

FIBRANxps INCLINE

Sistema d'isolamento termico con pannelli isolanti pendenzati in polistirene estruso per lo strato di pendenza delle coperture piane

Specifiche d'installazione



1. Descrizione del prodotto

Ricavati da pannelli isolanti in polistirene estruso, i pannelli pendenzati FIBRAN*xps* INCLINE vengono impiegati come strato di pendenza per il drenaggio di qualsiasi superficie piana (coperture piane, parcheggi, terrazze, balconi, logge e similari).

Sono un'alternativa semplice & innovativa ai massetti alleggeriti tradizionali utilizzati comunemente negli edifici come strato di pendenza. Inoltre, i pannelli FIBRANxps INCLINE svolgono anche funzione di isolamento termico, con una notevole riduzione di peso e spessore rispetto ai materiali tradizionali sopracitati.

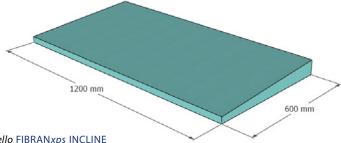


Figura 1: Schema di un pannello FIBRANxps INCLINE

2. Vantaggi dei pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE

I pannelli isolanti pendenzati FIBRANxps INCLINE presentano i seguenti vantaggi:

- · elevata adattabilità
- pendenza precisa e conforme al progetto
- prestazioni termiche elevate e certificate
- · elevata resistenza alla compressione
- · elevata durabilità
- posa possibile anche nel caso di condizioni meteo avverse (es. pioggia)
- posa a secco con conseguente riduzione dei tempi d'installazione
- leggerezza rispetto ai materiali tradizionali che permette una notevole riduzione dei pesi complessivi della copertura e di conseguenza delle azioni sismiche.

2.1 Caratteristiche tecniche

Nella tabella seguente sono state riportate le caratteristiche tecniche principali dei pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE:

Dimensioni pannelli (lunghezza x larghezza)	1200 x 600 mm
Pendenze (%)*	standard: 1,00%*, 1,67% e 2,00%
	disponibili a richiesta: 0,67%, 0,84%, 1,34%, 2,34%, 2,67% e 3,00%.
Geometria bordi	bordi dritti
Pannelli per pacco	6
Quantità per pacco	4,32 m²
Temperatura d'utilizzo	da -50°C a +75°C
Conduttività termica ($\lambda_{\scriptscriptstyle D}$)	0,035 W/mK
Resistenza alla compressione a 10% di deformazione	300 kPa (a richiesta: 500 kPa e 700 kPa)

Tabella 1: Caratteristiche tecniche pannelli FIBRANxps INCLINE

^{*} la norma UNI 8178: 2012 specifica un limite inferiore per le coperture piane pari a 1,5%



2.2 Tipologie e dimensioni

Una compertura piana è realizzata con diverse tipologie di pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE. Le tipologie e dimensioni relative alle pendenze standard sopracitate sono riportate alle tabelle 2, 3 e 4:

Tipologia pannello FIBRAN <i>xps</i> INCLINE	Pendenza [%]	Range spessori [mm]
tipo 0*	1,67	10 – 20
tipo A	1,67	20 – 30
tipo B	1,67	30 – 40
tipo C	1,67	40 – 50
tipo D	1,67	50 – 60
tipo E	1,67	60 – 70

^{*} Disponibile a richiesta (il tipo 0 è usato solo come spessore minimo in gronda)

Tabella 2: Tipologie pannelli FIBRANxps INCLINE con pendenza 1,67%

Tipologia pannello FIBRAN <i>xps</i> INCLINE	Pendenza [%]	Range spessori [mm]
tipo 0*	2,00	10 – 20
tipo A	2,00	20 – 32
tipo B	2,00	32 – 44
tipo C	2,00	44 – 56
tipo D	2,00	56 – 68
tipo E	2,00	68 – 80

^{*} Disponibile a richiesta (il tipo 0 è usato solo come spessore minimo in gronda) Tabella 3: Tipologie pannelli FIBRANxps INCLINE con pendenza 2,00%

Tipologia pannello FIBRAN <i>xps</i> INCLINE	Pendenza [%]	Range spessori [mm]
tipo 0*	1,00	10 – 20
tipo A	1,00	20 - 26
tipo B	1,00	26 - 32
tipo C	1,00	32 - 38
tipo D	1,00	38 - 44
tipo E	1,00	44 - 50

