



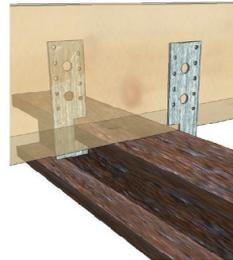
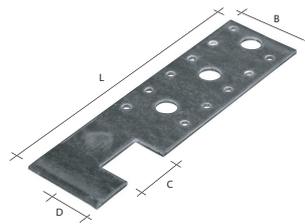
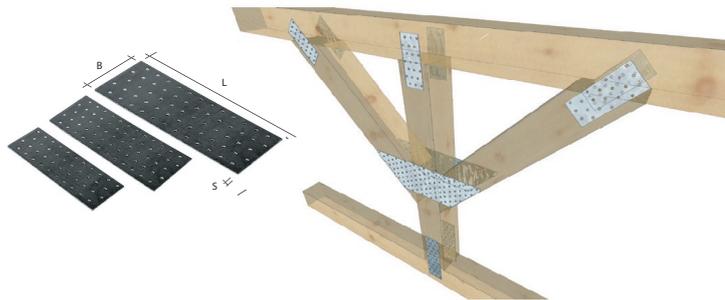
SISTEMI TECNOLOGICI PER IL LEGNO

**SYTEK SYSTEM**

by **MUNARI**

[www.syteksystem.com](http://www.syteksystem.com) Tel. 0444 985943

### Valori statici piastre forate



## Lamiere forate piane GH

Le giunzioni con lamiere forate e chiodi speciali sono giunzioni efficaci.

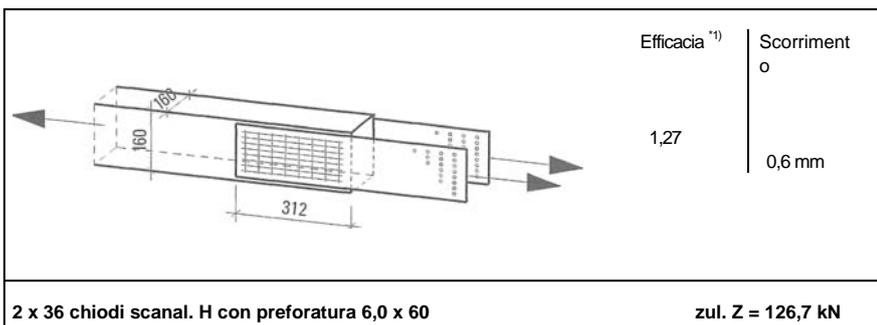
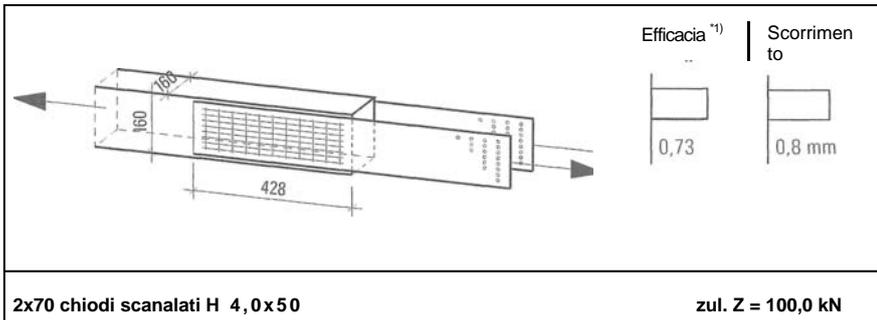
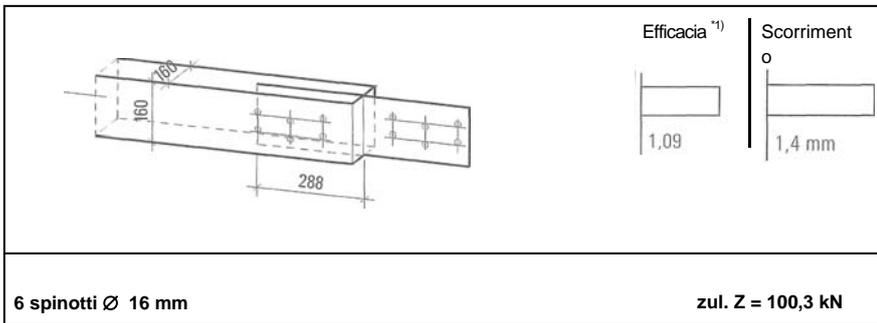
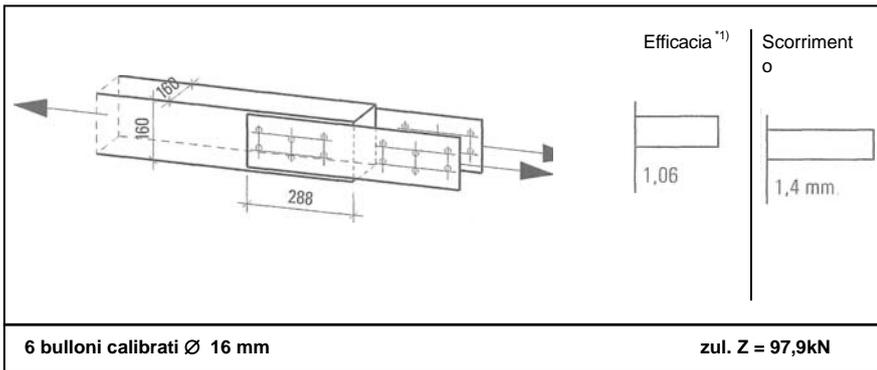
Come si può rilevare dall'immagine a lato

- efficacia e
- scorrimento della giunzione

sono uguali o superiori rispetto alle varianti raffigurate con giunzioni a spinotto o a bullone calibrato.

In particolare, per quanto concerne lo scorrimento delle giunzioni, le connessioni realizzate con chiodi speciali – come i chiodi scanalati, con o senza preforatura - sono sensibilmente più vantaggiose di quelle con spinotti o bulloni calibrati.

**Giunzioni con parti in acciaio**



\*1 Il termine »efficacia« corrisponde a un supposto sforzo di taglio nella superficie di connessione (superficie di taglio  $As = 2 \times l_s \times h$ )

\*1 Il termine »efficacia« corrisponde a un supposto sforzo di taglio nella superficie di connessione (superficie di taglio  $As = 2 \times l_s \times h$ ).

## Campi di utilizzo

Le lamiere forate piane possono essere utilizzate in quasi tutti i settori dell'edilizia, ovunque si debbano collegare componenti in legno tra loro o con un altro componente della struttura. Le possibilità di impiego sono talmente varie da far sì che in questo compendio tecnico se ne possano illustrare solo gli estratti di alcuni esempi tipici.

Questi i prodotti GH contenuti nel presente compendio che vengono presentati dettagliatamente:

- **Strisce forate GH**
- **Piastre forate GH**
- **Nastro forato per controventature GH**
- **Ancoraggio GH per trave a T**
- **Ancoraggio a profilo GH**
- **Giunzione a nodo GH**
- **Giunzione piana GH**

I disegni elencati a seguire offrono un quadro generale degli esempi contenuti in questo compendio. Sulla scorta del numero di pagine è possibile trovare velocemente il prodotto e il corrispondente esempio di calcolo nell'ambito di un'applicazione tipo.

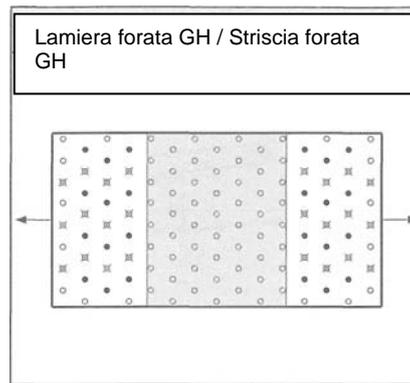
Indipendentemente dagli esempi illustrati gli impieghi delle lamiere forate piane sono innumerevoli.

Possono infatti essere utilizzate come

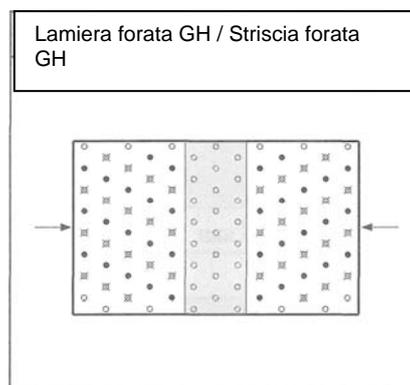
- Stabilizzazione
- Giunzione resistente alla trazione
- Connessione nei giunti a compressione
- Giunzione resistente alla flessione

I componenti in legno nei suddetti casi possono essere disposti

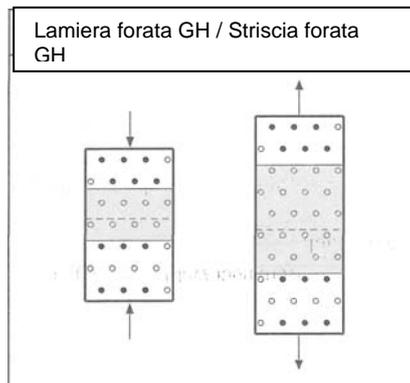
- Uno dietro l'altro (giunto diritto)
- Ad angolo retto
- Con un'angolazione a piacere



Esempio: Giunto diritto a trazione pagina 20.  
Informazioni sul prodotto da pagina 16 fino a pagina 20.

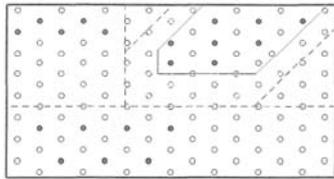


Esempio: Giunto diritto a compressione pagina 21.  
Informazioni sul prodotto da pagina 16 a pagina 20.



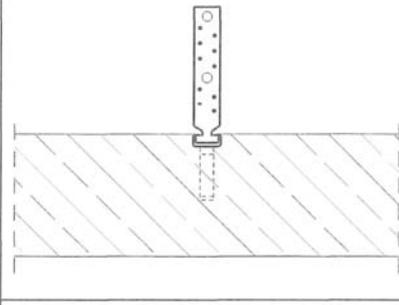
Esempio:  $\perp$  Giunto a compressione / trazione pag. 22 e 23.  
Informazioni sul prodotto da pagina 16 a pagina 20.

**Piastra forata GH / Striscia forata GH**



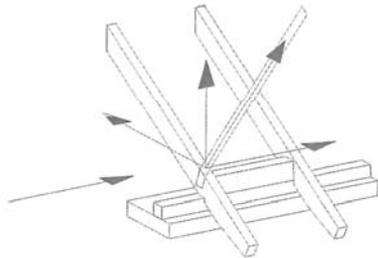
Esempio: Nodo di trave reticolare  
pagine 24 e 25.  
Informazioni sul prodotto da pagina 16  
a pagina 20.

**Ancoraggio a profilo GH**



Informazioni sul prodotto da pagina  
34 fino a pagina 35.

**Nastro forato per controventature GH**



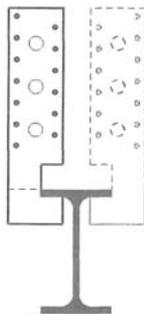
Esempi costruttivi pagine 28 e 29.  
Informazioni sul prodotto da pagina 26 a  
pagina 27.

**Giunzione piana GH / giunzione per  
nodo GH**



Informazioni sul prodotto da pagina  
36 fino a pagina 37.

**Ancoraggio GH per trave a T**



Esempio: IPE su legno lamellare pagine  
32 e 33.  
Informazioni sul prodotto da pagina 30 a  
pagina 31.

**Chiodi scanalati H / viti GH**

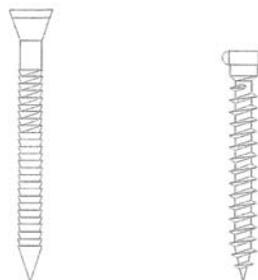


Tabella di portata da pagina 38 fino a  
pagina 41.

# Regole di dimensionamento e realizzazione

## Generalità

Le lamiera di acciaio per la giunzione di componenti in legno possono essere impiegate solo in strutture in legno che sono prevalentemente sottoposte a carichi statici (DIN 1055-3).

I seguenti dati sono esclusivamente riferiti alla giunzione di componenti in legno (massiccio e lamellare) o legno compensato da costruzione con lamiera piane di acciaio spesse dai 2 ai 3 mm.

Le lamiera di acciaio possono essere posizionate solo esternamente e per il loro fissaggio possono essere utilizzati, quali mezzi di giunzione, chiodi scanalati H della ditta GH Baubeschläge. I chiodi scanalati H con diametro ( $d_{Na}$ ) pari a 4 mm sono idonei, secondo il documento di classificazione, all'utilizzo come chiodi speciali di classe di portata III. Essi possono anche essere sottoposti continuamente a sollecitazione per estrazione.

L'utilizzo come chiodi speciali prevede la preforatura delle lamiera; il diametro del foro e del chiodo devono essere adeguati l'uno all'altro. Il diametro minimo e quello massimo del foro prepunzonato devono essere rilevati dal documento di classificazione del chiodo scanalato H. Le lamiera forate GH per chiodi scanalati H con  $d_{Na} = 4$  mm hanno un diametro pari a 5 mm, per chiodi scanalati H con  $d_{Na} = 6$  il diametro dei fori è pari a 7 mm.

In alternativa ai chiodi scanalati H con  $d_{Na} = 4$  mm possono essere utilizzate, come mezzi di giunzione legno-lamiera di acciaio, viti GH con diametro  $d_1 = 5$  mm, in conformità al certificato generale di omologazione dell'ispettorato all'edilizia no. Z-9.1-375.

## Numero minimo di chiodi per superficie di taglio (DIN 1052-2, 6.2.1)

Ogni giunto utilizzato per la trasmissione delle forze deve presentare almeno 4 superfici di taglio per i chiodi. Ogni lamiera forata deve essere fissata con almeno 4 chiodi scanalati H per ogni componente da collegare. Ciò non vale per il fissaggio di tavolati, correnti e controventature.

## Carico ammissibile dei chiodi su sforzo di taglio $N_1$ (DIN 1052-2 (6), 7.7.2)

Quando si connettono lamiera metalliche il carico ammissibile dei chiodi può essere aumentato di un fattore pari a 1,25.

Questo sarà dato da

$$\text{zul. } N_1 = 1,25 \times (500 \times d_{Na}^2) / (10 + d_{Na})$$

$$\text{zul. } N_1 = 1,25 \times (500 \times 4,0^2) / (10 + 4,0) \\ = 714 \text{ N} = 0,714 \text{ kN}$$

Nel caso di carico HZ:

$$\text{zul. } N_{1,HZ} = 1,25 \times \text{zul. } N_1 = 0,892 \text{ kN}$$

## Disposizione dei chiodi speciali/ sfasatura (DIN 1052-2, 7.2.4)

Nel caso di lamiera esterne è possibile fare a meno delle disposizione sfasata dei chiodi speciali. Questo è già previsto dal modello di punzonatura con il quale sono prodotte le lamiera.

## Profondità di infissione minima (DIN 1052-2, 6.2.4 e 6.2.5)

La profondità di infissione di chiodi speciali senza preforatura è pari a  $8 d_{Na}$ . La profondità di infissione viene misurata sull' area profilata del gambo, inclusa la punta del chiodo. In questo modo si garantisce la profondità minima di infissione per il "più corto" dei chiodi scanalati della misura 4,0 x 40.

I chiodi speciali per preforatura devono avere una profondità di infissione di almeno  $12 d_{Na}$ .

