

HILTI

Supplemento al
Manuale sulla tecnologia
di Fissaggio diretto

Hilti GX-WF
Chiodi per fissaggi
legno su legno



ENG - Luglio 2012
ITA - Marzo 2013

Dati dei prodotti

Dimensioni

Chiodi a gambo liscio GX-WF
(con testa a D nell'esempio)

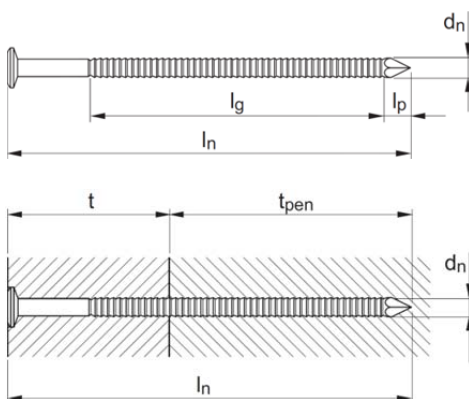
Chiodi a gambo profilato GX-WF
(con testa tonda nell'esempio)



Tipi di teste disponibili



Altre dimensioni



- d_n = Diam. nominale del chiodo
- d_h = Diam. nominale della testa
- l_g = Lungh. del profilo
- l_n = Lungh. nominale del chiodo
- l_p = Lungh. nominale della punta
- t_{pen} = Profondità di penetrazione sul materiale base
- t = Altezza del materiale da fissare

Informazioni generali

Proprietà dei materiali

Acciaio al carbonio o acciaio inox con resistenza minima alla trazione di 600N/mm²

Protezione anticorrosione

Suffisso	Tipo di protezione
"Grezzo"	nessun rivestimento
"Zincato"	12µm zinco
"HDG"	55µm zincatura per immersione a caldo
"Inox"	A2 or A4

Standard

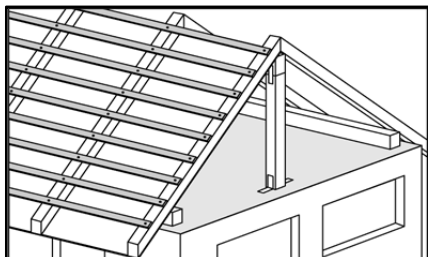
Marchatura CE conforme alla norma EN14592

