

**OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E DI RIQUALIFICAZIONE  
N° 6 U.I.U. ADIBITE A RESIDENZA, SITE A CASTELLETO  
DI LENO LARGO SCALVINI N° 3**

**Fondo complementare al piano nazionale di ripresa e resilienza:  
"programma sicuro, verde e sociale" : riqualificazione  
dell' edilizia residenziale pubblica (Art. 1 - Comma 2 - Lettera C, punto 13,  
D.L. n° 59 del 06-05-2021, convertito con modificazioni dalla  
Legge 101 del 01-07-2021).**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE MATERIALI**

**COMMITTENTE:**

Amministrazione Comunale di Leno  
Via Dante 3 25024 Leno (Bs)



Leno, 08 settembre 2022

# 1. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

## Disposizioni generali


Ogni componente di acciaio strutturale, come specificato dalle norme UNI EN 1090-1, dovrà avere applicata la marcatura CE. Il simbolo di marcatura CE da applicare deve essere conforme alla direttiva 93/68/CE e deve apparire sul componente, oppure può essere applicato sull'etichetta di accompagnamento, sull'imballaggio o sui documenti commerciali.

La marchiatura CE deve contenere tutte le informazioni contenute nei paragrafi ZA.1, ZA.3.1 e ZA.3.4 della UNI EN 1090-1.

La figura ZA.3 fornisce un modello della marcatura CE nel caso in cui i parametri correlati alla resistenza meccanica e alla resistenza al fuoco siano determinati da enti diversi dal fabbricante e nel quale le proprietà correlate alla resistenza e stabilità meccanica e alla resistenza al fuoco siano determinate in conformità ai requisiti applicati alle opere nel luogo d'uso del componente. Tale metodo di dichiarazione è conforme con il Metodo 3a del "Guidance Paper L".

Rimangono a carico della Direzione dei Lavori i controlli di accettazione in cantiere come stabilito dal D.M. 17 Gennaio 2018 paragrafo 11.3.4.11.3.

figura ZA.3 Esempio di informazioni sulla marcatura CE per valori di resistenza del componente

	<i>Marcatura di conformità CE costituita dal simbolo "CE" indicato nella Direttiva 93/68/CEE.</i>
01234	<i>Numero di identificazione dell'ente notificato</i>
Any Co Ltd, PO Box 21, B-1050	<i>Nome o marchio di identificazione e indirizzo registrato del produttore</i>
11	<i>Ultime due cifre dell'anno in cui la marcatura è stata applicata</i>
01234-CPD-00234	<i>Numero del certificato</i>
EN 1090-1:2009+A1:2011	<i>N° della norma europea</i>
Archi del tetto di acciaio, da usare nella nuova biblioteca di Berlino - M 201	<i>Descrizione del prodotto e</i>
Tolleranze sui dati geometrici: EN 1090-2. Saldabilità: S235J0 secondo la EN 10025-2. Resistenza alla rottura: 27 Joule a 0 °C. Reazione al fuoco: Materiale classificato: Classe A1. Rilascio di cadmio: NPD. Emissione di radioattività: NPD. Durabilità: Preparazione della superficie secondo la EN 1090-2, Grado di preparazione P3. Superficie verniciata secondo la EN ISO 12944, vedere la specifica dei componenti per i dettagli. Caratteristiche strutturali: Capacità di supporto del carico: Progetto secondo la EN 1993-1, vedere le direttive di progettazione e i calcoli di progetto di accompagnamento. Si applicano gli NDP per la Germania. Riferimento: DC 102/3. Deformazione allo stato limite di esercizio: NPD Resistenza a fatica: NPD. Resistenza al fuoco: Valore calcolato: R 30, vedere DC 102/3. Fabbricazione: Secondo la specifica del componente CS-0016/2006, e la EN 1090-2, EXC3.	<i>informazioni sulle caratteristiche regolate</i>

## Prodotti costituenti

Le caratteristiche dei prodotti componenti forniti devono essere documentate, in modo da permettere la comparazione con le caratteristiche specifiche. La loro conformità con la pertinente norma di prodotto deve essere verificata in conformità con il paragrafo 12.2 della UNI en 1090-2.

Per i prodotti metallici, i documenti di controllo secondo la UNI EN 10204 devono essere come quelli elencati nel prospetto 1 della UNI EN 1090-2:

prospetto	1	<b>Documenti di controllo per prodotti metallici</b>
Prodotti componenti		Documenti di controllo
Strutture di acciaio (prospetti 2 e 3)		In conformità al prospetto B.1 della EN 10025-1:2004 <sup>a), b)</sup>
Acciaio inossidabile (prospetto 4)		3.1
Getti di acciaio		In conformità al prospetto B.1 della EN 10340:2007
Materiali di apporto per saldatura (prospetto 5)		2.2
Bulloneria strutturale		2.1 <sup>c)</sup>
Rivetti a caldo		2.1 <sup>c)</sup>
Viti autofilettanti e autoperforanti e rivetti a strappo		2.1
Perni per saldatura ad arco di perni		2.1 <sup>c)</sup>
Giunti di espansione per ponti		3.1
Cavi ad alta resistenza		3.1
Appoggi strutturali		3.1
<sup>a)</sup> Per l'acciaio strutturale di classe S355 JR o JO il documento di controllo 3.1 è richiesto per EXC2, EXC3 e EXC4. <sup>b)</sup> La EN 10025-1 richiede che gli elementi inclusi nella formula CEV devono essere riportati nel documento di controllo. La segnalazione di altri elementi aggiuntivi richiesti dalla EN 10025-2 che dovrebbe includere Al, Nb e Ti. <sup>c)</sup> Se è richiesto un certificato di cui al punto 3.1, questo può essere sostituito da un marchio identificativo del lotto di produzione.		

## Prodotti strutturali di acciaio

Per la realizzazione di strutture metalliche si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219 (per i tubi saldati) come da Prospetto 2 della UNI EN 1090-2, recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, come specificato al Prospetto ZA.2 della UNI EN 1090-1.

Prodotti	Requisiti tecnici di fornitura	Dimensioni	Tolleranze
Sezioni ad I e H	EN 10025-1 e EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5 EN 10025-6 se pertinenti	Non disponibile	EN 10034
Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo		Non disponibile	EN 10024
Canali		Non disponibile	EN 10279
Angolari ad ali uguali e diverse		EN 10056-1	EN 10056-2
Sezioni a T		EN 10055	EN 10055
Piatti, ferri piatti, larghi piatti		Non applicabile	EN 10029 EN 10051
Barre e vergelle		EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
Profilati cavi finiti a caldo	EN 10210-1	EN 10210-2	EN 10210-2
Profilati cavi formati a freddo	EN 10219-1	EN 10219-2	EN 10219-2
Nota La EN 10020 fornisce le definizioni e le classificazioni dei gradi dell'acciaio. La classificazione dell'acciaio in base al nome ed al numero è fornita rispettivamente dalla EN 10027-1 e dalla EN 10027-2			

Il tipo di acciaio da utilizzare è indicato negli

elaborati grafici di progetto e sarà del **tipo S235**.

I valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e di rottura dei materiali utilizzati devono rispettare i valori indicati al p.to 11.3.4.9 del D.M. 17 Gennaio 2018.

Le tolleranze di spessore per i piatti di acciaio per uso strutturale di classe EXC1, EXC2 ed EXC3, in conformità alla UNI EN 10029, devono essere di Classe A, mentre per i piatti di acciaio per uso strutturale di classe EXC4 devono essere di Classe B.

Per l'acciaio al carbonio, i requisiti relativi alle finiture superficiali sono i seguenti:

- Classe A2 per piatti e larghi piatti in conformità ai requisiti della UNI EN 10163-2;
- Classe C1 per i profili in conformità ai requisiti della UNI EN 10163-2.

Per componenti di classe EXC3 ed EXC4 devono essere utilizzate discontinuità di classe di qualità S1 della UNI EN 10160 per giunti a croce saldati.

## Saldature

La saldatura di componenti di classe EXC1 deve essere effettuata in conformità ai requisiti della UNI EN ISO 3834-4 "Requisiti elementari di qualità"; la saldatura di componenti di classe EXC2 deve essere effettuata in conformità ai requisiti della UNI EN ISO 3834-3 "Requisiti ordinari di qualità"; infine, la saldatura di componenti di classe EXC3 ed EXC4 deve essere effettuata in conformità ai requisiti della UNI EN ISO 3834-2 "Requisiti di qualità globale".

La saldatura può essere eseguita secondo i metodi definiti nella UNI EN ISO 4063.

La qualificazione delle procedure di saldatura e del personale che esegue la saldatura deve avvenire come definito al paragrafo 7.4 della UNI EN 1090-2, in funzione al metodo di saldatura scelto e facendo riferimento alla classe di esecuzione precedentemente definita.

I saldatori devono essere qualificati in conformità alla UNI EN 278-1 e gli operatori di saldatura in conformità alla UNI EN 1418. Inoltre, le registrazioni delle prove di qualificazione di tutti i saldatori e gli operatori di saldatura devono essere tenute a disposizione.

Per componenti di classe EXC2, EXC3 ed EXC4, il coordinamento della saldatura deve essere mantenuto durante l'esecuzione della saldatura da personale adeguatamente qualificato per il coordinamento della saldatura, che vigila come specificato nella UNI EN 14731.

Per la preparazione dei lembi si applicano le prescrizioni contenute nella norma UNI EN ISO 9692. Se tacche di grandi dimensioni o altri errori nella geometria del giunto vengono corretti mediante saldatura, deve essere utilizzata una procedura qualificata, e la superficie deve essere successivamente molata liscia e

messa a livello con la superficie adiacente.

Tutte le superfici da saldare devono essere asciutte e libere da materiali che potrebbero pregiudicare la qualità delle saldature o impedire il processo di saldatura.