## Preforatura

### (DIN 1052-2,7.1)

Nel caso di lamiere esterne la preforatura per i chiodi speciali non è necessaria. Se la sollecitazione sui chiodi speciali è solo di taglio la preforatura per detti chiodi può essere eseguita solo con un diametro di foratura pari al massimo a  $0,9 d_{Na}$ . Il carico ammissibile sui chiodi può essere moltiplicato per il fattore 1,25 e si avrà

$$\text{zul. } N_1 = 1,25 \times 0,714 \text{ kN} = 0,892 \text{ kN}$$

Nel caso di carico HZ:

$$\text{zul. } N_{1,HZ} = 1,25 \times \text{zul. } N_1 = 1,116 \text{ kN}$$

## Numero di chiodi in sequenza continua

### (DIN 1052-2, 6.2.9)

Se ci sono più di 10 chiodi in fila è necessario calcolare il numero efficace  $ef\ n$  di chiodi.

Questo sarà dato da

$$ef\ n = 10 + 2/3 \times (n-10)$$

(cfr. tabella sotto)

*Non è possibile calcolare con più di 30 chiodi uno dietro l'altro.*

*Nella nuova stesura della DIN 1052 non saranno più compendiate alcuna diminuzione e/o limitazione. Le più recenti ricerche hanno mostrato che una diminuzione dei chiodi non corrisponde più allo stato attuale della tecnica, constatazione già considerata nella direttiva europea di dimensionamento per le strutture in legno (EC 5).*

Numero efficace di chiodi (ef n)											
Numero n (a fila)	=<10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ef n (a fila)	n	10,7	11,3	12	12,7	13,3	14	14,7	5,3	16	16,7
Numero n (a fila)		21	22	23	24	25	26	27	28	29	>=30
efn (a fila)		17,3	18	18,7	19,3	20	20,7	21,3	22	22,7	23,3

## Riduzioni d'area delle sezioni

### (DIN 1052-1, 6.4)

Nella verifica della tensione nei tiranti e nell'area di trazione di componenti soggetti a flessione è necessario considerare tutte le riduzioni d'area delle sezioni nel legno:

- Nei fori per chiodi preforati le riduzioni d'area delle sezioni devono essere considerate sempre unitamente al diametro dei chiodi.
- Nel caso di fori per chiodi non preforati le riduzioni d'area delle sezioni devono essere considerate solo se i chiodi hanno un diametro  $d_{Na} > 4,2$  mm.

In questo compendio tecnico vengono considerate solo le riduzioni d'area delle sezioni dovute a preforature di chiodi scanalati H con  $d_{Na} > 4,0$  mm.

## Diminuzioni / aumenti

### (DIN 1052-1, 5.1.7, 5.2.3 e 3.2)

Nel caso di influsso dell'umidità è necessario considerare i fattori di diminuzione per il carico ammissibile dei chiodi speciali, conformemente alla norma 1052-1, paragrafo 5.1.7 e 5.2.3. In presenza di durata breve dei carichi vanno considerati i fattori di incremento per il carico ammissibile dei chiodi speciali conformemente alla norma DIN 1052-1, paragrafo 3.2.

## Viti GH

Le viti GH (certificato di omologazione no. Z-9.1-375) con diametro nominale di 5 mm possono essere utilizzate come mezzi di giunzione lamiera di acciaio-legno. I valori caratteristici, le condizioni secondarie per l'utilizzo e i dati relativi alla portata si trovano nella tavola ripieghevole.

# Regole di dimensionamento e realizzazione

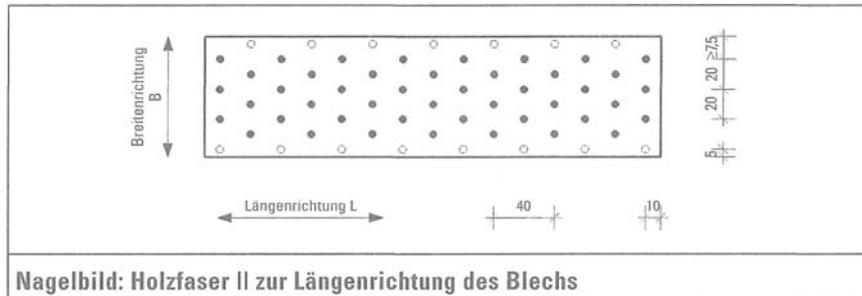
## Direzione longitudinale e in ampiezza delle lamiere forate / modello di punzonatura dei fori

Le lamiere forate piane per il fissaggio o la giunzione di componenti in legno sono dotate di fori di determinati diametri. I fori non sono sfalsati.

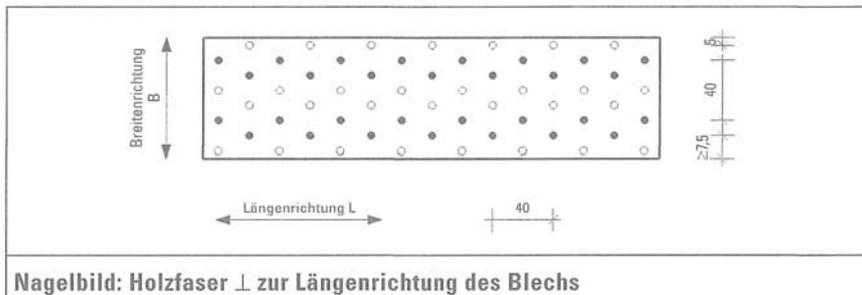
Per le lamiere forate GH, le strisce forate GH e il nastro per controventature GH viene utilizzato un unico "modello" per la punzonatura dei fori. In detto modello si distinguono

una direzione longitudinale e una in ampiezza.

La distanza tra i fori in direzione longitudinale è pari a 40 mm, nella direzione in ampiezza è pari a 20 mm. Se si utilizzano chiodi scanalati H con  $d_{Na} = 4,0$  mm ciò comporta una distanza tra i chiodi rispettivamente di  $10 d_{Na}$  o  $5 d_{Na}$ . A seconda del decorso della fibratura del legno rispetto alla direzione longitudinale/ in ampiezza si avranno le seguenti disposizioni di fori:



**Disposizione fori: fibratura II alla direzione longitudinale della lamiera L = dir. longitudinale**  
**- B = direzione in ampiezza**



**Disposizione dei fori: fibratura ⊥ alla direzione longitudinale della lamiera L = dir. longitudinale**  
**- B = dir. in ampiezza**

### Distanza dei chiodi dal bordo della lamiera

Utilizzando lamiere preforate valgono le seguenti distanze dal bordo lamiera:

*Nel presente compendio tencico viene utilizzato*

#### DIN 1052-2, paragrafo 7.2

Bordo sollecitato (bR):  $e_{bR} \geq 2 d_{Na} = 8$  mm

Bordo non sollecitato (uR):  $e_{uR} \geq 1,5 d_{Na} = 6$  mm

#### DIN 18 800-1, paragrafo 5.2.2, tabella 7

Distanza minima dei fori punzonati dal bordo:

$$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$$

*esclusivamente il valore conforme alla norma*

DIN 18 800

$e_R \geq 7,5 \text{ mm}$ .

Nelle piastre forate GH e nelle strisce forate GH i fori presenti direttamente sul bordo longitudinale non possono essere occupati da chiodi causa il mancato raggiungimento della distanza dal bordo della lamiera.

**Indicazione relativa alla disposizione dei chiodi con fibratura II alla direzione della forza**

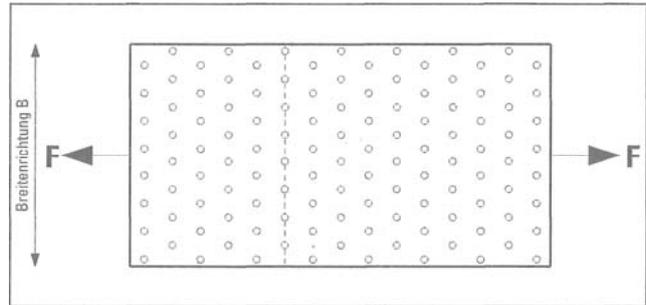
Se la direzione longitudinale della lamiera forata è parallela sia alla direzione della forza che della fibratura, le distanze tra i fori, con inchiodatura completa, non corrispondono esattamente alle prescrizioni della norma DIN 1052-2, tabella 11.

Sulla scorta dell'esperienza pratica e di studi semplificati concernenti l'inchiodatura fitta nelle lamiere forate risulta che l'inchiodatura completa si è sempre rivelata efficace.

**Verifica della linea di rottura / sezione netta della lamiera**

La linea di rottura si presenta più o meno ortogonale alla direzione della forza. In caso di **sollecitazione nella direzione longitudinale della lamiera** questo comporta la seguente immagine di linea di rottura:

Ø foro: 5 mm  
Distanza: 20 mm  
Componente in fori:  
25%  
Superficie netta: 0,75  
 $x B \times t$

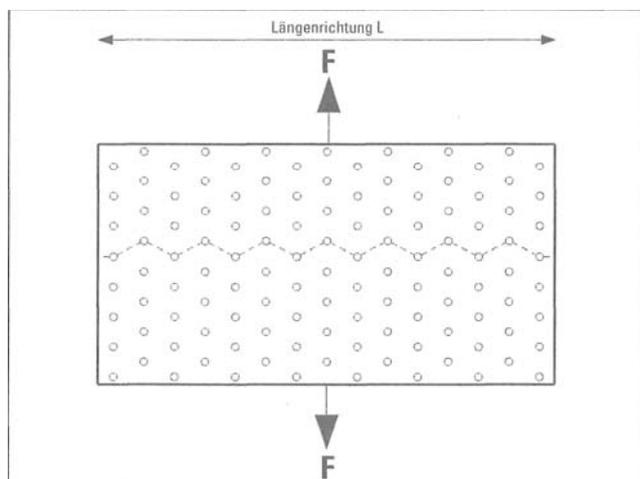


In caso di **sollecitazione nella direzione in ampiezza della lamiera** si presenta la seguente

immagine di linea di rottura:

Ø foro: 5 mm  
Distanza: 22,36 mm  
Componente in fori:  
25%  
Superficie netta: 0,776  
 $x L \times t$

Semplificando, per la verifica della linea di rottura si può fare conto su una superficie di sezione netta pari al 75% della superficie lorda.



# Regole di dimensionamento e realizzazione

Distanze tra chiodi per chiodi speciali con  $d_{Na}$

= 4 mm

## Giunto a trazione / fibratura Il alla forza

LEGNO

Bordo sollecitato:

$e_{||} \geq 15 d_{Na} = 60 \text{ mm}$

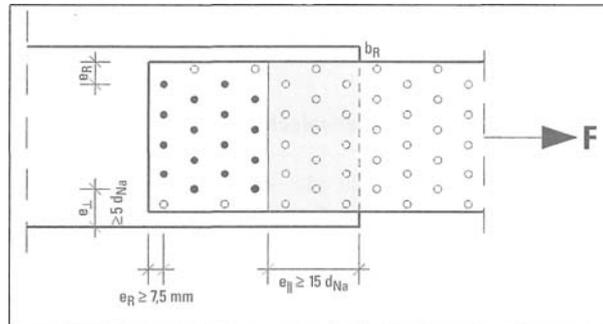
Bordo non sollecitato:

$e_{\perp} \geq 5d_{Na} = 20 \text{ mm}$

LAMIERA

Bordo:

$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$



## Giunto a compressione / fibratura Il alla forza

LEGNO

Bordo non sollecitato:

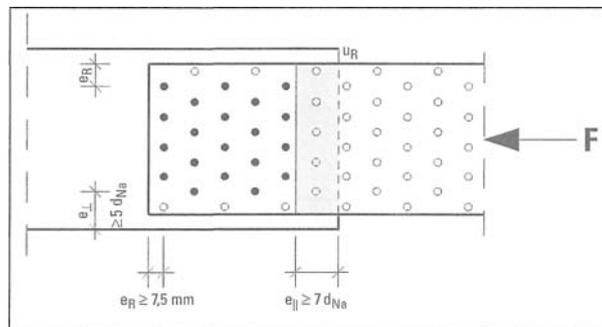
$e_{||} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$

$e_{\perp} \geq 5d_{Na} = 20 \text{ mm}$

LAMIERA

Bordo:

$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$



## Giunto a trazione/fibratura ⊥ alla forza

LEGNO

Bordo sollecitato:

$e_{\perp} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$

Bordo non

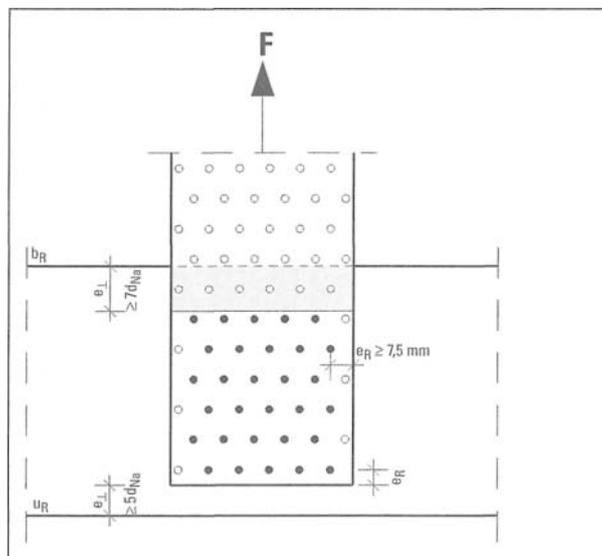
sollecitato:

$e_{\perp} \geq 5d_{Na} = 20 \text{ mm}$

LAMIERA

Bordo:

$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$



**Distanze tra chiodi per chiodi speciali con  $d_{Na} = 4$  mm**

**Giunto in compressione/fibratura  
atura  
⊥ alla forza**

LEGNO

Bordo sollecitato:

$$e_{\perp} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$$

Bordo non sollecitato:

$$e_{\perp} \geq 5 d_{Na} = 20 \text{ mm}$$

LAMIERA

Bordo:

$$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$$

**Giunto in trazione/fibratura  
obliqua alla forza**

LEGNO

Bordo sollecitato:

$$e_{\perp} \geq 15 d_{Na} = 60 \text{ mm}$$

$$e_{\parallel} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$$

Bordo non sollecitato:

$$e_{\perp} \geq 5 d_{Na} = 20 \text{ mm}$$

Reciprocamente

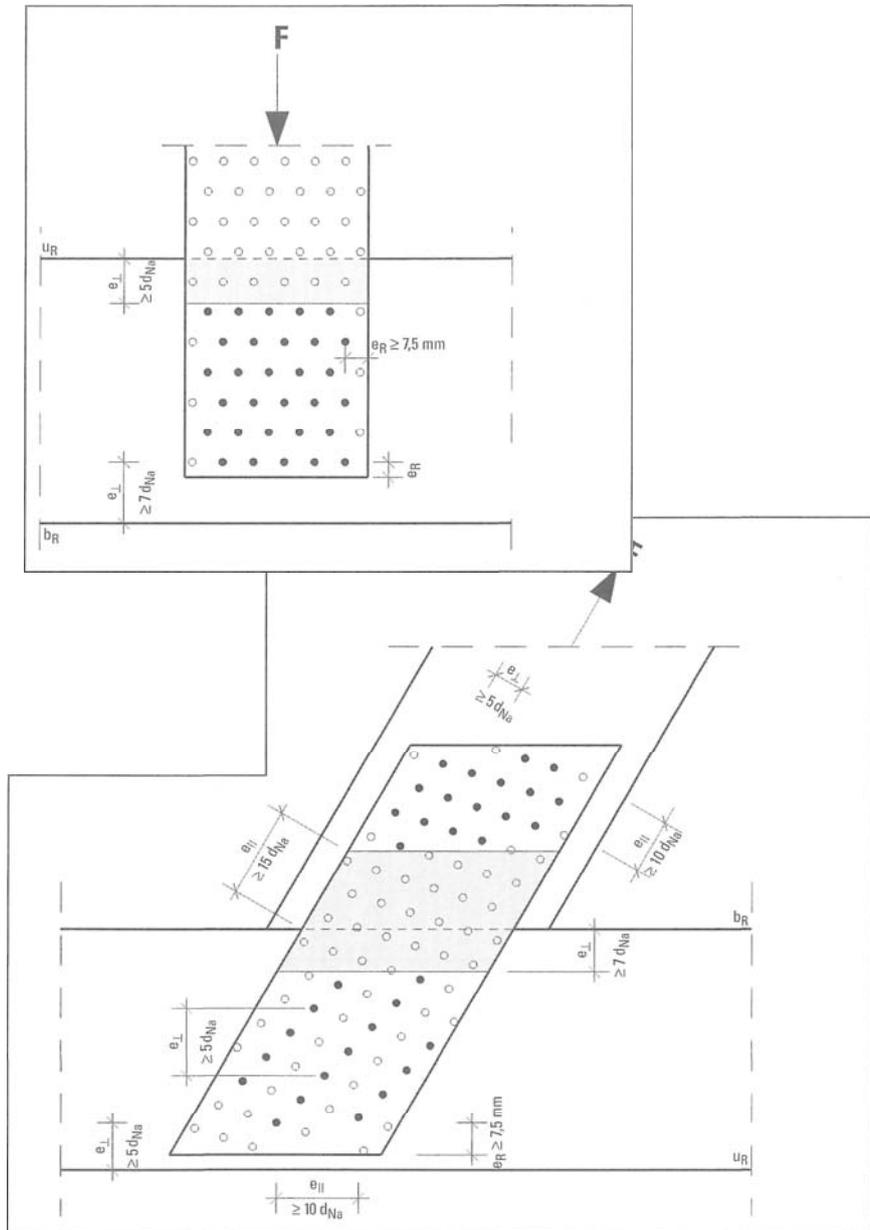
$$e_{\perp} \geq 10 d_{Na} = 40 \text{ mm}$$

$$e_{\parallel} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$$

LAMIERA

Bordo:

$$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$$



# Regole di dimensionamento e realizzazione

Distanze tra chiodi per chiodi speciali con  $d_{Na} = 4$  mm

## Nodo reticolare

LEGNO

Bordo sollecitato:

$$e_{\perp} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$$

$$e_{\parallel} \geq 15 d_{Na} = 60 \text{ mm}$$

Bordo non sollecitato:

$$e_{\parallel} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$$

$$e_{\perp} \geq 5 d_{Na} = 20 \text{ mm}$$

Reciprocamente:

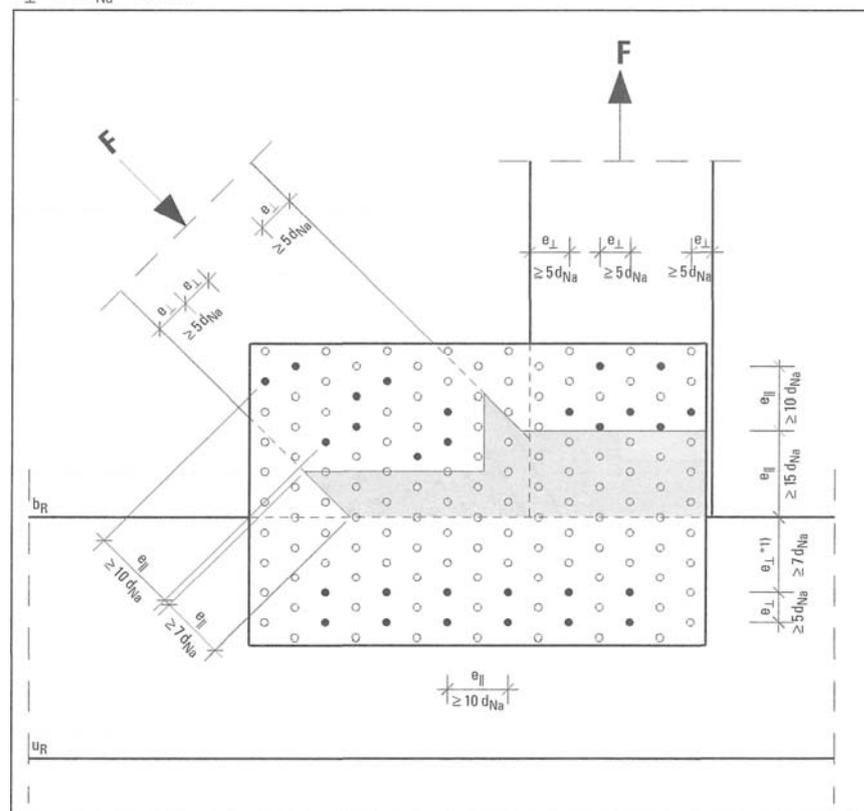
$$e_{\parallel} \geq 10 d_{Na} = 40 \text{ mm}$$

LAMIERA

Bordo:

$$e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$$

$$e_{\perp} \geq 5 d_{Na} = 20 \text{ mm}$$



bR: bordo sollecitato uR: bordo non sollecitato

 zona libera da chiodi

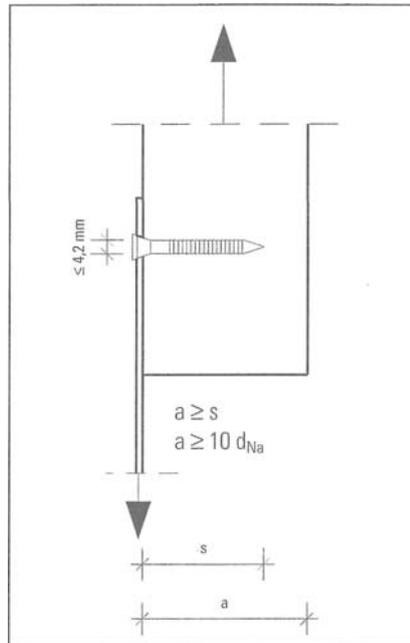
\*1) La linea del baricentro dell'area di inchiodatura deve possibilmente giacere sulla linea del baricentro del corrente inferiore. La distanza dal bordo  $e_{\perp} \geq 7 d_{Na} = 28$  mm è da considerarsi di secondaria importanza e viene mantenuta senza alcuno problema.

**Spessore minimo del legno e profondità di infissione dei chiodi speciali con  $d_{Na} = 4 \text{ mm}$**

**Lamiera su un solo lato**

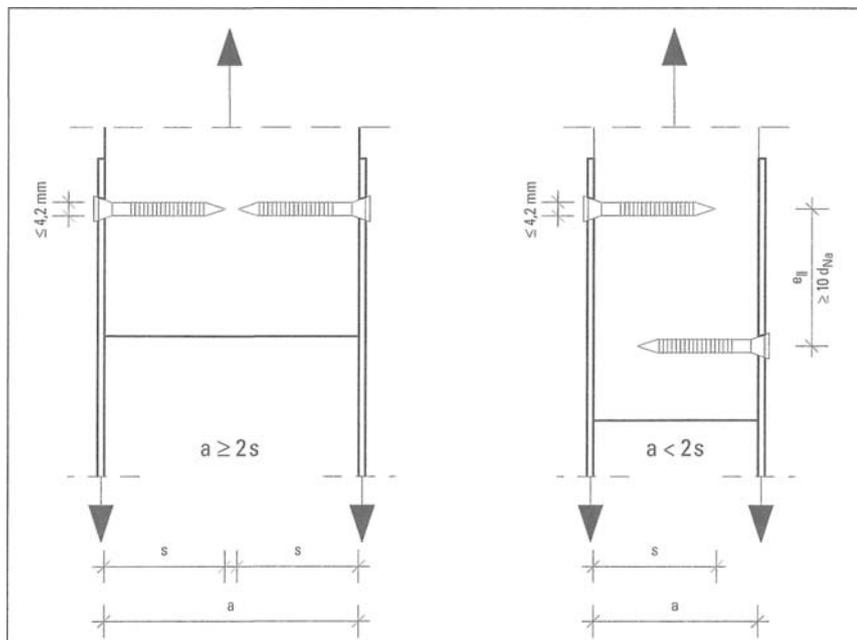
$d_{Na} \leq 4,2 \text{ mm}$	$d_{Na} > 4,2 \text{ mm}$
$a \geq s$	$a \geq 1,5 \times s$
opp.	opp.
$a \geq 10 d_{Na}$	$a \geq 15 d_{Na}$

a: spessore minimo del legno  
s: profondità di infissione



**Lamiera su entrambi i lati**

$d_{Na} < 4,2 \text{ mm}$	$d_{Na} > 4,2 \text{ mm}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senza sovrapposizione dei chiodi (<math>a \geq 2s</math>) <math>e_{II}</math> non deve soddisfare ulteriori requisiti</li> <li>• Con sovrapposizione dei chiodi (<math>a &lt; 2s</math>) <math>e_{II} \geq 10 d_{Na}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senza sovrapposizione dei chiodi (<math>a \geq 3s</math>) <math>e_{II}</math> non deve soddisfare ulteriori requisiti</li> <li>• Con sovrapposizione dei chiodi (<math>a &lt; 3s</math>) <math>e_{II} \geq 12 d_{Na}</math></li> </ul>



## Lamiere forate piane GH Strisce forate GH

Le strisce forate GH sono semplici mezzi di giunzione per la giunzione resistente alla trazione e/o alla compressione di componenti in legno prevalentemente sottili. Esse sono fatte di lamiera di acciaio zincata e sono disponibili nei due spessori  $t=2,0$  mm e  $t=2,5$  mm.

I fori delle strisce forate GH sono prepunzonati, hanno un diametro di 5 mm e sono disposti senza sfasature.

Le strisce hanno una lunghezza standard di 1200 mm; su richiesta possono essere prodotte strisce fino a 2000 mm di lunghezza. Nelle pezzature personalizzate è possibile tagliare longitudinalmente ogni 20 mm tra le file di fori. Le larghezze disponibili variano, a intervalli 20 mm, da 40 a 400 mm.

I possibili campi di impiego sono:

- Unioni resistenti alla trazione e alla compressione di giunti diritti, ad es. di terzere
- Protezioni anti-trazione nelle calettature
- Giunti di montaggio di elementi interni di travi reticolari
- Giunzione di testa di componenti in legno rettangolari
- Stabilizzazione

A differenza delle piastre forate GH (vedi pag. 18) le strisce forate GH hanno una lunghezza standard  $L = 1.200$  mm.

### Proprietà del materiale / valori caratteristici

Lamiere e nastri zincati per immersione a caldo in continuo, a norma DIN EN 10 147:1991+A1:1995

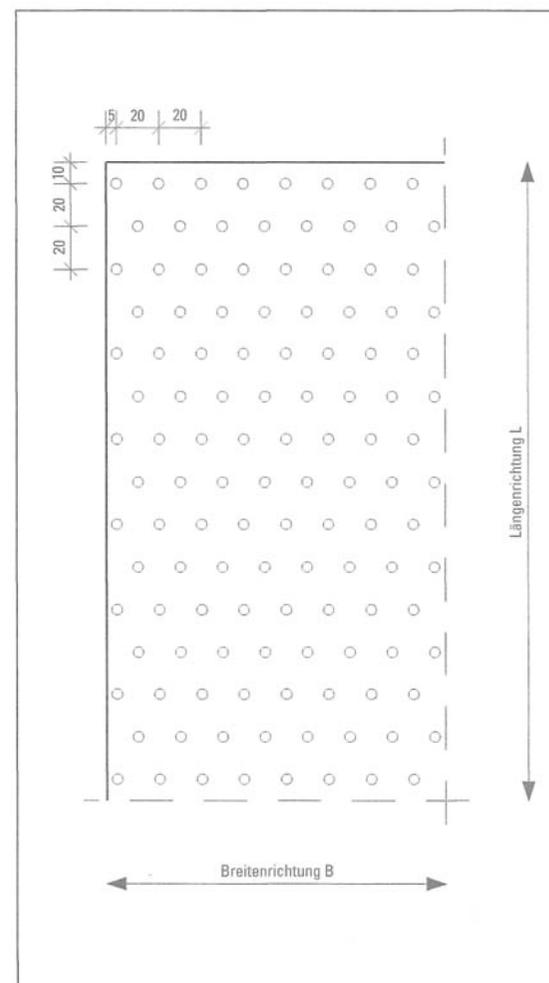
Denom. breve	S250GD+Z
No. materiale	1.0242
Limite di snervamento	$R_{eH} \geq 250$ N/mm <sup>2</sup>
Resisten. alla trazione	$R_m \geq 330$ N/mm <sup>2</sup>
Allungam. alla rottura	$A_{80} \geq 19\%$
Riv. per imm. a caldo	zinco
Spess. deposito Zn	275 g/m <sup>2</sup>

### Formati standard

Lunghezza	fino a 500 mm
Larghezza	da 40 a 200 mm
Spessore lamiera	2,0 o 2,5 <sup>1)</sup> mm
Ø fori	5 mm
Denom. breve	S250GD+Z

Lunghezze fino a 2.000 m fornibili su richiesta.

Su richiesta sono fornibili anche piastre forate GH per chiodi scanalati H di diametro 6 mm (Ø foro = 7 mm).



L = direzione longitudinale B = direzione in ampiezza

### Tabella di portata per strisce forate GH

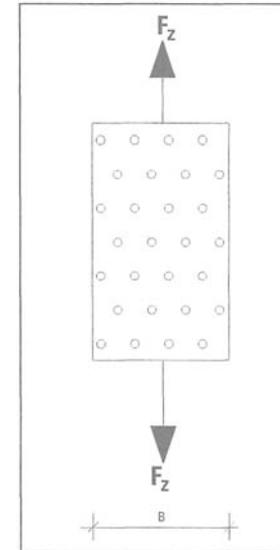
Carico ammissibile massimo zul.  $F_z$  [kN] per la sezione netta della lamiera con azione della forza in senso longitudinale e corrispondente numero di chiodi scanalati H<sup>\*2)</sup> ( $d_{Na} = 4,0$  mm) nel caso di carico H.

No. art.	Larghez. [mm]	No. chiodi *1) [-]	zul. $F_z$ $t = 2,0$ mm			zul. $F_z$ $t = 2,5$ mm			Peso *1) [g]
			zul. $F_z$ [kN]	Num. nec. chiodi n	Peso *1) [g]	zul. $F_z$ [kN]	No. neces. chiodi n	Peso *1) [g]	
101563	40	120	9,6	14	650	101564	12,0	17	900
101526	60	180	14,4	21	1000	101544	18,0	26	1300
101527	80	240	19,2	27	1350	101545	24,0	34	1700
101528	100	300	24,0	34	1650	101546	30,0	43	2200
101529	120	360	28,8	41	2000	101547	36,0	51	2700
101530	140	420	33,6	48	2400	101548	42,0	59	3100
101531	160	480	38,4	54	2800	101549	48,0	68	3500
101532	180	540	43,2	61	3100	101550	54,0	76	4000
101533	200	600	48,0	68	3500	101551	60,0	85	4500
101534	220	660	52,8	74	3900	101552	66,0	93	4900
101535	240	720	57,6	81	4200	101553	72,0	101	5600
101536	260	780	62,4	88	4600	101554	78,0	110	5900
101537	280	840	67,2	95	5000	101555	84,0	118	6300
101538	300	900	72,0	101	5350	101556	90,0	127	6900
101539	320	960	76,8	108	5800	101557	96,0	135	7300
101540	340	1020	81,6	115	6100	101558	102,0	143	7800
101541	360	1080	86,4	122	6500	101559	108,0	152	8300
101542	380	1140	91,2	128	6800	101560	114,0	160	8700
101543	400	1200	96,0	135	7200	101561	120,0	169	9100

Nel caso di carico Hz i valori di zul.  $F_z$  della tabella possono essere incrementati del 25%.

\*1) L'indicazione del peso e quella del numero di chiodi si riferiscono alla lunghezza standard di 1200 mm.

\*2) Per la tabella di portata dei chiodi scanalati H vedi pagina 40.



#### Calcolo di zul. $F_z$ (LFH)

$$\begin{aligned} \text{zul. } F_z &= A_{\text{netto}} \times \text{zul. } \sigma \\ &= 0,75 \times B \times t \\ &\quad \times 160 \text{ N/mm}^2 \\ &= 0,12 \times B \times t \text{ [kN]} \end{aligned}$$

B, t in [mm]

## Lamiere forate piane GH Lamiere forate GH

Le piastre forate GH sono semplici mezzi di giunzione per la connessione resistente alla trazione e/o alla compressione di due o più componenti in legno. Esse sono fatte di lamiera di acciaio zincata e sono disponibili nei due spessori  $t=2,0$  mm e  $t=2,5$  mm (su richiesta).