Attrezzi

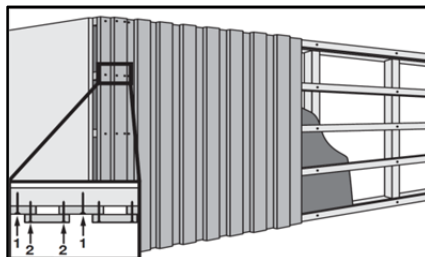
GX 90 WF



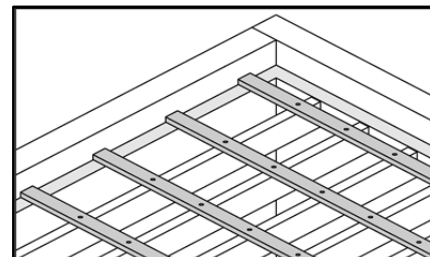
Applicazioni



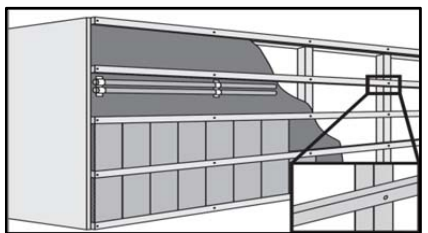
Listelli per posa tegole



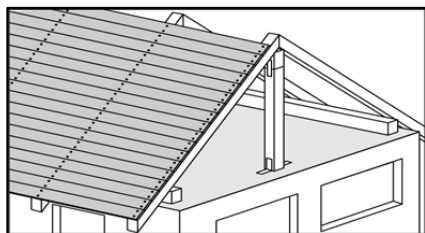
Rivestimenti per esterni



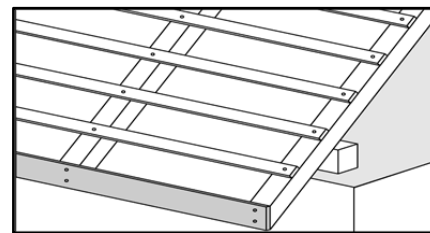
Tetti piani



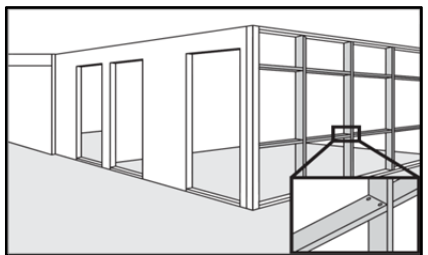
Sotto strutture



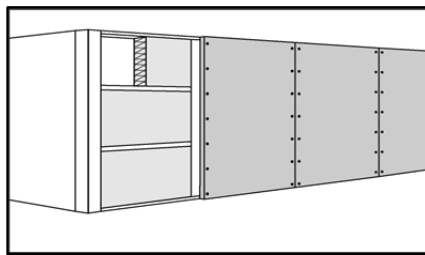
Pannelli per coperture



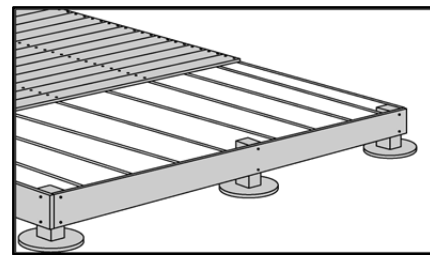
Finitura tetti



Controtelai



Chiusure pareti



Pavimentazioni in legno




Denominazione: **GX-WF 51x 2.8 R/D 34 HDG**

GX Azionato a gas	WF Legno su legno	51 X Lungh X Diam Chiodo	2.8	(R) R → Profilato () → Non profilato	(D) D → Forma testa a D () → Testa tonda	34 34° inclinazione nastro chiodi	(HDG) Protezione corrosione (vd sotto)
-----------------------------	-----------------------------	------------------------------------	------------	--	--	---	--

Denominazione della protezione anticorrosione sulla scatola/etichetta

Suffisso	Tipo di protezione	Classi di servizio (EN 1995-1-1)
"Grezzo"	Nessun rivestimento	1
"Zincato"	12µm zinc	1, 2
"HDG"	55µm zincatura per immersione a caldo	1, 2, 3
"Inox"	A2 o A4	1, 2, 3

Tabella 1: Tipi di chiodi idonei in base alla classe di servizio

Requisiti anticorrosione	EN 1995-1-1 Classe di servizio relativa alla norma ISO 20811		
	1	2	3
Tenore medio di umidità tipico dei campioni di legno	≤ 12%	≤ 20%	> 20%
Denominazione sulla confezione/etichetta			
Requisiti per chiodi con d ≤ 4 mm	Nessun rivestimento	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c ²
Tipi di chiodi idonei	Tutti	Zincato, zincato a caldo, inox	Zincato a caldo, inox

1 In ambienti particolarmente corrosivi è opportuno l'impiego di chiodi in acciaio zincato a caldo o acciaio inox con spessore maggiore.
 2 Nel caso dei chiodi zincati a caldo, Fe/Zn 25c è generalmente sostituito da Z350 secondo la normativa EN 10147.

Nota: Alcuni legni trattati e alcune specie, quali quercia, abete Douglas o simili, richiedono l'impiego di chiodi in acciaio inox a causa dell'acidità del legno, generalmente avulsa dalla classe di servizio.

