

Corso di laurea in Ingegneria civile strutturale e geotecnica

# Tecnica delle costruzioni

## modulo A

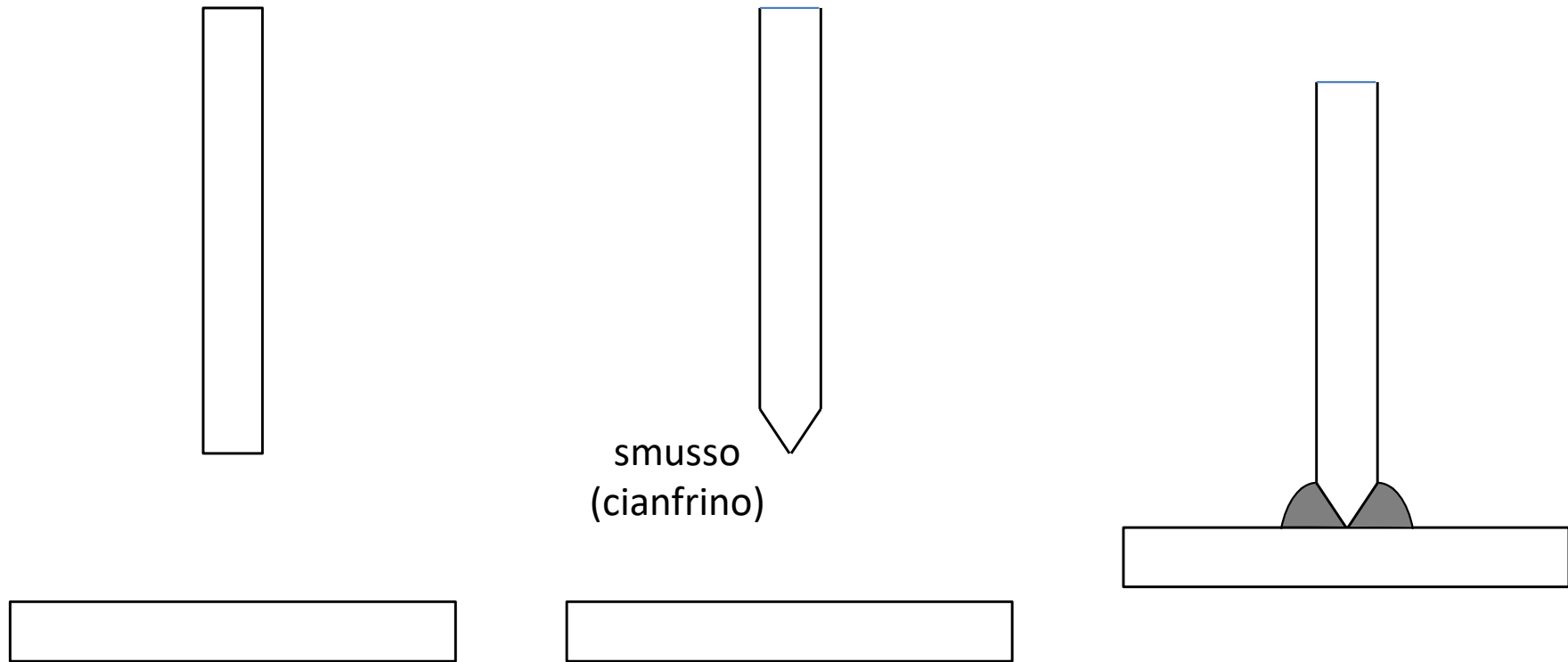
25 – Unioni saldate

Aurelio Gherzi

9/11/2020

# Saldature

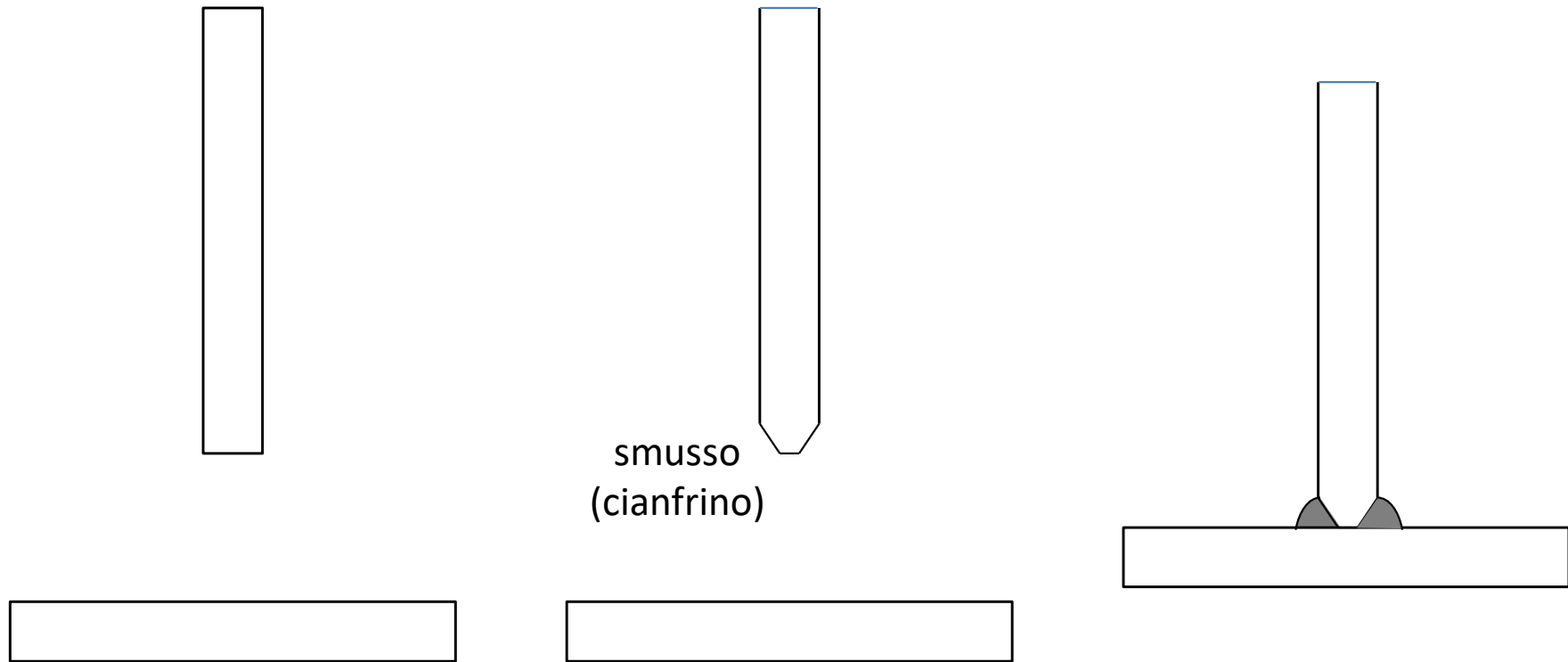
