



ICMQ



Business Support on Your Doorstep



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- **Metodi di marcatura e classe di esecuzione (con brevi cenni alla progettazione)**
- **Specifiche del componente**
- **I processi principali (controlli non distruttivi, giunzioni meccaniche, protezione dalla corrosione)**
- **Qualità della saldatura**
- **Messa in opera delle strutture metalliche**
- **Il ruolo dell'Organismo Notificato**

Ing. Igor Menicatti

ICMQ S.p.A. – Responsabile Settore Certificazione di Prodotto

Ravenna – 20 marzo 2015





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Chi è ICMQ? ENTE DI CERTIFICAZIONE ACCREDITATO E NOTIFICATO (n°1305)
CHE OPERA ESCLUSIVAMENTE NELL'AMBITO DELLE COSTRUZIONI



www.icmq.it



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

La marcatura CE è il presupposto per la circolazione dei prodotti da costruzione sul mercato dell'Unione Europea.

L'articolo 1 del Regolamento UE 305/2011 recita:

«Il presente regolamento fissa le condizioni per l'immissione o la messa a disposizione sul mercato di prodotti da costruzione stabilendo disposizioni armonizzate **per la descrizione della prestazione di tali prodotti in relazione alle loro caratteristiche essenziali e per l'uso della marcatura CE sui prodotti in questione**».

Quando la norma armonizzata di prodotto viene pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea, viene stabilito un «periodo di coesistenza sul mercato» di prodotti marcati CE e prodotti qualificati secondo le normative nazionali. **Terminata la fase di coesistenza, è possibile vendere il prodotto solo se marcato CE.**

Questo è il caso dei prodotti che rientrano nel campo di applicazione della norma EN1090-1, per i quali il periodo di coesistenza è terminato il 01/07/2014.





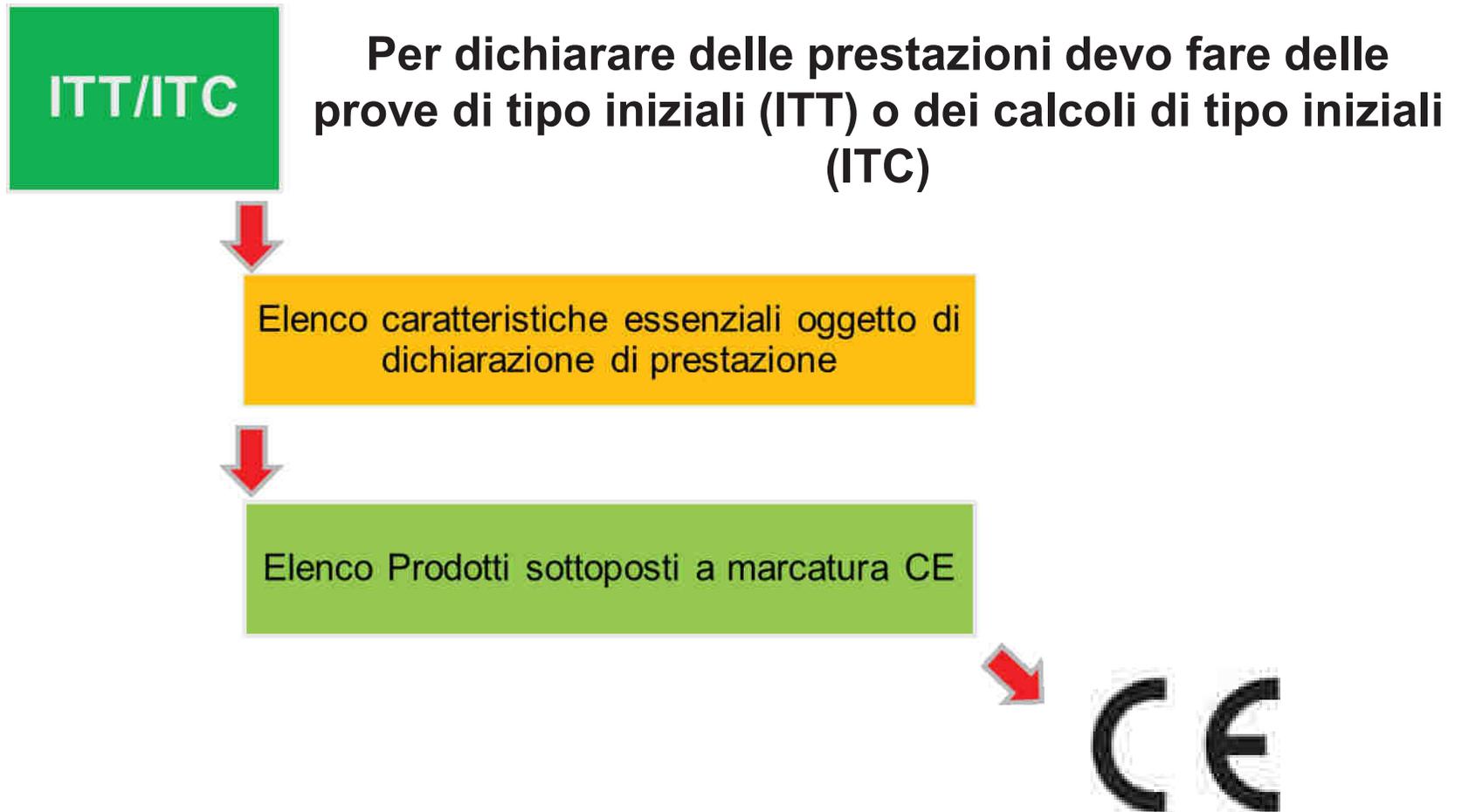
La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Come cambia la situazione per una officina di lavorazione di
carpenteria metallica per le costruzioni, con l'entrata in vigore della
marcatura CE secondo la norma EN 1090-1?





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Una volta ottenute le prestazioni da dichiarare in etichetta CE e sulla DOP, devo stabilire un Controllo di Produzione in Fabbrica (FPC), conforme alla norma EN1090-1, per tenerle sotto controllo





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Se sono responsabile della progettazione dell'utilizzo in opera del prodotto, ovvero dichiaro prestazioni meccaniche strutturali, devo tenere sotto controllo anche il processo di progettazione!





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

... e devo far certificare il mio FPC da un Organismo Notificato.

L'Organismo Notificato svolge una valutazione iniziale e rilascia il certificato di conformità del controllo di produzione in fabbrica. Poi svolge delle sorveglianze a cadenza annuale. Con il passare del tempo, se non vi sono problematiche particolari (non conformità importanti, cambiamenti sostanziali dei processi produttivi, sostituzione di figure chiave nel processo), le sorveglianze possono diradarsi.

