CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Istituto per le Tecnologie della Costruzione
Sede di San Giuliano Milanese

RAPPORTO DI PROVA

N. 5308/RP/2011

del

23/06/2011

Richiedente

Fibran SpA
Molo Ponte Morosini ,49/1
16126 Genova

Prove eseguite	**Riferimenti normativi**
Determinazione ortogonalità	ETAG 004 – marzo 2000
Determinazione planarità	UNI EN 824
Determinazione stabilità dimensionale: 23°C e 50% UR per 28 gg	UNI EN 825
Determinazione stabilità dimensionale: 70°C per 7 gg	UNI EN 1603
Permeabilità al vapore d'acqua	UNI EN 1604
	UNI EN 12086

Campioni sottoposti a prova

Pannelli isolanti denominati "FIBRANgeo BP 021"
(cfr.descrizione)

Il rapporto è composto da n. 6 pagine e può essere riprodotto solo integralmente.
I risultati ottenuti si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova.

SEDE PRINCIPALE: San Giuliano Milanese (MI) - 20098 - Via Lombardia, 49 - Tel. 02 9806417 - Fax 02 98280088
SEDE DI BARI: Strada Crocifisso, 2/b - 70126 - Tel. 080 5481265 - Fax 080 5482533
SEDE DI L'AQUILA: P.le Collemaggio 1 - 67100 - Tel 0862 27777 - Fax 0862 28400
SEDE DI PADOVA: Corso Stati Uniti, 4 - 35127 - Tel. 049 8295701 - Fax 049 8295728
UNITÀ STACCATA DI MILANO: Via Bassini, 15 - 20133 - Tel. 02 23699544 - Fax 02 23699543
UNITÀ STACCATA DI ROMA: Area Ricerca CNR Via Salaria Km. 29,300 - 00016 Monterotondo Staz. - Tel. 06 90672860 - Fax 06 90672858
P. IVA 02118311006 - C.F. 80054330586

Data di campionamento	Data arrivo campione	Data inizio prove
---	13/04/2011	21/4/2011

1.Descrizione dei campioni sottoposti a prova

In data 13/04/2011 sono pervenuti presso il reparto Materiali dell'Istituto ITC-CNR di San Giuliano Milanese, n° 12 pannelli del prodotto denominato "FIBRANgeo BP 021" della soc. Fibran, aventi dimensioni nominali 1200x600x60mm.
I campioni sono stati condizionati a 23 °C e 50 % U.R. per 7 giorni prima dell'esecuzione delle prove.

2- Determinazione dell'ortogonalità (squadratura)

2.1- Riferimento normativo: UNI EN 824
La prova viene condotta su 5 lastre nelle dimensioni di fornitura, dopo condizionamento in laboratorio.
Ogni lastra viene posta su un piano di riscontro e viene misurata la deviazione dell'ortogonalità nella direzione della lunghezza, della larghezza e dello spessore utilizzando una squadra metallica con bracci di lunghezza 500 mm.
Per ciascun lato viene misurata la distanza tra il bordo del provino e il bordo della squadra nel punto di maggiore deviazione (distanza a_b), con precisione 0,05 mm.

2.2 -Calcoli ed espressione dei risultati
Il calcolo e l'espressione dei risultati della deviazione dell'ortogonalità (s_b) nella direzione della lunghezza e della larghezza vengono eseguiti mediante la seguente equazione:

$$s_b = \frac{a_b}{c} \cdot 1000$$

dove: a_b = distanza tra il bordo della lastra e il bordo della squadra metallica [mm]
c = distanza a cui viene presa la misura [mm] (C= 500 per la lunghezza; C= 450 per la larghezza)

Il calcolo e l'espressione dei risultati della deviazione dell'ortogonalità (s_d) nella direzione dello spessore viene eseguito impiegando la seguente equazione:

$$s_d = a_d$$

dove: a_d = distanza tra il bordo della lastra e il bordo della squadra metallica [mm]

2.3.1 Risultati: **Ortogonalità lunghezza – larghezza FIBRANgeo BP-021**

Lastra	Lunghezza s_b [mm/m]				Larghezza s_b [mm/m]			
[n°]	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0,40	0,40	0,40	0,20	0,56	0,22	0,78	0,78
2	0,40	0,30	0,40	0,40	0,22	0,44	0,33	0,44
3	0,40	0,40	0,40	0,40	0,56	0,44	0,22	0,44
4	0,40	0,50	0,20	0,40	0,56	0,22	0,44	0,22
5	0,40	0,20	0,40	0,40	0,44	0,22	0,56	0,56
Max	**0,50**				**0,78**			

