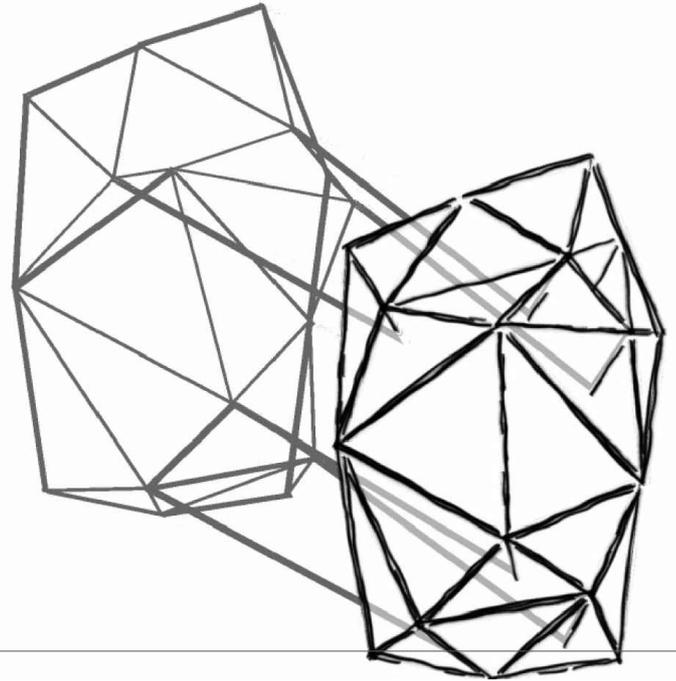




# Comune di Cava de' Tirreni

Provincia di Salerno



## Recupero complesso edilizio San Lorenzo denominato "ex a silo di Mendicita'"

### Il Lotto

Dirigente del 4° Settore Lavori Pubblici  
ing. Antonino Attanasio

Responsabile Unico del Procedimento  
ing. Gabriele De Pascale

Supporto al RUP  
ing. Angelo D'Amico

#### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Architettura  
arch. Giosuè Gerardo Saturno

Strutture e impianti  
Studio Paris Engineering

Geologia  
dott.ssa geol. Rosanna Miglionico

Sicurezza  
ing. Gianluigi Accarino

Restauro artistico  
dott. Fabio Sinisclachi

Progetto nuovo scala in legno: Relazione di verifica  
unioni in legno

# STR.12

Revisione n.      data      oggetto

1

2

3

SCALA

-

DATA  
marzo 2022

## VERIFICA UNIONI IN LEGNO

Si riportano di seguito le verifiche delle connessioni in legno.

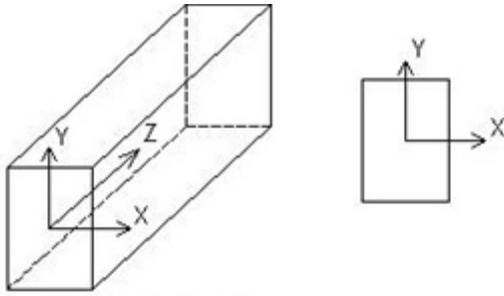
### Riferimenti normativi e bibliografici

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di verifica e progettazione è costituita dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. n.42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Riferimenti tecnici:

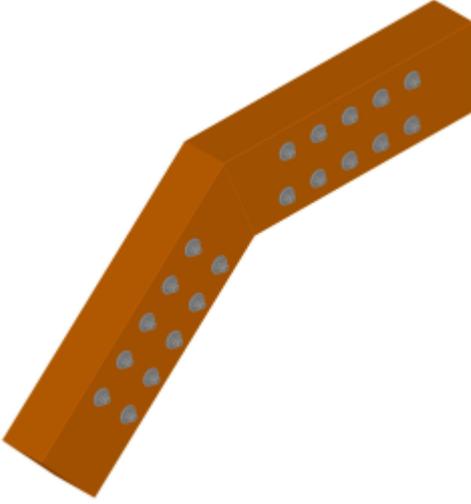
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
- Istruzioni CNR-DT 206/2018

### SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE DELLE ASTE



Si riporta a lato il sist. riferimento locale adottato per le aste in legno

<b>SCHEDA UNIONE TIPO :</b>	<b>1</b>	<b>unione travi testa a testa con piastre e connettori</b>
-----------------------------	----------	--



