

WHT

ANGOLARE PER FORZE DI TRAZIONE

Gamma completa (diverse dimensioni e possibilità di impiego con e senza rondella)

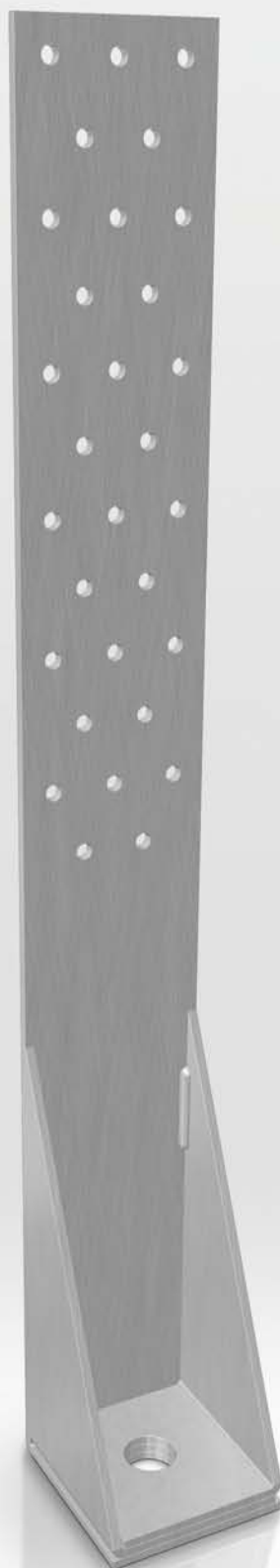
Applicazione per
legno-cemento e **legno-legno**

Distanza foro per ancoraggio su cls
ottimizzata per facilitarne la posa in opera

Acciaio ad alta resistenza
per elevate forze di trazione

Prove sperimentali svolte presso il KIT
(Karlsruher Institut für Technologie)

Voci di capitolato online
(www.rothoblaas.com)



*All'interno
i valori statici
del WKR285*

Grande resistenza a trazione garantita
da un ancoraggio al cls di grosso diametro

Giunzione ideale per edifici di legno
in zona sismica

Impiego sia con chiodi ad aderenza
migliorata (Anker) **che con viti** speciali

Versatilità di impiego sia per
edifici "a telaio" che "a pannello"

Pacchetto completo: angolari,
chiodi o viti, barre filettate,
ancorante chimico e attrezzatura
disponibili a catalogo



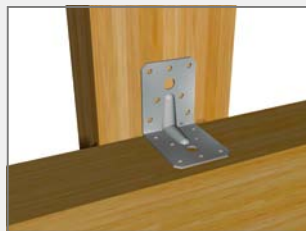
APPLICAZIONI

I valori di resistenza dipendono dalla messa in opera e dal tipo di supporto. Le principali configurazioni sono:

Legno/Legno - Trave/Trave



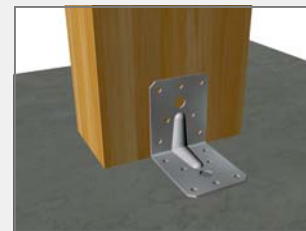
Legno/Legno - Trave/Pilastro



Legno/ClS - Trave/Trave



Legno/ClS - Trave/Pilastro



La giunzione può essere effettuata con un singolo angolare o con 2 angolari disposti simmetricamente.



FISSAGGI

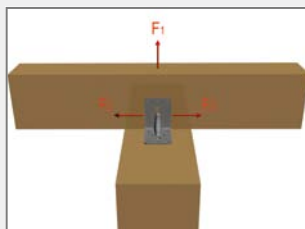
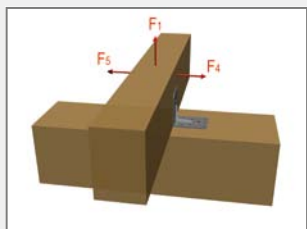
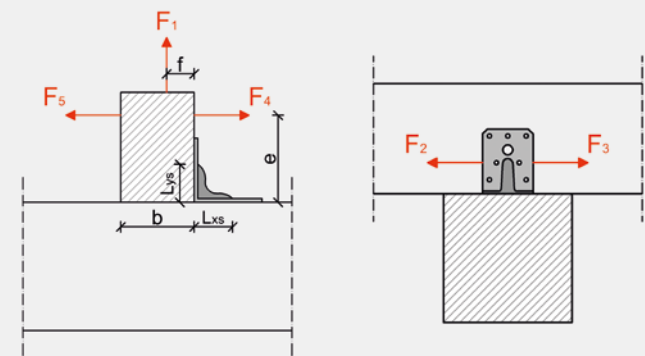
| GIUNZIONE LATO LEGNO | GIUNZIONE LATO CEMENTO |
|---|---------------------------------------|
| Chiodi ad aderenza migliorata Ø 4.0 x L | Ancorante avvitabile (SKR) |
| Viti speciali Ø 5.0 x L | Barra filettata con ancorante chimico |
| | Tassello meccanico |

Per la tipologia e la modalità di posa dei fissaggi si vedano gli schemi allegati.