Dati di progettazione in conformità alla normativa EN 1995-1-1 (Eurocodice 5), sezione 8

Condizioni generali di progettazione per collegamenti legno-legno:

- Installazione corretta secondo il presente documento, le istruzioni di installazione stampate da Hilti e le norme applicabili
- E' stato selezionato il chiodo adeguato per la classe di servizio in questione
- Il fissaggio deve avvenire con almeno due chiodi

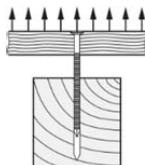
Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio e la resistenza di carico combinata devono essere calcolate secondo la norma EN 1995-1-1 o le altre norme applicabili. La capacità di taglio dipende dal tipo di collegamento, dalla capacità portante del legno, dal diametro dei chiodi e dalla loro resistenza all'estrazione. Le profondità di penetrazione nel materiale base sono indicate nella sezione "Scelta dell'ancoraggio". Gli eventuali altri parametri geometrici di collegamento devono ottemperare alla norma EN-1995-1-1 (Eurocodice 5) o alle altre norme applicabili.

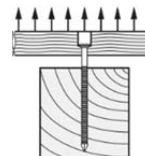
Spiegazione delle possibilità di errore associate ai parametri progettuali presentati in questo documento



Momento di snervamento $M_{y,k}$



Momento di resistenza a estrazione $f_{ax,k}$



Cedimento materiale fissato $f_{head,k}$

Tabella 2: Momento caratteristico di snervamento $M_{y,k}$

Tipo di chiodo	Rivestimento/Materiale disponibile				Diametro chiodo d_n [mm]	Resistenza minima alla trazione f_u [N/mm ²]	Momento caratteristico di snervamento $M_{y,k}$ ^{1,2} [Nmm]
	Nessun rivestimento	Galvanizzato	Zincato a caldo	Inox			
Chiodi lisci							
GX-WF [l _n] x 2.8 D 34	x	x	x		2.8	600	2617
GX-WF [l _n] x 3.1 D 34	x	x	x		3.1	600	3410
Chiodi profilati							
GX-WF [l _n] x 2.8 RD 34	x	x			2.8	600	2320
GX-WF [l _n] x 3.1 RD 34	x	x			3.1	600	3320
GX-WF [l _n] x 2.8 RD 34			x		2.8	600	2130
GX-WF [l _n] x 3.1 RD 34			x		3.1	600	2820
GX-WF [l _n] x 2.8 R/RD 34				x	2.8	600	1960
GX-WF [l _n] x 3.1 R/RD 34				x	3.1	600	2830

1 Valori per i chiodi lisci calcolati secondo la norma EN 1995-1-1 (Eurocodice 5), sezione 8.3.1.1.

2 Valori per i chiodi profilati basati sui test effettuati in conformità alle norme EN 409 e EN 14592

Tabella 3: Parametri caratteristici di resistenza ad estrazione e penetrazione della testa per densità di legno pari a 350 kg/m³

Tipo di chiodo	Diametro chiodo d_n [mm]	Diametro testa per i calcoli d_h [mm]	Parametro di resistenza ad estrazione ¹ $f_{ax,k}$ [N/mm ²]	Parametro di cedimento materiale fissato ² $f_{head,k}$ [N/mm ²]
Chiodi lisci³				
GX-WF [l _n] x 2.8 D 34 (indipendente dal tipo di protezione anticorrosione)	2.8	7	2.45	8.57
GX-WF [l _n] x 3.1 D 34 (indipendente dal tipo di protezione anticorrosione)	3.1	7.2	2.45	8.57
Chiodi profilati⁴				
GX-WF [l _n] x 2.8 RD 34 nessun rivestimento	2.8	7	7.69	12.54
GX-WF [l _n] x 3.1 RD 34 nessun rivestimento	3.1	7.2	6.77	13.91
GX-WF [l _n] x 2.8 RD 34 galvanizzato	2.8	7	7.38	12.54
GX-WF [l _n] x 3.1 RD 34 galvanizzato	3.1	7.2	6.32	13.91
GX-WF [l _n] x 2.8 RD 34 zincato a caldo	2.8	7	8.83	12.54
GX-WF [l _n] x 3.1 RD 34 zincato a caldo	3.1	7.2	10.58	13.91
GX-WF [l _n] x 2.8 RD 34 inossidabile	2.8	7	8.95	12.54
GX-WF [l _n] x 3.1 RD 34 inossidabile	3.1	7.2	6.26	13.91
GX-WF [l _n] x 2.8 R 34 inossidabile	2.8	6.4	8.95	15.73