^{*} Disponibile a richiesta (il tipo 0 è usato solo come spessore minimo in gronda) Tabella 4: Tipologie pannelli FIBRANxps INCLINE con pendenza 1,00%



3. Istruzioni di posa dei pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE

I pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE vengono posati secondo una planimetria d'installazione predefinita - redata dal servizio tecnico FIBRAN - tenendo conto della geometria della copertura, delle posizioni degli elementi di raccolta delle acque, della direzione di drenaggio, nonché degli eventuali limiti d'altezza. La planimetria d'installazione, il numero e il tipo di pannelli utilizzati e gli altri parametri differiscono in funzione del progetto di raccolta delle acque e delle pendenze (ad es: pendenza monodirezionale per la raccolta lineare o pendenze bidirezionali per la raccolta puntuale).

Di norma vengono utilizzati cinque tipologie standard di pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE, indicate con i codici da A ad E. Nel caso in cui si utilizzi anche la tipologia 0, i dettagli d'installazione vengono leggermente modificati.

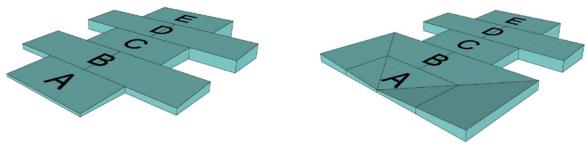


Figura 2: Metodo d'installazione per la raccolta lineare (a sinistra) e puntuale (a destra)

3.1 Raccolta puntuale

L'installazione inizia in corrispondenza dei punti di raccolta puntuali (ad esempio i pluviali) che diventeranno i punti più bassi della copertura. Con più punti di raccolta, i pannelli di uguale tipologia devono essere posati contemporraneamente in ciascun scarico. Prima dell'installazione dei pannelli FIBRANxps INCLINE, è necessario determinare le converse della copertura in base alle posizioni degli scarichi.

3.1.1 Drenaggio centrale

Quando si opta per una soluzione con uno scarico in posizione centrale, i pannelli FIBRANxps INCLINE devono essere posati a formare quattro converse perpendicolari tra loro. Come indicato alla figura 3, l'area della copertura è divisa in quattro falde per lo smaltimento dell'acqua piovana che viene drenata da quattro direzioni verso lo scarico centrale.

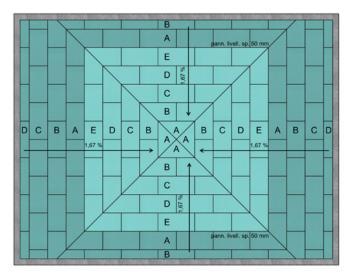


Figura 3: Drenaggio centrale



3.1.2 Drenaggio verso il centro del parapetto laterale

Qualora si abbia lo scarico posizionato in adiacenza al parapetto laterale della copertura, lo strato isolante pendenzato presenta due converse perpendicolari tra loro. La figura 4 mostra che la copertura è divisa in tre falde, lungo le quali l'acqua piovana scorre da tre diverse direzioni verso lo scarico.

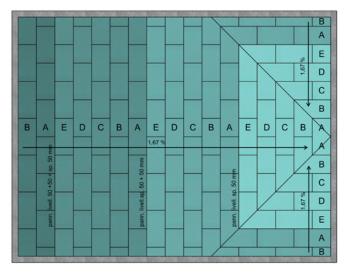


Figura 4: Drenaggio verso il centro del parapetto laterale

3.1.3 Drenaggio verso l'angolo del parapetto laterale

Se lo scarico è posizionato in corrispondenza dell'angolo del parapetto della copertura, si forma una sola conversa orientata a 45 gradi rispetto alla parete laterale dell'edificio. La figura 5 mostra che la superficie della copertura è divisa in due falde, con l'acqua piovana che scorre verso lo scarico da due direzioni diverse.

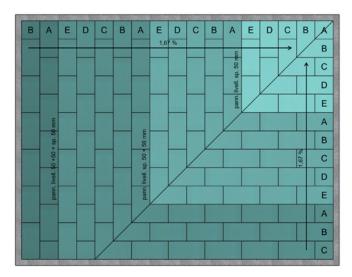


Figura 5: Drenaggio verso l'angolo del parapetto laterale



3.1.4 Drenaggi multipli

E' molto comune che le superfici della copertura abbiano più di un drenaggio, come indicato ad esempio nella figura 6. Inoltre, in una copertura si possono trovare diverse tipologie di drenaggi puntuali (ved. 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3). Ciò richiede un'attenta progettazione delle converse dato che queste ultime saranno a servizio di diverse aree della copertura. L'installazione dei pannelli pendenzati è più delicata in quanto le diverse falde devono incontrarsi esattamente alle stesse altezze.

