

**Kalzip Duo® 100
e DuoPlus® 100**

**I sistemi di
copertura
a risparmio
energetico**



La nuova dimensione per un isolamento termico esemplare e un ottimale isolamento acustico

Kalzip Duo® 100 e Kalzip Duo Plus® 100 Le consentono di adempiere completamente alle norme EnEV che regolano il risparmio energetico. Entrambe le varianti, infatti, Le offrono un sistema tecnicamente convincente, completamente privo di ponti termici e realizzato per far fronte alla più totale libertà creativa.

Le coperture tetti Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100 sono costituite da elementi di sistema perfettamente combinati tra loro che garantiscono un ottimale isolamento termico dell'edificio. La trasmissione del calore risulta notevolmente ridotta e le rigide linee guida EnEV vengono convincentemente rispettate.

I sistemi di copertura e di rivestimento di facciata Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100 combinano armonicamente funzionalità e creatività nel rispetto delle scelte degli architetti e delle norme che regolano il risparmio energetico.

I campi di applicazione di Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100

- Edifici pubblici
- Edifici per il trasporto e le infrastrutture
- Negozi, centri commerciali
- Stadi, quartieri fieristici, palazzetti dello sport e luoghi ricreativi
- Strutture di erogazione
- Edilizia industriale
- Edilizia privata
- Negozi al dettaglio

Il sistema di copertura perfetto per adempiere alla norma EnEV

La normativa EnEV è una pietra miliare nell'edilizia sostenibile, votata al risparmio energetico. La normativa EnEV inasprisce i coefficienti limite per l'isolamento termico e promuove una nuova discrezionalità, secondo la quale il fabbisogno termico consentito negli edifici riscaldati dovrebbe essere ridotto del 25-30%. Cosa significa questo per la realizzazione di nuovi tetti e facciate? Per poter applicare in modo completo la normativa EnEV, è necessario che le nuove coperture e i rivestimenti di facciata rispettino i criteri del risparmio energetico. Kalzip® è la risposta a tutto questo perché offre soluzioni perfette in conformità con la normativa EnEV, promuovendo il risparmio energetico e assecondando la libertà creativa di architetti e progettisti.

I vantaggi di Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100

- Esente da ponti termici, coefficiente minimo di trasmissione del calore.
- Isolamento termico ottimale in ottemperanza con la normativa EnEV.
- Isolamento acustico fino a $R'w = 43 \text{ dB (A)}$ (a seconda della struttura del tetto).
- Peso minimo, ideale per ampie campate.
- Sistema completo a portata di mano.
- Elementi di sistema funzionali e armonicamente assemblati.
- Sistema di fissaggio variabile.
- Spessore variabile dell'isolamento termico.
- Montaggio veloce, a prova di agenti atmosferici.
- Efficienza elevata e tempi di montaggio ristretti grazie all'impiego di elementi di sistema prefabbricati.
- Adatto a sottostrutture in lamiera grecata trapezoidale in acciaio, calcestruzzo, calcestruzzo alleggerito e legno.



Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100

Principi costruttivi – costruzione del sistema – elementi

Il principio costruttivo dei sistemi di copertura Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100 è costituito dal tetto convenzionale con una sottostruttura formata da lamiere grecate trapezoidali in acciaio. La struttura portante per la copertura del tetto Kalzip® poggia sulla divisione termica della struttura esterna e di quella interna.

Le lamiere trapezoidali grecate in acciaio sono tese da capriata a capriata o sono posate su arcarecci. Queste distribuiscono il carico esterno nella struttura portante dell'edificio.

Il Suo progetto è realizzato considerando il carico permanente che risulta dal pacchetto Kalzip®.

Kalzip DuoPlus® 100

L'isolamento termico spesso 10 cm, robusto, calpestabile, distribuito su tutta la superficie, interrompe la conduzione del calore di ogni singola parte metallica del tetto.

Su questo isolante termico si fissano – con particolari elementi di giunzione – le guide speciali DuoPlus® 100. La guida svolge il compito di distribuire il carico esterno dalla clip all'isolante termico e alla sottostruttura fungendo da superficie di fissaggio per le clip di alluminio Kalzip®. Lo spessore dell'isolante termico è conforme alle norme sull'isolamento termico (coefficiente U) e dipende dal numero delle clip di fissaggio impiegate (vedi il diagramma).

Il numero delle clip è proporzionale al carico esterno ed alla capacità portante del Kalzip®. L'ufficio tecnico di Koblenz si preoccupa di stabilire il numero preciso di clip necessarie in conformità con il progetto. Questa procedura vale anche per il numero di campate delle lamiere trapezoidali in acciaio.

