

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)	Saldatura MIG Saldatura TIG Robot di saldatura	Elevata resistenza dei giunti Nessuno smantellamento
Fissaggio (ampiamente usato)	Esempio	Facile montaggio in loco Montaggio di materiali diversi (legno, vetro...) Smantellamento in un secondo momento
Brasatura forte /brasatura dolce	Brasatura	Tenuta all'acqua (utilizzata soprattutto nella copertura dei tetti)
Raccordo a pressare meccanico Piegatura Altro	Esempio di raccordo a pressare	Unione permanente di tubi Tenuta all'acqua (utilizzata soprattutto nella copertura dei tetti)
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)





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

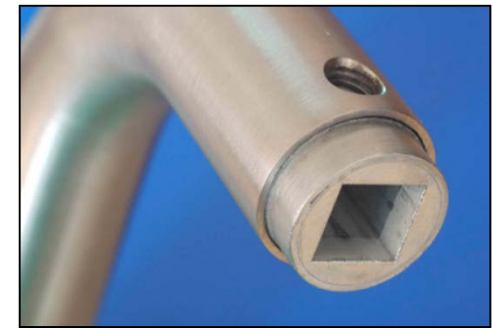


I pannelli in acciaio inossidabile (grado 1.4404) sono attaccati alle mura esterne di questo edificio per ufficio a 6 piani ad Hannover (Germania) mediante adesivi senza bisogno di ulteriore fissaggio meccanico

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
2. <http://www.wikihow.com/Weld-Stainless-Steel>
3. [http://www.nickelinstitute.org/~Media/Files/TechnicalLiterature/WeldingofStainlessSteela
ndotherJoiningMethods_9002_.pdf](http://www.nickelinstitute.org/~Media/Files/TechnicalLiterature/WeldingofStainlessSteela
ndotherJoiningMethods_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/Jo
int_properties.pdf](http://www.improve.it/metro/file.php?file=/1/Papers/Metallurgy_of_Welding_Processes/Jo
int_properties.pdf)
6. <http://www.worldstainless.org/news/show/1865>
7. <http://shura.shu.ac.uk/3115/>
8. [http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-
files/PDF/ISSF_Stainless_Steel_for_Designers.pdf](http://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
10. [https://www.ellsworth.com/globalassets/literature-library/manufacture/ellsworth-
adhesives/ellsworth-adhesives-white-paper-structural-bonding.pdf](https://www.ellsworth.com/globalassets/literature-library/manufacture/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=5zwgl-pQ6kE>
- Tranciatura e piegatura https://www.youtube.com/watch?v=VMu7_W0QE3Y
- Taglio con getto ad acqua <http://www.engineeringtv.com/video/Water-Jet-Cutting>
- Imbutitura 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
- 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
3. http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/Duplex Stainless Steel 3rd Edition.pdf
4. <http://www.worldstainless.org/news/show/34>

Grazie