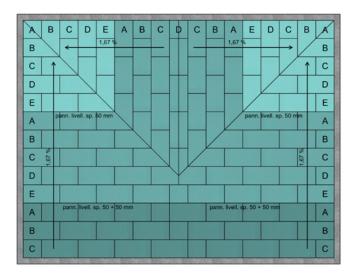


Figura 6: Coppia di drenaggi in corrispondenza degli angoli del parapetto laterale

3.1.5 Principi di posa per la soluzione a drenaggio centrale

Come illustrato alla figura 7, i pannelli tipo A vengono tagliati e installati in corrispondenza dello scarico e vanno a formare una doppia conversa che convoglierà le acque verso il centro.

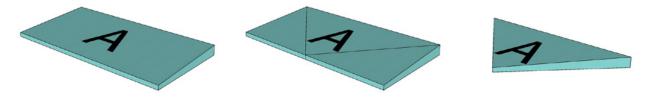


Figura 7: Taglio dei pannelli tipo A per un drenaggio centrale

Successivamente, i pannelli tipo B, C, D ed E vengono lavorati allo stesso modo. Come indicato alla figura 8, si hanno quattro converse in corrispondenza delle linee di giunzione dei pannelli:

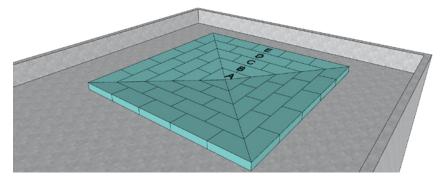


Figura 8: Proseguimento della posa con i pannelli di tipo B; C; D; E



Una volta posato il primo ordine di pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINEtipo A, B, C, D ed E, sulla superficie rimanente della copertura vengono posati i pannelli di livellamento FIBRANxps 300-I. Come indicato alla figura 9, vengono utilizzati pannelli di livellamento di spessore 50, 60 o 30 mm in abbinamento alle pendenze 1,67%, 2,00% o 1,00% rispettivamente.

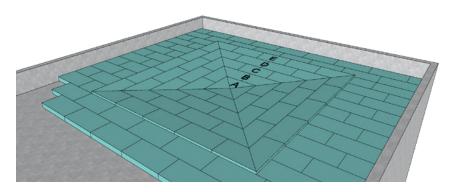


Figura 9: Posa dei pannelli di livellamento prima del secondo ordine di pannelli pendenzati

Come visibile alla figura 10, a completamento della posa dei pannelli di livellamento, si prosegue con l'installazione del secondo ordine di pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE, partendo dalla tipologia A fino alla E.

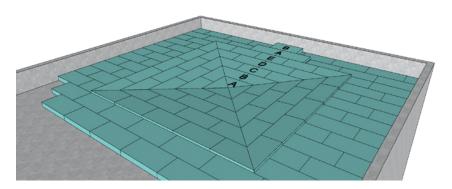


Figura 10: Ordini successivi di pannelli tipo A; B; C; D; E vengono posati a completamento della superficie pendenzata della copertura

Alla figura 11 è riportata una sezione dei pannelli pendenzati & di livellamento visibili alla figura 10

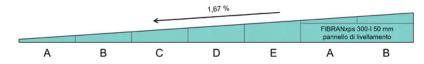


Figura 11: Sezione del piano pendenzato



3.2 Raccolta lineare

L'installazione dei pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE inizia dallo scarico lineare (ad esempio la gronda). che diventerà il punto più basso della copertura a installazione completata. La progettazione di un sistema di raccolta lineare è più semplice rispetto ai sistemi di raccolta puntuali. Esistono tre tipi di sistemi di raccolta lineare: unidirezionale, bidirezionale e multidirezionale.