EN1090-1 Tab. ZA.2



		Riferimento
Compiti sotto la responsabilità del produttore	ITT	
	FPC	
	Campionamenti, prova e ispezioni interne	
Compiti dell'Organismo di certificazione	La certificazione FPC da parte di un Organismo Notificato si basa su:	Ispezione iniziale presso il produttore e valutazione FPC
		Sorveglianza continua, valutazione e convalida dell'FPC

La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Regolamento UE 305/2011

Sistemi di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione

SISTEMA DI ATTESTAZIONE		1+	1	2+	3	4
Attività a carico del fabbricante						
1	Controllo di produzione di fabbrica	X	X	X	X	X
2	Prove di campioni in fabbrica secondo piani prefissati	X	X	X		
3	Prove di tipo iniziale (ITT/ITC)			X		X
Attività a carico dell'Organismo Notificato						
4	Prove di tipo iniziale (ITT)	X	X		X	
5	Certificazione FPC	X	X	X		
6	Sorveglianza FPC	X	X	X		
7	Prove su campioni	X				

La norma EN1090-1 consente di marcare CE con un sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione 2+



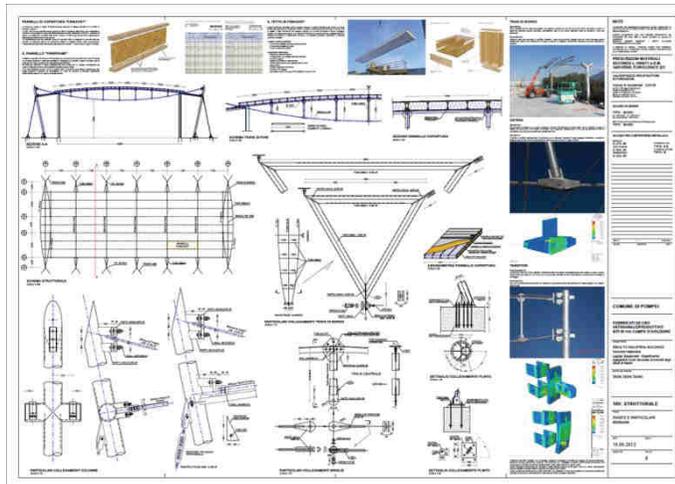
La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Passiamo quindi in rassegna i principali aspetti che concorrono a costituire il Controllo di Produzione in Fabbrica di cui devo ottenere la certificazione:

- Progettazione (non applicabile per metodi di marcatura 1 e 3a)
- Specifiche e documentazione
- Prodotti costituenti
- Preparazione ed assemblaggio
- Saldatura
- Fissaggi meccanici
- **Posa in opera (non pertinente alla marcatura CE, ma interessante)**
- Trattamenti superficiali
- Tolleranze geometriche (essenziali, funzionali, di fabbricazione e di posa)
- Ispezioni, prove e correzioni



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1



Per i produttori, con l'introduzione dell'obbligo di marcare CE gli elementi strutturali metallici, diventa necessario applicare i requisiti delle norme della famiglia EN1090.

Quindi i progettisti che lavorano con le carpenterie, devono comunicare alle officine una serie di informazioni necessarie a svolgere correttamente le fasi di produzione e controllo. Si deve adeguare quindi il **processo** di progettazione.



Attività	Metodo 1	Metodo 2
Calcoli di progetto strutturale per il componente	NESSUNO [n.d.r. : nessuno a carico del produttore, tranne i calcoli relativi alle fasi di produzione, stoccaggio e carico. La progettazione dell'utilizzo in opera è a carico dell'acquirente]	SI – Basato sul requisito di usare la norma di prodotto riferita alle parti pertinenti degli Eurocodici
Base di produzione	MPCS (Manufacturer Provided Component Specification) Specifiche del componente fornite dal produttore	MPCS (Manufacturer Provided Component Specification) Specifiche del componente fornite dal produttore
Dichiarazione delle proprietà del componente	Informazioni sulla geometria e sui materiali, nonché ogni altra informazione utile alle altre parti interessate al fine di effettuare valutazioni e calcoli strutturali	I componenti consegnati devono essere in accordo con la norma EN1090-1, riferiti alle parti pertinenti degli Eurocodici, con le resistenze date come valore caratteristico o di progetto



Attività	Metodo 3b	Metodo 3a
Calcoli di progetto strutturale per il componente	SI – Basato sul requisito di utilizzare i dati in ingresso del cliente o del produttore al fine di soddisfare i requisiti del cliente. [n.d.r. : utilizzo ai fini della progettazione della legislazione nazionale DM 14/01/08, laddove applicabile]	Nessuno [n.d.r. : a carico del produttore]
Base di produzione	MPCS (Manufacturer Provided Component Specification) Specifiche del componente fornite dal produttore	PPCS (Purchaser Provided Component Specification) Specifiche del componente fornite dal cliente
Dichiarazione delle proprietà del componente	I componenti consegnati devono essere in accordo alle specifiche di progetto stabilite dal produttore (MPCS), oppure [n.d.r. : utilizzo ai fini della progettazione della legislazione nazionale D.M. 14/01/08, laddove applicabile].	I componenti consegnati devono essere in accordo alle specifiche di progetto stabilite dal cliente (PPCS),



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

La determinazione della classe di esecuzione EXC

- Deve essere effettuata dal progettista (incaricato dal produttore nel sistema 2 e 3b, incaricato dal cliente in sistema 3a. In sistema 1 il produttore dichiara solo a quale EXC ha fatto riferimento durante la produzione)
- In assenza di indicazioni il produttore deve applicare la EXC 2
- Processo decisionale: EN1090-2 – Annex B.

La norma EN1090 individua quattro classi di esecuzione, legate:

- ai materiali impiegati ed al tipo di lavorazione
- alle sollecitazioni cui sarà sottoposta la struttura
- alla criticità dell'edificio rispetto ad un ipotetico default della struttura.

Come si determina la classe di esecuzione?



CATEGORIE	CRITERI
SC1	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettati solo per azioni quasi-statiche (ad esempio: edifici)- Strutture e componenti con i loro sistemi di connessione progettati per azioni sismiche in regioni con attività sismica bassa ed in DCL*- Strutture e componenti progettati per sollecitazioni a fatica derivanti da gru (classe S₀)**
SC2	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica in accordo alla norma EN 1993 (ad esempio: ponti stradali e ferroviari, gru (di classe da S1 a S9)**), strutture soggette a vibrazioni indotte dal vento, da presenza di folla, da presenza di macchinari rotanti)- Strutture e componenti con i loro sistemi di connessione progettati per azioni sismiche in regioni con attività sismica media o alta ed in DCM* e DCH*
*DCL, DCM, DCH: classi di duttilità (Bassa, Media, Alta) in accordo alla norma EN 1998-1	
**Per la classificazione delle sollecitazioni a fatica per le gru, vedere EN 1991-3 ed EN13001-1	



Categorie di Produzione

CATEGORIE	CRITERI
PC1	<ul style="list-style-type: none">- Componenti non saldati, prodotti con acciaio di qualsiasi resistenza- Componenti saldati, prodotti con acciaio di resistenza inferiore a S355
PC2	<ul style="list-style-type: none">- Componenti saldati, prodotti con acciaio di resistenza uguale o superiore a S355- Componenti essenziali per l'integrità strutturale che sono assemblati tramite saldatura in cantiere- Componenti prodotti tramite formatura a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la fabbricazione- Componenti di CHS (Circular Hollow Sections – Sezioni circolari cave) reticolari, richiedenti tagli dei profili di testata
*DCL, DCM, DCH: classi di duttilità in accordo alla norma EN 1998-1	
**Per la classificazione delle sollecitazioni a fatica per le gru, vedere EN 1991-3 ed EN13001-1	



CLASSI DI CONSEGUENZA	DESCRIZIONE	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze come perdita di vite umane o conseguenze economiche, sociali o ambientali molto grandi	Tribune, edifici pubblici dove le conseguenze di un crollo sono elevate (es.: una sala da concerto)
CC2	Medie conseguenze come perdita di vite umane o conseguenze economiche, sociali o ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove le conseguenze di un crollo sono medie (es.: edificio per uffici)
CC1	Basse conseguenze come perdita di vite umane e conseguenze economiche, sociali o ambientali piccole o trascurabili	Edifici agricoli dove la gente normalmente non entra (es.: edifici per deposito)



CLASSI DI CONSEGUENZA		CC1		CC2		CC3	
CATEGORIE DI SERVIZIO		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
CATEGORIE DI PRODUZIONE	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Una volta definita la classe EXC, si consulta l'appendice A della norma di prodotto EN 1090 – 2 (per l'acciaio) dove vengono elencate le 'Informazioni aggiuntive, l'elenco delle opzioni e i requisiti relativi alle classi' divisi in tre prospetti: A1, A2, A3.
- Il prospetto A1 fornisce l'elenco delle informazioni aggiuntive richieste, ovvero «necessarie a definire compiutamente i requisiti per l'esecuzione dell'opera»
- Il prospetto A2 fornisce l'elenco delle opzioni, ovvero delle specifiche che possono essere fornite con possibilità di scelta. In questo elenco compaiono voci che, per determinate EXC, sono **obbligatorie**.
- Nel prospetto A3 vengono riassunti i requisiti legati alle singole EXC: prendiamo tre voci a titolo di esempio: Documenti della qualità; Identificazione, documenti di controllo e tracciabilità; Controllo dopo la saldatura.

