

ZINCATURA A SECCO

Controllo e Carico

Sgrassaggio

Decapaggio

Lavaggio

Flussaggio

Essiccazione

Immersione nello zinco

Raffreddamento

Scarico

Ispezione



IL PROCESSO STANDARD

Controllo e carico

Viene effettuata un'adeguata analisi dello stato dei pezzi per accertarsi che:

- siano stati eseguiti i fori di sfiato e di drenaggio dello zinco
- siano stati eliminati residui di vernice e scorie di saldatura che non vanno via nella preparazione successiva della superficie

Inoltre si valutano le condizioni della superficie dei pezzi per l'ottimizzazione dei tempi di pretrattamento.

Sgrassaggio

Lo sgrassaggio si effettua con tensioattivi detergenti in acqua.

Elimina gli oli di lavorazione ed il grasso.

Se la soluzione è acida si può non effettuare il lavaggio prima del decapaggio acido.

Decapaggio

La ruggine e gli ossidi presenti sulla superficie dei pezzi assieme alla calamina vengono disciolti per azione chimica degli acidi inorganici.

In prevalenza si utilizza acido cloridrico circa al 17 - 18% vol.

Il tempo di permanenza dipende dalle condizioni superficiali e dallo spessore delle lamiere:

| | | |
|-----|----------|----------|
| per | s - 2 mm | t • 30 m |
| | s > 5 mm | t • 2 h |

Lavaggio

Assolve allo scopo di eliminare i residui di Fe e degli altri inquinanti presenti sulla superficie.

Mediante il lavaggio a pH 6 ÷ 6.5 e l'utilizzo di NH₃ come tampone, si controlla meglio il pH della soluzione del flussante usato nello step successivo.

Flussaggio

Il flussante è una soluzione di:

- Cloruro di zinco ZnCl₂
- Cloruro ammonio NH₄Cl
- Sali doppi del tipo ZnCl₂ - NH₄Cl - 2H₂O

Protegge il metallo da ogni rischio di ossidazione attraverso la formazione di uno strato continuo, riducente il metallo.

Abbassa la tensione superficiale dello zinco permettendo che esso giunga durante l'immersione in tutti i punti del manufatto.

Essiccazione e preriscaldamento

All'uscita dalla vasca di flussaggio i pezzi vengono essiccati e preriscaldati alla temperatura di 120°C circa.

Immersione nello zinco fuso

I pezzi vengono calati in vasca:

- il ferro si libera dei sali di flussaggio che scorificano sulla superficie del bagno;
- i pezzi, completamente ridotti, si bagnano con lo zinco;
- sulla superficie avviene la reazione metallurgica di formazione dello strato.

Lo zinco in vasca

La temperatura di processo è di circa 450°C.

Il bagno di zinco non contiene più dell'1.5% di impurità ad eccezione ovviamente del ferro.

Lo zinco usato può essere quello elettrolitico puro al 99.995% con aggiunta di piombo fino all'1%, oppure zinco al 98,5%.

In ogni caso si può aggiungere alluminio per lo 0.001 - 0.01% per proteggere la brillantezza della zincatura appena effettuata e fluidificare il bagno.

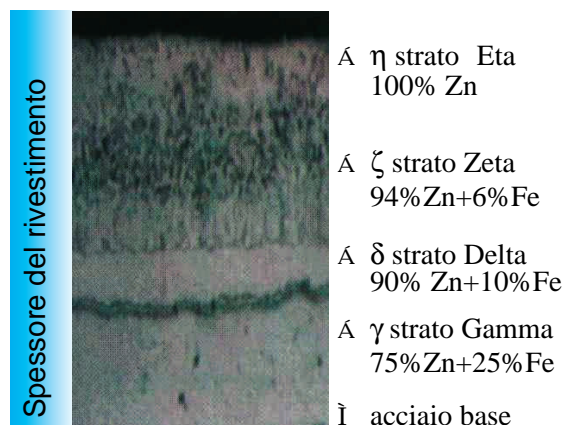
L'ispezione ed il controllo

Alla fine del ciclo di lavorazione lo zincatore controlla la qualità del rivestimento e gli spessori.

Lo zincatore provvede alla riparazione di eventuali difetti ed al rivestimento di eventuali aree non ricoperte, a condizione che gli interventi rispettino la norma ISO 1461 altrimenti riprocesa il materiale.

La struttura del rivestimento

- La reazione Zn-Fe avviene a 440°C; essa continua anche dopo l'immersione fino ai 200°C.
- Il rivestimento si forma con pochi minuti di immersione.
- UNI EN ISO 1461 prevede uno spessore di rivestimento di almeno 85 µm



Regole basilari

Per evitare difettosità:

- praticare con diligenza le aperture ed i fori di sfiato e drenaggio dei manufatti con profili concavi
- fornire una tolleranza pari a 4 volte lo spessore della zincatura sulle parti filettate
- prevedere 1 mm tra le superfici combacianti
- evitare le superfici sovrapposte.

In caso contrario, assicurarsi di seguire le istruzioni sulle aperture di sfiato.

Per limitare le difettosità:

- non usare leghe a basso punto di fusione per le saldature
- non usare vernici anti spruzzo contenenti silicio
- rimuovere qualsiasi segno di vernice e non utilizzare pennarelli per segnare i pezzi
- rimuovere la sabbia dagli stampi per la fusione

Per evitare deformazioni:

- predisporre il manufatto per la sollevazione e la rotazione con punti di aggancio sicuri
- evitare di rendere le strutture molto rigide su un piano e non su un altro
- evitare grandi aree di spessore sottile prive di supporto

I fori di sfiato e drenaggio

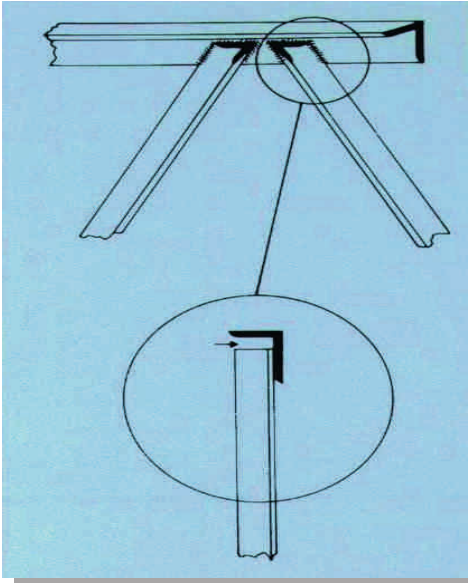
Nella esecuzione dei manufatti occorre che il fornitore rispetti scrupolosamente le indicazioni sulle dimensioni e sulla posizione dei fori raccomandati dalle norme.

