

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

EGGA
European General
Galvanizers Association

Contenuti

1	La marcatura CE e la EN 1090 per manufatti strutturali in acciaio	3
2	La zincatura a caldo e la norma EN 1090	3
3	Controllo di Produzione di Fabbrica – Requisiti per l'appaltatore/costruttore di strutture e manufatti in acciaio.	3
4	Requisiti per fare in modo che lo Zincatore supporti il Sistema di Controllo della Produzione di Fabbrica dell'Appaltatore di manufatti di acciaio.....	4
5	Ispezione Dopo Zincatura.....	4
6	EN 1090 – Dichiarazione della Durabilità.....	4
7	EN 1090 – Altre caratteristiche.....	4
	Allegato I - Controllo di Produzione di Fabbrica Requisiti per il Costruttore/Appaltatore di Manufatti in acciaio - Check List per l'ispezione iniziale e la sorveglianza	6
	Allegato II - Requisiti per lo Zincatore per supportare il sistema FPC operato dall'Appaltatore- Check list per lo Zincatore.....	8
	Allegato III – Procedure di supporto (Ispezione dopo zincatura)	10

1 La marcatura CE e la norma EN 1090 per manufatti strutturali in acciaio

La marcatura CE dei prodotti da costruzione, regolati da una Norma Armonizzata Europea o conformi a una Linea Guida di Approvazione o Valutazione Tecnica Europea (ETAG o ETA), è divenuta obbligatoria a partire dal primo luglio 2013. La marcatura CE per i manufatti strutturali in acciaio secondo EN 1090-1 entrerà in pieno vigore un anno più tardi, il primo luglio 2014.

Ciò rappresenta un importante sviluppo per ingegneri, appaltatori e costruttori e richiede una particolare attenzione ai nuovi obblighi. Anche le lavorazioni in sub-appalto (conto lavorazione) subiscono degli effetti per gli obblighi della marcatura CE dei costruttori di manufatti in acciaio.

La marcatura CE dimostra semplicemente la conformità di un prodotto alla normativa applicabile alla sua produzione. La normativa armonizzata per le strutture in acciaio è la EN1090-1 *“Esecuzione di strutture in acciaio ed alluminio”*. Un costruttore di acciaio per dimostrare la conformità deve fornire:

- i. Un certificato di Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC);
- ii. Una certificazione relativa alla saldatura;
- iii. Una dichiarazione di prestazione (DoP).

I certificati ai punti (i) e (ii) sono rilasciati da Enti Notificati, autorizzati per questo tipo di certificazione. La dichiarazione al punto (iii) è emessa dal costruttore.

2 La zincatura a caldo e la norma EN 1090

Le due parti della norma EN 1090-1 e EN 1090-2 contengono requisiti particolari per trattamento superficiale e durabilità, con conseguenze su specifica e uso della zincatura a caldo come attività in sub-appalto (conto lavorazione).

Questi requisiti non sono difficili da rispettare per la zincatura a caldo e possono essere distinti in:

- Requisiti per l'appaltatore delle strutture in acciaio (costruttore) su predisposizione del manufatto e della sua superficie alla zincatura a caldo secondo EN ISO 1461 e linee guida EN ISO 14713-2.
- Requisiti per lo zincatore per la zincatura a caldo conforme ad EN ISO 1461;
- Requisiti aggiuntivi per la zincatura a caldo previsti dalla norma EN 1090-2

Come per qualsiasi attività in sub-appalto, come parte del proprio sistema di Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC), il costruttore di acciaio deve assicurarsi che l'attività subappaltata (per esempio, la zincatura) non comprometta

l'efficacia del sistema FPC stesso (per esempio, riguardo alla tracciabilità dei componenti). Tutto questo può essere attuato, semplicemente ma efficacemente, attraverso procedure definite tra zincatore e costruttore, integrate in un normale sistema di gestione della qualità (per esempio, ISO 9000). Queste procedure possono essere adottate in modo da costituire una estensione del sistema FPC del costruttore d'acciaio.

Si deve notare che non c'è nessun requisito legale perché il processo di zincatura sia certificato da un ente notificato secondo la EN 1090. Comunque, potrebbe essere preferibile avere una forma di certificazione delle procedure di zincatura, al fine di dimostrare un controllo adeguato nell'ambito del sistema FPC del costruttore, per evitare ripetuti audit e procedure di ispezione dei diversi costruttori. Questo documento fornisce anche le basi per tale certificazione – se ritenuta appropriata.