Questi prospetti possono anche costituire una valida check-list di verifica della progettazione



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Una volta definita la classe EXC, si consulta l'appendice A della norma:

Punti		EXC 1	EXC 2	EXC 3	EXC 4
4.2.1	Documenti della qualità	No	Si	Si	Si

4.2.1 Documentazione prima dell'esecuzione

Se si rientra in classe EXC 2 - 3 o 4 nell'appendice C ...omissis.

C.2.3.2 Documentazione prima dell'esecuzione

- a) ...;
- b) ...;
- c) dichiarazione di metodo comprese quelle per il montaggio e il precarico degli elementi di connessione;
- d) calcoli di progetto per le opere temporanee necessarie ai metodi di montaggio;
- e) ...



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Punti		EXC 1	EXC 2	EXC 3	EXC 4
5	Prodotti costituenti				
5.2	Identificazione, documenti di controllo e tracciabilità				
	Documenti di controllo
	Tracciabilità	Nr	Si (parziale)	Si (completa)	Si (completa)
	Marcatura	Nr	Si	Si	Si

5.2 *Identificazione, documenti di controllo e tracciabilità*

... I metodi di marcatura devono essere in conformità con quanto specificato per i componenti al punto 6.2.

6.2 *Identificazione*

... Devono essere specificate tutte le zone in cui non è consentita l'apposizione dei marchi di identificazione o non deve essere visibile dopo il completamento.



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Punti		EXC 1	EXC 2	EXC 3	EXC 4
12	Ispezione, prova e correzione				
12.4.2	Controllo dopo la saldatura				
12.4.2.2	Scopo dei controlli	Controllo visivo	NDT – Vedere prospetto 24	NDT – Vedere prospetto 24	NDT – Vedere prospetto 24
12.4.2.5	Correzione delle saldature	Non sono richieste WPQ	Secondo WPQ	Secondo WPQ	Secondo WPQ
NDT - <i>Non destructive testing</i>					



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Tipo di saldatura	Saldature eseguite in officina o in cantiere		
	EXC 2	EXC 3	EXC 4
- $U \geq 0,5$	10%	20%	100%
- $U < 0,5$	0%	10%	50%
<i>Omissis</i>			
Nota 1	Le saldature longitudinali sono quelle effettuate parallelamente all'asse del componente. Tutte le altre sono considerate saldature trasversali.		
Nota 2	U=classe di utilizzo delle saldature per azioni quasi statiche. $U=Ed/Rd$, dove Ed è l'effetto di più vasta azione della saldatura e Rd è la resistenza della saldatura allo stato limite ultimo.		
Nota 3	I termini a e t si riferiscono rispettivamente allo spessore della gola e al materiale più spesso da unire.		



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Una volta determinati i **requisiti della commessa**, sulla base della classe di esecuzione e con la verifica puntuale di quanto previsto nella **appendice A della norma EN1090-2**, si passa alla messa in atto del vero e proprio controllo di produzione in fabbrica.

Piano dei Controlli
sulle Materie Prime
in ingresso

Piano dei Controlli
sul Processo di
Produzione

Piano dei Controlli
sul Prodotto Finito

Come già detto, si parte dalle caratteristiche essenziali di cui si deve / vuole / può dichiarare la prestazione. Esse **possono essere solo** quelle contenute nel prospetto ZA.1 della norma EN1090-1.

Con i metodi di marcatura 2 e 3b, nel caso si fornisca una struttura complessa, di cui le prestazioni meccaniche non possono essere esplicitate compiutamente nell'etichetta di marcatura CE e nella dichiarazione di prestazione (DOP), occorrerà allegare ai documenti che accompagnano il prodotto la **relazione di calcolo**, svolta mediante la normativa nazionale o con gli Eurocodici (ed i relativi parametri nazionali pertinenti).



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

ER ^{a)}	Caratteristiche essenziali	Punto del requisito	Livelli o classi	Note
1	Tolleranze sulle dimensioni e di forma	4.2, 5.3		Tolleranze da dichiarare secondo i limiti per le tolleranze essenziali nella EN 1090-2 o nella EN 1090-3
1	Saldabilità	4.3, 5.4		Questa caratteristica è dichiarata per riferimento ai materiali costituenti, e alla(e) loro norma(e) EN
1	Resistenza alla rottura Resistenza all'urto	4.4, 5.5 4.8, 5.10		Per i componenti di acciaio il valore di resistenza alla rottura può essere ricavato per mezzo dell'energia d'urto di una prova di resilienza Charpy, secondo la EN 1993-1-10. Per il componente di alluminio la dichiarazione di questa caratteristica non è necessaria
1	Capacità di supporto del carico ^{b)}	4.5.1, 4.5.2, 5.6.2		Questa caratteristica può essere dichiarata secondo il metodo indicato al punto ZA.3.3. Le classi di esecuzione da specificare in conformità con la EN 1090-2 o la EN 1090-3
1	Deformazione allo stato limite di esercizio ^{b)}	4.5.5		Questa caratteristica può essere dichiarata secondo il metodo indicato al punto ZA.3.3
1	Resistenza a fatica ^{b)}	4.5.1, 4.5.3, 5.6.2		Questa caratteristica può essere dichiarata secondo il metodo indicato al punto ZA.3.3. Le classi di esecuzione da specificare in conformità con la EN 1090-2 o la EN 1090-3



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

2	Resistenza al fuoco ^{b)}	4.5.1, 4.5.4, 5.7		Questa caratteristica può essere dichiarata secondo il metodo indicato al punto ZA.3.3 (R, E, I e/o M e la classificazione richiesta)
2	Reazione al fuoco	4.6, 5.8		Classe A1 per i componenti non rivestiti. Per i componenti rivestiti vale la classificazione secondo la EN 13501-1 per classe. In questo contesto l'anodizzazione e la zincatura non sono considerate rivestimenti
3	Rilascio di cadmio e dei suoi composti	4.7, 5.9		Questa caratteristica è dichiarata per riferimento alla norma EN per i prodotti costituenti utilizzati
3	Emissione di radioattività	4.7, 5.9		Questa caratteristica è dichiarata per riferimento alla norma EN per i prodotti costituenti utilizzati
	Durabilità	4.9, 5.11		La caratteristica deve essere dichiarata in conformità ai requisiti nella specifica del componente
a)	ER = Requisiti essenziali, vedere CPD.			
b)	Queste caratteristiche prestazionali sono definite come caratteristiche strutturali.			