2.3.2 Risultati: **Ortogonalità spessore FIBRANgeo BP-021**

Lastra	Faccia superiore s_d [mm]				Faccia inferiore s_d [mm]			
[n°]	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0,05	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05
2	0,05	0,05	0,05	0,10	0,05	0,05	0,00	0,05
3	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,05	0,00
4	0,10	0,05	0,05	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05
5	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00
Max	**0,10**				**0,10**			

3- Determinazione della planarità

3.1- Riferimento normativo: UNI EN 825

La prova viene condotta su 5 lastre nelle dimensioni di fornitura, dopo condizionamento in laboratorio.
Ogni lastra viene posta su un piano di riscontro e si osserva se sono presenti deviazioni della planarità in una o più direzioni. Qualora si riscontrino deviazioni solo in una direzione, la misura della planarità (S_{max}) viene eseguita mediante l'utilizzo di regolo metallico con precisione 0,05 mm, nel punto di massima deviazione.

3.2 -Calcoli ed espressione dei risultati

Nel caso in cui si riscontrassero deviazioni in entrambe le direzioni (prodotti contorti), la determinazione della planarità deve essere eseguita mediante l'utilizzo di un comparatore con precisione 0,01 mm nel punto di incontro tra le due deviazioni.
In tal caso il calcolo e l'espressione dei risultati sono determinati mediante la seguente equazione:

$$S_{max} = Y_{max} - Y_{min}$$

$\mathbf{Y}_{max}$ = massima deviazione riscontrata [mm]
$\mathbf{Y}_{min}$ = minima deviazione riscontrata [mm]

3.3-Risultati: **Planarità FIBRANgeo BP-021**

Lastra [n°]	Lunghezza		Larghezza	
	Lato 1 [mm]	Lato 2 [mm]	Lato 1 [mm]	Lato 2 [mm]
1	0,10	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,20	0,20	0,00
4	0,00	0,10	0,00	0,00
5	0,20	0,00	0,00	0,10
Media	**0,06**		**0,03**	

4- Determinazione della stabilità dimensionale a 23 °C e 50% U.R. per 28 d

4.1-Riferimento normativo: UNI EN 1603 Metodo B2

La prova consiste nel determinare le variazioni delle dimensioni lineari di provini posti a (23 ± 2) °C e (50 ± 5) % U.R., per un tempo di 28 giorni.
Si ricavano tre provini con le seguenti dimensioni:

- lunghezza (1) 280 ± 1 mm
- larghezza (b) 280 ± 1 mm
- spessore (s) quello del prodotto

I provini sono contrassegnati nelle due direzioni e si misura la loro lunghezza (l) e larghezza (b).
Dopo 28 giorni, si continuano le misure fino a che le variazioni delle dimensioni tra le ultime due misure si discostano fra loro meno del 10 % della variazione totale ammessa. La media delle variazioni dimensionali è arrotondata allo 0,01 % più prossimo.

4.2 -Calcoli ed espressione dei risultati

$$\Delta\varepsilon_l = 100x\ \Delta_l / l_0$$

$$\Delta\varepsilon_b = 100x\ \Delta_b / b_0$$

dove: Δ_l, Δ_b sono le variazioni complessive misurate della lunghezza e della larghezza, in mm
l_0 b_0 sono rispettivamente la lunghezza e larghezza iniziali misurate, in mm

4.3 Risultati**: Stabilità dimensionale dopo 28 gg a 23°C e 50% UR FIBRANgeo BP-021**

Provino [n°]	**$\Delta\varepsilon_l$ Δε Lunghezza [%]**	**$\Delta\varepsilon_b$ Δε Larghezza [%]**
1	0,02	0,01
2	0,02	0,01
4	0,01	0,00
media	**0,02**	**0,01**

5- Determinazione della stabilità dimensionale a 70°C per 7 d

5.1Riferimento normativo: UNI EN 1604
Il metodo consiste nel determinare le variazioni delle dimensioni lineari di provini posti in stufa a : (70 ± 2) °C per 7 giorni.
I provini devono avere le seguenti dimensioni:

- lunghezza (1) 200 ± 1 mm
- larghezza (b) 200 ± 1 mm
- spessore (d) quello del prodotto

Sono stati ricavati tre provini, ognuno da lastre differenti. Le misure di lunghezza, larghezza e spessore sono determinate con precisione dello 0,01 mm nelle posizioni tracciate sul provino, seguendo le modalità indicate dalla norma.
Sono state misurate le variazioni dimensionali nelle tre direzioni (l, b e d) arrotondando i risultati allo 0,1 % più prossimo.