I fori delle piastre forate GH sono prepunzonati, hanno un diametro di 5 mm e sono disposti senza sfasature.

I formati standard delle piastre forate GH sono disponibili - in diversi intervalli - fino a una misura di 200 x 300 mm. Oltre ai formati standard sono disponibili anche altre misure e spessori.

Nelle pezzature personalizzate è possibile tagliare longitudinalmente ogni 20 mm, in direzione dell'ampiezza ogni 10 mm tra le file di fori.

I possibili campi di impiego sono:

- Unioni resistenti alla trazione e alla compressione di giunti diritti, ad es. di terzere
- Giunzioni ortogonali a trazione e a compressione, ad es. montante/soglia
- Protezione anti-trazione nelle calettature
- Giunti di montaggio di elementi interni di travi reticolari
- Nodi tra gli elementi interni di travi reticolari

Le piastre forate GH sono lamiere confezionate con una vasta gamma di

misure in lunghezza e larghezza. A differenza delle strisce forate GH non hanno lunghezza costante.

### Proprietà del materiale / valori caratteristici

Lamiere e nastri zincati per immersione a caldo in continuo, a norma DIN EN 10 147:1991+A1:1995

Denom. breve	S250GD+Z
No. materiale	1.0242
Limite di snervamento	$R_{eH} \geq 250 \text{ N/mm}^2$
Resisten. alla trazione	$R_m \geq 330 \text{ N/mm}^2$
Allungam. alla rottura	$A_{80} \geq 19\%$
Riv. per imm. a caldo	zinco
Spess. deposito Zn	275 g/m <sup>2</sup>

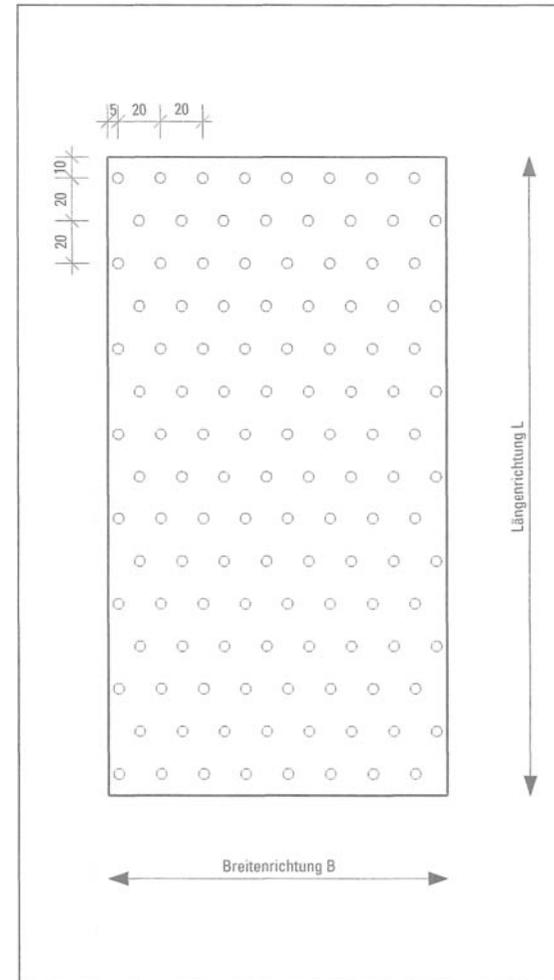
### Formati standard

Lunghezza	fino a 500 mm
Larghezza	da 40 a 200 mm
Spessore lamiera	2,0 o 2,5 <sup>1)</sup> mm
Ø fori	5 mm
Formato grande	1200x2500
Spessori formati grandi	2,0/2,5 <sup>1)</sup> /3,0 <sup>1)</sup> mm

Altre larghezze, lunghezze e spessori fornibili su richiesta.

Su richiesta sono fornibili anche piastre forate GH per chiodi scanalati H di diametro 6 mm (Ø foro = 7 mm).

<sup>1)</sup> solo su richiesta

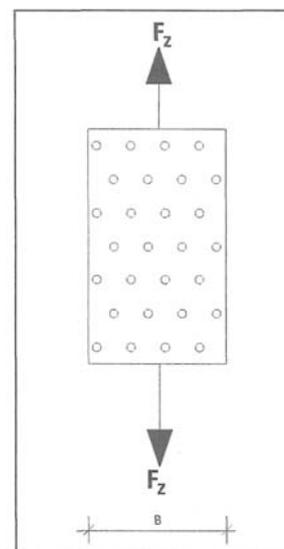


**L = direzione longitudinale B = direzione in ampiezza**

## Tabella di portata per piastre forate GH

Carico ammissibile massimo zul.  $F_z$  [kN] per la sezione netta della lamiera con azione della forza in senso longitudinale e corrispondente numero di chiodi scanalati H<sup>(\*)</sup> ( $d_{Na} = 4,0$  mm) nel caso di carico H.

	Larghez. [mm]	Lunghez. [mm]	Q.tà fori [-]	zul. $F_z$ $t = 2,0$ mm [kN]	Numero nec. chiodi	Peso [g]	zul. $F_z$ $t = 2,5$ mm [kN]	Numero nec. chiodi
	40	120	12	4,3	6	70	4,3	6
	40	160	16	5,7	8	94	5,7	8
	60	140	21	10,0	14	124	10,0	14
	50	200	25	10,7	15	150	10,7	15
	60	200	30	14,3	20	175	14,3	20
	60	240	36	14,4	24	210	16,2	24
	80	200	40	19,2	30	230	21,4	30
	80	240	48	19,2	36	290	24,0	36
	80	300	60	19,2	45	350	24,0	45
	100	140	35	20,0	28	205	20,0	28
	100	200	50	24,0	40	295	28,6	40
	100	240	60	24,0	48	350	30,0	48
	100	260	65	24,0	52	385	30,0	52
	100	300	75	24,0	60	450	30,0	60
	100	400	100	24,0	80	595	30,0	80
	100	500	125	24,0	100	745	30,0	100
	120	200	60	28,8	50	350	35,7	50
	120	240	72	28,8	60	415	36,0	60
	120	260	78	28,8	65	475	36,0	65
	120	300	90	28,8	75	530	36,0	75
	120	400	120	28,8	100	710	36,0	100
	120	500	150	28,8	125	885	36,0	125
	140	400	140	33,6	120	830	42,0	120
	140	500	175	33,6	150	1035	42,0	150
	160	400	160	38,4	140	935	48,0	140
	160	500	200	38,4	175	1180	48,0	175
	180	400	180	43,2	160	1040	54,0	160
	180	500	225	43,2	200	1330	54,0	200
	200	300	150	48,0	135	860	60,0	135
	1200	2500	7500	288,0	7375	47500	360,0	7375



### Calcolo di zul. $F_z$ (LFH)

$$\begin{aligned} \text{zul. } F_z &= A_{\text{netto}} \times \text{zul. } \sigma \\ &= 0,75 \times B \times t \\ &\quad \times 160 \text{ N/mm}^2 \\ &= 0,12 \times B \times t \text{ [kN]} \end{aligned}$$

B, t in [mm]

Nel caso di carico Hz i valori di zul.  $F_z$  della tabella possono essere incrementati del 25%.

\*1) Per la tabella di portata dei chiodi scanalati H vedi pagina 40.

## Esempi di piastre forate GH/ strisce forate GH

Esempio di giunto a trazione diritto con strisce forate GH  
su un  
giunto di montaggio del corrente inferiore di  
trave reticolare

### Valori delle sezioni:

Corrente inferiore:  $b = 60 \text{ mm}$   
(KVH, S10)  $h = 180 \text{ mm}$

### Carico scelto:

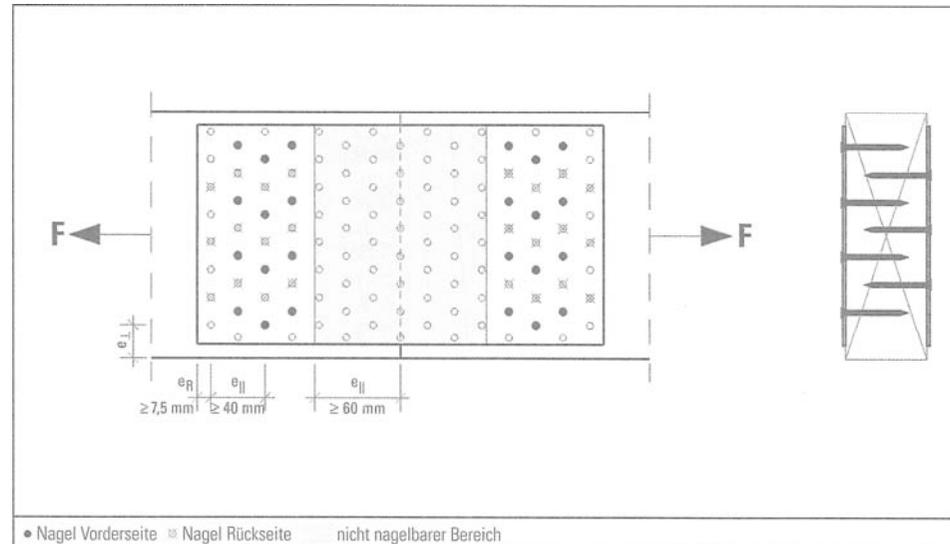
Forza di trazione nel corrente inferiore  $F = 16,5 \text{ kN}$

### Condizioni secondarie:

Il corrente inferiore della trave reticolare è  
fatto di legno massiccio da costruzione  
(KVH)

Umidità del legno  $u_m \leq 18\%$ .

Il giunto di montaggio viene realizzato con  
una lamiera forata disposta su ciascuno  
dei due lati.



chiodo lato anteriore    chiodo lato posteriore    zona libera da chiodi

### 1. Calcolo del numero di chiodi

Selezionato    **Chiodo scanalato H 4,0 x 50 mm**

**inchiodatura bilaterale**  
zul.  $N_i$     0,714 kN  
erf.  $n \geq$      $(2 \times 16,5 \text{ kN} / 2) / 0,714 \text{ kN}$   
                  = 2x 12 chiodi scan. per  
                  piastra forata

### 2. Scelta del prodotto

Selezionato:    **Strisce forate GH**  
                  **t = 2,0 mm**

Larghezza minima da tabella a pagina 17:  
                   $B \geq 80 \text{ mm}$  (amm)

$F_z = 19,2 \text{ kN}$   
Selezionato:     $B = 160 \text{ mm}$

### 3. Distanze dal bordo e tra i chiodi

Distanza dal bordo sollecitato (bR)  
                   $e_{||} \geq 15 d_{Na} = 60 \text{ mm}$   
Distanza dal bordo non sollecitato (uR)  
                   $e_{\perp} \geq 5 d_{Na} = 20 \text{ mm}$   
Distanza dal bordo della lamiera  
                   $e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$

### 4. Dimensioni lamiera / disposizione dei fori

La fibratura del legno e la direzione longitudinale della lamiera hanno il medesimo orientamento; dato che nella disposizione delle lamiere su due lati i chiodi scanalati H si sovrappongono è necessario disporli sfasati (vd. pagina 15).

La risultante lunghezza della striscia  $L = 280 \text{ mm}$ . La disposizione della lamiera e dei chiodi scanalati H può essere rilevata dal disegno qui sopra.

## Esempi di piastre forate GH/ strisce forate GH

Esempio di giunto diritto a compressione con striscia forata GH su giunto di montaggio di corrente superiore di una trave reticolare.

### Valori delle sezioni:

Corrente superiore:  $b = 60 \text{ mm}$   
(KVH, S10)  $h = 220 \text{ mm}$

### Carico scelto:

Forza di compr. sul corrente sup.  $F = 23,9 \text{ kN}$

### Condizioni secondarie:

Il corrente superiore della trave reticolare è fatto di legno massiccio da costruzione (KVH).

Umidità del legno  $u_m \leq 18\%$ .

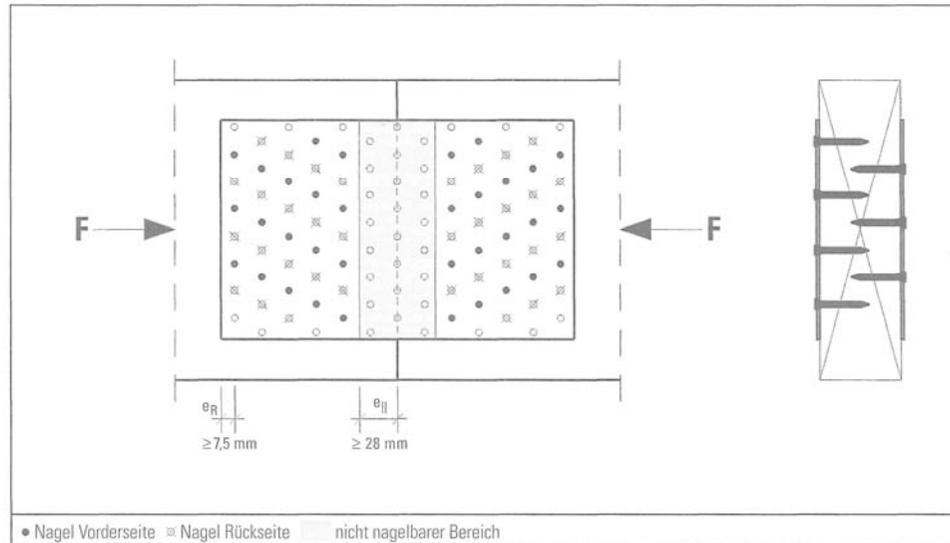
La lamiera forata viene applicata a entrambi i lati del corrente superiore.

### 1. Calcolo del numero di chiodi

Selezionato: **chiodo scanalato H 4,0 x 40 mm**  
**inchiodatura bilaterale**  
zul. N1 0,714 kN  
erf. n  $\geq (2 \times 23,9 \text{ kN} / 2) / 0,714 \text{ kN}$   
 $= 2 \times 17$  chiodi scan./lamiera forata

### 2. Scelta del prodotto:

Selezionato: **striscia forata GH**  
**t = 2,0 mm**



chiodo lato anteriore    chiodo lato posteriore    zona libera da chiodi

Larghezza minima secondo la tabella a pagina 17:  
erf.  $F_z = F/2 = 23,9/2 = 11,95 \text{ kN}$   
 $B \geq 60 \text{ mm}$  (a mm  $F_z = 14,4 \text{ kN}$ )

Selezionato:  $B = 160 \text{ mm}$

### 3. Distanze dal bordo e tra i chiodi

Distanza dal bordo non sollecitato (uR)  
 $e_{\parallel} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$   
 $e_{\perp} \geq 5 d_{Na} = 20 \text{ mm}$   
Distanza dal bordo della lamiera  
 $e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$

### 4. Dimensioni lamiera / disposizione fori

La fibratura del legno e la direzione longitudinale della lamiera hanno il medesimo orientamento; dato che nella disposizione delle lamiere su due lati i chiodi scanalati H si sovrappongono è necessario disporli sfasati (vd. pagina 15).

La risultante lunghezza della striscia L è pari a 280 mm. La disposizione della lamiera e dei chiodi scanalati H può essere rilevata dal disegno qui sopra.

Nota:

I correnti superiori, nell'area del giunto, devono essere realizzati in modo da ottenere un contatto per compressione perfettamente combaciante.

## Esempi piastre forate GH/strisce forate GH

Esempio di giunto ortogonale a compressione  
con striscia forata GH su montante - soglia.

