



**Costruire oggi in acciaio per il domani**

# ZINCATURA A CALDO MARCATURA CE E QUADRO NORMATIVO

ING LELLO PERNICE

Normativa di Riferimento

# NORME EUROPEE ED INTERNAZIONALI RECEPITE DA UNI

UNI EN ISO 1461:2009

RIVESTIMENTI DI ZINCATURA PER IMMERSIONE A CALDO SU  
PRODOTTI FINITI FERROSI E ARTICOLI DI ACCIAIO - SPECIFICAZIONI E  
METODI DI PROVA

UNI EN ISO 14713 PARTE 1-2:2010

*SUGGERIMENTI ED INFORMAZIONI FONDAMENTALI PER LA BUONA  
QUALITÀ DEL RIVESTIMENTO DI ZINCATURA E DEL SUCCESSIVO  
RIVESTIMENTO DI VERNICIATURA*

# UNI EN ISO 1461:2009

Versione ufficiale in lingua inglese e italiana  
della norma europea EN ISO 1461-maggio 2009

“La norma specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.”

# UNI EN ISO 1461:2009

definisce la zincatura:

“Formazione di un rivestimento di zinco e/o leghe di ferro e zinco su prodotti di ferro e di acciaio per immersione di acciaio o di ghisa in una fusione di zinco dopo opportuno trattamento”

Specifica principalmente la composizione del bagno, lo spessore del rivestimento ed il suo aspetto

# UNI EN ISO 1461:2009

## 4.1 Bagno di zincatura per immersione a caldo

Il totale delle impurità (che non siano ferro e stagno) nello zinco fuso, non deve essere maggiore dell'1,5% in massa.

Le impurità citate sono quelle definite nella ISO 752 oppure nella EN 1179 o EN 13283 e cioè

- rame, alluminio, cadmio, piombo

Inoltre, considerando anche lo stagno ed il ferro il bagno di zincatura deve essere puro in zinco almeno al 2%.

# UNI EN ISO 1461:2009

## 6.1 Aspetto

Nell'ispezione di accettazione, la superficie significativa degli articoli zincati per immersione a caldo, quando sottoposta a esame con vista normale corretta, deve risultare esente, alla distanza di 1mt:

- da noduli;
- da rigonfiamenti (per esempio aree sollevate dal metallo sottostante);
- da rugosità;
- da parti taglienti (che possano causare lesioni);
- da aree non rivestite.

# UNI EN ISO 1461:2009

## 6.1 Aspetto

*La formazione di aree grigie più chiare o più scure (per esempio il disegno a cellule di aree grigio scuro) o alcune disomogeneità superficiali, non devono essere causa di scarto;*

*anche macchie dovute a conservazione in ambiente umido (prodotti della corrosione bianchi o scuri principalmente a base di ossido di zinco formatisi durante il periodo di immagazzinamento in condizioni di umidità dopo la zincatura per immersione a caldo) non devono essere causa di scarto, a condizione che lo spessore del rivestimento rimanga maggiore del valore minimo specificato.*

# UNI EN ISO 1461:2009

## 6.1 Aspetto

*Non devono essere ammessi residui di flusso.*

*Non devono essere ammessi grumi e ceneri di zinco quando possono influenzare l'uso cui è destinato l'articolo zincato per immersione a caldo o i suoi requisiti per la resistenza alla corrosione.*

*Gli articoli che non superano l'esame visivo devono essere riparati o rizincati e sottoposti nuovamente ad ispezione.*

*In pratica non è possibile stabilire una definizione di aspetto e finitura che copra tutti i requisiti.*

# UNI EN ISO 1461:2009

## Spessore

La zincatura è destinata a proteggere i prodotti di acciaio contro la corrosione.

*La lunghezza del periodo di protezione contro la corrosione da parte di tali rivestimenti (sia di colore grigio chiaro che scuro) è all'incirca proporzionale allo spessore del rivestimento.*

*Nel caso di condizioni estremamente aggressive e/o una durata in servizio eccezionalmente lunga, possono essere richiesti rivestimenti con spessori maggiori di quelli specificati.*

Le specificazioni lasciate all' accordo tra committente e zincatore (granigliatura, composizione chimica dell'acciaio).

# UNI EN ISO 1461:2009

Articolo e suo spessore	Spessore di rivestimento locale (minimuo) <sup>a</sup> μm	Spessore di rivestimento medio (minimum) <sup>b</sup> μm
Acciaio > 6 mm	70	85
Acciaio da > 3 mm a ≤ 6mm	55	70
Acciaio da ≥ 1.5 mm a ≤ 3 mm	45	55
Acciaio < 1.5 mm	35	45
Ghise ≥ 6 mm	70	80
Ghise < 6mm	60	70
<sup>a</sup> Vedi 3.8		
<sup>b</sup> Vedi 3.9		

Tabella 2 – Spessore minimo per pezzi non centrifugati

# UNI EN ISO 1461:2009

## *Riparazione*

*Le aree complessive non rivestite da riparare da parte dello zincatore non devono essere maggiori dello 0,5% dell'area di superficie totale di un componente.*

*Ciascuna area non rivestita da riparare non deve essere maggiore di 10 cm<sup>2</sup>.*

# UNI EN ISO 1461:2009

## *Riparazione*

Se è prevista la verniciatura lo zincatore deve comunicare al cliente il tipo di riparazione che intende adottare;

Lo spessore del rivestimento sulle aree riparate deve essere maggiore di almeno 30  $\mu\text{m}$  rispetto a quanto prescritto per lo spessore locale del rivestimento di zincatura a meno di situazioni particolari (sistema duplex).