Controllate i fori di sfiato: una disattenzione può costare cara!

| MISURA TUBO (mm) | DIAMETRO MINIMO DEL FORO DI DRENAGGIO (mm) |
|------------------------|---|
| <25 | 10 |
| 25 - 50 | 12 |
| 50 - 100 | 16 |
| 100 - 150 | 20 |
| >150 | 25 |

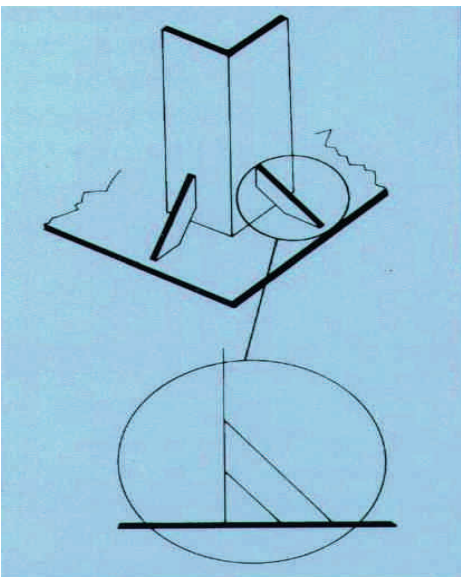
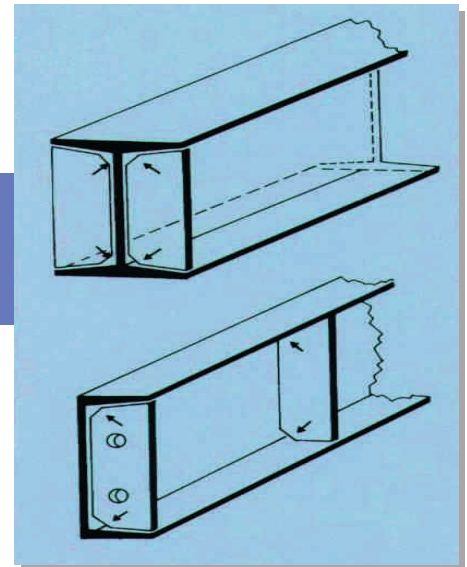
I fori e le aperture: dove?

Per il drenaggio dello zinco:



Lasciare spazio tra le flange di rinforzo e l'elemento principale.

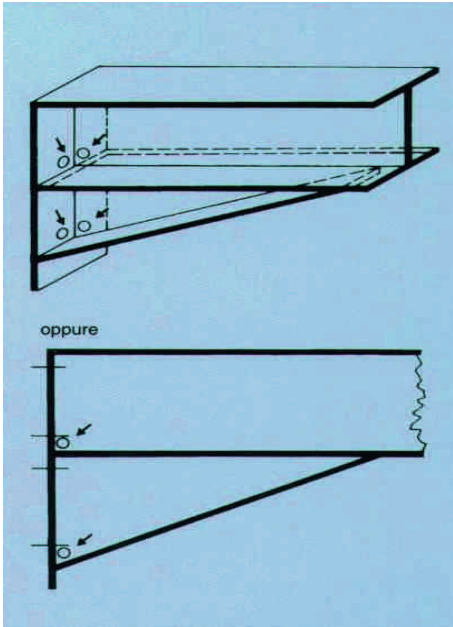
Usare rinforzi interni dei profili a doppia T o ad U smussati.



Usare squadrette di rinforzo tra piastra e colonne smussate agli angoli

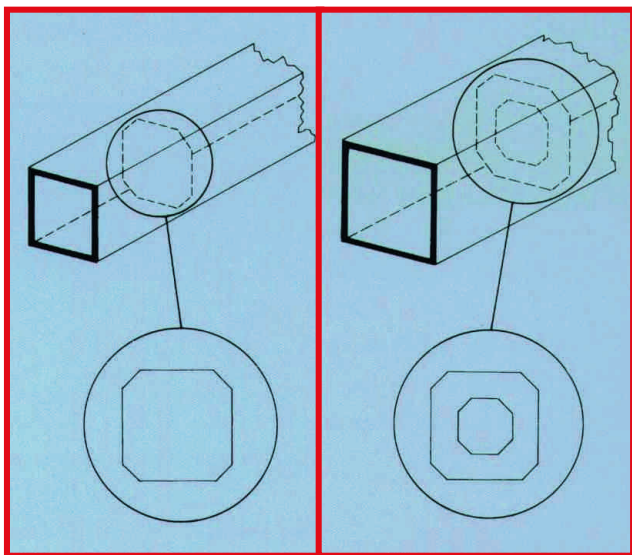
I fori e le aperture: dove?

Per una zincatura migliore.



Vanno praticati fori in tutte le sezioni che potrebbero dare anche la minima ritenzione di zinco.

Per la sicurezza.



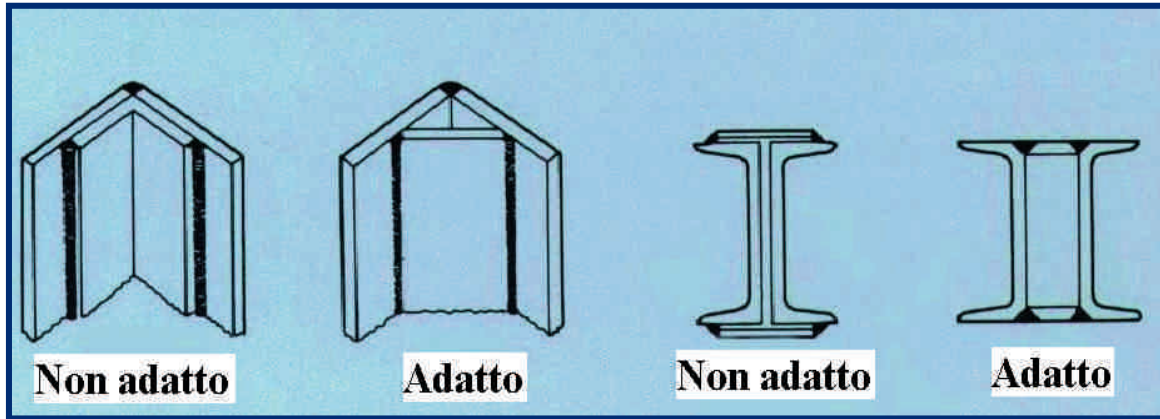
ATTENZIONE

Nelle parti cave i diaframmi dovranno essere sia smussati che forati.