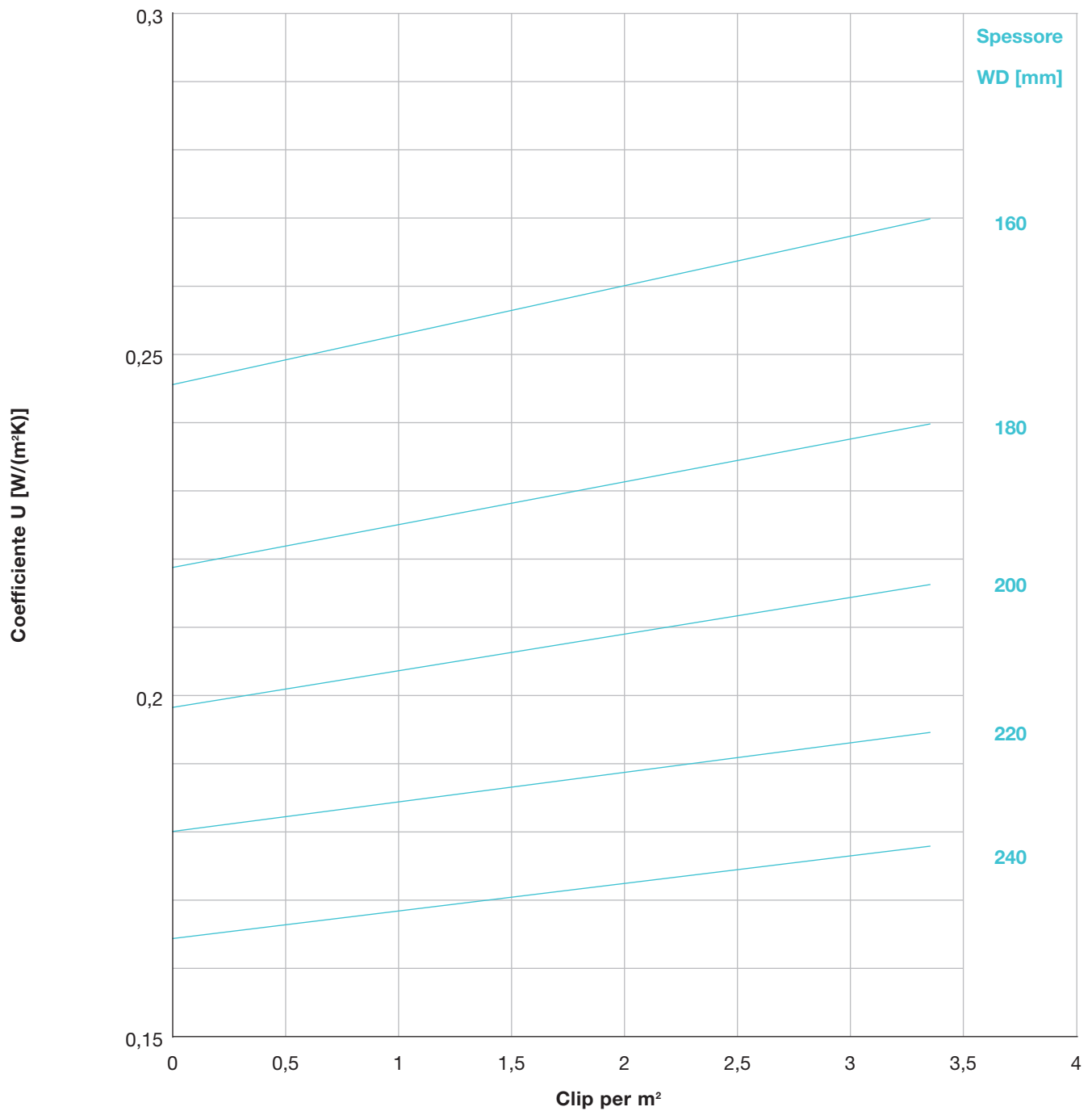
Lo strato superiore in materiale isolante morbido e comprimibile completa la stratigrafia interna (vedi il manuale tecnico di progettazione e costruzione Kalzip®). Grazie a questo pacchetto di copertura, che raggiunge una separazione termica netta, è possibile ridurre al minimo la presenza di ponti termici in ottemperanza alla nuova normativa EnEV.

Kalzip Duo® 100

Kalzip Duo® 100 rappresenta una variante del sistema di copertura particolarmente economica. Kalzip Duo® 100, infatti, non prevede un sistema d'isolamento termico rigido distribuito su tutta la superficie. L'isolante termico di Kalzip Duo® 100 è costituito solo da strisce di materiale isolante rigido e calpestabile larghe 24 cm e spesse 10 cm che fungono da sottostruttura per le guide Kalzip DuoPlus® 100. Le parti della copertura restanti, sono riempite di isolante termico morbido o con materiale isolante economico. Il materiale isolante comprimibile chiude come sempre avviene il manto del tetto compresso dal bordo inferiore della lamiera Kalzip®. Questa soluzione economicamente conveniente è applicabile a tutte le sezioni Kalzip®.

