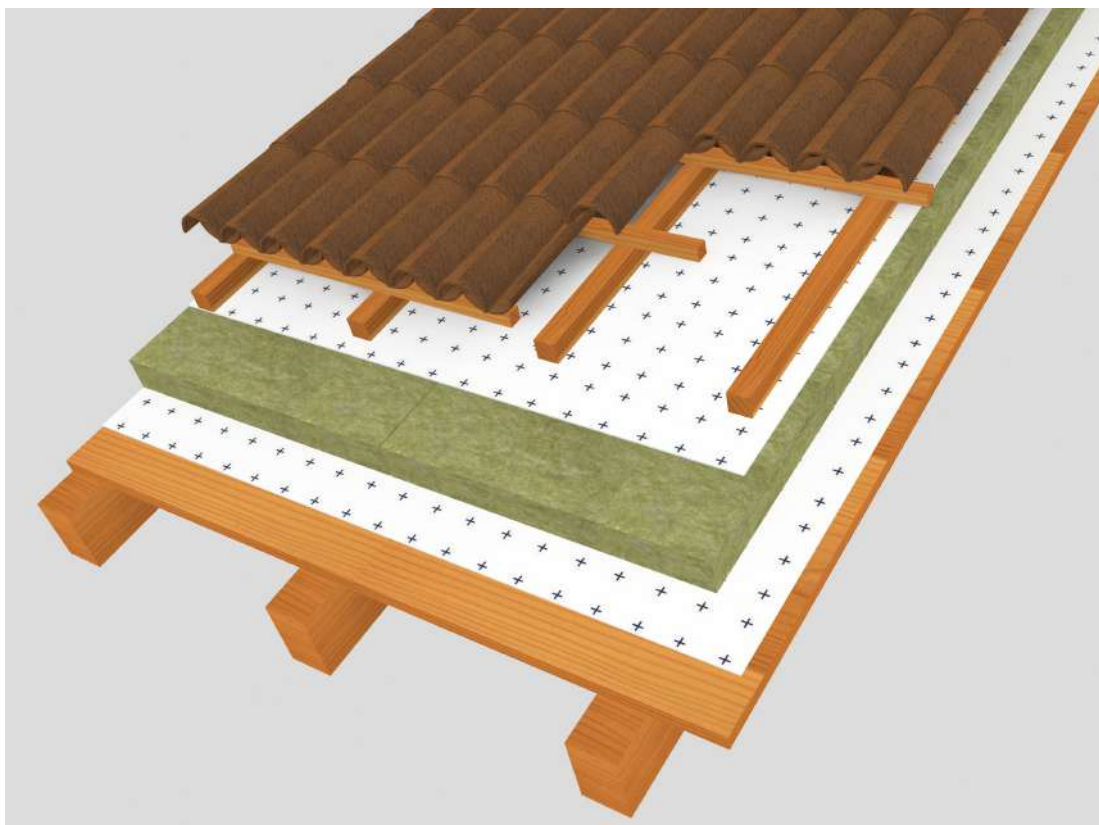


***Utilizzo e specifiche d'installazione
di una copertura a falda ventilata
con isolante termoacustico posato
su struttura in legno***



Copertura a falda ventilata con isolante termoacustico **FIBRAN**geo BP-30 posato su supporto in legno

Specifiche d'installazione

1. Generale

- I pannelli isolanti in lana di roccia **FIBRAN**geo BP-30 sono marcati CE secondo la norma EN 13162 e sono contraddistinti da un codice di designazione: MW - EN 13162 - T7 - CS(10)30 - TR10 - PL(5)400 - WS - WL(P) - MU1 - SD20 - AW0,95 - AFr 60
- Le dimensioni dei pannelli sono 600 x 1200 mm, la gamma spessori da 40 a 200 mm (sono disponibili su richiesta dimensioni diverse per esigenze specifiche)
- I pannelli sono destinati all'isolamento termoacustico delle coperture a falda. Lo strato a finire è di norma costituito da elementi discontinui di copertura, tipicamente tegoli o coppi
- Nel caso delle coperture in legno, per via della loro leggerezza, viene di norma previsto sopra lo strato coibente una camera di ventilazione che permette di smaltire – per effetto camino - parte del calore entrante durante l'estate e l'umidità interna agli ambienti durante la stagione invernale
- I pannelli **FIBRAN**geo BP-30 sono consigliati per l'isolamento termoacustico delle coperture a falda di edifici nuovi e di edifici oggetto di riqualificazione energetica, anche sfruttando il Bonus Energia del 65-70-75%. Date le caratteristiche fisiche distintive della lana di roccia, i pannelli permettono anche il raggiungimento di livelli elevati di fonoisolamento e isolamento termico estivo del pacchetto di copertura in legno
- In virtù delle caratteristiche di incombustibilità della lana di roccia (Euroclasse A1), sono idonei all'impiego nelle coperture a falda degli edifici che devono rispettare i requisiti di resistenza nei riguardi di un incendio esterno
- In aggiunta, i pannelli **FIBRAN**geo BP-30 non bruciano e/o non propagano l'incendio eventualmente sviluppato nella copertura per contatto con elementi di attraversamento surriscaldati (ad esempio: canne fumarie).

2. Stoccaggio e movimentazione

- Si consiglia di stoccare i pannelli in luoghi riparati a protezione degli agenti atmosferici

- Tenere i pannelli nella confezione originale fino a quando non vengono utilizzati
- I pannelli devono essere asciutti prima dell'installazione
- L'applicatore deve utilizzare i dispositivi personali di sicurezza richiesti durante le fasi di movimentazione ed installazione dei pannelli. Per maggiori informazioni ed approfondimenti si rimanda alle schede di sicurezza presenti sul sito www.fibran.it

3. Operazioni Preliminari

- Montare, parallelamente alla falda, le travi portanti che saranno state opportunamente dimensionate in base ai carichi permanenti e accidentali di progetto gravanti sulla copertura
- Realizzare la struttura portante della copertura con un assito di legno. Allo scopo di ottimizzare le caratteristiche termoacustiche della copertura, prediligere la tipologia con bordi longitudinali ad incastro maschio-femmina che garantiscono l'assenza di fughe tra due elementi adiacenti (fig.1)

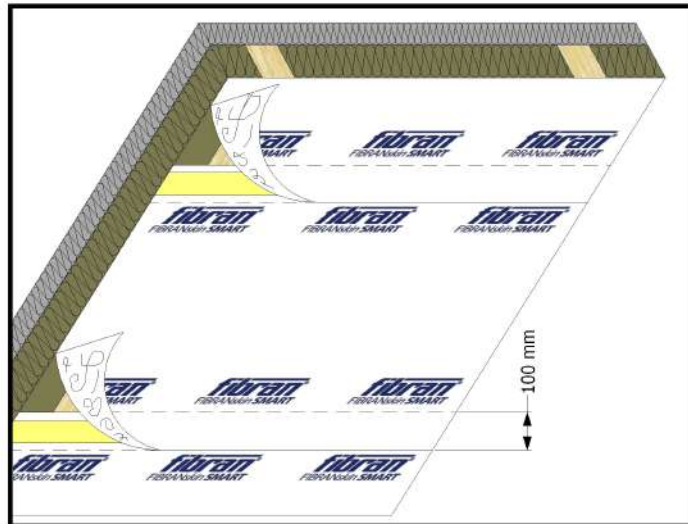
Fig.1



- Installare in corrispondenza della linea di gronda un listello di fermo avente la funzione di impedire lo scorrimento dei pannelli isolanti parallelamente alla falda
- Posare sopra l'assito il freno al vapore "intelligente" in HDPE **FIBRANskin SMART** - avente funzione di freno al vapore d'inverno e di telo traspirante d'estate - contraddistinto dalle caratteristiche seguenti:
 - Marcato CE secondo EN 13984 "Strati in Plastica e in Gomma per il Controllo del Vapore";
 - Dimensioni teli: 1,5 x 50 m;
 - Resistenza al passaggio del vapore acqueo (Sd) variabile
 - Condizioni invernale : 35 m
 - Condizioni estive : 0,2 m;
 - Tenuta all'acqua secondo EN 1928 (A): classe W1;
 - Resistenza alla temperatura: -40 → +80 °C
- I teli saranno fissati all'assito mediante nastro biadesivo butilico o mediante graffe in acciaio inox