Una mancanza potrebbe anche provocare una esplosione.

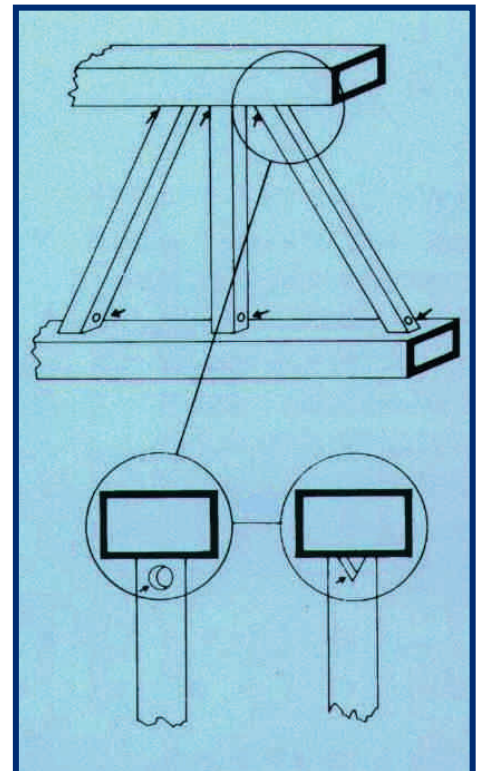
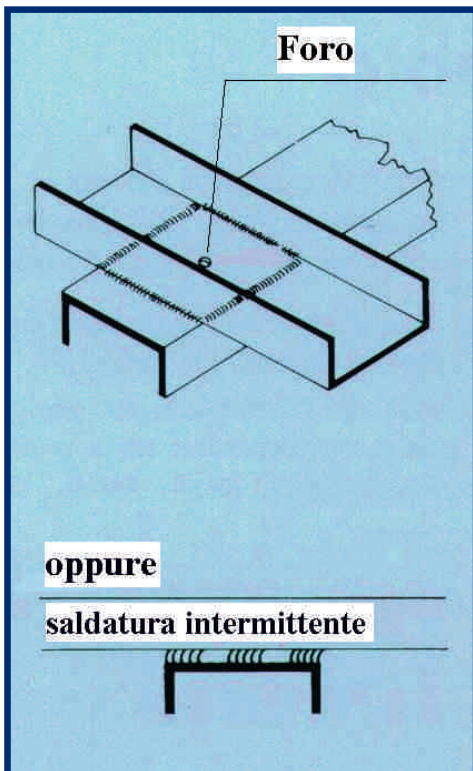
Evitare le ritenzioni di acido

Irrigidire così le sezioni con piastre



Prevedere sempre un foro tra due superfici affacciate.

Dare il corretto drenaggio ad ogni foro



Assemblaggio

- Progettare in modo che il manufatto non sia soggetto, per quanto possibile, a saldature dopo la zincatura.
- Progettare in modo da evitare il taglio dopo la zincatura.
- In ogni caso, trattate le superfici scoperte con una vernice ricca di zinco se l'intervento in loco è necessario.
- Assemblare le parti in acciaio zincato, di preferenza mediante bullonatura.

La bullonatura

- I bulloni sono preferibili per l'assemblaggio di strutture zincate.
- Sono reperibili sul mercato bulloni di serie zincati a caldo da M8 in su.
- Per i punti critici si possono anche ottenere "bulloni speciali" con dimensioni molto grandi.

Lo spessore dello zinco è regolato dalla norma UNI EN ISO 1461

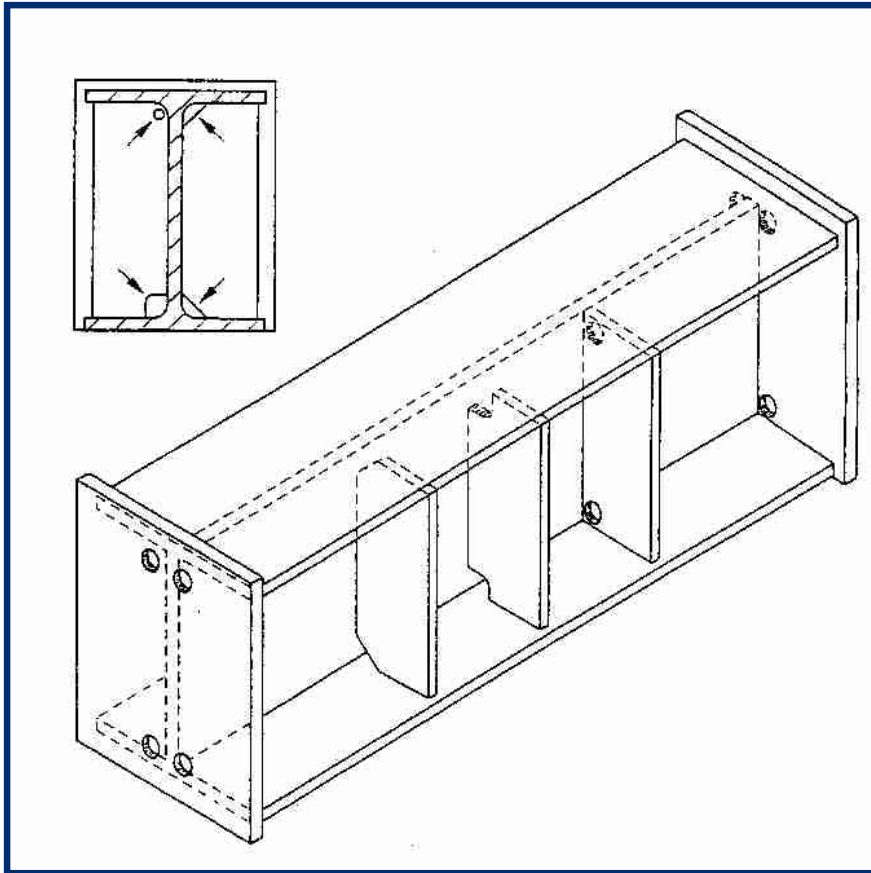
La norma di prodotto che regola la zincatura per la bulloneria è la UNI 3740

| Diametro (mm) | Spessore del rivestimento (µm) |
|---------------|--------------------------------|
| • 20 | 45 |
| da • 6 a < 20 | 35 |
| < 6 | 20 |

