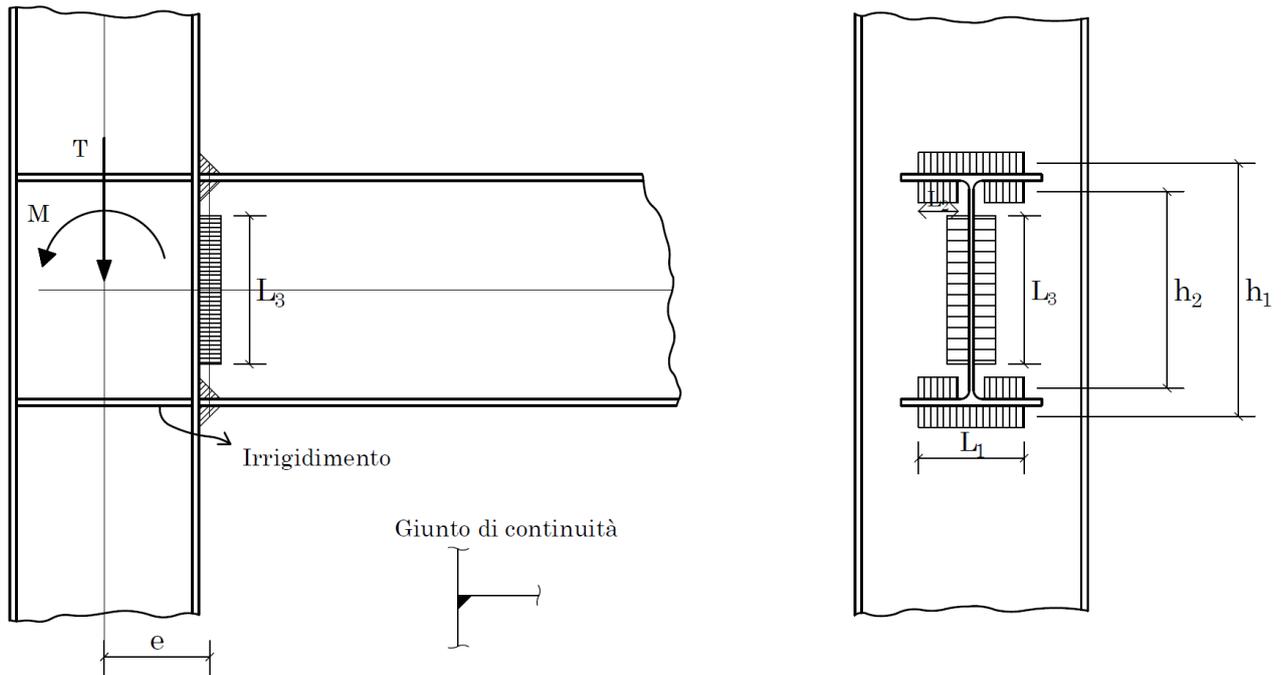


UNIONI SALDATE

Giunto Trave - colonna

1) Giunto di continuità

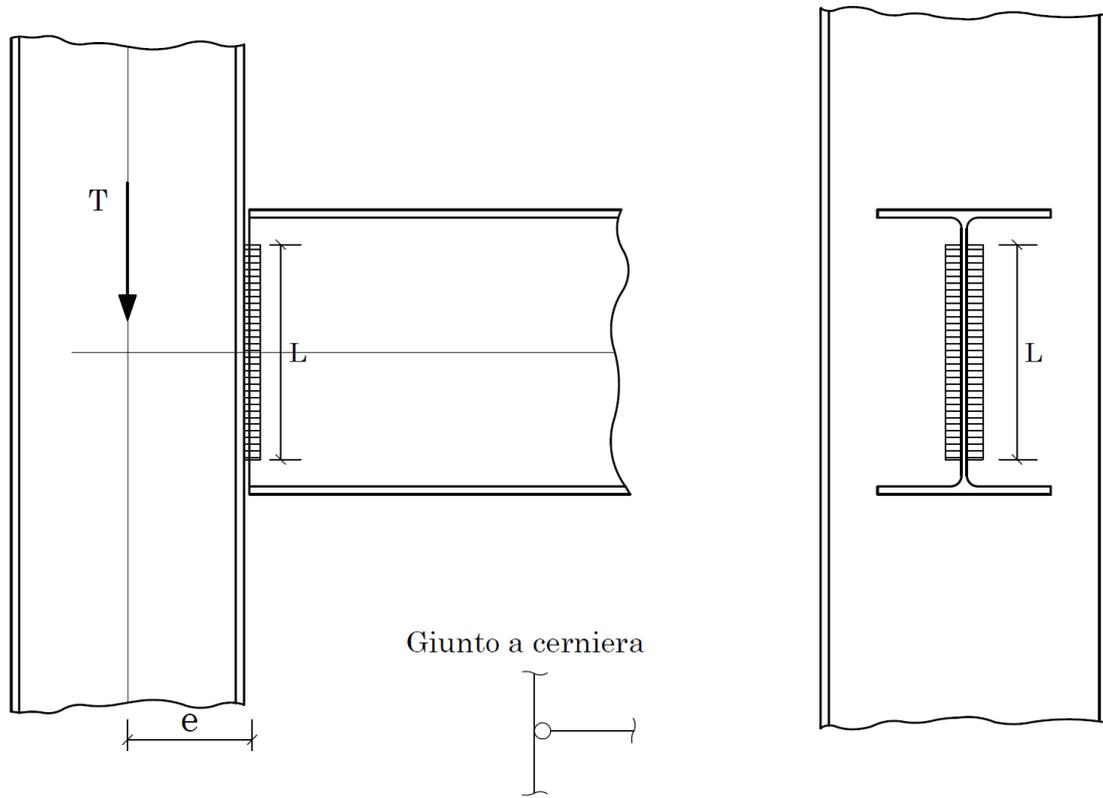


Momento in corrispondenza del piano nel quale giace la saldatura:

$$M_s = M + T \cdot e$$

Saldatura Anima:	Saldatura Ali:
$\tau_{//} = \frac{T}{2 \cdot a \cdot L_3}$	$\sigma_{\perp} = \frac{M_s}{W} \cong \frac{M_s}{L_1 \cdot a \cdot h_1 + 2(L_2 \cdot a \cdot h_2)}$

