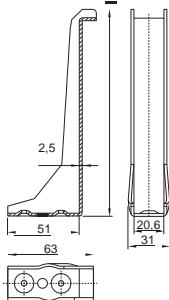


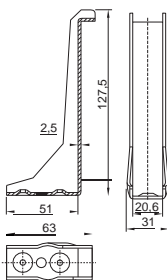
Connettori a taglio X-HVB

Dati relativi al prodotto

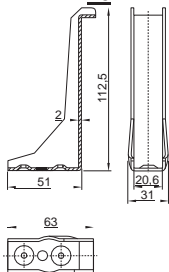
Dimensioni X-HVB 140



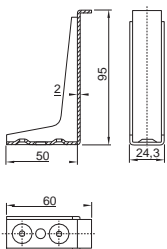
X-HVB 125



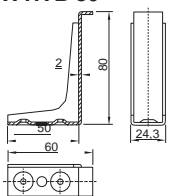
X-HVB 110



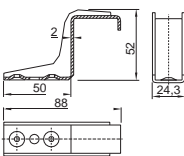
X-HVB 95



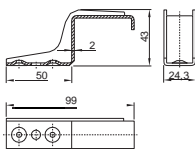
X-HVB 80



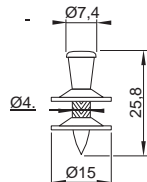
X-HVB 50



X-HVB 40



X-ENP-21 HVB



Informazioni generali

Specifiche del materiale

X-HVB
 Acciaio al carbonio: $R_m = 295-350 \text{ N/mm}^2$
 Zincatura: $\geq 3 \mu\text{m}$
 X-ENP-21 HVB
 Gambo in acciaio al carbonio: HRC58
 Zincatura: $8-16 \mu\text{m}$

Strumenti di fissaggio raccomandati

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| Strumento | DX 76 | DX 76 PTR |
| Guida fissaggio | X-76-F-HVB X-76-F-HVB-PTR | |
| Pistone | X-76-P-HVB X-76-P-HVB-PTR | |
| Propulsori | 6.8/18M nero, rosso | |
| | (per i dettagli vedere limite applicativo X-ENP-21 HVB) | |

Vedere **Strumenti e attrezzature** per ulteriori informazioni.

Omologazioni e linee guida per la progettazione

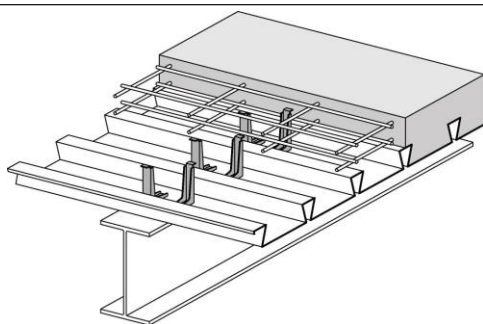
ETA-15/0876, progettazione secondo Eurocodice 4 (EN 1994-1-1, EN 1994-1-2) ed Eurocodice 8 (EN 1998-1)

MLIT / BCJ (Giappone)

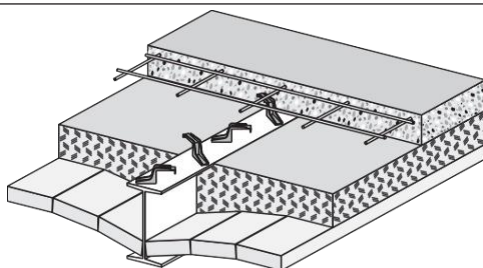
Per quanto riguarda la progettazione composta ai sensi di AISC (American Institute of Steel Construction), fare riferimento alla letteratura tecnica di Hilti North America (Guida tecnica del prodotto)

Applicazioni

Esempi



Applicazione tipica di connettore a taglio X-HVB con lamiera in acciaio, per es. costruzione nuova.