- Saldature a completa penetrazione



- Si ha un completo ripristino della continuità tra gli elementi

# Saldature

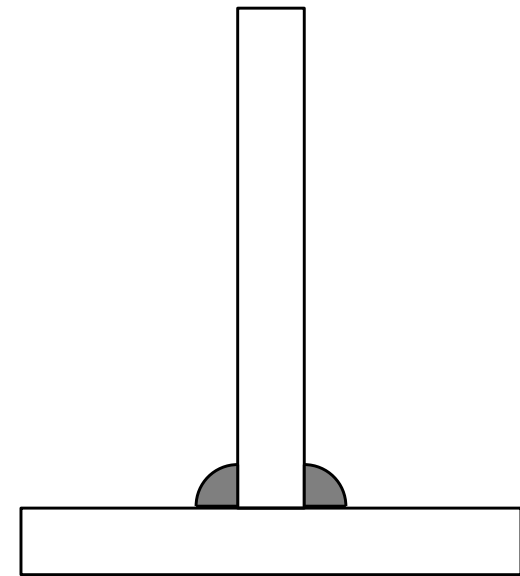
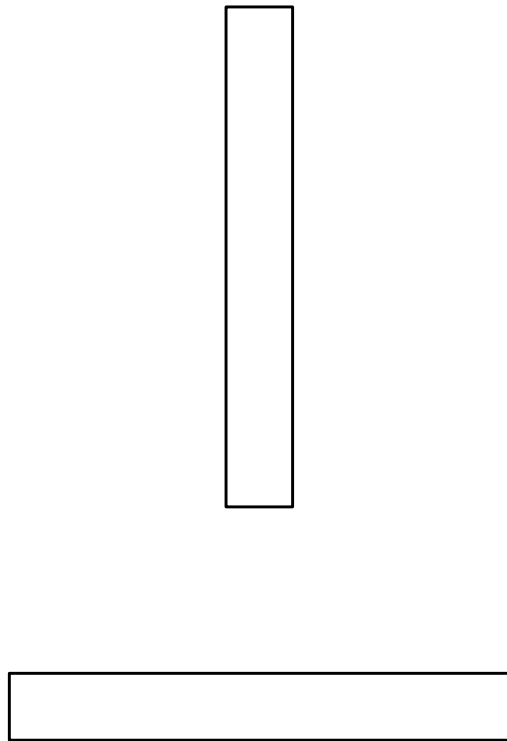
- Saldature a parziale penetrazione



