



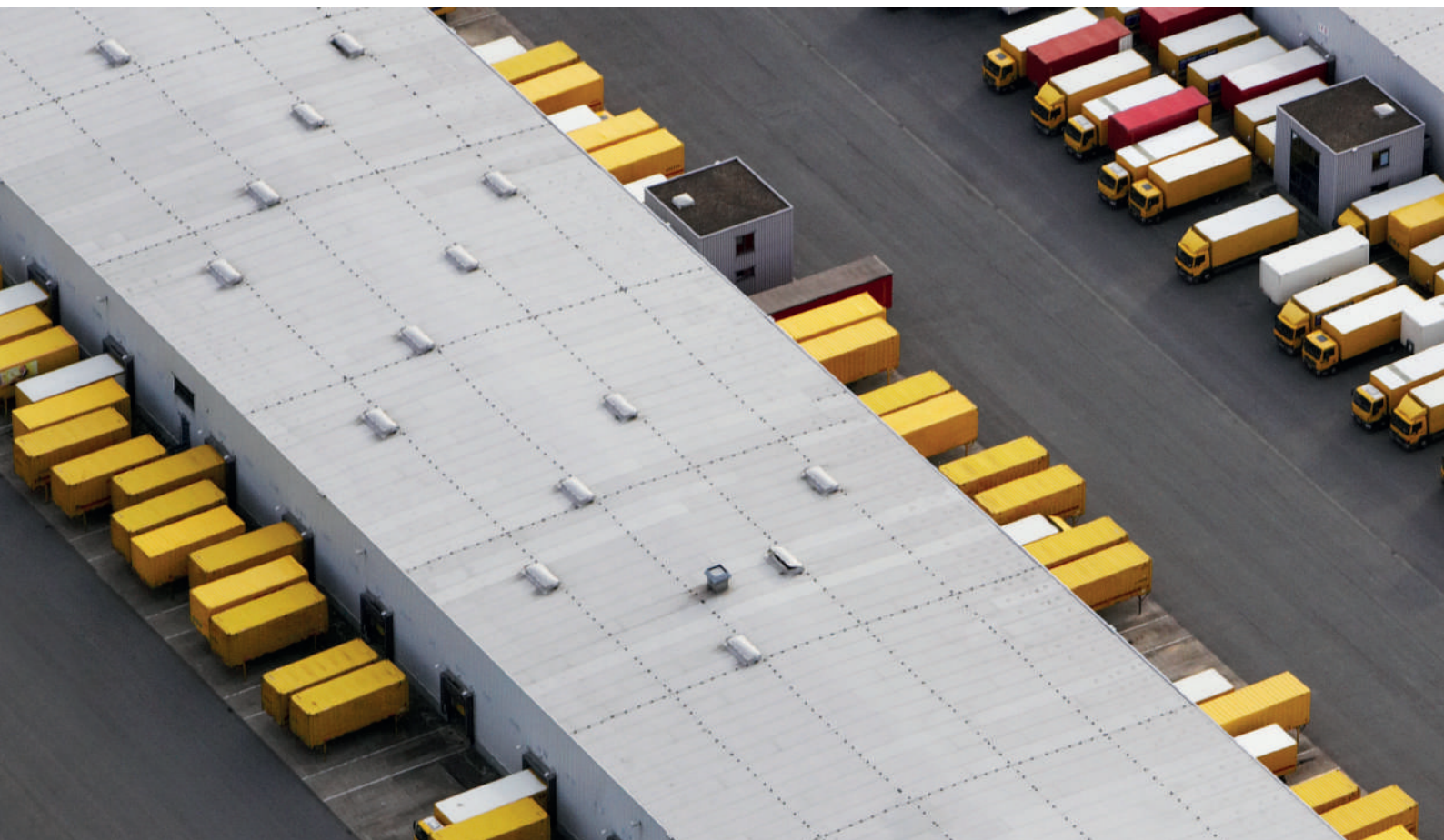
# ***KNAUF***

***SOLIDA.  
SICURA.  
SOSTENIBILE.***

**AQUAPANEL®**

*Cement Board Rooftop*

***Build on us.***



## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop

# UNA NUOVA ERA PER LE COPERTURE PIANE

Le soluzioni a secco Knauf con Tecnologia AQUAPANEL® rappresentano un'alternativa costruttiva conveniente, sostenibile e ad alte prestazioni per interni ed esterni.

Il nostro impegno come azienda è collaborare con fornitori e clienti per sviluppare nuove e migliori soluzioni di ultima generazione per pareti interne ed esterne, soffitti e pavimenti.

AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è un esempio emblematico della nostra innovazione. La lastra è costituita da un nucleo in cemento Portland e aggregati leggeri rinforzato con una rete in fibra di vetro annegata da entrambi i lati, per fornire una solidità e prestazioni eccezionali alle applicazioni per coperture.

Le soluzioni Knauf sono famose tra gli addetti ai lavori per la loro capacità di aggiungere valore a ogni fase del lavoro offrendo maggiore libertà progettuale per gli architetti, estrema maneggevolezza per gli installatori, tempi di costruzione più rapidi e costi più contenuti per tutti i fornitori:

AQUAPANEL® è un partner solido, in grado di garantire prestazioni di eccellenza in ogni progetto.

Considerando la vasta esperienza di Knauf nel fornire sistemi di lastre in cemento robusti e affidabili per costruzioni industriali, residenziali e commercia-

li, le coperture sono un naturale sbocco per le nostre capacità e competenze. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è stato appositamente progettato per rispondere alle sfide fondamentali delle coperture piane: sicurezza, solidità e sostenibilità. Il tutto con la stessa resistenza totale all'acqua, flessibilità creativa e semplicità di installazione di ogni altra lastra in cemento AQUAPANEL®.

Scoprite caratteristiche e vantaggi di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop nelle prossime pagine, dove vi illustreremo tutti i benefici delle nostre soluzioni per coperture piane.





# SOMMARIO

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| <b>DUE LASTRE - FUNZIONALITÀ DIVERSE</b> | 04 – 05 |
| <b>LA LASTRA DI RIVESTIMENTO</b>         |         |
| Vantaggi                                 | 06 – 07 |
| Prove a carico concentrato               | 08 – 09 |
| Protezione antincendio                   | 10      |
| Resistenza all'azione del vento          | 11      |
| Lastre composte (DDP-MAX)                | 12      |
| Installazione e caratteristiche fisiche  | 13      |
| Disegni costruttivi                      | 14-17   |
| <b>LA LASTRA DI SOTTOFONDO</b>           |         |
| Vantaggi                                 | 18 – 19 |
| Abbattimento del rumore                  | 20      |
| Resistenza agli agenti atmosferici       | 21      |
| Approvazione FM                          | 22      |
| Installazione e caratteristiche fisiche  | 23      |
| Disegni costruttivi                      | 24-27   |
| <b>APPLICAZIONE SPECIALE</b>             |         |
| Attico non infiammabile                  | 28      |
| Disegni costruttivi                      | 29      |
| <b>CAMPI DI APPLICAZIONE VERSATILI</b>   | 28 – 31 |
| <b>IL PARERE DEI CLIENTI</b>             | 32      |
| <b>REFERENZE</b>                         | 33      |

## Richieste generali per coperture piane:

le coperture piane rappresentano una componente significativa degli skyline in ogni parte del mondo. Che si tratti di impianti industriali, immobili commerciali o abitazioni residenziali, tutte le costruzioni adottano un approccio diverso quando si tratta del tetto e ognuna si trova ad affrontare le specifiche esigenze che AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è stata progettata per soddisfare, migliorando i sistemi di coperture con un'ampia serie di vantaggi.

### **Robustezza**

› La robustezza è la sfida più importante per una copertura piana e la solidità di un sistema di copertura è una problematica stringente. Un'elevata resistenza al vento e agli impatti è essenziale per ogni copertura piana.

### **Resistenza agli agenti atmosferici**

› Il tetto è la parte di un edificio più esposta agli agenti atmosferici, deve quindi essere stagno e resistente, specialmente con basse pendenze di falda. La membrana deve essere totalmente impermeabile e capace di resistere a ogni condizione atmosferica.

### **Protezione antincendio**

› La protezione antincendio è un fattore di progettazione determinante per le coperture piane. Per contrastare i rischi di incendio occorre minimizzare il più possibile i carichi d'incendio. Come dimostra l'esperienza infatti il tetto è l'elemento di una costruzione più esposto alle sollecitazioni termiche in caso di incendio. E, in caso di incendio, al crescere del potere calorifico aumenta anche la generazione di calore.

### **Costi nell'intera durata di vita**

› Da una parte i costi, dall'altra qualità, valore e durabilità. Alla fine ciò che conta è il costo totale per l'intero arco di vita della copertura, per questo le decisioni vanno ponderate con attenzione.

## DUE LASTRE - FUNZIONALITÀ DIVERSE

### › **AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 mm) – usata come LASTRA DI RIVESTIMENTO**

Una lastra di rivestimento supporta e riduce le sollecitazioni sulla membrana del tetto e protegge l'isolamento, diffondendo i carichi concentrati e distribuiti. È il primo strato di difesa contro gli incendi esterni all'edificio e resiste all'acqua al 100%.

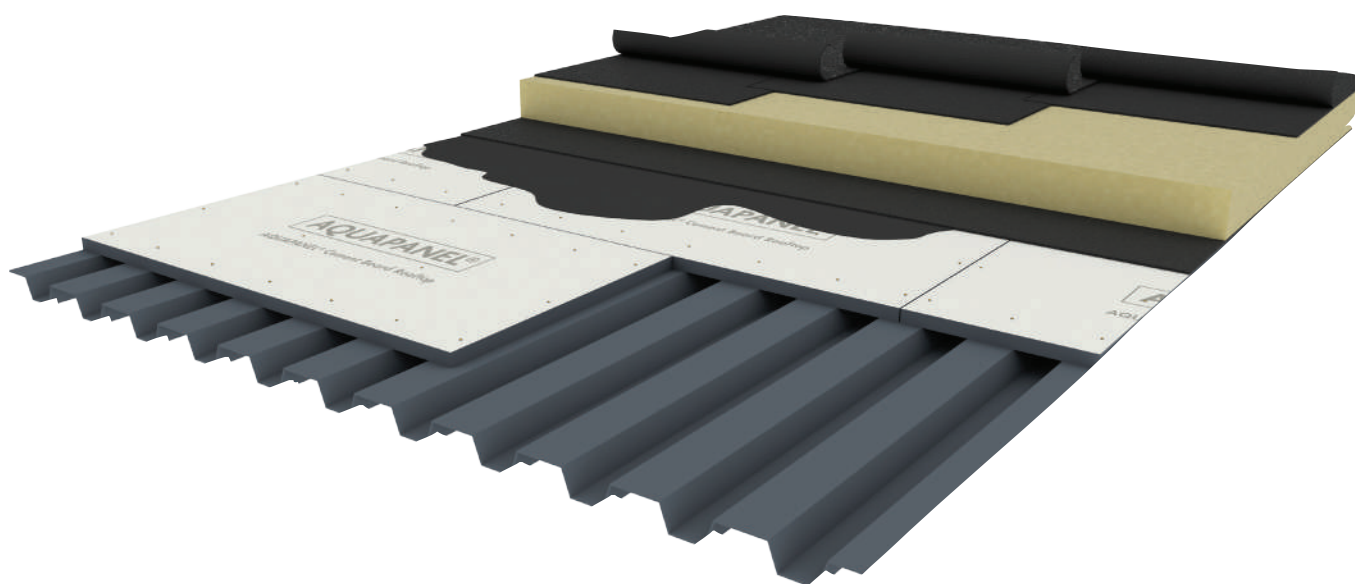


AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è la soluzione di alta qualità per coperture monostrato non ventilate in cui, di norma, lo strato impermeabilizzante copre direttamente l'isolamento. Nella sezione inferiore della copertura, grazie a una barriera al vapore, l'isolamento è protetto contro l'umidità che si diffonde attraverso il soffitto.

Queste coperture di solito sono normalmente utilizzate per coprire le ampie campate dei fabbricati industriali e commerciali con una sottostruttura in acciaio, piuttosto che con una soletta in calcestruzzo. Ciò consente una maggiore leggerezza della struttura, che è più veloce e conveniente da installare, ma comporta dei compro-

## › AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12,5 mm) – usata come LASTRA DI SOTTOFONDO

La lastra di sottofondo fornisce una piattaforma per i posatori della copertura e una superficie piana per l'aderenza della barriera al vapore. La posa di una lastra di sottofondo consente anche di ottenere uno strato impermeabilizzante.



messi in fatto di resistenza, sicurezza e stabilità.

› AQUAPANEL® Cement Board Rooftop si può installare tra l'isolamento e lo strato di impermeabilizzazione come lastra di rivestimento leggera da 6 mm oppure con posa diretta sulla sottostruttura in acciaio come lastra di sottofondo da 12,5 mm. Le due applicazioni possono essere impiegate individualmente oppure combinate in una struttura di copertura in cui ogni opzione porta al sistema di copertura i vantaggi di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop.

Per quanto riguarda i materiali usati nei diversi strati della copertura, sono possibili numerose opzioni e combinazioni. L'isolamento per esempio è costituito di norma da lana di roccia minerale, poliisocianurato (PIR) o polistirene espanso (EPS). Lo strato impermeabilizzante a sua volta è solitamente composto da bitume modificato, monostrati (ad es. PVC e TPO) o membrane liquide e ognuna di queste categorie si articola in un'ampia scelta di materiali.

Tutti gli strati devono essere fissati. Sulle coperture esposte non zavorrate con pietrisco, lastre per pavimentazione o vegetazione, di solito l'operazione si effettua meccanicamente per mezzo

di elementi di fissaggio oppure incollando completamente o parzialmente gli strati. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è perfetta per una grande varietà di materiali e metodi di fissaggio e consente di realizzare soluzioni versatili per una vasta gamma di sistemi di copertura.

Indipendentemente dal tipo di materiale o dai metodi di fissaggio, si può sempre posare semplicemente AQUAPANEL® Cement Board Rooftop giuntandola di testa. Non essendo necessario usare adesivi per giunti, sigillanti per giunti o nastri di rinforzo solitamente richiesti dalle applicazioni a secco o per le facciate, si ottiene una posa più semplice e veloce.



## LA LASTRA DI RIVESTIMENTO VANTAGGI

Membrana dello strato superiore

Mambrana del primo strato

Prerivestimento in bitume a freddo

Fissaggi meccanici

AQUAPANEL®

Cement Board Rooftop (6mm)

Isolamento

Barriera al vapore

Lamiera grecata



### Resistenza strutturale extra

› AQUAPANEL® Cement Board Rooftop rende più resistente la copertura e con essa l'intero edificio. Se si devono installare unità di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC), pannelli solari, gabbie per la pulizia esterna o altri equipaggiamenti, oppure occorre garantire l'accesso agli operatori, si può così contare sulla resistenza, la sicurezza e la stabilità della copertura.