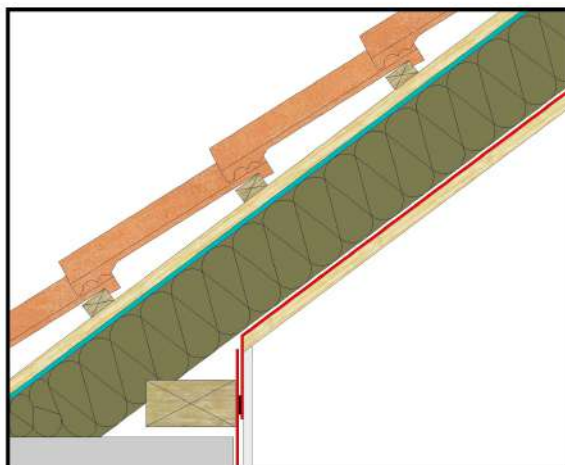
- Nel secondo caso, per quanto possibile, graffiare i teli in corrispondenza dei bordi longitudinali che verranno sormontati dai teli adiacenti. Tale accorgimento permette di contenere le infiltrazioni d'acqua e/o il passaggio di vapore indotte dalle coppie di forellini prodotti dalle graffe
- Sovrapporre i teli di 100 mm in corrispondenza dei bordi longitudinali (fig.2)

Fig.2



- Sigillare ermeticamente le giunzioni con del nastro biadesivo (fig.2) o monoadesivo. Raccordare i bordi dei teli alle superficie verticali – ad esempio nel giunto copertura-parete perimetrale con l'eventuale barriera al vapore (fig.3) - attraverso del nastro butilico o un sigillante in cartuccia

Fig.3

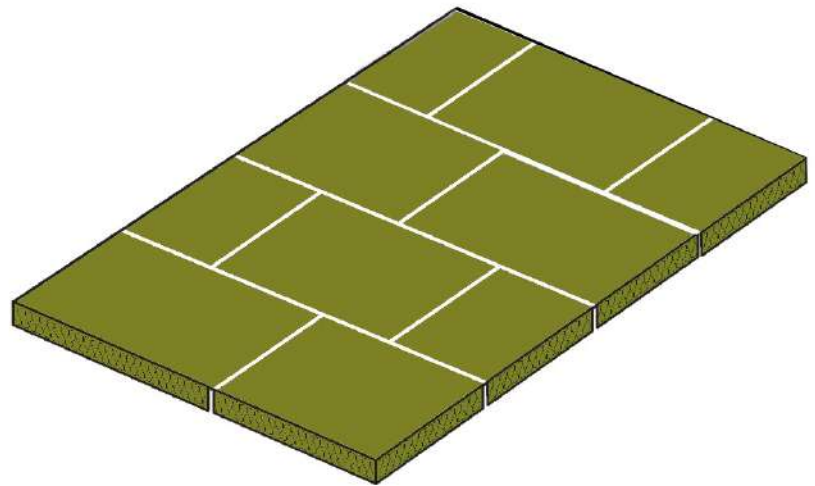


4. Montaggio dei pannelli isolanti

- In generale, la scelta della tipologia isolante dipende dalla resistenza termica e dai carichi di progetto (distribuiti e concentrati) dato che il pannello isolante ha anche una funzione di resistenza meccanica
- Vista la caratteristica particolare della lana di roccia le cui fibre si intrecciano in corrispondenza dei giunti garantendo la continuità dell'isolamento, è consigliabile procedere con la posa dell'isolante in un unico strato
- La posa in doppio strato è una soluzione comunque possibile dato che permette all'applicatore di manipolare in quota e in pendenza dei pannelli di peso ridotto rispetto alla soluzione a strato unico
- Installare sopra il freno a vapore i pannelli isolanti in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30** a fibre semi orientate, marcati CE secondo la norma EN 13162 e avente le caratteristiche seguenti:
 - Marcato CE secondo EN 13162
 - Biosolubile nel rispetto della nota Q del Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
 - Conformità alla nota Q certificata dall'ente EUCB
 - Dimensioni: 600 x 1200 mm;
 - Conduttività termica λ_D dichiarata a 10°C pari a 0,036 W/(m·K);
 - Spessore pannello d_N : 40_50_60_80_100_120_140_160_180_200 mm (*selezionare lo spessore previsto a progetto; spessori superiori a 200 mm sono disponibili a richiesta*);
 - Resistenza termica dichiarata $R_D = 1,10_1,35_1,65_2,20_2,75_3,30_3,85_4,40_5,00_5,55$ m²K/W (*selezionare in funzione dello spessore*);
 - Euroclasse di reazione al fuoco A1 secondo norma EN 13501-1
 - Resistenza alla diffusione del vapore acqueo della lana di roccia $\mu = 1$ secondo UNI EN 12086

- Resistenza alla compressione a 10% di deformazione pari a $CS(10) = 30$ kPa secondo EN 826
 - Resistenza al carico puntuale per 5 mm di deformazione $PL(5) = 400$ N secondo EN 12430
 - Compressibilità CP2 secondo EN 12431
 - Resistenza alla trazione 10 kPa secondo EN 1607
 - Resistenza a taglio $\tau = 20$ kPa secondo EN 12090
 - Calore specifico $C_p = 1030$ J/kg.K secondo UNI EN 12524
 - Assorbimento d'acqua a breve termine (24 ore) $W_s < 1$ kg/m² secondo EN 1609
 - Assorbimento d'acqua a lungo termine (28 giorni) $W_{LP} < 3$ kg/m² secondo EN 12087
 - Resistività al flusso dell'aria $AFr > 60$ kPa.s/m² secondo EN 29053
 - Rigidità dinamica $SD = 20$ MN/m³ per lo spessore 50 mm secondo EN 29052-1
 - Assorbimento acustico $\alpha_w = 0,95$ per lo spessore 50 mm secondo ISO 11654
- Montare i pannelli isolanti partendo dal listello di fermo di gronda. Assicurare che i pannelli siano accostati accuratamente e disposti a giunti sfalsati (fig.4 & foto 5)

Figura 4





- Nel caso di posa in doppio strato, è buona norma procedere con la il montaggio a giunti sfalsati tra i due strati

5. Applicazione del telo traspirante

- Posare a secco i teli **FIBRANskin VENT** o **FIBRANskin VENT SILVER** - traspiranti al vapore e impermeabili all'acqua – aventi le seguenti caratteristiche:

FIBRANskin VENT

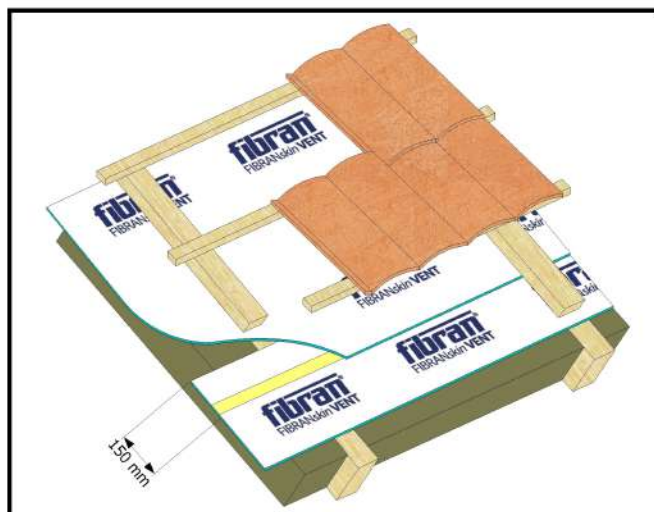
- Marcato CE secondo EN 13859-1 "Membrana flessibile per impermeabilizzazione - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue";
- Dimensioni teli: 1,5 x 50 m;
- Resistenza al passaggio del vapore acqueo (Sd) secondo EN ISO 12572: 0,03 m
- Tenuta all'acqua secondo EN 1928 (A): classe W1;
- Resistenza alla radiazione UV: 4 mesi
- Resistenza alla temperatura: -40 → +100 °C;
- Tenuta all'aria secondo EN 12114: 0,1 m³/(m².h.50Pa)

FIBRANskin VENT SILVER

- Marcato CE secondo EN 13859-1 "Membrana flessibile per impermeabilizzazione - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue";
- Dimensioni teli: 1,5 x 50 m;
- Resistenza al passaggio del vapore acqueo (Sd) secondo EN ISO 12572: 0,03 m
- Tenuta all'acqua secondo EN 1928 (A): classe W1;
- Resistenza alla radiazione UV: 4 mesi
- Resistenza alla temperatura: -40 → +100 °C;
- Tenuta all'aria secondo EN 12114: 0,05 m³/(m².h.50Pa);
- Emissività secondo EN 15976: 0,10
- Valore effettivo della resistenza termica R dell'intercapedine d'aria con superficie metallizzata (flusso orizzontale) secondo EN ISO 6946: 0,57 m².K/W

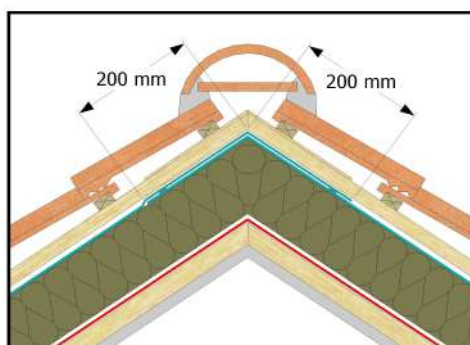
- I teli saranno montati parallelamente alla linea di gronda, sovrapponendoli di almeno 150 mm (Fig.6)

Fig.6



- Sigillare in modo ermetico le giunzioni con nastro biadesivo (fig.6) o monoadesivo
- Nel colmo, prevedere una sovrapposizione maggiorata a 200 mm su entrambe le falde (fig.7)

Fig.7



- Risvoltare i teli in corrispondenza degli elementi di discontinuità del tetto (ad esempio: lucernari, camini, canne fumarie) allo scopo di garantire il regolare deflusso dell'acqua in gronda (fig.8 & 9 & 10)
- Raccordare alle superficie verticali i risvolti illustrati al punto precedente mediante del nastro butilico o un sigillante in cartuccia

Fig.8

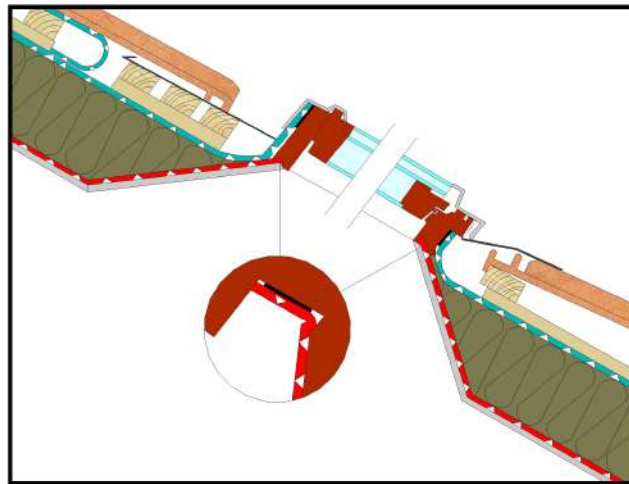


Fig.9

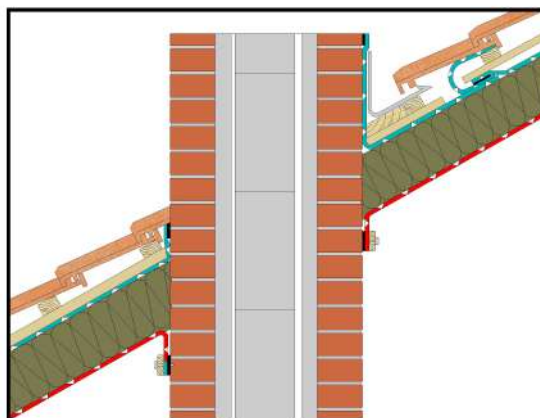
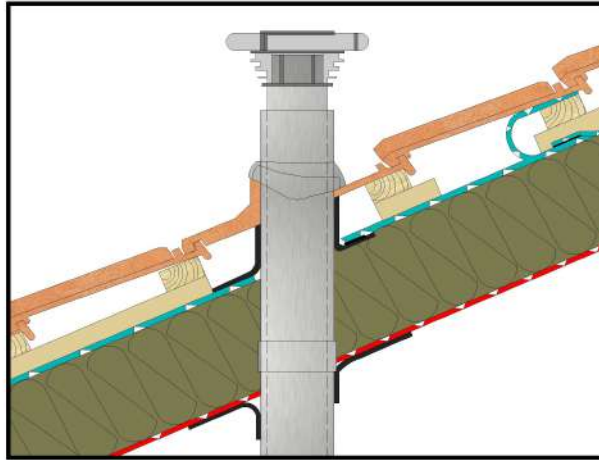


Fig.10



- Garantire la continuità dei teli in corrispondenza della gronda (fig.11) e delle eventuali converse (fig.12)