Seguendo l'approccio indicato, la zincatura può essere facilmente integrata negli adempimenti per la marcatura CE, obbligatori per il costruttore. Ciò può essere fatto semplicemente e senza carichi amministrativi aggiuntivi troppo gravosi.

La zincatura è un processo controllato in fabbrica – a differenza della maggior parte degli altri sistemi di protezione dalla corrosione dell'acciaio. La normativa EN ISO 1461 include requisiti per il controllo statistico di parametri come lo spessore del rivestimento. Una certificazione aggiuntiva sarebbe un carico non necessario.

In aggiunta ai semplici controlli summenzionati, l'emissione di un certificato di conformità alla norma EN ISO 1461 è una base adeguata per la DoP nel caso di specifica della zincatura a caldo.

3 Controllo di Produzione di Fabbrica – Requisiti per l'appaltatore/costruttore di strutture e manufatti in acciaio

Se l'appaltatore di manufatti in acciaio (a scopo strutturale) costruiti secondo la EN 1090-2 specifica la zincatura a caldo, una “check list” dei requisiti che sono in relazione con la zincatura a caldo subappaltata deve essere integrata all'interno dell'ispezione iniziale del processo di Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC).

La “check list” nell'Allegato I è stata sviluppata con riferimento ai requisiti richiesti nella EN 1090-2.

4 Requisiti per fare in modo che lo Zincatore supporti il Sistema di Controllo della Produzione di Fabbrica dell' Appaltatore di manufatti di acciaio

L'allegato II fornisce una "check list" corrispondente ai requisiti per assicurare che lo Zincatore sia competente a supportare il sistema FPC in adozione presso il costruttore di manufatti in acciaio. Lo zincatore dovrebbe dimostrare conformità ai requisiti indicati con riferimento nella check list all'interno della documentazione contrattuale e/o con una certificazione separata.

5 Ispezione Dopo Zincatura

La maggior parte delle indicazioni tecniche per attuare i sistemi necessari per la marcatura CE dei manufatti in acciaio zincati a caldo sono contenute nella normativa EN ISO 14713-2 e in linee guida dell'industria facilmente reperibili.

La normativa EN1090-2 in allegato F richiede che sia effettuata una ispezione visiva dopo la zincatura, se non altrimenti specificato. Non sono stabiliti nella normativa EN ISO 14713-2 i requisiti per la valutazione della necessità di specifica dell'ispezione dopo zincatura né i requisiti di un controllo non distruttivo addizionale (NDT) né la procedura per l'ispezione. Per supportare l'implementazione della EN 1090-2 e della marcatura CE, quindi, con l'allegato III a questo documento sono stati forniti uno schema e una linea guida attuativi. Si possono, tuttavia, concordare altri approcci tra Costruttore/Appaltatore e Zincatore.

6 EN 1090 – Dichiarazione della Durabilità

Sussiste il rischio di confusione rispetto alla dichiarazione della durabilità nell'ambito della "dichiarazione di prestazione" (DoP).

Il requisito della durabilità nella normativa EN 1090-1 si riferisce alla necessità di stabilire la durabilità delle altre caratteristiche essenziali identificate nella DoP. Un metodo per stabilire la durabilità si ottiene attraverso riferimento all'applicazione di rivestimenti protettivi.

È importante notare che la normativa EN 1090-1 afferma chiaramente che la DoP non può includere alcun metodo diretto per testare o dichiarare la durabilità di per sé.

Al contrario, i criteri di conformità sono principalmente:

- a. La specifica della corretta protezione dalla corrosione;
- b. La preparazione della superficie per il trattamento di protezione scelto, attuata secondo quanto previsto al paragrafo 10 della norma EN1090-2 (per la zincatura, ciò include, per esempio, requisiti per il costruttore di praticare adeguate forature di sfiato e drenaggio sul componente).

La dichiarazione connessa nella DoP per il manufatto di acciaio zincato a caldo dovrebbe essere:

"Zincato secondo EN ISO 1461:2009 (o altra specifica concordata) + spessore medio di rivestimento di "s" micrometri.

Con s=spessore medio del rivestimento dell'acciaio di spessore più rappresentativo secondo la tabella 3 della normativa EN ISO 1461.