Applicazione tipica di connettore a taglio X-HVB con solai a volte (senza lamiera grecata), per es. progetto di recupero edilizio. "duck walk"

Resistenza caratteristica e di progetto (ETA-15/0876) in travi composte con solette piene

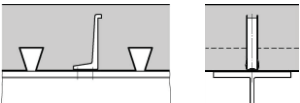
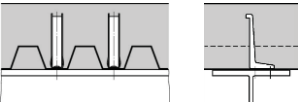
| Connettore a taglio | Resistenza caratteristica P_{Rk} [kN] | Resistenza di progetto P_{Rd} [kN] | Spessore minimo materiale base [mm] | X-HVB posizionamento | Valutazione duttilità |
|---------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| X-HVB 40 | 29 | 23 | 6 | "duck walk" | Duttile ai sensi della EN 1994-1-1 |
| X-HVB 50 | 29 | 23 | 6 | | |
| X-HVB 80 | 32,5 | 26 | 8*) | Parallelamente alla trave | |
| X-HVB 95 | 35 | 28 | | | |
| X-HVB 110 | 35 | 28 | | | |
| X-HVB 125 | 37,5 | 30 | | | |
| X-HVB 140 | 37,5 | 30 | | | |

*) Possibile riduzione a 6 mm, per quanto concerne la riduzione richiesta della resistenza di progetto vedere allegato C3 di ETA-15/0876.

Condizioni:

- Calcestruzzo standard da C20/25 a C50/60
- Calcestruzzo leggero da LC20/22 a LC50/55 con una densità minima $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$

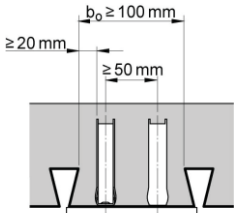
Resistenza di progetto in travi composte con nervature della lamiera trasversali all'asse

| Posizionamento X-HVB | Resistenza di progetto $P_{Rd,t}$ [kN] | Valutazione duttilità |
|---|---|--|
|  <p>Posizionamento X-HVB longitudinalmente rispetto alla trave</p> | $P_{Rd,t,l} = k_{t,l} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,l} = \frac{0.66}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$ | Duttile in accordo alla EN 1994-1-1 |
|  <p>Posizionamento X-HVB trasversalmente rispetto alla trave</p> | $P_{Rd,t,t} = 0.89 \cdot k_{t,t} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,t} = \frac{1.18}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$ | |

Condizioni:

- Applicabile a X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140
- n_r corrisponde al numero di X-HVB per nervatura ($n_r \leq 3$)

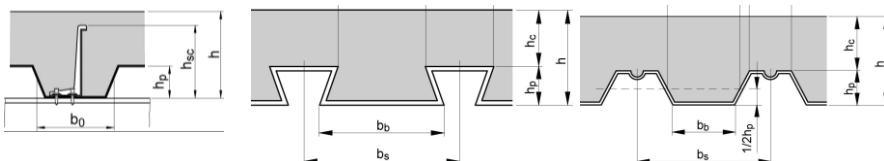
Resistenza di progetto in travi composte con nervature della lamiera parallele all'asse

| Posizionamento X-HVB | Resistenza di progetto $P_{Rd,t}$ [kN] | Valutazione duttilità |
|---|--|---|
|  <p>Posizionamento X-HVB longitudinalmente rispetto alla trave</p> | $P_{Rd,l} = k_l \cdot P_{Rd}$ $k_l = 0.6 \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$ | Duttile in accordo alla EN 1994-1-1 |

Condizioni:

- Applicabile a X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140
- X-HVB devono essere posizionati parallelamente alla trave

Parametri geometrici lamiera



Informazioni sulla progettazione

Posizionamento del connettore lungo la trave

X-HVB è un connettore a taglio duttile ai sensi della EN 1994-1-1, par. 6.6, e può essere distribuito in modo uniforme tra sezioni critiche. Queste sezioni critiche, dove si verificano modifiche consistenti nel flusso di taglio, possono essere punti di appoggio, punti di applicazione di carichi puntuali o zone con momenti flettenti estremi.

Connessione a taglio parziale

Resistenza:

La connessione minima dipende dal codice di progettazione utilizzato:

Nella progettazione secondo la **EN 1994-1-1**, N/N_t deve essere minimo 0,4. Questo valore aumenta in base alla lunghezza della campata e alla geometria della lamiera.