1 I valori sono validi per profondità di penetrazione di 12d (chiodi lisci) o 8 d (chiodi profilati). Potrebbero trovare applicazione i fattori di riduzione secondo la norma EN 1995-1-1, sezione 8.3.2, per le profondità di penetrazione inferiori o per i chiodi inseriti nel legno in prossimità del punto di saturazione delle fibre. La profondità di penetrazione laterale minima è 8d (chiodi lisci) e 6d (chiodi profilati). Vedere anche la sezione "Limiti di impiego"

2 Nel caso dei chiodi con testa a "D", il parametro di penetrazione della testa $f_{head,k}$ è stato determinato sulla base di prove e calcoli condotti utilizzando il diametro più ampio d_n di cui alla sezione

"Scheda tecnica". Tale valore è pertanto riportato anche in questa tabella per consentire il calcolo corretto del parametro di cedimento del materiale fissato.

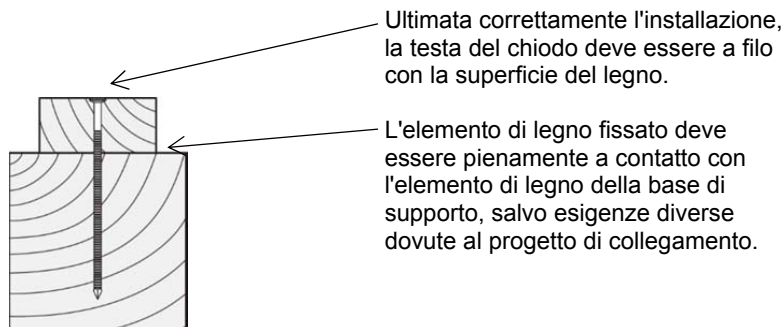
3 I valori per i chiodi lisci sono calcolati secondo la norma EN 1995-1-1, sezione 8.3.2.(6)

4 I valori per $f_{ax,k}$ e $f_{head,k}$ relativi ai chiodi profilati si basano sulle prove iniziali del prototipo secondo la norma EN 14592

Qualità dell'ancoraggio

Ispezione ancoraggio

Fissaggio legno su legno



Requisiti preforatura

I requisiti di preforatura sono indicati nella norma EN 1995-1-1, sezione 8.3.1.2.

Scelta dell'ancoraggio

Le informazioni contenute in questa sezione sono conformi alle norme UNI EN 1995-1-1 (Eurocodice 5) ed EN 14592. I numeri degli articoli riportati nelle tabelle seguenti si riferiscono esclusivamente ai chiodi e non includono le bombolette di gas.

Profondità di penetrazione nel materiale base (per i chiodi in trazione, vedere la nota 1 della tabella 3):

- 8 x diametro chiodo d_n per chiodi lisci
- 6 x diametro chiodo d_n per chiodi profilati

Intervallo e distanze dal bordo:

Le limitazioni geometriche quali la spaziatura e la distanza dal bordo devono essere conformi alla norma EN 1995-1-1 o ad altre normative applicabili

Quando utilizzare i chiodi profilati o lisci?