*Il rivestimento sulle aree restaurate deve essere in grado di fornire protezione assoluta all'acciaio su cui viene applicato.*

# UNI EN ISO 1461:2009

## *Certificato di conformità*

*Quando richiesto, lo zincatore per immersione a caldo deve fornire un certificato di conformità con i requisiti della presente norma (la ISO 10474 è pertinente).*

# Per il sistema duplex: verniciatura dopo la zincatura a caldo

La verniciatura dell'acciaio zincato è soggetta alla norma:

**UNI EN ISO 12944**

E per la verniciatura a polveri

**UNI EN 13438**

Le Linee guida sulla preparazione superficiale sono date nelle norme:

**UNI EN 12944**

**UNI EN ISO 15773** che fa riferimento per le predisposizioni di progettazione e costruzione alla

**UNI EN ISO 14713 parte 2**

# UNI EN ISO 14713:2010

RIVESTIMENTI DI ZINCO

LINEE GUIDA E RACCOMANDAZIONI PER LA PROTEZIONE DALLA  
CORROSIONE DI STRUTTURE DI ACCIAIO E DI MATERIALI FERROSI

PARTE 1: PRINCIPI GENERALI DI PROGETTAZIONE E DI RESISTENZA ALLA  
CORROSIONE

PARTE2: RIVESTIMENTI DI ZINCATURA PER IMMERSIONE A CALDO

Normativa di Riferimento per la Marcatura CE della costruzione in acciaio

## NORMA ARMONIZZATA

hEN 1090 PARTE 1

ESECUZIONE DI STRUTTURE DI ACCIAIO E DI ALLUMINIO

PARTE1: REQUISITI PER LA VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ DEI  
COMPONENTI STRUTTURALI

EN 1090 PARTE 2: REQUISITI TECNICI PER STRUTTURE DI ACCIAIO

Obiettivo

# CHIARIRE

DEFINIRE GLI AMBITI DI APPLICAZIONE DELLA MARCATURA CE;  
OBBLIGHI DERIVANTI CON PARTICOLARE ATTENZIONE A DURABILITÀ-  
PROTEZIONE DALLA CORROSIONE-ZINCATURA A CALDO;  
DETERMINARE CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE NORME;  
ESAMINARE I REQUISITI RICHIESTI;  
STABILIRE CORRETTE PROCEDURE;  
STABILIRE I LIVELLI DI CERTIFICAZIONE RICHIESTA;  
ATTRIBUIRE CORRETTAMENTE I COMPITI;  
APPROFONDIRE REQUISITI AGGIUNTIVI;  
DICHIARAZIONE DI DURABILITÀ

# LA MARCATURA CE È STATA INTRODOTTA CON LA DECISIONE 93/465/CEE NEL 1993

IL SIGNIFICATO DEL SIMBOLO È:

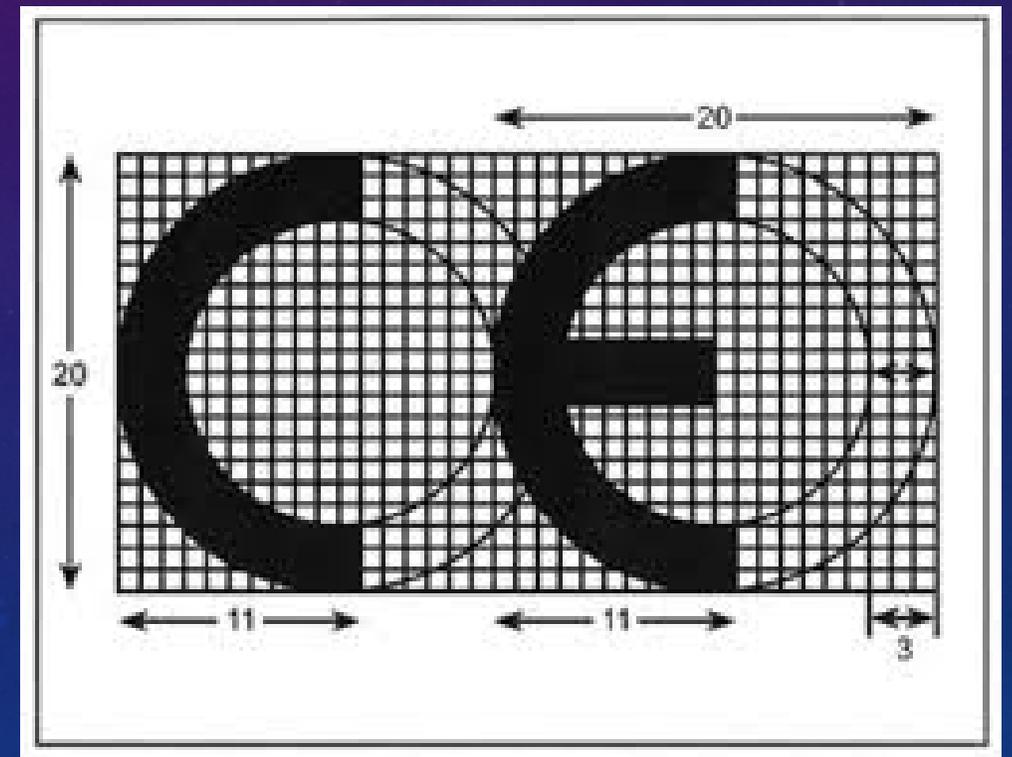
**CONFORMITÀ EUROPEA**

E INDICA CHE IL PRODOTTO È STATO COSTRUITO NEL RISPETTO DELLE DIRETTIVE E DEI REGOLAMENTI COMUNITARI

SI APPLICA AI PRODOTTI DA COSTRUZIONE PER QUANTO PREVISTO DAL REGOLAMENTO UE N. **305/2011** NOTO COME **CPR**

SI APPLICA OBBLIGATORIAMENTE A PARTIRE DAL 1 LUGLIO 2014

(cioè, dopo la scadenza del periodo di coesistenza)





CON LA MARCATURA CE, IL FABBRICANTE CHE **IMMETTE SUL MERCATO** DELL'UE UN PRODOTTO DA COSTRUZIONE, SI ASSUME **LA RESPONSABILITÀ** DELLA CONFORMITÀ DI TALE PRODOTTO ALLA **DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DOP)** E A TUTTI I **REQUISITI STABILITI NEL CPR** E NELLA PERTINENTE **NORMA ARMONIZZATA**

IL FABBRICANTE È TENUTO A IMPLEMENTARE UN SISTEMA DI CONTROLLO DEL PROCESSO DI PRODUZIONE DI FABBRICA (FPC) E AD EFFETTUARE DELLE PROVE IN CONFORMITÀ ALLA NORMA ARMONIZZATA DI RIFERIMENTO; NEL CASO DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE QUESTO DEVE ESSERE CERTIFICATO DA UN ORGANISMO NOTIFICATO; IL FABBRICANTE EFFETTUA UNA DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP) AUTO-EMESSA CUI IL PRODOTTO DEVE ESSERE CONFORME

## PRINCIPI FONDAMENTALI:

La marcatura CE per il CPR esprime la **conformità del prodotto** da costruzione con le prestazioni dichiarate in relazione alle **caratteristiche essenziali** del prodotto ed il soddisfacimento dei requisiti applicabili nella **legislazione armonizzata** dell' UE.

Uno Stato Membro non può proibire o impedire la messa a disposizione di prodotti marcati CE nel proprio territorio, a patto che **la prestazione dichiarata corrisponda ai requisiti nazionali per l'uso previsto**, qualora questi siano stati stabiliti.

**ALCUNE DEFINIZIONI:**

**PRODOTTO DA COSTRUZIONE:**

*«qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parte di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse»*

**CARATTERISTICHE ESSENZIALI:**

*«le caratteristiche del prodotto da costruzione che si riferiscono ai requisiti di base delle opere di costruzione»*

**USO PREVISTO:**

*«uso previsto del prodotto come definito nella specifica tecnica armonizzata applicabile»*

## CARATTERISTICHE ESSENZIALI:

Nell' allegato 1 il regolamento elenca e descrive 7 requisiti di base:

1. Resistenza meccanica e stabilità;
2. Sicurezza in caso di incendio;
3. Igiene, salute e ambiente;
4. Sicurezza ed accessibilità nell'uso;
5. Protezione contro il rumore;
6. Risparmio energetico e ritenzione del calore;
7. Uso sostenibile delle risorse naturali

## **ALCUNE DEFINIZIONI:**

### **FABBRICANTE:**

*«qualsiasi persona fisica o giuridica che fabbrichi un prodotto da costruzione o che faccia progettare o fabbricare tale prodotto e lo commercializzi con il suo nome ed il suo marchio»*

### **MESSA A DISPOSIZIONE SUL MERCATO:**

*«la fornitura, a titolo oneroso o gratuito, di un prodotto da costruzione perché sia distribuito o usato sul mercato dell'Unione nel corso di un'attività commerciale»*

### **IMMISSIONE SUL MERCATO:**

*«la prima messa a disposizione di un prodotto sul mercato dell'Unione»*

**ALCUNE DEFINIZIONI:**

***NORMA ARMONIZZATA:***

*«una norma adottata da uno degli organismi europei di normazione ...omissis...  
in seguito ad una richiesta formulata dalla Commissione<sup>1</sup> ...omissis»*

<sup>1</sup> Sono i cosiddetti «mandati». Per la costruzione in acciaio M120.

## **NORMA ARMONIZZATA:**

*Le norme armonizzate sono scritte in base agli orientamenti generali di Commissione Europea ed organismi di normazione (CEN), vengono preparate su mandato specifico della Commissione stessa, previa consultazione con gli Stati Membri.*

*Le norme armonizzate conferiscono presunzione di conformità ai requisiti essenziali. Per avere certezza della data in cui tale presunzione ha effetto è prevista la pubblicazione di tali normative su Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee, con titolo, numeri di identificazione, riferimenti alle Direttive o Regolamenti.*

*Per i prodotti da costruzione l'applicazione della norma armonizzata conferisce una presunzione di idoneità all'uso.*

## ALCUNE DOMANDE:

### COSA CONTENGONO LE NORME TECNICHE ARMONIZZATE?

Le norme armonizzate devono definire gli usi previsti del prodotto ed assegnare le caratteristiche essenziali che sono in relazione con essi. All' **allegato ZA**, le norme armonizzate richiamano i punti obbligatori ai fini della marcatura CE che andranno in DoP.