Fig.11

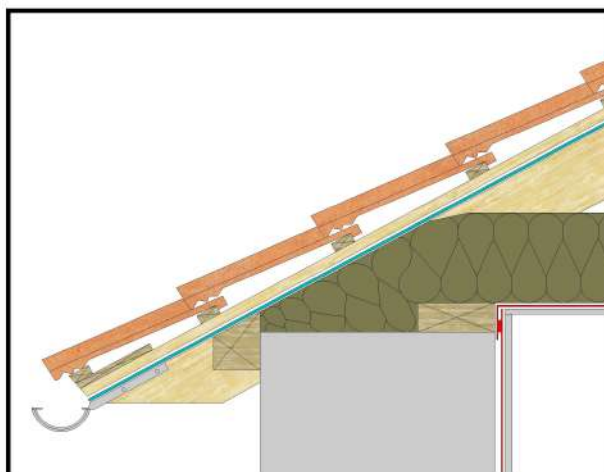
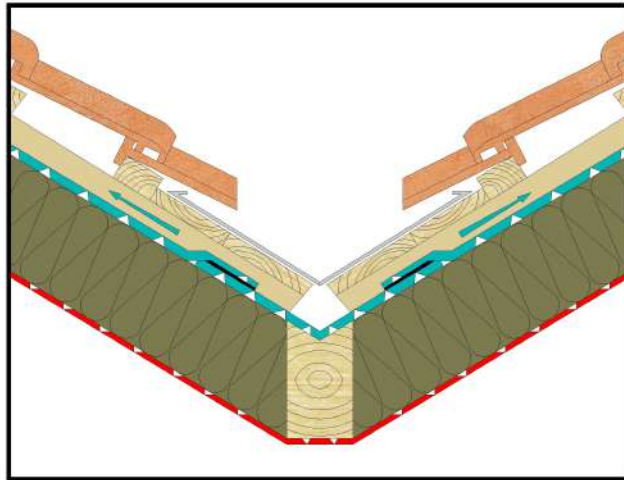


Fig.12



6. Applicazione dei listelli di ventilazione

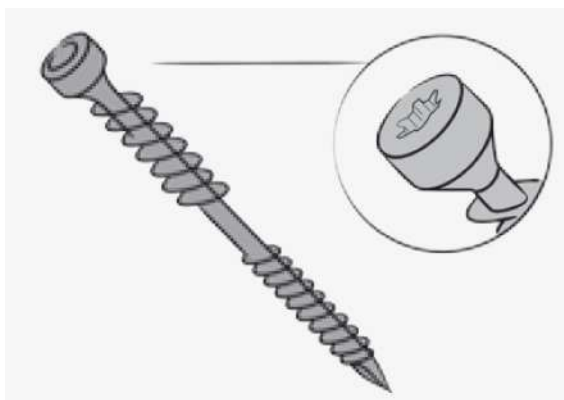
- Posare i travetti di ventilazione parallelamente alla linea di gronda
- L'altezza dei travetti – coincidente con quella della camera di ventilazione – è funzione della lunghezza della falda e della sua pendenza
- Nella tabella riportata nel seguito (fig.13) si ha un predimensionamento dell'altezza della camera di ventilazione sulla base di quanto riportato nella norma svizzera SIA 232 (altezze espresse in cm)

Fig.13

Lunghezza falda (m)	Pendenza o inclinazione della copertura			
	< 27% < 15°	27% – 36% 15° - 20°	36% - 47% 20° - 25°	> 47% > 25°
< 5	4	4	4	4
5 - 10	6	4	4	4
10 - 15	6	6	6	4
15 - 20	8	8	6	4

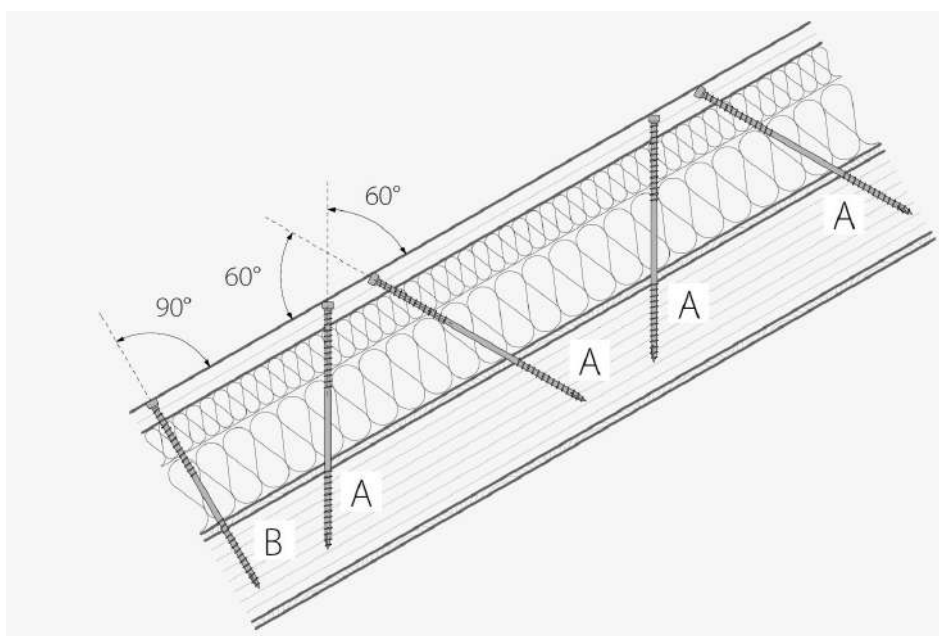
- Le viti di fissaggio dei travetti di ventilazione dovranno attraversare il telo traspirante, l'isolante, il freno al vapore e l'assito ed essere ancorate alle travi portanti della copertura
- A tale scopo, si consiglia l'impiego di viti a doppio filetto a testa cilindrica di diametro minimo 7 mm (fig.14) contraddistinte dalla capacità di azzerare l'abbassamento del travetto (e quindi lo schiacciamento del pannello isolante)

Fig.14



- A titolo puramente indicativo, le viti verranno fissate a coppie contrapposte inclinate di 60 gradi rispetto al piano della falda (fig.15)

Fig.15



- Allo scopo di garantire la tenuta all'acqua dei teli traspiranti **FIBRANskin VENT** o **FIBRANskin VENT SILVER** in corrispondenza dei fori creati dalle viti di fissaggio, è opportuno predisporre sul lato inferiore dei travetti di ventilazione un nastro sigillante adesivo (fig.16)

Fig.16



- Al prescindere dall'eventuale impiego delle viti a doppio filetto citate in precedenza, è buona norma eseguire un calcolo del carico lineare trasmesso dal travetto di ventilazione sulla superficie del pannello isolante e confrontarlo con la resistenza ai carichi concentrati del pannello dichiarata dal produttore
- Tale verifica dipende prevalentemente dai seguenti fattori:
 - Carico totale di progetto sull'isolante (= peso dei componenti della copertura gravante sul pannello + carico neve)
 - Larghezza dei travetti di ventilazione
 - Interasse dei travetti di ventilazione
 - Resistenza al carico puntuale PL(5) del pannello isolante
- All'allegato A viene indicato l'esito della verifica ai carichi lineari indotti dai travetti di ventilazione sulla superficie del pannello FIBRANgeo BP-30 e – qualora la verifica risulti negativa – l'indicazione della tipologia alternativa d'isolante da utilizzare tra quelli disponibili nella gamma FIBRANgeo BP di copertura (BP-40; BP-50; BP-70)
- Le tre tabelle valgono per interasse dei travetti di ventilazione pari a:
 - 600 mm
 - 800 mm
 - 1.000 mm

7. Supporto degli elementi di tenuta della copertura

- Per il sostegno degli elementi di tenuta della copertura (tegoli; coppi; atri elementi simili) si possono adottare una delle due seguenti soluzioni:
 - Chiodatura di una serie di listellini in legno sui travetti di ventilazione - il cui passo dipende dalla lunghezza degli elementi di tenuta della copertura – e successivo montaggio di questi ultimi (fig.17)

Fig.17



- Posa sui travetti di ventilazione mediante chiodatura di un tavolato in OSB (fig.18) sul quale verrà successivamente applicata una membrana bituminosa autoadesiva ardesiata
 - Prime del montaggio dei tegoli/coppi - allo scopo di bloccarne lo scorrimento verso gronda - prevedere dei listelli in legno chiodati ai travetti di ventilazione nel caso di pendenze e/o carichi elevati oppure prevedere dei cordoli di malta cementizia (uno ogni 2-3 file di tegole/coppi) nel caso di pendenze medio-basse
 - Gli elementi di tenuta della copertura verranno poi posizionati sugli elementi di blocco dello scorrimento citati al punto precedente.