PRINCIPI GENERALI DI CALCOLO

I valori caratteristici di resistenza R_k sono calcolati secondo EN1995:2008, ETA 10/0010 ed ETA 09/0324.

I valori di progetto R_d si ricavano come: $R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$



Nel caso di sollecitazioni combinate, deve essere verificata la seguente condizione:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4,d}}{R_{4,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{5,d}}{R_{5,d}}\right)^2 \leq 1$$

NOTE:

F_2 e F_3 sono forze contrarie; solo una delle due può essere posta diversa da 0 kN.
 F_4 e F_5 sono forze contrarie; solo una delle due può essere posta diversa da 0 kN.

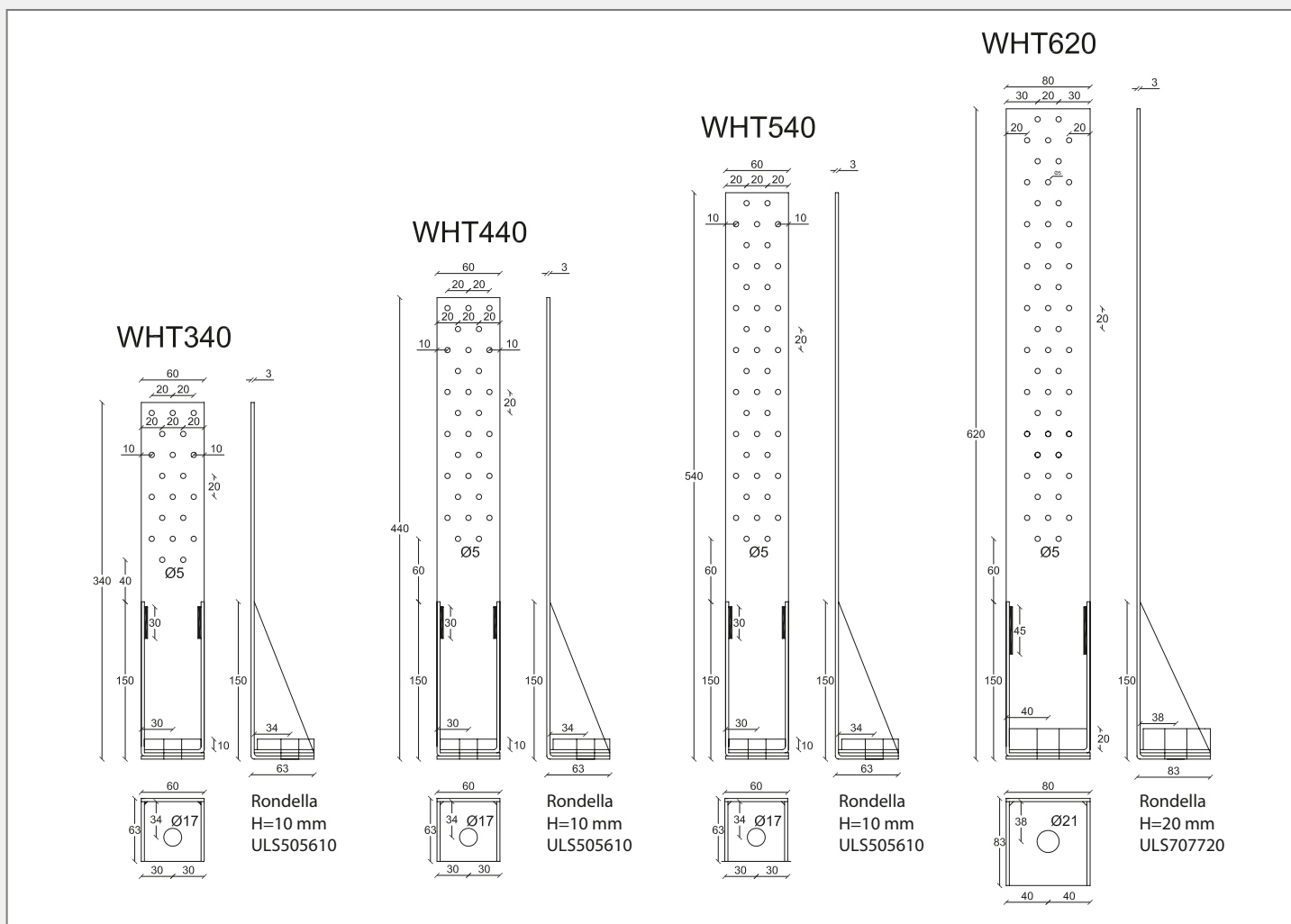
I valori di calcolo riportati sono validi per elementi lignei con massa volumica caratteristica $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$.