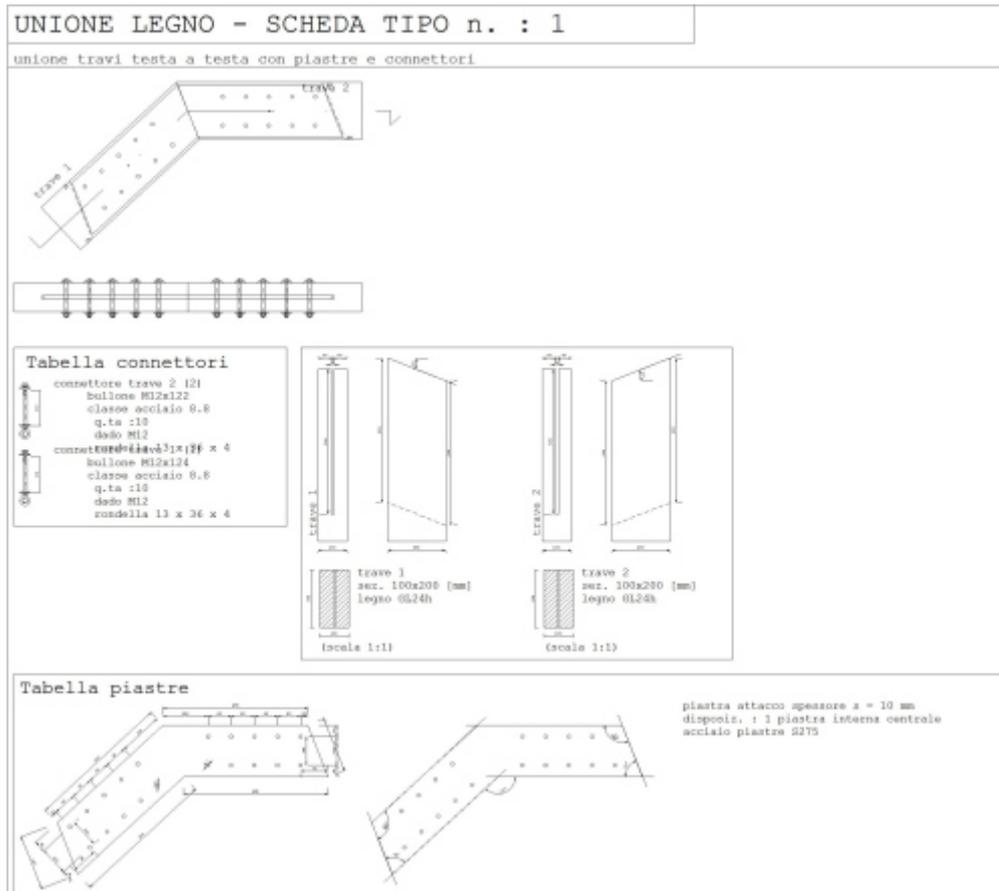
**dati generali unione**

descrizione	unione travi testa a testa con piastre e connettori		
Norma di riferimento	NTC 2018		
classe di servizio	2		

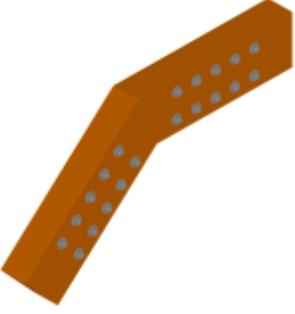
**coeff. parziali di sicurezza**

combinazione		fondam./SLU	eccez./sisma
unioni legno	gM,l,j	1.50 (Col. A*)	0,00
rid. x degr. ciclico(**)	beta,cicl	1.0	1.0
acciaio connettori, piastre	gM,s,j	1,25	1,25
calcestruzzo	gM,c	1.5	1

(\*) Tab 4.4.III-NTC 2018  
 (\*\*) fattore di riduzione della resistenza per degrado del materiale dovuto ad azioni cicliche (sisma)



schema 2D unione

	<b>dati travi in legno</b>			
	numero id.		1	2
	descrizione		trave 1	trave 2
	base sezione [mm]	b	100	100
	altezza sezione [mm]	h	200	200
	lunghezza [mm]	L	600	600
	classe legno		GL24h	GL24h
	<b>dati asta progetto CDS</b>			
	numero		15	43
	tratto			
estremo		in	in	

**DATI CONNETTORI**

<p><b>Tabella connettori</b></p> <p>connettore trave 2 (2)                  bullone M12x122                  classe acciaio 8.8                  q.ta :10                  dado M12</p> <p>connettore trave 1 (15 x 4)                  bullone M12x124                  classe acciaio 8.8                  q.ta :10                  dado M12                  rondella 13 x 36 x 4</p> 	<b>dati connettori</b>			
	numero id.		1	2
	descrizione		bullone M12x124	bullone M12x122
	connettore tipo		bullone	bullone
	designazione connettore		bullone M12x124	bullone M12x122
	classe di resistenza		8.8	8.8
	diam. x lunghezza	d x L [mm]	12 x 124	12 x 122
	numero di file di connettori	nf	2	2
	numero connettori per fila	nbf	5	5
	sfalsamento file		sfalsate pari	sfalsate pari
	interasse connettori a1	a1 [mm]	80	80
	distanze file connettori a2	a2 [mm]	100	100
	numero totale connettori	nb	10	10
	numero conn. efficaci	nbeff	7,2	7,2
	d. ext. rondella [mm]		36	36
	spess. rondella [mm]		4	4