## ALCUNE DEFINIZIONI:

### *CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA:*

*«il controllo interno permanente e documentato della produzione in una fabbrica, conformemente alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate»*

*In seguito lo chiameremo FPC*

## ALCUNE DOMANDE:

### COSA DEVE ESSERE SOTTOPOSTO AL CONTROLLO DEL FPC?

Per il sistema di attestazione 3, Il fabbricante è tenuto ad effettuare le **Prove Iniziali di Tipo (ITT)**, a garantire la **tracciabilità dei prodotti** e a garantire che nella produzione **siano mantenute nel tempo le prestazioni** verificate inizialmente.

Avere un FPC significa avere una documentazione che testimoni che:

- **vengono effettuati controlli sugli approvvigionamenti (anche zincatura);**  
**vengono effettuati controlli durante il processo produttivo e sul prodotto finito;**
- **vengono presi provvedimenti in caso di non conformità**

## ALCUNE DOMANDE:

### COSA DEVE ESSERE SOTTOPOSTO AL CONTROLLO DEL FPC?

Il processo di produzione è sottoposto ad FPC, in modo che vengano effettuati controlli per garantire che **siano mantenute nel tempo le prestazioni** verificate inizialmente con le **Prove Iniziali di Tipo (ITT)**.

L' FPC è basato sul controllo a campione, la cui numerosità e frequenza è stabilita dalla norma armonizzata. Concetto importante è il mantenimento durante il processo della **tracciabilità dei prodotti**.

**L'FPC della costruzione in acciaio si basa sulla norma EN 1090-1 e sulla sua normativa di supporto EN1090-2 che regola molti dei requisiti specifici.**

## ALCUNE DOMANDE:

### IN CHE COSA DIFFERISCONO UN FPC E UN SISTEMA DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ BASATO SU EN ISO 9001?

Entrambi sono sistemi di controllo della qualità: in termini semplici si potrebbe dire che, nello schema di funzionamento, sono molto simili tra loro: l'FPC può essere visto come un sottoinsieme della EN ISO 9001.

Differenze chiave sono:

- I controlli vengono stabiliti in modo obbligatorio nella EN 1090
- I controlli devono essere effettuati da un Ente di Certificazione Notificato

Obblighi derivanti con particolare attenzione a durabilità-  
protezione dalla corrosione-zincatura a caldo

## LA DURABILITÀ E LE CARATTERISTICHE ESSENZIALI

## CARATTERISTICHE ESSENZIALI:

Nell' allegato 1 il regolamento elenca e descrive 7 requisiti di base:

1. Resistenza meccanica e stabilità;
  2. Sicurezza in caso di incendio;
  3. Igiene, salute e ambiente;
  4. Sicurezza ed accessibilità nell'uso;
  5. Protezione contro il rumore;
  6. Risparmio energetico e ritenzione del calore;
  7. Uso sostenibile delle risorse naturali
- b. Durabilità delle opere di costruzione;**

## DURABILITÀ:

La CPR richiede che sia dimostrata la durabilità delle caratteristiche essenziali definite nella normativa armonizzata.

«durabilità» non significa direttamente «protezione dalla corrosione» ma è un concetto connesso alla conservazione nel tempo delle «caratteristiche essenziali»

La durabilità deve essere dichiarata in DoP secondo EN 1090

## DURABILITÀ:

Il problema tecnico è che non esiste alcun metodo diretto per misurare la durabilità. La norma EN 1090-1, la parte armonizzata della norma sulla costruzione in acciaio, afferma il principio che

la durabilità è definita in termini della protezione dalla corrosione applicata alla superficie del componente di acciaio.

In questo modo, si assume possibile una **valutazione della durabilità** sulla base della classificazione dell' **esposizione** del componente in connessione con i requisiti richiesti per il sistema di **protezione della sua superficie**.

La selezione del sistema di protezione e dei requisiti tecnici della preparazione richiesta, è materia della EN1090-2

## ZINCATURA A CALDO:

Entrambe le EN 1090-1 e EN 1090-2 prevedono requisiti specifici per il trattamento superficiale e la durabilità, che hanno delle conseguenze dirette sulla scelta della zincatura come attività in subappalto.

## REQUISITI SPECIFICI PER LA ZINCATURA A CALDO IN EN 1090:

I requisiti richiesti dalla EN 1090 possono essere così riassunti:

- Requisiti per il costruttore nella preparazione (e predisposizione secondo UNI EN ISO 14713:2010) di componente e sua superficie, alla zincatura a caldo secondo UNI EN ISO 1461:2009;
- per lo zincatore, effettuare la zincatura secondo la UNI EN ISO 1461:2009;
- Requisiti aggiuntivi per la zincatura (vedi in seguito)

## REQUISITI SPECIFICI PER LA ZINCATURA A CALDO IN EN 1090:

La UNI EN 1090 parte 2 si interessa di **trattamento superficiale** al paragrafo 10 e di **protezione dalla corrosione** nell'allegato F. Entrambe le sezioni della norma si applicano anche alla zincatura a caldo per le problematiche di pertinenza.

