

ρ_k è il la massa volumica espressa in kg/m^3 .

α = angolo fra l'asse della vite e la direzione della fibratura, dove $\alpha \geq 30^\circ$; per angoli inferiori non è ammesso considerare che la vite possa resistere a estrazione.

d [mm] = diametro nominale della vite, è il diametro in cresta al filetto, detto anche diametro esterno.

In alternativa il valore del parametro caratteristico di estrazione può essere calcolato con la seguente formula:

$$f_{ax,k} = 0,52 \cdot d^{-0,5} \cdot l_{ef}^{-0,1} \cdot \rho_k^{0,8} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (3.100)$$

e la capacità assiale:

$$F_{ax,Rk-\text{filetto}} = \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_d}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad (3.101)$$

Da considerare la resistenza di gruppo: la resistenza ad estrazione del gruppo di n viti non è n volte la resistenza della singola vite ma un po' meno:

$$F_{ax,Rd-\text{gruppo di n viti}} = n_{ef} \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk-\text{testa}}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk-\text{vite}}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk-\text{filetto}}}{\gamma_M} \end{array} \right. \quad (3.102)$$

con $\gamma_M = 1,50$ per le unioni e $\gamma_{M2} = 1,25$ desunto dalla pertinente norma sulle costruzioni metalliche (NTC18).

$$n_{ef} = n^{0,9}$$

3.5.8 Spaziature e distanze da bordi ed estremità dei mezzi di unione

Si fa riferimento alla direzione dello sforzo che il mezzo di unione esercita sul legno; si misura l'angolo α formato tra tale sforzo e la fibratura.

A titolo di esempio si riportano i valori proposti dall'EC5 per gli spinotti in funzione dell'angolo α e del diametro del mezzo di unione d ; per gli altri mezzi di unione si faccia riferimento alle tabelle presenti al §8 dell'EC5.

La "fila" è definita dai mezzi di unione disposti lungo la fibratura.

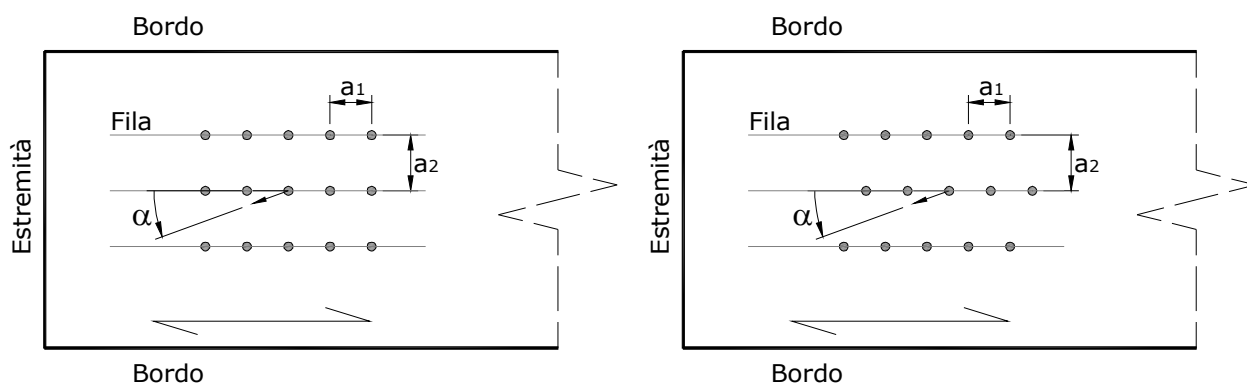


Figura 3.18: Spaziatura fra i mezzi di unione:
 a_1 sulla fila; si misura parallelamente alla fibratura.
 a_2 fra le file; si misura ortogonalmente alla fibratura.

Spinotti: $a_1 \geq (3+2|\cos \alpha|)d$

$$a_2 \geq 3d$$

L' "estremità" è la testa dell'elemento, ovvero il lato con le fibre tagliate.