<b>caratteristiche di resistenza connettori</b>			
coeff. parziale di sicurezza gj	gj		
numero superfici di taglio	nst	2	2
resist.caratt.taglio connettore per connessione legno/acciaio-legno [kN]	Fv,Rk	16,5	16,5
modo di collasso secondo Johansen		G-II (A-L)	G-II (A-L)
resistenza a taglio di progetto [kN]	Vrd,b	32,57	32,57
resistenza a trazione di progetto [kN]	Nrd,b	48,86	48,86
momento resit. caratt. a snervamento[Nmm]	Myk	153491	153491
resistenza caratteristica a estrazione[kN]	Fax,rk	13,57	13,57
resist.caratt. a taglio per effetto fune	Vrk,fune	0	0
<b>duttilità e rigidezza connessione</b>			
verif. diametro connettore	db<12mm	12	12
spess. membrat. legno [mm]	tm	45	45
rapporto tm/db	>10; >8	3,8	3,8
modalità di crisi (Johansen) - liv. dutil.		G-II	G-II
livello di duttilità		NON DISSIP.	NON DISSIP.
modulo di scorrim. connettore [N/mm]	Kser	4533	4533
rigidezza rotazionale [kNm]	Krot,SLE	693	<b>693</b>
(per singola superficie di taglio)	Krot,SLU	462	<b>462</b>

<b>VERIFICA SPAZIATURE E DISTANZE MINIME CONNETTORE-LEGNO [mm]</b>			
numero connettore		1	2
descrizione		bullone M12x124	bullone M12x122
rid. interassi a1/a2 acciaio-legno		0,7	0,7
interasse connettori   min.	a1 a1min	80 60	80 60
distanze tra file di connettori   min.	a2 a2min	100 48	100 48
distanze dall'estremità della trave   min comp. min tesa	a3 a3c,min a3t,min	100 84 84	100 84 84
distanze min. dal bordo della trave   min comp. min teso	a4 a4c,min a4t,min	50 36 48	50 36 48
status verifica		OK	OK
(*)disposizione ruotata : a1 ortogonale alle fibre ; a2 // fibre			

<b>Geometria piastre</b>			
numero		1	2
descrizione		piastra attacco	piastra attacco
larghezza [mm]	b	499	499
spessore [mm]	s	10	10
altezza [mm]	h	180	180
classe acciaio		S275	S275
gioco fori-connettore [mm]	g	0	0
disposizione			
saldature	tipo		
<b>VERIFICA SPAZIATURE E DISTANZE MINIME FORI PIASTRE [mm]</b>			
numero connettore		1	2
descrizione		piastra attacco	piastra attacco
diámetro fori	df	12	12
dist. long./min	p1	80/26	80/26
dist. trasv./min	p2	100/29	100/29
dist. bordo long/min	e1	36/14	36/14
dist. bordo trasv./min	e2	36/14	36/14
status verifica		<b>VERIFICA</b>	<b>VERIFICA</b>

## VERIFICA RESISTENZA CONNESSIONI

Si riportano di seguito i dati caratteristici della verifica.

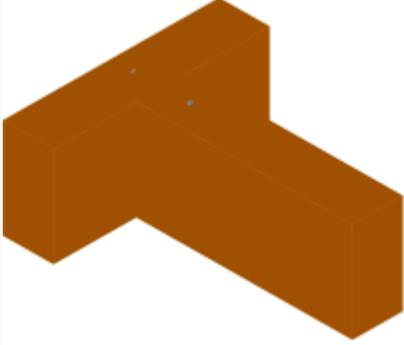
<b>verifica connessioni - legenda</b>	
cmb	numero combinazione di calcolo
kmod	coefficiente correttivo che tiene conto dell'effetto, sui parametri di resistenza, sia della durata del carico sia dell'umidità della struttura
gM	coeff. sic. parz. materiale legno
cw	= kmod / gamma,M (coeff. sic. parz. mater.)
Nsd	sollecitazione di sforzo normale di progetto all'estremità dell'asta
Vsd,y	sollecitazione di taglio di progetto secondo l'asse Y locale della sezione di estremità dell'asta
Msd,x	momento di progetto con asse vettore X locale della sezione
Verifica	Le sollecitazioni agenti sulle travi vengono affidate in parte o interamente ai connettori o alla compressione alla faccia di contrasto tra le travi. In particolare sono affidate interamente ai connettori se: - c'è distacco tra le travi e/o la piastra di contrasto (aria travi > 0) - è presente una sollecitazione flettente Msd,x - la risultante N-Vy genera distacco tra le facce In questi casi Fcontr = 0
Fcontr	sollecitazione risultante Nsd-Vsd,y agente sulla faccia di contrasto delle travi (verifica compressione) Fcontr = Ac1*scd,d,trave1 = Ac2*scd,d,trave2
fc,alfa,k	resistenza caratteristica a compressione sulla faccia di contrasto: - trave 1 -> fck,alfa = 11,13 N/mm2 (area Ac1 = 193,46 cm2) - trave 2 -> fck,alfa = 11,14 N/mm2 (area Ac2 = 193,46 cm2)
fcdc	resistenza di progetto a compressione legno sulla faccia di contrasto
scdc	tensione di compressione di calcolo sulla faccia di contrasto (=0 se aria,travi > 0, trazione nelle travi o presenza di momento Mx)