Paragonato al classico tetto Kalzip DuoPlus® 100 la quantità di materiale isolante termico calpestabile è ridotta al minimo ed è sostituita ovunque non si verifichi carico neve, da uno strato di materiale isolante più sottile e conveniente. Si consiglia questo tipo di costruzione qualora non si abbiano particolari esigenze di isolamento acustico. L'impiego di un materiale meno robusto e più economico non influisce negativamente né sulla trasmissione del calore né sulla capacità di portata della struttura. Essendo i contorni delle lamiere trapezoidali grecate riconoscibili attraverso la barriera vapore, con Kalzip Duo® 100 è possibile fare a meno della strozzatura quando si posano le strisce di materiale calpestabile sotto le guide Kalzip DuoPlus® 100. In questo modo si evita un dispendio di forze non indifferente. Le strisce sono fissate e posate insieme alle guide ad una certa distanza dalle altre guide. La distanza è tanto maggiore quanto la statica relativa lo consente. La suddetta distanza è il multiplo della larghezza convenzionale delle guide dell'isolante termico (senza la larghezza delle strisce). Se il materiale isolante morbido intermedio, non viene precedentemente adattato alla larghezza del pannello profilato che deve isolare, può succedere che il materiale isolante (normalmente largo 1 m) sia attraversato da un numero di clip proporzionale alla sua larghezza (troppe quindi, che potrebbero perforarlo). Per evitare tutto ciò, è possibile pre-confezionare delle strisce di materiale isolante morbido delle stesse dimensioni (es. larghezza 333) del pannello profilato Kalzip® (es. 50/333) sotto cui l'isolante è posato.

Coefficienti di trasmissione termica per il tetto Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100 (WLG 040)



Molto più che la somma delle parti. L'ultimo ritrovato tra i materiali isolanti, preciso fin nei minimi dettagli!

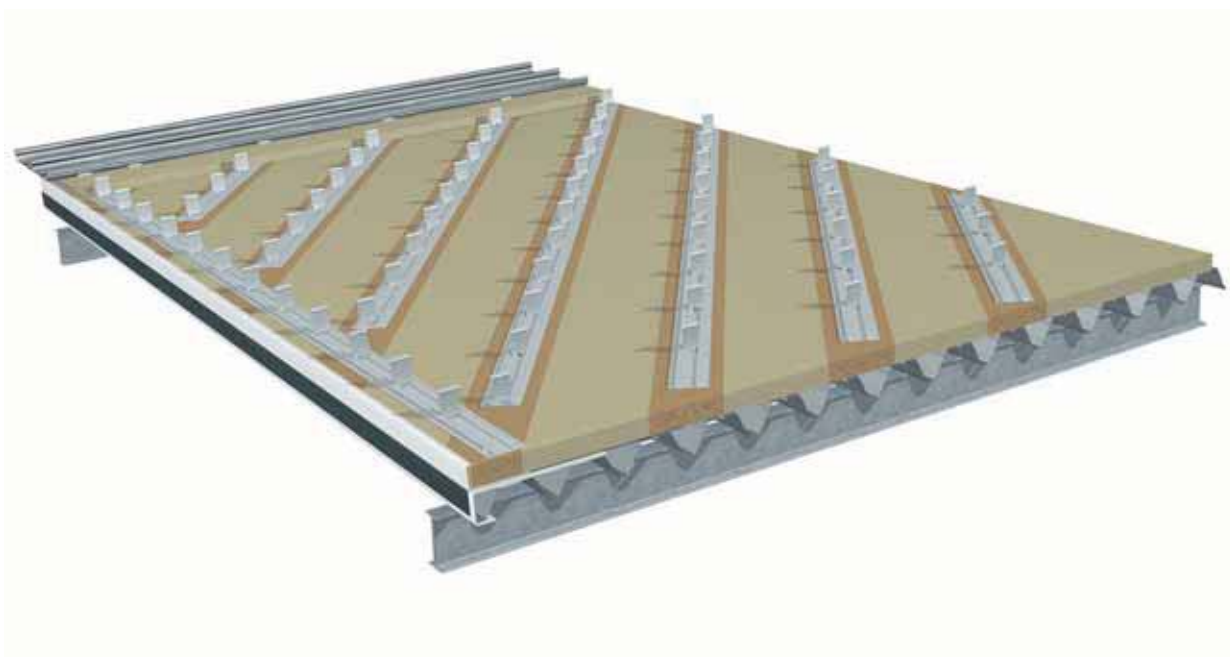
Il montaggio dei sistemi di copertura Kalzip® sicuro e conforme al progetto ed al computo, grazie alla normativa EnEV, acquista maggiore importanza. Durante il montaggio dei sistemi di copertura Kalzip Duo® 100 e Kalzip DuoPlus® 100 è necessario prestare molta attenzione e accuratezza alla posa in modo tale che sia garantita la tenuta stagna e l'isolamento termico ed acustico del sistema stesso. Grazie alle guide ed alle clip Kalzip DuoPlus® 100 si è riusciti a sviluppare un sistema d'installazione e di fissaggio dei pannelli profilati Kalzip® molto più sicuro che rende i lavori di montaggio molto più semplici e al contempo veloci.

Un computo statico stabilisce il modo in cui le guide Kalzip DuoPlus® 100 devono essere collocate su tutto l'isolante termico rigido per Kalzip DuoPlus® 100. Nel sistema di copertura Kalzip Duo® 100 le guide devono essere sistemate su strisce di isolante termico rigido larghe 24 cm.