### Protezione contro gli incendi esterni all'edificio (protezione da faville)

› Non combustibile (classe del materiale da costruzione: A1) e resistente alle sorgenti di incendio esterne all'edificio, la lastra di rivestimento crea una forte, robusta e affidabile prima linea di difesa dal fuoco. Inoltre consente l'uso di componenti che riducono sostanzialmente il carico d'incendio dell'intero sistema.

### Resistenza agli impatti

› La copertura deve far fronte a molti impatti, dalle grandinate al calpestio e anche i macchinari troppo pesanti sottopongono la sua superficie a sollecitazioni dovute ai carichi concentrati elevati. Ecco perché essa necessita di una grande capacità portante, in particolare proprio per i carichi concentrati pesanti e specialmente se si applica un isolamento con ridotta resistenza alla pressione. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è appositamente progettata per resistere a questi carichi, proteggendo la membrana e l'isolamento.

### Durata di vita della copertura

› La robustezza e la resistenza della lastra di rivestimento si traducono invariabilmente in una più lunga durata di vita della copertura e in costi totali inferiori per la proprietà. A prescindere dalla configurazione finale della copertura (a terrazza, a verde o semplicemente con percorsi pedonabili), si può fare completo affidamento sulle sue prestazioni giorno dopo giorno. Ciò significa minore manutenzione o necessità di sostituzione, problemi ridotti per l'intero ciclo di vita del sistema e una copertura capace di durare sicuramente di più e costare meno.

### Resistenza migliorata all'azione del vento

› La performance di resistenza all'azione del vento dipende dal sistema della copertura nel suo complesso. Qui gioca un ruolo fondamentale la resilienza della lastra di rivestimento.

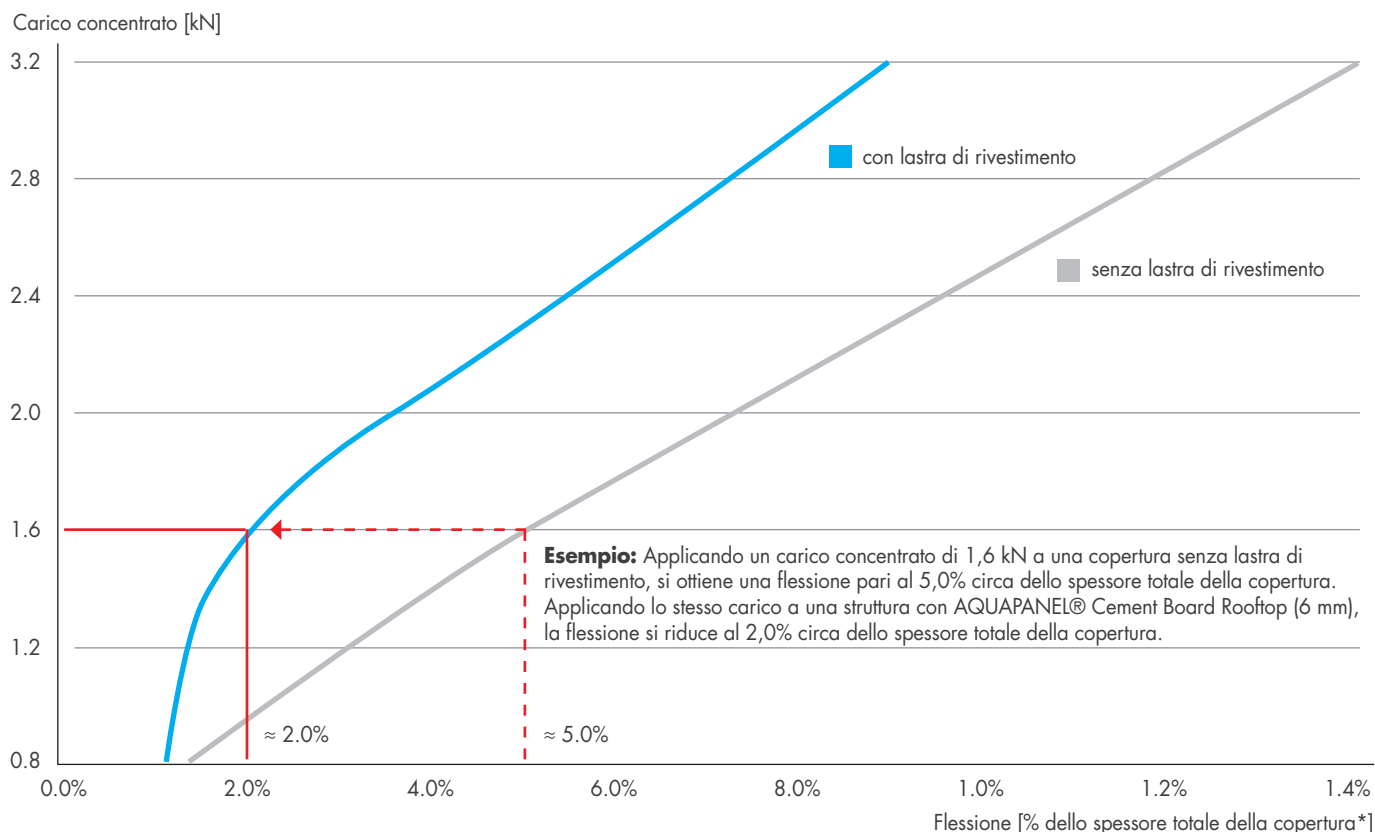
### Strato di separazione

› AQUAPANEL® Cement Board Rooftop agisce da strato di separazione prevenendo l'eventuale ristagno di acqua e i problemi di compatibilità tra membrana, adesivo e sottofondo.



## LA LASTRA DI RIVESTIMENTO

# PROVE A CARICO CONCENTRATO



## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop conferisce solidità e resistenza agli impatti

Tutte le coperture piane sono esposte agli impatti dovuti alla grandine, alla caduta di oggetti o alla presenza di macchinari e addetti alla manutenzione. Queste sollecitazioni possono compromettere le prestazioni del sistema ed è qui che le caratteristiche uniche di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop giocano un ruolo importante.

Oltre a essere resistente al 100% all'acqua, AQUAPANEL® Cement Board Rooftop conferisce alla copertura un'eccezionale robustezza, consentendo ai progettisti di ottimizzare i sistemi e assicurandone la completa integrità. Per dimostrarlo sono state testate agli impatti e ai carichi la solidità e la resistenza di varie strutture di copertura con e senza AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 mm) usata come lastra di rivestimento (vedere grafico successivo).

Per ottenere un quadro completo sono stati testati i tipi più diffusi di materiali isolanti per coperture, inclusi lana di roccia minerale, poliisocianurato (PIR) e polistirene espanso (EPS).

In definitiva, le prestazioni generali del sistema risultano dall'interazione tra i singoli elementi; ogni tipo di isolamento è stato inserito in assemblaggi identici costituiti da una sottostruttura in acciaio, una barriera al vapore e una membrana di impermeabilizzazione in bitume a doppio strato.

Per testare la solidità di ogni struttura è stato utilizzato un cilindro (Ø 79,8 mm sec. EN 12430) per applicare un carico a un punto concentrato. Il carico, espresso in kilonewton (kN), è stato gradualmente incrementato, mentre il livello di compressione - o flessione - nei materiali era stato quantificato

in percentuale dello spessore totale della copertura.\*

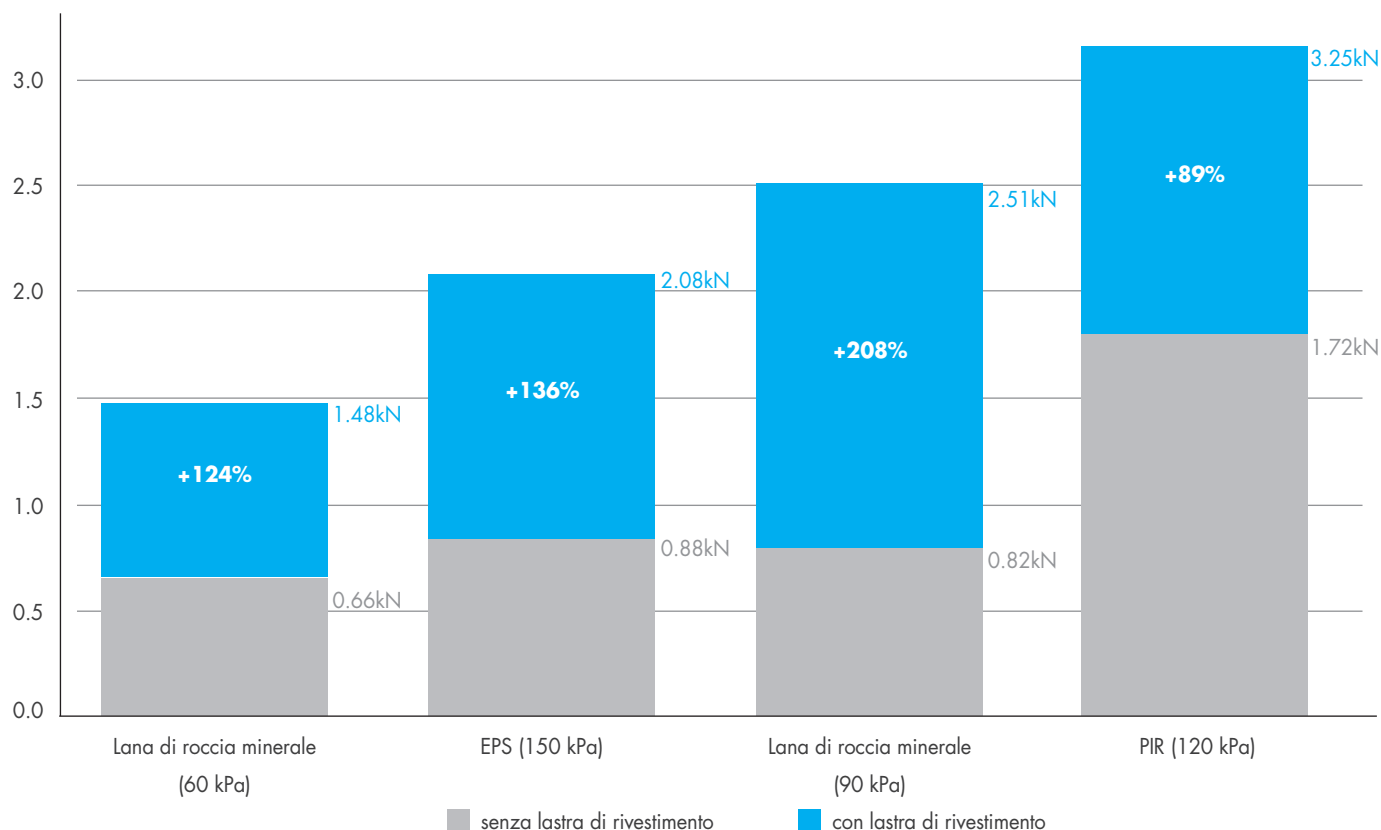
Ovviamente, al crescere della resistenza agli impatti diminuiva la flessione e aumentava la robustezza della protezione.

Indipendentemente dal materiale isolante impiegato, come evidenziano chiaramente i risultati, con l'uso di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop come lastra di rivestimento si ha una riduzione significativa del livello di flessione e di conseguenza del rischio di danneggiamento. In questo modo non si proteggono solo la membrana e l'isolamento ma si protegge anche l'integrità dell'intero sistema.

\* Lo spessore totale della copertura si ottiene dalla composizione dei relativi strati costituiti da barriera al vapore, isolamento, lastra di rivestimento e strato impermeabilizzante.



Carico concentrato  
per una flessione di 5 mm [kN]

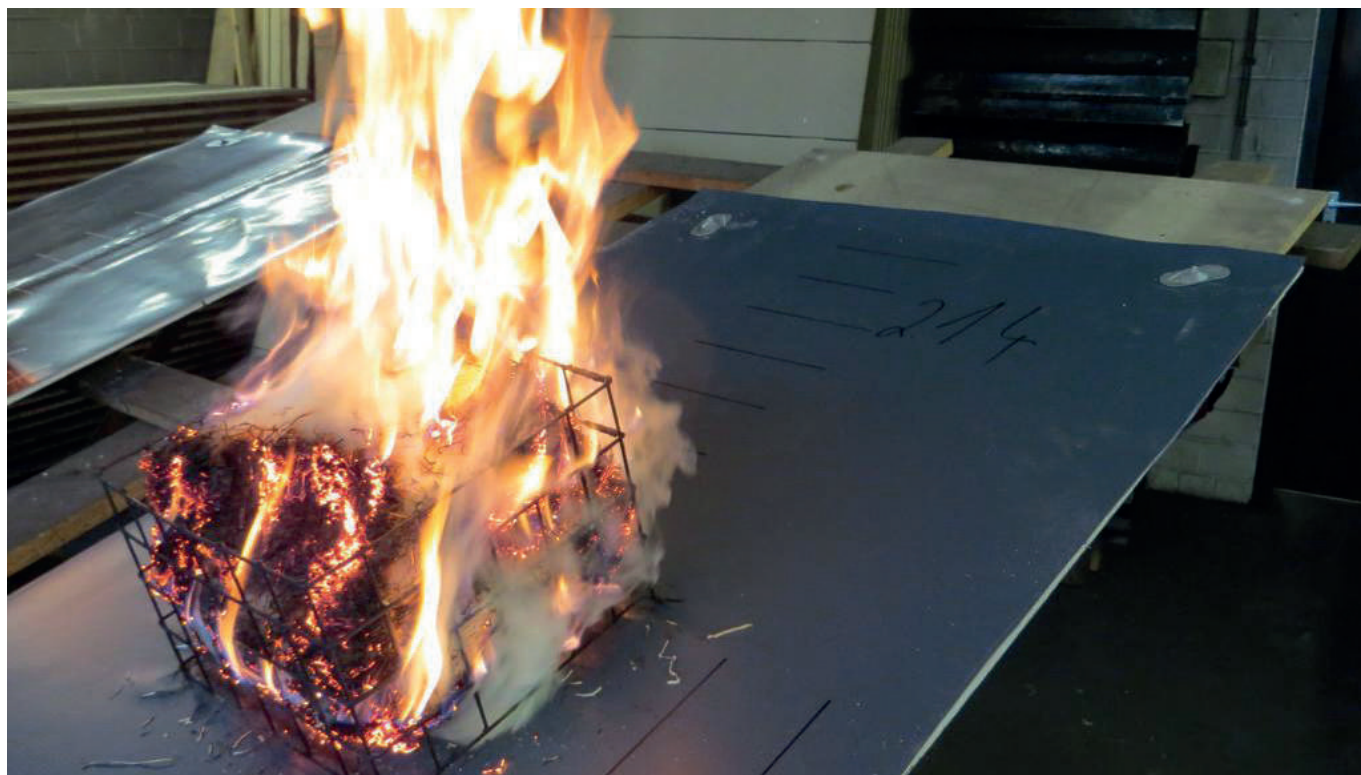


Per classificare più accuratamente gli effetti di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6mm) sui diversi tipi di isolamento, l'indagine è stata ripetuta su campioni di prova costituiti unicamente dall'isolamento con e senza la lastra di rivestimento (vedere grafico in alto). Per ogni configurazione di prova è stato misurato il carico concentrato per una data flessione di 5 mm (secondo la norma EN 12430).