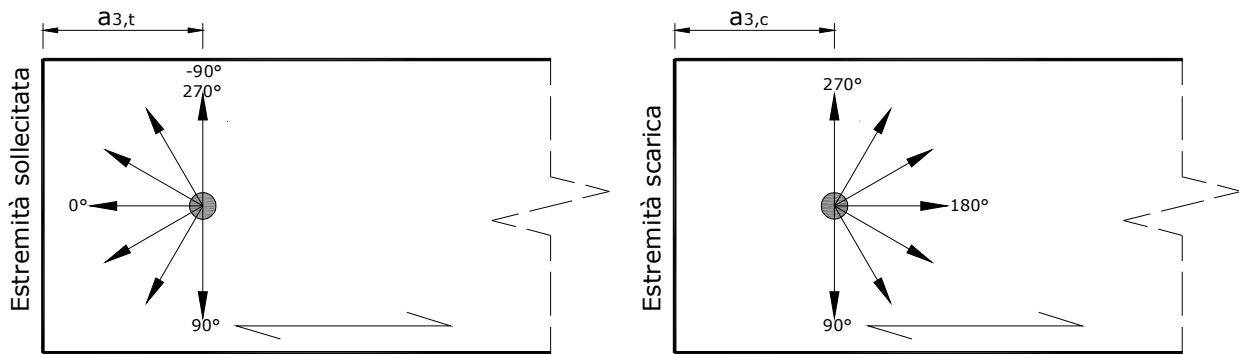


Figura 3.19: Distanza fra il mezzo di unione e l'estremità; si misura parallelamente alla fibratura:
 $a_{3,t}$ estremità sollecitata.
 $a_{3,c}$ estremità scarica.

Spinotti:

$$a_{3,t} \geq \max(7d; 80\text{mm}) \quad \text{per } -90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_{3,c} \geq \begin{cases} a_{3,t} |\sin \alpha| & \text{per } 90^\circ \leq \alpha < 150^\circ \\ \max(3,5d; 40\text{mm}) & \text{per } 150^\circ \leq \alpha < 210^\circ \\ a_{3,t} |\sin \alpha| & \text{per } 210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ \end{cases}$$

Il "bordo" è il lato dell'elemento parallelo alla fibratura.

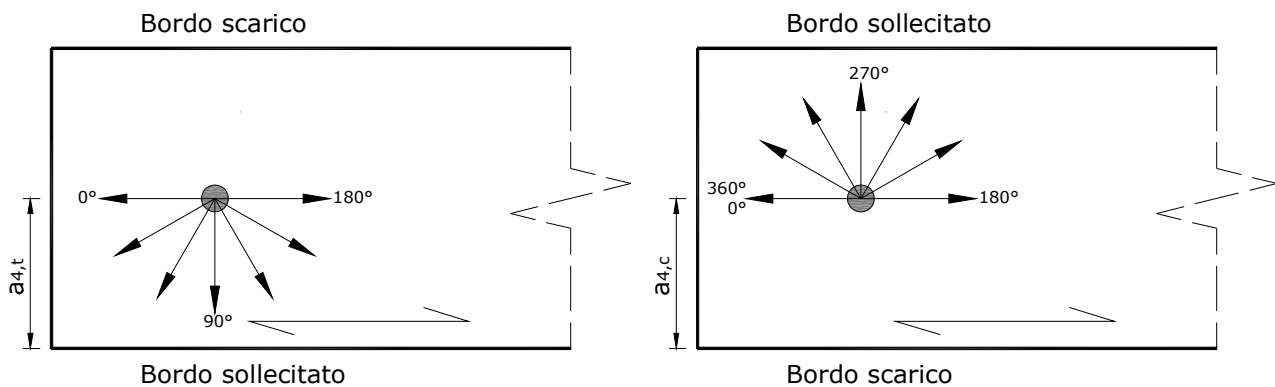


Figura 3.20: Distanza fra il mezzo di unione ed il bordo, si misura ortogonalmente alla fibratura:
 $a_{4,t}$ bordo sollecitato.
 $a_{4,c}$ bordo scarico.

Spinotti:

$$a_{4,t} \geq \max[(2+2 \sin \alpha)d; 3d] \quad \text{per } 0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$$

$$a_{4,c} \geq 3d \quad \text{per } 180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$$