7 EN 1090 – Altre caratteristiche

Altre dichiarazioni per i manufatti di acciaio dovrebbero essere:

- Radioattività – Nessuna Prestazione Dichiarata (NPD)
- Rilascio di Sostanze Pericolose – Nessuna Prestazione Dichiarata (NPD)
- Reazione al fuoco – "materiale classificato A1"

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sulla marcatura CE di manufatti di acciaio strutturale, incluse le informazioni sulle certificazioni degli appaltatori di manufatti di acciaio e enti notificati per la EN 1090-1, possono essere trovate all'indirizzo web:

<http://www.steelconstruct.com/site/index.php?o=committees&id=75&ct=2>

La pubblicazione ECCS 128/2012 "Guide to the CE Marking of Structural Steelwork" può essere richiesta all' ECCS (www.steelconstruct.com).

Allegati

Allegato I

Controllo di Produzione di Fabbrica Requisiti per il Costruttore/Appaltatore di Manufatti in acciaio – Check List per l'ispezione iniziale e la sorveglianza.

Nota: Si intende che questa check list serva da guida per l'Ente Notificato nella valutazione del sistema di Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC) di un costruttore di manufatti di acciaio. Essa è stata sviluppata per integrare la "check List per l'ispezione FPC" presente in Appendice F alla guida dell' ECCS "Guide to the CE Marking of Structural Steelwork, 1st Edition, ECCS Technical Report 128,201".

Requisito	EN 1090-2 Riferimento	Commenti/Riferimenti Annotazioni del Costruttore/ Appaltatore	Risultati dell'Audit Annotazioni dell' ente notificato
Specifiche, Documenti e Formazione			
1. Le norme pertinenti – EN ISO 1461 / EN ISO 14713-2 sono disponibili?	10.1 (c)		<input type="checkbox"/> EN ISO 1461 <input type="checkbox"/> EN ISO 14713-2
2. I dipendenti conoscono i requisiti per la predisposizione progettuale dei componenti alla zincatura secondo EN ISO 14713-2?	10.1 (c)		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Preparazione del Componente di Acciaio alla Zincatura			
3. Sussiste una procedura per identificare i requisiti della preparazione superficiale del componente da zincare?	F.2.2		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
4. Sussiste una procedura e un'apparecchiatura adatta per la valutazione e effettuazione della foratura di sfiato e drenaggio, ivi incluse indicazioni per la consultazione dello zincatore?	10.5		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
5. Sussiste una procedura per identificare la necessità di sigillare i vuoti di saldatura con attenzione alle considerazioni di sicurezza connesse con la sigillatura di tali vuoti prima della zincatura?	10.5 10.6		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
6. Sussiste una procedura per identificare i componenti formati a freddo da zincare e concordare eventuali requisiti per la qualifica della procedura di immersione?	F.6.3		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Ispezione e Test			
7. Sussiste una procedura per la riparazione di superfici zincate che sono state rimosse prima della saldatura o danneggiate dal processo di saldatura?	10.9		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:

Requisito	EN 1090-2 Riferimento	Commenti/Riferimenti <i>Annotazioni del Costruttore/ Appaltatore</i>	Risultati dell'Audit <i>Annotazioni dell' ente notificato</i>
8. Per le misure di spessore del rivestimento, è prevista la formazione del personale dedicato ed è disponibile la strumentazione, incluse procedure adatte di calibrazione? <i>[nota: Ciò non è normalmente richiesto quando le misure di spessore del rivestimento sono effettuate dallo zincatore che emette e consegna un certificato di conformità]</i>	F. 7.2 (b) (3)		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
9. Sussiste una procedura per verificare la correttezza della preparazione superficiale dei componenti da zincare secondo la EN ISO 1461? <i>[Nota – la norma EN ISO 8501 non è applicabile alle superfici da zincare. Fare riferimento alla EN ISO 1461]</i>	F.7.2 (a)		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
10. Sussiste una procedura per determinare la necessità di ispezioni dopo zincatura e, se del caso, sono definite le procedure e responsabilità per tale ispezione?	F.7.4		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Tracciabilità			
11. Sussiste una procedura per stabilire un sistema di tracciabilità dei lotti di componenti da zincare? <i>[Nota – vale solo per EXC3 e EXC 4]</i>	5.2		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Tolleranze			
12. Sussiste una procedura per considerare lo spessore di zinco sulle superfici accoppiate e per concordare eventuali requisiti addizionali sulle tolleranze per lo zincatore?	4.1.4		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:

Allegato II

Requisiti per lo Zincatore per supportare il sistema FPC operato dall'Appaltatore- Check list per lo Zincatore

Nota - Si intende che questa check list guidi lo zincatore che supporti il sistema FPC dell'appaltatore del manufatto in acciaio. Può essere considerata adatta anche per la certificazione di supporto di tale attività.