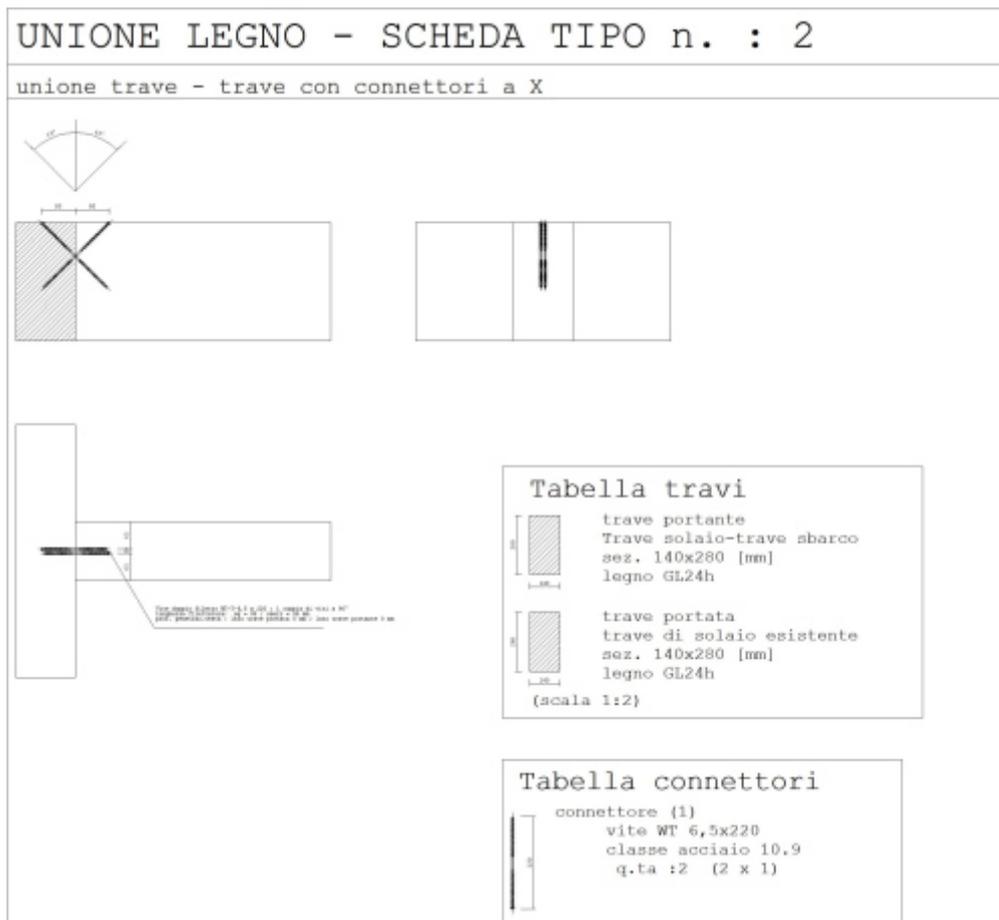
<b>verifica connessioni - legenda</b>	
Vsdj	Massima azione di taglio sul singolo connettore trave/piastre derivante da Nsd, Vds,y e Msd,x
Vrdj	Resistenza di progetto a taglio unione acciaio-legno relativa al singolo connettore, calcolato tenendo conto anche della res. taglio connettore (Vrdb) e a rifollamento delle piastre (Vrd,rif) - trave 1 : Vrdb = 32,57 kN ; Vrd,rif = 103,2 kN - trave 2 : Vrdb = 32,57 kN ; Vrd,rif = 103,2 kN
c.sic	coeff. di sicurezza minimo delle verifiche per la combinazione di calcolo
status	status di verifica

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche per la combinazione di calcolo più gravosa (inviluppo).

<b>verifica connessioni travi : c.sic. min = 1,04</b>													
cmb	gM	kmod	cw	asta	Nsd	Vsd,y	Msd,x	Vsdj	Vrdj	scd	fcd	c.sic	status
n.				num.	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]			verif.
2	1,5	0,9	0,6	trave 1	36,1	-14,4	4,9	9,49	9,9	0	6,68	1,04	OK
				trave 2	0	0	0	0	9,9	0	6,68	999	OK

<b>SCHEDA UNIONE TIPO :</b>	<b>2</b>	<b>unione trave - trave con connettori a X</b>
-----------------------------	----------	--