- Rimane una zona in cui non si ha continuità

# Saldature

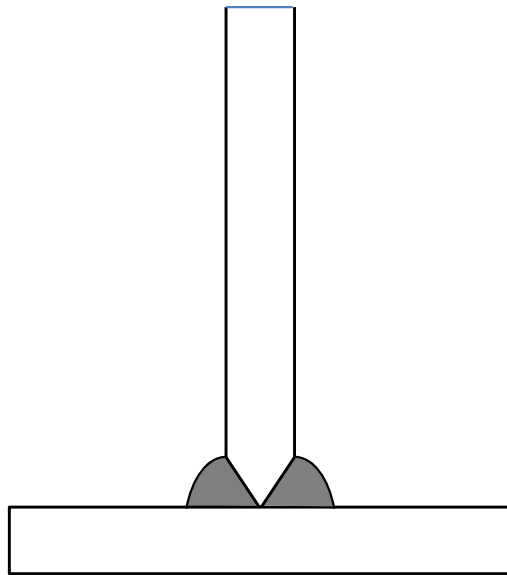
- Saldature a cordone d'angolo



- Non vi è continuità tra gli elementi; l'azione viene trasmessa solo attraverso la saldatura

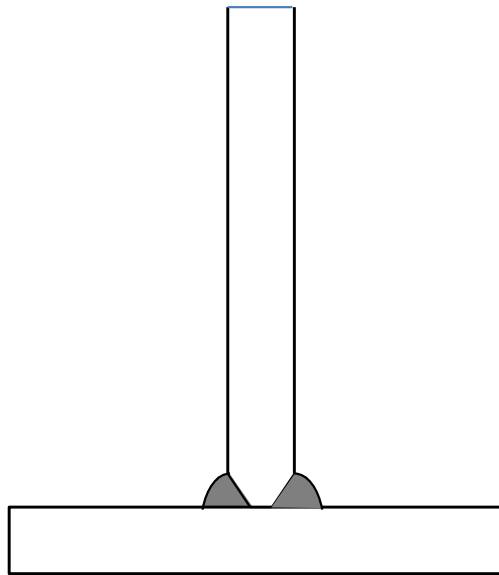
# Saldature

completa  
penetrazione



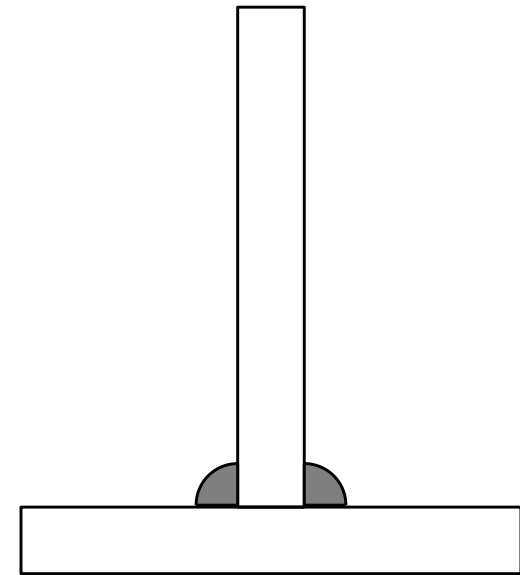
nessun  
calcolo

parziale  
penetrazione



come cordoni  
d'angolo

cordoni  
d'angolo

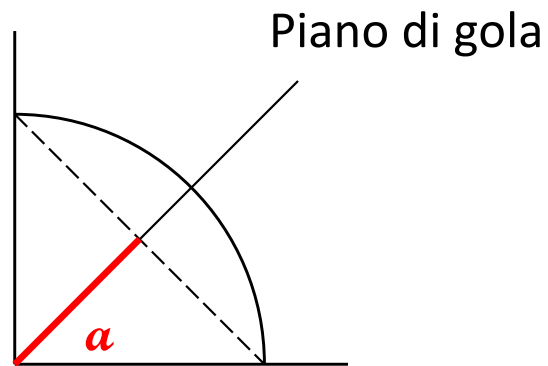


da calcolare

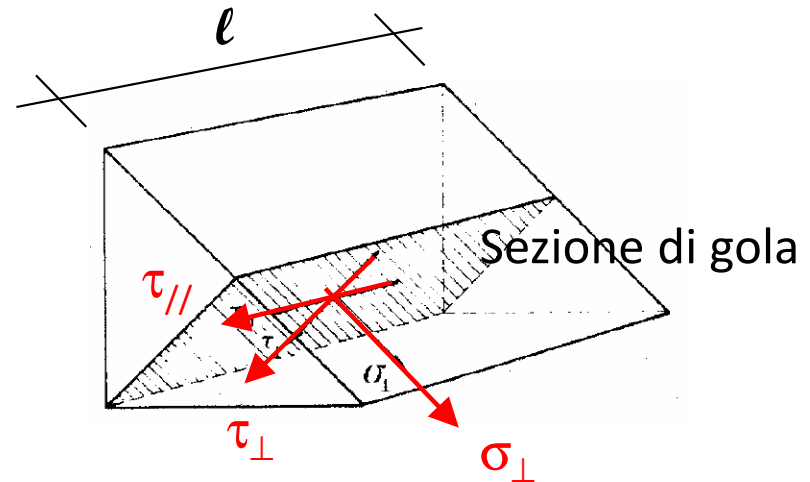
# Saldature a cordone d'angolo

piano di gola

- La verifica della saldatura deve essere fatta valutando lo stato tensionale nel piano di gola, che è il piano bisettore dei due piano collegati dalla saldatura