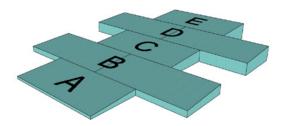


Figura 12: Principio base di posa dei pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE in un sistema di raccolta lineare

3.2.1 Drenaggio lineare unidirezionale

I sistemi di drenaggio lineare unidirezionale sono i più facili da progettare e i più semplici da installare.Si inizia la posa con una linea di pannelli pendenzati tipo A lungo lo scarico e si continua con i pannelli dal tipo B fino all'E, sfalsando i giunti trasversali a metà lunghezza. Analogamente ai sistemi di raccolta puntuale descritti in precedenza, si procede con l'installazione dello strato di pannelli di livellamento FIBRANxps 300-I di sp.50/60/30 mm rispettivamente per le pendenze 1,67%/2,00%/1,00%. Una volta posati i pannelli di livellamento sulla superficie rimanente della copertura, si continua con la posa di un nuovo strato di pannelli FIBRANxps INCLINE tipo A; B; C; D; E; si ripete successivamente la posa di un nuovo ordine di pannelli di livellamento sui quali viene installata una nuova sequenza di pannelli pendenzati sulla superficie rimanente della copertura.

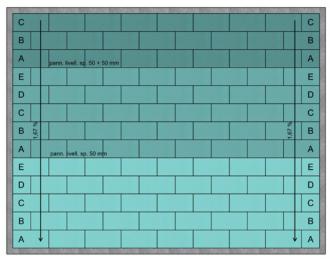


Figura 13: Drenaggio lineare unidirezionale



3.2.2 Drenaggio lineare bidirezionale

Analogamente al drenaggio lineare unidirezionale, il drenaggio lineare bidirezionale segue la stessa logica su entrambi i lati della linea di spessore massimo d'isolamento, creando due falde inclinate simili a un colmo di una copertura inclinata.

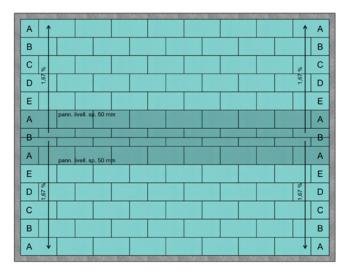


Figura 14: Drenaggio lineare bidirezionale

La figura 15 illustra un caso particolare di drenaggio lineare bidirezionale con due scarichi lineari perpendicolari tra loro, come spesso accade in terrazzi e balconi. Particolare attenzione deve essere posta nel verificare che si abbia una corrispondenza di quote sulle due falde lungo il colmo diagonale. Di norma, il punto più basso della gronda risulta posizionato nell'angolo dei due scarichi.

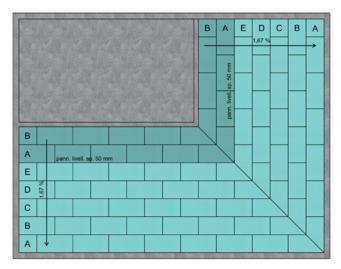


Figura 15: Caso particolare di drenaggio lineare bidirezionale

9



3.2.3 Drenaggio lineare multidirezionale

Con gli scarichi lineari posizionati lungo le pareti del parapetto della copertura, si hanno quattro falde perpendicolari tra loro come illustrato alla Figura 16 che ricorda un tetto a padiglione.

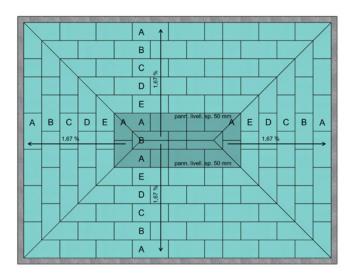


Figura 16: Drenaggio lineare multidirezionale

4. Taglio dei pannelli FIBRANxps

Per il taglio preciso dei pannelli in XPS si consigliano le macchine a filo caldo.



Foto 1: Macchina di taglio a filo caldo tipo 112 SL



5. Tipologie di coperture piane e di impermeabilizzazione

Il sistema d'isolamento termico con i pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE può essere impiegato sia nelle coperture piane tradizionali (»calde«) che in quelle rovesce (»fredde«).

5.1 Tetti rovesci »freddi«

La figura 17 illustra un esempio di tetto rovescio con finitura in ghiaia.

Gli strati della copertura sono i seguenti (dall'esterno verso l'interno):

- ghiaia
- 2. strato filtrante FIBRAN filter SF 32
- 3. strato di tenuta FIBRANskin SEAL
- 4. pannello isolante FIBRANxps 300-L
- 5. membrana impermeabilizzante bituminosa autoadesiva
- 6. pannello pendenzato FIBRANxps INCLINE (più gli eventuali strati di pannelli di livellamento FIBRANxps 300-I)
- 7. barriera al vapore FIBRANskin BARRIER 2400 o FIBRANskin BARRIER 23*
- 8. struttura portante della copertura

^{*} scelta del tipo di barriera al vapore in base alle verifiche Glazer

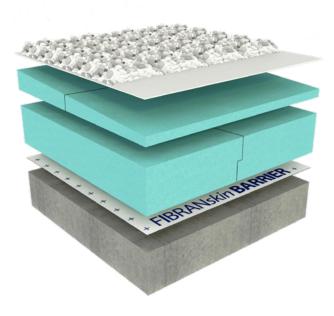


Figura 17: Tetto rovescio con finitura in ghiaia



5.2 Tetti tradizionali »caldi«

La figura 18 illustra un esempio di tetto tradizionale occasionalmente praticabile con l'impermeabilizzazione a vista.