Per componenti di classe EXC3 ed EXC4, primer di prefabbricazioni non devono essere lasciati sulle superfici di fusione.

Una saldatura a cordone d'angolo, depositata, non deve essere inferiore alle dimensioni specificate per lo spessore totale della saldatura e/o lunghezza delle gambe, tenendo conto dei seguenti aspetti:

- lo spessore totale della saldatura è indicato come realizzabile utilizzando la WPS (Welding Procedure Specification) per i processi di saldatura con penetrazione profonda o parziale;
- se un divario  $h$  eccede il limite di imperfezione, questo può essere compensato da un aumento dello spessore della saldatura  $a = a_{nom} + 0.7h$  dove  $a_{nom}$  è lo specificato spessore nominale della saldatura.

Le estremità delle saldature di testa devono essere chiuse in modo da garantire saldature sane con tutto il loro spessore di saldatura. Per le classi EXC2, EXC3 ed EXC4, i pezzi di flusso e riflusso devono essere utilizzati per garantire lo spessore della saldatura al bordo. La saldabilità dei pezzi di flusso e riflusso non deve essere inferiore a quella del metallo di base. Dopo il completamento delle saldature, eventuali pezzi di flusso e riflusso o materiale supplementare devono essere rimossi e la loro rimozione deve essere conforme al punto 7.5.6 della UNI EN 1090-2:2001. Se è richiesta una superficie a filo, il metallo di saldatura in eccesso deve essere rimosso per soddisfare i requisiti di qualità.

I criteri di accettazione per le imperfezioni delle saldature devono essere effettuati in conformità alla UNI EN ISO 5817. Per componenti saldati, il livello di qualità richiesto, in funzione della classe di esecuzione, è il seguente:

- Livello di qualità D per classe di esecuzione EXC1;
- Livello di qualità C per classe di esecuzione EXC2;
- Livello di qualità B per classe di esecuzione EXC3;
- Livello di qualità B+ per classe di esecuzione EXC4.

## **Rivestimenti protettivi**

Tutti i componenti delle strutture metalliche possono essere protetti dall'aggressione dell'ambiente esterno. Il rivestimento protettivo potrà essere effettuato mediante zincatura a caldo e/o verniciatura.

### Zincatura a caldo

La zincatura a caldo è il procedimento di ricopertura con zinco, per mezzo della immersione dei pezzi lavorati nello zinco fuso, per permettere che tra il pezzo da proteggere e lo strato di zinco si possano formare degli strati di lega.

Prima del procedere con la zincatura il pezzo deve essere accuratamente pulito, sgrassato e sottoposto a decapaggio. Tutte le lacune di saldatura devono essere sigillate prima del decapaggio per impedire la penetrazione dell'acido.

Le superfici devono essere preparate in conformità alla EN ISO 8501 e alla EN ISO 1461.

E' necessario prevedere fori di sfiato e scarico nei pezzi che saranno sottoposti a zincatura.

Lo spessore dello strato protettivo dovrà essere quello prescritto dalla norma EN ISO 1461.

Le metodologie da seguire nell'esecuzione della zincatura ed i sistemi di controllo del manufatto finito

dovranno rispettare le prescrizioni della norma EN ISO 1461 e EN ISO 14713.

### Verniciatura

La verniciatura deve essere preceduta da una adeguata ed accurata preparazione delle superfici mediante sabbiatura a “metallo bianco”, in conformità al EN ISO 12944-4 e alla EN ISO 8501. Per stabilire la pulizia della superficie e la rugosità realizzabile della stessa, devono essere effettuate delle prove di procedura sui processi di sabbiatura. La misurazione e la valutazione della rugosità superficiale deve essere effettuata secondo la EN ISO 8503-1 e la EN ISO 8503-2.

Se i materiali rivestiti subiscono un ulteriore trattamento, la preparazione della superficie deve essere adeguata al trattamento successivo.

La verniciatura deve essere eseguita in conformità alla EN ISO 12944-7.

Se non diversamente indicato nei disegni e nelle specifiche di progetto, il ciclo di verniciatura da applicare dovrà essere:

- fondo: due riprese di minio di piombo oleofenolico, spessore minimo 30 micron ciascuna, applicate a spruzzo o a pennello;
- finitura: due riprese di smalto sintetico alchidico oppure al clorocaucciù, spessore minimo 25 micron ciascuna, applicate a spruzzo o a pennello;

### Verniciature di superfici zincate

La verniciatura di strutture zincate richiede l'applicazione di opportuni “primers” che costituiscono un pretrattamento di “ancoraggio” per il ciclo di pitturazione successivo.

Se non diversamente indicato nei disegni e nelle specifiche di progetto, il ciclo di verniciatura da applicare sulla superficie zincata dovrà essere:

- fondo: una ripresa di smalto epossidico a due componenti, spessore minimo 10 micron, applicate a spruzzo o a pennello;
- finitura: due riprese di smalto sintetico alchidico oppure al clorocaucciù, spessore minimo 25 micron ciascuna, applicate a spruzzo o a pennello.