Il risultato mostra che AQUAPANEL® Cement Board Rooftop aumenta in maniera sostanziale i carichi concentrati sopportabili per ogni tipo di isolamento testato - nel caso di lana di roccia minerale (90 kPa) con uno spessore di 120 mm al 208 %. E in combinazione con il PIR (120 kPa), AQUAPANEL® Cement Board Rooftop resiste anche a forze superiori a 3,25 kN.

In più l'uso di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop come lastra di rivestimento permette ai progettisti anche di sfruttare i vantaggi di ogni tipo di isolamento (nel caso della lana di roccia minerale le migliori prestazioni antincendio e di isolamento acustico) senza dover accettare compromessi in termini di resistenza al carico concentrato. Per esempio, la lana di roccia minerale (60 kPa) rivestita con AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 mm) raggiunge il 180% del carico concentrato dell'EPS (150 kPa) con una flessione di 5 mm senza lastra di rivestimento nello strato superiore.

In sintesi, indipendentemente dall'applicazione, AQUAPANEL® Cement Board Rooftop aumenta considerevolmente le prestazioni e conferisce alle coperture piane solidità e resistenza agli impatti.



## LA LASTRA DI RIVESTIMENTO PROTEZIONE ANTINCENDIO

La protezione antincendio strutturale è un fattore di progettazione determinante per le coperture piane. Per contrastare i rischi di incendio si devono contenere al massimo i carichi di incendio sulle coperture. Questo perché in caso di incendio le coperture si sono rivelate l'elemento costruttivo sottoposto alle sollecitazioni termiche più severe e al crescere del contenuto energetico aumenta la generazione di calore. La classificazione di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop come classe A1 (non combustibile) indica che il suo utilizzo non determina un aumento del carico d'incendio sulla struttura della copertura. Al contrario, a seconda dei requisiti l'uso di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop riduce addirittura il carico di incendio sulla copertura, perché consente l'installazione di componenti resistenti al fuoco o non combustibili. Usando AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 6 mm come lastra di rivestimento si ha un effetto di distribuzione del carico e quindi

un impatto positivo sulla capacità portante dei materiali isolanti non combustibili (ad es. lana minerale) nelle coperture piane soggette a elevate pressioni.

Se si usano più materiali isolanti resistenti ma combustibili, l'installazione di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 6 mm tra strato impermeabilizzante e strato di isolamento termico ha un ulteriore effetto positivo: la lastra crea una separazione tra impermeabilizzazione e isolamento termico. Si tratta di un fattore importante secondo le norme vigenti, che prevedono le cosiddette "coperture resistenti" per i nuovi edifici e le ristrutturazioni. Nel metodo di prova B Roof(t1) secondo DIN CEN 1187 si valutano la proiezione di faville sulla superficie delle coperture, la proiezione all'interno della struttura della copertura, la penetrazione del fuoco nelle coperture e la caduta di gocce o parti ardenti dai lati inferiori o dalle superfici della copertura. I sistemi di coperture piane con AQUAPA-

NEL® Cement Board Rooftop da 6 mm come lastre di rivestimento sotto membrane in bitume modificato con elastomeri e polimeri (per es. Bauder PYE G 200 S4 come strato portante e Bauder PYE PV 200 S5 EN come strato superiore) sottoposti a questo test hanno dimostrato una "copertura resistente" anche con materiali isolanti combustibili installati sotto di essi. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop contribuisce quindi efficacemente alla protezione antincendio di una vasta gamma di sistemi di coperture piane.



## LA LASTRA DI RIVESTIMENTO

# RESISTENZA ALL'AZIONE DEL VENTO

Ogni copertura subisce l'influenza di forze eoliche risultanti da fattori quali la velocità e la direzione principale del vento unite alle caratteristiche della copertura come altezza, forma e dimensioni. Questi carichi del vento generano forze di pressione e depressione perpendicolari alla superficie della copertura. Di norma le forze di depressione causate dal vento esercitate sulle coperture sono molto superiori a quelle di pressione, quindi l'intera struttura della copertura piana deve essere assicurata contro il sollevamento.

Assicurare la posizione delle membrane impermeabilizzanti e degli strati sottostanti è importante nell'ottica di una lunga durata di vita delle coperture piane. Ecco perché il progettista deve specificare la misura scelta per ciascun progetto. In linea di principio ci sono tre modi per fissare una copertura piana: zavorramento, fissaggio meccanico e incollaggio. Specialmente nella costruzione di edifici industria-

li su larga scala, il fissaggio meccanico è il metodo più economico e quindi prevalente per assicurare gli strati della copertura contro l'azione del vento.

Per ragioni statiche un'unione senza carichi addizionali è richiesta in particolare nel caso delle coperture leggere.

Per verificare l'influenza di una lastra di rivestimento sulle prestazioni di una copertura piana fissata meccanicamente, l'IFI (Istituto per l'Aerodinamica Industriale) dell'Università di Scienze Applicate di Aquisgrana in Germania ha effettuato una serie di prove basate sulla "ETA Guideline 006". Il sistema di copertura piana testato era composto dai seguenti elementi (dall'alto al basso):

- Sistema impermeabilizzante in bitume a due strati (strato portante autoadesivo, strato superiore saldato a fiamma)
- Primer bituminoso a freddo AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 6 mm usa-

ta come lastra di rivestimento

- Isolamento (Knauf Insulation DDP2-U Plus, spessore: 100 mm)
- Lamiera grecata

La lastra di rivestimento è stata fissata con sei elementi di fissaggio meccanici (tipo: ZKSK) da Harald Zahn GmbH. Ciò corrisponde a un numero di soli 3,3 elementi di fissaggio per m<sup>2</sup>. Il campione di prova lungo 6 m e largo 1,5 m è stato esposto all'azione del vento in diversi cicli di carico e ha resistito a carichi fino a 2500 N per elemento di fissaggio. Si tratta di 1,39 volte il carico del vento che coperture comparabili possono sopportare senza AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 6 mm. Aumentando il numero di elementi di fissaggio per m<sup>2</sup> o lo spessore della lastra si possono progettare anche carichi superiori.





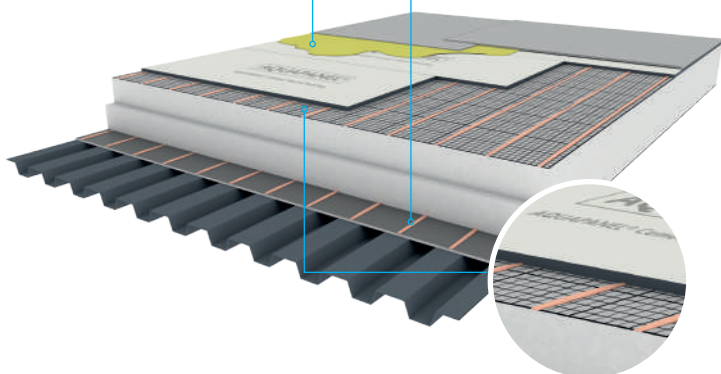
## LA LASTRA DI RIVESTIMENTO INSTALLAZIONE

- › La lastra di rivestimento è fissata all'isolante usando una schiuma poliuretanica o dei fissaggi meccanici.
- › Se lo strato di impermeabilizzazione è in bitume modificato, si raccomanda di applicare prima sulla lastra un prerivestimento in bitume a freddo.

### MEMBRANA MONOSTRATO

Adesivo in PU  
(incollaggio a tutta  
superficie)

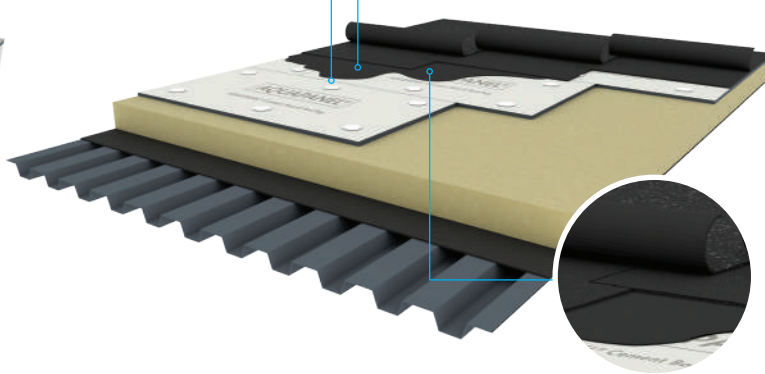
Adesivo in schiuma  
PU (applicato a  
cordoni)



### BITUME MODIFICATO

Fissaggi  
meccanici

Prerivestimento in  
bitume a freddo



## LA LASTRA DI RIVESTIMENTO CARATTERISTICHE FISICHE

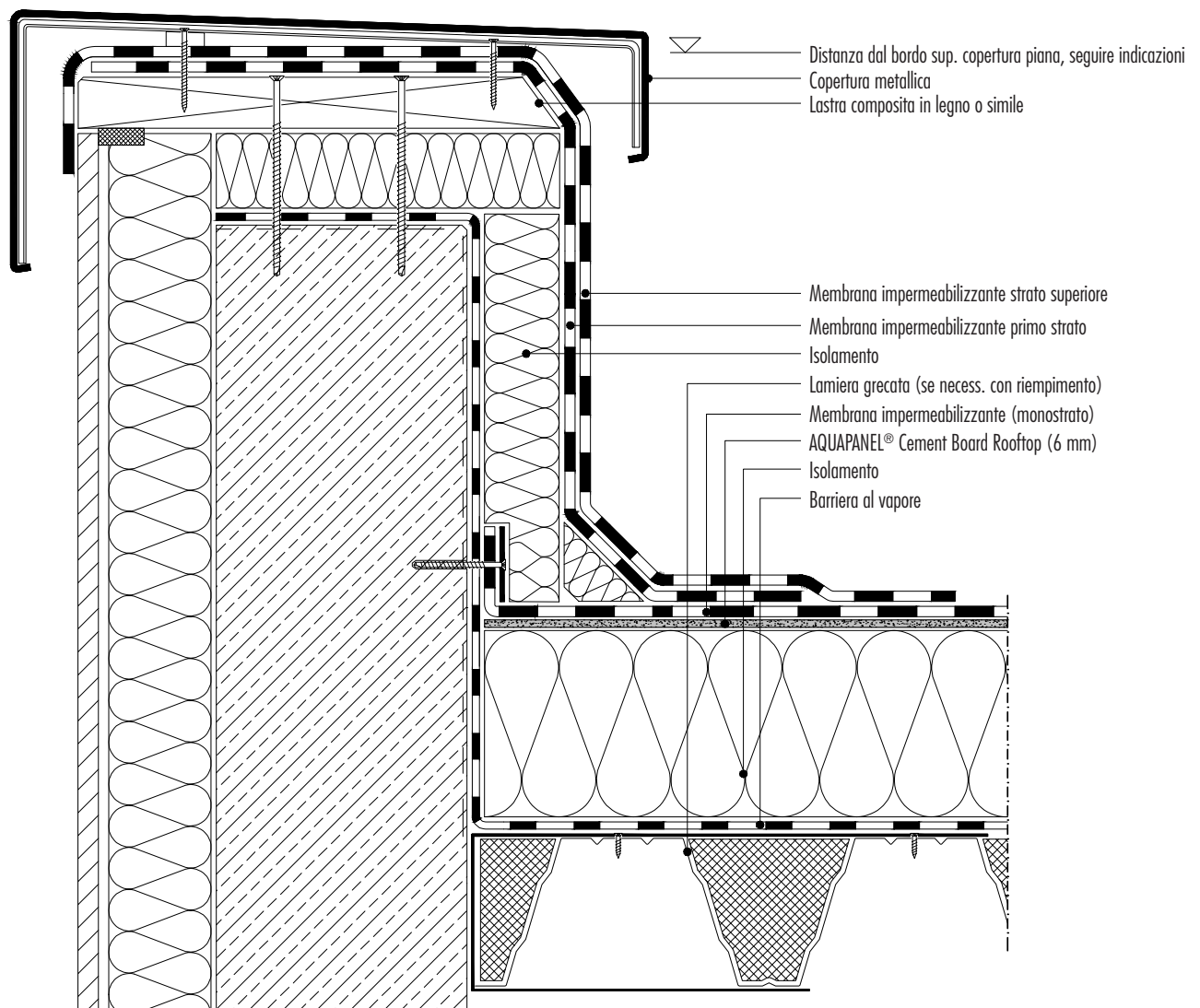
| Prodotto                                                                                | <b>AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6mm)</b> |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|
| Usata come                                                                              | Lastra di rivestimento                       |      |
| Spessore (mm)                                                                           | 6                                            |      |
| Lunghezza (mm)                                                                          | 1200                                         | 2400 |
| Larghezza (mm)                                                                          | 900                                          | 1200 |
| Peso (kg/m²)                                                                            | Circa 8,5                                    |      |
| Densità apparente a secco (kg/m³) secondo EN 12467                                      | 1250                                         |      |
| Resistenza alla flessione (MPa) secondo EN 12467                                        | ≥ 7                                          |      |
| Conducibilità termica (W/mK) sec. EN ISO 10456                                          | 0,34                                         |      |
| Espansione termica (10-6 K-1)                                                           | 7                                            |      |
| Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo $\mu$ (-) sec. EN ISO 12572 | 48                                           |      |
| Variazione in lunghezza 65% - 85% umidità (mm/m) sec. EN 318                            | 0,38                                         |      |
| Resistenza alle muffe                                                                   | Nessuna crescita (certificato IBR)           |      |
| Valore pH                                                                               | 12                                           |      |
| Classe del materiale da costruzione sec. EN 13501                                       | A1 non combustibile                          |      |

### Note

- > I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6mm) - struttura con lastra di rivestimento