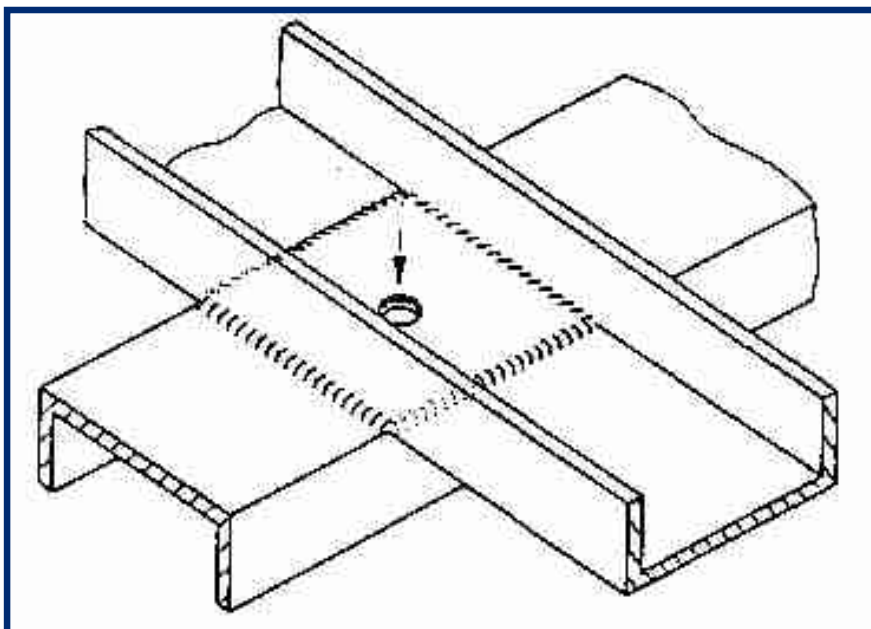
Il bullone zincato a caldo

Non tutti i bulloni definiti zincati sono stati immersi nello zinco fuso: la differenza è nello spessore e nella durata della protezione.

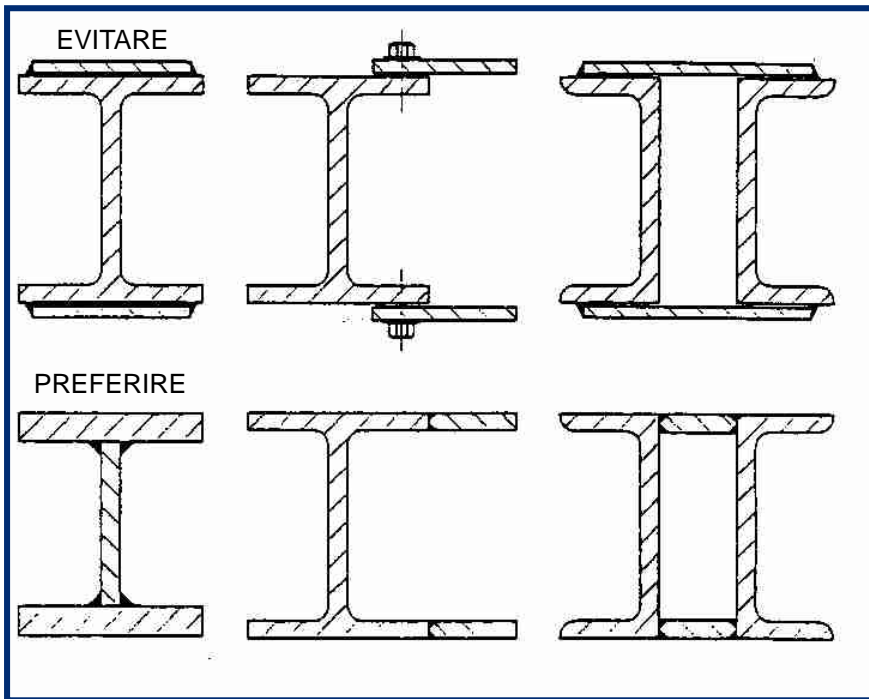
| Comparazione | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Tipo di rivestimento | Spessore tipico (µm) |
| Placcato con zinco elettroliticamente | Da 5 a 10 |
| Sherardizzato | Circa 15 |
| Zincato a caldo | Circa 50 |



