con altri materiali con cui essi sono posti a contatto e, in casi particolari, bassa propagazione della fiamma qualora l'edificio sia coinvolto in un incendio.
Materiali a base di elastomeri come il terpolimero etilene-propilene-diene (EPDM), il silicone (VMQ) e, in alcuni casi specifici, il policloroprene (CR) sono i più indicati per soddisfare i requisiti sopra elencati.

2. Norme specifiche per profili per edilizia

Come nel caso di altri settori merceologici, anche nel settore dei profili per edilizia esistono diverse normative internazionali, europee ed americane, che prescrivono severi requisiti per i materiali nei quali i profili e le guarnizioni devono essere realizzati.
Prima dell'introduzione delle norme EN 12365 erano in vigore le seguenti normative:
UNI 9122 in Italia
DIN 7863 in Germania
BS 4522 in Regno Unito
NF P 85301 in Francia
Il recepimento delle norme EN 12365 in Italia e Francia ha portato alla sostituzione delle UNI 9122 e NF P 85301. Tuttavia, come vedremo tra breve, le norme EN 12365 sono ben diverse, quanto a contenuto e criteri di classificazione, dalle specifiche nazionali, e classificano il tipo di profilo e guarnizione in funzione delle loro prestazioni legate alla geometria o sezione, piuttosto che imporre requisiti sui materiali. Per questo motivo in altri Paesi le singole normative nazionali restano tuttora un importante punto di riferimento.

2.1. Breve confronto tra UNI 9122, DIN 7863, BS 4255 e NF P 85301

Le principali normative nazionali suddividono i materiali elastomerici a seconda della durezza Shore A o IRHD. La UNI 9122 contempla solo le classi di durezza nominale 60 e 70, mentre le altre norme prevedono una gamma più ampia, da 50 a 80.

Ad eccezione della norma NF P 85301, tutte le normative prevedono requisiti di base per le proprietà a trazione. Particolarmente severa è la BS 4255, con un carico di rottura minimo di 8,5 per la durezza 60 e 10,5 per le durezze 70 e 80 dei materiali neri, mentre la norma DIN 7863 richiede solo 7,5 MPa.
Molto importanti sono i requisiti della DIN 7863 e della NF P 85301 nella prova di resistenza alla deformazione permanente dopo 22h a -25°C, con limiti di 70%, 80% e 90% per le durezze 60, 70 e 80. Le nome DIN 7863 e BS 4255 prevedono inoltre una variazione di durezza massima di +10 punti e +12 punti, rispettivamente, dopo 168h a -10°C. Non tutte le mescole in EPDM riescono a soddisfare questi severi requisiti.
Al fine di garantire un'elevata durata nel tempo sono prescritti requisiti sulla variazione di durezza, carico di rottura ed allungamento a rottura dopo invecchiamento in aria calda a 100°C per 70h (BS 4255), 7 giorni (DIN 7863) o addirittura 14 giorni (NF P 85301), ed ottima resistenza all'ozono (proprietà questa intrinseca degli elastomeri EPDM e VMQ).

2.2. Norme americane

Le normative ASTM C 864, Option I e NAAMM SG-1-70 impongono i seguenti requisiti:

- buona resistenza all'ozono
- buona resistenza all'aria calda fino a 100°C
- buon comportamento a bassa temperatura (superamento della prova di infragilimento a freddo a -40°C)
- superamento della prova di propagazione della fiamma (il materiale non deve propagare la fiamma)
- superamento della prova di "migratory staining" ossia di macchiabilità per migrazione

Il requisito di non propagazione della fiamma richiede l'utilizzo, come elastomero, di policloroprene, per l'intrinseca caratteristica di resistenza al fuoco.

La norma ASTM C 1115, Tipo C, Classe F richiede:

- buona resistenza all'ozono
- buon comportamento a bassa temperatura (superamento della prova di infragilimento a freddo a -40°C)
- basso compression set ("Tipo C")
- superamento della prova di propagazione della fiamma ("Classe F")
- superamento della prova di "contact staining" e di "migratory staining" (assenza di macchiabilità per contatto diretto, ed assenza di macchiabilità per migrazione).

La tabella "Norme profili edilizia" riassume e confronta i requisiti delle normative sopra esposte.