### Valori delle sezioni:

Soglia (KVH, S 10):  $b = 120 \text{ mm}$   
 $h = 120 \text{ mm}$   
Montante (KVH, S 10):  $b = 120 \text{ mm}$   
 $h = 120 \text{ mm}$

### Carico scelto:

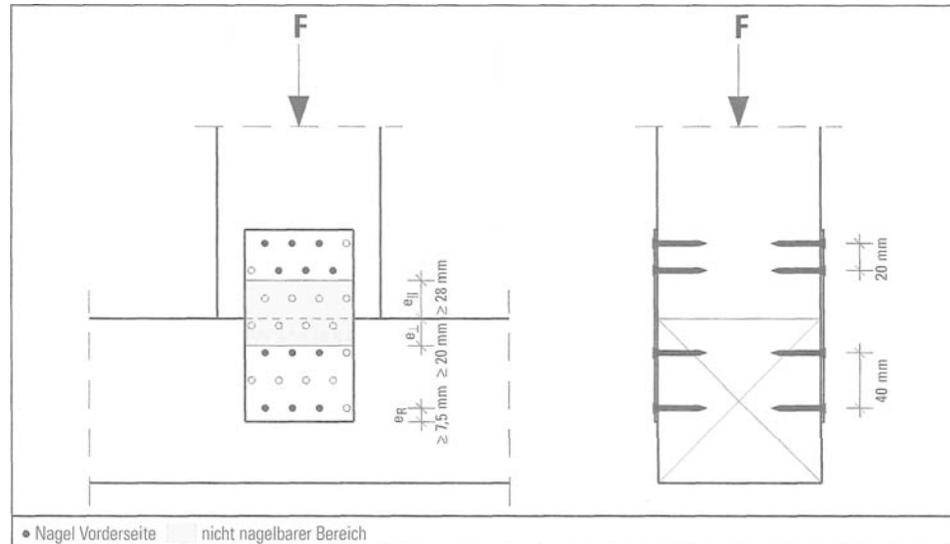
Compressione nel montante  $F = 8,0 \text{ kN}$

### Condizioni secondarie:

I componenti in legno sono in legno massiccio  
da costruzione

(KVH).

Umidità del legno  $u_m \leq 18\%$ .



### 1. Calcolo del numero di chiodi

Selezionato: **chiodo scanalato H 4,0 x 40 mm**  
**inchiodatura bilaterale**

zul.  $N_1$  0,714 kN  
erf.  $n \geq (2 \times 8,0 \text{ kN}/2) / 0,714 \text{ kN}$   
 $= 2 \times 6$  chiodi scan. per piastra forata

### 2. Scelta del prodotto

Selezionato: **striscia forata GH**  
**t = 2,0 mm**  
Larghezza min. databella a pag. 17:  
 $B \geq 40 \text{ mm}$  (zul.  $F_z = 9,6 \text{ kN}$ )  
Selezionato:  $B = 80 \text{ mm}$

### 3. Distanze dal bordo e tra i chiodi

Distanza dal bordo non sollecitato (uR)  
 $e_{\text{ell}} \geq 7 d_{\text{Na}} = 28 \text{ mm}$   
 $e_{\perp} \geq 5 d_{\text{Na}} = 20 \text{ mm}$   
Distanza dal bordo della lamiera  
 $e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$

### 4. Dimensioni lamiera / disposizione dei chiodi

La fibratura del montante ha il medesimo orientamento della direzione longitudinale della lamiera. Nell'area della soglia la fibratura del legno decorre perpendicolarmente alla direzione longitudinale della lamiera; è ammesso inchiodare solo a chiodi alternati (in direzione longitudinale)! A causa delle distanze dal bordo e delle distanze minime si avrà una lunghezza della striscia di 140 mm. Le disposizioni delle lamiere e dei chiodi possono essere rilevate dal disegno qui sopra.

## Esempi piastre forate GH / strisce forate GH

Esempio di giunto ortogonale a trazione con striscia forata GH su montante - soglia.

Soglia (KVH, S 10):  $b = 120 \text{ mm}$   
 $h = 120 \text{ mm}$   
 Montante (KVH, S 10):  $b = 120 \text{ mm}$   
 $h = 120 \text{ mm}$

### Carico scelto:

Trazione nel montante  $F = 8 \text{ kN}$

### Condizioni secondarie:

I componenti in legno sono in legno massiccio da costruzione

(KVH).

Umidità del legno  $u_m \leq 18\%$ .

### 1. Calcolo del numero di chiodi

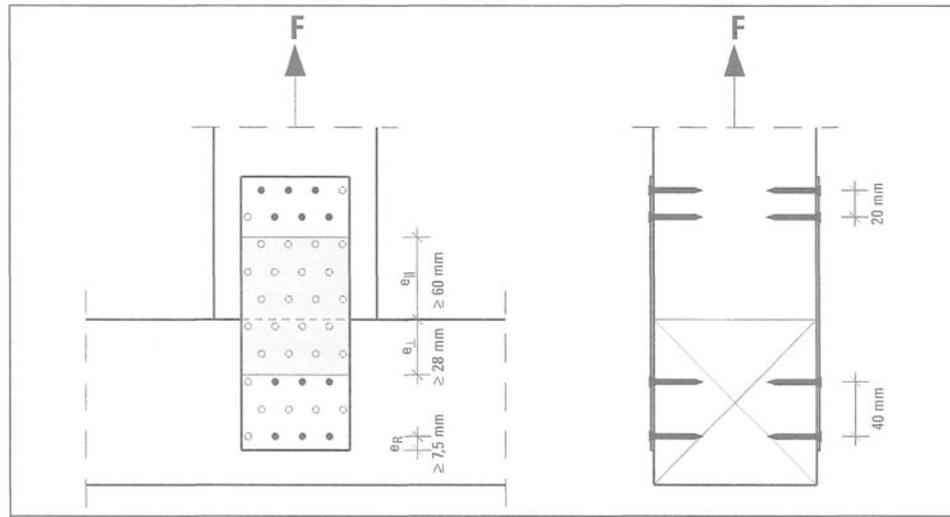
Selezionato: **chiodo scanalato H 4,0 x 40 mm**

**inchiodatura bilaterale**

ZUL.N1  $0,714 \text{ kN}$   
 erf. n  $\geq (2 \times 8,0 \text{ kN}/2)/0,714 \text{ kN}$   
 $= 2 \times 6$  chiodi scan. per piastra forata

### 2. Scelta del prodotto

Selezionato: **Piastra forata GH 80x20**  
 $t = 2,0 \text{ mm}$



● Chiodo lato anteriore □ zona libera da chiodi

Larghezza minima secondo la tabella a pagina 19:

Selezionato:  $B \geq 40 \text{ mm}$  (zul.  $F_z = 9,6 \text{ kN}$ ;  
 $B = 80 \text{ mm}$

### 3. Distanze dal bordo e tra i chiodi

Distanza dal bordo sollecitato (bR)  
 $e_{II} \geq 15 d_{Na} = 60 \text{ mm}$   
 $e_{\perp} \geq 7 d_{Na} = 28 \text{ mm}$   
 Distanza dal bordo della lamiera  
 $e_R \geq 1,5 d_L = 7,5 \text{ mm}$

### 4. Dimensioni lamiera / disposizione fori

La fibratura del montante e la direzione longitudinale della lamiera hanno il medesimo orientamento. Nell'area della soglia la fibratura del legno decorre perpendicolarmente alla direzione longitudinale della lamiera; è ammesso inchiodare solo a chiodi alternati (in direzione longitudinale)! A causa della distanza dal bordo e delle distanze minime si avrà una lunghezza della striscia pari a 200 mm. La disposizione delle lamiere e dei chiodi può essere rilevata dal disegno qui sopra.

## Esempi piastre forate GH / strisce forate GH

Nodo elemento interno di trave reticolare con striscia forata GH

### Valori delle sezioni:

Aste verticali	b = 120 mm
	h = 120 mm
Aste diagonali e corrente inferiore	b = 120 mm
	h = 160 mm

### Carico scelto:

Asta verticale	V = 7,10 kN
Asta diagonale	D = 11,36 kN
Corrente inferiore a sinistra	$U_{ij} = 70,90$ kN
Corrente inferiore a destra	$U_{re} = 79,77$ kN

### Condizioni secondarie:

I componenti in legno sono in legno massiccio da costruzione

(KVH).

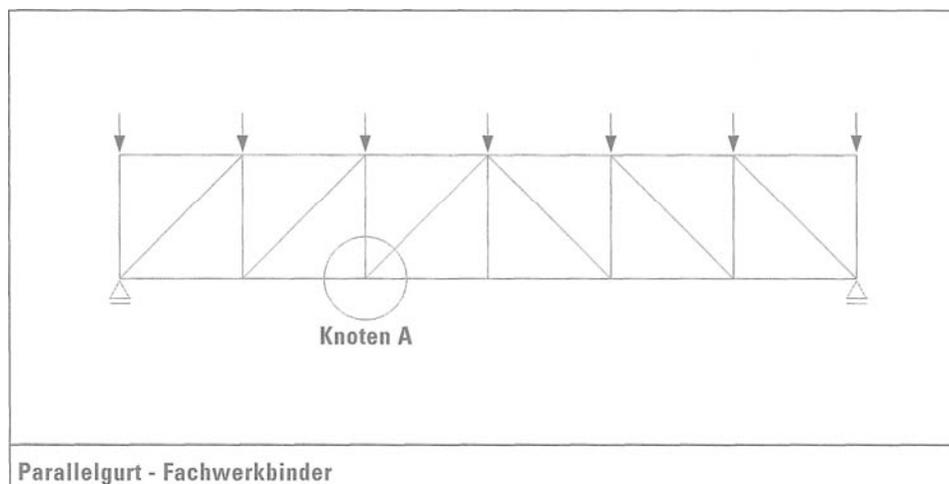
Umidità del legno  $u_m \leq 18\%$ .

Le strisce forate GH vengono fissate su entrambi i lati.

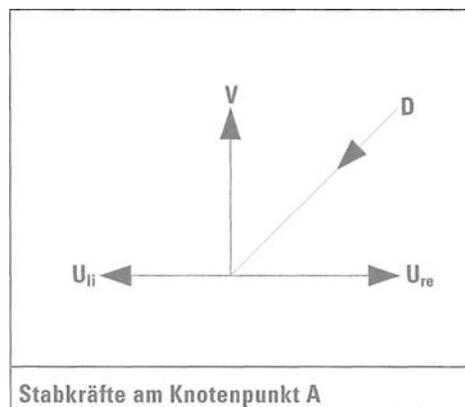
### 1. Calcolo del numero di chiodi

Selezionato: **chiodo scanalato H 4,0 x 40 mm**  
**inchiodatura bilaterale**

zul. N1	0,714 kN
erf. n	N / zul. N1
erf. n	Asta verticale: 2 x 5 chiodi scan.
erf. n	Asta diagonale: 2 x 8 chiodi scan.
erf. n	Trave: 2 x 7 chiodi scan.



Parallelgurt - Fachwerkbinder  
Corrente parallelo – elementi interni di trave reticolare



Stabkräfte am Knotenpunkt A  
Sforzi sulle aste del nodo A

## 2. Selezione del prodotto

Selezione nato  
**Striscia forata GH**

**B = 160mm, t = 2,0 mm**

## 3. Dist. bordo e tra i chiodi

Dist. bordo sollecitato (bR)

$$e_{\parallel} \geq 15d_{Na} = 60\text{mm}$$

Dist. bordo non sollecitato (uR)

$$e_{\parallel} \geq 7d_{Na} = 28\text{mm}$$

$$e_{\perp} \geq 5d_{Na} = 20\text{mm}$$

Dist. bordo lamiera

$$e_R \geq 1,5d_L = 7,5\text{mm}$$

La fibratura del corrente inferiore ha il medesimo orientamento della direzione longitudinale della lamiera.

Nell'asta verticale la fibratura decorre ortogonalmente alla direzione longitudinale della lamiera; è ammesso inchiodare solo a chiodi alternati.

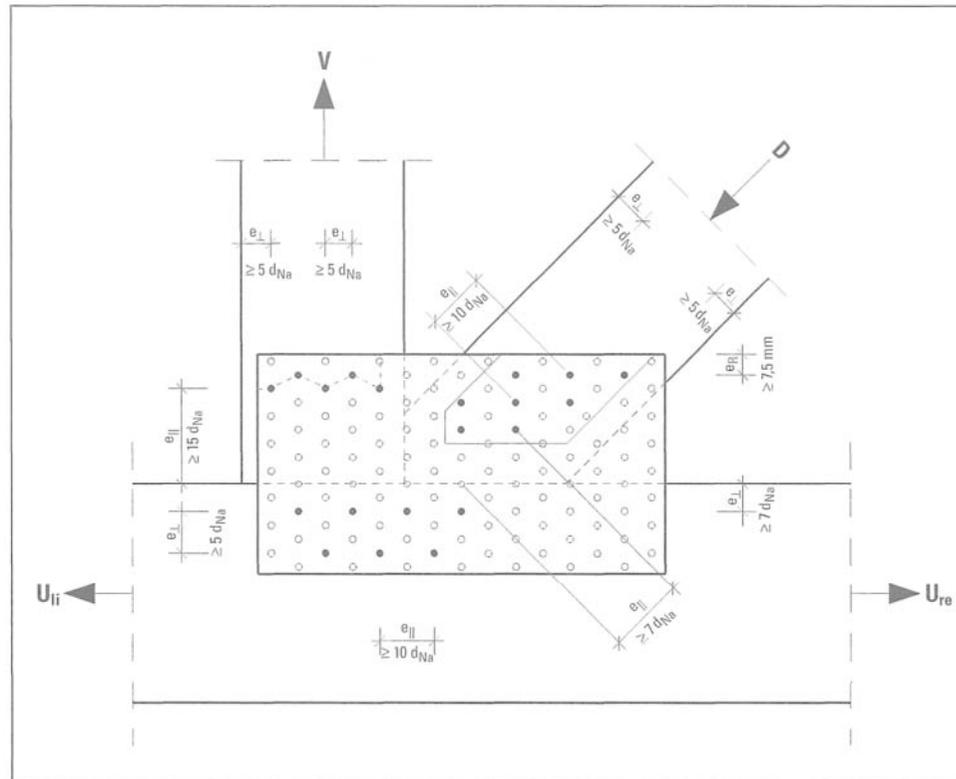
Per l'asta diagonale le distanze minime longitudinalmente e trasversalmente alla fibratura devono essere calcolate (cfr. a tal proposito pag. 14).

## 4. Linea di rottura

La linea di rottura deve essere calcolata ed è rappresentata in figura da una linea tratteggiata.

Lunghezza della linea di rottura:  $L = 10 + 4 \times 22,4 + 25 = 124,6 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} \text{zul. } F_z: & 0,12 \times L \times t \\ & = 0,12 \times 124,6 \times 2,0 \\ & = 29,9 \text{ kN} \geq 7,10 \text{ kN} \end{aligned}$$



● chiodo lato anteriore    □ zona libera da chiodi

**Lamiere forate piane GH  
Nastro per controventature GH**

**Nastro per controventature GH -Z-  
(Z-9.1-524)**

I nastri per controventature GH sono idonei per irrigidire strutture in legno come tetti e solai. Con detti nastri è possibile realizzare strutture antivento e di irrigidimento sottoposte a sollecitazione per trazione.

I nastri sono di lamiera di acciaio zincata, con uno spessore di  $t = 1,5$  mm. Il nastro per controventature di larghezza  $B = 40$  mm è fornibile anche con  $t = 3,0$  mm.

I fori delle piastre forate GH sono prepunzonati, hanno un diametro di 5 mm e sono disposti senza sfasature. La lunghezza standard a rulli è di 50 o 25 m.