3.5.8.1 Unioni legno-legno

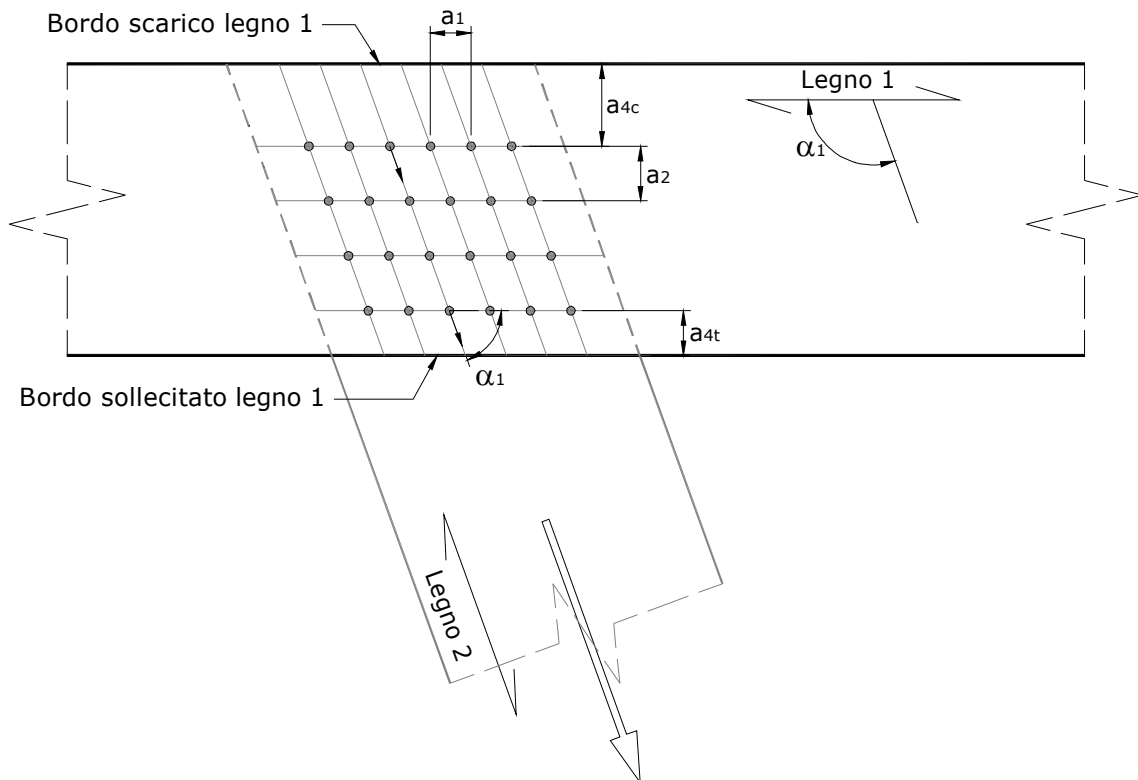


Figura 3.21: Legno 1. Le distanze $a_{4,c}$, $a_{4,t}$ e le spazature a_1 ed a_2 si definiscono con riferimento all'angolo α_1 fra la direzione della forza che il singolo mezzo di unione esercita sul legno e la fibratura del legno 1. I mezzi di unione premono contro il legno 1 verso il bordo inferiore.