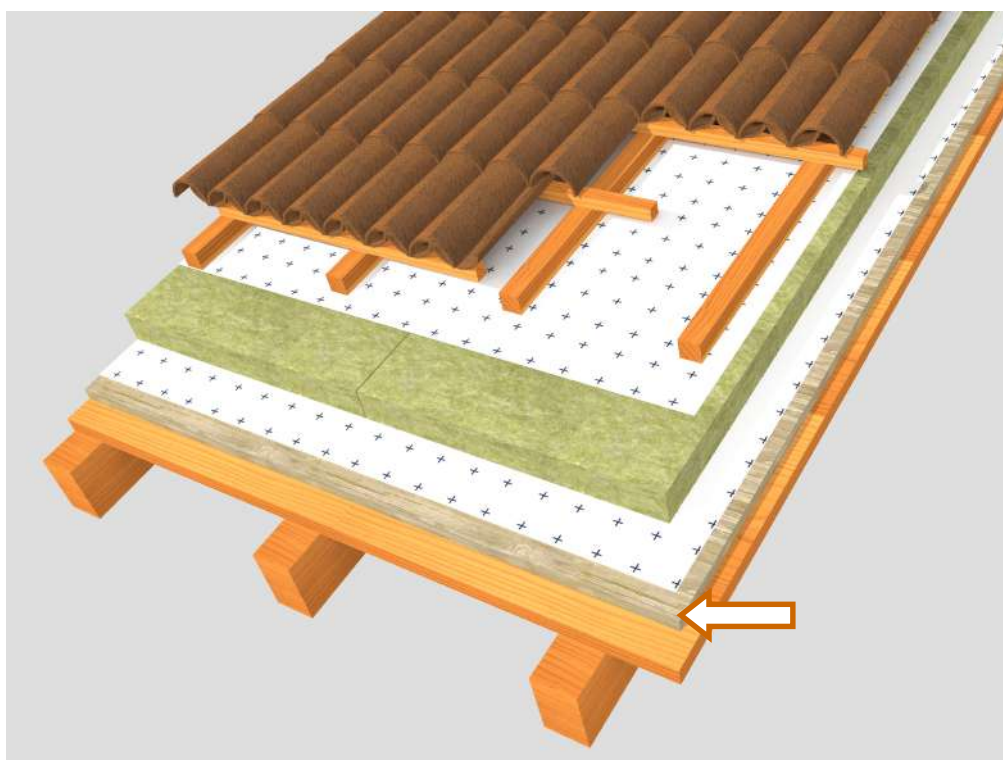
Fig.18



8. CASI PARTICOLARI per incrementare le prestazioni termiche estive e di fonoisolamento

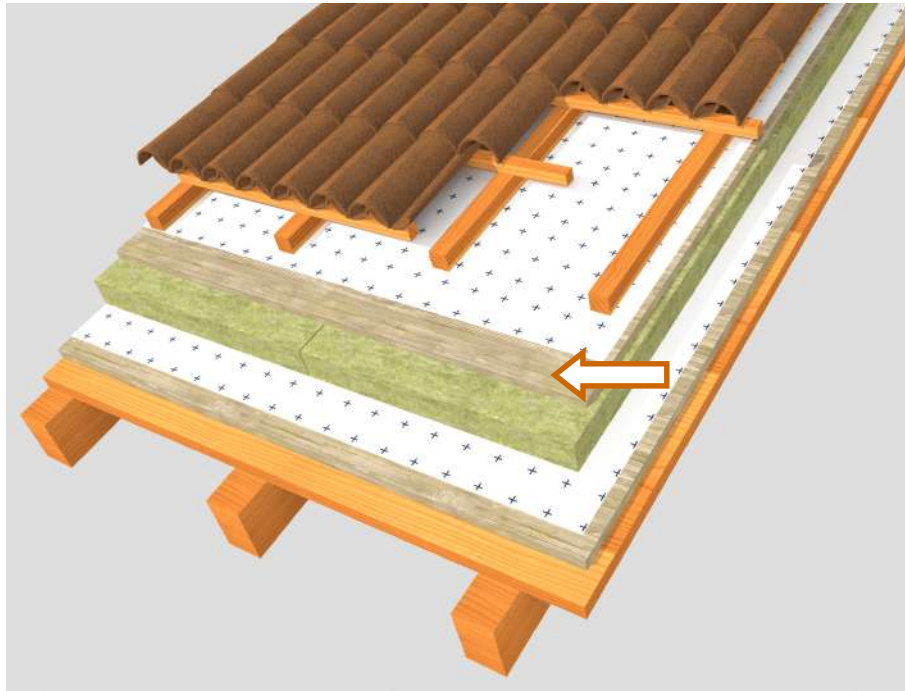
- Qualora si abbiano dei target prestazionali particolarmente elevati riguardanti l'isolamento estivo e l'isolamento acustico, è possibile procedere con l'inserimento di elementi aggiuntivi alla stratigrafia illustrata in precedenza
- In particolare, si possono prevedere una delle seguenti soluzioni:
 1. posare parallelamente alla linea di gronda mediante chiodatura sull'assito di base un tavolato in OSB (fig.19)

Fig.19



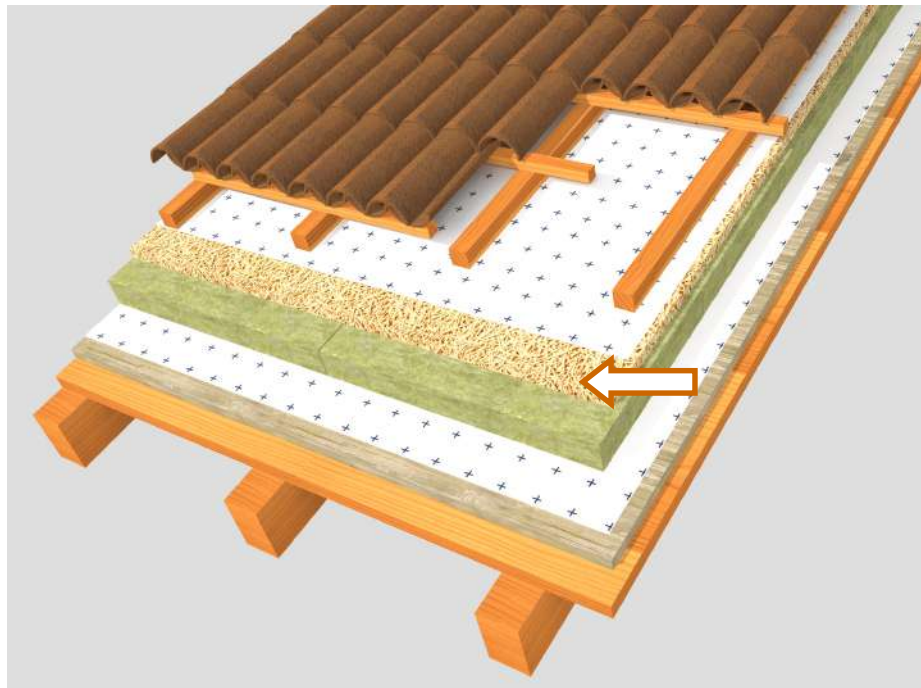
2. in aggiunta a quanto indicato al punto precedente, posare parallelamente alla linea di gronda un secondo tavolato in OSB appoggiandolo sul pannello isolante **FIBRANgeo BP-30**. Tale elemento verrà fissato alla struttura portante attraverso le viti di fissaggio dei travetti di ventilazione illustrate al punto 6. (fig.20)