Caratteristica	Punto del requisito	Metodo di valutazione	Numero di provini	Criteri di conformità
Tolleranze sulle dimensioni e di forma	4.2	Ispezione e prova in conformità alla EN 1090-2 o alla EN 1090-3	1	5.3
Saldabilità	4.3	Verifica dei documenti di ispezione per controllarne la conformità con i requisiti specificati per il prodotto costituente	1	5.4
Resistenza alla rottura/resistenza alla rottura fragile (solo per componenti di acciaio)	4.4	Verifica dei documenti di ispezione per controllarne la conformità con i requisiti specificati per il prodotto costituente	1	5.5
Capacità di supporto del carico	4.5, 4.5.2	Calcolo secondo la parte pertinente della EN 1993, EN 1994, EN 1999 o prova strutturale secondo la specifica tecnica europea ^{a)} Fabbricazione secondo la specifica del componente e la EN 1090-2 oppure la EN 1090-3 ^{b)}	1 ^{a)}	5.6
Resistenza a fatica	4.5, 4.5.3	Calcolo secondo la parte pertinente della EN 1993, EN 1994 oppure EN 1999 ^{b)} Fabbricazione secondo la specifica del componente e la EN 1090-2 oppure la EN 1090-3 ^{b)}	1 ^{b)}	5.6
Deformazione allo stato limite di esercizio ^{b)}	4.5.5	Calcolo secondo la parte pertinente delle EN 1990, EN 1993, EN 1994 e EN 1999 o prova strutturale secondo la specifica tecnica europea ^{b)} Fabbricazione secondo la specifica del componente e la EN 1090-2 oppure EN 1090-3 ^{b)}	1 ^{b)}	5.6
Resistenza al fuoco	4.5, 4.5.4	Calcolo in conformità alle EN 1993, EN 1994 o EN 1999 per la caratteristica prestazionale R o prova e classificazione in conformità alla EN 13501-2 per le caratteristiche prestazionali R, E, I e/o M ^{b)} Fabbricazione secondo la specifica del componente e la EN 1090-2 oppure la EN 1090-3 ^{b)}	1 ^{b)}	5.7
Reazione al fuoco	4.6	Controllo dei componenti rivestiti in conformità alla EN 13501-1	1	5.8
Sostanze pericolose	4.7	Verifica che i prodotti costituenti siano conformi alle norme europee	1	5.9
Resistenza all'urto	4.8	Valutazione trattata dalla resistenza alla rottura	1	5.10
Durabilità	4.9	Esecuzione della preparazione della superficie in conformità alla specifica del componente, la EN 1090-2 o la EN 1090-3	1	5.11

a) Un singolo calcolo deve essere sufficiente per la valutazione della conformità. Se la caratteristica è determinata dalle prove, il numero di campioni di prova deve essere in conformità alla EN 1990, alla EN 1993, alla EN 1994 e alla EN 1999 come pertinente per la valutazione dei risultati di prova.

b) Se il fabbricante deve dichiarare caratteristiche determinate dalla progettazione strutturale.

c) In conformità alla classe di esecuzione che è soggetto alla prova iniziale di tipo.



prospetto 2 **Frequenza della prova del prodotto come parte del controllo di produzione in fabbrica**

Caratteristica	Punto del requisito	Metodo di valutazione	Campionamento	Criteri di conformità
Tolleranze sulle dimensioni e di forma	4.2	Ispezione e prova in conformità alla EN 1090-2 o alla EN 1090-3	Ciascun componente ^{a)}	5.3
Saldeabilità	4.3	Verifica dei documenti di ispezione per controllarne la conformità con i requisiti specificati per il prodotto costituente	Verifiche documentarie di tutti i prodotti costituenti usati nella fabbricazione	5.4
Resistenza alla rottura/resistenza alla rottura fragile (solo componenti di acciaio)	4.4	Verifica dei documenti di ispezione per controllarne la conformità con i requisiti specificati per il prodotto costituente	Verifiche documentarie di tutti i prodotti costituenti usati nella fabbricazione	5.5
+ Resistenza all'urto ^{b)}	4.8			5.10
Limite di snervamento, limite di elasticità o resistenza a trazione dei prodotti costituenti utilizzati nella fabbricazione	4.5	Verifica dei documenti di ispezione per controllarne la conformità con i requisiti specificati per il prodotto costituente	Verifiche documentarie di tutti i prodotti costituenti usati nella fabbricazione	5.2
Le caratteristiche strutturali determinate dalla progettazione strutturale (capacità di supporto del carico, deformazione allo stato limite di esercizio, resistenza a fatica, resistenza al fuoco)	4.1	Controllare che il progetto sia svolto secondo l'Eurocodice pertinente.	Controllare che i calcoli sono pertinenti e verificati per il componente fabbricato.	5.6.2
Caratteristiche strutturali determinate dalla fabbricazione	4.5.1	Controllare che la fabbricazione sia eseguita in conformità alla specifica del componente e alla EN 1090-2 o alla EN 1090-3.	Controllare in conformità ai requisiti per l'ispezione della EN 1090-2 o della EN 1090-3 e alla specifica del componente.	5.5.3
Durabilità	4.9	Controllare che la fabbricazione sia eseguita in conformità alle EN 1090-2 e alla EN 1090-3.	Controllare in conformità ai requisiti per l'ispezione della EN 1090-2 o della EN 1090-3.	5.11

a) Questo requisito può essere ridotto se i componenti sono fabbricati in condizioni analoghe o se la geometria non è cruciale per il loro uso.

b) Vedere punti 4.8 e 5.10.

**Table 2 — Product standards for structural carbon steels**

Products	Technical delivery requirements	Dimensions	Tolerances
Sezioni a I e ad H	EN 10025-1 and EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5 EN 10025-6 As relevant	Not available	EN 10034
Sezioni a I lam. a caldo ad ala rastremata		Not available	EN 10024
Profili a C e a U		Not available	EN 10279
Angolari ad ali uguali e non		EN 10056-1	EN 10056-2
Sezioni a T		EN 10055	EN 10055
Piatti e lamiere e nastri larghi		Not applicable	EN 10029 EN 10051
Barre		EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
Sezioni cave finite a caldo	EN 10210-1	EN 10210-2	EN 10210-2
Sezioni cave finite a freddo	EN 10219-1	EN 10219-2	EN 10219-2
NOTE EN 10020 gives definitions and classifications of grades of steel. Steel designations by name and number are given in EN 10027-1 and -2 respectively.			



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

Controlli sui materiali in ingresso

Table 3 — Product standards for sheet and strip suitable for cold forming

Products	Technical delivery requirements	Tolerances
Acciai strutturali non legati	EN 10025-2	EN 10051
Acciai strutturali saldabili a grana fine	EN 10025-3, EN 10025-4	EN 10051
Acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo	EN 10149 ^{A1} , EN 10268	EN 10029, EN 10048, EN 10051, EN 10131, EN 10140 ^{A1}
Acciai ridotti a freddo	ISO 4997	EN 10131
Acciai rivestiti per immersione a caldo in continuo	EN 10346 ^{A1}	EN 10143
Prodotti piani in acciaio rivestiti in continuo di materiale organico	EN 10169 ^{A1}	EN 10169 ^{A1}
Nastri stretti	EN 10139	EN 10048 EN 10140

**Table 4 — Product standards for stainless steels**

Products	Technical delivery requirements	Tolerances
Lamiere, piatti e nastri	EN 10088-2	EN 10029, EN 10048, EN 10051, EN ISO 9445
Tubi (saldati)	EN 10296-2	EN ISO 1127
Tubi (senza giuntura)	EN 10297-2	
Barre e profili	EN 10088-3	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
NOTE Steel designations by name and number are given in EN 10088-1.		