2) *Giunto a cerniera*

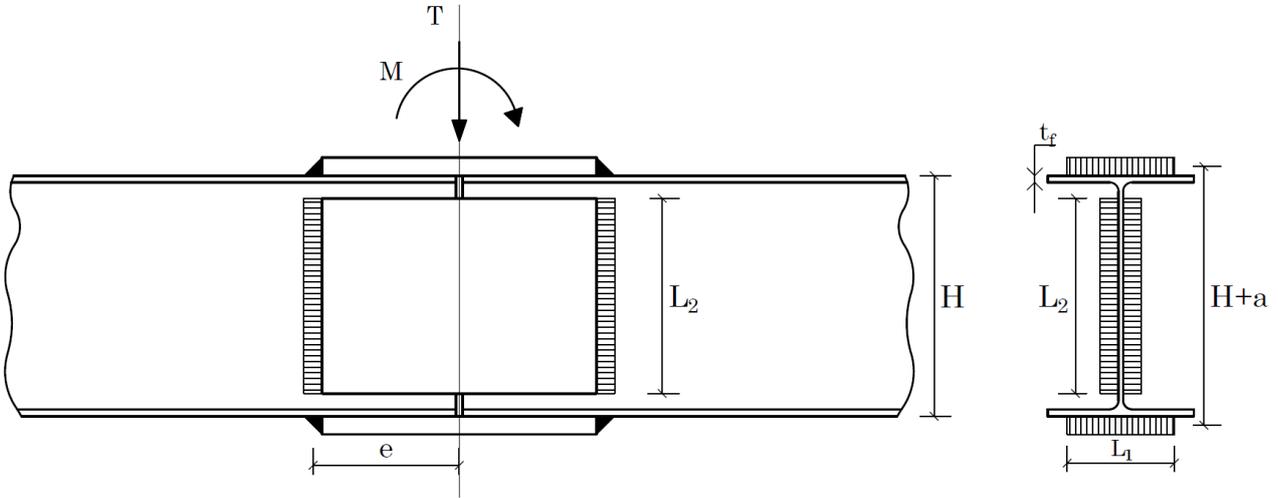


Tensioni sulle saldature:

$\tau_{//} = \frac{T}{2 \cdot L \cdot a}$	$\sigma_{\perp} = \frac{T \cdot e}{W} = \frac{T \cdot e \cdot 3}{a \cdot L^2}$
---	--

Giunto Trave – Trave

1) Giunto di continuità



Si può scomporre il momento in due aliquote:

$M_{Ali} = M \frac{I_{ali}}{I_{TOT}}$	$M_{Anima} = (M - M_{Ali}) + T \cdot e$
---------------------------------------	---

Tensioni Saldature Ali:

$S = \frac{M_{Ali}}{H - t_f}$	$\sigma_{\perp} = \frac{S}{L_1 \cdot a}$
-------------------------------	--

Tensioni Saldature Anima:

$\tau_{//} = \frac{T}{2 \cdot L_2 \cdot a}$	$\sigma_{\perp} = \frac{M_{Anima}}{W} = \frac{M_{Anima} \cdot 3}{a \cdot L_2^2}$
---	--

COLLEGAMENTI BULLONATI (“A TAGLIO”)

Calcolo azioni sui bulloni

Nomenclatura:

n = numero bulloni unione

n_f = superfici di contatto

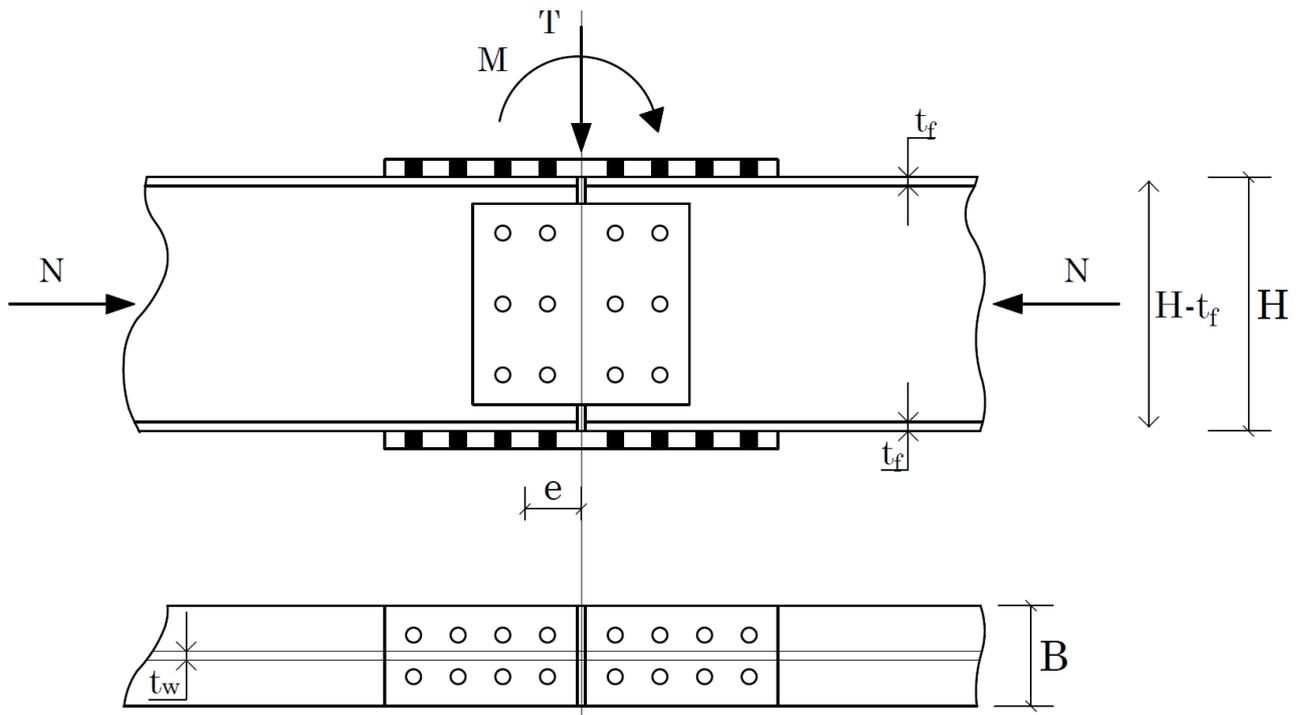
I_{ali} = momento inerzia ali

I_{anima} = momento inerzia anima

I_{Tot} = momento inerzia totale

Giunto Trave – Trave

1) Giunto di continuità

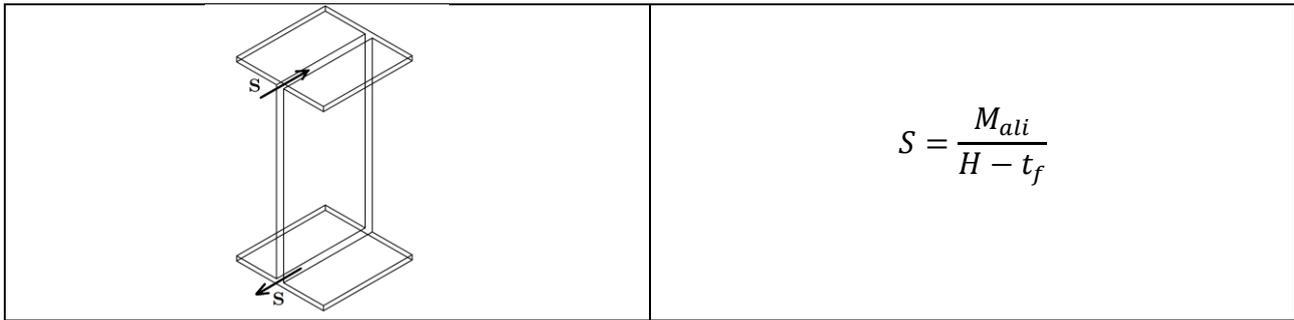


Calcolo sollecitazioni sui bulloni delle ali:

Momento ali:

$M_{Ali} = M \frac{I_{ali}}{I_{Tot}}$	$I_{Ali} \cong 2(B \cdot t_f) \left(\frac{H}{2} - \frac{t_f}{2} \right)^2$