Le guide DuoPlus® 100 sono fissate alla sottostruttura in lamiera trapezoidale di acciaio attraverso elementi di giunzione SFS intec SD2-S16-6,0 x L. Dopo essere state fissate le clip vengono avvitate manualmente. Visto che le clip sono regolabili e le guide DuoPlus® 100 offrono un sostegno sicuro, le clip possono essere adattate ad ogni circostanza nel rispetto delle dimensioni dei pannelli profilati e/o della tolleranza di questi. In questo modo si garantisce un montaggio senza intoppi e modificabile in ogni momento, se necessario.

Alla fine, gli spazi tra una striscia di isolante termico rigido e l'altra nel tetto Kalzip Duo® 100 sono riempiti da un feltro di lana di roccia, che è applicato anche sul tetto Kalzip DuoPlus® 100 (sulla superficie completamente rivestita dall'isolante termico calpestabile). In seguito si installano i pannelli profilati Kalzip® che vengono bordati meccanicamente alle clip Kalzip DuoPlus® 100.

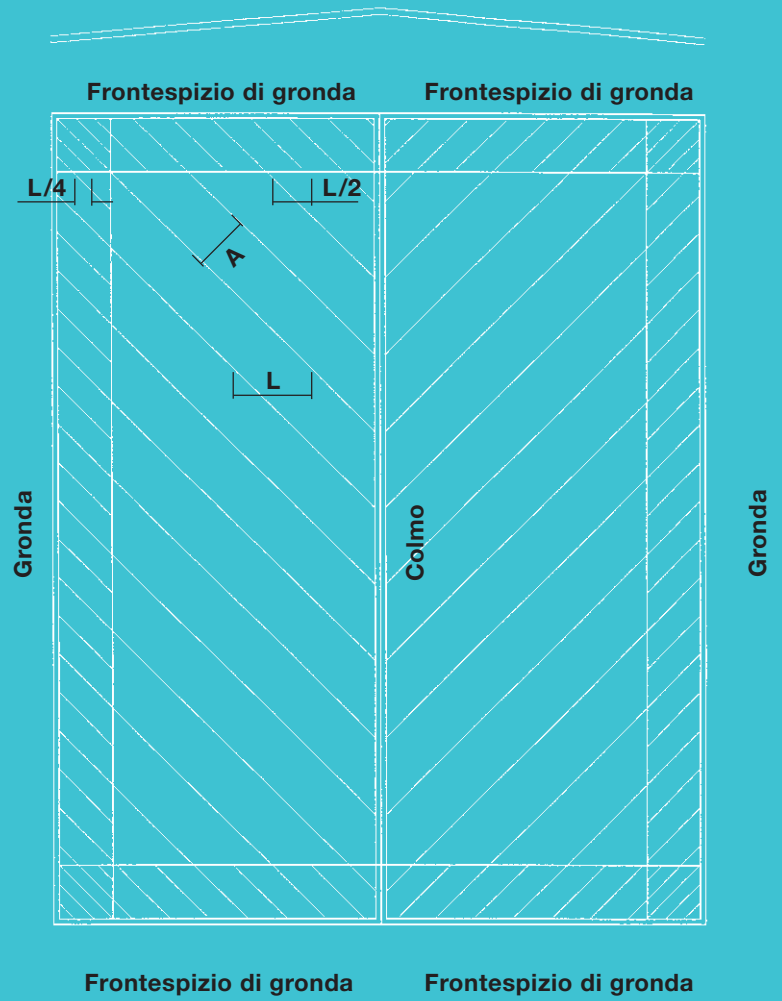
Schema di posa Kalzip Duo® 100



Schema relativo alla sistemazione delle guide DuoPlus:

L = distanza tra le clip DuoPlus

A = distanza tra le guide = $L \times 0,71$



Schema di posa Kalzip DuoPlus® 100



Elementi e componenti del sistema che lavorano reciprocamente l'uno con l'altro realizzando un isolamento termico ottimale

Kalzip Duo® 100 o Kalzip DuoPlus® 100
su lamiere grecate trapezoidali in acciaio

- **Strato inferiore**

Profilati trapezoidali Fischer

spessore della lamiera $t = 0,88$ mm
1,00 mm
1,25 mm
1,50 mm

Trasversale: FI 90/305
FI 100/275
FI 135/310
FI 144/287
FI 150/280
FI 165/250

Profilati acustici alternativi

forati Fischer: AK 100/275
AK 135/310
AK 150/280
AK 165/250

- **Kalzip® barriera vapore autoadesiva a freddo**

- **Isolante termico comprimibile con superficie altamente compattata in ottemperanza con la normativa DIN EN 13162**

Classe europea A1 – ininfiammabile
Categoria d'uso WD secondo la normativa DIN 18165
Categoria di conducibilità termica WGL 040
Resistenza alla compressione: $\sigma_{10} \geq 70$ kN/m²
Spessore: 100 mm
Kalzip Duo® 100 – 24 cm strisce larghe
Kalzip DuoPlus® 100 – completamente coibentato