### FR2C-V1.1 Sezione verticale attico



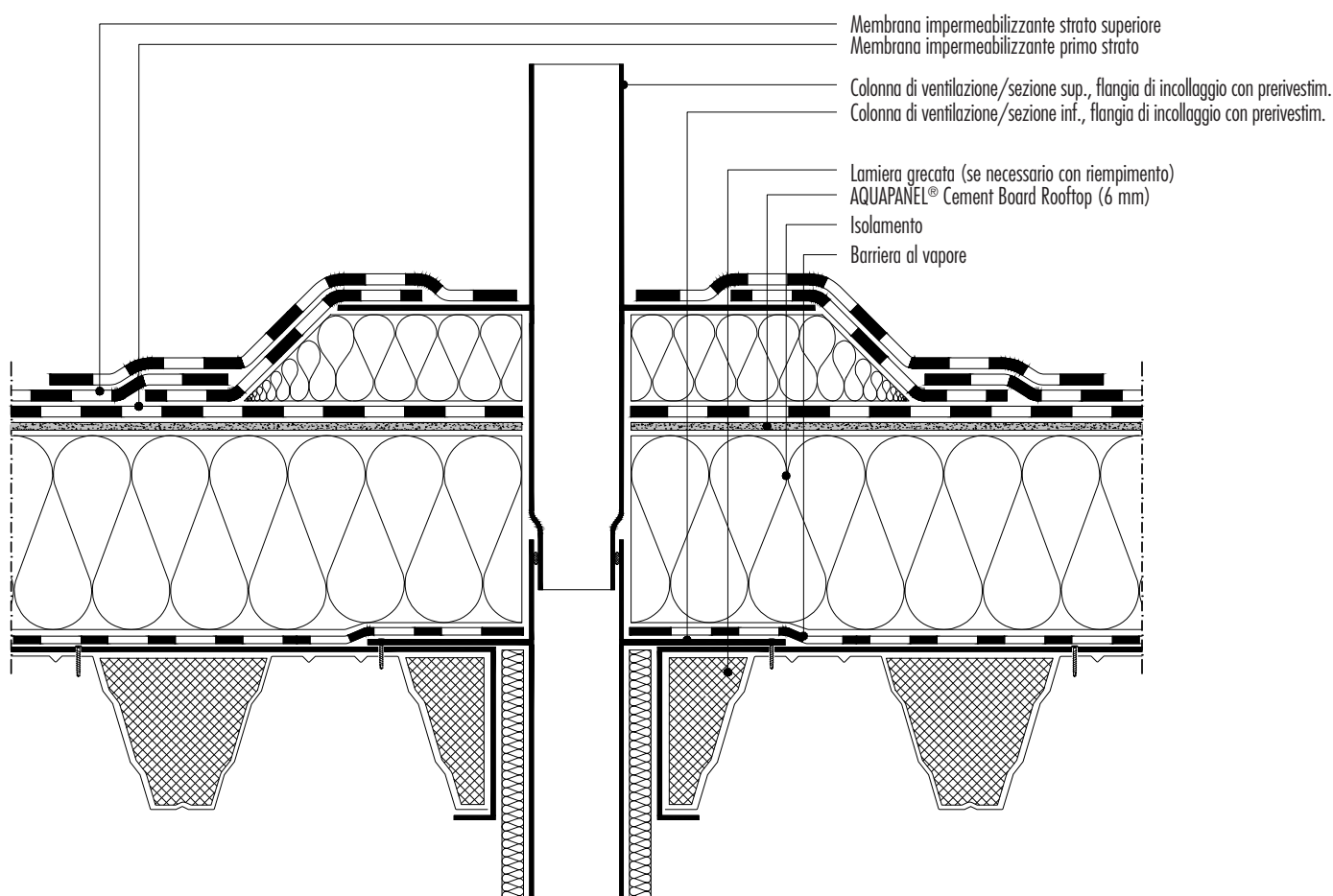


**Note**

- > I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6mm) - struttura con lastra di rivestimento

### FR2C-V2.1 Sezione verticale collegamento a colonna di ventilazione

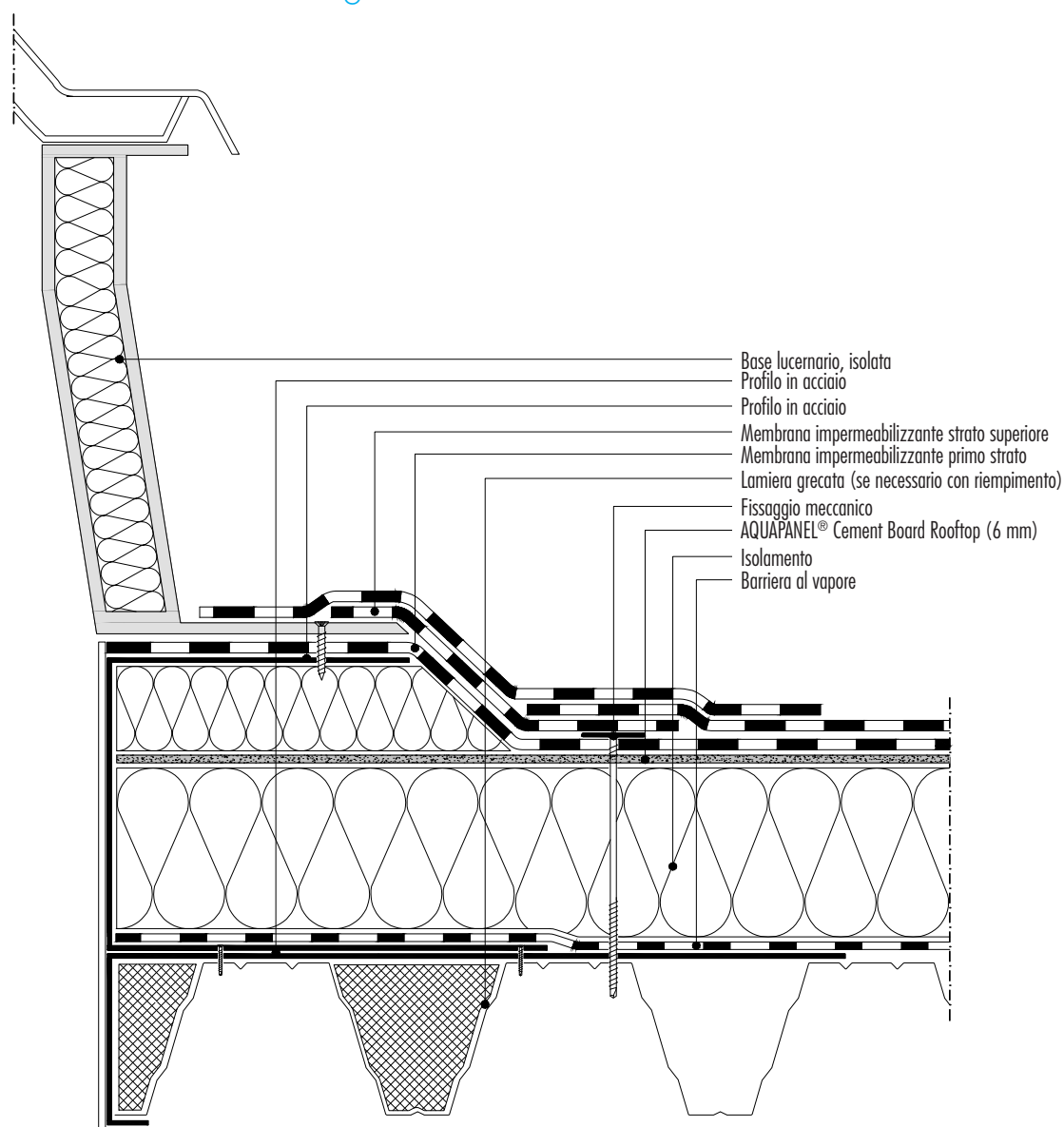


### Note

- > I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6mm) - struttura con lastra di rivestimento

### FR2C-V3.1 Sezione verticale collegamento a lucernario

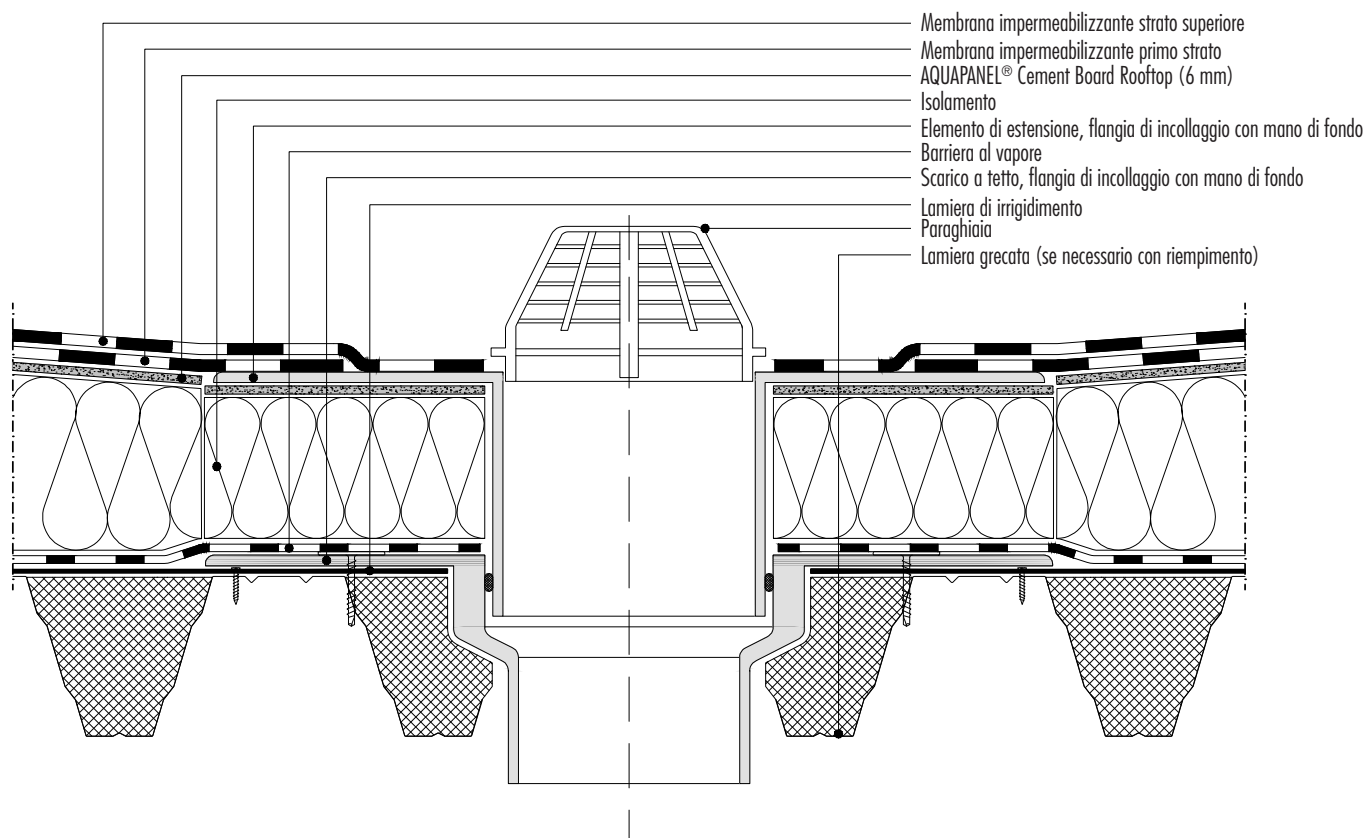


**Note**

- › I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6mm) - struttura con lastra di rivestimento

### FR2C-V4.1 Sezione verticale collegamento a scarico a tetto





## LA LASTRA DI SOTTOFONDO VANTAGGI

Membrana dello strato superiore

Membrana del primo strato

Isolamento

Barriera al vapore

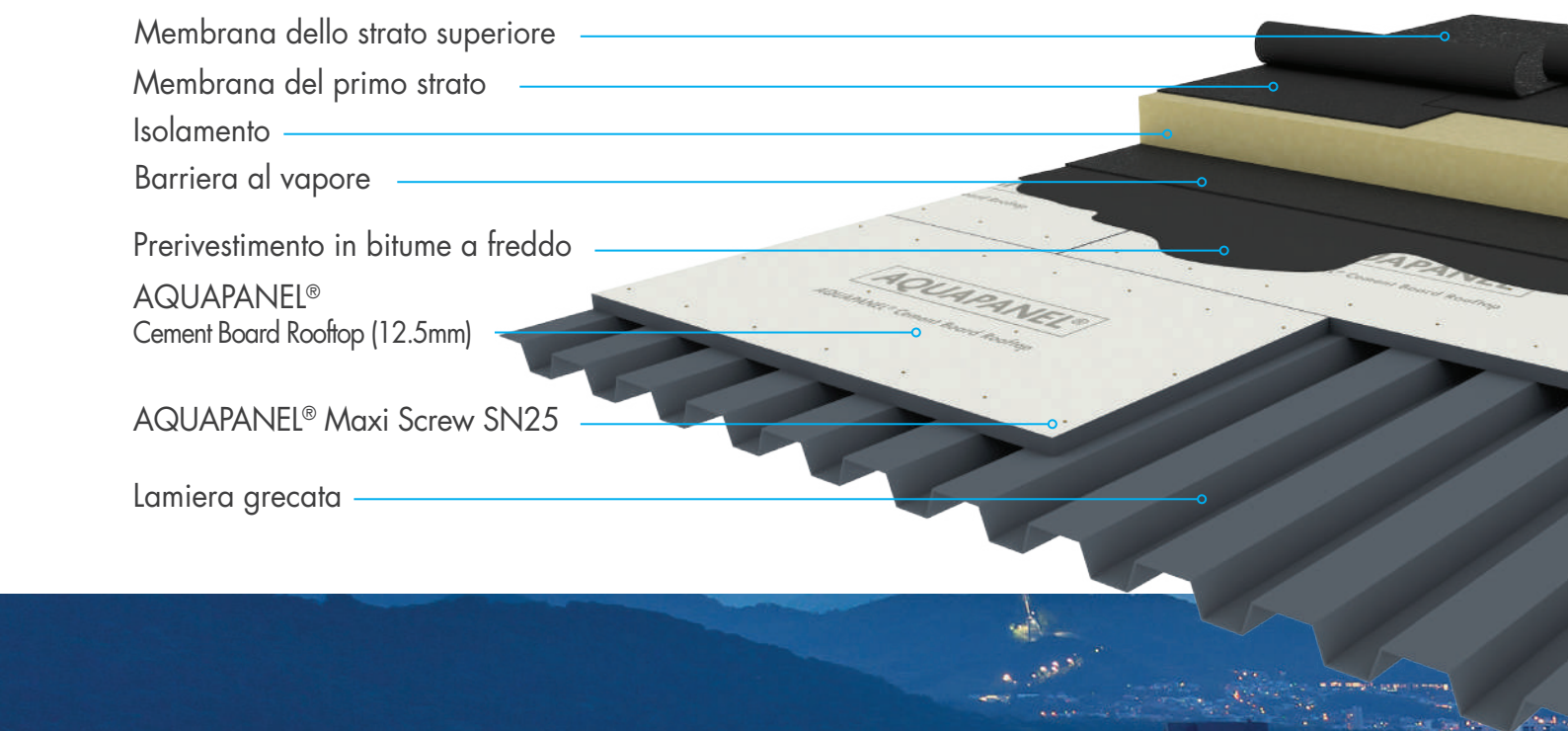
Prerivestimento in bitume a freddo

AQUAPANEL®

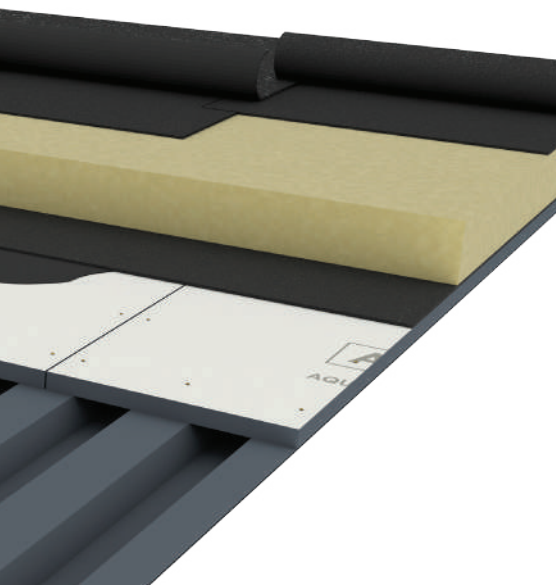
Cement Board Rooftop (12.5mm)

AQUAPANEL® Maxi Screw SN25

Lamiera grecata







### Resistenza agli agenti atmosferici in meno tempo

› Come tutti i prodotti AQUAPANEL® Cement Board, la lastra di sottofondo è resistente alle muffe e resistente totalmente all'acqua. Forte e robusta, è costruita per far fronte a qualsiasi condizione atmosferica. Inoltre, installando la lastra direttamente sopra la lamiera grecata - insieme alla barriera al vapore - si ottiene una robusta impermeabilizzazione provvisoria anche prima di montare l'isolamento e lo strato impermeabilizzante. Ciò significa che serve meno tempo per chiudere efficacemente l'involucro edilizio e i lavori all'interno possono iniziare prima, con notevole risparmio di tempo e denaro per ogni progetto.