	<b>dati generali unione</b>		
	descrizione	unione trave - trave con connettori a X	
	Norma di riferimento	NTC 2018	
	classe di servizio	2	
<b>coeff. parziali di sicurezza</b>			
combinazione		fondam./SLU	eccez./sisma
unioni legno	gM,l,j	1.50 (Col. A*)	0,00
rid. x degr. ciclico(**)	beta,cicl	1.0	1.0
acciaio connettori, piastre	gM,s,j	1,25	1,25
calcestruzzo	gM,c	1.5	1
(*) Tab 4.4.III-NTC 2018			
(**) fattore di riduzione della resistenza per degrado del materiale dovuto ad azioni cicliche (sisma)			



schema 2D unione

<b>dati travi in legno</b>			
numero id.		1	2
descrizione		Trave solaio- trave sbarco	trave di solaio esistente
base sezione [mm]	b	140	140
altezza sezione [mm]	h	280	280
lunghezza [mm]	L	600	600
classe legno		GL24h	GL24h
<b>dati asta progetto CDS</b>			
numero		43	45
tratto			
estremo		in	in

**DATI CONNETTORI**

Vite doppio filetto WT-T-6,5 x 220	<b>dati viti a doppio filetto</b>		
	numero id.		1
	denominazione		Vite doppio filetto WT-T-6,5 x 220
	produttore / ETA		HFS INTEC / ETA-12/0063
	materiale / fyk		acc. al carbonio / fyk = 990 N/mm2
	diam. x lunghezza	d x L [mm]	6,5 x 220
	lunghezza filettature	sg/sserr [mm]	95/95
	gambo/serraggio		
	disposizione		X
	numero coppie di viti/n. efficace	nc	1 / 1
	distanze tra coppie di connettori	a2,c [mm]	40
	angolo tra viti	alfa [°]	90°
	resist. caratt. estrazione vite	Fax,k,alfa	8 kN
	resistenza a taglio totale per per estrazione dal legno	F1,Rk	10,5 kN
	resistenza a taglio totale per per instabilità connettore	F2,Rk	9,9 kN
	coeff. parziale sic per instabilità		1,05
	massa volumica legno	ro [kg/m3]	385

<b>VERIFICA SPAZIATURE E DISTANZE MINIME CONNETTORE-LEGNO [mm]</b>		
numero connettore		1
descrizione		vite WT 6,5x220
rid. interassi a1/a2 acciaio-legno		1,0
interasse connettori   min.	a1 a1min	60 16
distanze tra file di connettori   min.	a2 a2min	40 16
distanze dall'estremità della trave   min comp.   min tesa	a3 a3c,min a3t,min	39 32 32
distanze min. dal bordo della trave   min comp.   min teso	a4 a4c,min a4t,min	65 26 26
L penetr. vite lato punta	Lpen Lmin	95 39
spessore t min. legno viti caricate assialmente.	t t,min	220 65
status verifica		OK
(*)disposizione ruotata : a1 ortogonale alle fibre ; a2 // fibre		

<b>SOLLECITAZIONI DI PROGETTO ASTA : trave di solaio esistente (sistema di rif. locale asta)</b>												
aste 3D n. 45 / estremo iniz. / estremo fin. - nodo in. = 3   nodo fin. = 4 (modello strutturale da progetto CDS)												
n.	descrizione	durata min.	tipo comb	cl.	kmod	gM,	Vx	Vy	N	Mx	My	Mt
		carico		serv.	kmod	legno	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	comb. 1	breve durata	SLU fondam.	2	0,9	1,45	0	2,3	0	0	0	0
2	comb. 2	breve durata	SLU fondam.	2	0,9	1,45	0	3,2	0	0	0	0
3	comb. 3	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
4	comb. 4	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
5	comb. 5	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
6	comb. 6	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
7	comb. 7	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
8	comb. 8	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
9	comb. 9	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0
10	comb. 10	istantaneo	eccez./sisma	2	1,1	1,45	0	1,3	0	0	0	0

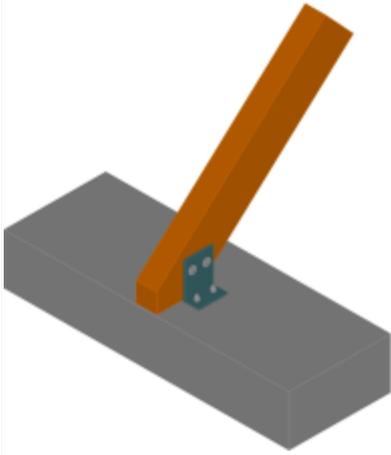
## VERIFICA RESISTENZA CONNESSIONI

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche per la combinazione di calcolo più gravosa (involuppo).