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- **Taglio:** deve essere effettuato in conformità alle tolleranze geometriche e mantenere le durezza previste anche nelle vicinanze della zona tagliata;
- **Tranciatura e roditura:** può essere necessario effettuare una levigatura al fine di eliminare i difetti rilevanti. Con rettifica od altra rilavorazione occorre agire per almeno 0,5 mm.
- La **capability** dei Processi di Taglio Termici (attenzione agli strafalcioni nella traduzione italiana del punto 6.4.3 della EN1090-2 !) deve essere verificata periodicamente, dal punto di vista della geometria, tramite il confronto di 4 campioni con i parametri stabiliti dalla norma EN ISO 9013; in merito alla durezza indotta sui bordi delle superfici libere, occorre invece il confronto con la tabella 10 della 1090-2. Anche per la durezza devono essere prelevati 4 campioni e svolte le prove secondo la EN ISO 6507.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

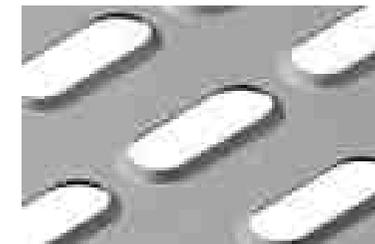
- Nel paragrafo 6.5 della 1090-2 vengono dettagliati i requisiti di questi processi, le norme di riferimento, i parametri da rispettare, l'ammissibilità del procedimento per i seguenti processi:
- Formatura a caldo;
- Raddrizzatura a fiamma (per EXC3 ed EXC4 con opportuna procedura da validare mediante prove meccaniche);
- Formatura a freddo (stampaggio, profilatura, pressatura, piegatura), con prescrizioni sui trattamenti di rilassamento delle tensioni, raggi di curvatura minimi per gli acciai inox ed i componenti a sezione cava.
- Note interessanti sono riportate in merito alla riduzione di duttilità indotta dalla formatura a freddo e al rischio di infragilimento da idrogeno, in associazione a trattamenti acidi legati a verniciature o zincature a caldo.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

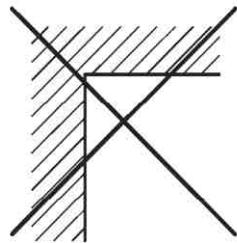
- Nel paragrafo 6.6 della 1090-2 vengono dettagliati i requisiti di questi processi, le norme di riferimento, i parametri da rispettare, l'ammissibilità del procedimento di punzonatura e la eventuale necessità di alesaggio dei fori:
- Al prospetto 11 si trovano le tolleranze nominali per bulloni e perni.
- In merito ai fori viene specificato che devono essere mantenute le caratteristiche di durezza della tabella 10



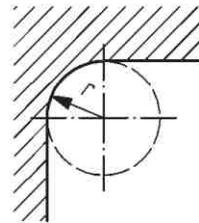


La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

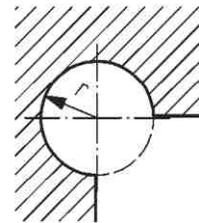
- Il taglio superiore di angoli rientranti non è permesso.
- Gli angoli rientranti devono essere arrotondati con raggio minimo di 5 mm per EXC2 ed EXC3, 10 mm per EXC4.
- Per i ritagli punzonati in piatti di spessore maggiore di 16 mm, il materiale deformato deve essere rimosso mediante spianatura. I ritagli per punzonatura non sono ammessi in EXC4.



1



2



3



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- L'uso degli allargafori (drift) per l'allineamento dei fori deve essere svolto in modo da garantire delle deviazioni ammesse:
 - Di classe 1 per EXC1 ed EXC2
 - Di classe 2 per EXC3 ed EXC4





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- La norma EN 1090-2 richiede che la saldatura sia effettuata in conformità ai requisiti della parte pertinente della norma UNI EN ISO 3834.
- In particolare, si applicano le seguenti corrispondenze:
 - EXC1: Parte 4 «requisiti di qualità elementari»
 - EXC2: Parte 3 «requisiti di qualità ordinari»
 - EXC3 e EXC4: Parte 2 «requisiti di qualità totali»
- Non è necessario che il produttore sia in possesso della certificazione. Se lo è, bene, altrimenti i requisiti della 3834 dovranno essere verificati unitamente a quelli propri della EN1090.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Il Piano di Saldatura deve comprendere:
- Le **specifiche della procedura di saldatura (WPS)**, compresi:
 - Materiali di apporto
 - Preriscaldamenti
 - Temperatura di interpass
 - Trattamenti termici post saldatura
- Le misure da adottare per evitare distorsioni
- La sequenza di saldatura
- I requisiti per la verifica intermedia
- La rotazione dei componenti durante il processo
- I dettagli dei vincoli da applicare
- Le misure da adottare per evitare strappi lamellari
- Le attrezzature speciali per i materiali da apporto per la saldatura
- Il profilo di saldatura e la finitura degli acciai inossidabili
- I requisiti per i criteri di accettazione di cui al punto 7.6 della EN1090-2
- Il rimando al punto 12.4 del controllo e del piano di prova
- I requisiti per l'identificazione della saldatura
- I requisiti per il trattamento superficiale secondo il punto 10 della EN 1090-2





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- La qualificazione dei processi di saldatura deve essere effettuata secondo i prospetti 12 e 13 della EN 1090-2.
- L'ottenimento di **WPQR** – Welding Procedure Qualification Report secondo la norma EN15614-1 consente di qualificare i processi di uso più comune per tutte le classi di esecuzione (111, 114, 12x, 13x, 141)
- I **saldatori** devono essere **qualificati** in base alla EN 9606, che ha sostituito la EN287-1; gli operatori di saldatura in conformità alla EN1418.
- Le registrazioni delle prove di qualificazione di tutti i saldatori e degli operatori di saldatura devono essere tenute a disposizione.
- È individuata la figura del **coordinatore di saldatura**, che deve vigilare sul processo di saldatura come specificato nella norma EN ISO 14731. il livello delle conoscenze tecniche del personale di coordinamento varia a seconda della EXC massima prevista per il FPC, sulla base del prospetto 14 della EN1090-2.



Indogulf Steel Test
اندوگولف انسپیکشن اینڈ ٹیسٹنگ سیرفیسز
INDOGULF INSPECTION & TESTING SERVICES

WELD PROCEDURE QUALIFICATION TEST REPORT

Client: Core Metals, IND.L.L.C. Sharjah, UAE
Attention: Mr. Givaneh C. Pinar
Req. Date: 18.10.12

IGTS Job No: CMR-143-M12 IGTS Job Card No: 1574 Test Date: 22 October 2012
IGTS Report No: M 3085-2 JP Equipment ID: UTM1073-EIG-009 (UTM)

Job Description (As per Client Request)

Sample Dimension:	25mm Thick Vee-Joint Plate	Material Grade:	BS EN 10025-2 S275 JR
WPS No:	CMR-WPS-SMAW-001	PQR No:	CMR-PQR-SMAW-001
Welder Name / Position:	SALESH MAKKOTH HAVI / S	Process:	SMAW
Test Code: AWS D1.1:2010			

Tensile Test

Dimension	Area	Yield Load	Ultimate Load	Yield Strength	Tensile Strength	Fracture Location	
mm	mm ²	kN	kN	N/mm ²	N/mm ²	Pin	
UTS	30.0x3.0	471.18	—	223.59	—	493	Pin
TE	30.0x3.13	475.00	—	219.00	—	482	Pin