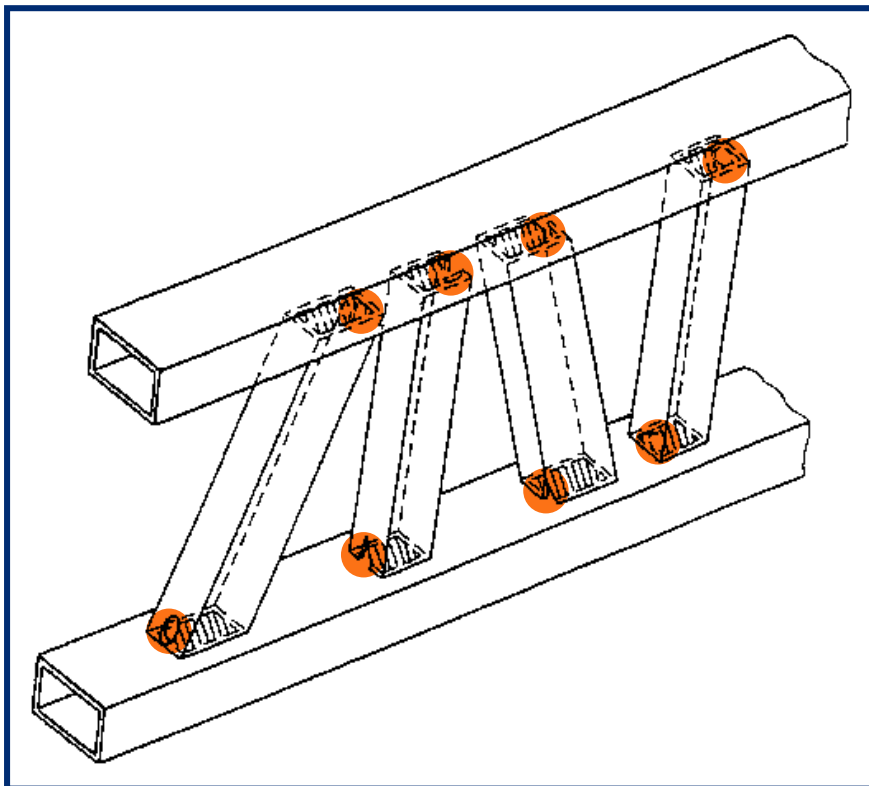
*Tipi di intaglio
da praticare per
il drenaggio.*



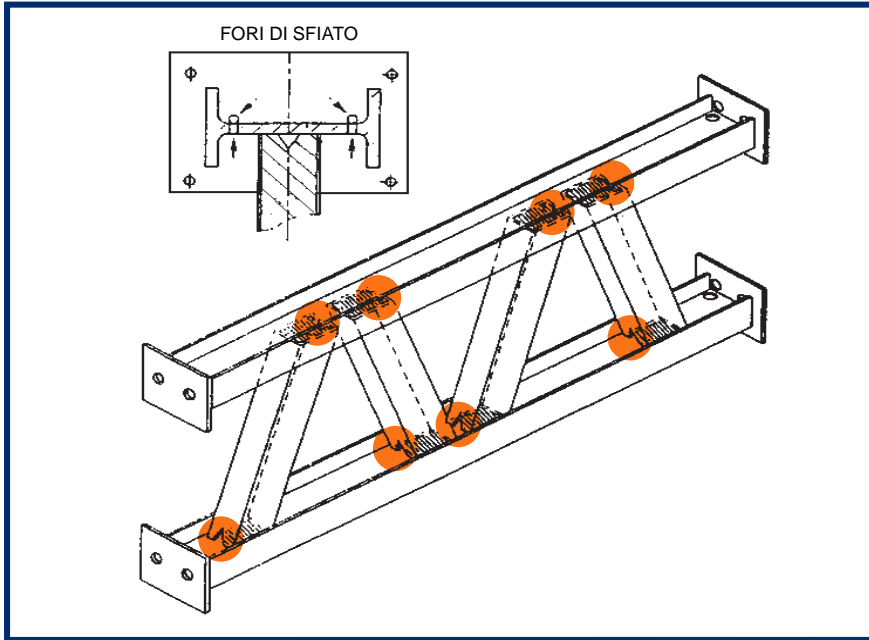
*Fori di sfiato
per superfici
sovrapposte.*



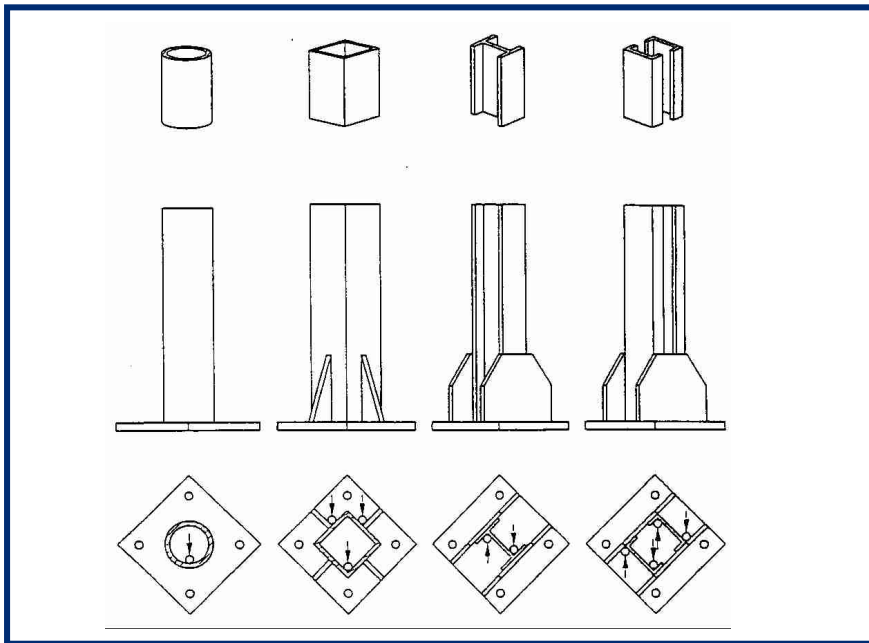
*Per evitare
ritenzioni
di acido.*



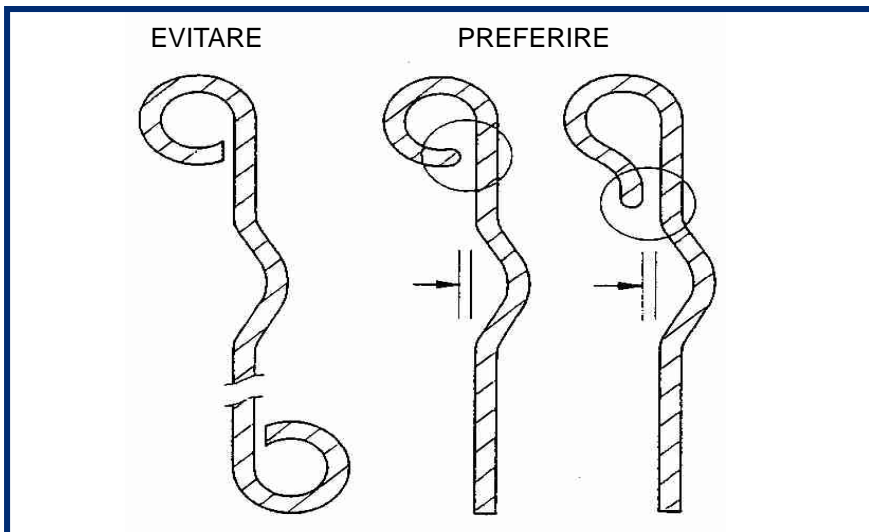
*Fori di sfiato
e drenaggio di
strutture tubolari.*