*N.d.R. Questo convegno si riferisce alla versione corrente dello standard, che però necessita di discussione in alcune sue parti e, presumibilmente, sarà oggetto presto di revisione tecnica.*

# REQUISITI SPECIFICI PER LA ZINCATURA A CALDO IN EN 1090: PARAGRAFO 10

- Misure per impedire la penetrazione dell'acido nelle lacune di saldatura e negli interstizi;
- Fori di sfiato e drenaggio per gli spazi chiusi ed, eventualmente, loro sigillatura dopo la zincatura;
- Requisiti relativi ai bulloni (stesso sistema di protezione dalla corrosione della struttura);
- Protezione delle parti danneggiate con taglio e/o saldatura dopo zincatura

# REQUISITI SPECIFICI PER LA ZINCATURA A CALDO IN EN 1090: ALLEGATO F

- Misure generali per la protezione dalla corrosione;
- F2.2 e richiamo all'infragilimento da idrogeno;
- Requisiti relativi alla qualifica di zincatura di componenti formati a freddo;
- F7.4 Ispezione dopo zincatura

## ALCUNE DOMANDE:

### QUALE GRADO DI PREPARAZIONE È ASSOCIATO ALLA ZINCATURA A CALDO?

La norma specifica per vernici e prodotti correlati dei gradi di preparazione superficiale secondo la norma EN ISO 8501.

Sebbene il prospetto 22 ed il paragrafo F2.2 possa indurre in errore per la menzione della norma EN ISO 14713 (per la sola definizione degli ambienti corrosivi),

**questa parte della normativa non si applica (del resto, non avrebbe senso) alla zincatura a caldo.**

Ci adopereremo perché nella prossima revisione, ciò sia spiegato.

È necessario anche che si chiarisca l'applicazione del concetto di grado di finitura al sistema duplex (che dovrà essere in accordo a EN ISO 1461 e quanto previsto nella normativa specifica).

## ZINCATURA A CALDO E MARCATURA CE DELLA COSTRUZIONE IN ACCIAIO

Come per qualsiasi servizio in subappalto, integrata nel proprio FPC, il carpentiere deve implementare un sistema per assicurare anche per la zincatura a caldo che essa non comprometta l'FPC stesso.

Per esempio, non deve essere interrotta la tracciabilità.

## ZINCATURA A CALDO E MARCATURA CE DELLA COSTRUZIONE IN ACCIAIO

La conformità legale del carpentiere al proprio FPC può essere soddisfatta definendo procedure concordate, da integrare nel normale sistema di gestione della qualità dello zincatore.

In tal caso, le procedure possono essere identificate e formalizzate in modo da rendere possibile (costituire esse stesse) una *estensione* del sistema FPC del carpentiere.

## ZINCATURA A CALDO E MARCATURA CE DELLA COSTRUZIONE IN ACCIAIO

A differenza di molti altri sistemi di protezione dalla corrosione, la zincatura è un processo controllato. La UNI EN ISO 1461 include requisiti per il controllo statistico dei parametri significativi ai fini della protezione dalla corrosione (spessore del rivestimento)

Il certificato di conformità alla UNI EN ISO 1461 per la zincatura è una base adeguata per la DoP del carpentiere

## ALCUNE DOMANDE:

**VISTO CHE LA EN 1090 RICHIAMA LA UNI EN ISO 1461, LO ZINCATORE DEVE EFFETTUARE UNA DoP?**

Non sussiste alcun obbligo per lo zincatore di rilasciare DoP, così come non sussiste alcun obbligo di avere un FPC.

Le norme UNI EN ISO 1461 ed UNI EN ISO 14713 non sono normative armonizzate. La zincatura non rientra in alcun mandato per l'armonizzazione. La DoP si effettua sulla base di una normativa armonizzata.

**LO ZINCATORE DEVE CERTIFICARE IL PROPRIO PROCESSO CON UN FPC?**

Non c'è alcuna base legale rispetto al CPR per cui lo zincatore debba certificarsi.

## STABILIRE CORRETTE PROCEDURE: INTEGRAZIONE DELLA CERTIFICAZIONE

Anche se non c'è nessun obbligo legale per lo zincatore di certificare il processo con un FPC per mezzo di un Ente di Certificazione Notificato,

al fine di evitare gli audit e le ispezioni necessarie per dimostrare un controllo adeguato all'interno dell'FPC del carpentiere e per rendere automatico il rispetto delle condizioni,

è preferibile che lo zincatore abbia comunque una forma di certificazione che assicuri entrambi gli attori di aver esaurito in maniera corretta il proprio compito

## CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ INTEGRATIVA

Lo zincatore ed il carpentiere possono soddisfare, nel modo più semplice possibile, i requisiti richiesti dalla EN 1090 e dall' FPC relativo, attraverso l'adesione dello zincatore a sistemi di gestione certificati, ideati in modo da comprendere uno schema di qualificazione del processo di zincatura specificamente sviluppato.



