

SISTEMA DI RINFORZO STRUTTURALE

CERTIFICAZIONE PER LEGNO E CALCESTRUZZO

Connettore strutturale omologato per applicazioni su legno secondo ETA-11/0030 e per applicazioni legno-calcestruzzo secondo ETA-22/0806.

SISTEMA RAPIDO A SECCO

Disponibile nei diametri 16 e 20 mm, serve a rinforzare e connettere elementi di grandi dimensioni. Il filetto da legno permette un'applicazione senza bisogno di resine o adesivi.

RINFORZI STRUTTURALI

L'acciaio ad elevate prestazioni a trazione ($f_{y,k} = 640 \text{ N/mm}^2$) e le grandi dimensioni disponibili rendono l'RTR ideale per applicazioni di rinforzi strutturali.

GRANDI LUCI

Il sistema, sviluppato per applicazioni su elementi di grandi luci, consente rinforzi e connessioni rapide e sicure su qualsiasi dimensione di trave grazie alla considerevole lunghezza delle barre.

Installazione ideale in stabilimento.



DIAMETRO [mm]	16 16 20 20
LUNGHEZZA [mm]	2200
CLASSE DI SERVIZIO	SC1 SC2
CORROSIVITÀ ATMOSFERICA	C1 C2
CORROSIVITÀ DEL LEGNO	T1 T2
MATERIALE	Zn ELECTRO PLATED acciaio al carbonio elettrozincato



CAMPI DI IMPIEGO

- pannelli a base di legno
- legno massiccio
- legno lamellare
- X-LAM, LVL

CODICI E DIMENSIONI

d_1 [mm]	CODICE	L [mm]	pz.
16	RTR162200	2200	10
20	RTR202200	2200	5

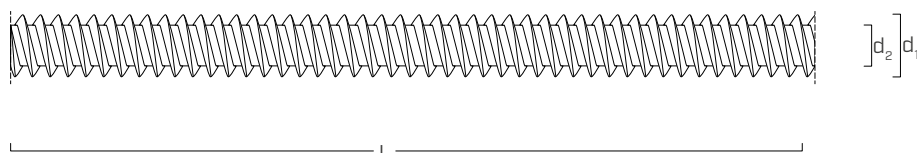
PRODOTTI CORRELATI



D 38 RLE
TRAPANO AVVITATORE A 4
VELOCITÀ

pag. 407

GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



Diametro nominale	d_1	[mm]	16	20
Diametro nocciolo	d_2	[mm]	12,00	15,00
Diametro preforo ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	13,0	16,0
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k}$	[kN]	100,0	145,0
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$	[Nm]	200,0	350,0
Resistenza caratteristica a snervamento	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	640	640

⁽¹⁾Preforo valido per legno di conifera (softwood).

PARAMETRI MECCANICI CARATTERISTICI

			legno di conifera (softwood)
Parametro di resistenza ad estrazione	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	9,0
Densità associata	ρ_a	[kg/m ³]	350
Densità di calcolo	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440

Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-11/0030.

SISTEMA TC FUSION PER APPLICAZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

Diametro nominale	d_1	[mm]	16	20
Resistenza tangenziale di aderenza in calcestruzzo C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm ²]	9,0	-

Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-22/0806



TC FUSION

L'omologazione ETA-22/0806 del sistema TC FUSION permette che le barre filettate RTR siano utilizzate insieme alle armature presenti nel calcestruzzo in maniera da solidarizzare i solai a pannello e il nucleo di controvento con una piccola integrazione del getto.

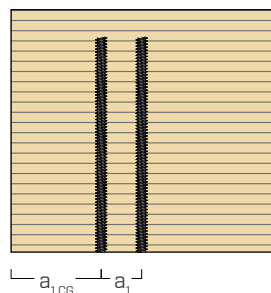
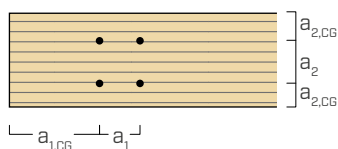
DISTANZE MINIME PER BARRE SOLLECITATE ASSIALMENTE



barre inserite **CON preforo**

d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	80	100
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	80	100
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	160	200
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	64	80

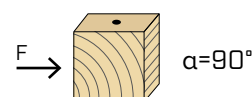
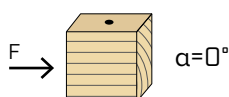
$d = d_1 =$ diametro nominale barra



DISTANZE MINIME PER BARRE SOLLECITATE A TAGLIO



barre inserite **CON preforo**



d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	80	100
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	48	60
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	192	240
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	48	60
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	48	60

d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	$4 \cdot d$	64	80
a_2	[mm]	$4 \cdot d$	64	80
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	112	140
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	48	60