2.3. Mescole a specifica

Il gruppo REDA dispone di un'ampia gamma di materiali conformi alle varie normative europee ed americane, in molti casi con prestazioni di gran lunga superiori, specie come comportamento a freddo e resistenza all'invecchiamento accelerato ai requisiti minimi richiesti:

- serie 61-EP/TN, 71-EP/TN e 81-EP/TN, conforme a tutte le norme europee, a base di EPDM reticolato con perossido
- serie 61-Epicar/TN e 71-Epicar/TN, a base di EPDM reticolato con zolfo ed acceleranti, conforme a DIN 7863 e BS 4255
- serie 71-VMQ/TN e 81-VMQ/TN, a base di elastomero siliconico, conformi a DIN 7863, BS 4255 e NF P 85301
- materiali 71-PML/TN, a base di policloroprene, e PE-70/N, a base di elastomero siliconico, rispondenti a norme americane
- specialità con altre caratteristiche di compatibilità.

Ulteriori informazioni sono riassunte nella tabella "Materiali per profili edilizia rispondenti a normative"

3. Norma EN 12365

La normativa EN 12365 è costituita da 4 parti. La sua struttura e la classificazione di materiali è decisamente diversa rispetto alle norme nazionali. Infatti mentre queste ultime, come appena visto, classificano il *materiale* sulla base di precise proprietà fisico-meccaniche, indipendentemente dalla forma, funzionalità ed applicazione delle guarnizioni con esso realizzate, la EN 12365 classifica invece le *guarnizioni*, senza porre limiti minimi o massimi di prestazioni. Ne consegue che qualunque *guarnizione* è dichiarabile conforme a EN 12365.

Le guarnizioni vengono infatti classificate con un sistema di codifica a sei caratteri:

Carattere	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Categoria	Utilizzo	Campo di lavoro	Reazione lineare	Temperatura d'utilizzo	Ripresa elastica	Ripresa elastica dopo invecchiamento

Ciascuno dei 6 caratteri può avere un *tipo* o *grado*. I tipi e gradi sono definiti nella EN 12365-1 e qui di seguito elencati.

Utilizzo

Tipo G oppure tipo W, in dipendenza della guarnizione (vetrate continue,

serramenti).

Campo di lavoro
Il campo di lavoro è l'intervallo in cui l'aletta di una guarnizione può muoversi per compressione. E' definito dal costruttore. Sono possibili 9 gradi, dal grado 1 con un campo di lavoro minore o uguale a 1mm, sino al grado 9 con campo di lavoro maggiore di 30mm. Ne consegue che non esiste nessun limite minimo o massimo. Una guarnizione necessariamente rientrerà in uno dei gradi, in funzione della sua forma ma soprattutto del serramento in cui è montata.

Reazione lineare
Sono possibili nove gradi, da 1 con valore di reazione lineare a deformazione minore o uguale a 10N/m, sino al grado 9 con valore di reazione lineare a deformazione maggiore di 1000N/m.

La reazione lineare dipende inoltre dal campo di lavoro e dalla forma della guarnizione.

Temperature d'utilizzo
Sono previsti 6 gradi, con intervalli che sono sicuramente limitativi rispetto all'effettivo campo d'utilizzo delle guarnizione in elastomero. Ad esempio, il grado 4 ha un intervallo di temperature da –25°C a +100°C, il grado 5 da –40°C a +70°C, ed il grado 6 da 0°C a +200°C.

Ne consegue che per i nostri materiali in EPDM a norma DIN 7863, BS4522, e NF P 85301, dichiarati utilizzabili da –40°C (-35°C) sino a 125°C, la classificazione con grado 4 o 5 è comunque limitativa. Lo stesso vale per i nostri siliconi, utilizzabili fino a –60°C a 180°C, per i quali la classificazione con grado 4 non rende l'idea della grande flessibilità a freddo di questi materiali.

Ripresa elastica
Sono possibili 7 gradi, dal grado 0 con nessun requisito al grado 7, con valori superiori a 90%.

La ripresa elastica dà un'idea della resistenza alla deformazione per compressione. La prova viene effettuata sulla effettiva guarnizione, per 22h alla temperatura massima di utilizzo.

Ad esempio, se decidessimo di classificare i materiali in EPDM con quarto carattere (temperatura d'utilizzo) pari a 5 (da –40°C a 70°C), la prova verrebbe effettuata 22h a 70°C, quando solitamente la prova di c.set delle singole norme viene effettuata a 100°C ed a –25°C. Per un quarto carattere con grado 4 (–25°C a 100°C) la prova verrebbe sì effettuata a 100°C come il compression set, ma si dichiarerebbe il materiale utilizzabile fino a –25°C e non fino a -40°C.

Ripresa elastica dopo invecchiamento

Sono possibili 7 gradi, dal grado 0 con nessun requisito al grado 7, con valori superiori a 90%.

