

Saldature a completa penetrazione

Secondo la normativa italiana CNR 10011/85:

- se la saldatura è di I classe (controlli estesi) non è necessaria alcuna verifica;
- se la saldatura è di II classe, si calcolano le caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione come se fosse monolitica. Si calcola la σ_{id} in corrispondenza della saldatura (usando lo spessore minimo degli elementi collegati) e si confronta con la σ_{adm} della saldatura ($0,85\sigma_{adm}$ o $0,70\sigma_{adm}$ del materiale base).

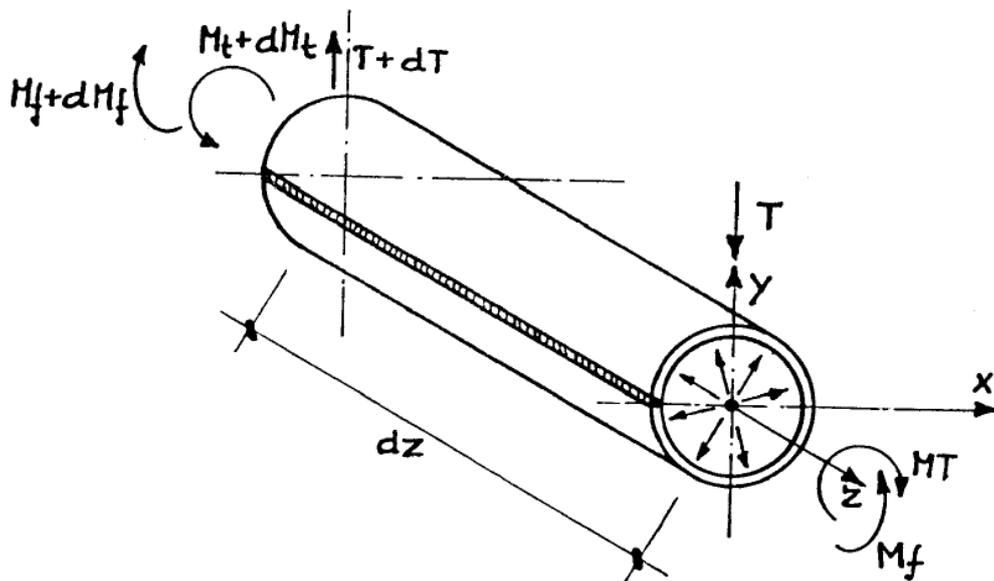
Secondo l'Eurocodice 3 e secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14-1-2008, tutte le saldature a completa penetrazione devono essere di I classe, quindi non è necessaria alcuna verifica. Ovviamente se la saldatura non è continua (saldatura a tratti), si dovrà moltiplicare la σ_{id} per il rapporto fra l'interasse dei tratti e la loro lunghezza.

Esempio di calcolo della tensione ideale nella saldatura

Si consideri il tubo saldato di figura, soggetto alle seguenti azioni di esercizio:

- pressione interna $p = 1 \text{ MPa}$
- momento torcente $M_t = 90 \text{ kNm}$
- momento flettente $M_f = 90 \text{ kNm}$
- taglio $T = 200 \text{ kN}$

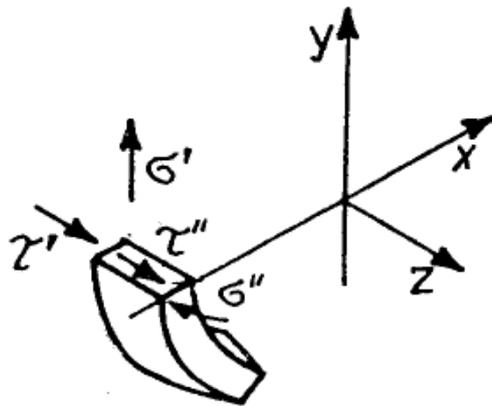
Acciaio S235 (Fe360) $\sigma_{adm} = 160 \text{ MPa}$



Caratteristiche geometriche della sezione:

- | | |
|--|----------------------------|
| - diametro esterno | $d = 500 \text{ mm}$ |
| - spessore | $t = 10 \text{ mm}$ |
| - area sezione | $A = 153,9 \text{ cm}^2$ |
| - area racchiusa dal perimetro medio | $A_0 = 1886 \text{ cm}^2$ |
| - momento d'inerzia | $I = 46220 \text{ cm}^4$ |
| - momento d'inerzia torsionale (come polare) | $I_0 = 92400 \text{ cm}^4$ |
| - momento statico di metà sezione | $S = 1200 \text{ cm}^3$ |

In corrispondenza della saldatura si hanno le seguenti tensioni (v. figura):



per la pressione interna:

$$\sigma' = \frac{p(d - 2t)}{2t} = \frac{1 \cdot (500 - 20)}{20} = 24 \text{ MPa}$$

per il taglio:

$$\tau' = \frac{TS}{bI} = \frac{200 \cdot 10^3 \cdot 1200 \cdot 10^3}{20 \cdot 46220 \cdot 10^4} = 26,0 \text{ MPa}$$

per la torsione:

$$\tau'' = \frac{M_t}{2A_0 t} = \frac{90 \cdot 10^6}{2 \cdot 1886 \cdot 10^2 \cdot 10} = 23,9 \text{ MPa}$$

Per il momento flettente si ha $\sigma = 0$ perché la saldatura è sull'asse neutro.

Sommando i contributi si ha:

$$\sigma_{\perp} = \sigma' = 24 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\parallel} = \tau' + \tau'' = 49,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3\tau_{\parallel}^2} = 89,7 \text{ MPa} < 0,85\sigma_{adm} = 136 \text{ (CNR 10011/85)}$$