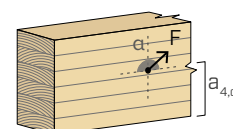
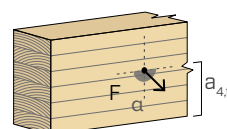
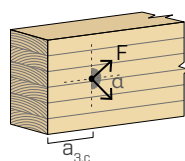
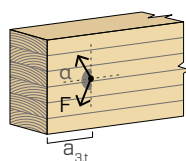
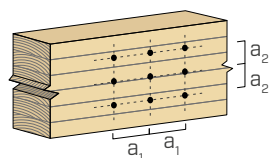
$\alpha =$ angolo tra forza e fibre
 $d = d_1 =$ diametro nominale barra

estremità sollecitata
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

estremità scarica
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

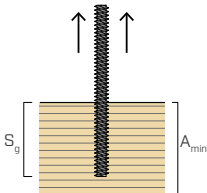
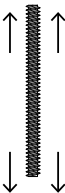
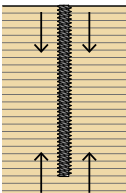
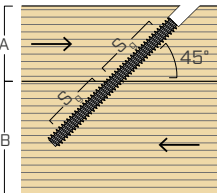
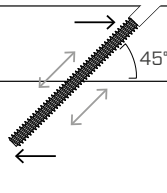
bordo sollecitato
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

bordo scarico
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

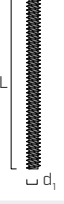
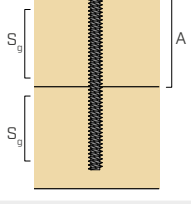
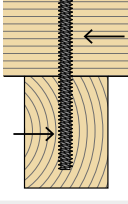


NOTE

- Le distanze minime sono in accordo a ETA-11/0030.
- Le distanze minime per barre sollecitate a taglio sono secondo normativa EN 1995:2014.
- Le distanze minime, per barre sollecitate assialmente, sono indipendenti dall'angolo di inserimento del connettore e dall'angolo della forza rispetto alla fibra.

TRAZIONE / COMPRESSIONE						SCORRIMENTO				
geometria	estrazione filetto $\varepsilon=90^\circ$			trazione acciaio	instabilità $\varepsilon=90^\circ$	legno-legno				trazione acciaio
										
d_1 [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
16	200	210	31,08	100	55,16	100	80	90	10,99	70,71
	300	310	46,62			150	115	125	16,48	
	400	410	62,16			200	150	160	21,98	
	500	510	77,70			250	185	195	27,47	
	600	610	93,25			300	220	230	32,97	
	700	710	108,79			350	255	265	38,46	
	800	810	124,33			400	290	300	43,96	
	900	910	139,87			450	325	335	49,45	
	1000	1010	155,41			500	360	370	54,95	
	1200	1210	186,49			600	430	440	65,93	
20	200	210	38,85	145	87,46	100	80	90	13,74	102,53
	300	310	58,28			150	115	125	20,60	
	400	410	77,70			200	150	160	27,47	
	500	510	97,13			250	185	195	34,34	
	600	610	116,56			300	220	230	41,21	
	700	710	135,98			350	255	265	48,08	
	800	810	155,41			400	290	300	54,95	
	1000	1010	194,26			500	360	370	68,68	
	1200	1210	233,11			600	430	440	82,42	
	1400	1410	271,97			700	500	510	96,15	

ε = angolo fra vite e fibre

geometria	TAGLIO			
	legno-legno $\varepsilon=90^\circ$			
				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]
16	100	50	50	10,73
	200	100	100	18,87
	300	150	150	20,81
	400	200	200	22,75
	500	250	250	24,69
	600	300	300	26,64
	≥ 800	≥ 400	≥ 400	29,96
20	100	50	50	12,89
	200	100	100	25,78
	300	150	150	28,91
	400	200	200	31,34
	500	250	250	33,77
	600	300	300	36,19
	800	400	400	41,05
	≥ 1000	≥ 500	≥ 500	43,25

NOTE | LEGNO

- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando un angolo ε di 90° ($R_{ax,90,k}$) fra le fibre dell'elemento in legno ed il connettore.
- Le resistenze caratteristiche a scorrimento sono state valutate considerando un angolo ε di 45° fra le fibre dell'elemento in legno ed il connettore.
- Le resistenze caratteristiche a taglio legno-legno sono state valutate considerando un angolo ε di 90° ($R_{V,90,k}$) fra le fibre del secondo elemento ed il connettore.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Per valori di ρ_k differenti, le resistenze tabellate (estrazione, compressione, scorrimento e taglio) possono essere convertite tramite il coefficiente k_{dens} .