Usando AQUAPANEL® Cement Board Rooftop non combustibile da 12,5 mm come sottofondo - e riempiendo così le onde basse - le barriere al vapore saranno protette contro la perforazione durante la fase di installazione. Si previene così efficacemente la diffusione di vapore nella struttura della copertura dall'interno nel corso dell'intera durata di vita della copertura piana.

### Abbattimento del rumore

› Lo spessore e la struttura di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop forniscono una barriera efficace contro il rumore interno ed esterno, specialmente con l'uso di materiali isolanti quali PIR e EPS. Per esempio si può ridurre significativamente il rumore della pioggia all'interno dell'edificio.

### Protezione contro gli incendi interni all'edificio

› La protezione contro gli incendi dall'interno gioca un ruolo importante specialmente per le coperture estensive con sottofondo realizzato mediante sottostruttura in acciaio. Lo scopo è prevenire la propagazione del fuoco attraverso la copertura. Oltre all'uso di materiali isolanti non combustibili si dovrebbero applicare anche barriere al vapore sottili con bassi carichi di incendio (ad es. foglio in PE, alluminio).



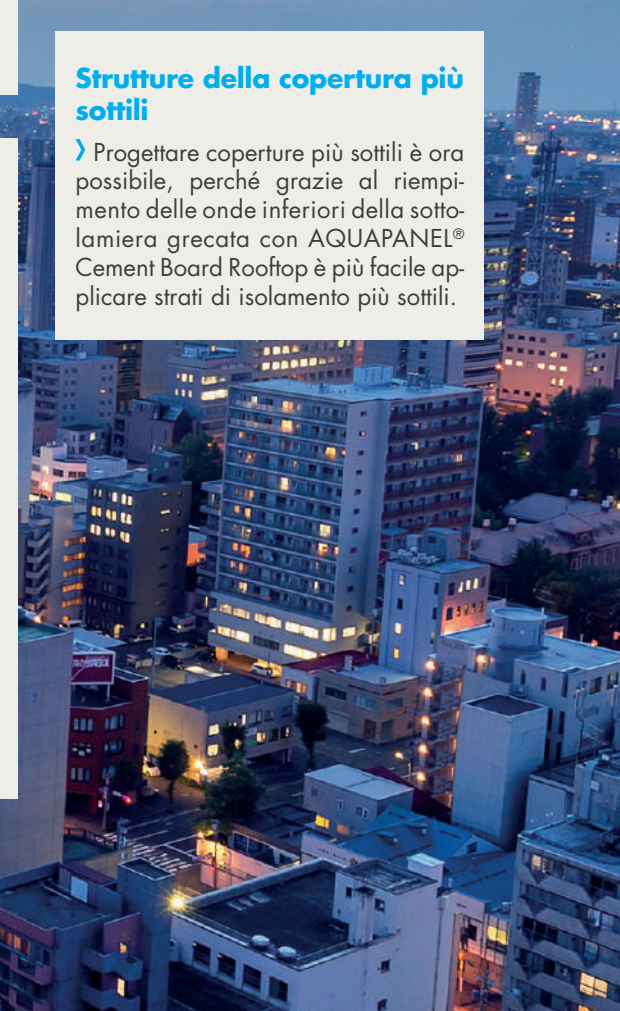
### Luoghi di lavoro sicuri ed efficienti

› Fornendo una superficie piana per installare la barriera al vapore o la membrana impermeabilizzante, la lastra è progettata per una posa semplice e senza problemi anche durante i periodi di picco nel trasporto del materiale e di traffico di cantiere sulla copertura. Per esempio il trasporto professionale di materiale sopra la copertura che si effettua con sollevatori e rulli, risulta molto difficoltoso sulle sottostrutture in lamiera grecata. La superficie piana di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop garantisce una maggiore facilità di trasporto del materiale.\*

*\*Si sconsiglia il trasporto con transpallet manuale*

### Strutture della copertura più sottili

› Progettare coperture più sottili è ora possibile, perché grazie al riempimento delle onde inferiori della sotto-lamiera grecata con AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è più facile applicare strati di isolamento più sottili.





## LA STRA DI SOTTOFONDO

# ABBATTIMENTO DEL RUMORE

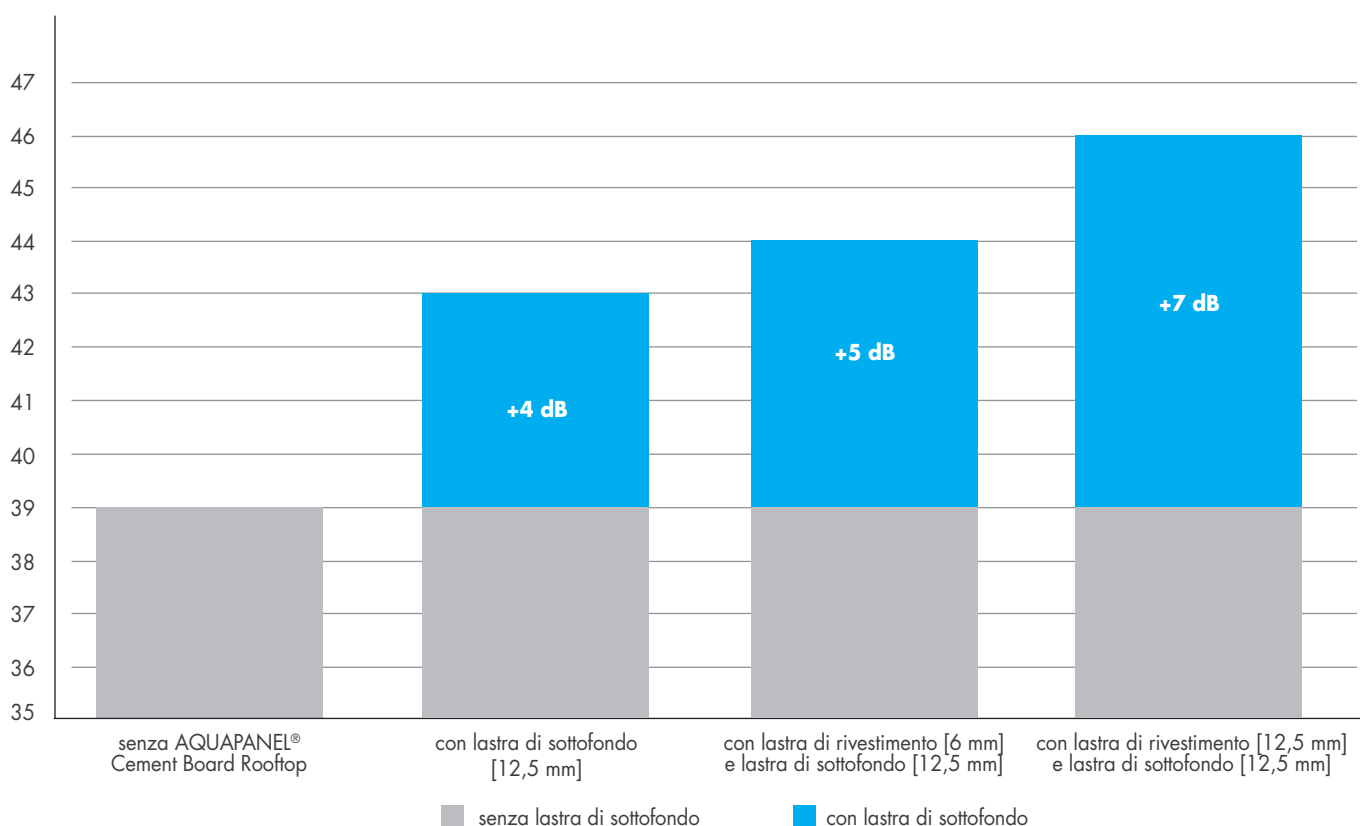
L'installazione di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop ha un impatto significativo sull'isolamento acustico dell'intera struttura della copertura piana. Tale impatto è stato testato e quantificato effettuando una serie di prove.

Le prove si sono basate su una copertura piana costituita dai seguenti materiali (dall'alto al basso):

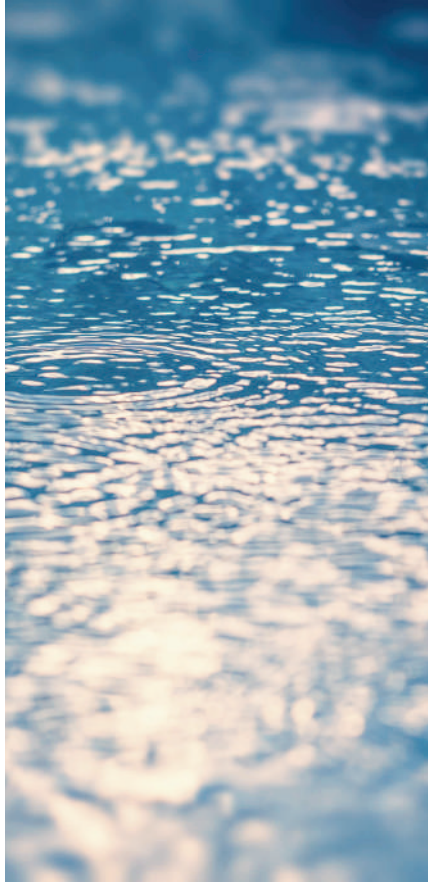
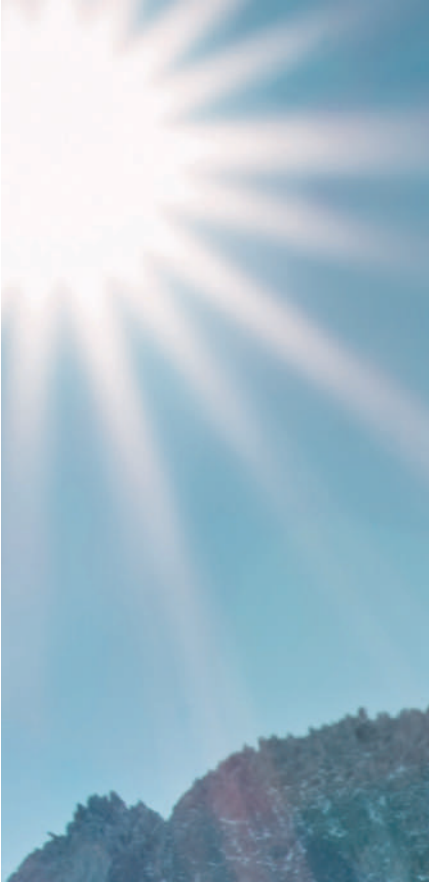
- › Guaina impermeabilizzante in polivinilcloruro (PVC) da 1,5 mm (circa 1,9 kg/m<sup>2</sup>) fissata con elementi di fissaggio (2,3 pz./m<sup>2</sup>)
- › Lastra isolante in lana di roccia minerale Knauf Insulation DDP2-U-PLUS da 120 mm (circa 143 kg/m<sup>3</sup>)
- › Barriera al vapore da 0,25 mm (sd < 120 - DIN EN 13984 classe E)
- › Lamiera grecata 135/310 (spessore nominale = 0,88 mm)

La struttura raggiunge un abbattimento del rumore di  $R_w = 39$  dB (testato sec. ISO 10140-2). Installando AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 12,5 mm come lastra di sottofondo tra la sottostruttura in acciaio e la barriera al vapore, l'abbattimento del rumore migliora ulteriormente di 4 dB. Ma c'è di più, se si sceglie una struttura in cui - in aggiunta alla lastra di sottofondo - AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è installata anche come lastra di rivestimento, la protezione acustica può essere migliorata complessivamente di 5-7 dB a seconda dello spessore della lastra di rivestimento (vedere grafico seguente).

Abbattimento del rumore  $R_w$  [dB]







## LAISTRA DI SOTTOFONDO

# RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

Come sottofondo per la barriera al vapore AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 12,5 mm offre un'eccellente impermeabilizzazione provvisoria. Una volta posata si possono avviare senza problemi i lavori all'interno anche prima di installare l'isolamento termico e lo strato impermeabilizzante. La resilienza di questa costruzione provvisoria è caratterizzata dalla capacità di sostenere carichi concentrati elevati e dalla resistenza ai carichi del vento.

Per dimostrare la robustezza della struttura provvisoria è stata sottoposta a prove al carico del vento presso l'IFI (Istituto per l'Aerodinamica Industriale) dell'Università di Scienze Applicate di Aquisgrana in Germania, che ha scelto una struttura della copertura in cui AQUAPANEL® Cement Board Rooftop fissata alla sottostruttura in acciaio con viti AQUAPANEL® Maxi Screws SN25 (15 pz./m<sup>2</sup>).