Bend Test

Angle Of Bend: 180°	Number @ 18.1mm		
Side Bend-1	Side Bend-2	Side Bend-3	Side Bend-4
Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory

Macro Examination

Macro-1	Macro-2
Satisfactory	Satisfactory

Supervisor: [Signature] Metallurgist
P.O. Box: 180051 Dubai, U.A.E.
Report Issued On: 22/10/12 Form 50(Rev)

INDOGULF-EXPERT INSPECTION & TESTING SERVICES
Dubai, U.A.E.
P.O. Box: 300081
Tel: +974 4 886422
Fax: +974 4 886424

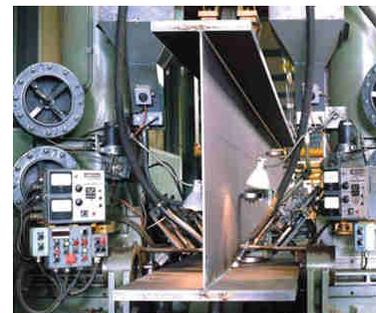
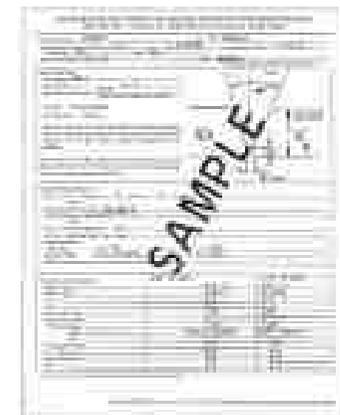
INDOGULF INSPECTION & TESTING SERVICES
Ajman, U.A.E.
P.O. Box: 128442
Tel: +974 2 556428
Fax: +974 2 556429

INDOGULF INSPECTION & TESTING SERVICES FZC
Ras Al Khaima, U.A.E.
P.O. Box: 15827
Tel: +974 7 228154
Fax: +974 7 228152



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- il livello delle conoscenze tecniche del personale di coordinamento varia a seconda:
 - della EXC massima prevista per il FPC,
 - Del tipo di acciaio impiegato,
 - Dello spessore dell'acciaio impiegato.
- Sono individuati tre livelli di conoscenza tecnica del personale di coordinamento: B= base, S=specifico, C=completo
- Il tutto sulla base dei prospetti 14 e 15 della EN1090-2.
- I nominativi dei coordinatori di saldatura devono essere specificati sul «welding certificate» allegato al certificato del FPC per la marcatura CE secondo EN1090-1.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

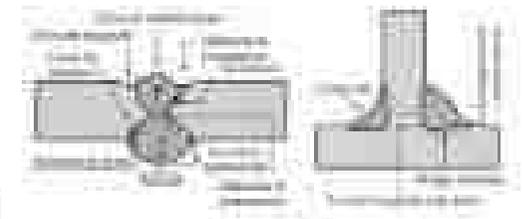
- Preparazione del giunto
- Stoccaggio e movimentazione dei materiali di apporto per la saldatura
- Protezione dalle intemperie durante la saldatura
- Assemblaggi per la saldatura
- Preriscaldamento
- Collegamenti temporanei
- Punti di saldatura
- **Specifiche per saldature d'angolo**
- **Specifiche per saldature testa a testa**
- Saldature su acciai con resistenza alla corrosione atmosferica migliorata
- Connessioni di raccordo
- Saldatura di connessioni a taglio
- Saldature ad intaglio ed a tappo
- Saldatura per punti di componenti a spessore sottile





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

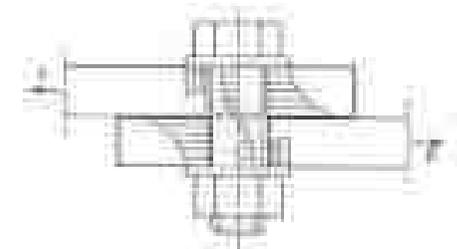
- Altri tipi di saldatura
- **Trattamento termico post-saldatura**
- **Precauzioni nella esecuzione delle saldature**
- Saldatura di impalcati da ponte
- **Criteri di accettazione delle saldature (con riferimento alla EN ISO 5817)**
 - EXC1: livello di qualità D
 - EXC2: generalmente livello di qualità C, eccetto livello di qualità D per 'rientranza', 'sovrapposizione', 'dispersione dell'arco', 'fine del tubo - cratere'.
 - EXC3: livello di qualità B
 - EXC4: livello di qualità B+ che corrisponde al livello di qualità B con gli ulteriori requisiti di cui al prospetto 17 della EN 1090-2.
- Saldatura di **acciai inossidabili**: emendamenti ai requisiti della norma EN 1011-1.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Generalità: la separazione di elementi che fanno parte di uno strato comune non deve differire in spessore di 2 mm (1 mm per applicazioni precaricate) al fine di evitare cavità di corrosione [requisito progettuale]
- Prescrizioni sull'utilizzo delle viti (con diametro minimo 12 mm)
- Prescrizioni sull'utilizzo dei dadi
- Prescrizioni sull'utilizzo delle rondelle
- Serraggio di bulloni non precaricati
- Preparazione delle superfici di contatto in connessioni resistenti allo scorrimento, dove nel prospetto 18 sono riportate le classificazioni che possono essere assunte per le superfici di attrito, secondo il trattamento superficiale che hanno ricevuto (granigliatura, pallinatura, spazzolatura, pulitura a fiamma, superfici solo laminate).
- Inoltre...





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Viene definita la forza nominale minima di precarico $F_{p,C}$ e nel prospetto 19 della EN1090-2 sono tabellate le $F_{p,C}$ per le classi dei bulloni 8.8 e 10.9 secondo il diametro dei bulloni stessi.
- I valori di coppia di riferimento possono essere determinati con due metodi:
 - Valori basati sulla classe **k** dichiarata dal fabbricante del sistema di fissaggio (per cui al prospetto 20 vengono definite le classi **k** applicabili a secondo del metodo di serraggio impegnato);
 - Valori basati sull'utilizzo della prova di serraggio dei bulloni precaricati sotto condizioni «in sito» come da EN1090-2 Appendice H
- **Le chiavi dinamometriche utilizzate devono essere tarate almeno annualmente ed essere caratterizzate da una precisione di $\pm 4\%$ secondo la norma EN ISO 6789.**





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- **Metodo della coppia:** due fasi di serraggio, la prima a $0,75 M_{r,i}$, la seconda a $1,10 M_{r,i}$
- **Metodo combinato:** due fasi di serraggio, la prima a $0,75 M_{r,i}$, la seconda fase in conformità al prospetto 21 della EN1090-2
- **Metodo HRC:** il primo serraggio è concluso quando la linguetta esterna, della chiave a taglio con linguette coassiali, smette di girare. Il secondo serraggio è concluso quando la testa della vite si stacca.
- **Metodo delle rondelle con indicazione di carico:** le rondelle comprimibili devono essere conformi alla norma EN14399-9
- **Metodo delle viti accoppiate.**





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- **Installazione di rivetti:** l'eccentricità massima tra i fori comuni per un rivetto non deve essere maggiore di 1 mm.
- Il rivetto deve essere riscaldato uniformemente, senza bruciature o eccessiva formazione di pellicola d'ossido.
- Rivetti bruciati non devono essere utilizzati
- L'eccentricità della testa rispetto all'asse non deve essere maggiore del 15% del diametro del foro, le teste non devono presentare fessure, avvallamenti e devono avere un contatto soddisfacente con le parti assemblate.
- Rivetti non soddisfacenti devono essere rimossi e sostituiti.