<b>cmb</b>	numero della combinazione di carico
<b>tipo</b>	tipo di combinazione : SLU, SLE, SISMA etc..
<b>dur. min</b>	durata minima del carico
<b>kmod</b>	fattore di modifica kmod del carico
<b>gm</b>	coeff. parz. materiale legno per la combinazione
<b>Nsd</b>	sforzo normale di progetto agente sulla superficie di contatto delle travi (>0 trazione) [kN]
<b>Vsd,y</b>	taglio di progetto agente sulla superficie di contatto delle travi, diretto verso l'alto [kN]
<b>Nrd,c</b>	resistenza a compressione di progetto agente sulla superficie di contatto delle travi (>0 trazione) [kN]
<b>Nrd,t</b>	resistenza a trazione di progetto complessiva delle viti a X [kN]
<b>Vyrd</b>	resistenza a taglio di progetto in dir. Y complessiva delle viti a X [kN]
<b>c.sic</b>	coeff. di sicurezza minimo per sforzo normale della vite. 999 = verificato (Nsd1,2=0)
<b>Vsd,x</b>	taglio laterale (orizzontale) di progetto agente sulla superficie di contatto delle travi, diretto lateralmente [kN]
<b>Vrd,x</b>	taglio resistente di progetto complessivo delle viti per azione laterale [kN]
<b>cVN</b>	coeff. di verifica per azione congiunta di sforzo normale e taglio nelle viti
<b>status</b>	risultato verifiche
<b>F1,Rk</b>	10,5 kN = resistenza caratteristica complessiva a taglio per estrazione delle viti
<b>F2,Rk</b>	9,9 kN = resistenza caratteristica complessiva a taglio per instabilità delle viti. coeff. parz. sicurezza adottato gamma,M2 = 1,05
<b>NRk</b>	10,5 kN = resistenza caratteristica complessiva a trazione per estrazione delle viti.

verifica connessioni														
cmb	tipo	dur. min	kmod	gm	Nsd	Vsd,y	Nrd,c	Nrd,t	Vyrd	c.sic	Vsd,x	Vrd,x	cV	status
n.					[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		[kN]	[kN]		verif.
2	SLU	breve	0,9	1,5	0	-3,2	88,2	6,31	6,31	1,97	0	3,61	1,97	OK

<b>SCHEDA UNIONE TIPO :</b>	<b>3</b>	<b>unione trave legno su fondazione in c.a.</b>
-----------------------------	----------	---



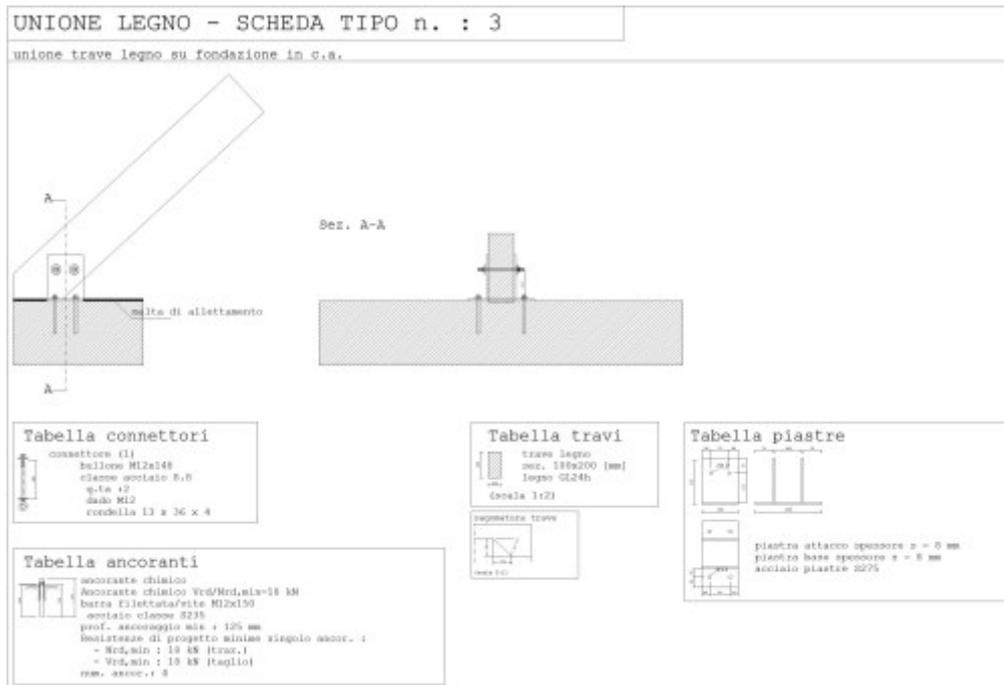
**dati generali unione**

descrizione	unione trave legno su fondazione in c.a.		
Norma di riferimento	NTC 2018		
classe di servizio	1		

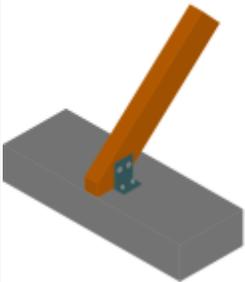
**coeff. parziali di sicurezza**

combinazione		fondam./SLU	eccez./sisma
unioni legno	gM,l,j	1.50 (Col. A*)	0,00
rid. x degr. ciclico(**)	beta,cicl	1.0	1.0
acciaio connettori, piastre	gM,s,j	1,25	1,25
calcestruzzo	gM,c	1.5	1