Controllo dell'inflessione

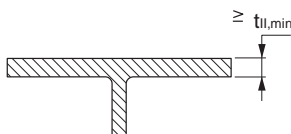
Se il connettore a taglio è richiesto soltanto per il controllo dell'inflessione, non c'è un valore minimo del grado di connessione. Tuttavia, si applicano le spaziature minime ammissibili del connettore e la trave in acciaio deve avere una resistenza sufficiente a sostenere il peso proprio e tutti i carichi imposti.

Altri aspetti progettuali specifici presi in esame nell'ETA-15/0876

- Copertura di carico sismico secondo Eurocodice 8 (EN 1998-1-1)
- Resistenza di progetto se si usa acciaio datato con una resistenza alla rottura superiore a 300 N/mm² e inferiore a 360 N/mm²
- Effetto dello spessore ridotto del materiale base inferiore a 8 mm per X-HVB 80 fino a X-HVB 140
- Progettazione dell'ancoraggio d'estremità di solette composite
- Progettazione in caso di incendio

Requisiti applicativi

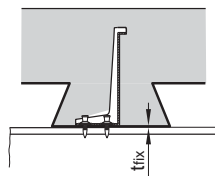
Spessore del materiale base



Per travi con lamiera composta:
spessore minimo $t_{II} = 8$ mm.

Per travi con solette in calcestruzzo pieno:
spessore minimo $t_{II} = 6$ mm, rilevante soprattutto in progetti di ristrutturazione per tener conto del ridotto spessore della flangia di sezioni I di piccola dimensione (per es. IAO 100, I 100, IPE 100).

Spessore del materiale fissato



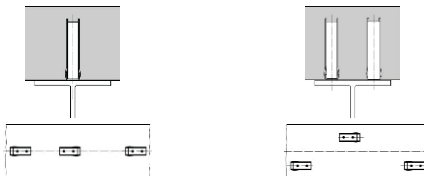
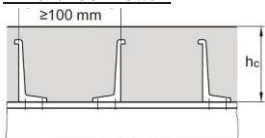
Spessore totale massimo di lamiere fissate t_{fix} :

- 2,0 mm per X-HVB 80, X-HVB 95 e X-HVB 110
- 1,5 mm per X-HVB 125 e X-HVB 140

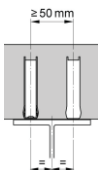
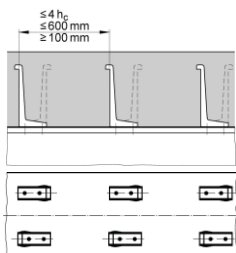
Posizionamento di connettori X-HVB in solette di calcestruzzo pieno

X-HVB devono essere posizionati parallelamente alla trave

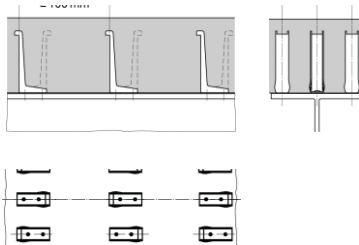
1 fila di connettori



2 file di connettori

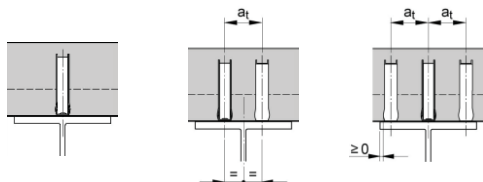


Massimo 3 file di connettori



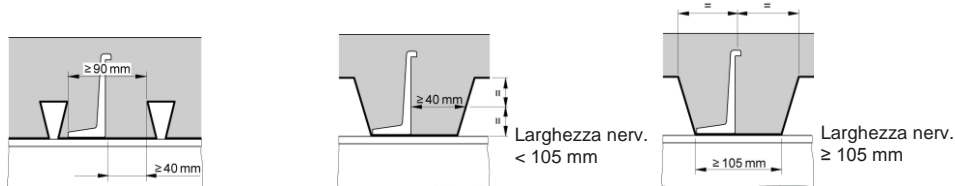
Posizionamento di connettori X-HVB con lamiera composta (lamiera posizionata trasversalmente e X-HVB posizionati parallelamente all'asse della trave)