- **Guide DuoPlus®**

Diametro del foro 6,8 mm

- **Clip DuoPlus®**

Il tipo di clip è a norma EnEV

- **Elementi di giunzione per le guide DuoPlus**

SFS intec SD2-S16-60 x L

(Nelle coperture Kalzip Duo® le intercapedini tra le strisce larghe 24 cm sono riempiti da feltro isolante di lana di roccia)

- **Feltro isolante di lana di roccia secondo la normativa DIN EN 13162**

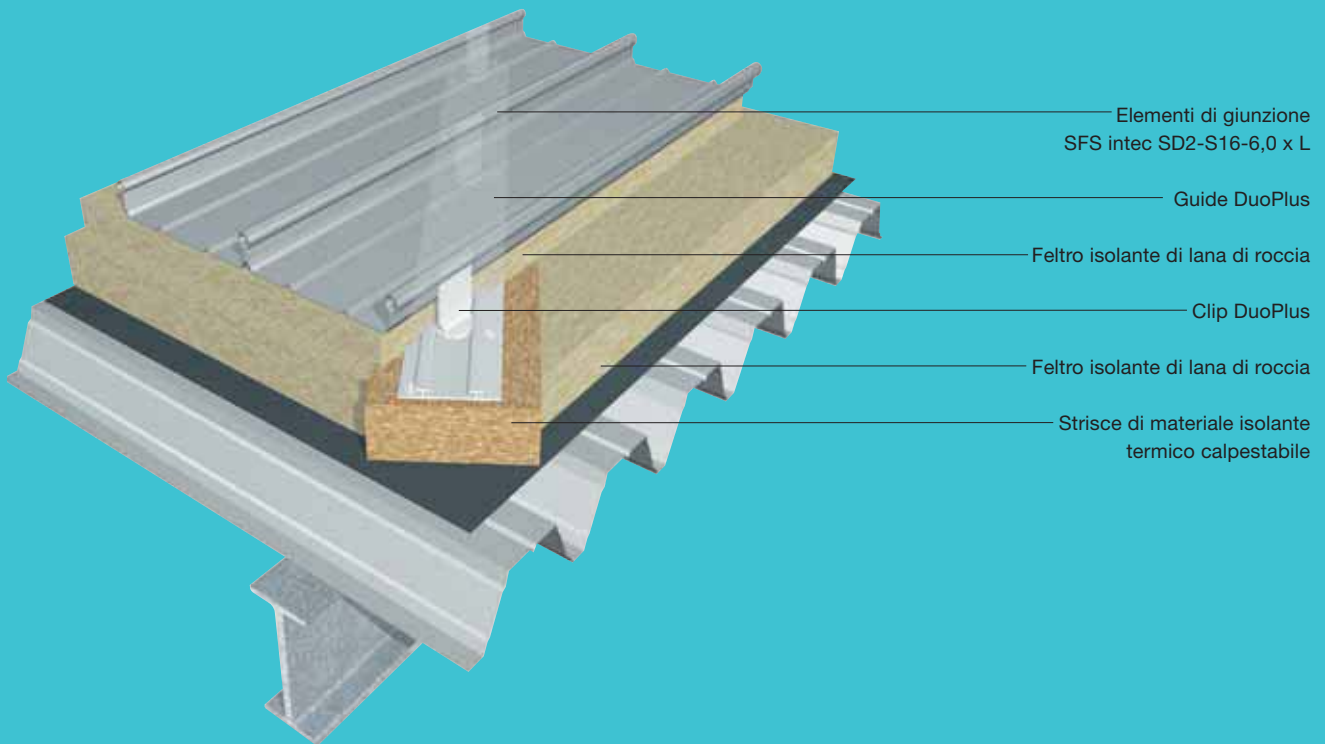
Classe europea A1 – ininfiammabile
Categoria d'uso WL secondo la normativa DIN 18165
Categoria di conducibilità termica 040
Lo spessore è conforme alla normativa EnEV