In conformità alla normativa EN 1995-1-1, si applicano le seguenti norme generali: le applicazioni non strutturali (ad es. nel caso dei listelli) possono essere disciplinate da normative locali diverse:

- I chiodi profilati devono essere utilizzati per i carichi di estrazione permanenti o di lunga durata > 6 mesi (vedi tabella 2.1 di EN 1995-1-1)
- I chiodi lisci possono essere utilizzati esclusivamente per i carichi di estrazione di breve o media durata < 6 mesi (ad es. vento) o per i soli carichi di taglio

Tipi di teste disponibili



- d_n = Diametro nominale del chiodo
- d_h = Diametro nominale della testa
- l_g = Lunghezza del profilo
- l_n = Lunghezza nominale del chiodo
- l_p = Lunghezza nominale della punta
- t_{pen} = Profondità di penetrazione nel materiale base
- t = Altezza materiale da fissare

Altre dimensioni

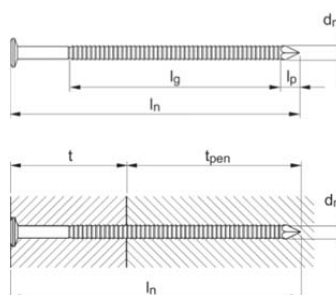


Tabella 4: Chiodi in acciaio grezzo, classe di servizio 1

Art. n.	Denominazione GX-WF (lunghezza, l_n) x (diam., d_n)	Diam testa, d_n [mm]	Altezza massima di fissaggio, t [mm]	Lunghezza minima del profilo, l_g [mm]	Lunghezza massima punta, l_p [mm]
2006577	GX-WF 51x2.8 D 34	7	28	n/a	4.3
2006578	GX-WF 63x2.8 D 34	7	40	n/a	4.3
2006579	GX-WF 70x2.8 D 34	7	47	n/a	4.3
2006610	GX-WF 75x2.8 D 34	7	52	n/a	4.3
2006611	GX-WF 80x2.8 D 34	7	57	n/a	4.3
2006612	GX-WF 80x3.1 D 34	7.2	55	n/a	4.8
2006613	GX-WF 90x3.1 D 34	7.2	65	n/a	4.8
2006614	GX-WF 51x2.8 RD 34	7	34	34.7	4.3
2006615	GX-WF 63x2.8 RD 34	7	46	46.7	4.3
2006616	GX-WF 70x2.8 RD 34	7	53	53.7	4.3
2006617	GX-WF 75x2.8 RD 34	7	58	58.7	4.3
2006618	GX-WF 80x2.8 RD 34	7	63	63.7	4.3
2006619	GX-WF 70x3.1 RD 34	7.2	51	53.2	4.8
2006620	GX-WF 75x3.1 RD 34	7.2	56	58.2	4.8
2006621	GX-WF 80x3.1 RD 34	7.2	61	63.2	4.8
2006622	GX-WF 90x3.1 RD 34	7.2	71	73.2	4.8

Tabella 5: Chiodi in acciaio galvanizzato, classi di servizio 1 e 2

Art. n.	Denominazione GX-WF (lunghezza, l_n) x (diam., d_n)	Diam testa, d_n [mm]	Altezza massima di fissaggio, t [mm]	Lunghezza minima del profilo, l_g [mm]	Lunghezza massima punta, l_p [mm]
2006623	GX-WF 51x2.8 D 34 Galv	7	28	n/a	4.3
2006624	GX-WF 63x2.8 D 34 Galv	7	40	n/a	4.3
2006625	GX-WF 70x2.8 D 34 Galv	7	47	n/a	4.3
2006626	GX-WF 75x2.8 D 34 Galv	7	52	n/a	4.3
2006627	GX-WF 80x2.8 D 34 Galv	7	57	n/a	4.3
2006628	GX-WF 75x3.1 D 34 Galv	7	50	n/a	4.8
2006629	GX-WF 80x3.1 D 34 Galv	7.2	55	n/a	4.8
2006630	GX-WF 90x3.1 D 34 Galv	7.2	65	n/a	4.8
2006631	GX-WF 51x2.8 RD 34 Galv	7	34	34.7	4.3
2006632	GX-WF 63x2.8 RD 34 Galv	7	46	46.7	4.3
2006633	GX-WF 70x2.8 RD 34 Galv	7	53	53.7	4.3
2006634	GX-WF 75x2.8 RD 34 Galv	7	58	58.7	4.3
2006635	GX-WF 80x2.8 RD 34 Galv	7	63	63.7	4.3
2006636	GX-WF 70x3.1 RD 34 Galv	7.2	51	53.2	4.8
2006637	GX-WF 75x3.1 RD 34 Galv	7.2	56	58.2	4.8
2006638	GX-WF 80x3.1 RD 34 Galv	7.2	61	63.2	4.8
2006639	GX-WF 90x3.1 RD 34 Galv	7.2	71	73.2	4.8