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$

$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

I valori di resistenza così determinati potrebbero differire, a favore di sicurezza, da quelli derivanti da un calcolo esatto.

PRINCIPI GENERALI a pagina 200.

CONNESSIONE A TRAZIONE
X-LAM - CALCESTRUZZO

geometria		X-LAM		calcestruzzo	
d ₁ [mm]	L _{min} [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
16	400	240	25,50	150	67,86
	500	340	34,89	150	
	600	440	44,00	150	
	700	540	52,90	150	
	800	640	61,64	150	
	900	740	70,25	150	
	1000	840	78,74	150	
	1100	940	87,12	150	
	1200	1040	95,42	150	
	1300	1140	100,00	150	
	1400	1240	100,00	150	

NOTE | TC FUSION

- I valori caratteristici sono in accordo a ETA-22/0806.
- La resistenza assiale ad estrazione del filetto in narrow face è valida per spessore minimo X-LAM $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ e profondità di penetrazione minima della vite $t_{pen} = 10 \cdot d_1$. Connettori con lunghezze minori di quelle tabellate non rispettano le prescrizioni sulle profondità minima di infissione e non vengono riportate.
- In fase di calcolo si è considerata una classe di calcestruzzo C25/30. Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-22/0806.
- La resistenza di progetto a trazione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto lato calcestruzzo ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

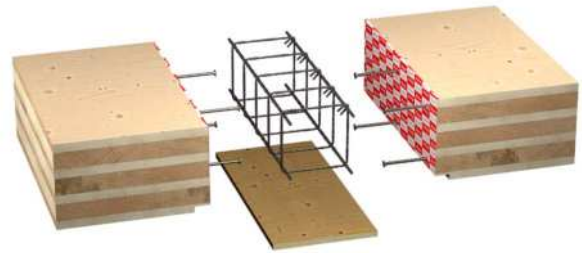
- L'elemento in calcestruzzo deve avere adeguate barre di armatura.
- I connettori devono essere disposti ad una distanza massima di 300 mm.

TC FUSION

SISTEMA DI GIUNZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

L'innovazione dei connettori tutto filetto VGS, VGZ e RTR per le applicazioni legno-calcestruzzo.

Scopri lo a pag. 270



VALORI STATICI

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030.
- La resistenza di progetto a trazione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto lato acciaio ($R_{tens,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- La resistenza di progetto a compressione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto ad instabilità ($R_{ki,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

- La resistenza di progetto a scorrimento del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{V,d}$) e la resistenza di progetto lato acciaio proiettata ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- La resistenza di progetto a taglio del connettore si ricava dal valore caratteristico come segue:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- I coefficienti γ_M e k_{mod} sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.
- Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria delle barre si è fatto riferimento a quanto riportato in ETA-11/0030.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno devono essere svolti a parte.
- Il posizionamento delle barre deve essere realizzato nel rispetto delle distanze minime.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando una lunghezza di infissione pari a S_g come riportato in tabella. Per valori intermedi di S_g è possibile interpolare linearmente.

CONSIGLI DI INSTALLAZIONE



Per una migliore finitura, si consiglia di realizzare un foro tramite BORMAX per l'alloggiamento del tappo in legno di chiusura.



Effettuare il preforo all'interno dell'elemento in legno assicurandone la rettilineità. L'impiego di COLUMN garantisce una precisione migliore.



Tagliare la barra filettata RTR della lunghezza desiderata, verificando che sia minore della profondità del preforo.



Assemblare il manicotto (ATCS007 o ATCS008) sull'adattatore con frizione di sicurezza (DUVSKU). In alternativa è possibile utilizzare un adattatore semplice (ATCS2010).



Inserire il manicotto nella barra filettata e l'adattatore sull'avvitatore. Si consiglia l'impiego dell'impugnatura (DUD38SH) per garantire maggior controllo e stabilità in fase di avvitatura.



Avvitare fino alla lunghezza definita in fase di progetto. Si consiglia di limitare il valore del momento di inserimento a 200 Nm (RTR 16) e 300 Nm (RTR 20).



Svitare il manicotto dalla barra.



Se previsto, inserire un tappo TAP per nascondere la barra filettata e garantire migliore finitura estetica e resistenza al fuoco.

PRODOTTI CORRELATI



VGS
pag. 164



LEWIS
pag. 414



D 38 RLE
pag. 407



COLUMN
pag. 411