Interasse e posizionamento

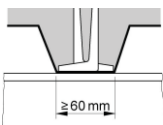


- $a_t \geq 50 \text{ mm}$ per lamiera grecata compatta con $b_o/h_p \geq 1,8$
- $a_t \geq 100 \text{ mm}$ per altre lamiere

1 fila di connettori - larghezza minima della nervatura e distanza dalla lamiera

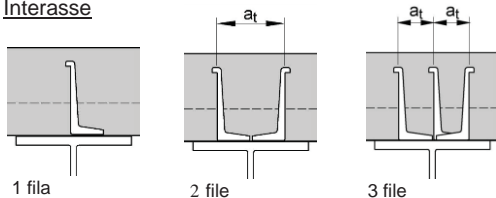


File multiple di connettori - larghezza minima della nervatura



Posizionamento di connettori X-HVB con lamiera composta (lamiera e X-HVB posizionati trasversalmente all'asse della trave)

Interasse



2 file:

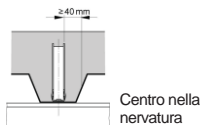
- $a_t \geq 100$ mm per tutti i tipi di lamiera

3 file:

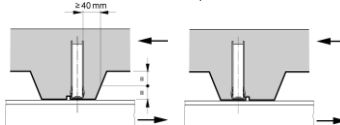
- $a_t \geq 50$ mm per lamiera grecata compatta con $b_0/h_p \geq 1,8$
- $a_t \geq 100$ mm per altre lamiere

Posizionamento - 1 fila di connettori

Senza rinforzo nervatura

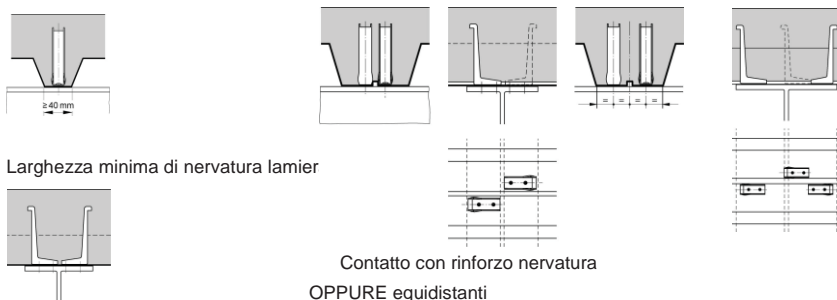


Con rinforzo nervatura (X-HVB a contatto con rinforzo nervatura)



Posizione preferita nella zona di compressione della nervatura in calcestruzzo

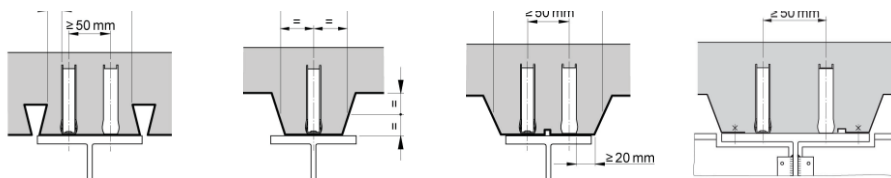
Posizionamento - 2 e 3 file di connettori



Posizionamento di connettori X-HVB con lamiera composta (lamiera posizionata parallelamente all'asse della trave)

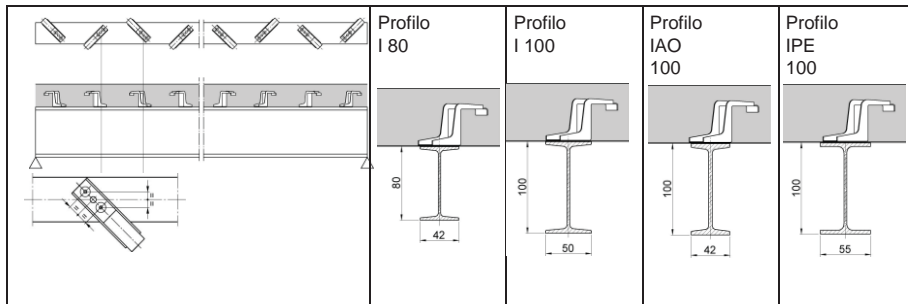
X-HVB devono essere posizionati parallelamente alla trave

Distanze e posizionamento



- Se non è possibile effettuare un posizionamento centrato nella nervatura di calcestruzzo a causa della forma della lamiera composta, sarà necessario dividere la lamiera.