- **Kalzip® Pannelli Profilati in alluminio**

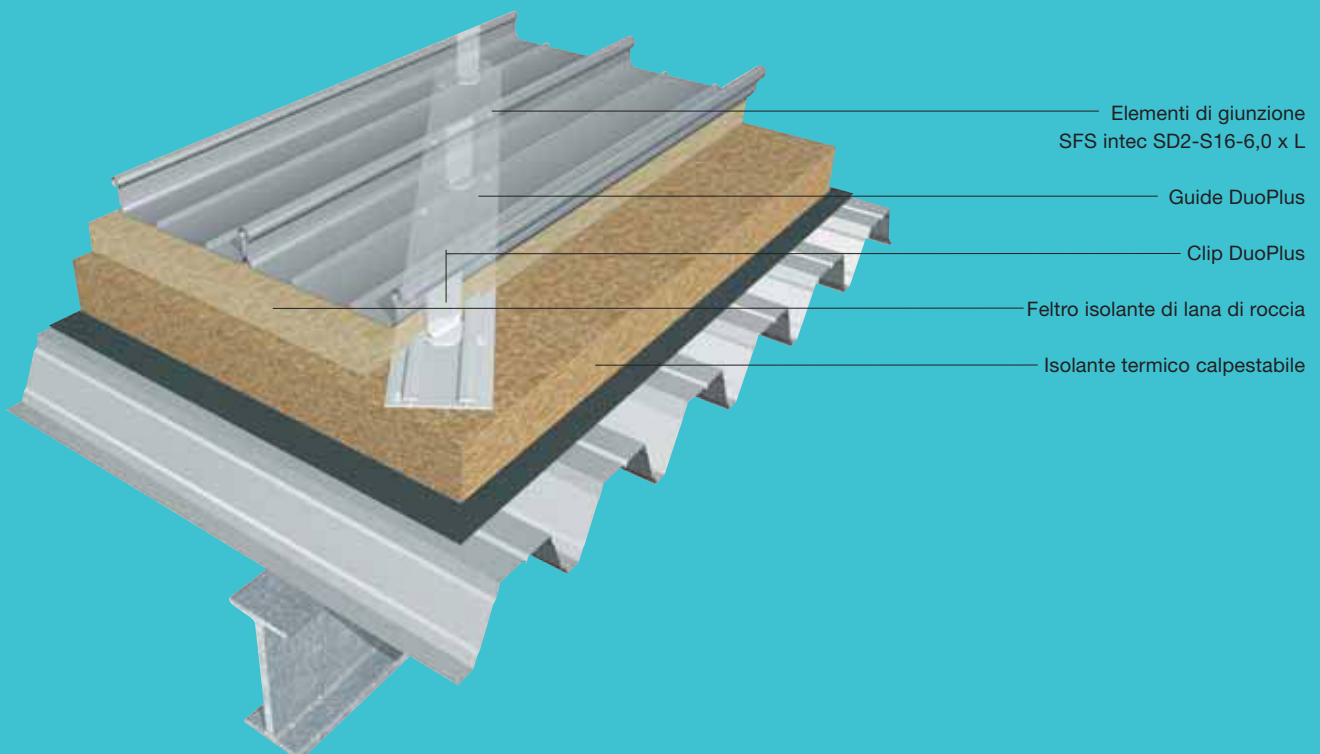


sinistra: guida DuoPlus con isolante termico

Kalzip Duo® 100 su lamiera grecata trapezoidale in acciaio



Kalzip DuoPlus® 100 su lamiera grecata trapezoidale in acciaio



Kalzip Duo® 100 o Kalzip DuoPlus® 100 su una sottostruttura in legno



- **Strato inferiore**

Legno di conifera classe S 10

- **Kalzip® barriera vapore H**

- **Isolante termico comprimibile con superficie altamente compattata in ottemperanza con la normativa DIN EN 13162**

Classe europea A1 – ininfiammabile

Categoria d'uso WD secondo la normativa DIN 18165

Categoria di conducibilità termica WLG 040

Resistenza alla compressione: $\sigma_{10} \geq 70 \text{ kN/m}^2$

Spessore: 100 mm

Kalzip Duo® 100 – strisce larghe 24 cm

Kalzip DuoPlus® 100 – completamente coibentato

- **Guide DuoPlus®**

Diametro del foro 6,8 mm

- **Clip DuoPlus®**

Il tipo di clip è conforme alla normativa EnEV

- **Elementi di giunzione per le guide DuoPlus®**

Viti SFS SD2-S-S16-6,0 x 165 o viti di legno secondo

la normativa DIN 1052 o viti autofilettanti in legno

secondo la normativa DIN 18807 che si riferisce alla

certificazione edilizia Z-14.1-4, diametro del disco di

tenuta min. 16 mm, profondità di avvitamento min. 26 mm

- **Lavorazione**

La distanza massima tra una vite e l'altra è di 50 cm.

Le viti si inseriscono nei fori delle guide.

Per orientare le guide è previsto un angolo retto o un angolo di almeno 45° rispetto alle nervature di Kalzip®.

La distanza tra le guide risulta dalla capacità di portata dei pannelli profilati Kalzip®.

Per fissare il perimetro e gli angoli della copertura

sono previste quattro viti per ogni punto di fissaggio.

Se la guida diventa una trave appoggiata agli estremi della copertura (per esempio come adattatore alla fine di ogni serie), non deve essere più lunga di 40 cm.

(Nelle coperture Kalzip Duo® le intercapedini tra le strisce larghe 24 cm sono riempiti da feltro isolante di lana di roccia).