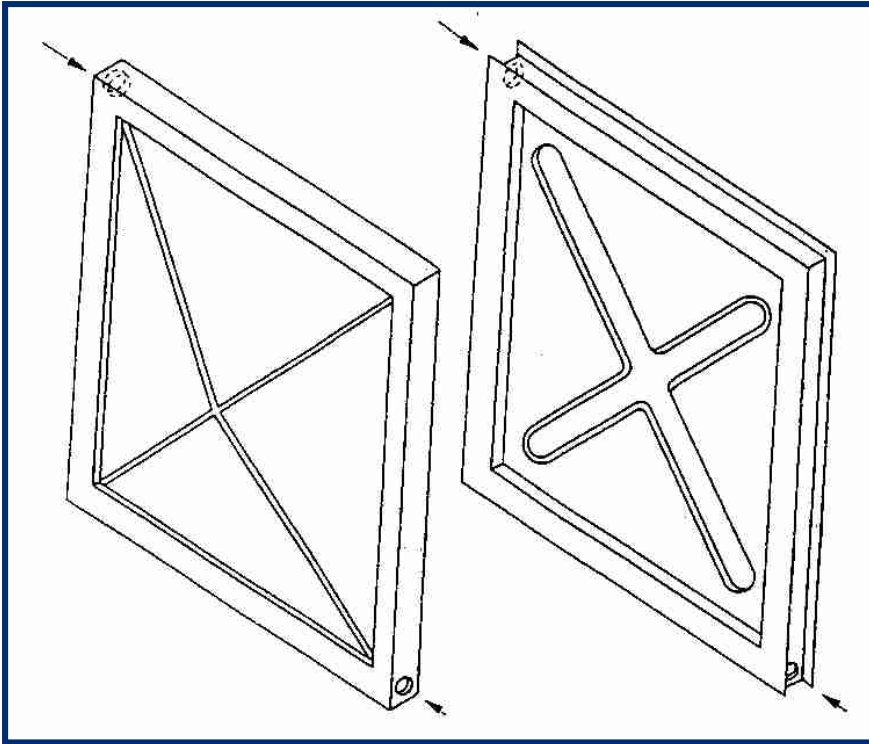
Orientamento durante la zincatura.



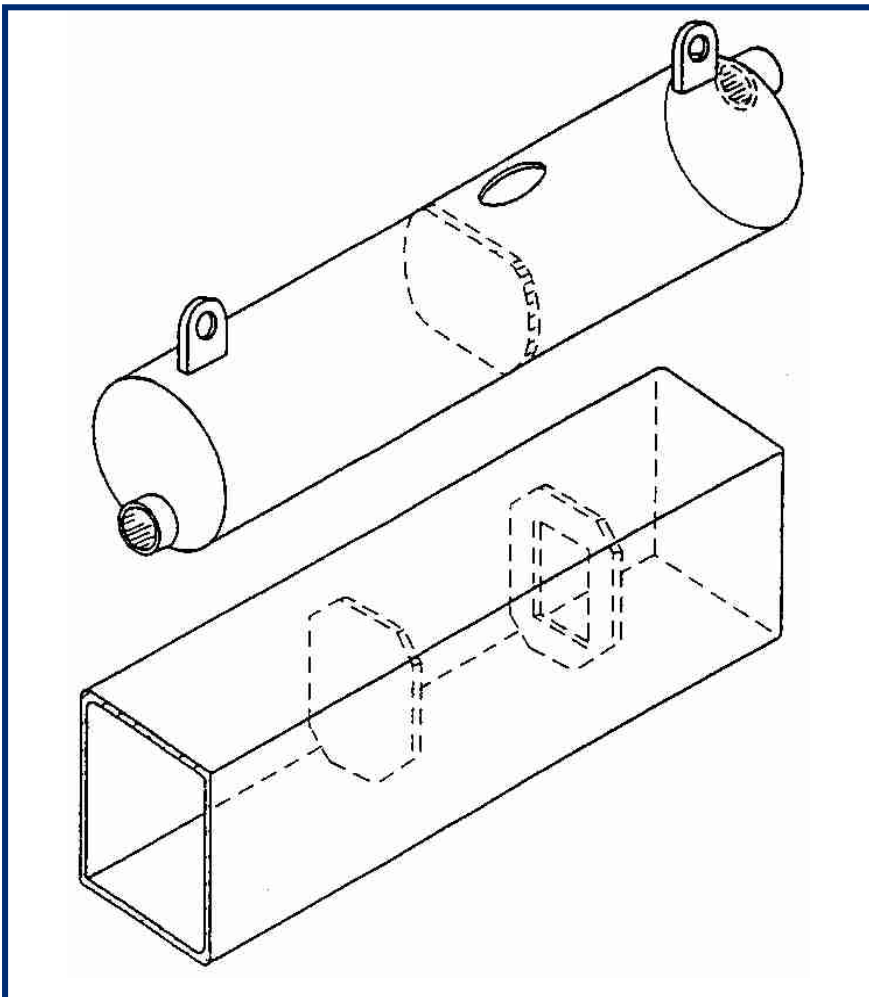
Forature per diversi tipi di profili fissati a basi piane.