Posizionamento “duck walk” di X-HVB 40 e 50 in combinazione con solette piene sottili per ristrutturazioni

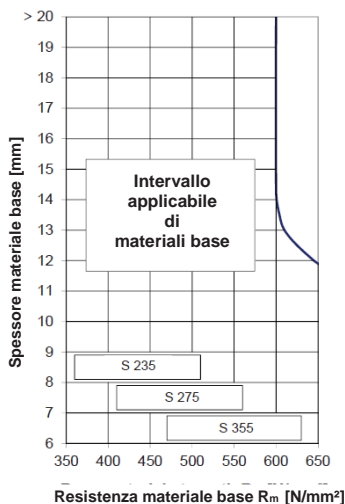


- Larghezza minima sezione = 40 mm (per es. vecchia sezione IAO 100)
- Distanza minima dal centro di sezioni di acciaio = 400 mm

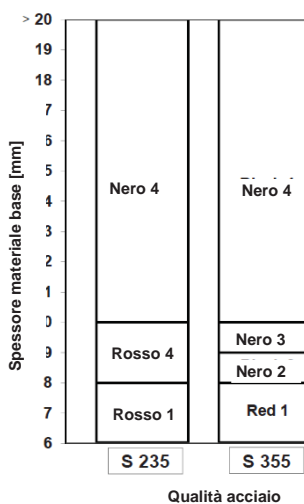
Limiti applicativi

I limiti applicativi sono validi soltanto se si utilizzano la cartuccia e l'impostazione di potenza corrette!

Limiti applicativi X-ENP-21 HVB



Pre-selezione della cartuccia e impostazione della potenza



Nell'acciaio da costruzione a laminazione termomeccanica, per es. S 355M ai sensi della EN 10025-4, il limite applicativo è ridotto di 50 N/mm²

Regolazione di precisione eseguendo test di installazione in loco

- Sezione minima interessata: IPE 100
- Spessore minimo del materiale base per travi con lamiera composta: 8 mm

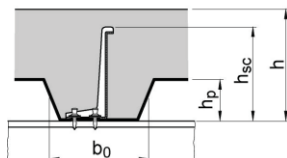
Selezione dispositivi di fissaggio

Spessore minimo della soletta

| X-HVB | Spessore minimo della soletta h [mm] | |
|-------|--------------------------------------|------------------------------|
| | Senza effetto della corrosione | Con effetto della corrosione |
| 40 | 50 | 60 |
| 50 | 60 | 70 |
| 80 | 80 | 100 |
| 95 | 95 | 115 |
| 110 | 110 | 130 |
| 125 | 125 | 145 |
| 140 | 140 | 160 |

Altezza minima della lamiera h_p in funzione della geometria della lamiera

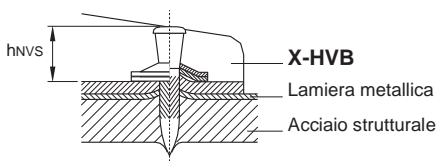
| X-HVB | Altezza massima della lamiera composta h_p [mm] | | |
|-------|---|-------------------------------|--|
| | $\frac{b_o}{h_p} \geq 1,8$ | $1,0 < \frac{b_o}{h_p} < 1,8$ | $\frac{b_o}{h_p} \leq 1,0$ ^{x)} |
| 80 | 45 | 45 | 30 |
| 95 | 60 | 57 | 45 |
| 110 | 75 | 66 | 60 |
| 125 | 80 | 75 | 73 |
| 140 | 80 | 80 | 80 |



x) $b_o / h_p \geq 1,0$ per lamiera composta perpendicolare alla trave abbinata a X-HVB orientato parallelamente alle trave

Garanzia della qualità del fissaggio

Ispezione del fissaggio



$8,2 \text{ mm} \leq h_{NVS} \leq 9,8 \text{ mm}$



Impronta del pistone chiaramente visibile sulla rondella superiore