- **Feltro isolante di lana di roccia secondo la normativa DIN EN 13162**

Classe europea A1 – ininfiammabile

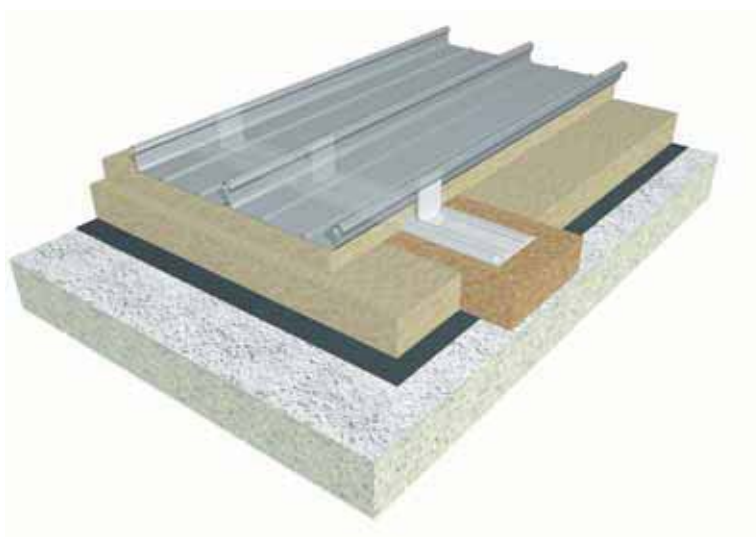
Categoria d'uso WL secondo la normativa DIN 18165

Categoria di conducibilità termica 040

Lo spessore è conforme alla normativa EnEV

- **Kalzip® Pannelli Profilati in alluminio**

Kalzip Duo® 100 o Kalzip DuoPlus® 100 su sottostruttura in calcestruzzo



- **Su 10 cm di isolante termico calpestabile o posata direttamente su una sottostruttura in calcestruzzo \geq B 15**
- **Barriera al vapore**
- **Isolante termico comprimibile con una superficie altamente compattata in ottemperanza con la normativa DIN EN 13162**
 Classe europea A1 – ininfiammabile
 Categoria d'uso WD secondo la normativa DIN 18165
 Categoria di conducibilità termica WLG 040
 Resistenza alla compressione: $\sigma_{10} \geq 70 \text{ kN/m}^2$
 Spessore: 100 mm
 Kalzip Duo® 100 – strisce larghe 24 cm
 Kalzip DuoPlus® 100 – completamente coibentato
 Per fissare la copertura direttamente sul calcestruzzo, si consiglia di evitare la corrosione da contatto!
- **Guide DuoPlus®**
 Diametro del foro 10,5 mm
- **Clip DuoPlus®**
 La clip è conforme alla normativa EnEV
- **Elementi di giunzione per le guide DuoPlus®**
 Tassello EJOT SDF-KB 10 x 160-E per 100 mm di isolante termico calpestabile
 Tassello EJOT SDF-KB 10 x 60-E per un fissaggio diretto (o un tassello dello stesso valore con $F_z \geq 1,2 \text{ kN}$, certificato, vite in acciaio inox, diametro di giunzione $\geq 18 \text{ mm}$)
- **Lavorazione**
 La distanza massima tra un fissaggio e l'altro deve essere pari a 50 cm.
 I fissaggi si inseriscono nei fori delle guide.
 Le guide sono orientate ad angolo retto rispetto alle nervature.
 La distanza tra le guide dipende dalla portata dei pannelli profilati Kalzip® (si consulti il manuale tecnico).
 Per altri tipi di installazione è necessario un calcolo particolareggiato.
 Se la guida diventa una trave appoggiata agli estremi della copertura, questa non deve essere più lunga di 40 cm.
 (Nelle coperture tetti Kalzip Duo® le intercapedini tra le strisce larghe 24 cm sono riempiti da feltro isolante di lana di roccia).
- **Feltro isolante di lana di roccia secondo la normativa DIN EN 13162**
 Classe europea A1 – ininfiammabile
 Categoria d'uso WL secondo la normativa DIN 18165
 Categoria di conducibilità termica 040
 Lo spessore è conforme alla normativa EnEV
- **Kalzip® Pannelli Profilati in alluminio**

Kalzip Duo® 100 o Kalzip DuoPlus® 100 su sottostruttura di calcestruzzo alleggerito



- **Su 10 cm di isolante termico calpestabile o direttamente su una sottostruttura di calcestruzzo alleggerito resistenza PP4 o P4,4 in ottemperanza con la normativa DIN**
- **Barriera al vapore**
- **Isolante termico comprimibile con una superficie altamente compattata in ottemperanza con la normativa DIN EN 13162**

Classe europea A1 – ininfiammabile
Categoria d'uso WD secondo la normativa DIN 18165
Categoria di conducibilità termica WLG 040
Resistenza alla compressione: $\sigma_{10} \geq 70 \text{ kN/m}^2$
Spessore: 100 mm
Kalzip Duo® 100 – strisce larghe 24 cm
Kalzip DuoPlus® 100 – completamente coibentato
Per fissare la copertura direttamente sul calcestruzzo alleggerito, si consiglia di evitare la possibile corrosione da contatto!
- **Guide DuoPlus®**

Diametro del foro 10,5 mm
- **Clip Duo Plus®**

La clip è conforme alla normativa EnEV
- **Elementi di giunzione per le guide DuoPlus®**