---------------------------------------	---

Coppia equivalente al momento (M_{ali}):



Sforzo normale ali:

$$N_{ala} = N \frac{A_{ala}}{A_{Tot}}$$

Taglio sui bulloni dovuto a " M_{ali} "		Taglio sui bulloni dovuto a " N "	
$F_{VEd.}^{(M)} = \frac{S}{n_f \cdot n}$	$n = 8$	$F_{VEd.}^{(N)} = \frac{N_{ala}}{n_f \cdot n}$	$n = 8$
	$n_f = 1$		$n_f = 1$

Taglio agente sui bulloni delle ali:

$$F_{VEd.} = F_{VEd.}^{(M)} + F_{VEd.}^{(N)}$$

Calcolo sollecitazioni bulloni anima

Momento anima:

$$M_{Anima} = M \frac{I_{anima}}{I_{Tot}}$$

Sforzo normale anima:

$$N_{Anima} = N \frac{A_{anima}}{A_{Tot}}$$

Momento torcente bulloni anima:

$$M_T = M_{anima} + T \cdot e$$

($T \cdot e$) Momento dovuto eccentricità taglio rispetto al baricentro della bullonatura

Taglio massimo (sul bullone maggiormente sollecitato dell'anima) dovuto a M_T :

	$S_{Max} = \frac{a_{Max} \cdot M_T}{n_f \cdot \sum_1^n a_i^2}$	$n_f = 2$
		$n = 6$

Taglio sui bulloni dell'anima dovuto a T:

	$T_{V,Ed.} = \frac{T}{n \cdot n_f}$	$n_f = 2$
		$n = 6$

Taglio sui bulloni dell'anima dovuto a N

	$N_{H,Ed.} = \frac{N_{anima}}{n \cdot n_f}$	$n_f = 2$
		$n = 6$

Taglio totale sollecitazioni sui bulloni di anima

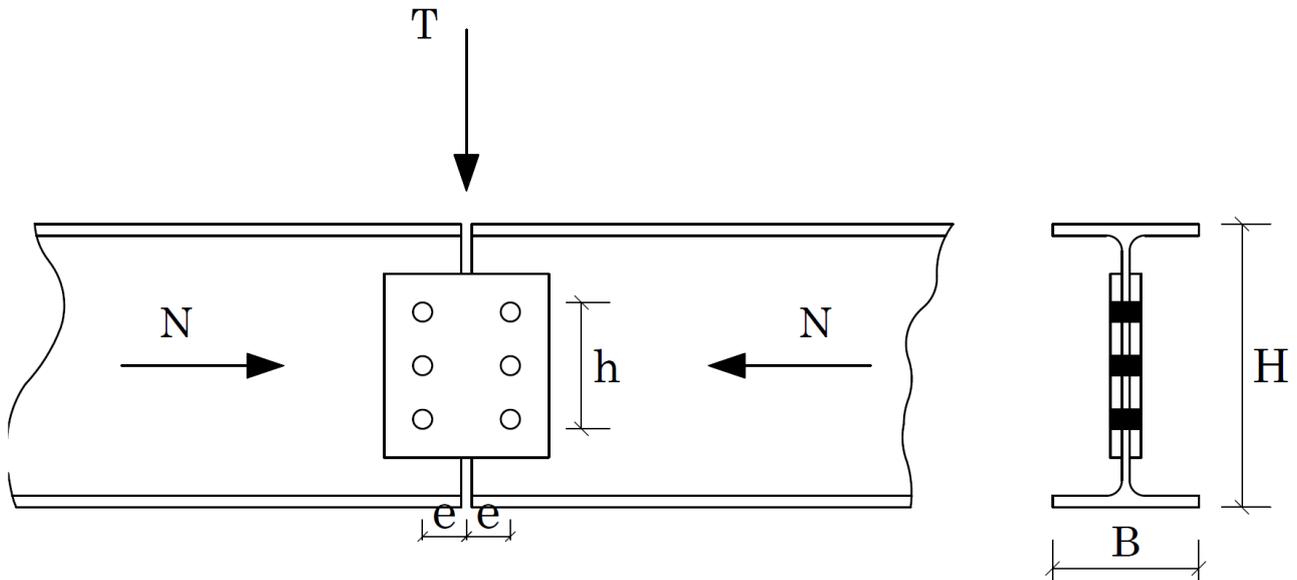
$$F_{V,Ed.} = \sqrt{(S_{Max,H} + N_{H,Ed})^2 + (S_{Max,V} + T_{V,Ed})^2}$$

Dove:

$$S_{Max,H} = S_{Max} \cdot \cos(\beta)$$

$$S_{Max,V} = S_{Max} \cdot \sin(\beta)$$

2) Giunto a cerniera



Momento torcente bulloni anima:

$$M_T = T \cdot e$$

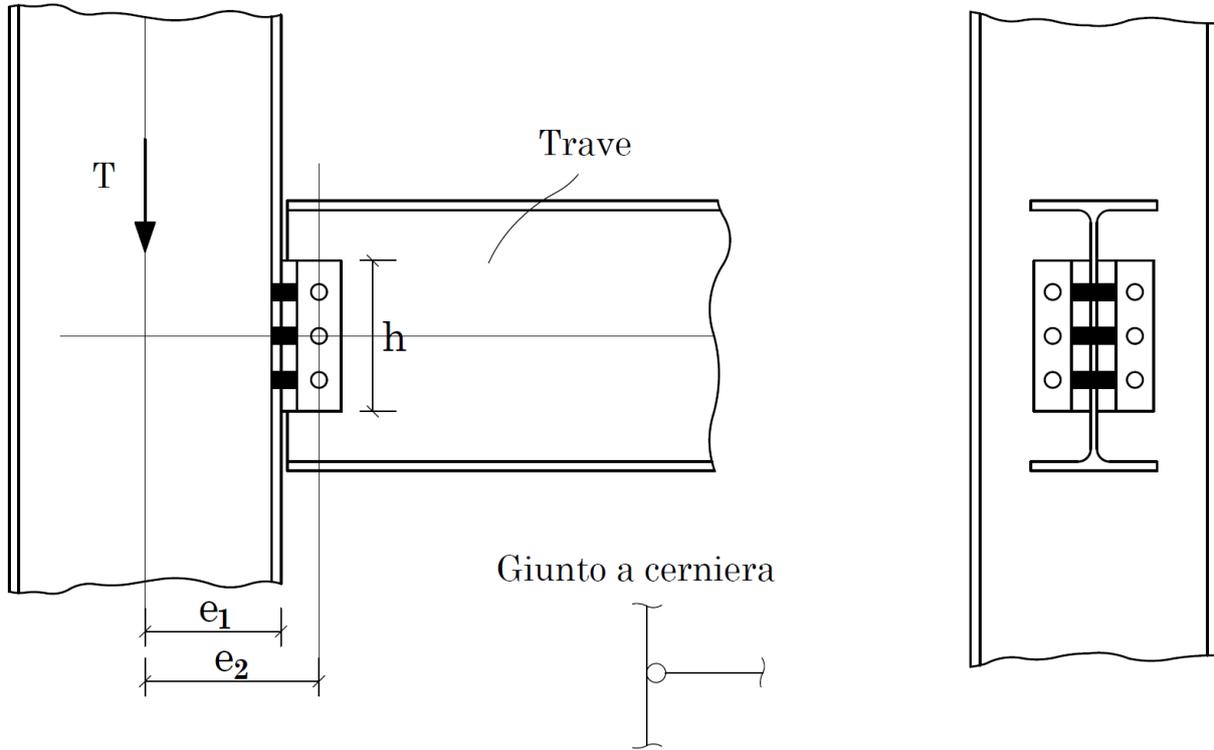
<u>Taglio dovuto a "T"</u>	<u>Taglio dovuto a "M_T"</u>	<u>Taglio dovuto a "N"</u>
$F_{V,Ed}^{(T)} = \frac{T}{n \cdot n_f}$ (verticale)	$F_{V,Ed}^{(M_T)} = \frac{M_T}{h \cdot n_f}$ (orizzontale)	$F_{V,Ed}^{(N)} = \frac{N}{n \cdot n_f}$ (orizzontale)
$n = 3, n_f = 2$		