Questa prova viene effettuata su tubi di spessore 3mm e diametro esterno 15mm, quindi non su guarnizioni. Il provino viene compresso sino ad altezza 9mm e mantenuto per 504h alla massima temperatura d'utilizzo.

Come nel caso della semplice ripresa elastica, qualunque guarnizione sarà classificabile.

E' importante quindi comprendere che l'indicazione di un codice alfanumerico secondo EN 12365 non ha nessuna corrispondenza con la conformità alle norme europee nazionali, ma soprattutto non sempre riesce ad evidenziare la buona o cattiva qualità del materiale utilizzato per realizzare il profilo e la guarnizione.

4. Compatibilità con altri materiali

Profili e guarnizioni per edilizia vengono spesso utilizzati a contatto con altri materiali, con i quali devono risultare compatibili.

Le normative europee nazionali ed americane prevedono già alcune prove di compatibilità, ad esempio quella di non macchiabilità per contatto diretto o per migrazione. Queste prove sono utili per verificare l'idoneità di un materiale elastomerico al contatto con smalti, vernici, o materiali metallici.

Esistono applicazioni nelle quali è importante un altro tipo di compatibilità, ad esempio nel caso di contatto con policarbonato (PC) o polimetilmetacrilato (PMMA), o con vetri autopulenti, o con sigillanti siliconici.

4.1 Compatibilità con PC e PMMA

Mescole in EPDM opportunamente formulate, tra le quali la 61 e 71-EP/TN sono risultate compatibili con policarbonato (ad esempio il grado Lexan 141), e con PMMA (ad esempio Plexiglas XT). La compatibilità è estesa anche a profili siliconati, per un più facile montaggio.

Ulteriori informazioni sono ottenibili dal nostro Ufficio Vendite e dal nostro Laboratorio.

4.2 Compatibilità con vetri autopulenti

La compatibilità con vetri autopulenti riguarda non tanto il materiale elastomerico, quanto il trattamento superficiale spesso richiesto per un più facile montaggio (talco, polimeri speciali, liquidi speciali).

E' possibile, su richiesta, trattare superficialmente i nostri profili per edilizia con appositi sistemi lubrificanti certificati come compatibili con vetri autopulenti.

Ulteriori informazioni sono ottenibili dal nostro Ufficio Vendite e dal nostro Laboratorio.

4.3 Compatibilità con sigillanti siliconici

I materiali più indicati per venire a contatto con sigillanti siliconici sono a base di elastomero siliconico reticolato, se opportunamente formulato. Infatti tali materiali non posseggono, nella formulazione, ingredienti che possono migrare dal profilo o dalla guarnizione verso il sigillante, provocando alterazione del colore e, soprattutto, delle proprietà fisico-meccaniche del sigillante.

La serie 71-VMQ/TN e 81-VMQ/TN è risultata perfettamente compatibile con vari sigillanti siliconici, strutturali e non. Essa fornisce la massima garanzia di compatibilità, anche in condizioni ambientali molto severe, con grandi escursioni termiche o temperature più elevate rispetto alla media europea.

Recentemente il nostro laboratorio ha realizzato materiali speciali a base di EPDM, denominati SEP, rispondenti alle principali norme europee, che sono risultati compatibili anche con sigillanti siliconici strutturali.

Le prove di compatibilità sono eseguite dai produttori di sigillanti siliconici, secondo le procedure definite dalle norme ASTM C 1087, EOTA ETAG 0002 5.1.4.2.5, e EN 15434. La prova secondo ASTM C 1087 consiste nell'esporre speciali provini per 21 giorni a 48°C in presenza di radiazioni UV. I provini sono realizzati mettendo a contatto il materiale da testare con sigillanti precedentemente fatti aderire ad una lastra di vetro. Al termine della prova si controlla che il sigillante abbia adesione perfetta al vetro, e che non abbia cambiato colore a seguito di migrazione di ingredienti (ad esempio plastificanti) dal materiale in gomma al sigillante.

Le altre norme prevedono contatto tra materiale in gomma e sigillante a 70°C, con umidità relativa del 95%, per 28 o più giorni. Al termine della prova si controlla che il sigillante non abbia subito variazioni rilevanti delle proprietà a trazione (carico di rottura, allungamento a rottura).

La Tabella "Materiali compatibili con sigillanti siliconici" elenca i materiali compatibili con alcuni sigillanti siliconici, strutturali e non.

Ulteriori informazioni sono ottenibili dal nostro Ufficio Vendite e dal nostro Laboratorio.