Di seguito si trovano le indicazioni in merito a:

- **Fissaggio di componenti a spessore sottile** (fino a 4 mm):
 - Utilizzo di viti autofilettanti ed autoperforanti
 - Utilizzo di rivetti ciechi
 - Fissaggi con sovrapposizione laterale
- **Uso di dispositivi e metodi di fissaggio particolari**
- **Usura e grippaggio di acciai inossidabili**





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Il capitolo non è espressamente richiamato (né direttamente né indirettamente) nell'annex ZA della EN1090-1.
- La marcatura CE è presupposto per l'immissione del prodotto sul mercato. Si presume che quando il prodotto viene montato in cantiere sia stato già immesso sul mercato, cioè venduto, uscito dall'officina di fabbricazione.
- La gestione della posa in opera ricade nell'ambito della conduzione del cantiere, che è soggetto alle disposizioni legislative proprie di ogni paese dell'Unione Europea (in Italia al D.M. 14/01/2008), non al Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione CPR 305 / 2011.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Il produttore, qualora sia responsabile della progettazione dell'utilizzo in opera del prodotto (metodi 2 e 3b) è tenuto a fornire lo **schema di montaggio**, che deve essere coerente con i requisiti tecnici legati alla sicurezza della fase di costruzione dell'edificio. (si ritrovano al punto 9 della norma EN 1090-2 - montaggio).
- Nella stessa situazione sopra descritta, il produttore è tenuto a fornire **indicazioni in merito alle tolleranze** essenziali (e funzionali, se non per la marcatura CE, almeno per requisito contrattuale) **di montaggio**, che devono essere stabilite in modo che le prestazioni dichiarate del prodotto, ovvero per esempio la sue prestazioni meccaniche, oppure quelle legate alla durabilità, non siano inficiate da una fase di messa in opera carente e/o non conforme alle specifiche progettuali.
- È da considerarsi comunque una raccolta di **norme di buona pratica**, di grande buonsenso.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Nell'elenco delle informazioni aggiuntive richieste (Prospetto A.1):
 - la definizione della temperatura di riferimento per la misurazione delle strutture
 - La definizione del metodo di sigillatura dei bordi di una piastra di base se non è necessaria la stuccatura
- Nell'elenco delle opzioni (Prospetto A.2) la richiesta di definizione dei seguenti punti:
 - Se è accettata la compensazione per l'assestamento dei supporti
 - Se i dadi di livellamento sui tirafondi devono essere rimossi
 - Se gli spessori da inghisare in seguito possono essere collocati in modo che la malta non li racchiuda totalmente
 - Se gli spessori per i ponti possono essere lasciati installati
 - Se devono essere utilizzati rinalzata e battitura contro supporti correttamente fissati ... segue.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Se è richiesto il trattamento di parti in acciaio o di appoggi strutturali o di superfici in calcestruzzo prima di procedere all'inghisaggio con malta.
- Se è richiesto che i controventi, in edifici alti, debbano essere detensionati con il progredire del montaggio.
- Se il materiale degli spessori può [o deve] essere diverso da piatti in acciaio.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Preparazione
- Saldatura
- Fissaggio meccanico
- Trattamento delle superfici

siano conformi ai punti 6,7,8,e 10 della norma EN 1090-2.

La norma, al punto 10, delinea inoltre:

- Le condizioni minime del cantiere , alcune anche relative alla sicurezza, per poter iniziare il montaggio,
- Una elencazione degli aspetti da tenere in considerazione nella definizione del **metodo di montaggio** della struttura
- In particolare ...





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1



- i pesi degli elementi superiori alle 5 ton
- I baricentri degli elementi irregolari
- I metodi previsti per la messa a piombo e in bolla degli elementi
- Tipologie di elementi di connessione e sequenza di fissaggio, ecc ...



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Il sistema di riferimento topografico ed i punti di posizione devono essere definiti in conformità alla norma ISO4463-1
- Deve essere specificata la temperatura di riferimento per le misure.

Movimentazione e stoccaggio:

- Queste fasi devono essere predisposte coerentemente con quanto previsto al punto 6.3 per le stesse operazioni in officina,
- In particolare per gli elementi danneggiati durante queste fasi, laddove possibile, deve essere **ripristinata la conformità** con apposite procedure di ripristino. Per EXC2, 3 e 4 tale fase deve essere documentata.
- Seguono le raccomandazioni per la corretta conservazione degli elementi.





La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Superfici da verniciare: EN ISO 12944;
- Superfici rivestite con spruzzatura a caldo: EN 14616, EN15311;
- Superfici da zincare: EN ISO 1461, EN ISO 14713-1, EN ISO 14713-2

Il grado di preparazione delle superfici da verniciare è definito al Prospetto 22, facendo riferimento alle **categorie di corrosività** definite nelle norme EN ISO 12944 ed EN ISO 14713-1, ed ai **gradi di preparazione** stabiliti nella EN8501-3

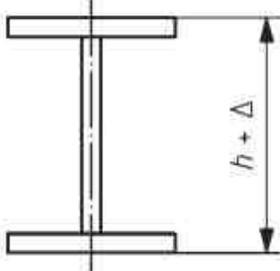
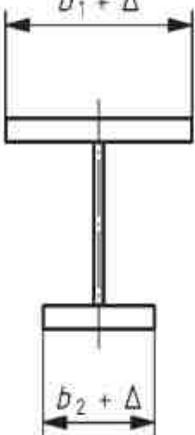
Anche diversi punti del capitolo 10 risultano utili per le situazioni riscontrabili in cantiere.







D.1.1 Essential manufacturing tolerances – Welded profiles

No	Criterion	Parameter	Permitted deviation Δ
1	Depth: 	Overall depth h :	$\Delta = - h/50$ (no positive value given)
2	Flange width: 	Width $b = b_1$ or b_2 :	$\Delta = - b/100$ (no positive value given)



Weld size (mm) ^a	Heat input Q (kJ/mm) ^b	Hold time (hours) ^c	
		S235 to [A1] S460 [A1]	[A1] Above S460 [A1]
a or $s \leq 6$	All	Cooling period only	24
$6 < a$ or $s \leq 12$	≤ 3	8	24
	> 3	16	40
a or $s > 12$	≤ 3	16	40
	[A1] > 3	24	48 [A1]

^a Size applies to the nominal throat thickness a of a fillet weld or the nominal material thickness s of a full penetration weld. For individual partial penetration butt welds the governing criterion is the nominal weld depth a , but for pairs of partial penetration butt welds welded simultaneously it is the sum of the weld throats a .

^b Heat input Q to be calculated in accordance with Clause 19 of EN 1011-1:1998.

^c The time between weld completion and commencement of NDT shall be stated in the NDT report. In the case of "cooling period only" this will last until the weld is cool enough for NDT to commence.



Type of weld	Shop and site welds		
	EXC2	EXC3	EXC4
Transverse butt welds and partial penetration welds in butt joints subjected to tensile stress:			
$U \geq 0,5$	10 %	20 %	100 %
$U < 0,5$	0 %	10 %	50 %
Transverse butt welds and partial penetration welds:			
in cruciform joints	10 %	20 %	100 %
in T joints	5 %	10 %	50 %



Transverse fillet welds in tension or shear:			
With $a > 12$ mm or $t > 20$ mm	5 %	10 %	20 %
With $a \leq 12$ mm and $t \leq 20$ mm	0 %	5 %	10 %
F1 Full penetration longitudinal welds between web and top flange of crane girders	10 %	20 %	100 %
Other longitudinal welds and welds to stiffeners	0 %	5 %	10 % A1
NOTE 1 Longitudinal welds are those made parallel to the component axis. All the others are considered as transverse welds.			
NOTE 2 U = Utilization grade for welds for quasi-static actions. $U = E_d/R_d$, where E_d is the largest action effect of the weld and R_d is the resistance of the weld in the ultimate limit state.			
NOTE 3 Terms a and t refer respectively to the throat thickness and the thickest material being joined.			