Fig.20



3. in alternativa a quanto specificato al punto precedente, posare sui pannelli isolanti **FIBRANgeo BP-30** dei pannelli in fibra di legno mineralizzata di spessore indicativo 20-30 mm. Tali pannelli verranno fissati alla struttura portante attraverso le viti di fissaggio dei travetti di ventilazione illustrate al punto 6. (fig.21)

Fig.21



- Allo scopo di consentire un agevole predimensionamento termoacustico della copertura, all'allegato B sono state riportate una serie di tabelle - valide per le tipologie di coperture in legno ventilate più comuni in Italia - nelle quali viene fornito lo spessore minimo del pannello FIBRANgeo BP-30 necessario per rispettare i requisiti d'isolamento termico invernale imposti dalla normativa vigente e - contestualmente - vengono riportati i valori dei parametri d'isolamento termico estivo e fonoisolamento per un determinato spessore dell'isolante.

Fonti: ROTHOBLAAS / UNI 9460:2008 / SIA 232

FIBRAN S.p.A. si riserva il diritto di modificare o cambiare i dati tecnici riportati senza preavviso. E' responsabilità del cliente verificare che le informazioni tecniche siano adatte all'utilizzo specifico previsto. FIBRAN S.p.A. non si assume alcuna responsabilità in caso di modalità applicative diverse da quelle illustrate nel presente documento. Per ulteriori informazioni tecniche consultare il sito www.fibran.it o l'Ufficio Tecnico che è a disposizione per consigli su eventuali applicazioni specifiche

Allegato A

INTERASSE TRAVETTI = 600 mm

CARICO TOTALE SULLA COPERTURA PERMANENTI + NEVE (kg/m ²)		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
LARGHEZZA TRAVETTO VENTILAZIONE (mm)	40	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	50	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	60	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

INTERASSE TRAVETTI = 800 mm

CARICO TOTALE SULLA COPERTURA PERMANENTI + NEVE (kg/m ²)		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
LARGHEZZA TRAVETTO VENTILAZIONE (mm)	40	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	BP-40	BP-40	BP-40
	50	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	BP-40
	60	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

INTERASSE TRAVETTI = 1.000 mm

CARICO TOTALE SULLA COPERTURA PERMANENTI + NEVE (kg/m ²)		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
LARGHEZZA TRAVETTO VENTILAZIONE (mm)	40	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	BP-40	BP-40	BP-50	BP-70
	50	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	BP-40	BP-40	BP-40
	60	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	BP-40

Note alla lettura delle tabelle:

1. Per "Carichi Permanenti" si intende la somma dei pesi degli elementi installati sopra il pannello isolante il cui carico va a gravare sulla superficie dei pannelli stessi attraverso i travetti di ventilazione
2. La verifica si intende superata ("OK") se lo schiacciamento della superficie dell'isolante per effetto dei carichi permanenti risulta inferiore a 5 mm
3. Qualora la verifica non sia superata, viene indicata la tipologia di pannello FIBRANgeo BP avente caratteristiche meccaniche sufficienti per rispettare lo schiacciamento limite citato
4. Nello specifico, i pannelli citati hanno le seguenti caratteristiche meccaniche

▪ **FIBRANgeo BP-40**

- resistenza a compressione per deformazione del 10% non inferiore a 40 kPa;
- resistenza a compressione al carico concentrato non inferiore a 550 N

▪ **FIBRANgeo BP-50**

- resistenza a compressione per deformazione del 10% non inferiore a 50 kPa;
- resistenza a compressione al carico concentrato non inferiore a 600 N

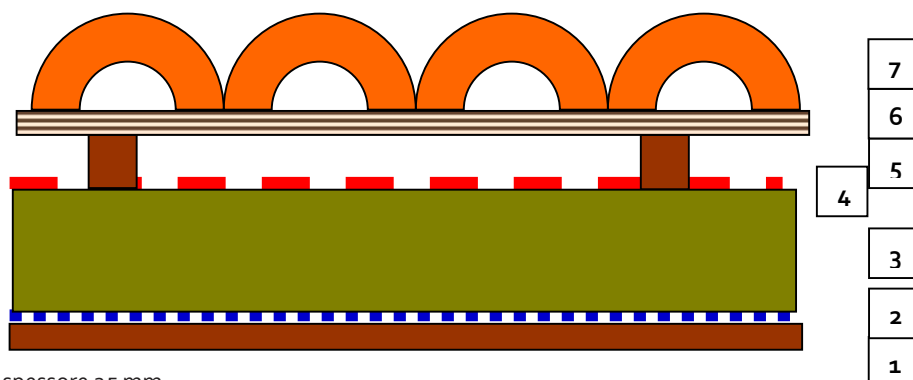
▪ **FIBRANgeo BP-70**

- resistenza a compressione per deformazione del 10% non inferiore a 70 kPa;
- resistenza a compressione al carico concentrato non inferiore a 700 N

Le altre caratteristiche tecniche di questi materiali possono essere desunte nelle schede tecniche specifiche

Allegato B

B.1 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito e listellini in legno portategoli

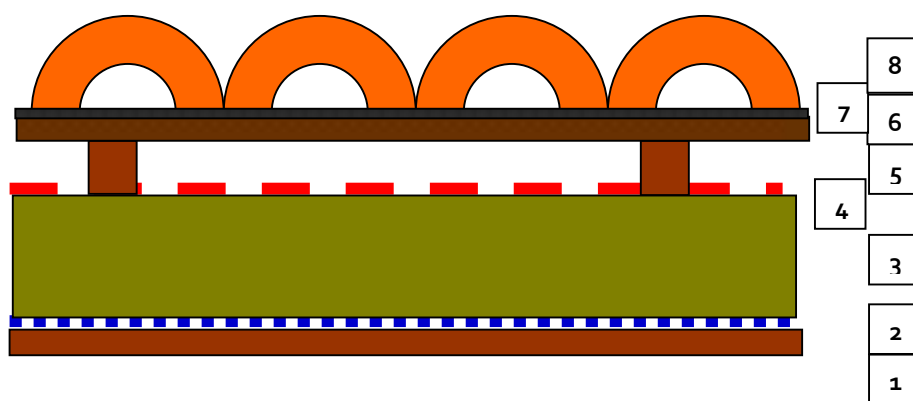


1. Assito, spessore 25 mm
2. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
3. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
4. Telo traspirante
5. Camera di ventilazione e relativi travetti
6. Listelli portategoli
7. Tegoli

Isolamento termico estivo		Acustica	
Spessore (mm)	140	Spessore (mm)	140
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,150 / 6h 27'	Fonoisolamento R_w (dB)	44**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	100	100	100	120	140	160	340
U (W/m ² .K)	0,314	0,314	0,314	0,267	0,233	0,206	0,100
Spessore 2019/21 (mm)	100	100	100	140	160	180	340
U (W/m ² .K)	0,314	0,314	0,314	0,233	0,206	0,185	0,100