Fissaggio EJOT SDF-KB 10S x 180-E per 100 mm di isolante termico calpestabile
Fissaggio EJOT SDF-KB 10S x 80-E per un fissaggio diretto (o un tassello dello stesso valore con $F_z \geq 0,5 \text{ kN}$, certificato, viti in acciaio inox, diametro di giunzione $\geq 18\text{mm}$).
- **Lavorazione**

I fissaggi sono inseriti nei fori delle guide.
Per orientare le guide è previsto un angolo retto o un angolo non inferiore a 45° sia rispetto alle nervature Kalzip® sia rispetto alla struttura in calcestruzzo alleggerito. La distanza tra le guide dipende dalla capacità di portata dei pannelli profilati Kalzip®.
Il perimetro e l'angolo del tetto devono essere montati con quattro fissaggi.
Se la guida diventa una trave agli estremi (per esempio un adattatore alla fine di una serie) non deve essere più lunga di 40 cm.
- **Particolarità**

Il fissaggio ha 4 alette che fungono da sicura alla torsione che sporgono di 1 mm. In fase di montaggio il diametro del fissaggio deve essere solo di 0,5 mm più grande del diametro di entrata dello stesso; il fissaggio viene eseguito con le viti e la sicura alla torsione viene in parte raschiata (è la prassi e viene applicata anche alle guide Kalzip DuoPlus® 100).

(Nelle coperture tetti Kalzip Duo® le intercapedini tra le strisce larghe 24 cm sono riempiti da feltro isolante di lana di roccia)
- **Feltro isolante di lana di roccia secondo la normativa DIN EN 13162**

Classe europea A1 – ininfiammabile
Categoria d'uso WL secondo la normativa DIN 18165
Categoria di conducibilità termica 040
Lo spessore è conforme alla normativa EnEV
- **Kalzip® Pannelli Profilati in alluminio**

Dettagli: colmo, gronda, bordo del tetto

Per trasferire le forze di taglio del tetto alla sottostruttura è necessario montare tra le clip di ancoraggio e la sottostruttura assi di legno o spigoli (vedi figura lamiera grecata trapezoidale e ancoraggio nel colmo). Per impiegare le assi di legno si consiglia uno spessore fino a 60 mm per il fissaggio sulla lamiera di acciaio fino ad uno spessore di 1,25 mm dell'elemento di fissaggio SFS intec SD2/60-S-6,0 x 84. Per le altre applicazioni, si consiglia consultare il manuale tecnico Kalzip® sulla progettazione e la costruzione.

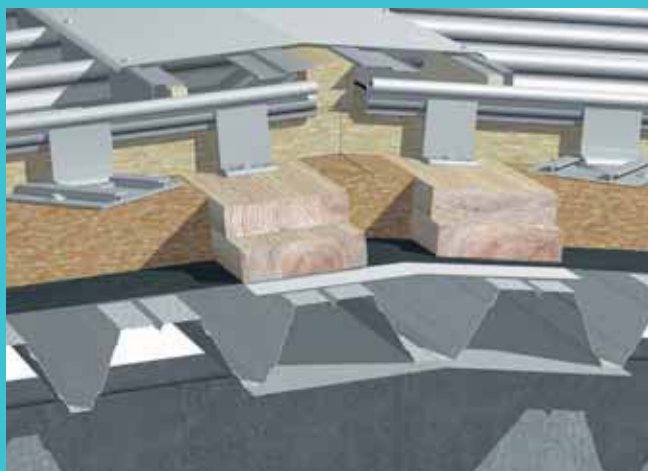
Ancoraggio al colmo

L'ancoraggio è strutturale. Se non è previsto alcun accorgimento specifico in fase di montaggio, ogni doga Kalzip® deve essere fissata alla clip per evitare che si sposti. Ogni doga Kalzip® deve avere solo un ancoraggio (consultare il manuale tecnico per progettazione e la costruzione).

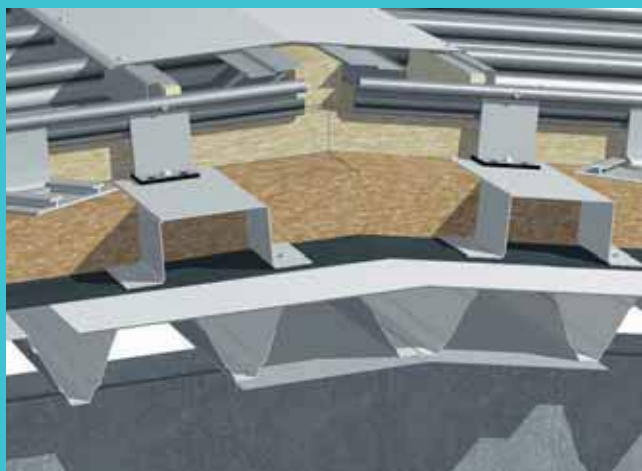
Staticità e montaggio

Il computo statico, così come la progettazione della posa del tetto sono redatti, nel rispetto del progetto originale, dal reparto di tecnica applicata di Koblenz.

Colmo/asse di legno



Colmo/spigolo



Frontespizio di gronda (bordo del tetto)



Gronda