Tabella 6: Chiodi zincati a caldo, classi di servizio 1, 2 e 3

Art. n.	Denominazione GX-WF (lunghezza, l _n) x (diametro, d _n)	Diam. testa, d _h [mm]	Altezza massima fissaggio, t [mm]	Lunghezza minima del profilo, l _g [mm]	Lunghezza massima punta, l _p [mm]
2006640	GX-WF 51x2.8 D 34 HDG	7	28	n/a	4.3
2006641	GX-WF 63x2.8 D 34 HDG	7	40	n/a	4.3
2006642	GX-WF 75x2.8 D 34 HDG	7	52	n/a	4.3
2006643	GX-WF 75x3.1 D 34 HDG	7.2	50	n/a	4.8
2006644	GX-WF 80x3.1 D 34 HDG	7.2	55	n/a	4.8
2006645	GX-WF 90x3.1 D 34 HDG	7.2	65	n/a	4.8
2006646	GX-WF 51x2.8 RD 34 HDG	7	34	34.7	4.3
2006647	GX-WF 63x2.8 RD 34 HDG	7	46	46.7	4.3
2006648	GX-WF 75x2.8 RD 34 HDG	7	58	58.7	4.3
2006649	GX-WF 80x2.8 RD 34 HDG	7	63	63.7	4.3
2006650	GX-WF 63x3.1 RD 34 HDG	7.2	44	46.2	4.8
2006651	GX-WF 75x3.1 RD 34 HDG	7.2	56	58.2	4.8
2006652	GX-WF 80x3.1 RD 34 HDG	7.2	61	63.2	4.8
2006653	GX-WF 90x3.1 RD 34 HDG	7.2	71	73.2	4.8

Tabella 7: Chiodi in acciaio inox, classi di servizio 1, 2 e 3

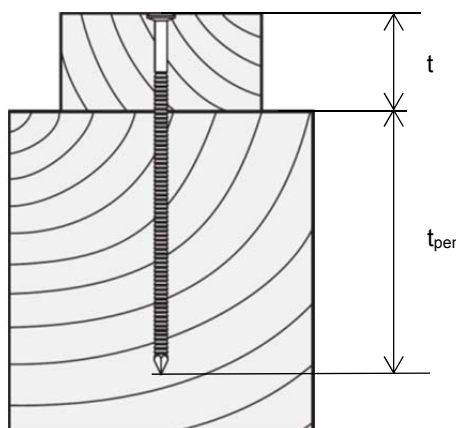
Art. n.	Denominazione GX-WF (lunghezza, l _n) x (diametro, d _n)	Diam. testa, d _h [mm]	Altezza massima fissaggio, t [mm]	Lunghezza minima del profilo, l _g [mm]	Lunghezza massima punta, l _p [mm]
2006654	GX-WF 51x2.8 RD 34 A2	7	34	34.7	4.3
2006655	GX-WF 63x2.8 RD 34 A2	7	46	46.7	4.3
2006656	GX-WF 80x3.1 RD 34 A2	7.2	61	63.2	4.8
2006657	GX-WF 55x2.8 R 34 A2	6.4	38	38.7	4.3
2006658	GX-WF 65x2.8 R 34 A2	6.4	48	48.7	4.3
2006659	GX-WF 80x2.8 R 34 A2	6.4	63	63.7	4.3
2006660	GX-WF 51x2.8 RD 34 A4	7	34	34.7	4.3
2006661	GX-WF 63x2.8 RD 34 A4	7	46	46.7	4.3
2006662	GX-WF 80x3.1 RD 34 A4	7.2	61	63.2	4.8
2006663	GX-WF 55x2.8 R 34 A4	6.4	38	38.7	4.3
2006664	GX-WF 65x2.8 R 34 A4	6.4	48	48.7	4.3
2006665	GX-WF 80x2.8 R 34 A4	6.4	63	63.7	4.3

