

Presentazione di supporto per i  
docenti di Architettura/Ingegneria  
civile

**Capitolo 09**  
**Unione e fabbricazione di**  
**acciai inossidabili**

# Indice

1. Unione
2. Fabbricazione

# 1 - Unione

## Processi di unione applicabili: tutti!

Processi (rif.)	Video	Processo preferito per
Saldatura (1-5) (ampiamente usato)	<a href="#">Saldatura MIG</a> <a href="#">Saldatura TIG</a> <a href="#">Robot di saldatura</a>	Elevata resistenza dei giunti Nessuno smantellamento
Fissaggio (ampiamente usato)	<a href="#">Esempio</a>	Facile montaggio in loco Montaggio di materiali diversi (legno, vetro...) Smantellamento in un secondo momento
Brasatura forte /brasatura dolce	<a href="#">Brasatura</a>	Tenuta all'acqua (utilizzata soprattutto nella copertura dei tetti)
Raccordo a pressare meccanico Piegatura Altro	<a href="#">Esempio di raccordo a pressare</a>	Unione permanente di tubi Tenuta all'acqua
Legame adesivo (non utilizzato spesso, ma in crescita)		Integrità della finitura superficiale

# Saldatura ad arco

## Vantaggi della saldatura ad arco

- proprietà di saldatura identiche a quelle della condizione ricotta
- offre i giunti più forti
- può essere realizzata in loco o in officina
- unisce materiale sottile e spesso di qualsiasi forma
- unisce metalli simili o diversi (solitamente acciaio al carbonio con scelta adeguata del materiale riempitivo)
- contrasta la fatica e i carichi ciclici
- identica resistenza alla corrosione e al calore del metallo base ricotto

## Limiti della saldatura ad arco

- non possibile con tutti i gradi
- richiede procedure e operatori qualificati
- può provocare distorsioni indotte dal calore
- sono necessarie operazioni di finitura post-saldatura per una finitura esteticamente curata (come ad esempio la sabbiatura)
- perdita di proprietà meccaniche in caso di materiale lavorato a freddo

# Saldatura ad arco

[Video: lucidare una saldatura](#)



# Fissaggio meccanico

## Vantaggi del fissaggio meccanico

- Può essere smantellato
- Ideale per la costruzione in loco
- Veloce
- Non richiede operatori qualificati

## Limiti del fissaggio meccanico

- Non è così resistente come le saldature
- Può provocare corrosione interstiziale (vedere il capitolo sulla resistenza alla corrosione)

## Selezione del dispositivo di fissaggio appropriato:

L'Istituto Tedesco per la Tecnologia delle Costruzioni ha emesso un comunicato riguardante la selezione dei dispositivi di fissaggio a seconda dell'ambiente. Per favore leggere il Riferimento 4, Tabella 1a (classi di esposizione) e Tabella 8 (gradi di acciaio inossidabile per classe)



\* Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)



## Raccordo a pressare

(un processo utilizzato soltanto per i tubi)

### Vantaggi del raccordo a pressare

- Tenuta perfetta per liquidi e gas
- Veloce
- Nessuna apporto di calore durante la realizzazione del giunto
- Superfici perfettamente pulite
- Non richiede operatori qualificati

### Limiti del raccordo a pressare

- Non può essere smantellato
- Richiede manicotti per ogni diametro tubiero

# Adesivi

## Vantaggi del legame adesivo

- rende un giunto quasi invisibile, migliorando l'aspetto estetico del prodotto
- offre una distribuzione uniforme della sollecitazione e una maggiore area resistente alle sollecitazioni
- unisce materiale sottile e spesso di qualsiasi forma
- unisce materiali simili o diversi
- minimizza o impedisce la corrosione elettrochimica (galvanica) tra materiali diversi
- contrasta la fatica e i carichi ciclici
- offre giunti dai profili lisci
- sigilla i giunti contro molteplici ambienti
- isola contro il trasferimento di calore e la conduttanza elettrica
- è privo di distorsioni indotte dal calore
- attutisce le vibrazioni e assorbe gli urti
- offre un interessante rapporto resistenza/peso
- spesso è più veloce o più economico del fissaggio meccanico