Requisito	EN 1090-2 Riferimento	Annotazioni dello Zincatore
Qualità e normazione		
1. È in adozione un sistema di controllo della qualità ISO 9001:2008 o un sistema di gestione simile		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti: <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
2. La zincatura è effettuata secondo EN ISO 1461 e un certificato di conformità viene rilasciato su richiesta	F.6.3	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Tracciabilità		
3. Un sistema adatto di marcatura, identificazione e tracciatura è adottato per soddisfare i requisiti di tracciabilità definiti a seconda della Classe di Esecuzione (EXC) individuate dalla norma EN 1090-2	5.2	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Tolleranze		
4. E' attivo un sistema che consenta una valutazione visiva di segni di distorsione, oltre le tolleranze concordate, e la comunicazione di eventuali variazioni al cliente/ costruttore del manufatto.		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Componenti formati a freddo		
5. E' attiva una procedura di qualifica per la zincatura di componenti formati a freddo, se richiesta.	F.6.3	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:
Ispezioni e test		
6. Si mantiene un archivio dei dati di processo dei componenti (data, lotto, principali parametri di processo) per almeno 5 anni, con riferimento addizionale ai requisiti di tracciabilità definiti per classe di esecuzione secondo la EN 1090?		<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Commenti:

Requisito	EN 1090-2 Riferimento	Annotazioni dello Zincatore
7. Il personale è adeguatamente formato per effettuare l'ispezione dopo zincatura al livello concordato con l'appaltatore/Costruttore del manufatto – <i>richiesto solo se l'ispezione è effettuata dallo zincatore</i>	F7.4	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Non Applicabile Commenti/Livello:
8. E' disponibile l'apparecchiatura per effettuare l'ispezione dopo zincatura al livello concordato con l'appaltatore del manufatto – <i>richiesto solo se l'ispezione è effettuata dallo zincatore</i>	F7.4	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Non Applicabile Commenti/Livello:

Allegato III – Procedure di supporto

Ispezione dopo zincatura

Ogni incombenza per l'ispezione dopo zincatura e/o l'emissione del certificato di conformità alla EN ISO 1461 dovrebbe essere concordata al tempo dell'ordine (come stabilito in EN 1090-2:2001 par. F7.4). La norma EN 1090-2 richiede che l'ispezione dopo zincatura sia effettuata a meno di accordi contrari.

Si dovrebbe procedere ad un controllo visivo a meno che non ci sia un diverso accordo tra costruttore del manufatto d'acciaio e zincatore. Le ispezioni dovrebbero essere condotte solo da personale qualificato.

Quando ci sia un dettaglio costruttivo critico o particolarmente suscettibile o quando le conseguenze di un cedimento strutturale di un singolo componente possano essere sufficientemente gravi, il progettista dovrebbe prendere in considerazione se il rischio di LMAC sia tale da prescrivere un'ispezione con qualsiasi altro metodo non distruttivo (MND) in aggiunta a quello visivo. Ogni controllo aggiuntivo richiesto dal progettista dovrebbe far parte delle Specifiche Progettuali.

Il Costruttore/Appaltatore del manufatto di acciaio si deve assicurare che qualunque ispezione dopo zincatura sia concordata, essa sia portata effettivamente a termine, sia che sia delegata al sub-appaltatore, allo zincatore o a qualche altra agenzia competente. Il sistema di ispezione dettagliato dovrebbe seguire nei dettagli le specifiche di progetto.

La tabella 1 mostra il sistema di ispezione raccomandato, che dovrebbe avere luogo appena possibile dopo la zincatura. È raccomandata almeno l'ispezione visiva di tutte le superfici accessibili. Questa potrebbe essere seguita da un controllo ulteriore con metodi non distruttivi se, con essa, vengono trovate delle lesioni (cricche).

La scelta del sistema di ispezione dovrebbe seguire quanto in figura 1.