# HIQUALIZINC

Certezza di qualità della zincatura a caldo

DISCIPLINARE TECNICO

MARCHIO DI QUALITÀ



DELLA ZINCATURA A CALDO GENERALE

Emissione  
Febbraio 2015

Disciplinare Tecnico del Marchio HIQUALIZINC

# LE CHECK LIST PER LA ZINCATURA DELLA COSTRUZIONE IN ACCIAIO



# CHECK LIST PER IL COSTRUTTORE AI FINI DELL' FPC

## Specifiche, documentazioni e formazione

1. Sono disponibili le norme relative alla zincatura? 10.1(c)
2. I lavoratori sono a conoscenza delle predisposizioni richieste per la zincatura? 10.1(c)

# CHECK LIST PER IL COSTRUTTORE AI FINI DELL' FPC

## Preparazione e predisposizione alla zincatura

3. Esiste una procedura per individuare i requisiti superficiali dei componenti da zincare? F.2.2

4. Ci sono mezzi per la corretta valutazione ed effettuazione delle forature? Sono previste procedure di interazione con lo zincatore? 10.5

5. Ci sono delle procedure per valutare le esigenze connesse con eventuale sigillatura delle saldature? 10.5 e 10.6

6. Ci sono delle procedure per identificare requisiti per i componenti formati a freddo e le eventuali procedure di qualificazione? F.6.3

# CHECK LIST PER IL COSTRUTTORE AI FINI DELL' FPC

## Ispezione e prove

7. c'è una procedura di ripristino per saldatura dopo zincatura? 10.9

8. sono previsti corsi di formazione e si dispone di strumentazione e procedure di calibrazione per il controllo dello spessore di zincatura? F.7.2(b)(3)

Può essere non richiesto se la misura di spessore è fatta dallo zincatore che emette un certificato di conformità alla UNI EN ISO 1461

9. c'è una procedura di controllo per verificare che la preparazione del componente sia conforme a quanto richiesto dalla EN ISO 1461? F.7.2 (a)

10. Ci sono delle procedure per verificare se è necessaria un'ispezione post zincatura e per definire procedure e responsabilità per tale ispezione? F.7.4

# CHECK LIST PER IL COSTRUTTORE AI FINI DELL' FPC

## Tracciabilità

11. c'è una procedura per assicurare la tracciabilità per i lotti di componenti da zincare? 5.2

Solo per le classi di esecuzione EXC3 ed EXC4

## Tolleranze

12. c'è una procedura per tenere conto dello spessore di zincatura sulle superfici combacianti e per concordare con lo zincatore eventuali tolleranze? 4.1.4

# CHECK LIST PER LO ZINCATORE PER SUPPORTARE L' FPC DEL COSTRUTTORE

## Qualità e normative

1. c'è un sistema di gestione della qualità ISO 9001:2008 o altro equivalente?
2. la zincatura è effettuata secondo UNI EN ISO 1461 ed è disponibile su richiesta un Certificato di Conformità? F.6.3

## Tracciabilità

3. é disponibile un sistema di marcatura, identificazione e tracciatura per classi di esecuzione (EXC) secondo la normativa EN1090-2? 5.2

# CHECK LIST PER LO ZINCATORE PER SUPPORTARE L' FPC DEL COSTRUTTORE

## Tolleranze

4. c'è un sistema per la valutazione visiva di deformazioni, oltre tolleranze concordate e di comunicazione con il cliente di ogni eventuale variazione?

## Componenti formati a freddo

3. é disponibile una procedura di qualifica per la zincatura di componenti formati a freddo? F.6.3

## Ispezioni e prove

6. I dati sono conservati per un certo numero di anni?

7. Si fanno corsi di formazione del personale per l'ispezione post-zincatura? F.7.4

Solo se l'ispezione è effettuata dallo zincatore

# CHECK LIST PER LO ZINCATORE PER SUPPORTARE L' FPC DEL COSTRUTTORE

## Tolleranze

4. c'è un sistema per la valutazione visiva di deformazioni, oltre tolleranze concordate e di comunicazione con il cliente di ogni eventuale variazione?

## Componenti formati a freddo

3. é disponibile una procedura di qualifica per la zincatura di componenti formati a freddo? F.6.3

## Ispezioni e prove

6. I dati sono conservati per un certo numero di anni?

7. Si fanno corsi di formazione del personale per l'ispezione post-zincatura? F.7.4

Solo se l'ispezione è effettuata dallo zincatore

## ISPEZIONE PER LMAC

La normativa EN 1090-2 richiede che:

F.7.4 Componenti galvanizzati

**Se non diversamente specificato**, a causa del rischio della fessurazione assistita del metallo liquido (LMAC), **i componenti zincati devono essere sottoposti ad ispezione post-zincatura.**

Le specifiche dei componenti devono indicare quanto segue:

- a) I componenti per i quali l'ispezione post-zincatura non è richiesta;
- b) I componenti o luoghi specifici che devono essere sottoposti a CND aggiuntivi, dei quali deve essere specificata la finalità ed il metodo.

I risultati dell'ispezione post-zincatura devono essere registrati.

Se si riscontra la presenza di fessurazioni, il componente e tutti i componenti di forma simile fabbricati con materiali e dettagli di saldatura simili devono essere identificati ed isolati come prodotti non conformi. Deve essere predisposta la documentazione fotografica delle fessurazioni e successivamente dovrà essere utilizzata una procedura specifica per stabilire la portata e l'origine del problema.