I possibili campi di impiego sono:

- Controventatura delle strutture di tetti
- Strutture di irrigidimento per piastre di solai
- Realizzazione di nastri di tiro nei solai a serie di tavole
- Giunzioni a trazione nei giunti dritti di componenti in legno sottili
- Stabilizzazione/fissaggio di giunti per componenti in legno a sezione tonda

**Proprietà del materiale / valori  
caratteristici**

Lamiere e nastri zincati per immersione a caldo in continuo, a norma DIN EN 10 147:1991+A1:1995 ( $t=3,0$ mm)

Denom. breve S250GD+Z  
Limite di snervamento  $R_{eH} \geq 250$  N/mm<sup>2</sup>  
Resistenza alla trazione  $R_m \geq 330$  N/mm<sup>2</sup>  
Allungamento alla rottura  $A_{80} > 19\%$   
Spessore deposito di Zn 275 g/m<sup>2</sup>

Lamiere e nastri rivestiti per immersione a caldo, a norma DIN EN 10.326:2004-09 ( $t=1,5$ mm)

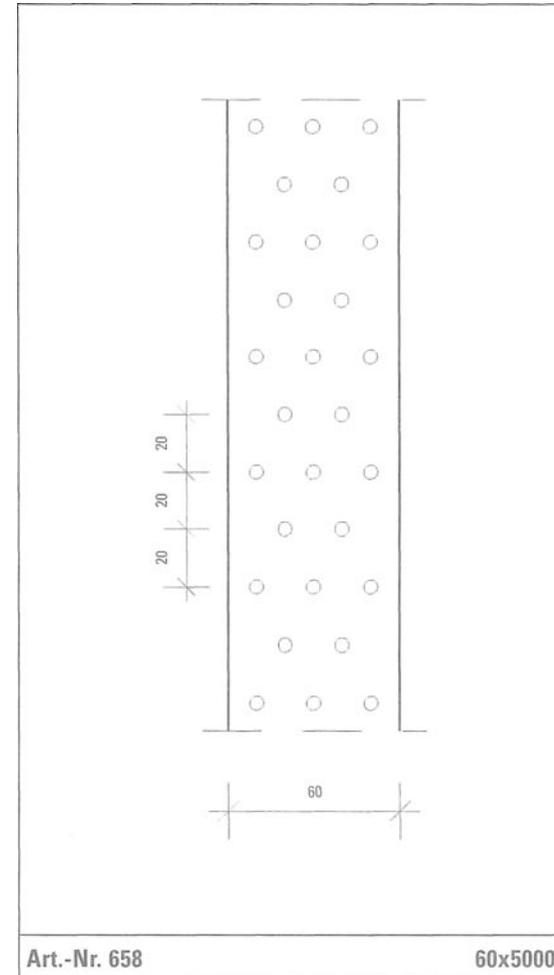
Denom. breve S350GD+Z  
Limite di snervamento  $R_{eH} \geq 350$  N/mm<sup>2</sup>  
Resistenza alla trazione  $R_m \geq 420$  N/mm<sup>2</sup>  
Allungamento alla rottura  $A_{80} > 16\%$   
Spessore deposito di Zn 275 g/m<sup>2</sup>

**Dimensioni standard**

Larghezza [mm]	Lunghezza [mm]	Spessore [mm]
40	25.000	1,5
40	50.000	1,5
40	50.000	3,0
60	50.000	1,5
80	25.000	1,5

Diametro foro 5 mm

A differenza delle piastre forate GH e delle strisce forate GH la distanza tra i fori rispetto la bordo longitudinale è di 10 mm. È quindi possibile occupare tutti i fori con i chiodi.

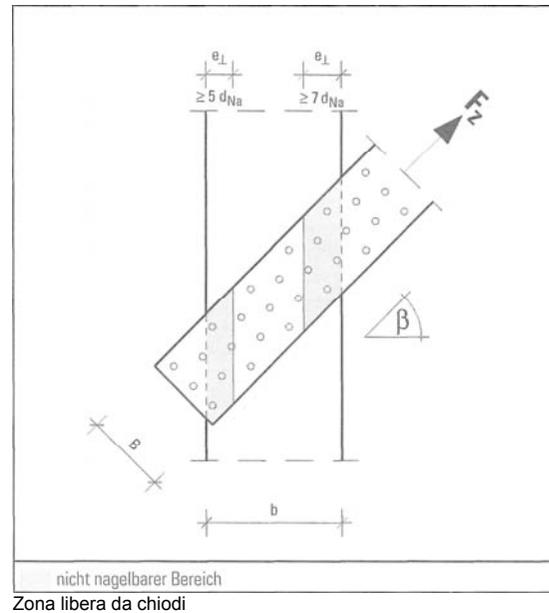


<b>Tabella di portata del nastro per controventature GH</b>										
Numero n dei possibili chiodi scanalati H e della forza massima ammissibile di ancoraggio $F_z$ [kN] nel caso di carico H, in funzione della larghezza B del nastro, della larghezza b del puntone e dell'angolo della pendenza $\beta$ tra controventatura e gronda.										
$\beta$ (*)	Larghezza B del nastro per controventature in [mm]									n kN
	B= 40 mm t = 1,5 mm			B= 60 mm t = 1,5 mm			B= 80 mm t = 1,5 mm			
	Larghezza puntone b [mm]			Larghezza puntone b [mm]			Larghezza puntone b [mm]			
	80	100	120	80	100	120	80	100	120	
30	2 1,43	4 2,86	6 4,29	3 2,15	6 4,29	10 7,15	5 3,58	9 6,44	14 10,01	n kN
35	2 1,43	4 2,86	6 4,29	3 2,15	6 4,29	10 7,15	5 3,58	9 6,44	14 10,01	n kN
40	3 2,15	5 3,58	6 4,29	4 2,86	7 5,01	11 7,87	6 4,29	11 7,87	16 11,44	n kN
45	3 2,15	5 3,58	7 5,01	4 2,86	8 5,72	11 7,87	6 4,29	12 8,58	16 11,44	n kN
50	3 2,15	6 4,29	8 5,72	6 4,29	9 6,44	13 9,30	7 5,01	13 9,30	17 12,16	n kN
55	3 2,15	6 4,29	9 6,44	6 4,29	10 7,15	15 10,73	9 6,44	15 10,73	20 14,30	n kN
60	3 2,15	6 4,29	9 6,44	5 4,29	10 7,15	15 10,73	7 5,01	15 10,73	21 15,02	n kN

Nel caso di carico HZ i valori ammissibili di  $F_z$  della tabella possono essere incrementati del 25%.  
 \*) Se  $\beta$  si colloca tra i valori indicati va presa la forza di ancoraggio  $F_z$  corrispondente al valore tabellare minore.

**Forza di trazione ammissibile Z del nastro per controventature in [kN]**

Spess. [mm]	Larghezza B [mm]		
	40	60	80
1,5	9,5	14,3	19,1
3,0	14,4		



## Lamiere forate piane GH Nastro per controventature GH

### Indicazioni di lavorazione

Le controventature servono principalmente per l'irrigidimento delle strutture di tetti, solai in travi di legno e simili. In questo ambito esse sono soggette a sforzo di trazione e per questo motivo la loro posa deve essere sempre molto accurata e devono essere messe in tensione con un apparecchio apposito <sup>1)</sup>.

A questo si aggiunge il fatto che il materiale è sensibile alla temperatura, fattore che in caso di lavorazione non corretta può comportare effetti negativi a carico della struttura.

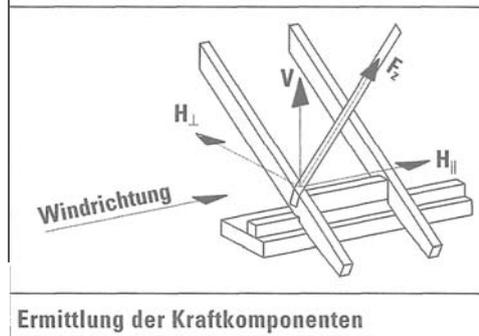
Se i nastri per controventature vengono posati a basse temperature esterne, nei mesi estivi - ma anche nei mesi invernali con un forte soleggiamento delle tegole – possono prodursi delle sensibili deformazioni in seguito alla dilatazione della lamiera dovuta al calore. Prima che le sollecitazioni per trazione vengano assorbite si possono avere grossi spostamenti. Per questo motivo si consiglia, in presenza di basse temperature esterne, di lavorare sempre con nastri per controventature tratti da un rullo temperato. Questo è possibile conservandolo in automezzi riscaldati, alloggi di cantiere o magazzini per materiali.

Il coefficiente di dilatazione termica dell'acciaio è pari a  $\alpha_T = 12 \times 10^{-6}$  [1/K].

<sup>1)</sup> ad es. un tenditore di nastri per controventature GH

Punto di appoggio del puntone  
direzione del vento – calcolo delle componenti delle forze

### Sparrenfußpunkt



$F_z$  = Sforzo di trazione nella controventatura

$$H_{||} = F_z \times \cos \beta$$

$$H_{\perp} = H_{||} \times \tan \beta \times \cos \alpha$$

$$V = H_{\perp} \times \tan \alpha$$

$\alpha$  = pendenza del tetto

$\beta$  = angolo tra  $F_z$  e  $H_{||}$

### Esempio numerico:

$$F_z = W/2 = 9,0/2$$

$$= 4,50 \text{ kN}$$

$$H_{||} = 4,5 \times \cos 30^\circ$$

$$= 3,90 \text{ kN}$$

$$H_{\perp} = 3,90 \times \tan 30^\circ \times \cos 38^\circ$$

$$= 1,77 \text{ kN}$$

$$V = 1,77 \times \tan 38^\circ$$

$$= 1,38 \text{ kN}$$

$\alpha = 38^\circ$  pendenza del tetto

$\beta = 30^\circ$

### Esempio:

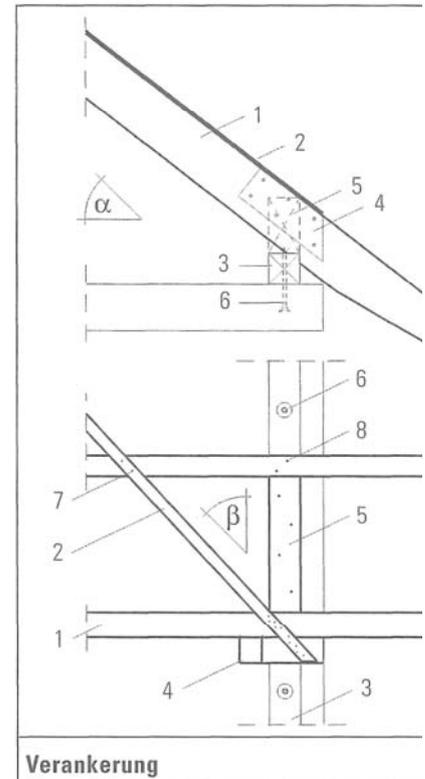
Lungh. controventatura 10,0 m

Diff. di temperatura 70° K

Diff. di lunghezza  $\delta L = 10.000 \times 12 \times 10^{-6} \times 70$   
 $= 8,4 \text{ mm}$

Punto di appoggio del puntone  
ancoraggio

### Sparrenfußpunkt



1 Puntone 100/200  
mm

5 Puntello di legno b = 120  
mm

2 Nastro forato per controventature GH e chiodi senza testa

3 Terzera inferiore 120/ 120 6 Tassello/ancoraggio

4 Supporto 100/160 7 Chiodi scanalati H 4,0 x

40 mm (se necessario) 8 Chiodi per puntone H 6,0  
x L

## Esempi Nastro per controventature GH

Ancoraggio a  
terzera inferiore / elemento di fissaggio

### Valori delle sezioni:

larghezza puntone  $b = 100 \text{ mm}$

### Carico scelto:

vedi esempio numerico pagina 28.

### Condizioni secondarie:

I componenti in legno sono in legno massiccio da costruzione

(KVH).

Umidità del legno  $u_m \leq 18 \%$ .

La componente  $H_{||}$  della forza viene assorbita dal puntello in legno e trasmessa alla terza inferiore tramite chiodi senza testa / chiodi per puntone H:

Selezionato: **chiodo per puntone H 6 x 330**  
 ZUL.  $N_1$  = 1,125 kN  
 erf. n =  $3,90/1,125 = 4$  pezzi

Le componenti  $V$  und  $H_{\perp}$  della forza vengono assorbite da chiodi per puntone H, classe di portata III.

Selezionato: **chiodo per puntone H 6 x 280**  
 ZUL.  $N_1$  = 1,125 kN  
 ZUL.  $N_2$  = 1,536 kN (s = 80 mm)  
 Approvazione:  
 erf. n = 2 pezzi

Verifica dell'interazione

$$[1,77/2 \times 1,125]^2 + [1,38/2 \times 1,536]^2 \leq 1$$

$$0,62 + 0,20 = 0,82 \leq 1,0$$

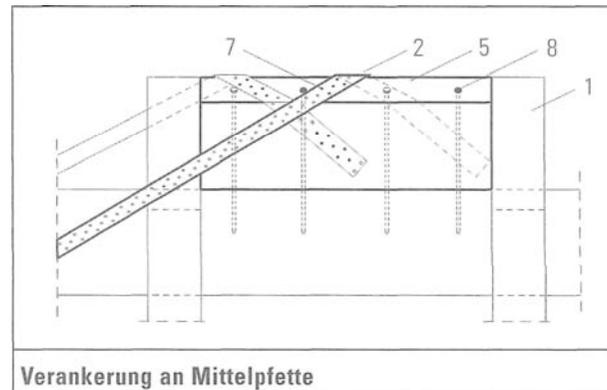
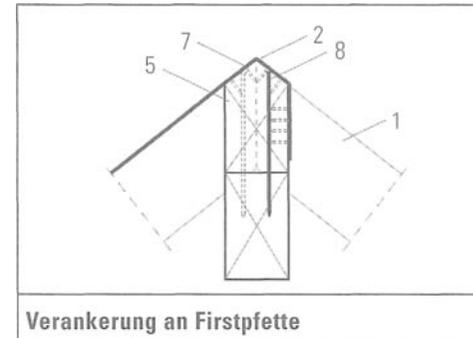
La componente  $F_2$  dello forza di trazione deve essere ancorata sui puntone (e sul supporto) con chiodi scanalati H.

Selezionato: **chiodo scanalato H 4,0x40**  
 ZUL.  $N_1$  = 0,714 kN  
 erf. n =  $4,50/0,714 = 7$  pezzi

Dalla tabella a pagina 27:

con una larghezza puntone  $b = 100 \text{ mm}$  e una pendenza del tetto  $\alpha = 38^\circ$  è possibile applicare 4 chiodi scanalati; con un supporto di pari larghezza i chiodi divengono in tutto 8.

### Ancoraggio alla terza mediana / terzera di colmo





<b>Tabella di portata per 2 ancoraggi GH per trave a T</b>									
Carico massimo ammissibile zul. F[kN] per azione centrale delle forze e applicazione diagonale degli ancoraggi nel caso di carico H									
No. art.	Lungh. [mm]	Largh. [mm]	Spess [mm]	No. fori ∅ 5 mm	zul. F <sub>z</sub> <b>2 ancor</b> [kN]	No. chiodi necessari / ancoraggio	Chiodi scanalati H	Min largh. legno B [mm]	
70501	160	50	3	9	5,98	7	4,0x40	40	
70502	180	50	3	11	7,2	9	4,0x40	40	
70503	200	50	3	13	7,2	9	4,0x40	40	

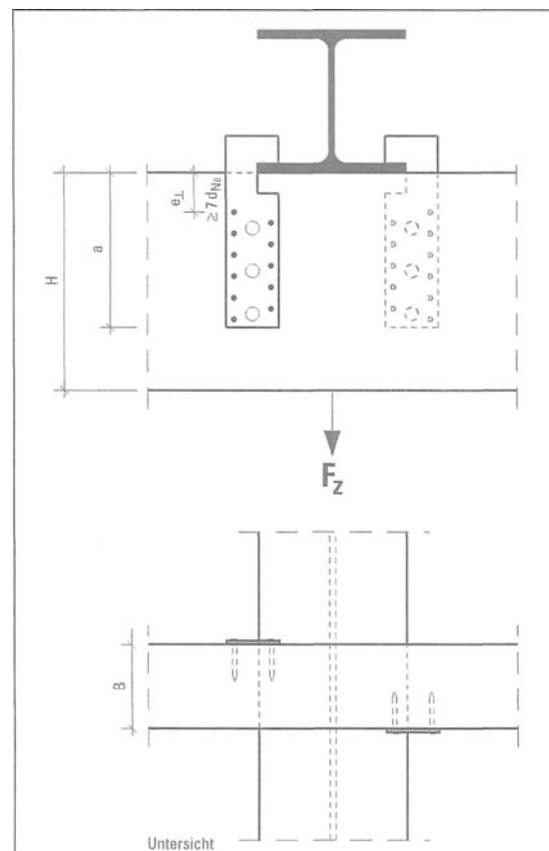
Nel caso di carico HZ i valori ammissibili di zul. F<sub>z</sub> della tabella possono essere incrementati del 25%.