## Limiti del legame adesivo

- non permette l'esame visivo dell'area del legame
- richiede un'attenta preparazione della superficie, spesso con sostanze chimiche corrosive
- può includere tempi di vulcanizzazione lunghi, in particolare dove non si utilizzano temperature di vulcanizzazione elevate
- può richiedere apparecchiature di tenuta, presse, forni e autoclavi, normalmente non necessari per altri metodi di fissaggio
- non deve essere esposto a temperature di servizio superiori a circa 180 °C
- richiede un rigido controllo del processo, con particolare enfasi sulla pulizia, per la maggior parte degli adesivi
- dipende dall'ambiente al quale è esposto



# Applicazioni degli adesivi



## Attacco di elementi per corrimano (Delo-Duopox AD895)

- Riempie gli spazi vuoti fra le due sezioni da incollare. Idoneo sia per piccoli che per larghi spazi da riempire
- Buona resistenza chimica e resistenza all'invecchiamento
- Per uso interno ed esterno
- Efficienza: sistema modulare flessibile nella costruzione di corrimano. Le fasi aggiuntive del processo richieste per la saldatura, come ad esempio la rettifica e la lucidatura, sono evitate

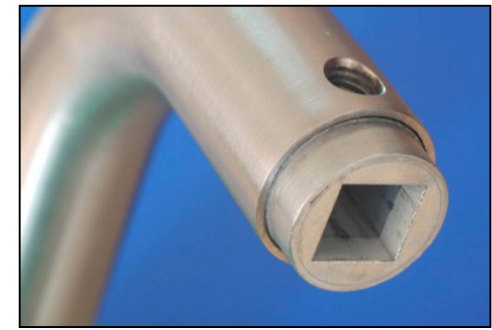


I pannelli in acciaio inossidabile (grado 1.4404) sono attaccati alle mura esterne di questo edificio per ufficio a 6 piani ad Hannover (Germania) mediante adesivi senza bisogno di ulteriore fissaggio meccanico

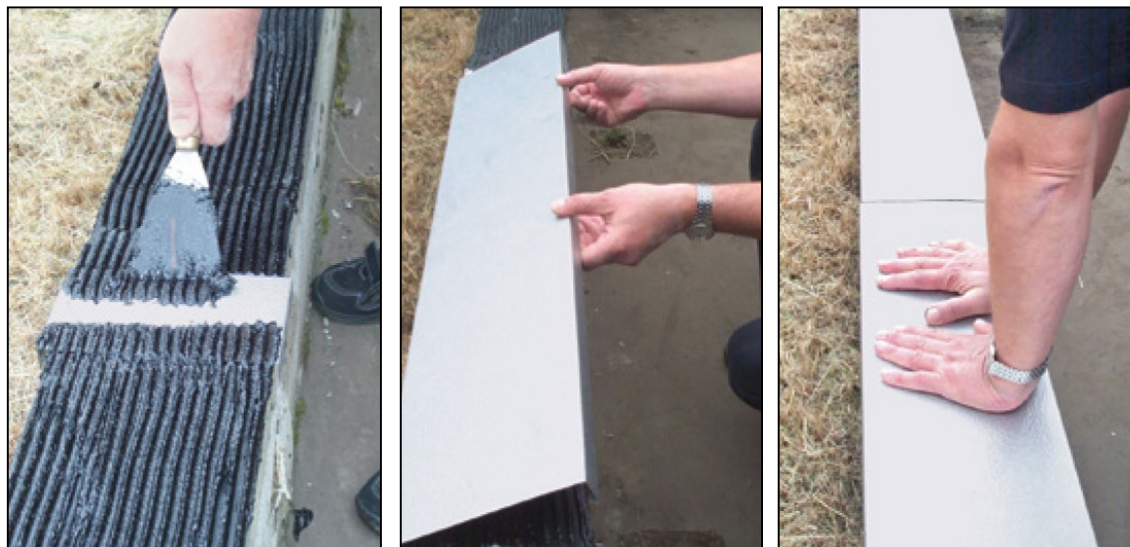
## Scelta degli adesivi per legame strutturale [11]

	Con acciaio inossidabile	Tipo di adesivo per legame semi-strutturale				
		Silicone	Polimero modificato con silano	Poliuretano	Acrilico	Epossidico
Acciaio inossidabile	Sì	●	●	●	○	●
Acciaio al carbonio	Sì	●	●	○	○	●
Acciaio al carbonio / verniciato	Sì	●	●	X	○	○
Acciaio al carbonio / galvanizzato	Sì	●	●	X	○	○
Alluminio	Sì	●	●	○	○	●
Legno	Sì	●	●	○	○	●
Vetro/ceramica	Sì	●	●	X	○	●
Plastica PVC	Sì	●	●	X	X	X
Plastica PA	Sì	○	●	X	○	
Plastica PP/PE	No	X	X	X	X	X

● Altamente raccomandabile    ○ Raccomandabile    X Non raccomandabile



Gli adesivi sono utilizzati per il montaggio delle maniglie delle porte.