Successivamente, sullo strato di lastra sono stati applicati un prerivestimento in bitume a freddo e quindi una barriera al vapore bituminosa. Nelle prove, la struttura ha resistito a carichi del vento fino a 2500 N/m<sup>2</sup>.

Non bisogna dimenticare che, a seconda delle misure di sicurezza prese e della durata della fase di costruzione, durante i lavori edili i carichi possono essere ri-

dotti fino al 30%. Di conseguenza, sarebbero temporaneamente applicabili carichi del vento di 3250 N/m<sup>2</sup>. Se in uno specifico caso si prevedono carichi superiori, si può incrementare ulteriormente la resistenza della struttura di copertura testata aumentando il numero di viti per metro quadro.



## LA LASTRA DI SOTTOFONDO APPROVAZIONE FM

Negli edifici commerciali e industriali l'integrità della costruzione e di tutte le attività svolte al suo interno riveste un'importanza cruciale. Se viene compromessa, la diminuzione di valore e i costi per il recupero delle perdite potenziali dovute all'arresto della produzione possono essere enormi. Le interruzioni della catena del valore possono così determinare la riduzione delle quote di mercato dovute alla migrazione di clienti, danni alla reputazione dell'azienda e perdita di valore azionario. Ecco perché i proprietari di immobili cercano continuamente dei modi di prevenire i danni, sia per le nuove costruzioni che per le ristrutturazioni.

Un'attenzione particolare è riservata alle coperture piane che sono tra gli elementi più compromessi di un edificio in caso di incendio. Un'opzione da prendere in considerazione è l'uso di prodotti e servizi testati e certificati, capaci di minimizzare il rischio di

danni e ridurre i costi in caso di danno reale. FM Approvals, un'unità operativa di FM Global, una tra le assicurazioni di proprietà industriali leader a livello internazionale, offre un servizio di certificazione mondiale che garantisce la qualità e le prestazioni della conformità di prodotto ai più rigorosi standard di prevenzione dei danni.

I nostri prodotti hanno superato severi test presso il Global Research Campus di FM negli Stati Uniti, ottenendo il marchio "FM Approved". Abbiamo sottoposto AQUAPANEL® Cement Board Rooftop alle seguenti prove, mirate ad accertare i requisiti prestazionali di una copertura:

- › Comportamento al fuoco con esposizione dall'alto
- › Comportamento al fuoco con esposizione dal basso
- › Resistenza agli impatti da grandine
- › Resistenza all'acqua
- › Pedonabilità
- › Vulnerabilità ai danni da calore
- › Resistenza a corrosione
- › Resistenza alla depressione del vento

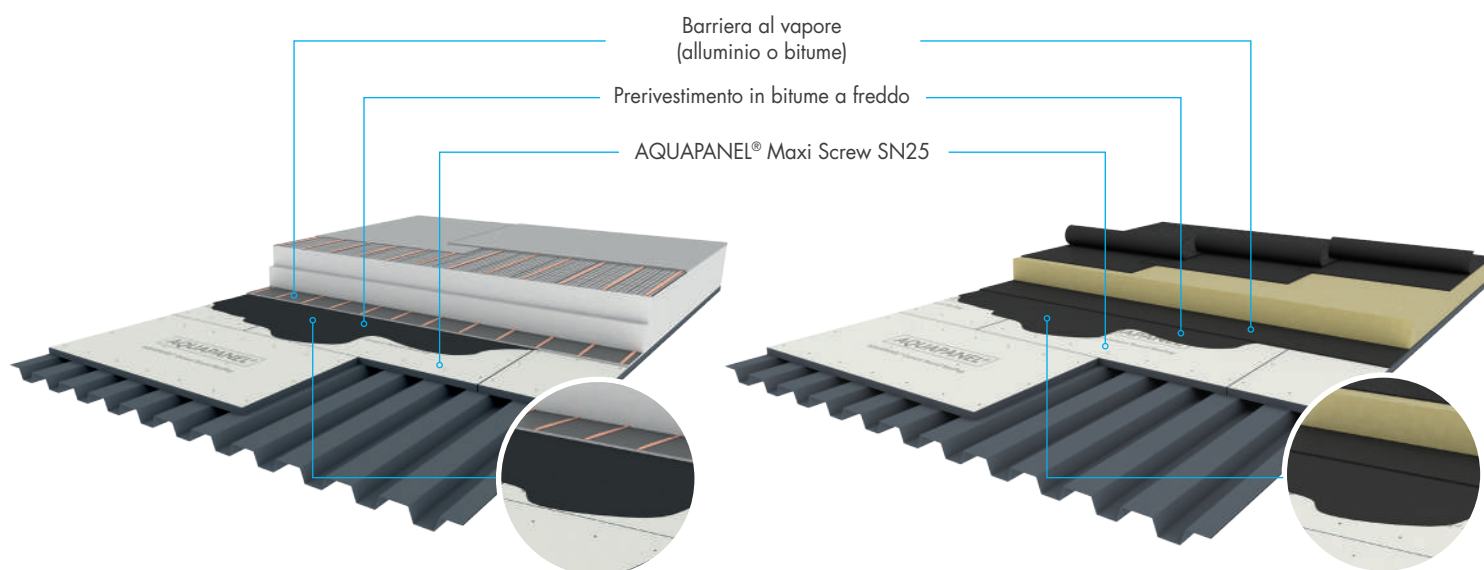
Una copertura piana con AQUAPANEL® Cement Board Rooftop da 12,5 mm usata come lastra di sottofondo ha ottenuto la certificazione di approvazione FM secondo la norma 4470 e il nostro impianto produttivo di Iserlohn, Germania, è stato ispezionato da FM Approvals.\* Grazie a questo le nostre lastre di sottofondo possono fregiarsi del marchio di prova "FM Approved", per garantire ulteriormente ai clienti che AQUAPANEL® è la scelta giusta.



\* Le prove menzionate si riferiscono sempre a coperture complete che richiedono specifici componenti e combinazioni con AQUAPANEL® Cement Board Rooftop. Per soddisfare tutti i requisiti FM, tutti i componenti della copertura devono corrispondere a quelli usati nella prova effettuata.

## LA LASTRA DI SOTTOFONDO INSTALLAZIONE

- › Fissare meccanicamente la lastra di sottofondo alla lamiera grecata usando ad esempio viti AQUAPANEL® Maxi Screws SN25.
  - › Si consiglia di applicare sulla lastra un prerivestimento in bitume a freddo.
  - › La barriera al vapore si fissa sopra il rivestimento in bitume.
- In questo modo si ottiene in pochissimo tempo una robusta copertura piana stagna e si possono già avviare i lavori all'interno.



## LA LASTRA DI SOTTOFONDO CARATTERISTICHE FISICHE

| Prodotto                                                                            | <b>AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5mm)</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Usata come                                                                          | Lastra di sottofondo                            |
| Spessore (mm)                                                                       | 12,5                                            |
| Lunghezza (mm)                                                                      | 2400                                            |
| Larghezza (mm)                                                                      | 1200                                            |
| Peso (kg/m²)                                                                        | Circa 16,5                                      |
| Densità apparente a secco (kg/m³) secondo EN 12467                                  | 1150                                            |
| Resistenza alla flessione (MPa) secondo EN 12467                                    | ≥ 7                                             |
| Conducibilità termica (W/mK) sec. EN ISO 10456                                      | 0,35                                            |
| Espansione termica (10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> )                              | 7                                               |
| Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo μ (-) sec. EN ISO 12572 | 66                                              |
| Variazione in lunghezza 65% - 85% umidità (mm/m) sec. EN 318                        | 0,23                                            |
| Resistenza alle muffe                                                               | Nessuna crescita (certificato IBR)              |
| Valore pH                                                                           | 12                                              |
| Classe del materiale da costruzione sec. EN 13501                                   | A1 non combustibile                             |

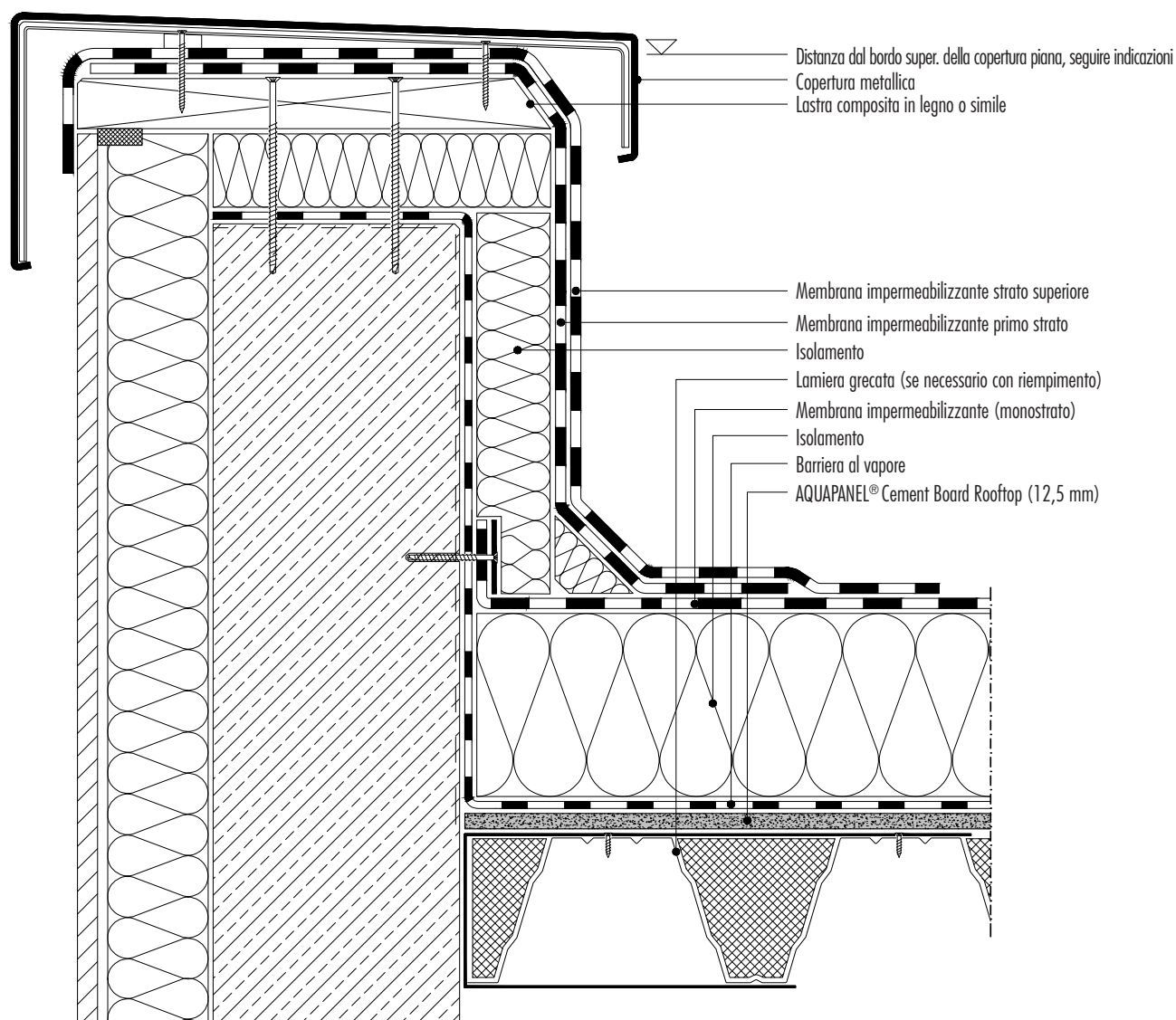


### Note

- > I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5mm) - struttura con lastra di sottofondo

### FR3C-V1.1 Sezione verticale attico

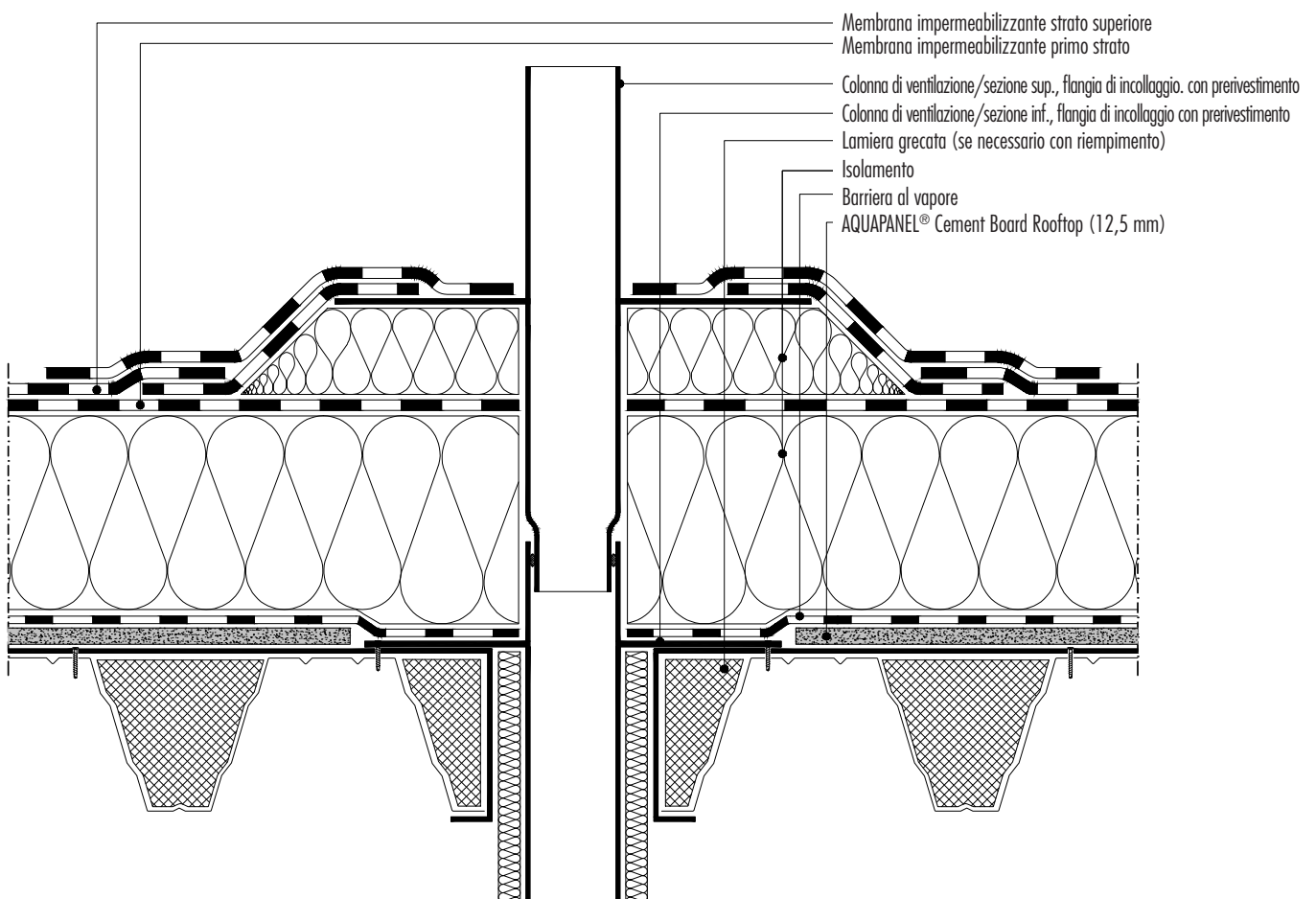


**Note**

- > I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## **AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5mm) - struttura con lastra di sottofondo**