(\*) Tab 4.4.III-NTC 2018  
 (\*\*) fattore di riduzione della resistenza per degrado del materiale dovuto ad azioni cicliche (sisma)



schema 2D unione

	<b>dati travi in legno</b>		
	numero id.		1
	descrizione		trave legno
	base sezione [mm]	b	100
	altezza sezione [mm]	h	200
	lunghezza [mm]	L	1200
	classe legno		GL24h
	<b>dati asta progetto CDS</b>		
	numero		1
	tratto		
estremo		in	

**DATI CONNETTORI**

<p><b>Tabella connettori</b></p> <pre> connettore (1) bullone M12x148 classe acciaio 8.8 q.ta :2 dado M12 rondella 13 x 36 x 4                     </pre>	<b>dati connettori</b>		
	numero id.		1
	descrizione		bullone M12x148
	connettore tipo		bullone
	designazione connettore		bullone M12x148
	classe di resistenza		8.8
	diam. x lunghezza	d x L [mm]	12 x 148
	numero di file di connettori	nf	1
	numero connettori per fila	nbf	2
	sfalsamento file		allineate
	interasse connettori a1	a1 [mm]	70
	distanze file connettori a2	a2 [mm]	80
	numero totale connettori	nb	2
	numero conn. efficaci	nbeff	1,53
	d. ext. rondella [mm]		36
	spess. rondella [mm]		4



**caratteristiche di resistenza connettori**

coeff. parziale di sicurezza gj	gj	
numero superfici di taglio	nst	2
resist.caratt.taglio connettore per connessione legno/acciaio-legno [kN]	Fv,Rk	21,41
modo di collasso secondo Johansen		interp. J-M-III (A-L)
resistenza a taglio di progetto [kN]	Vrd,b	32,57
resistenza a trazione di progetto [kN]	Nrd,b	48,86
momento resit. caratt. a snervamento[Nmm]	Myk	153491
resistenza caratteristica a estrazione[kN]	Fax,rk	13,57
resist.caratt. a taglio per effetto fune	Vrk,fune	0

**duttilità e rigidezza connessione**

verif. diametro connettore	db<12mm	12
spess. membrat. legno [mm]	tm	100
rapporto tm/db	>10; >8	8,3
modalità di crisi (Johansen) - liv. dutil.		interp. J-M-III
livello di duttilità		DUTT. RID.
modulo di scorrim. connettore [N/mm]	Kser	4533
rigidezza rotazionale [kNm]	Krot,SLE	<b>11</b>
(per singola superficie di taglio)	Krot,SLU	<b>7</b>

**VERIFICA SPAZIATURE E DISTANZE MINIME CONNETTORE-LEGNO [mm]**

numero connettore		1
descrizione		bullone M12x148
rid. interassi a1/a2 acciaio-legno		0,7
interasse connettori   min.	a1   a1min	70   60
distanze tra file di connettori   min.	a2   a2min	80   48
distanze dall'estremità della trave   min comp.   min tesa	a3   a3c,min   a3t,min	165   84   84
distanze min. dal bordo della trave   min comp.   min teso	a4   a4c,min   a4t,min	52   36   48
status verifica		OK
(*)disposizione ruotata : a1 ortogonale alle fibre ; a2 // fibre		

<b>Geometria piastre</b>			
numero		1	2
descrizione		piastra trave	piastra base
larghezza [mm]	b	140	140
spessore [mm]	s	8	8
altezza [mm]	h	170	256
classe acciaio		S275	S275
gioco fori-connettore [mm]	g	0	1
disposizione			
saldature	tipo		
<b>VERIFICA SPAZIATURE E DISTANZE MINIME FORI PIASTRE [mm]</b>			
numero connettore		1	2
descrizione		piastra trave	piastra base
diametro fori	df	12	13
dist. long./min	p1	70/26	80/29
dist. trasv./min	p2	999/29	100/31
dist. bordo long/min	e1	121/14	30/16
dist. bordo trasv./min	e2	35/14	40/16
status verifica		<b>VERIFICA</b>	<b>VERIFICA</b>

<b>dati ancoraggi</b>			
numero id.			1
descrizione			Ancorante chimico Vrd/Nrd,min=18 kN
tipo			ancorante chimico
resistenza di prog. estrazione	Nrjd		18 kN
resistenza di prog. a taglio	Vrdj		18 kN
classe cls			C25/30
classe acciaio			S235
diam. x lunghezza (lungh. efficace)	d x L(Leff) [mm]		12 x 150 (126)
numero e passo ancor. dir. X	njX		2 passo 80 mm
numero e passo ancor. dir. Y	njY		2 passo 100 mm
numero tot ancoraggi	nj		4

### SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - CARICHI NODALI (sistema rif. globale)

<b>SOLLECITAZIONI DI PROGETTO</b>												
n.	descrizione	durata min.	tipo comb	cl. serv.	kmod	gM,legno	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kN]	My [kN]	Mz [kN]
1	comb. 1	breve durata	SLU fondam.	1	0,9	1.5/1.45	12,55	0,2	-3,34	0	0	0
2	comb. 2	breve durata	SLU fondam.	1	0,9	1.5/1.45	16,86	0,2	-5,47	0	0	0
3	comb. 3	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	8,93	2,3	-1,51	0	0	0
4	comb. 4	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	7,66	2,3	-1,47	0	0	0
5	comb. 5	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	7,65	-2,1	-1,75	0	0	0
6	comb. 6	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	6,38	-2,1	-1,71	0	0	0
7	comb. 7	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	9,92	0,7	-1,55	0	0	0
8	comb. 8	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	5,82	0,7	-1,55	0	0	0

**SOLLECITAZIONI DI PROGETTO**

9	comb. 9	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	9,57	-0,6	-1,61	0	0	0
10	comb. 10	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1.5/1.45	5,46	-0,6	-1,61	0	0	0

**SOLLECITAZIONI DI PROGETTO ASTA : trave legno (sistema di rif. locale asta)**

aste 3D n. 1 / estremo iniz. / estremo fin. - nodo in. = 1 | nodo fin. = 5 (modello strutturale da progetto CDS)

n.	descrizione	durata min.	tipo comb	cl.	kmod	gM,	Vx	Vy	N	Mx	My	Mt
		carico		serv.	kmod	legno	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	comb. 1	breve durata	SLU fondam.	1	0,9	1,45	0,2	11	6,9	0	0	0
2	comb. 2	breve durata	SLU fondam.	1	0,9	1,45	0,2	15,5	8,6	0	0	0
3	comb. 3	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	2,3	7,2	5,5	0	0	-0,2
4	comb. 4	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	2,3	6,3	4,6	0	0	-0,2
5	comb. 5	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	-2,1	6,5	4,4	0	0	0,2
6	comb. 6	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	-2,1	5,6	3,5	0	0	0,2
7	comb. 7	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	0,7	7,9	6,2	0	0	-0,1
8	comb. 8	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	0,7	5,1	3,2	0	0	-0,1
9	comb. 9	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	-0,6	7,7	5,9	0	0	0
10	comb. 10	istantaneo	eccez./sisma	1	1,1	1,45	-0,6	4,9	2,9	0	0	0

**VERIFICHE ANCORAGGI**

Verifica tirafondi									
comb. n.	tipo comb.	Nsd,max [kN]	Nrd,estr [kN]	Nrd,tir [kN]	Vsd,tir [kN]	Vrd,tir [kN]	cVN	coef. sic.	status
2	SLU fondam.	8,66	18	18	4,22	12,14	0,69	1,45	<b>VERIFICA</b>

<b>cmb</b>	numero della combinazione di carico
Fx,d	sollecitazione di prog. secondo l'asse X globale (orizzontale e parallela nel piano all'asse della trave, <0 compressione al dente)
Fy,d	sollecitazione di prog. secondo l'asse Z globale (verticale, <0 compressione all'appoggio)
Fz,d	sollecitazione di prog. My globale (Mx locale asta in legno)
Nsd,a	sollecitazione di prog. a compressione sulla zona di appoggio (= 0 se non esiste appoggio)
Nrd,a	resistenza di progetto a compressione dell'appoggio (= 0 per trazione)
Fxd,d	sollecitazione di prog. agente sulla faccia del dente (= 0 se Fx > 0)
Rd,d	resistenza di progetto (min. compressione e taglio) del dente
Vsd,j	sollecitazione di taglio massima sul singolo connettore, risultante di Vx,Vz, My+Mecc (momento dovuto all'eccentricità del baric. connettori rispetto all'asse della trave)
Vrd,j	resistenza a taglio di progetto del singolo connettore = min(resit. unione acciaio+legno, resist. rifollam. piastra)
cVN	rapporto di impegno a taglio/trazione del singolo connettore/ancoraggio: verificato se <= 1,0)
kv	= 1 coeff. di riduzione della resistenza a taglio calcolato per la verifica dell'intaglio
c.int.	coeff. di verifica dell'intaglio (OK =< 1)
c.sic	coeff. di sicurezza minima (=1 se si ha impegno completo del dente di contrasto o della zona di appoggio della trave in legno)
status	risultato verifica

**VERIFICA RESISTENZA CONNESSIONI**

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche per la combinazione di calcolo più gravosa (involuppo).

verifica connessioni												- status verifica VERIFICA / coeff. sicurezza minimo = 1,16	
cmb	Fx,d	Fz,d	My,d	Nsd,a	Nrd,a	Fxd,d	Rd,d	Vsd,j	Vrd,j	c.int.	c.sic	status	
n.	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]			verif.	
2	16,86	-5,47	0	5,47	73,92	0	0	11,04	12,84		1,16	OK	