La giunzione mediante adesivi è una soluzione pratica nelle applicazioni per edifici, quando l'acciaio inossidabile deve essere fissato alla muratura o alla pietra naturale

# Riferimenti sull'unione

1. [http://www.worldstainless.org/Files/issf/animations/WeldedFabrication/start\\_1.html](http://www.worldstainless.org/Files/issf/animations/WeldedFabrication/start_1.html)
2. <http://www.wikihow.com/Weld-Stainless-Steel>
3. [http://www.nickelinstitute.org/~Media/Files/TechnicalLiterature/WeldingofStainlessSteelandOtherJoiningMethods\\_9002\\_.pdf](http://www.nickelinstitute.org/~Media/Files/TechnicalLiterature/WeldingofStainlessSteelandOtherJoiningMethods_9002_.pdf)
4. <http://www.edelstahl-rostfrei.de/page.asp?pageID=1590>
5. [http://www.improve.it/metro/file.php?file=/1/Papers/Metallurgy\\_of\\_Welding\\_Processes/Joint\\_properties.pdf](http://www.improve.it/metro/file.php?file=/1/Papers/Metallurgy_of_Welding_Processes/Joint_properties.pdf)
6. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro\\_Inox/Adhesive\\_bonding\\_EN.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Adhesive_bonding_EN.pdf)
7. <http://shura.shu.ac.uk/3115/>
8. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF\\_Stainless\\_Steel\\_for\\_Designers.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF_Stainless_Steel_for_Designers.pdf)
9. [http://www.delo.de/fileadmin/upload/dokumente/en/broschueren/Structural\\_Bonding.pdf](http://www.delo.de/fileadmin/upload/dokumente/en/broschueren/Structural_Bonding.pdf)
10. <https://www.ellsworth.com/globalassets/literature-library/manufacturer/ellsworth-adhesives/ellsworth-adhesives-white-paper-structural-bonding.pdf>
11. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9781845694357>

## 2 - Fabbricazione

Sono disponibili documenti molto esaustivi, vedere l'elenco dei riferimenti

Rif. 1 è un corso di formazione dedicato alla fabbricazione degli acciai inossidabili

Il capitolo 2 elenca una serie di applicazioni in architettura, edilizia e costruzione: la fabbricazione di qualsiasi forma e finitura è prassi routinaria e quotidiana

# Video sui processi

- Fusione e laminazione dell'acciaio inossidabile <https://www.youtube.com/watch?v=5zwwgl-pQ6kE>
- Tranciatura e piegatura [https://www.youtube.com/watch?v=VMu7\\_W0QE3Y](https://www.youtube.com/watch?v=VMu7_W0QE3Y)
- Taglio con getto ad acqua <http://www.sastainless.com/videos/index.html>
- Imbutitura [https://www.youtube.com/watch?v=n-ht\\_5Ysurc](https://www.youtube.com/watch?v=n-ht_5Ysurc)
- Macchina per la piegatura a filo <https://www.youtube.com/watch?v=kDoSDiiZx6U>
- Macchina per la formazione di molle <https://www.youtube.com/watch?v=SwY-RT4DBxY>
- Rullatura [https://www.youtube.com/watch?v=44XD5mZoM\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=44XD5mZoM_0)
- Lavorazione meccanica (zigrinatura) <https://www.youtube.com/watch?v=LDxNDWObTyg>

In rete sono disponibili molti altri video

# Riferimenti sulla fabbricazione

1. <http://www.issftraining.org/>
2. [http://www.imoa.info/download\\_files/stainless-steel/Austenitics.pdf](http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/Austenitics.pdf)
3. [http://www.imoa.info/download\\_files/stainless-steel/Duplex Stainless Steel 3rd Edition.pdf](http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/Duplex%20Stainless%20Steel%203rd%20Edition.pdf)
4. [http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF The Ferritic Solution Italian.pdf](http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF%20The%20Ferritic%20Solution%20Italian.pdf)

Grazie