Gli strati della copertura sono i seguenti (dall'esterno verso l'interno):

- 1. impermeabilizzazione (bituminosa oppure sintetica con un eventuale strato di separazione**
- 2. pannello pendenzato FIBRANxps INCLINE (più gli eventuali strati di pannelli di livellamento FIBRANxps 300-I)
- 3. pannello isolante FIBRANxps 300-L
- 4. barriera al vapore FIBRANskin BARRIER 2400 o FIBRANskin BARRIER 23*
- 5. struttura portante della copertura
- * scelta del tipo di barriera al vapore in base alle verifiche Glazer
- ** evitare tassativamente in ogni caso l'applicazione a fiamma

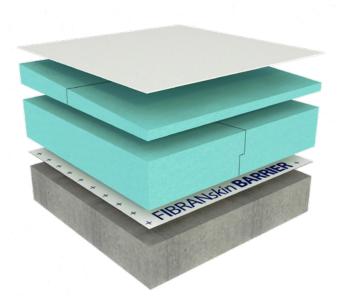


Figura 18: Tetto tradizionale con impermeabilizzazione a vista

5.2.1 Impermeabilizzazione bituminosa:

L'impermeabilizzazione bituminosa viene usualmente posata in doppio strato; allo scopo di evitare applicazioni a fiamma sul pannello FIBRANxps, prevedere una membrana autoadesiva come primo strato. Nel caso in cui il secondo strato rimanga a vista, al fine di garantire un'elevata durabilità nel tempo, proteggerlo adeguatamente dall'invecchiamento. A tale scopo, nel caso di membrane nere, utilizzare un rivestimento/vernice protettiva di colore bianco o altro colore chiaro. In alternativa, utilizzare una membrane ardesiata »autoprotetta« (preferibilmente bianca o di altro colore chiaro, a seconda della scelta della D.L.)

5.2.2 Impermeabilizzazione sintetica:

L'impermeabilizzazione sintetica viene usualmente posata in uno strato unico. Nel caso specifico delle membrane in PVC, dato che non possono essere posate direttamente sui pannelli in XPS per motivi di natura chimica, interporre uno strato di separazione in tessuto non tessuto (es. FIBRAN*filter* SF 32) tra i pannelli isolanti e le membrane stesse. Nel caso di membrane in TPO, lo strato di separazione non è necessario. Si consiglia, comunque, di eseguire una verifica preventiva con il produttore dell'impermeabilizzazione.



6. Fissaggio meccanico dei pannelli isolanti

Una volta installati i pannelli pendenzati FIBRAN*xps* INCLINE e gli eventuali pannelli di livellamento FIBRAN*xps* 300-l sottostanti, procedere al loro fissaggio meccanico simultaneo utilizzando una delle due seguenti tecniche:

6.1 Sistema con plachette metalliche

Sistema costituito da una placchetta d'acciaio quadrata di dimensioni indicative 70 x 70 mm e da una vite idonea per la tipologia specifica di struttura portante (laterocemento; cemento armato; lamiera grecata, ved. figura 19)

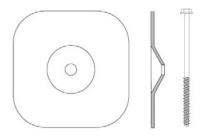


Figura 19: Placchetta d'acciao + vite

6.2 Sistema a taglio termico:

Sistema di fissaggio costituito da un manicotto in polipropilene e da una vite idonea per la tipologia specifica di struttura portante (laterocemento; cemento armato; lamiera grecata, ved. figura 20)



Figura 20: Manicotto in polipropilene + vite

6.3 Osservazioni per le coperture tradizionali »calde«

6.3.1 è possibile fissare contemporaneamente con lo stesso gruppo di fissaggio i componenti del sistema a pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE (pannelli FIBRANxps INCLINE più gli eventuali pannelli di livellamento FIBRANxps 300-I) con i pannelli isolanti FIBRANxps 300-L, impiegando uno dei due sistemi di fissaggio sopra descritti

6.3.2 nel caso specifico d'impiego di membrane impermeabilizzanti sintetiche, entrambe i sistemi sopracitati sono anche idonei a fissare i teli in corrispondenza dei bordi longitudinali, che saranno sormontati successivamente dai teli adiacenti.