Taglio totale:

$$F_{V,Ed} = \sqrt{F_{V,Ed}^{(T)2} + (F_{V,Ed}^{(M_T)} + F_{V,Ed}^{(N)})^2}$$

Trave – Colonna

1) Giunto a cerniera



Bullonatura anima-trave:

Momento dovuto eccentricità taglio:

$$M_2 = T \cdot e_2$$

Taglio sui bulloni dovuto a " M_2 ":

$F_{V,Ed}^{(M_2)} = \frac{M_2}{h \cdot n_f}$	$n_f = 2$
--	-----------

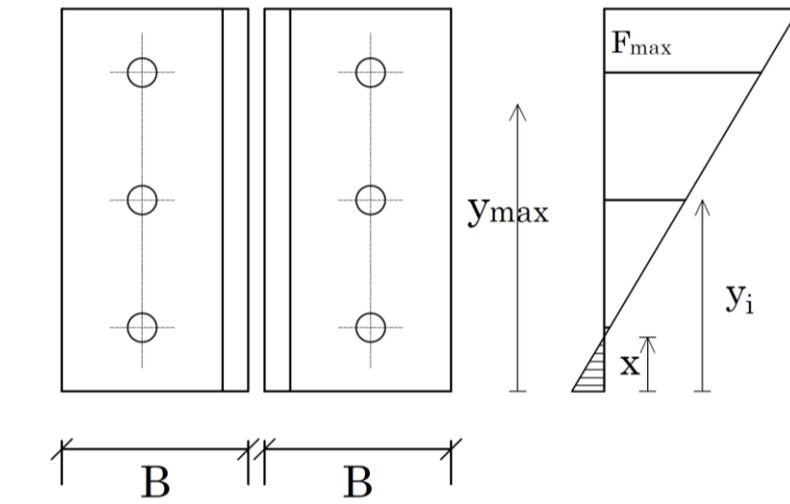
Taglio dovuto a " T ":

$F_{V,Ed}^{(T)} = \frac{T}{n \cdot n_f}$	$n = 3$
	$n_f = 2$

Taglio totale sulla bullonatura dell'anima della trave:

$$F_{V,Ed} = \sqrt{F_{V,Ed}^{(M_2)^2} + F_{V,Ed}^{(T)^2}}$$

Bullonatura “ala-colonna”:



Definizione della profondità (x) dell’asse neutro (il procedimento può richiedere alcune iterazioni):

$$X = \frac{1}{2 \cdot B} \left[- \sum_1^n A_{bi} + \sqrt{\left(\sum_1^n A_{bi} \right)^2 + 4 \cdot B \sum_1^n (A_{bi} \cdot y_i)} \right]$$

(In questo caso, n = numero bulloni tesi e A_{bi} = area singolo bullone)

Calcolo della trazione massima sul bullone più sollecitato:

$$J = \frac{2 \cdot B \cdot x^3}{3} + \sum_1^n A_{bi} \cdot (y_i - x)^2$$

$$F_{Max} = \frac{A_b \cdot M_1 \cdot (y_{Max} - x)}{J} = F_{T,Ed}$$

Dove:

$$M_1 = T \cdot e_1 \quad A_b = \text{area bullone più sollecitato}$$

Calcolo del taglio massimo sulla bullonatura “ala – colonna”:

$F_{V,Ed} = \frac{T}{n \cdot n_f}$	$n = 6$
	$n_f = 1$

In questo caso, la verifica sarà composta taglio – trazione.