Si usa il simbolo  $a$   
per indicare  
l'altezza di gola

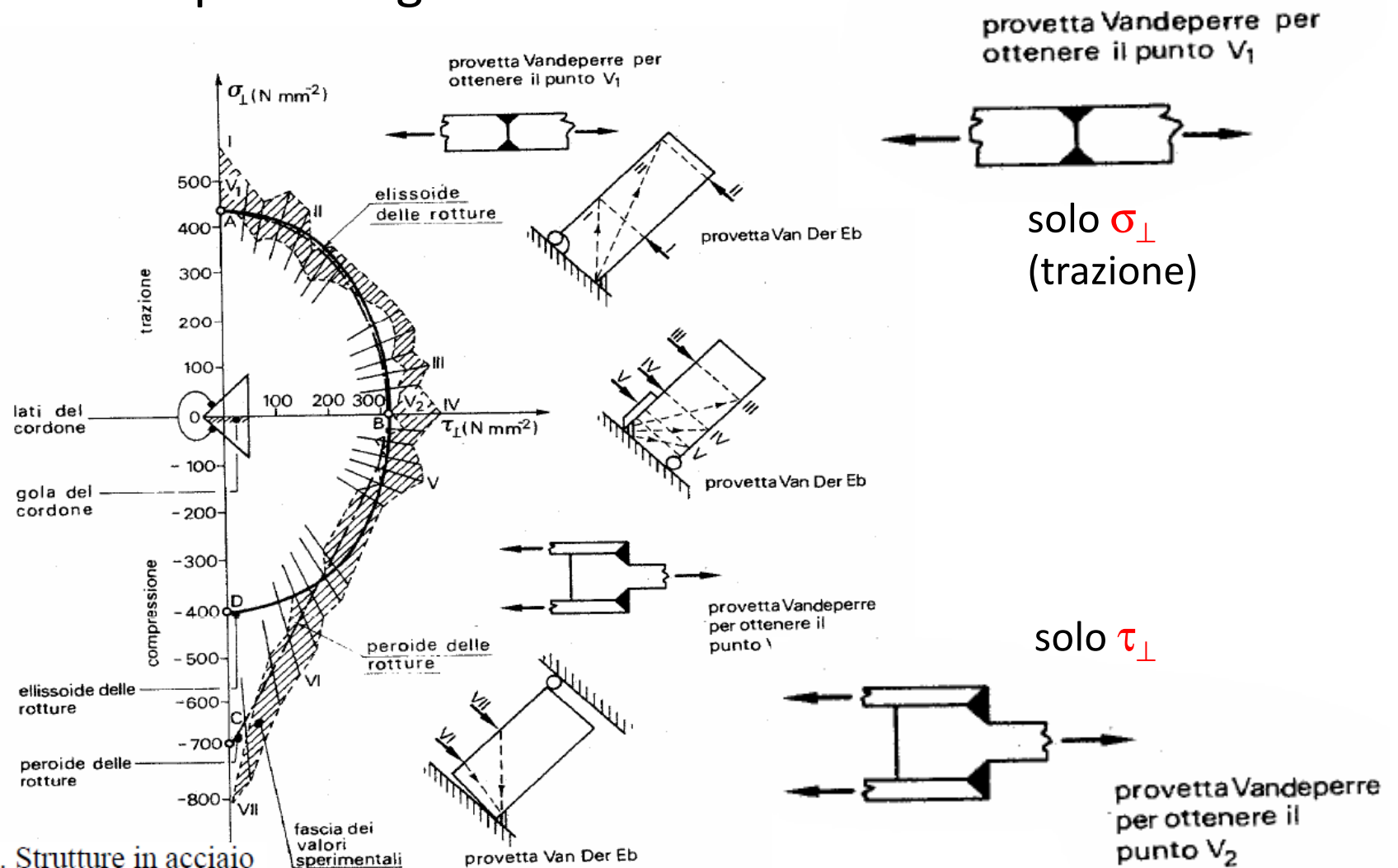


Si usa il simbolo  $\ell$  per indicare la  
lunghezza del cordone di saldatura