B.2 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito e OSB portategoli

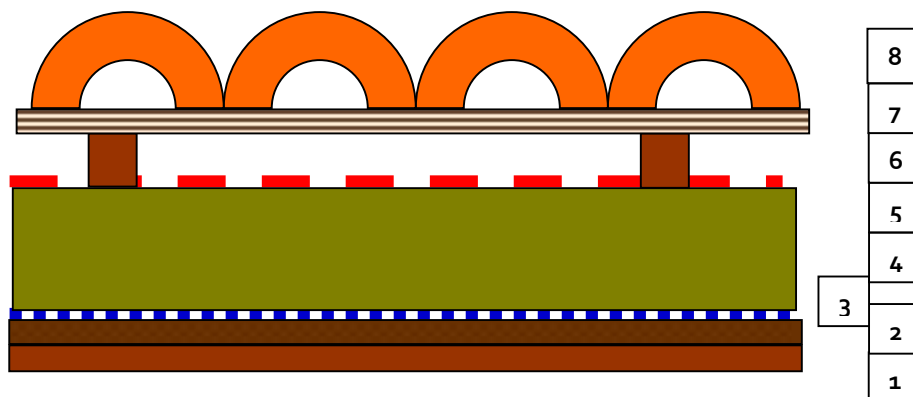


1. Assito, spessore 25 mm
2. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
3. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
4. Telo traspirante
5. Camera di ventilazione e relativi travetti
6. OSB, spessore 15 mm
7. Membrana bituminosa autoadesiva ardesiata
8. Tegoli

Isolamento termico estivo	140	Acustica	140
Spessore (mm)		Spessore (mm)	
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,147 / 6h 43'	Fonoisolamento R_w (dB)	44**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	100	100	100	120	140	160	340
U (W/m ² .K)	0,314	0,314	0,314	0,267	0,233	0,206	0,100
Spessore 2019/21 (mm)	100	100	100	140	160	180	340
U (W/m ² .K)	0,314	0,314	0,314	0,233	0,206	0,185	0,100

B.3 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito + OSB e listellini in legno portategoli

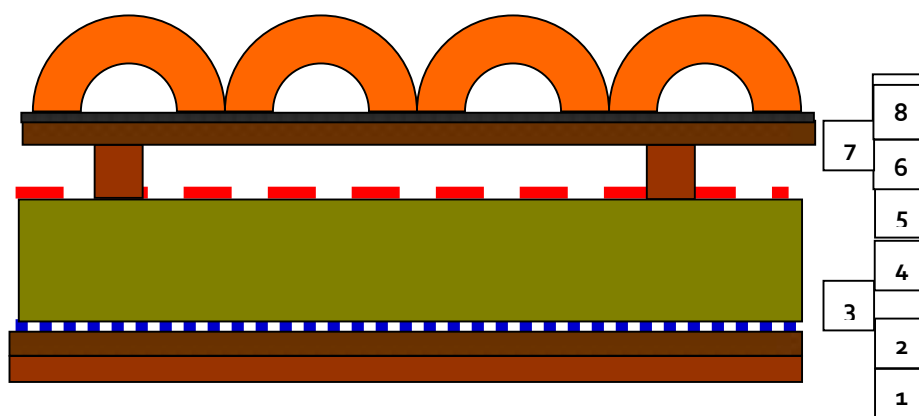


1. Assito, spessore 25 mm
2. OSB, spessore 18 mm
3. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
4. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
5. Telo traspirante
6. Camera di ventilazione e relativi travetti
7. Listelli portategoli
8. Tegoli

Isolamento termico estivo	140	Acustica	140
Spessore (mm)		Spessore (mm)	
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,138 / 7h 17'	Fonoisolamento R_w (dB)	48**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	100	100	100	120	140	140	340
U (W/m ² .K)	0,301	0,301	0,301	0,258	0,225	0,225	0,100
Spessore 2019/21 (mm)	100	100	100	120	160	160	340
U (W/m ² .K)	0,301	0,301	0,301	0,258	0,200	0,200	0,100

B.4 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito + OSB e OSB portategoli

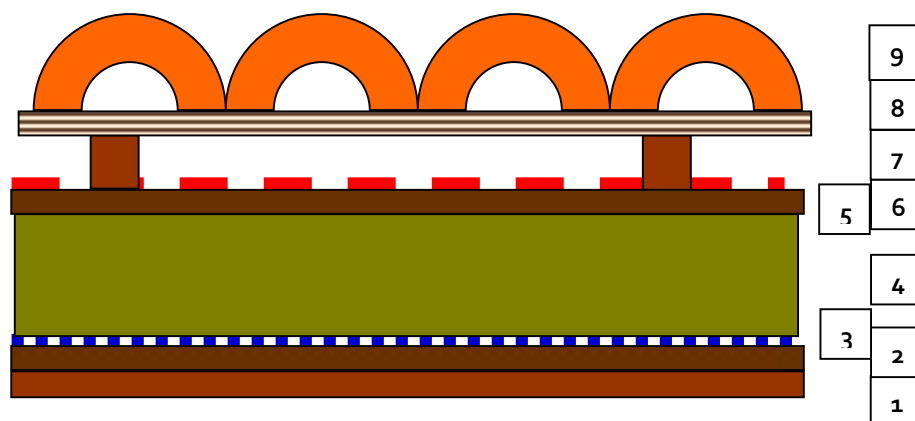


1. Assito, spessore 25 mm
2. OSB, spessore 18 mm
3. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
4. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
5. Telo traspirante
6. Camera di ventilazione e relativi travetti
7. OSB, spessore 15 mm
8. Membrana bituminosa autoadesiva ardesiata
9. Tegoli

Isolamento termico estivo	140	Acustica	140
Spessore (mm)	140	Spessore (mm)	140
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,120 / 8h 19'	Fonoisolamento R_w (dB)	48*

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	100	100	100	120	140	140	340
U (W/m ² .K)	0,301	0,301	0,301	0,258	0,225	0,225	0,100
Spessore 2019/21 (mm)	100	100	100	120	160	160	340
U (W/m ² .K)	0,301	0,301	0,301	0,258	0,200	0,200	0,100

B.5 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito + OSB, OSB e listellini in legno portategoli

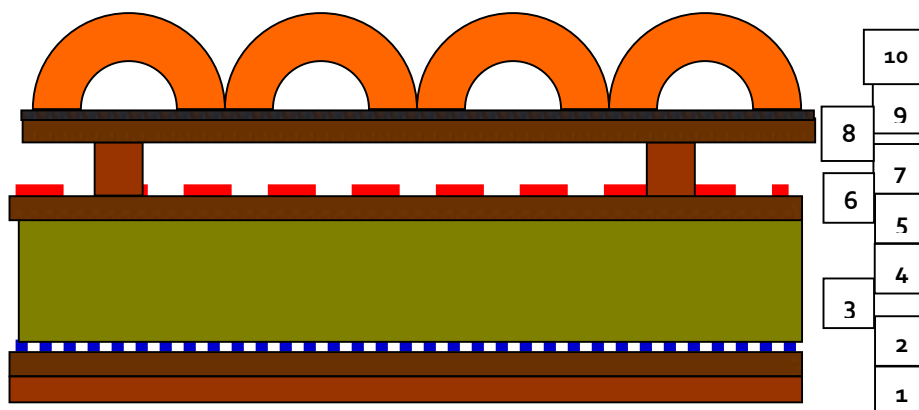


1. Assito, spessore 25 mm
2. OSB, spessore 18 mm
3. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
4. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
5. OSB, spessore 18 mm
6. Telo traspirante
7. Camera di ventilazione e relativi travetti
8. Listelli portategoli
9. Tegoli