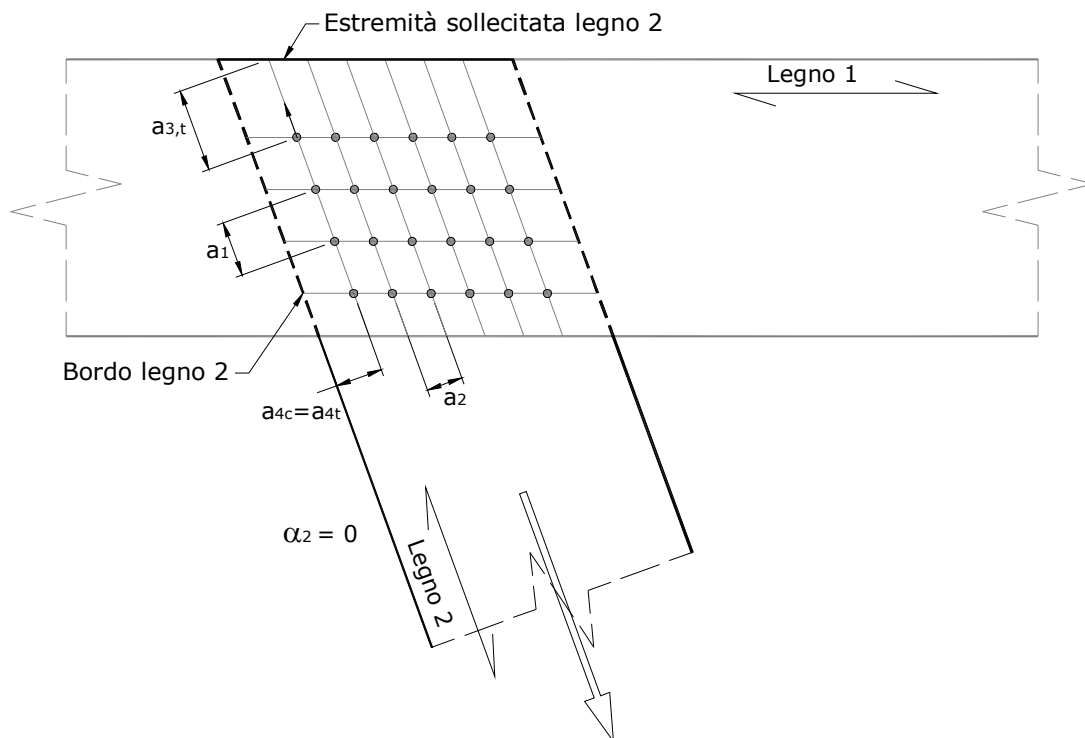


Figura 3.22: Legno 2. Le distanze $a_{3,t}$, $a_{4,c}$ e le spazature a_1 ed a_2 si definiscono con riferimento all'angolo $\alpha_2=0$ fra la direzione della forza che il singolo mezzo di unione esercita sul legno e la fibratura del legno 2. Per $\alpha=0$ le formule proposte dall'EC5 per i vari mezzi di unione portano ad $a_{4,c} = a_{4,t}$. I mezzi di unione premono contro il legno 2 verso l'estremità superiore.

3.5.8.2 Unioni acciaio-legno

Devono essere rispettate contemporaneamente le prescrizioni date per il legno e quelle date per l'acciaio.

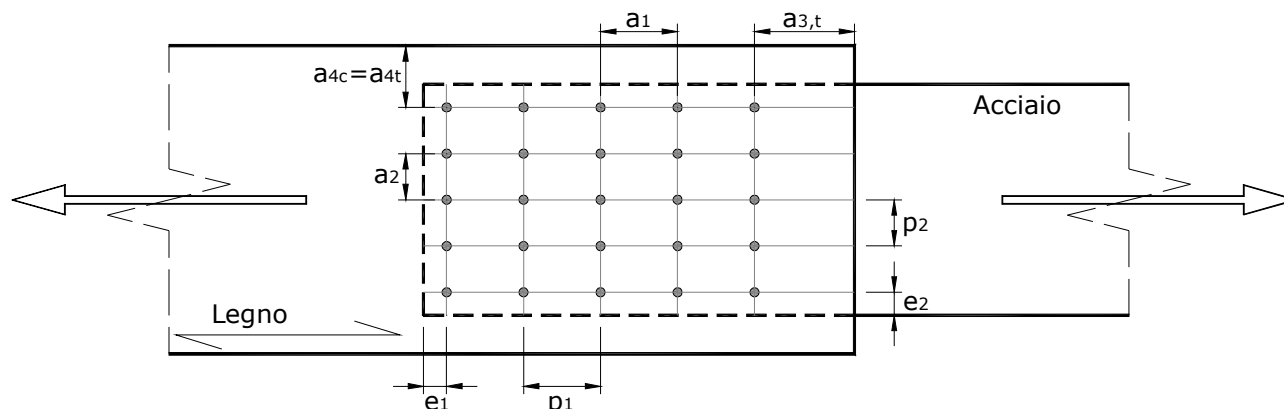


Figura 3.23: Le distanze e_1 , e_2 e le spaziature p_1 e p_2 si riferiscono alle prescrizioni sulle costruzioni di acciaio.

Riguardo alle spaziature fra i mezzi di unione (a_1 oppure p_1 e a_2 oppure p_2), in generale valgono le prescrizioni date per le costruzioni in legno in quanto più restrittive (distanze maggiori).

3.6 Stati limite di esercizio

3.6.1 Elementi strutturali

Il legno è materiale che ha un comportamento viscoso peculiare, per certi versi migliore di quello del calcestruzzo, ma per altri versi molto insidioso. Nella norma si forniscono i valori del coefficiente di deformazione k_{def} definito come segue, essendo u_{creep} la deformazione viscosa a tempo infinito sotto un carico agente costantemente nel tempo, ed essendo u_{inst} la deformazione istantanea sotto lo stesso carico:

$$u_{creep} = u_{inst} \cdot k_{def} \quad (3.103)$$

k_{def} è fornito dalla norma in funzione della classe di servizio e si riferisce all'incremento di deformazione dovuto ai carichi permanenti e quasi permanenti.