<b>Tabella di portata per 4 ancoraggi GH per trave a T</b>									
Carico massimo ammissibile zul. F[kN] per azione centrale delle forze e applicazione di 4 ancoraggi GH per trave a T									
No. art.	Lungh. [mm]	Largh. [mm]	Spess [mm]	No. fori ∅ 5 mm	zul. F <sub>z</sub> <b>4 ancor</b> [kN]	No. chiodi necessari / ancoraggio	Chiodi scanalati H	Min largh. legno B [mm]	
70501	160	50	3	9	11,96	7	4,0 x 40	80	
70502	180	50	3	11	14,4	9	4,0x40	80	
70503	200	50	3	13	14,4	9	4,0x40	80	

Nel caso di carico HZ i valori ammissibili di zul. F<sub>z</sub> della tabella possono essere incrementati del 25%.

#### Verifica della trazione obliqua

Con  $a/H < 0,7$  si deve eseguire sempre una verifica della trazione obliqua. Il procedimento di verifica è spiegato a pagina 33 con un esempio.



Vista da sotto

### Esempio Ancoraggio GH per trave a T

Esempio di profilo di acciaio sospeso a legno lamellare con ancoraggio GH per trave a T in un binario per paranco a catena per autofficina.

#### Valori delle sezioni:

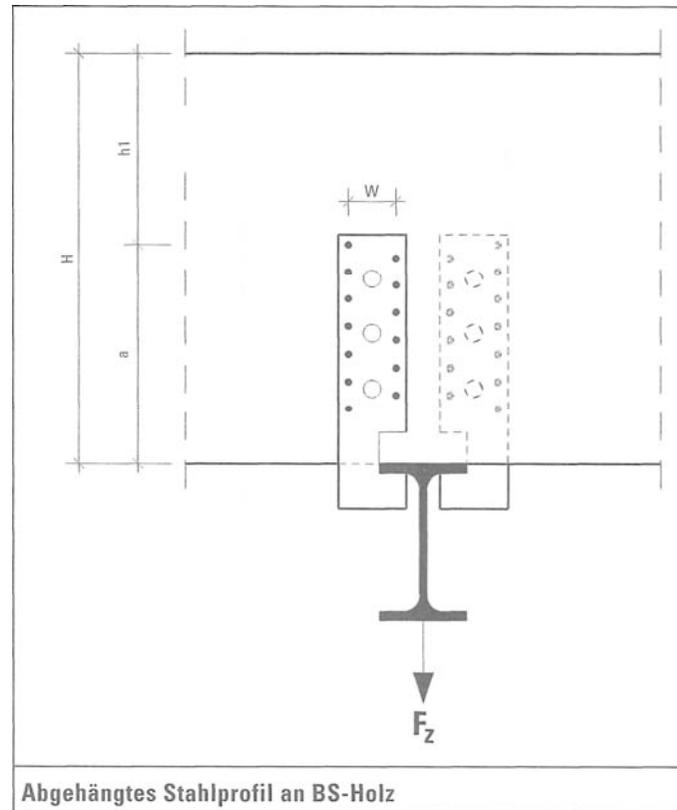
Profilo in acciaio: IPE 120 St 37  
b/h/t= 64/120/6,3 mm  
Legno lamellare: BS 11  
b/h = 100/300 mm

#### Carico scelto:

Forza di trazione  $F_z = 5,0 \text{ kN}$

#### Condizioni secondarie:

Vengono applicati due ancoraggi GH per trave a T in diagonale e inchiodati con chiodi scanalati H 4,0 x 40 mm.



Profilo di acciaio sospeso a legno lamellare

### 1. Scelta dell'ancoraggio GH per trave a T

Per ridurre al minimo il rischio di trazione obliqua è necessario cercare di ottenere il migliore (più grande) rapporto a/H.

Selezionato: **ancoraggio GH per trave a T**  
**50x200x3 mm**  
**2 pezzi inchiodati diagonalmente**

### 2. Portata e numero di chiodi scanalati H

La portata dell'ancoraggio GH per trave a T può essere rilevata, assieme all'inchiodatura corrispondente, dalla tabella a pagina 31.

zul.  $F_z = 3,6$  kN per ancoraggio

zul.  $F_z = 7,2$  kN per giunzione

(2 ancoraggi)

Numero di chiodi scanalati H necessari

$n = 9$  pezzi per ancoraggio

### 3. Calcolo della portata

La verifica di calcolo o il procedimento per determinare zul.  $F_z$  possono essere richiesti alla ditta GH-Baubeschläge.

### 4. Distanze dai bordi / geometria

Distanza dal bordo sollecitato (bR)

$$e_{\perp} \geq 47,5 - t = 47,5 - 6,3 \\ = 41,2 \text{ mm}$$

Valore del rapporto a/H

$$a = 167,5 - t = 167,5 - 6,3 \\ = 161,2 \text{ mm}$$

$$H = 300 \text{ mm}$$

$$a/H = 161,2/300 = 0,537 \leq 0,7$$

Distanza del foro dal bordo non sollecitato (h1)

$$h_1 = H - a = 300 - 161,2 \\ = 138,5 \text{ mm}$$

Distanza orizzontale tra file di fori (W)

$$W = 35 \text{ mm}$$

### 5. Verifica della trazione obliqua

Da: Holzbau-Statik-aktuell, numero di Luglio 1992/5, pagg. 2-5

$$\text{zul. } F_{\perp} = \text{zul. } \sigma_{z\perp} \times e f A \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4$$

$$e f A = e f W \times e f b$$

$$e f b = l_{Rna} \times t_{\text{Trägeranker}} \\ = 40 - 3 = 37 \text{ mm}$$

$$e f W = [W^2 + (C \times H)^2]^{0,5}$$

$$C = 4/3 \times [a/H \times (1 - a/H)]^{0,5} \\ = 0,3076$$

$$e f W = [35^2 + (0,3076 \times 300)^2]^{0,5} \\ = 98,69$$

$$e f A = 98,69 \times 37 = 3651,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{zul. } \sigma_{z\perp} = 3,33 \times (e f A)^{-0,2} = 0,6456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_1 (a/H) = 1 / [1 - 3 (a/H)^2 + 2(a/H)^3]$$

$$= 1 / 0,444 = 2,25$$

$$f_2 (h_1/h_i) = n / [\sum h_1/h_i]^2$$

$$= 1,835$$

$$f_3 = 1 + [W_m / (W_m + a)]$$

$$= 1,0 (W_m = 0)$$

$$f_4 = 1,0 \text{ (per mezzi di giunzione in forma di spina)}$$

$$\text{zul. } F_{z\perp} = 0,6456 \times 3651,5 \times 2,25 \times 1,835$$

$$= 9732,8 \text{ N} = 9,73 \text{ kN je Anker}$$

$$\text{zul. } F_{z\perp} = 2 \times 9,73 \text{ kN} = 19,46 \text{ kN} > 5,0 \text{ kN}$$

$$= \text{vorh. } F_{z\perp}$$

## Lamiere forate piane GH Ancoraggio a profilo GH

Gli ancoraggi a profilo GH sono adatti al fissaggio di componenti in legno come ad es. solai in travi di legno a componenti in cemento o cemento armato.

A condizione tuttavia che vengano applicati binari profilati o binari di ancoraggio nei solai in cemento armato, nelle travi e ancoraggi ad anello in cemento armato.

Gli ancoraggi a profilo spessi 3 mm sono fabbricati con acciaio zincato a fuoco e sono dotati di fori prepunzonati della misura 5 o 13 mm. Sono disponibili per le due misure di binario 28/15 e 38/17. Per il fissaggio dell'ancoraggio a profilo sui componenti in legno devono essere utilizzati chiodi scanalati con  $d_{Na} = 4$  mm.

A seconda del campo di impiego i componenti in legno possono essere connessi con gli ancoraggi a profilo da un solo lato o da entrambi i lati. Nel caso di connessioni da un solo lato è necessario proteggere i componenti in legno dalla torsione.

I possibili campi di impiego sono:

- Travi per solai su ancoraggi ad anello in cemento armato
- Terzere su solai in cemento armato
- Stabilizzazione di componenti in legno connessi a componenti in cemento armato
- Ancoraggio delle forze di sollevamento nelle strutture di tetti

### Proprietà del materiale / valori caratteristici

Lamiere e nastri zincati per immersione a caldo in continuo, a norma DIN EN 10

147:1991+A1:1995

Denom. breve	S250GD+Z
Limite di snervamento	$R_{eH} \geq 250 \text{ N/mm}^2$
Resistenza alla trazione	$R_m \geq 330 \text{ N/mm}^2$
Allungamento alla rottura	$A_{80} \geq 19\%$
Rivestimento per immersione a caldo	zinco
Spessore deposito Zn	275 g/m <sup>2</sup>

### Dimensioni standard

Larghezza	34,0 mm
Spessore	3,0 mm

### Lunghezze degli ancoraggi a profilo GH

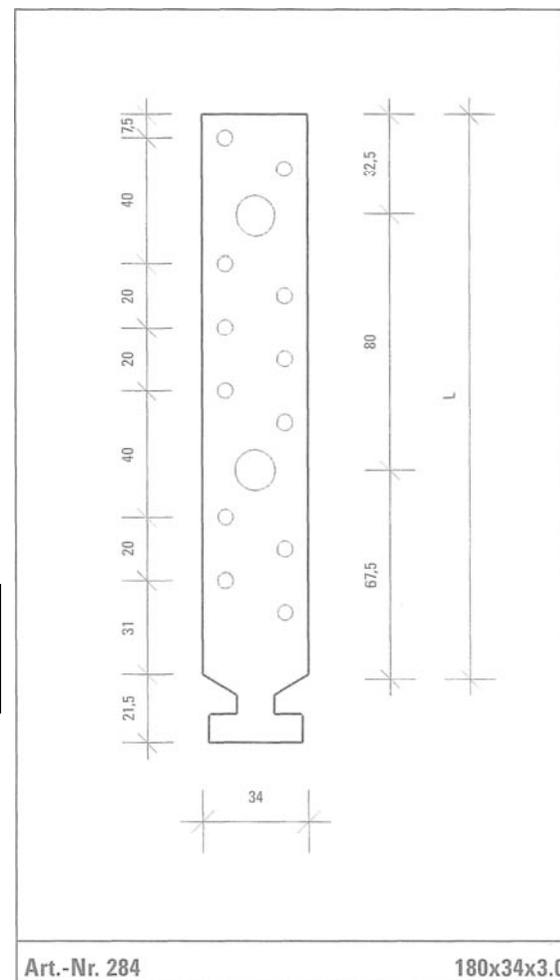
Tipo 28/15	Tipo 38/17
100 mm	-
140 mm	140 mm
160 mm	160 mm
180 mm	180 mm

Diametro fori 5 mm / 13 mm

### Diametro fori 13 mm:

#### Utilizzo di viti da legno

Qualora non si ottenga la sollecitazione dell'ancoraggio a profilo GH prevista dal progetto è ammesso, per scopi di stabilizzazione, inserire nei fori grandi delle viti da legno con  $d_s = 12$  mm.



**Tab. di portata per ancoraggio a profilo GH: adatto per binario profilato 28/15**<sup>\*3)</sup>

Carico massimo ammissibile zul. $F_z$ con azione centrale delle forze nel caso di carico H.										
No. art.	Lungh. [mm]	Largh. [mm]	Spess. [mm]	No. fori 5 mm [-]	zul. $F_z$ *2)*4)		No. nec. di chiodi / ancoraggio [-]	Chiodi scanalati dNa x lNa	Largh. legno B	
					monol. *1)	bilater.			monol. [mm]	bilater. [mm]
281	100	34	3	6	2,98	5,96	5	4,0x40	40	80
286	140	34	3	10	2,98	5,96	5	4,0x40	40	80
287	160	34	3	10	2,98	5,96	5	4,0x40	40	80
285	180	34	3	12	2,98	5,96	5	4,0x40	40	80

**Dimensioni idonee del legno per 28/15**

No. art.	L [mm]	a [mm]	max. H*5) [mm]
281	100	101	144
286	140	141	201
287	160	141	201
285	180	181	258

**Dimensioni idonee del legno per 38/17**

No. art.	L [mm]	a [mm]	max. H*5) [mm]
282	140	142	202
283	160	142	202
284	180	182	260

**Tab. di portata per ancoraggio a profilo GH: adatto per binario profilato 38/17**<sup>\*3)</sup>

Carico massimo ammissibile zul. $F_z$ con azione centrale delle forze nel caso di carico H.										
No. art.	Lungh. [mm]	Largh. [mm]	Spess. [mm]	No. fori 5 mm [-]	zul. $F_z$ *2)*4)		No. nec. fori per ancoraggio [-]	Chiodi scanalati H dNa x lNa	Largh. legno B	
					monol *1)	bilater.			monol [mm]	bilater [mm]
282	140	34	3	10	3,27	6,54	5	4,0x40	40	40
283	160	34	3	10	3,27	6,54	5	4,0x40	40	40
284	180	34	3	12	3,27	6,54	5	4,0x40	40	40

Nel caso di carico  $H_z$  i valori di zul.  $F_z$  della tabella possono essere incrementati del 25%.

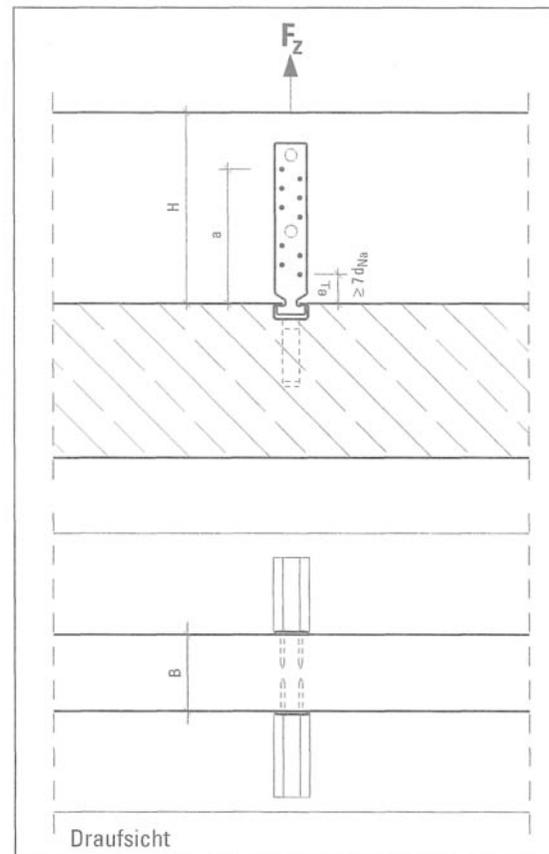
\*1) Il componente in legno deve essere protetto contro la torsione.

\*2) Nel caso di trazione obliqua nel componente in legno è necessario eseguire una verifica (vd. pagina 33).

\*3) Attenersi alla massima forza di ancoraggio ammissibile del binario profilato.

\*4) Il massimo sforzo di taglio sostenibile del chiodo è determinante.

\*5) Per dimensioni del legno maggiori è necessario eseguire una verifica della trazione obliqua ( $a/H > 0,7$ ).