Per $\rho_k < 350 \text{ kg/m}^3$, i valori di calcolo vanno moltiplicati per il coefficiente riduttivo $K_{dens} = (\rho_k / 350)^2$.

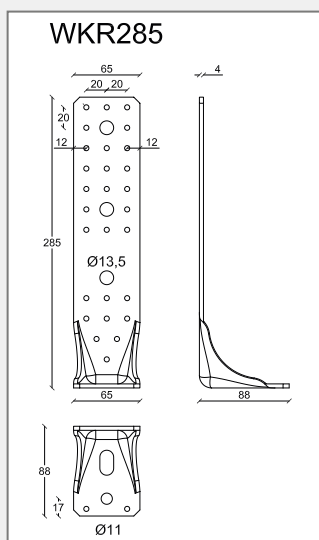
DISEGNI TECNICI - WHT

Acciaio qualità S 355 secondo la norma EN 10025-2:2004 con $f_{y,k} \geq 350 \text{ N/mm}^2$.

Zincatura galvanica FeZn 12c di spessore minimo 12 μm .



DISEGNI TECNICI - WKR



Acciaio qualità S 235 JR secondo la norma EN 10326:2004 con $f_{y,k} \geq 235 \text{ N/mm}^2$.

Zincatura a caldo per immersione in continuo con spessore minimo 55 μm .

FISSAGGIO SU CEMENTO:

- Barra filettata con ancorante chimico



FISSAGGIO SU LEGNO:

- Chiodo Anker Ø4,0 x L



- Vite speciale Ø5,0 x L



DATI TECNICI - GIUNZIONE ELEMENTO VERTICALE SU LEGNO

| WHT - CHIODATURA PARZIALE | | | Resistenza caratteristica a trazione | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| TYP WHT | Fissaggio Fori Ø 5 (connettori) | | R _k lato legno | | R _k lato acciaio | |
| | Chiodi Anker | Viti Speciali | n _{conn} [pz.] | R _k , legno [kN] | Rondella | R _k , acciaio [kN] |
| 340 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 14 | 22,0 | - | 42,0 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 27,0 | | |
| 440 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 20 | 31,4 | - | 42,0 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 38,6 | | |
| 540 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 26 | 40,8 | - | 42,0 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 50,2 | | |
| 620 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 32 | 50,2 | - | 42,0 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 61,8 | | |

Utilizzando 2 angolari TYP WHT per singola giunzione, le resistenze di progetto raddoppiano.

| WHT - CHIODATURA TOTALE | | | Resistenza caratteristica a trazione | | | |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| TYP WHT | Fissaggio Fori Ø 5 (connettori) | | R _k lato legno | | R _k lato acciaio | |
| | Chiodi Anker | Viti Speciali | n _{conn} [pz.] | R _k , legno [kN] | Rondella | R _k , acciaio [kN] |
| 340 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 20 | 31,4 | - | 42,0 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 38,6 | | |
| 440 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 30 | 47,1 | * H | 63,4 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 57,9 | 10 mm | |
| 540 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 42 | 65,9 | * H | 63,4 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 81,1 | 10 mm | |
| 620 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 52 | 81,6 | ** H | 85,2 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | 100,4 | 20 mm | |

* Rondella ULS505610 ** Rondella ULS707720

In accordo all'ETA-10/0010 la resistenza caratteristica lato legno è calcolabile come prodotto tra il numero di connettori inseriti (n_{conn}) e la portata del singolo connettore:

$$R_{k, \text{legno}} = n_{\text{conn}} \cdot R_{k, \text{conn}}$$

dove la portata del singolo connettore è pari ai valori riportati nella tabella a fianco. La resistenza di progetto R_d dell'angolare WHT si determina come il valore minimo tra la resistenza di progetto dei connettori lato legno e la resistenza di progetto dell'angolare lato acciaio.