Le aree da sottoporre all'ispezione visiva dovrebbero essere

Tabella 1 Ispezione dopo zincatura

Riferimento per ispezione dopo zincatura	Livello di ispezione
Livello 1	L'ispezione visiva delle superfici accessibili di componenti e giunti. Gli ispettori dovrebbero essere qualificati e avere familiarità con i dettagli costruttivi e i possibili siti di inizio delle cricche. Si dovrebbero registrare annotazioni e renderle disponibili a richiesta del progettista. Ogni altro difetto o indicazione deve essere registrato immediatamente e si deve effettuare una ulteriore ispezione MND di verifica. Se la cricca è confermata, si dovrà pianificare l'ispezione di tutto il manufatto in acciaio per assicurarsi che gli altri componenti siano esenti da cricche.
Livello 2	Test non distruttivi (MND) generalmente nelle aree dove sono stati rilevati difetti attraverso l'ispezione visiva od altre aree identificate dal progettista sia nelle specifiche di progetto che nelle annotazioni sui disegni.
Livello 3	Applicazione sistematica delle prove non distruttive (MND) per le aree identificate dal progettista o nelle specifiche di progetto o nelle annotazioni sui disegni.

definite dal progettista (o tecnico del costruttore) tenendo conto del tipo di struttura e della criticità del componente. Si dovrebbe fare particolare attenzione all'ispezione di siti di probabile inizio di cricca come saldature, angoli, ossitagli, forature etc.

Si dovrebbero prendere in considerazione nel piano della qualità, le aree critiche o sensibili della costruzione, che possano essere soggette a livelli più alti di ispezione dopo zincatura, nel caso in cui si riscontrino dei difetti. Ciò dovrebbe essere specificato dal progettista nelle specifiche di progetto.

L'ispezione visiva è molto efficace per l'identificazione di cricche significative ma per le cricche più piccole, che non possono essere rilevate mediante ispezione visiva, devono essere adottati sistemi non distruttivi. L'uso di sistemi non distruttivi aggiuntivi non è occorre normalmente a meno che non ci sia evidenza di suscettibilità alla criccatura e, quindi, si dovrebbe circoscrivere alle aree dove le cricche sono state rilevate.

Le tecniche non distruttive più adatte sono basate sulle prove di flusso magnetico (MT) secondo la EN ISO 9934-1;2;3 che tengono conto di :

- a sensibilità ridotta dallo spessore del rivestimento $t_{Zn} \geq 50\mu\text{m}$ (sezione 7, EN ISO 9934-1))
- Accessibilità limitata nell'area di raccordo di falde, flange e piatti finali.

Prove magnetiche soddisfacenti per spessori tipici di zincatura a caldo, normalmente osservati su manufatti strutturali di acciaio possono essere ottenuti da magnetizzazione con flusso elettrico, giogo magnetico o magneti. Un tempo di magnetizzazione di 6 sec ed un tempo successivo di post magnetizzazione di 6 sec fornisce tempo sufficiente per la formazione di tracce. La magnetizzazione dovrebbe essere controllata misurando la forza del campo magnetico tangenziale il più vicino possibile alla superficie sulla base dell'effetto Hall, che dovrebbe attestarsi su un valore di 4kA/m (40 A/cm). La documentazione delle prove dovrebbe soddisfare quanto richiesto da EN ISO 9934-1.