# Saldature a cordone d'angolo

## dominio di resistenza nel piano di gola

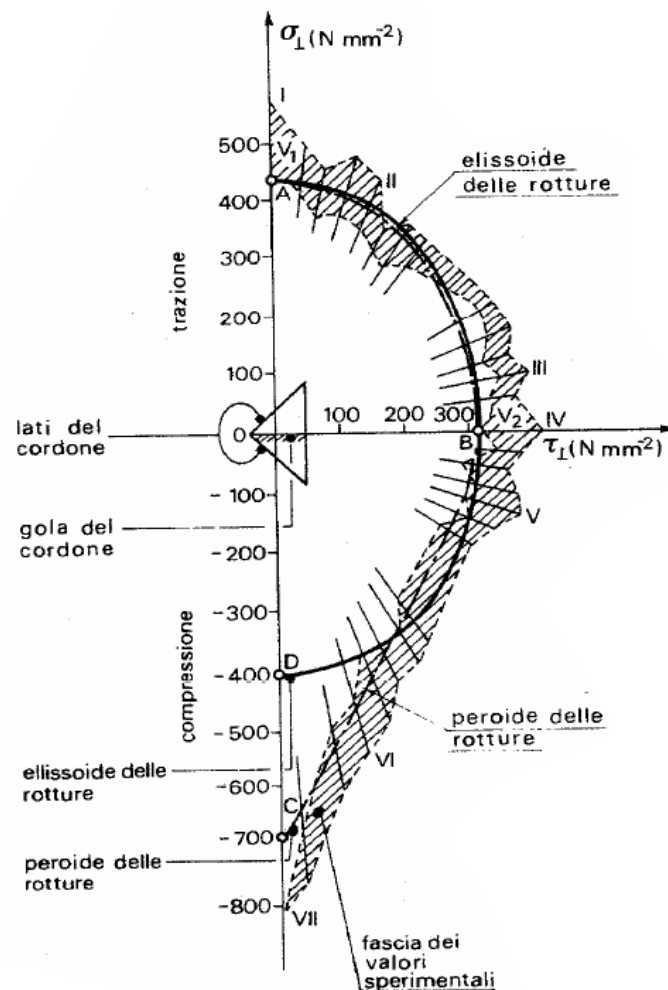
- Prove sperimentali hanno consentito di ottenere il dominio di resistenza nel piano di gola