**6.5.5****Fessurazione assistita da metallo liquido (LMAC) o infragilimento da metallo liquido (LME)**

La fessurazione assistita da metallo liquido (LMAC), o l'infragilimento da metallo liquido (LME), si verifica quando una combinazione di caratteristiche dell'acciaio, le caratteristiche della fabbricazione e le variabili del processo di zincatura creano le condizioni per una fessurazione per fragilità dell'articolo di acciaio durante la zincatura. Una tale combinazione di fattori in pratica si verifica raramente. Esiste una guida che incoraggia il controllo della progettazione (per esempio la posizione delle concentrazioni delle tensioni) e specifica il componente (per esempio la qualità dell'acciaio, i livelli di tensione residua, la qualità della saldatura e la posizione e finitura dei fori trapanati o punzonati e delle superfici tagliate con cannello ossidrico) e le condizioni di zincatura (per esempio le condizioni del trattamento preliminare, la velocità di immersione e la composizione della fusione di zinco) per fabbricazioni che potrebbero essere suscettibili alla LMAC.

Nota È presa attualmente in considerazione/in fase di sviluppo una guida supplementare su questo argomento.

Guidance Document

## Controlling liquid metal assisted cracking during galvanizing of constructional steelwork

January 2014

## Controlling liquid metal assisted cracking during galvanizing of constructional steelwork

January 2014



Sviluppata dal Comitato Tecnico EGGA con il parere di vari esperti accademici tra cui Prof. Markus Feldmann (Univ. di Aquisgrana), Prof. Romeo Fratesi (Univ. Politecnica delle Marche), Prof. D Balloy (Ecole Centrale de Lille)

# ISPEZIONE PER LMAC

La normativa EN1090 non specifica nulla a proposito del livello di ispezione di *default*:

- possiamo assumere sia di tipo visivo;
- non c'è alcuna indicazione su metodi statistici (ispezione del 100%);
- non indica chi la deve effettuare (ma ricordiamo che tutto ciò che è previsto nella EN1090 può essere ricondotto alla responsabilità del fabbricante);
- non fornisce una linea guida per gli ulteriori controlli non distruttivi (tipo e localizzazione)

*Table 2 Post-Galvanizing Inspection (refer also to Annex 1)*

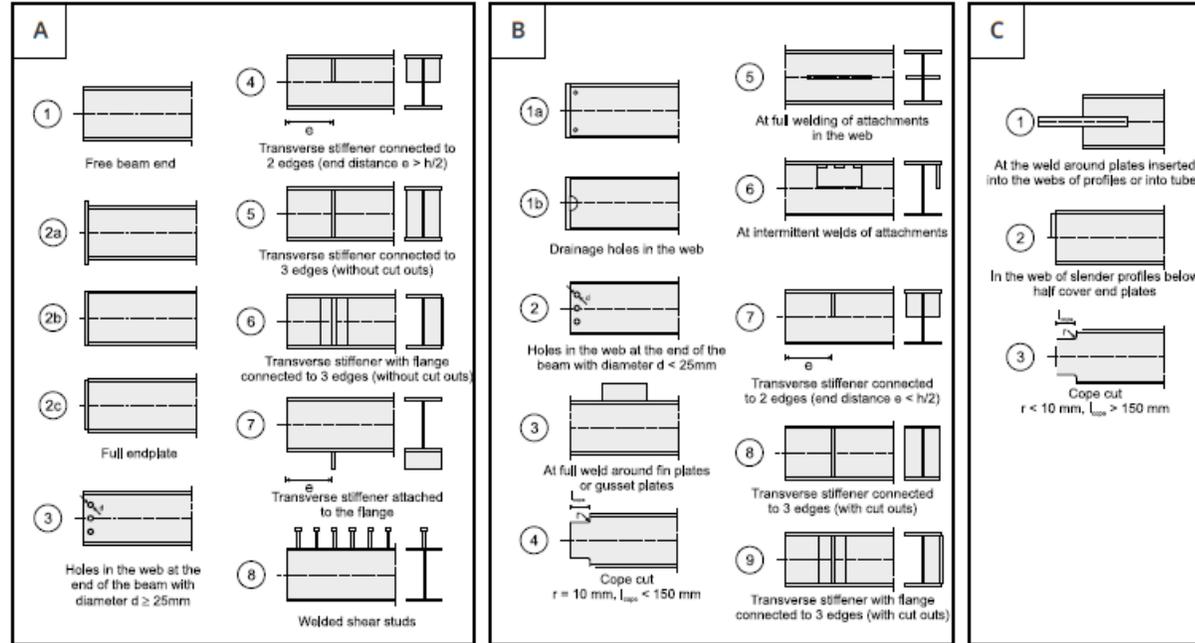
<b>Post Galvanizing Inspection Reference</b>	<b>Level of Inspection</b>
<b>Inspection Zone 1</b>	Visual inspection of all accessible surfaces of components and joints. The inspector should be suitably qualified and should be familiar with the fabrication details and possible crack initiation sites. Inspection records should be produced and made available to the Engineer when requested. Any further defects or indications shall be reported immediately and further inspection (NDT) used to verify the report. If cracking is confirmed then an inspection schedule shall be developed for all steelwork to ensure that other members are free of cracks.
<b>Inspection Zone 2</b>	Non-destructive testing (NDT) generally on areas where defects have been found through visual inspection or other areas identified by the Engineer either in the Project Specification or noted on drawings.
<b>Inspection Zone 3</b>	Systematic non-destructive testing (NDT) for areas identified by the Engineer either in the Project Specification or noted on drawings.