### FR3C-V2.1 Sezione verticale collegamento a colonna di ventilazione

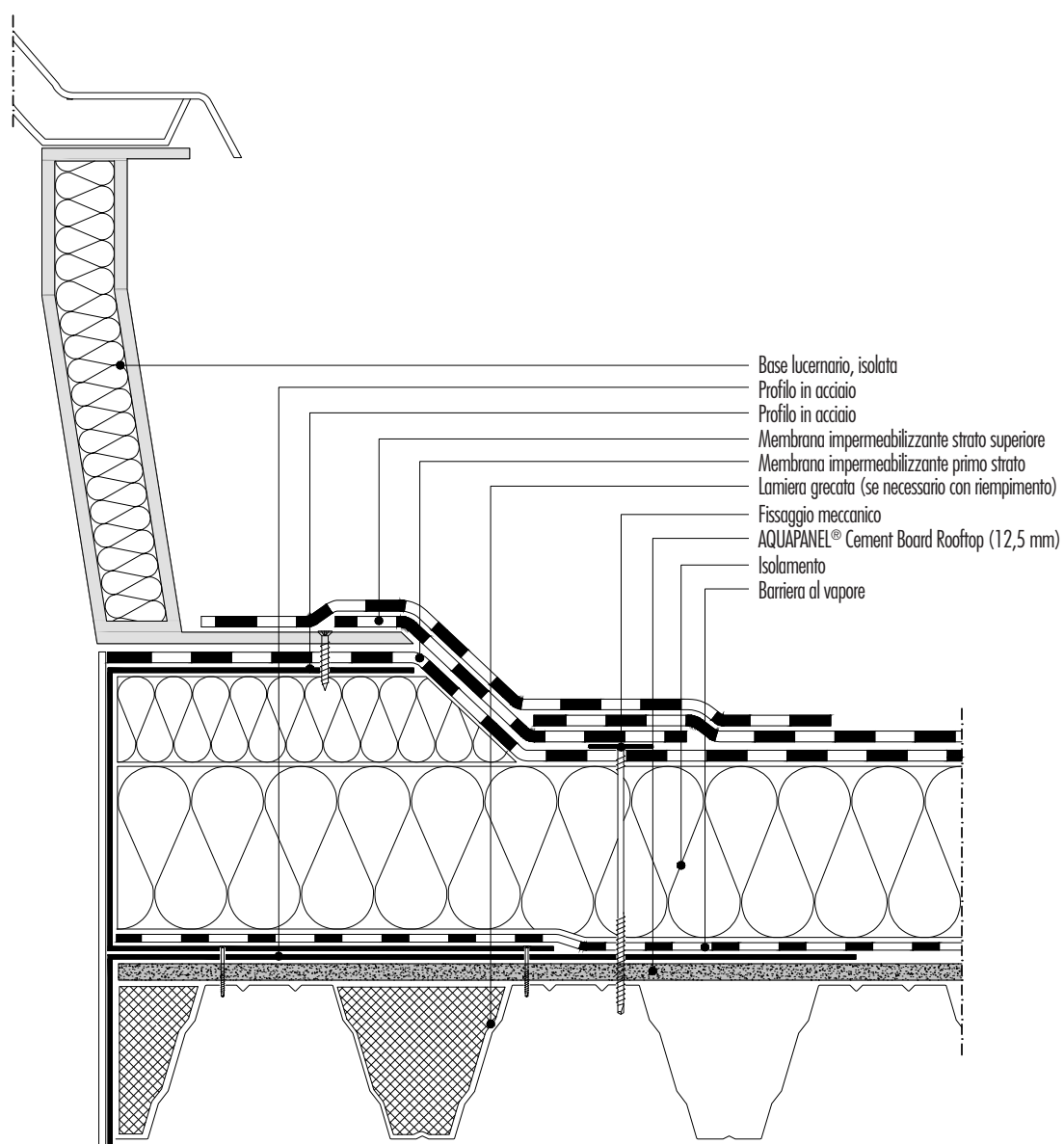


### Note

- > I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5mm) - struttura con lastra di sottofondo

### FR3C-V3.1 Sezione verticale collegamento a lucernario



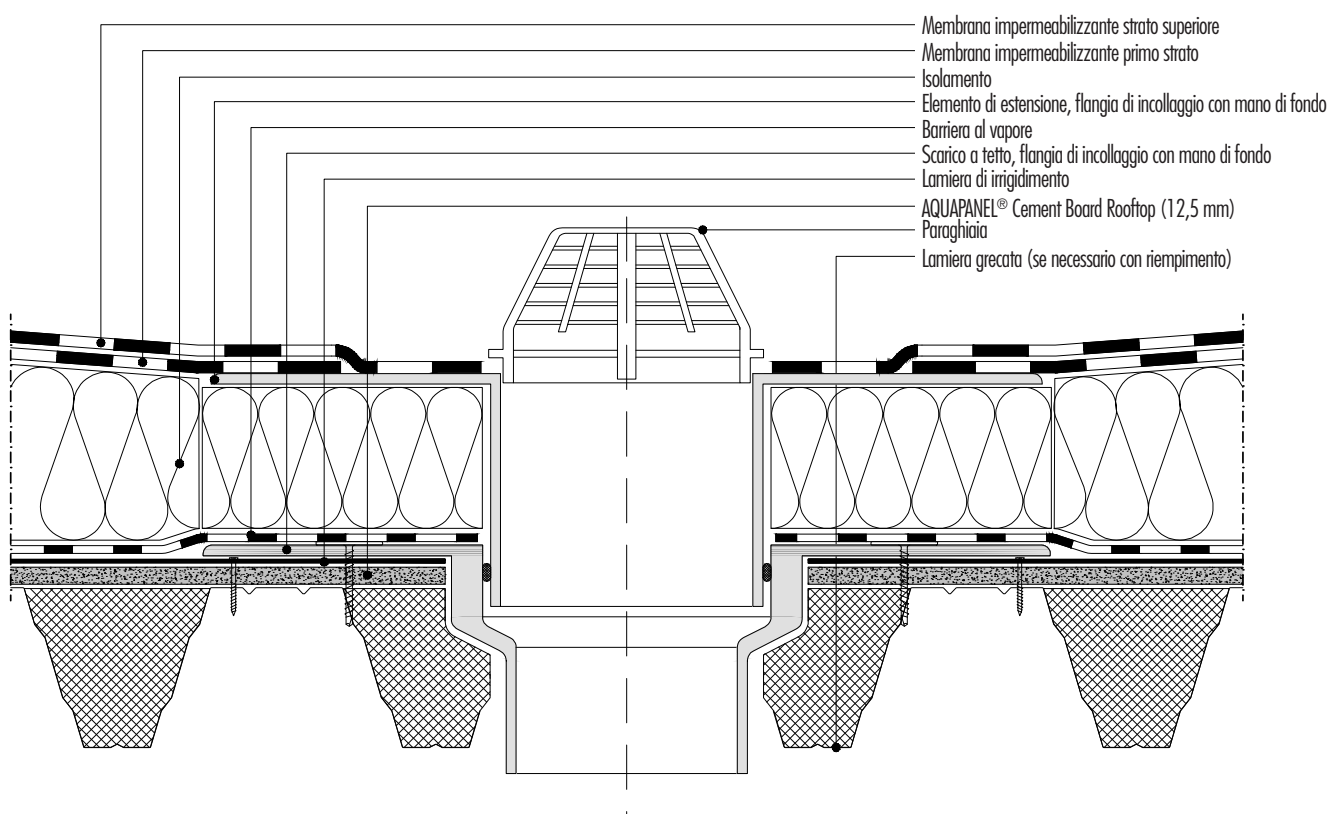


**Note**

- › I disegni illustrano il concetto generale di funzionamento del sistema e la sua interazione con gli altri elementi costruttivi. I disegni non sostituiscono un disegno esecutivo. Per la pianificazione e la progettazione strutturale attenersi alle norme e alle linee guida locali. Osservare le specifiche tecniche e le informazioni sui prodotti fornite nelle schede tecniche e nelle descrizioni/approvazioni di sistema.

## **AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5mm) - struttura con lastra di sottofondo**

### FR3C-V4.1 Sezione verticale collegamento a scarico a tetto





### **Stoccaggio e alloggiamento apparecchiature**

› Negli sviluppi edilizi con impronta dell'edificio ristretta, il tetto offre preziosi spazi di stoccaggio per apparecchiature di ogni sorta, incluse unità di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC) o gabbie per la pulizia esterna. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop ha la solidità che serve per sostenerle tutte.

### **Ristrutturazioni**

› Dato che ogni copertura piana ha la sua durata di vita, sul mercato la domanda di ristrutturazioni è costante. In alcuni casi non è necessario rimuovere la copertura esistente, si può migliorare l'isolamento e rinnovare l'impermeabilizzazione installando una lastra di rivestimento sopra di essa.

### **Coperture a terrazza**

› Negli spazi ricreativi su tetti con passaggi pedonali e verde, AQUAPANEL® Cement Board Rooftop offre un'alta resistenza agli impatti per una realizzazione più sicura e stabile.

### **Coperture verdi**

› Le coperture piane rappresentano spazi ideali per il verde e i giardini pensili e AQUAPANEL® Cement Board Rooftop ne migliora le prestazioni grazie alla resistenza alle muffe e alla resistenza totale all'acqua, per "tenere la natura al suo posto".

### **Coperture accessibili**

› Quando è necessario un accesso sicuro per i tecnici e gli occupanti dell'edificio, la resistenza meccanica di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop garantisce un piano di lavoro sicuro per gli addetti ai lavori.

### **Edifici a consumo netto di energia nullo**

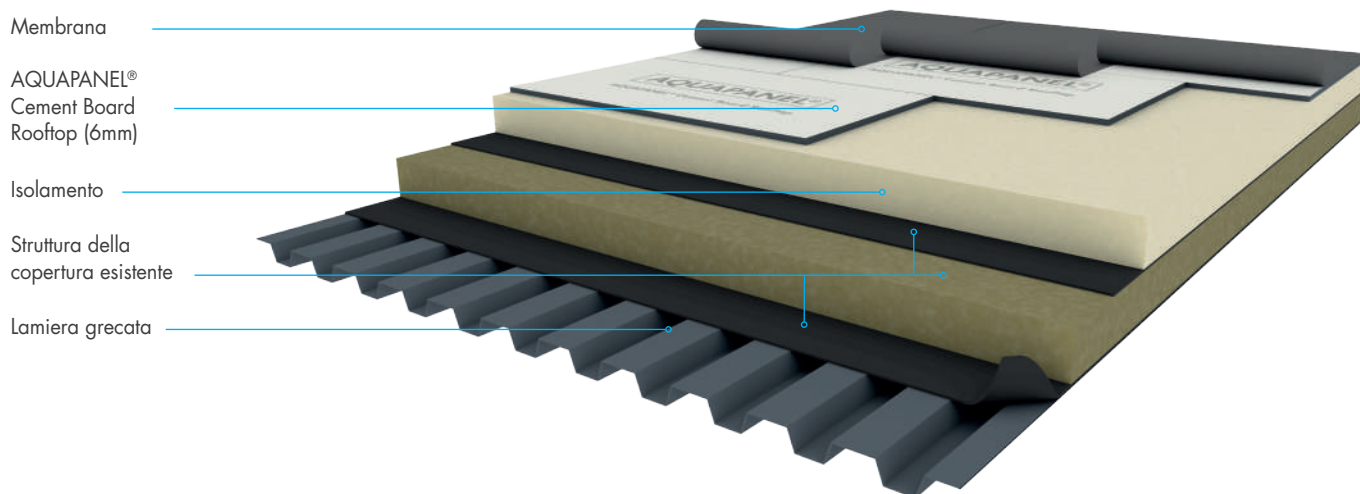
› Negli edifici completamente sostenibili e autosufficienti il tetto offre uno spazio prezioso per l'installazione dei pannelli solari, resa possibile dalla solidità e dalla stabilità per l'alloggiamento di apparecchiature sulla copertura.