Esempi di calcolo

Il calcolo che segue illustra la capacità caratteristica di un tipo chiodo comune in tensione. In caso di progettazione completa, attenersi alle disposizioni della norma EN 1995-1-1 utilizzando i dati tecnici contenuti nel presente documento.

Esempio:

Resistenza caratteristica all'estrazione relativa a un chiodo profilato in acciaio galvanizzato **GX-WF 90 x 3.1 RD 34 Galv**



Dati di ingresso:

$t = 20 \text{ mm}$; $t_{pen} = 70 \text{ mm}$; $\rho = 350 \text{ kg/m}^3$

⇒ $f_{ax,k} = 6.32 \text{ N/mm}^2$ e $f_{head,k} = 13.91 \text{ N/mm}^2$ (vd Tabella 3)

GX-WF 90 x 3.1 RD 34 Galv

$l_g = 73.2 \text{ mm}$; $l_p = 4.8 \text{ mm}$; $d_n = 3.1 \text{ mm}$; $d_h = 7.2 \text{ mm}$ (vd Tabella 5)

⇒ $l_g + l_p = 78 \text{ mm} > t_{pen}$ → La parte incorporata è completamente filettata (eccetto la punta)

⇒ Solo la parte filettata trasferisce i carichi assiali = $t_{pen} - l_p = 70\text{mm} - 4.8 \text{ mm} = 65.2 \text{ mm}$

Calcoli:

Resistenza all'estrazione: $f_{ax,k} = 6.32 \times 3.1 \times (70 - 4.8) = 1277.4 \text{ N/mm}^2$
 Cedimento del materiale fissato: $f_{head,k} = 13.91 \times 7.2^2 = 721.1 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica all'estrazione:
 $F_{ax,Rk} = \min \{f_{ax,k} \times d_n \times (t_{pen} - l_p); f_{head,k} \times d_h^2\} = 721.1 \text{ N}$

⇒ **Prevale il cedimento del materiale fissato**

Nota: La resistenza alla trazione non prevale nel caso dei chiodi GX-WF.

Risultati:

Per calcolare il **carico di estrazione di progettazione** $F_{ax,Rd}$, si applicano, conformemente all'Eurocodice 5, un fattore di sicurezza γ_M (= 1,3 3 per i collegamenti) e un fattore di modifica k_{mod} per la durata del carico, il tipo di legno e l'umidità

⇒ Esempio: legno massiccio, classe di servizio 2, carico permanente $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.6$
 ⇒ $F_{ax,Rd} = F_{ax,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M = 721.1 \text{ N} \times 0.6 / 1.3 = 332.8 \text{ N}$ or **33.9 kg**

Hilti. Passione. Performance.

Hilti Corporation | 9494 | Liechtenstein | P +423-234 2111 | F +423-234 2965 | www.hilti.com

Hilti Italia Spa | Piazza Indro Montanelli 20 | 20999 | Sesto San Giovanni (MI) | www.hilti.it

Sede Logistica/Centro riparazioni | Via Giuseppe Dossetti, 12 | Località Francolino | Carpiano (MI)