# Saldature a cordone d'angolo

## dominio di resistenza nel piano di gola

- Prove sperimentali hanno consentito di ottenere il dominio di resistenza nel piano di gola



- Il dominio sperimentale è stato denominato **perioide**
- Poiché la superficie non è descrivibile analiticamente, sono stati proposti vari domini semplificati

$$\left( \frac{\sigma_{\perp}}{f_{uw}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{\perp}}{f_{uw} / \sqrt{3}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{//}}{f_{uw} / \sqrt{2}} \right)^2 \leq 1$$

$$\left( \frac{\sigma_{\perp}}{f_{uw}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{\perp}}{f_{uw} / \sqrt{3}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{//}}{f_{uw} / \sqrt{3}} \right)^2 \leq 1$$



# Saldature a cordone d'angolo

## normativa

- La normativa attuale prevede di usare come dominio l'ellissoide di rotazione

$$\left(\frac{\sigma_{\perp}}{f_{uw}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{\perp}}{f_{uw} / \sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{//}}{f_{uw} / \sqrt{3}}\right)^2 \leq 1$$

cioè

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq f_{uw}$$

- Per effettuare la verifica occorre quindi determinare lo stato tensionale nella sezione di gola, con le sue tre componenti
  - Se si deve trasmettere una forza, ciascuna di queste è pari al rapporto tra la componente della forza nella direzione relativa e l'area  $a \ell$

# Saldature a cordone d'angolo

## normativa

- Una alternativa (più cautelativa, ma anche più comoda) consiste nell'usare come dominio la sfera

$$\left( \frac{\sigma_{\perp}}{f_{uw} / \sqrt{3}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{\perp}}{f_{uw} / \sqrt{3}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{//}}{f_{uw} / \sqrt{3}} \right)^2 \leq 1$$

cioè

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2} \leq \frac{f_{uw}}{\sqrt{3}}$$

- In questo modo, se si deve trasmettere una forza  $F$  basta calcolare la tensione risultante  $F / a \ell$ , indipendentemente dall'orientamento della forza
- Si noti che se la forza non genera  $\sigma_{\perp}$  non cambia niente rispetto al dominio precedente

# Saldature a cordone d'angolo

tensione resistente, secondo normativa

- Nelle formule indicate si deve intendere  $f_{uw}$  come resistenza ultima della saldatura; si usa il simbolo  $f_{wd}$ , col pedice d che indicare che è un valore di calcolo, cioè diviso per  $\gamma$

- Si ha 
$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq f_{wd}$$
 
$$f_{wd} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}}$$
 dove:

$f_u$  è la tensione ultima dell'acciaio dei pezzi da unire

$\beta_w$  è un coefficiente con cui si tiene conto del fatto che il materiale d'apporto è migliore del materiale base (e quindi la resistenza della saldatura è maggiore)

acciaio S235       $\beta_w = 0.80$

acciaio S275       $\beta_w = 0.85$

acciaio S355       $\beta_w = 0.90$

# Saldature a cordone d'angolo

tensione resistente, secondo normativa

- Quando si usa il dominio sferico si usa direttamente il simbolo  $f_{vwd}$ , per indicare che si è divisa la resistenza per  $\sqrt{3}$  come nelle verifiche a taglio

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2} \leq f_{vuw}$$

$$f_{vwd} \leq \frac{f_u / \sqrt{3}}{\beta_w \gamma_{M2}}$$