## CAMPI DI APPLICAZIONE VERSATILI

AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è il componente perfetto per coperture piane e sistemi di copertura con basse pendenze di falda, che conferisce alla copertura nel suo complesso solidità, sicurezza e sostenibilità, garantendo la flessibilità necessaria per l'uso in una vasta gamma di applicazioni

### › Ristrutturazioni

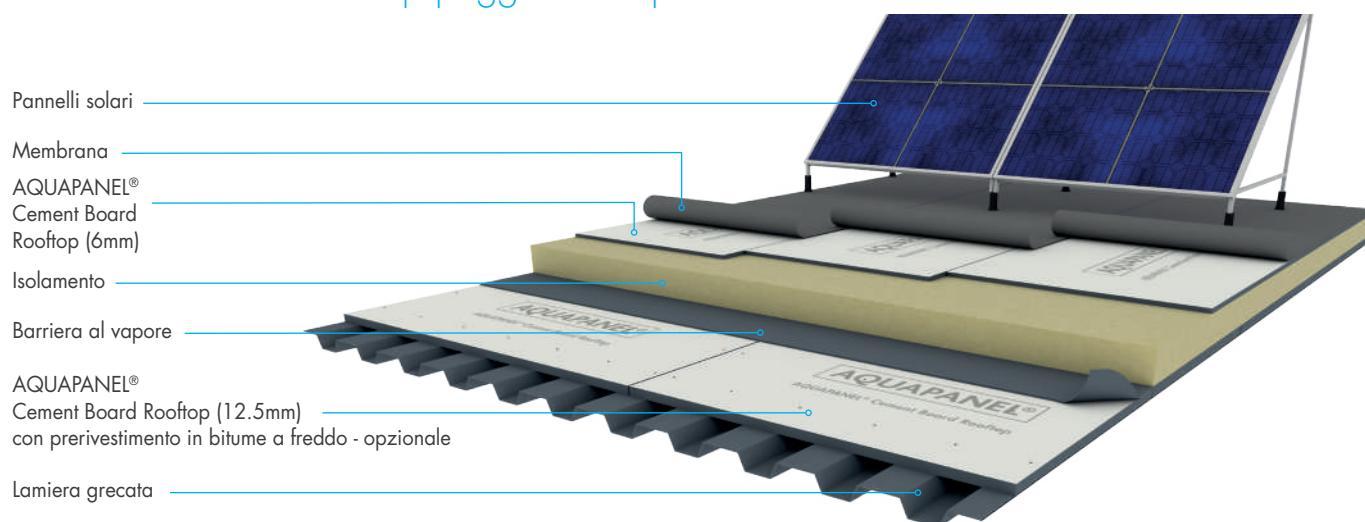


*Il disegno in questa pagina è una semplificazione della realtà. I dettagli della copertura (ad es. elementi di fissaggio e adesivi) non sono rappresentati.*

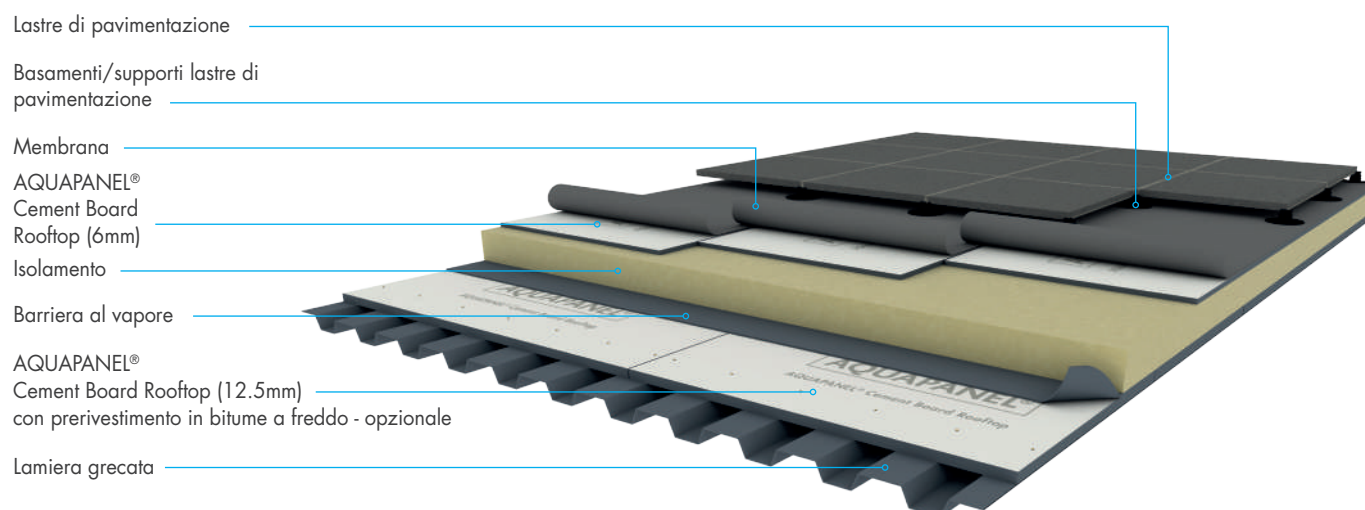




## › Pannelli solari e altro equipaggiamento pesante



## › Coperture a terrazza



*Il disegno in questa pagina è una semplificazione della realtà. I dettagli della copertura (ad es. elementi di fissaggio e adesivi) non sono rappresentati.*



## › Coperture verdi estensive

Sistema di copertura verde con vegetazione leggera  
(ad es. Urbanscape di Knauf Insulation)

Membrana

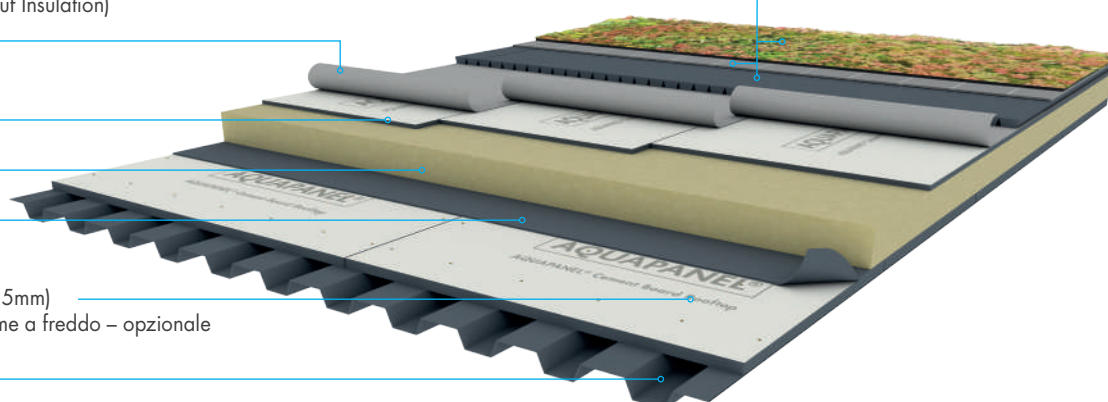
AQUAPANEL® Cement  
Board Rooftop (6mm)

Isolamento

Barriera al vapore

AQUAPANEL®  
Cement Board Rooftop (12.5mm)  
con prerivestimento in bitume a freddo – opzionale

Lamiera grecata



## › Coperture verdi intensive

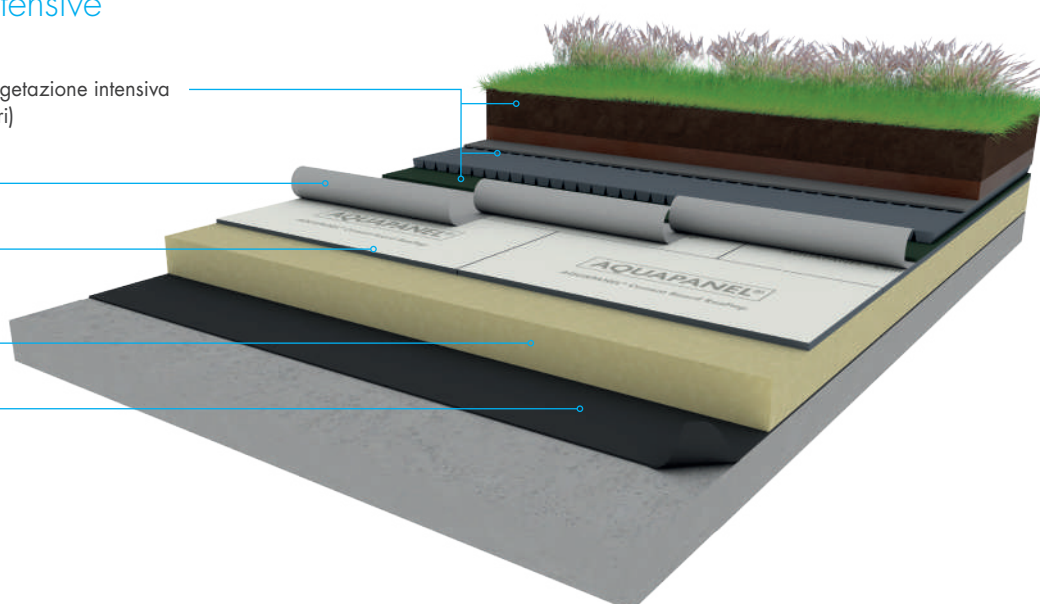
Sistema di copertura verde con vegetazione intensiva  
(prato, cespugli ornamentali, alberi)

Membrana

AQUAPANEL® Cement  
Board Rooftop (6mm)

Isolamento

Barriera al vapore



*Il disegno in questa pagina è una semplificazione della realtà. I dettagli della copertura (ad es. elementi di fissaggio e adesivi) non sono rappresentati.*



## IL PARERE DEI CLIENTI ...

*"In edilizia, le cose cambiano di continuo. Specialmente quando si tratta delle coperture piane con le crescenti esigenze di supportare macchinari pesanti, pannelli solari e unità di condizionamento. In breve, tutti gli elementi fondamentali per gli edifici moderni.*

*Come fornitore di sistemi siamo sempre alla ricerca di componenti di alta qualità e affidabilità e servizi di eccellenza, di prodotti forti, resistenti e stabili in grado di rispondere a tutte queste sfide: AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è il nostro prodotto di punta. La usiamo sia come lastra di rivestimento che come lastra di sottofondo a seconda delle necessità dei singoli progetti che realizziamo nel Regno Unito, in Irlanda e in Europa in ogni settore, dagli impianti farmaceutici ai centri dati.*

*Fissandola meccanicamente alla sottostruttura in acciaio otteniamo una struttura leggera, ma forte come una soletta in calcestruzzo. Fornisce una piattaforma di lavoro sicura e stabile per il nostro personale e una linea di impermeabilizzazione secondaria che, grazie alla tenuta immediata, velocizza il processo di realizzazione della copertura. Anche la lastra di rivestimento fornisce una piattaforma estremamente robusta e resistente alla pioggia e alle muffe per supportare la membrana e proteggere l'isolamento, ed è perfettamente compatibile con l'incollaggio bituminoso.*

*Nel complesso, AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è una componente indispensabile dei nostri sistemi. È una soluzione eccezionale, in grado di proteggere le opere interne ad alto valore e consentire la realizzazione di coperture durevoli, solide e soprattutto sicure e fatte per durare nel tempo."*

**Cathal Quinn**

Amministratore, Moy Materials

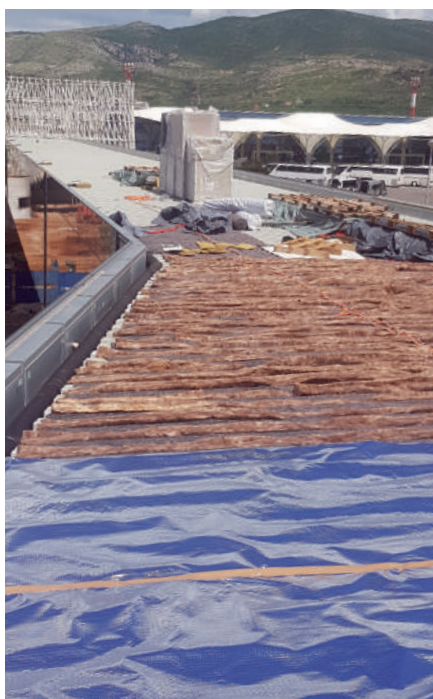


### **Moy Materials**

› Fondata nel 1979, Moy Materials Ltd è uno dei fornitori leader di sistemi di impermeabilizzazione per coperture piane ad alte prestazioni per l'industria delle coperture nel Regno Unito e in Irlanda.

**AQUAPANEL®**





## REFERENZE

### 2.200 m<sup>2</sup> di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop usati come lastra di rivestimento

Nel 2017 l'Aeroporto di Spalato, noto anche come Aeroporto di Resnik, è stato il secondo per traffico in Croazia con circa 2,8 milioni di passeggeri e oltre 200 voli e 50.000 passeggeri nei week-end di picco. È una delle principali destinazioni per i voli leisure durante la stagione delle vacanze estive in Europa e un importante hub per Croatia Airlines.

Per poter soddisfare appieno le esigenze future in termini di incremento del numero di passeggeri, all'inizio del 2017 ha avuto inizio la costruzione di un nuovo terminal. Per il progetto completo, che include anche il restauro del terminal esistente, è previsto un investimento di 60 milioni di euro.

Parcheggio e terminal sono separati da una strada pubblica. I progettisti hanno quindi deciso di costruire un ponte pedonale chiuso, che impedisce intralci alla viabilità e protegge i passeggeri da agenti atmosferici e dal rumore degli aerei. Come costruzione idonea è stata presa in considerazione una copertura piana, che permette di prevenire efficacemente l'ingresso del rumore nell'edificio.

Tra tutti i comuni materiali isolanti la lana di roccia offre l'isolamento acustico migliore, per questo la scelta è caduta su un sistema costituito da 2.200 m<sup>2</sup> di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop come lastra di rivestimento, combinati a un isolamento in lana di roccia Knauf Insulation.

Nel decidere investimenti di questo tipo, oltre all'effetto di potenziamento dell'isolamento acustico assicurato dall'apporto di massa addizionale alla struttura della copertura, le argomentazioni a favore di AQUAPANEL® Cement Board Rooftop comprendono anche la garanzia di prestazioni di isolamento e funzionalità a lungo termine per l'intera struttura della copertura. La lastra di rivestimento garantisce la massima sicurezza di accessibilità alla copertura sia durante la costruzione che una volta ultimata, distribuendo i carichi concentrati su una vasta superficie e prevenendo quindi la deformazione o il cedimento dell'isolamento e la foratura o la rottura dei giunti della membrana (qui: TPO).

Oltre all'isolamento acustico, grande attenzione è stata riservata alla protezione antincendio. Anche in questo senso la combinazione tra il materiale isolante lana di roccia e AQUAPANEL® Cement Board Rooftop è stata una scelta logica per i responsabili dell'aeroporto, perché essendo non combustibili contribuiscono fortemente alla protezione sostenibile di persone e cose.

### Aeroporto di Spalato (Aeroporto di Resnik)

Castelli, Croazia

- › Appaltatore: Kamgrad d.o.o.
- › Architetto: Ivan Vulić,  
VV PROJEKT ARHITEKTI
- › Installatori: Izolacija d.o.o.
- › 2.200 m<sup>2</sup> di AQUAPANEL®  
Cement Board Rooftop usati come  
lastra di rivestimento Tempistica di  
progetto: Gennaio 2018

[illegible]

[illegible]





## **Knauf AQUAPANEL®**

### **KNAUF di Knauf S.r.l. s.a.s.**

**Sede legale e Stab.to: Castellina Marittima (PI)** - 56040 Via Livornese 20

Tel. Tel. 050 69211 - Fax 050 692301

**Stab.to Gambassi Terme (FI)** - 50050 Località Treschi

Tel. 0571 6307 - Fax 0571 678014

**Knauf Milano – Rozzano (MI)** - 20089 Via Alberelle, 72

Tel. 02 52823711 - Fax 02 52823730

C.F. e CCIAA di Pisa 00050890524 - P.I. 02470860269 - R.E.A. 115078 -

Cod. Dest. SDI CS8NOAM - Cap. Soc. Int. Vers. Euro 20.000.000

UNICREDIT SPA - Roma - IBAN IT10K0200805364000102098066

BIC/Swift UNCRITMM

Internet: [www.knauf.com/it\\_IT/knauf](http://www.knauf.com/it_IT/knauf) E-mail: [knauf-it@knauf.com](mailto:knauf-it@knauf.com)

*La documentazione e/o il parere tecnico forniti non costituiscono in nessun caso una proposta contrattuale, né un'attestazione di conformità di prodotti rispetto ad eventuali richieste ricevute, ma solo una indicazione circa uno o più determinati prodotti/sistemi che il destinatario dovrà verificare e valutare alla luce della propria esigenza progettuale specifica.*