Selezione della Classe di Dettaglio

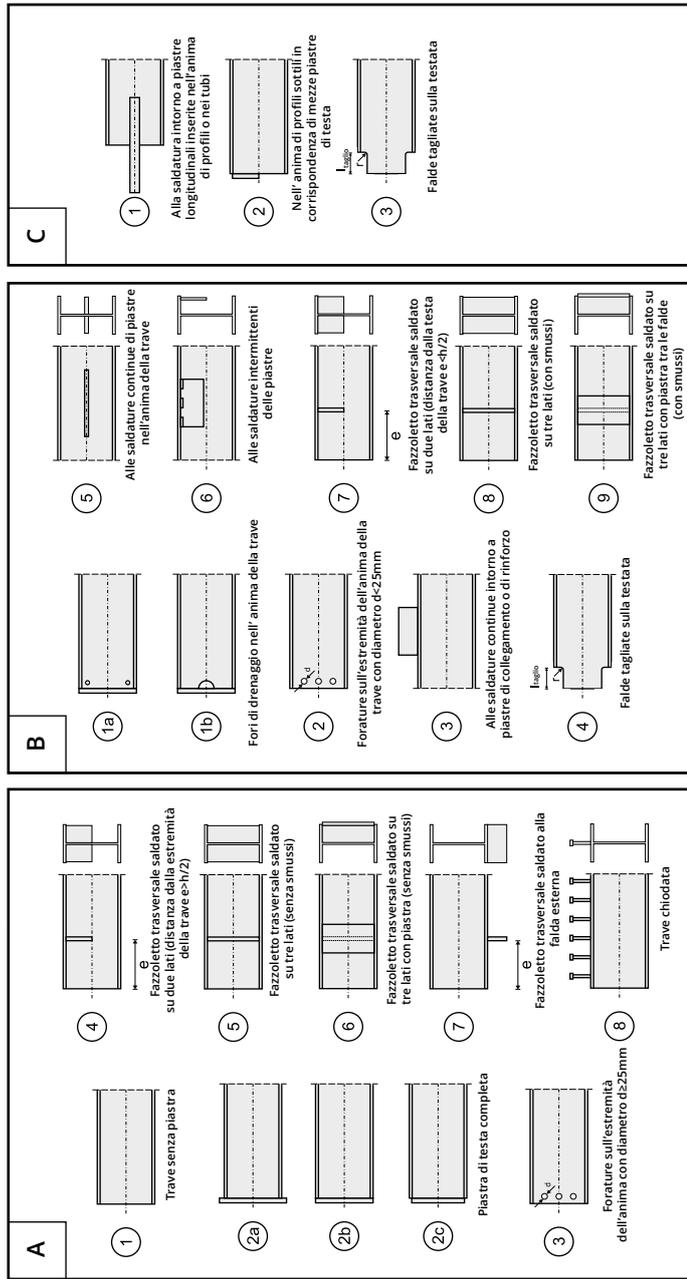


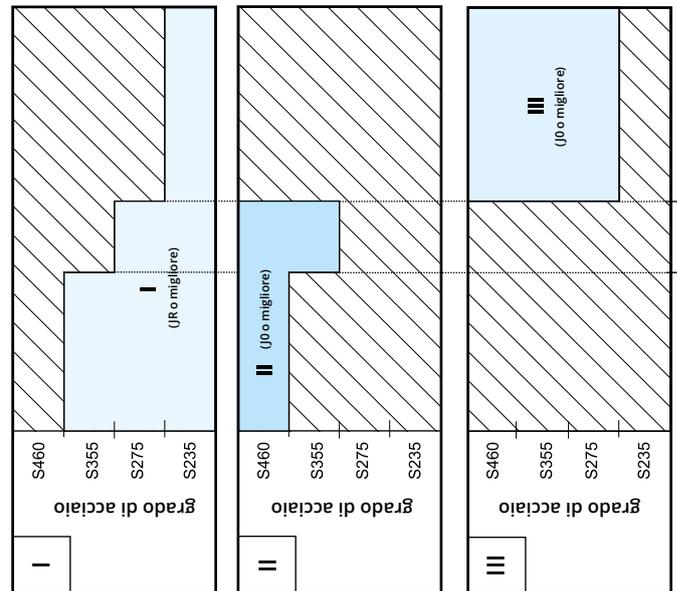
Figura 1 - Linea guida sulla selezione dei requisiti di ispezione dopo zincatura

Il progettista o il costruttore dovrebbero classificare il componente di acciaio assemblato da sottoporre al rivestimento, secondo i requisiti di deformazione durante l'immersione, in:

- Classe di costruzione I, II o III (in relazione alla larghezza del profilo, alla resistenza e tenacità del materiale);
- Classe di Dettaglio A, B o C (in relazione ai valori di picco di deformazione locale)

Per componenti strutturali complessi, la classe di dettaglio deve essere individuata considerando tutti i dettagli di connessione ed usando il più oneroso come rappresentativo dell'intero componente.

Selezione della Classe di Costruzione



Valore di riferimento h dell'altezza del profilo (mm)

$h_r = 300$
 $h_r = 480$

Zona di ispezione 1
Ispezione solo visiva

Zona di ispezione 2
Controlli saltuari con metodo magnetico in aggiunta all'ispezione visiva

Zona di ispezione 3
Controlli sistematici dei componenti con metodo magnetico

Zona di ispezione 1
Ispezione solo visiva

Zona di ispezione 1
Ispezione solo visiva

Zona di ispezione 2
Controlli saltuari con metodo magnetico in aggiunta all'ispezione visiva

Zona di ispezione 1
Ispezione solo visiva

Zona di ispezione 1
Ispezione solo visiva

Zona di ispezione 1
Ispezione solo visiva

European General Galvanizers Association

Maybrook House
Godstone Road
Caterham
Surrey CR3 6RE, United Kingdom

Tel: + 44 (0)1883 331277
Fax: + 44 (0)1883 331287
email: mail@egga.com
www.egga.com

EGGA