Execution Class	At start of tightening	After tightening
EXC2	- Identification of assembly bolt lot locations	Inspection of the second tightening step
EXC3 and EXC4	- Identification of assembly bolt lot locations, - checking the bolt tightening procedure for each bolt group.	Inspection of the second tightening step
NOTE For assembly bolt lot definition, see EN 14399-1.		

Compiti dell' Organismo Notificato.

L'Organismo Notificato svolge una valutazione iniziale e rilascia il certificato di conformità del controllo di produzione in fabbrica. Poi svolge sorveglianze periodiche.

EN1090-1 Tab. ZA.2



			Riferimento
Compiti sotto la responsabilità del produttore	ITT		
	FPC		
	Campionamenti, prova e ispezioni interne		
Compiti dell'Organismo di certificazione	La certificazione FPC da parte di un Organismo Notificato si basa su:	Ispezione iniziale presso il produttore e valutazione FPC	
		Sorveglianza continua, valutazione e convalida dell'FPC	



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Le attività di produzione di carpenteria metallica strutturale sono effettuate applicando un **Controllo di Produzione in Fabbrica** attivo, documentato ed efficace?
- Sono programmati e vengono attuati i **controlli di processo e di prodotto** previsti dalla norma e dal manuale FPC del fabbricante? **I risultati di questi controlli vengono riesaminati** ed effettuate azioni correttive se necessarie?
- Il **personale** è adeguatamente qualificato? Sono disponibili e validi i **patentini** dei saldatori?
- **Le WPS** sono conosciute, applicate e disponibili presso le postazioni di saldatura? Sono state qualificate tramite **WPQR**? È stata effettuata la conversione operativa sui **primi 5 giunti**?
- Le attività di produzione sono tutte interne o sono parzialmente esternalizzate (**outsourcing**)? I **fornitori critici** sono stati **qualificati** adeguatamente? Sono disponibili i contratti di fornitura in outsourcing con i terzisti?
- Sono stabilite modalità efficaci di **tenuta sotto controllo** del FPC dei **terzisti**?
- Il Coordinatore di saldatura possiede i requisiti stabiliti dalla norma? Il personale che effettua NDT è qualificato almeno al 2° livello per le prove effettuate? ecc...



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- Le **attività di progettazione strutturale sono parte delle forniture** effettuate dall'azienda? Ovvero sono disponibili in azienda gli ITC (calcoli di tipo iniziale) ?
- Sono previsti e vengono attuati i processi di verifica, riesame e validazione della progettazione? I risultati di questi processi sono utilizzati per il miglioramento continuo dell'attività di progettazione?
- La procedura inerente il lavoro di progettazione strutturale è operativa e funzionale?
- Le attività di progettazione sono svolte da personale interno o **da terzi**? (**outsourcing**)
- Il personale che effettua la progettazione è qualificato?
- Secondo **quali norme** e regole viene svolto il dimensionamento (**EC o NTC**)?
- Come viene svolto il lavoro di progettazione strutturale? (automatico/computer/programmi – manuale/abachi/tabelle)
- Le registrazioni sono conservate per la durata specificata (**min. 10 anni**)?
- Ma soprattutto: **La progettazione rende disponibili alla produzione le informazioni necessarie a produrre correttamente?**

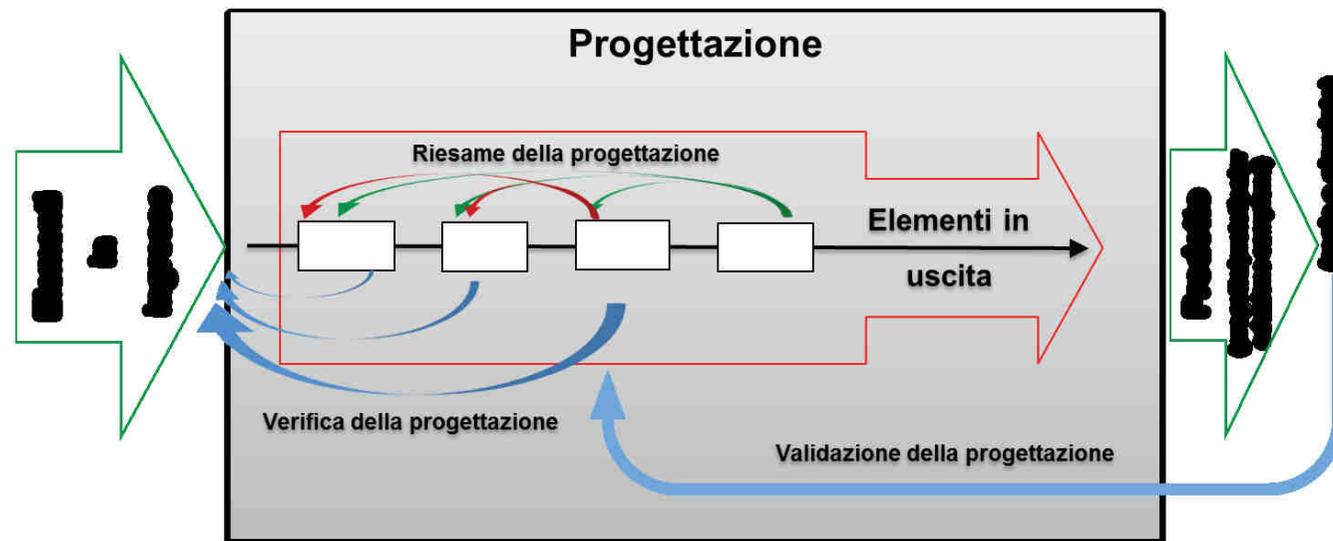


La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1

- La definizione della **classe di esecuzione** della struttura
- L'indicazione precisa e dettagliata di tutte le **caratteristiche geometriche** degli elementi, precisando dove siano da applicare le **tolleranze essenziali** e funzionali.
- L'indicazione dettagliata dei tagli e delle forature con **prescrizione** di eventuali **alesaggi e rifiniture**.
- L'indicazione dettagliata delle saldature da eseguire, con **lunghezze, gole, materiali di apporto**, eventuali indicazioni su: **apporto termico, processi di pre-riscaldamento e post-riscaldamento, procedimenti di distensione**.
- Il piano dei controlli non distruttivi (**NDT**) secondo i minimi previsti dalla norma e quanto ritenuto necessario in aggiunta. In particolare, l'elenco delle saldature che lavorano in modo particolarmente gravoso (**$U \geq 0,5$**) sulle quali il controllo va intensificato, (EN1090-2 tab.24 – EN1090-3 Annex L)
- Il piano dei **controlli** per i **fissaggi meccanici** (ad es. Annex M EN1090-2)
- Le **prescrizioni** in merito alla **protezione dalla corrosione**, in base alla classe di esposizione prevista per la struttura.



La marcatura CE delle strutture in acciaio e in alluminio: applicazione pratica della norma UNI EN 1090-1





ICMQ



Business Support on Your Doorstep



menicatti@icmq.org

www.icmq.it

ICMQ