5.2 -Calcoli ed espressione dei risultati

$$\Delta\varepsilon_l=100x\ \Delta_l/l_0$$

$$\Delta\varepsilon_b=100x\ \Delta_b/b_0$$

$$\Delta\varepsilon_s=100x\ \Delta_s/s_0$$

dove: Δ_l, Δ_b, Δ_s sono le variazioni misurate della lunghezza, della larghezza, e dello spessore, in mm
l_0 b_0 s_0 sono rispettivamente la lunghezza, larghezza e spessore iniziali misurate, in mm

5.3- Risultati: **Stabilità dimensionale dopo 7 gg a 70°C FIBRANgeo BP-021**

Provino [n°]	**Δl Lunghezza [%]**	**Δb Larghezza [%]**	**Δs Spessore [%]**
1	-0,05	0,01	-0,06
2	-0,07	-0,12	0,02
4	-0,02	0,04	-0,03
media	**-0,05**	**-0,02**	**-0,02**

6-Permeabilità al vapore d'acqua sull'isolante

6.1Riferimento normativo: UNI EN 12086
Sono state preparate 5 capsule di vetro per ogni prodotto (diametro 11 cm, altezza 80 cm), contenenti una soluzione satura di ammonio fosfato idrogeno ($NH_4H_2PO_4$) e aventi per tappo un disco del materiale in esame preventivamente misurato (spessore).
Il bordo del campione viene sigillato e la tenuta viene assicurata da un cordolo di paraffina lungo il risalto del recipiente di prova e lungo i bordi della provetta. La superficie interessata al flusso di vapore è di 75 cm^2.
Le provette così preparate sono poste in una camera climatica alla temperatura di (23 ± 2) °C e (50 ± 5) % U.R..
Dopo un periodo di stabilizzazione, le provette sono pesate ad intervalli di 24 ore mediante una bilancia della precisione di 0,001 g, fino a che la variazione di massa per unità di tempo non risulti costante.

6.2 -Calcoli ed espressione dei risultati

I risultati sono espressi in metri di aria equivalente (S_d), e si determina il valore medio dei 5 campioni.

La variazione della massa nell'insieme di prova ($G_{1,2}$) è espressa in mg/h

$$G_{1,2} = \frac{m_2 - m_1}{t_2 - t_1}$$

dove: m_2 = massa dell'insieme di prova al tempo t_2 espressa in mg
m_1 = massa dell'insieme di prova al tempo t_1 espressa in mg
t_1, t_2 = tempi di pesata successivi espressi in h

La velocità di trasmissione del vapore acqueo (g) è espressa in mg/(m^2 h)

$$g = \frac{G}{A}$$

dove: G = variazione di massa del provino calcolata come media di cinque determinazioni di $G_{1,2}$ (mg/h)
A = superficie esposta del provino (m^2)

La permeanza al vapore acqueo (W) è espressa in mg/(m^2 h Pa)

$$W = \frac{G}{A \cdot \Delta p}$$

dove: Δp = differenza di pressione del vapore acqueo tra l'interno della capsula e l'ambiente esterno espressa in Pa; per le condizioni di prova utilizzate il suo valore è 1210 Pa.

La permeabilità al vapore acqueo (δ) è espressa in mg/(m·h Pa)

$$\delta = W \cdot d$$

dove: d = spessore del provino (m)

Il fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ) è adimensionale

$$\mu = \frac{\delta_{aria}}{\delta}$$

dove: δ_{aria} = permeabilità al vapore acqueo dell'aria (dipendente dalla pressione atmosferica media durante la prova) calcolata secondo la seguente formula

$$\delta_{aria} = \frac{D}{R_D \cdot T}$$

dove: D = coefficiente di diffusione del vapore acqueo espresso in (m^2/h) = 0,096
R_D = costante dei gas per il vapore acqueo: 462 x 10^{-6} N m/(mg K) = 0,000462
T = temperatura di prova espressa in (K)

Lo spessore dello strato d'aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo (S_d) è espresso in (m)

$$S_d = \mu \cdot d$$

6.3- Risultati: Permeabilità al vapore **FIBRANgeo BP-021**

Provino	Spessore	G	g	W	δ	μ	S_d
	d	Δ_p ultimi 5 d	G / A	G / (A•Δ_p)	W · d	δ_{aria} / δ	δ_{aria} / W - μ · d
[n°]	[m]	[mg /h]	[mg / (m^2•h)]	[mg /(m^2•h•Pa)]	[mg /(m•h•Pa)]		[m]
1	0,0601	59,61	7948	6,569	0,3948	1,8	0,11
2	0,0602	57,49	7665	6,335	0,3814	1,8	0,11
3	0,0600	57,19	7625	6,302	0,3781	1,9	0,11
4	0,0607	55,67	7423	6,134	0,3724	1,9	0,11
5	0,0603	56,64	7512	6,208	0,3744	1,9	0,11
media							**0,11**

Il Referente Tecnico
per.chim. Laura Bignami
FIRMATO IN ORIGINALE

Il Responsabile del Reparto
Dott. Alberto Strini
FIRMATO IN ORIGINALE

Il Direttore
Arch. Roberto Vinci
FIRMATO IN ORIGINALE