I coefficienti K_{mod} e γ_m sono da assumersi in funzione della norma utilizzata per il calcolo.

| Resistenza connettori | | |
|-----------------------|------------|-----------------------|
| Chiodi | Viti | R _k , conn |
| Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 1,57 kN |
| Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | 1,93 kN |

$$R_{d, \text{WHT}} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{legno}} \cdot K_{\text{mod}}}{\gamma_{m, \text{conn}}} \\ \frac{R_{k, \text{acciaio}}}{\gamma_{m, \text{acciaio}}} \end{array} \right.$$

| WKR - CHIODATURA PARZIALE | | | Resistenza caratteristica a trazione | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------|
| TYP WKR | Fissaggio Fori Ø 5 (connettori) | | R _k , WKR | |
| | Chiodi Anker | Viti Speciali | n _{conn} [pz.] | R _k , WKR [kN] |
| 285 | Ø 4,0 x 40 | Ø 5,0 x 40 | 9 | 14,1 |
| | Ø 4,0 x 60 | Ø 5,0 x 50 | | |

Utilizzando 2 angolari TYP WKR per singola giunzione, le resistenze di progetto raddoppiano.

La resistenza di progetto R_d del WKR si ricava come:

$$R_{d, \text{WKR}} = \frac{R_{k, \text{WKR}} \cdot K_{\text{mod}}}{\gamma_m}$$

DATI TECNICI - GIUNZIONE BASE AL CLS

| ANCORANTE CHIMICO RESINA VINILESTERE | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Barra Filettata | | 1 | N _k , estraz | γ _m |
| Ø [mm] | Classe acciaio | h _{eff} [mm] | [kN] | |
| 10 | 5.8 | 90 | 22,6 | 1,8 |
| 16 | 5.8 | 160 | 78,0 | 1,5 |
| 20 | 5.8 | 200 | 122,0 | 1,5 |

L'ancoraggio con resina vinilestre è utilizzabile esclusivamente su cls non fessurato.

Valori caratteristici di resistenza ad estrazione in accordo all'ETA-09/0078. I valori indicati si riferiscono ad un singolo ancorante senza effetti di interassi e distanze dal bordo sulla superficie del calcestruzzo non fessurato, asciutto ed a temperature standard per le profondità indicate in tabella. Per condizioni differenti i valori sono da stabilirsi in base a quanto indicato nel "metodo di progettazione A" dell'ETAG 001 per ancoranti nel calcestruzzo.

| Parametri di installazione | | | | | | | |
|----------------------------|------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|------|
| 2 | d | 3 | d ₀ | 4 | h _{min} | 5 | T |
| | [mm] | | [mm] | | [mm] | | [Nm] |
| | 10 | | 12 | | h _{eff} + 30 | | 20 |
| | 16 | | 18 | | h _{eff} + 30 | | 80 |
| | 20 | | 24 | | h _{eff} + 2 d ₀ | | 120 |

- 1 h_{eff}: profondità effettiva di ancoraggio
- 2 d: diametro barra filettata
- 3 d₀: diametro nominale punta per il foro
- 4 h: spessore del supporto in cls
- 5 T: coppia di serraggio

La resistenza di progetto N_{d, estraz} si calcola come:

$$N_{d, \text{estraz}} = \frac{N_{k, \text{estraz}}}{\gamma_m}$$

FASI DI MONTAGGIO - SUPPORTO IN CEMENTO ARMATO



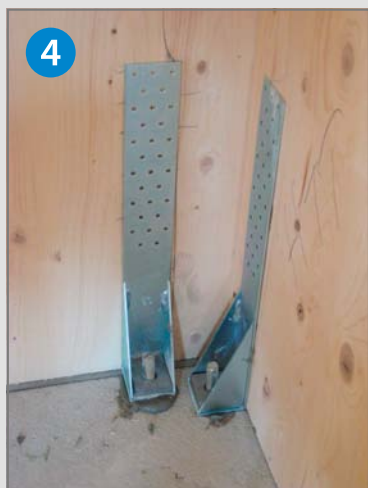
Foratura del cemento armato e pulitura del foro



Iniezione dell' ancorante chimico vinilestre nel foro



Posizionamento della barra filettata



Posa in opera dell' angolare WHT con relativa rondella (se prevista)



Chiodatura dell' angolare



Posizionamento del dado mediante un' adeguata coppia di seraggio

FASI DI MONTAGGIO - SUPPORTO IN LEGNO



Posa in opera dell' angolare WKR e fissaggio alla parete mediante viti speciali



Fissaggio al solaio in legno mediante vite tutto filetto VGS (in alternativa si può utilizzare un bullone passante)

APPLICAZIONI - ANGOLARI POSTI IN OPERA



Posizionamento degli angolari su supporto in cemento armato tipico per un edificio in legno



ACCESSORI