7. La gamma di soluzioni FIBRAN INCLINE

La gamma delle soluzioni di isolamento FIBRAN con pannelli pendenzati comprende anche le due seguenti tipologie:

- Sistema con pannelli in polistirene estruso FIBRANxps INCLINE a doppia pendenza: questa soluzione prevede l'installazione sopra i pannelli FIBRANxps INCLINE a pendenza singola di pannelli triangolari e/o trepezi a doppia pendenza che hanno lo scopo di ottimizzare il flusso dell'acqua piovana verso gli scarichi puntuali
- Sistema con pannelli in lana di roccia FIBRANgeo INCLINE a pendenza singola & doppia: questa soluzione prevede l'impiego di pannelli triangolari e/o trepezi a doppia pendenza sopra i pannelli FIBRANgeo INCLINE a pendenza singola.

8. Confronto del peso di alcune tipologie di materiali utilizzati per le pendenze

Il sistema di isolamento termico con pannelli pendenzati FIBRANxps INCLINE permette una sostanziale riduzione del peso totale della copertura rispetto ai materiali tradizionali.

Esaminiamo questo aspetto con un esempio specifico: copertura piana di dimensione 8 x 10 m con un colmo a metà larghezza e doppia falda con pendenza 1,67%.

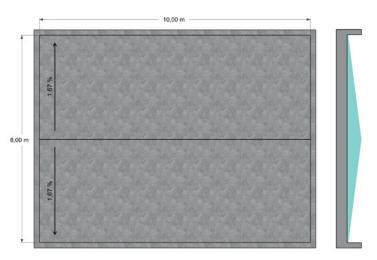


Figura 21: Esempio copertura piana dimensioni 8 x 10 m con strato di pendenza 1,67%

Il volume dello strato di pendenza può essere desunto con la formula seguente: $V = (4 \times (0,067 / 2) \times 10) \times 2 = 2,68 \text{ m}^3$

	Calcestruzzo alleggerito tradizionale	Calcestruzzo alleggerito con Perlite	Massetto alleggerito	FIBRAN <i>xps</i> INCLINE
densità (kg/m³)	1.600 ÷ 2.000	300	250 ÷ 300	30
peso (kg)	4.300 ÷ 5.400	800	670 ÷ 800	80
riduzione di peso con pannelli FIBRAN <i>xps</i> INCLINE	-98%	-90%	-88%	

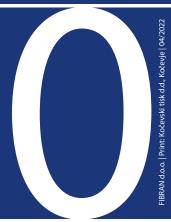
Tabella 5: Confronto peso FIBRANxps INCLINE con altri materiali utilizzati per le pendenze



Planimetria di dettaglio

FIBRAN fornisce a titolo gratuito a tutti i Clienti dei sistemi con pannelli isolanti pendenzati FIBRAN*xps* INCLINE una planimetria di dettaglio che comprende la distinta di ciascuna tipologia di pannello e lo schema di montaggio.

Tale elaborato può essere redato anche in fase di pre-progettazione allo scopo di individuare il posizionamento ottimale degli scarichi e sfruttare al meglio il sistema FIBRAN*xps* INCLINE. Per ulteriori informazioni tecniche consultare il sito **www.fibran.it** o l'Ufficio Tecnico (**tech@fibran.it**) che è a disposizione per consigli sulle applicazioni specifiche.





La qualita dei prodotti FIBRANxps corrisponde alle norme EN 13164 e EN 13172.

Ambedue le norme definiscono le tecniche relative al volume e alla frequenza di prove effettuate presso gli istituti accreditati e quelli indipendenti come anche presso i propri laboratori. I prodotti FIBRAN vengono venduti in diversi mercati europei per cui la qualità di essi viene collaudata anche in conformità alle norme nazionali specifiche, alcune delle quali sono particolarmente selettive e demandanti.



FIBRAN d.o.o. Novo mesto Kočevarjeva ulica 1 SL-8000 Novo mesto

T: +386 (0)7 3939 510 F: +386 (0)7 3939 511

e-mail: fibran@fibran.si

www.fibran.si

FIBRAN S.p.A. Via D.Fiasella, 5 16121 Genova - Italia

Tel. +39 010 25466911 Fax. +39 010 25466949

e-mail: info@fibran.it

www.fibran.it