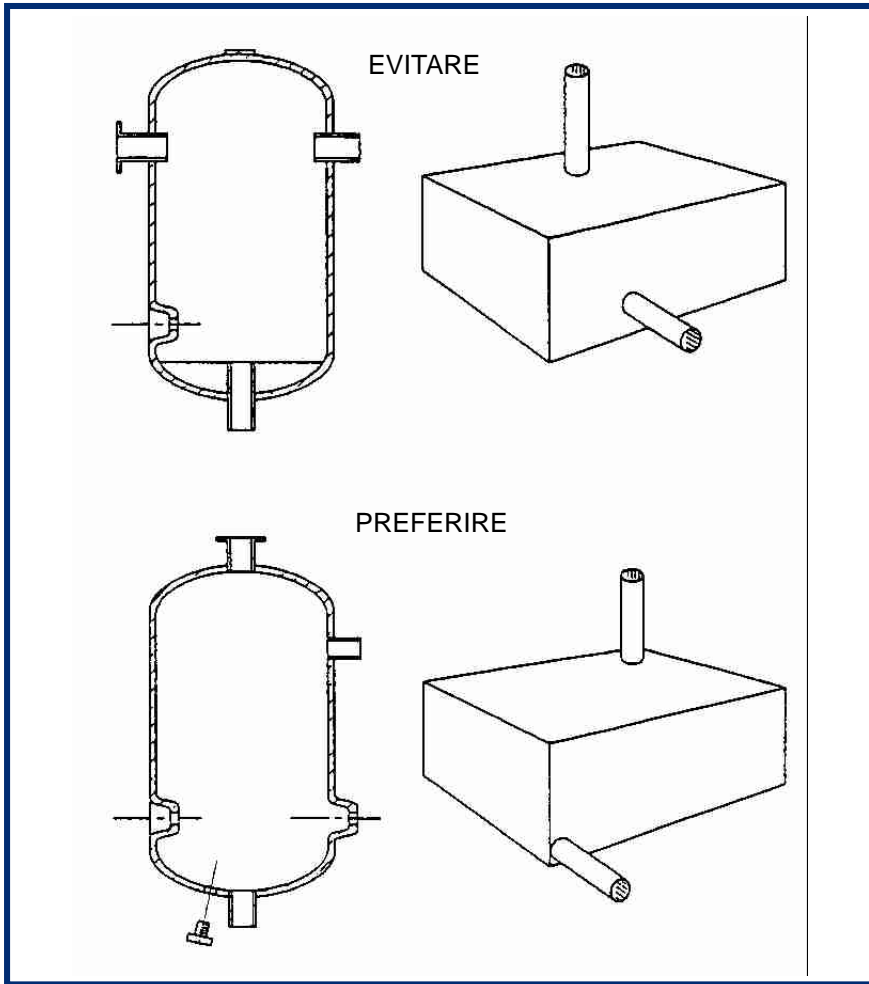
Bordi arrotondati.



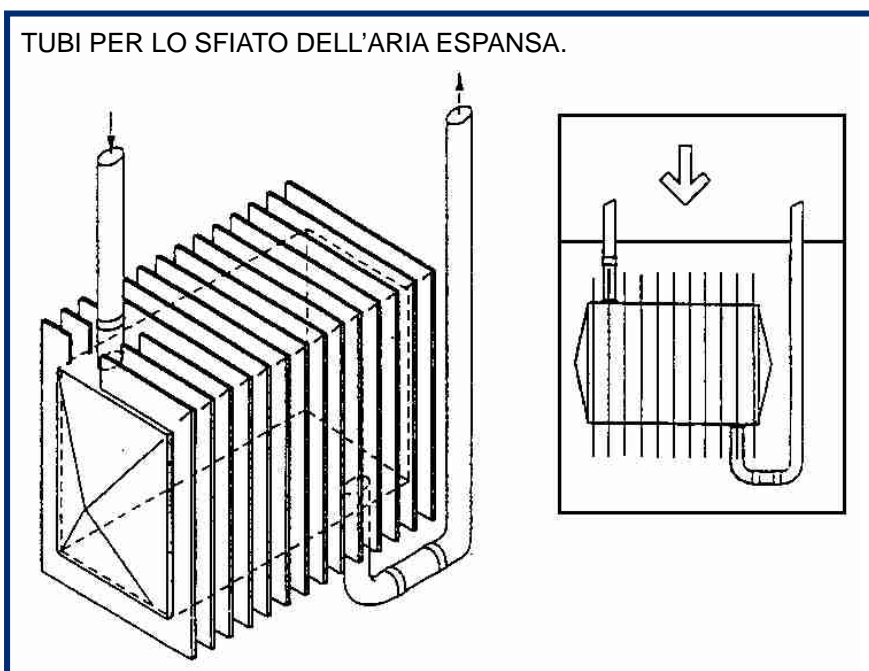
*Zincatura
di pannelli piani.*



*Fori ed aperture
di sfiato
nei cilindri.*



Cavità chiuse.



Zincatura solo esterna.

Saldatura

La saldatura va eseguita prima della verniciatura senza utilizzo di vernici antispruzzo contenenti silicone.

Se proprio dovete saldare su acciaio zincato seguite queste semplici regole:

- Utilizzate un processo di saldatura a fusione.
- Preventivate più schizzi di saldatura quando saldate con CO₂.
- Preventivate una minore velocità di saldatura.
- Lasciate uno spazio più ampio del solito nelle giunzioni di testa per permettere una penetrazione completa.
- Utilizzate un voltaggio e un arco più piccolo del solito.
- Spostate l'elettrodo avanti e indietro per facilitare l'evaporazione dello zinco prima della saldatura vera e propria.
- Pulite la parte e riparate il rivestimento appena possibile con una vernice ricca di zinco.

Riparazioni del rivestimento

Ci può talvolta essere l'esigenza di dover effettuare dei tagli, saldature o delle abrasioni sul manufatto zincato, oppure il rivestimento può essere danneggiato accidentalmente.

L'azione elettrochimica del rivestimento di zinco è in grado di proteggere dalla corrosione anche piccole aree scoperte a causa di danni accidentali. Su aree più estese, con danni da saldatura, fiamma ossidrica, abrasione, occorre riparare comunque il rivestimento

- Passare con la spazzola rigida sulla zona danneggiata ed applicare più mani di vernice allo zinco fino ad ottenere uno spessore di 30µm superiore al rivestimento originario.
- Passare con la spazzola rigida sulla zona danneggiata, riscaldarla con un cannello per saldare e usare una lega basso fondente adatta fino allo spessore originario.
- Sabbiare o abradere la zona danneggiata e metallizzare con zinco fino a uno spessore di 30µm superiore allo spessore originario.