# Allegato 1 – Linea guida sulla selezione dei requisiti di ispezione dopo zincatura

Il progettista o il costruttore dovrebbero classificare i componenti di acciaio pre-assemblati da sottoporre a zincatura, secondo le modalità di deformazione durante l'immersione, in:

- Classe di Costruzione I,II o III (in relazione alla profondità del profilo, la resistenza e la tenacità del materiale);
- Classe di Dettaglio A,B o C (in relazione a valori picco di requisiti di deformazione locale);

## Selection of Detail Class



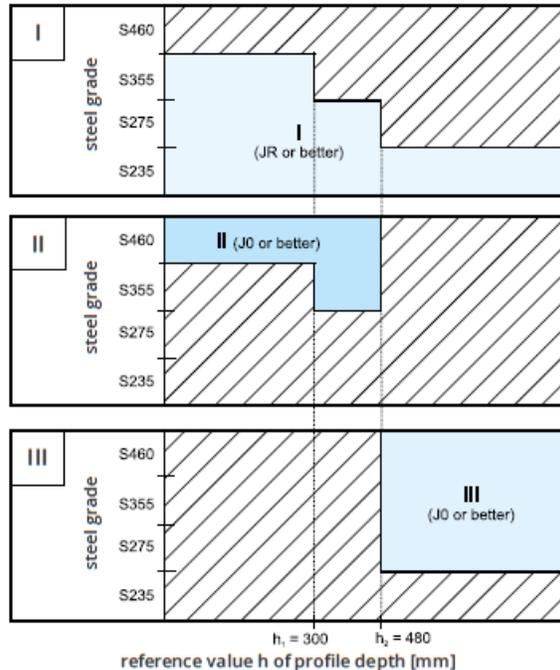
## Annex I - Guidance on selection of post-galvanizing inspection requirements

The designer or fabricator should classify the prefabricated steel component to be zinc coated, according to the strain requirement during dipping into:

- Construction Class I, II or III (related to profile depth, material strength and toughness of material).
- Detail Class A, B or C (related to peak values of local strain requirements)

For complex prefabricated structural components, the 'Detail Classification' may be performed considering all details of connection by using the class for the most onerous detail as representative for the whole steel component.

## Selection of Construction Class



**Inspection Zone 1**  
only visual inspections are necessary

**Inspection Zone 2**  
in addition to visual inspection spot checks using the MT-method are necessary

**Inspection Zone 1**  
only visual inspections are necessary

**Inspection Zone 2**  
in addition to visual inspection spot checks using the MT-method are necessary

**Inspection Zone 3**  
in addition to visual inspection a systematic check of steel components using the MT-method

# GUIDA ALLA MARCATURA CE AIZ - EGGA

Linea Guida

## La Zincatura a Caldo secondo EN ISO 1461 e la marcatura CE di strutture in acciaio secondo EN 1090

Giugno 2014



Associazione Italiana Zincatura



Associazione  
Italiana  
Zincatura

**EGGA**  
European General  
Galvanizers Association

# GUIDA ALLA MARCATURA CE AIZ - UNICMI

## UX1090 Guida all'interpretazione delle UNI EN 1090 per il mercato italiano



in collaborazione con



# DICHIARAZIONE DELLA DURABILITÀ

Il requisito per la durabilità contemplato nella EN 1090-1 si riferisce alla necessità di assicurare la durabilità delle altre caratteristiche essenziali identificate nella DoP.

La norma EN 1090-1 stabilisce che non c'è nessun metodo per la valutazione diretta della durabilità. Convenzionalmente, si ritiene che ci sia conformità rispetto al requisito se:

- viene specificato il corretto sistema di protezione dalla corrosione (nel nostro caso: zincatura secondo UNI EN ISO 1461);
- la predisposizione e la preparazione della superficie per il trattamento protettivo sono state ottenute in conformità a quanto richiesto dal paragrafo 10 della EN 1090-2

# DICHIARAZIONE DELLA DURABILITÀ

La corrispondente dichiarazione nella DoP per il componente da marcare sottoposto a zincatura sarà:

«Zincato a caldo secondo EN ISO 1461:2009 (o altra specifica concordata)

Spessore medio di  $s$  micron, dove  $s$  è lo spessore medio di rivestimento dell'acciaio più rappresentativo in tabella 3 della EN ISO 1461»

Altre caratteristiche dovrebbero essere dichiarate tipicamente:

Radioattività: Nessuna Prestazione Dichiarata (NPD);

Rilascio di Sostanze Pericolose: Nessuna Prestazione Dichiarata (NPD);

Reazione al fuoco: Materiale classificato A1

# DICHIARAZIONE DELLA DURABILITÀ

RICORDIAMO CHE LA DICHIARAZIONE DI PERFORMANCE È RESPONSABILITÀ DEL FABBRICANTE CHE IMMETTE IL PRODOTTO SUL MERCATO





Associazione Italiana Zincatura

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**