Isolamento termico estivo		Acustica	
Spessore (mm)	140	Spessore (mm)	140
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,112 / 8h 56'	Fonoisolamento R_w (dB)	50**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	100	100	100	120	120	140	340
U (W/m ² .K)	0,289	0,289	0,289	0,249	0,249	0,219	0,099
Spessore 2019/21 (mm)	100	100	100	120	140	160	340
U (W/m ² .K)	0,289	0,289	0,289	0,249	0,219	0,195	0,099

B.6 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito + OSB, OSB e OSB portategoli

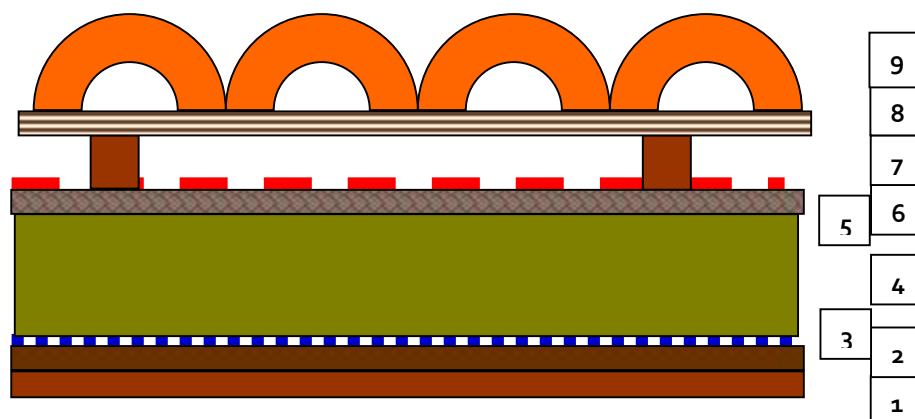


1. Assito, spessore 25 mm
2. OSB, spessore 18 mm
3. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
4. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
5. OSB, spessore 18 mm
6. Telo traspirante
7. Camera di ventilazione e relativi travetti
8. OSB, spessore 15 mm
9. Membrana bituminosa autoadesiva ardesiata
10. Tegoli

Isolamento termico estivo	140	Acustica	140
Spessore (mm)		Spessore (mm)	
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,087 / 10h 19'	Fonoisolamento R_w (dB)	50**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	100	100	100	120	140	140	340
U (W/m ² .K)	0,301	0,301	0,301	0,258	0,225	0,225	0,100
Spessore 2019/21 (mm)	100	100	100	120	160	160	340
U (W/m ² .K)	0,301	0,301	0,301	0,258	0,200	0,200	0,100

B.7 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito + OSB, pannello in fibra di legno mineralizzata e listellini in legno portategoli

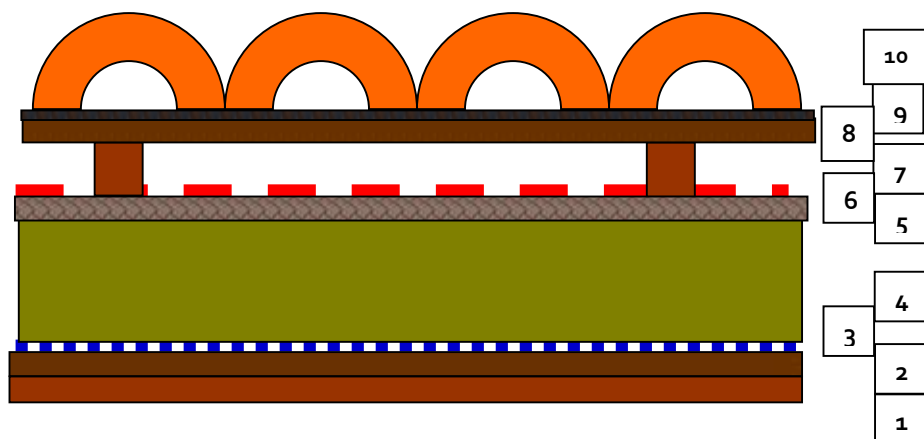


1. Assito, spessore 25 mm
2. OSB, spessore 18 mm
3. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
4. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
5. Pannello in fibra di legno mineralizzata, spessore 25 mm
6. Telo traspirante
7. Camera di ventilazione e relativi travetti
8. Listelli portategoli
9. Tegoli

Isolamento termico estivo	140	Acustica	140
Spessore (mm)	140	Spessore (mm)	140
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,097 / 9h 37'	Fonoisolamento R_w (dB)	52**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	80	80	80	100	120	140	340
U (W/m ² .K)	0,317	0,317	0,317	0,269	0,234	0,207	0,096
Spessore 2019/21 (mm)	80	80	80	120	140	160	340
U (W/m ² .K)	0,317	0,317	0,317	0,234	0,207	0,186	0,096

B.8 – Pannello FIBRANgeo BP-30 posato in continuo su un assito + OSB, pannello in fibra di legno mineralizzata e OSB portategoli



1. Assito, spessore 25 mm
2. OSB, spessore 18 mm
3. Freno al vapore con resistenza al vapore variabile
4. Pannello in lana di roccia **FIBRANgeo BP-30**, spessore variabile
5. Pannello in fibra di legno mineralizzata, spessore 25 mm
6. Telo traspirante
7. Camera di ventilazione e relativi travetti
8. OSB, spessore 15 mm
9. Membrana bituminosa autoadesiva ardesiata
10. Tegoli

Isolamento termico estivo	140	Acustica	140
Spessore (mm)	140	Spessore (mm)	140
γ_{ie} (W/m ² .K) / ϕ (ore-secondi)	0,079 / 10h 46'	Fonoisolamento R_w (dB)	52**

	Isolamento termico invernale U (W/m ² .K)						
Zona climatica	A	B	C	D	E	F	casa passiva
Spessore 2015 (mm)	80	80	80	100	120	140	340
U (W/m ² .K)	0,317	0,317	0,317	0,269	0,234	0,207	0,096
Spessore 2019/21 (mm)	80	80	80	120	140	160	340
U (W/m ² .K)	0,317	0,317	0,317	0,234	0,207	0,186	0,096

Note alla lettura delle tabelle:

- 1. Riguardo le verifiche termiche INVERNALI, le tabelle riportano per ciascuna zona climatica d'Italia lo spessore minimo del pannello FIBRANgeo BP-30 che rispetta contemporaneamente le trasmittanze termiche riportate nel DM 26/06/15 per gli edifici di nuova costruzione (trasmittanze "di riferimento") e per gli edifici esistenti (valori limite tassativi)*
- 2. I limiti di trasmittanza termiche U citati si intendono per strutture comprensive degli eventuali ponti termici*
- 3. Riguardo le verifiche termiche ESTIVE, i valori di trasmittanza termica periodica Y_{ie} & sfasamento ϕ riportati nelle tabelle valgono per lo spessore d'isolante indicato (o per spessori superiori) e rispettano il limite di $Y_{ie} \leq 0,18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ riportato nel DM 26/06/15*
- 4. Alla colonna «Casa Passiva» viene indicato lo spessore minimo del pannello FIBRANgeo BP-30 che rispetta il valore di trasmittanza termica U pari a $0,10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$*
- 5. I valori di fonoisolamento R_w riportati in tabella valgono per lo spessore d'isolante indicato (o per spessori superiori) e derivano*

A - da prove acustiche eseguite presso l'Istituto Giordano ()*

*B - da calcoli teorici (**)*