LE NORME UNI EN ISO 1461

La norma internazionale di riferimento per la zincatura a caldo è la

UNI EN ISO 1461

Norma UNI

Prodotto affidabile da fornitori affidabili

Per realizzare una zincatura ottimale è necessaria la collaborazione tra zincatore, progettista e costruttore.

Massima attenzione nello specificare i requisiti delle singole applicazioni.

La norma di riferimento per la zincatura è la

UNI EN ISO 1461

Cosa è il prodotto a norma?

- Definiscono la zincatura come formazione di un rivestimento di Zn e/o di lega Fe-Zn su oggetti di ferro ed acciaio, ottenuta immergendo l'acciaio trattato o la ghisa nello zinco fuso.
- Definiscono lo spessore del rivestimento in base alla seguente tabella:

| Spessore dell'acciaio (mm) | Minimo spessore locale del rivestimento (μm) | Minimo spessore medio del rivestimento (μm) |
|----------------------------|---|--|
| Acciaio • 6 mm | 70 | 85 |
| Acciaio • 3 a < 6 mm | 55 | 70 |
| Acciaio • 1.5 a < 3 mm | 45 | 55 |
| Acciaio < 1.5 mm | 35 | 45 |
| Fusioni • 6 mm | 70 | 80 |
| Fusioni < 6 mm | 60 | 70 |

- Definiscono lo spessore del rivestimento sui componenti filettati centrifugati secondo la seguente tabella:

| Spessore (mm) | Minimo spessore locale del rivestimento (μm) | Minimo spessore medio del rivestimento (μm) |
|------------------------|---|--|
| diametro • 20 mm | 45 | 55 |
| diametro • 6 a < 20 mm | 35 | 45 |
| diametro < 6 mm | 20 | 25 |

- Definiscono lo spessore sugli altri elementi centrifugati secondo la seguente tabella:

| Spessore (mm) | Minimo spessore locale del rivestimento (μm) | Minimo spessore medio del rivestimento (μm) |
|---------------|---|--|
| • 3 | 45 | 55 |
| < 3 | 35 | 45 |

Cosa è il prodotto a norma?

- Definiscono la procedura di campionatura per la verifica del rispetto degli spessori
- Definiscono il numero dei campioni in base alla seguente tabella:

| Dimensione dell'articolo Area totale (m ²) | Numero delle aree campione | Numero dei campioni per ogni area |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Grande (• 2 m ²) | 3 | 5 |
| Medio 1 (• 0,01 a < 2 m ²) | 1 | 5 |
| Medio 2 (• 0,001 a < 0,01 m ²) | 1 | 5 |
| Piccolo (< 0,01 m ²) | 1 | 5 |

- Definiscono il numero di articoli il cui spessore di rivestimento deve essere ispezionato e misurato in base alle dimensioni del lotto: sti-
dimen-

| Numero di pezzi zincati del lotto | Numero da testare |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 - 3 | Tutti |
| 4 - 500 | 3 |
| 501 - 1200 | 5 |
| 1201 - 3200 | 8 |
| 3201 - 10000 | 13 |
| Più di 10000 | 20 |

- Definiscono l'aspetto e le caratteristiche della zincatura
- Definiscono la qualità dello zinco usato per la zincatura
- Limita allo 0.5% della superficie ed ad aree non eccedenti 10 cm² le zone soggette a ritocco

Il compito del committente

Lo zincatore se non informato precedentemente dà per scontato che l'acciaio abbia delle caratteristiche tali da poter essere zincato senza particolari accorgimenti.

I dati che potrete fornire, o che vi verranno richiesti sono i seguenti:

- La composizione dell'acciaio.
- L'identificazione delle superfici significative.
- I disegni indicanti i punti dove la ruvidità superficiale potrebbe interferire con l'uso previsto.
- Un campione della finitura richiesta.
- I requisiti per pretrattamenti speciali.
- I requisiti speciali riguardo lo spessore del rivestimento.
- Se è accettabile un rivestimento centrifugato (lo zincatore vi chiederà informazioni al riguardo in ogni caso se prevede problemi dovuti alla zincatura di parti piccole).
- I requisiti speciali per la riparazione.
- Se voi, in quanto cliente, volete effettuare un'ispezione in fabbrica.
- Se è richiesto o meno un certificato di conformità.

Sicurezza

Garantire lo zincatore

Nel processo di zincatura si utilizza zinco fuso a circa 450°C. Tuttavia se il manufatto non è correttamente progettato e realizzato si possono correre dei rischi.

È fondamentale rispettare le norme.

Le misure di sicurezza da adottare sono le seguenti:

- Applicare sempre i fori di sfogo e di scarico nei luoghi indicati nel Documento Informativo del progettista e del costruttore.
- Non consegnate mai allo zincatore una sezione cava senza sfiati.
- Consultare lo zincatore riguardo al progetto, qualora si abbiano dei dubbi.
- Considerare le misure di sicurezza già nella fase di progettazione.
- Ricordare che le esplosioni in un impianto di zincatura possono causare lesioni mortali.

Inoltre in caso di incendio

È importante sapere che il metallo zincato:

- Non brucia.
- Non protegge l'acciaio dall'incendio in alcun modo.
- Non libera fumi tossici.
- Non mette in pericolo le squadre dei pompieri.

Sicurezza

Come maneggiare e lavorare la zincatura

Le misure di sicurezza da adottare quando si maneggia l'acciaio zincato sono le seguenti:

- Non toccare mai l'acciaio appena zincato a mani nude.
- Indossare guanti da lavoro di buona qualità per maneggiare l'acciaio appena zincato.
- Ispezionare l'acciaio per verificare che non vi siano sbavature o sporgenze affilate prima di procedere ulteriormente.
- Rimuovere le sbavature e le sporgenze affilate con una lima a grana grossa.

Ed inoltre

Le misure di sicurezza riguardo al taglio e alla saldatura dell'acciaio zincato sono le seguenti:

- Rimuovere il fumo dal luogo di saldatura.
- Areare accuratamente il luogo di lavoro.
- Non inalare mai il fumo che si crea sopra il taglio o la saldatura.
- Consultare il medico nel caso sia stato inalato troppo fumo.
- Riferire al medico che avete inalato fumi di zinco.
- Mostrare il presente Documento Informativo sulle misure di sicurezza al medico.