Draufsicht  
Vista in pianta

## Lamiere forate piatte GH Giunzioni piatte GH

Le giunzioni piatte GH sono mezzi di giunzione semplici per il fissaggio costruttivo o per la stabilizzazione di componenti in legno. Esse sono fatte di lamiera di acciaio zincata e sono disponibili nei due spessori  $t=2,5$  mm e  $t=3,0$  mm.

Le giunzioni piatte GH sono disponibili nelle due versioni "leggera" e "pesante". A seconda del tipo di versione i fori prepunzonati delle giunzioni piatte GH hanno un diametro di 5 e 11 mm ("leggera") e 5,7,11 oppure 7,13 mm ("pesante").

I maggiori diametri dei fori permettono anche di applicare tasselli e/o ancoraggi in componenti di acciaio o cemento armato.

I possibili campi di impiego sono:

- Fissaggio di soglie e riquadrature in legno su solai in cemento armato
- Fissaggio di componenti in legno a travi o pareti in cemento armato
- Stabilizzazione di componenti in legno disposti parallelamente

### Proprietà del materiale / valori caratteristici

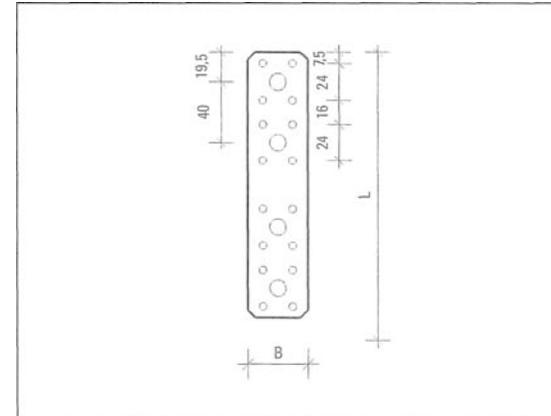
Lamiere e nastri zincati per immersione a caldo in continuo, a norma DIN EN 10

147:1991+A1:1995

Denom. breve	S250GD+Z
Limite di snervamento	$R_{eH} \geq 250$ N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla trazione	$R_m \geq 330$ N/mm <sup>2</sup>
Allungamento alla rottura	$A_{80} \geq 19\%$
Rivestimento per immersione a caldo	zinco
Spessore deposito Zn	275 g/m <sup>2</sup>

### Dimensioni standard

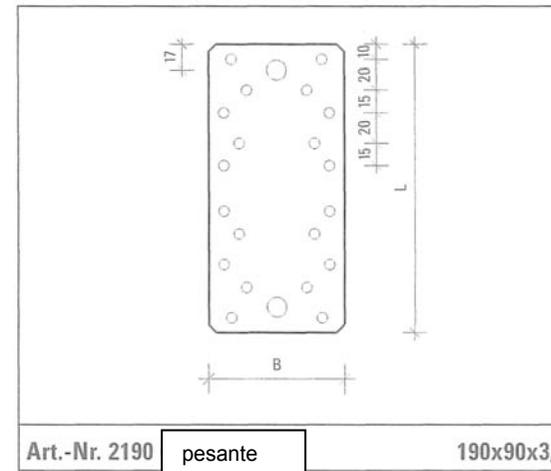
No. art.	Dimensioni L/La/p [mm]	No. Fori	Ø fori
<b>leggera</b>			
104	95/40/2,5	8 2	5 11
184	175/40/3,0	16 4	5 11
145	135/55/2,5	16 2	5 11
<b>pesante</b>			
1865	170/65/2,5	20 2 8	5 11 7
2190	190/90/3,0	20 2	7 13



Art.-Nr. 184

leggera

175x40x3,0



Art.-Nr. 2190

pesante

190x90x3,0

## Lamiere forate piano GH Giunzioni per nodi GH

Le giunzioni per nodi GH sono mezzi di giunzione per la connessione resistente alla trazione e/o alla compressione di due o più componenti in legno che incidono nel nodo con un angolo o più angoli  $\alpha$ .

Esse sono fatte di lamiera di acciaio zincata e sono disponibili nei due spessori  $t=2,0$  mm e  $t=2,5$  mm (altri spessori su richiesta); i fori prepunzonati hanno un diametro di 5 mm.

Le giunzioni per nodi GH sono disponibili in tagli già pronti oppure in tagli personalizzati.

L'angolo  $\alpha$  risulta dalla linea di taglio e dal nastro nella direzione longitudinale della lamiera.

I possibili campi di impiego sono:

- Giunzioni resistenti alla trazione e alla compressione di componenti in legno negli elementi interni di travi reticolari
- Connessione di saette a trazione e a compressione con ad es. montanti/soglie
- Protezione anti-trazione nelle calettature
- Attacco di puntoni di testa a montanti/terzere
- Punti di nodo per strutture di controventatura

Le giunzioni per nodi GH sono lamiere confezionate o tagliate a misura (ad es. a parallelogramma, trapezio, triangolo ecc.). In direzione dell'ampiezza vengono preferibilmente utilizzati intervalli di 20 mm. La lunghezza e l'angolo  $\alpha$  sono determinabili a piacere.

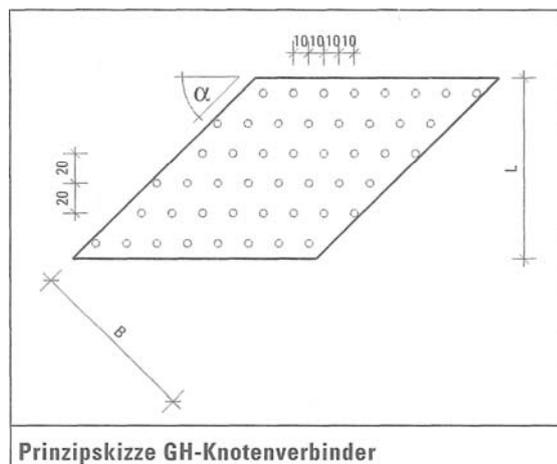
### Proprietà del materiale / valori caratteristici

Lamiere e nastri zincati per immersione a caldo in continuo, a norma DIN EN 10 147:1991+A1:1995

Denom. breve	S250GD+Z
Limite di snervamento	$R_{eH} \geq 250 \text{ N/mm}^2$
Resistenza alla trazione	$R_m \geq 330 \text{ N/mm}^2$
Allungamento alla rottura	$A_{90} \geq 19\%$
Rivestimento per immersione a caldo	zinco
Spessore deposito di Zn	$275 \text{ g/m}^2$

Altri spessori e tagli fornibili su richiesta.

Le giunzioni per nodi GH sono fornibili su richiesta anche per chiodi scanalati H di diametro 6 mm ( $\emptyset$  foro = 7 mm).



Schema di principio delle giunzioni per nodi GH

### Formati standard

B [mm]	L [mm]	$\alpha$ [°]	No. fori
100	200	35	85
120	240	35	114
140	280	35	147
100	200	45	70
120	240	45	96
140	280	45	125
100	200	60	60
120	240	60	84
140	280	60	112

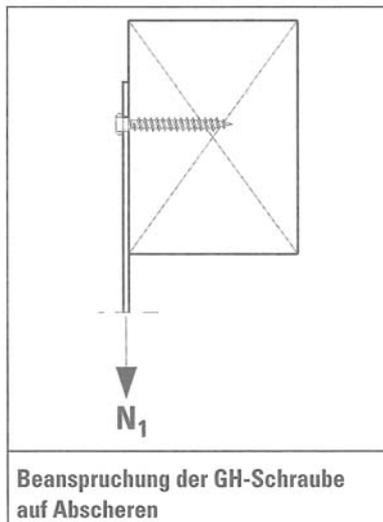
Spessore 2,0 mm oppure 2,5 mm

## Lamiere forate piane GH Viti GH

Le viti GH sono omologate con certificato generale dell'ispettorato all'edilizia, documento no. Z-9.1-375, come mezzi di giunzione per legno in acciaio zincato. Sono idonee esclusivamente alla connessione di lamiere piane esterne di acciaio e di parti sagomate in lamiera di acciaio con componenti in legno di conifera o in legno lamellare o in materiali a base di legno (vedi tabelle).

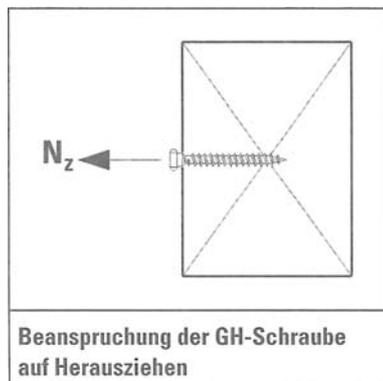
Il dimensionamento e l'esecuzione delle viti GH per strutture portanti in legno in conformità alla norma DIN 1052 sono regolamentate nel certificato di omologazione. Le viti devono essere avvitate nel legno o nel materiale da costruzione in legno, senza preforatura, con apparecchi di avvitatura prescritti. Le lamiere di acciaio o le parti sagomate in lamiera di acciaio da connette devono presentare fori con un diametro di 5 mm. Le viti GH possono essere utilizzate per carichi prevalentemente statici, in conformità alla norma DIN 1055-3.

Nei calcoli possono essere compendiate solo quelle viti GH che rispondono agli spessori minimi e alle profondità di avvitamento minime riportate nelle tabelle a seguire. Le giunzioni portanti con viti GH – come pure nel caso di chiodi scanalati H – devono avere almeno 4 superfici di taglio.



**Beanspruchung der GH-Schraube auf Abscheren**

Sollecitazione a taglio della vite GH



**Beanspruchung der GH-Schraube auf Herausziehen**

Sollecitazione a estrazione della vite GH

### Utilizzo di viti GH con parti sagomate in lamiera di acciaio omologate

Al posto di chiodi speciali con diametro di 4 mm è possibile impiegare viti GH qualora queste rispondano alle condizioni secondarie delle tabelle riportate qui di seguito e se dette condizioni sono ammesse dai corrispondenti certificati di omologazione.

<b>Connessione di parti sagomate in lamiera di acciaio omologate con viti GH</b>	
Chiodi speciali	Profondità di avvitamento in mm per viti GH
4,0x40 e 4,0x50	$33 \leq s \leq 55$
4,0x60 e 4,0x75	$38 \leq s \leq 55$
4,0x100	$48 \leq s \leq 55$

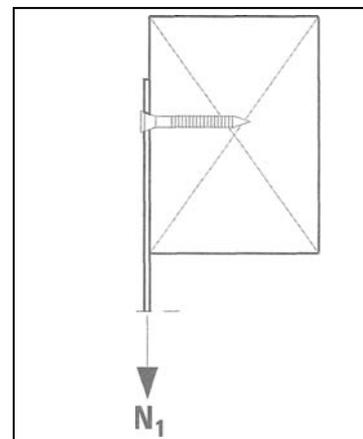
### Tabelle di portata per chiodi scanalati H $d_{Na} = 4,0$ mm

Sforzo da taglio ammissibile zul. $N_1$ [kN] per superficie di taglio [n] nel caso di carico H senza riduzione <sup>1)</sup>								
Numero n	Legno mass. e lamellare di conifera		Numero n	Legno mass. e lamellare di conifera		Numero n	Legno mass. e lamellare di conifera	
	non preforato	preforato		non preforato	preforato		non preforato	preforato
1	0,71	0,89	11	7,86	9,82	30	21,43	26,79
2	1,43	1,79	12	8,57	10,71	40	28,57	35,71
3	2,14	2,68	13	9,29	11,61	50	35,71	44,64
4	2,86	3,57	14	10,00	12,50	60	42,86	53,57
5	3,57	4,46	15	10,71	13,39	70	50,00	62,50
6	4,29	5,36	16	11,43	14,29	80	57,14	71,43
7	5,00	6,25	17	12,14	15,18	90	64,29	80,36
8	5,71	7,14	18	12,86	16,07	100	71,43	89,29
9	6,43	8,04	19	13,57	16,96	150	107,14	133,93
10	7,14	8,93	20	14,29	17,86	200	142,86	178,57

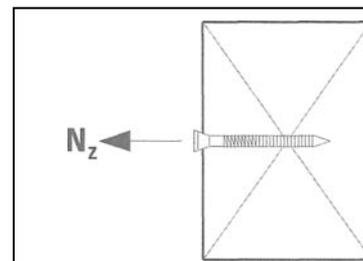
Nel caso di carico HZ i carichi della tabella possono essere incrementati del 25%.

<sup>1)</sup> Con più di 10 chiodi in fila deve essere calcolato il numero efficace di chiodi  $e_f n$  (a tale scopo cfr. pagina 8).

Sforzo all'estrazione ammissibile zul. $N_z$ per chiodo scanalato H nel caso di carico H			
Chiodo scanal. H	Profondità effic. di infiss.	Coeff. di aderenza	Carico ammissib. zul. $N_z$ [kN]
$d_{Na} \times l_{Na}$	$l_g$ [mm]	val. $B_2$ [-]	
4,0 x 40	32	3,2	0,41
4,0 x 50	40	3,2	0,51
4,0 x 60	50	3,2	0,64
4,0 x 75	60	3,2	0,77
4,0x100	80	3,2	1,02



Sollecitazione al taglio dei chiodi H



Sollecitazione all'estrazione dei chiodi H

## Table di portata per viti GH d<sub>1</sub> = 5,0 mm

Certificato generale di omologazione dell'ispettorato all'edilizia no. Z-9.1-375

Sforzo di taglio ammissibile zul. N1 [kN] per superficie di taglio [n] nel caso di carico H per i materiali da costruzione: pannello duro di fibra di legno (HFH), pannello di particelle di legno piano (FPP) e pannello OSB							
Forza di taglio amm N1 [kN] per superficie di taglio in funzione dello spessore del materiale da costruzione							
Spessore:	8,0	10,0	10,6	12,0	14,0	16,0	> 17,7
Materiale:							
HFH	0,40	0,50	0,53	0,53	0,53	0,53	0,5
FPP				0,36	0,42	0,48	0,5
OSB *1)				0,36	0,42	0,48	0,5

Sforzo da estrazione ammissibile zul. N1 [kN] per superficie di taglio [n] nel caso di carico H per i materiali da costruzione: legno massiccio, lamellare, FSH KERTO, MICROLAM e OSB							
amm N <sub>2</sub> [kN] in funzione della profondità di avvitatura nel materiale [mm]							
Prof. avvitatura	12	22	28	30	40	50	60
Materiale:							
Legno mass.	-	-	0,84	0,90	1,20	1,50	1,8
Legno lamell.	-	-	0,84	0,90	1,20	1,50	1,8
FSH KERTO	-	-	0,84	0,90	1,20	1,50	1,8
MICROLAM	-	-	0,84	0,90	1,20	1,50	1,8
OSB*1)	0,36	0,66	0,84	0,90	1,20	1,50	1,8

Nel caso di carico HZ i carichi indicati nelle tabelle possono essere incrementati del 25%.

\*1) valido per Sterling OSB con certificati di omologazione no. Z-9.1-275 e Z-9.1-326.

Sforzo di taglio ammissibile amm N1 [kN] per superficie di taglio nel caso di carico H nei materiali da costruzione: legno massiccio, lamellare, KERTO-FSH, MICROLAM		
Vite GH d <sub>1</sub> x L [mm]	Prof. minima di avvitatura [mm]	amm.N <sub>1</sub> [kN]
5x30	28	0,53
5x35	28	0,53
5x40	28	0,53
5x50	28	0,53
5x60	28	0,53
5x70	28	0,53

Distanze minime delle viti GH [mm] in funzione del materiale da costruzione			
		Dist. minime tra le viti [mm]	
		LM, MICROLAM, LL, KERTO	HFH, FPP, OSB
rispetto alla fibra reciprocamente	alla fibratura	40	20
	⊥ alla fibratura	20	
dal bordo sollecitato	alla fibratura	60	30
	⊥ alla fibratura	30	
dal bordo non sollecitato	alla fibratura	30	15
	⊥ alla fibratura	20	

Connessione di parti sagomate in lamiera di acciaio con viti GH: per la tabella vedi pag. 37