REGIONE LIGURIA

PROVINCIA di LA SPEZIA
COMUNE di LA SPEZIA

Piattaforma polifunzionale
per la gestione dei rifiuti pericolosi e non
sita nel Porto Mercantile, Molo Garibaldi - 19124 La Spezia (SP)
Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del DLGS 152/2006 e s.m.i.

SEPOR S.p.A.

società attestata da SOA RINA

Sede legale: Via Rigazzara, 90 - 19137 La Spezia (SP)
Nuova sede Operativa: Porto Mercantile, Molo Garibaldi - 19124 La Spezia (SP)
Tel: 0187/511535 - Fax: 0187/511545 - web: www.sepor.it
Partita i.v.a.: 00713770113

IL RICHIEDENTE (timbro e firma)

Sepor S.p.A.
Via Rigazzara,90 - 19137 - La Spezia (SP)
tel: 0187 511535 - fax: 0187 511545
web: www.sepor.it
P.Iva: 00713770113

IL PROGETTISTA (timbro e firma)

Dott. Ing. Carmine Luca Di Crescenzo
tel: 0871 071950 / 348 8407125
email: c.dicrescenzo@studiodicrescenzo.it
pec: carmineluca.dicrescenzo@ingpec.eu

NUOVO S.r.l.

Strada Gaglierano, 48 65013 Città Sant'Angelo (PE)
P.Iva 01285910680
mobile (+39) 329.7609789 - (+39) 339.3255861
e-mail: info@nuovosrl.it url: www.nuovosrl.it

FORMA S.r.l.

Vico Santa Caterina, 6 65013 Città Sant'Angelo (PE)
P.Iva 02022390682 tel./fax (+39) 085.9153461
e-mail: info@studioforma.it url: www.studioforma.it

Riferimento commessa:	Nome cliente: SEPOR S.p.A.	Località: La Spezia (SP)
	Progetto generale: Piattaforma polifunzionale	
Informazione elaborato:	**Specifica generale zincatura a caldo**	

Disegni di riferimento N°:	Scala disegno: 1:1	

Redatto:	Approvato:	Disegno num.:	Rev.	Pagina
21/06/2018 FORMA S.r.l.	**26/06/2018** Nuovo S.r.l.	**18.108.04V.0009**		1 di 1

Ultima rev.:

E' vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico

A4

Sommario

1. SPECIFICA TECNICA ZINCATURA A CALDO 2
1.1. Scopo 2
1.3. Generalità 3
1.3.1. Caratteristiche micrografiche 3
1.3.2. Durabilità 3
1.3.3. Aspetti progettuali 4
1.3.4. Proprietà dei Metalli da rivestire 5
1.4. Procedimento 6
1.4.1. Mascheratura 6
1.4.2. Preparazione superficiale 6
1.4.3. Sgrassaggio 6
1.4.4. Decapaggio 6
1.4.5. Risciacquo 6
1.4.6. Attivazione 6
1.4.7. Essiccazione 6
1.4.8. Zincatura 6
1.4.9. Raffreddamento 7
1.4.10. Deidrogenazione 7
1.4.11. Passivazione 7
1.5. Requisiti del rivestimento 7
1.5.1. Aspetto visivo 7
1.5.2. Spessore 7
1.6. Ripristini e riparazioni 8

1. SPECIFICA TECNICA ZINCATURA A CALDO

1.1. Scopo

La presente specifica definisce le modalità di applicazione del rivestimento anticorrosivo di Zinco (Hot-Dip Galvanized Zinc Coating) a strutture in acciaio al Carbonio e basso legato, unitamente ai requisiti di tale rivestimento, e ai controlli a cui esso deve andare soggetto sia in sede di qualifica, che in produzione.

1.2. Documenti di riferimento

Se non diversamente specificato, le seguenti specifiche e norme si intendono riferibili alla loro ultima revisione ed edizione.

In caso di conflittualità tra le sottoindicate norme e la presente specifica, quest'ultima ha la priorità.

- 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 14713-1:2010 - Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 1: Principi generali di progettazione e di resistenza alla corrosione;
- UNI EN ISO 14713-2:2010 Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 2: Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo
- UNI EN ISO 14713-3:2010 Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 3: Sherardizzazione
- ASTM A90/A90M-09 - Standard Test Method for Weight [Mass] of Coating on Iron and Steel Articles with Zinc or Zinc-Alloy Coatings;
- ASTM A123 / A123M - 09 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
- ASTM A153 / A153M - 09 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
- ASTM A385 / A385M - 09 Standard Practice for Providing High-Quality Zinc Coatings (Hot-Dip)
- ASTM A780 / A780M - 09 Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings

1.3. Generalità

II rivestimento di zinco serve a proteggere i manufatti in acciaio al Carbonio e basso legato della corrosione atmosferica: esso funge infatti da anodo sacrificale, impedendo l'aggressione corrosive del substrato. II rivestimento viene ottenuto immergendo il manufatto in un bagno di Zinco fuso, avente una temperatura di 440÷460°C, per un tempo sufficiente ad ottenere lo spessore desiderato.

La concentrazione di Zinco nel bagno non deve essere inferiore al 98,5% in peso; tracce di elementi quali Alluminio, Nichel o Stagno possono essere aggiunte al fine di migliorare l'adesione e l'aspetto visivo del riporto.

La zincatura a caldo si esegue generalmente su strutture di carpenteria quali air-cooler, scale, passerelle, griglie, ed anche su particolari filettati, mediante centrifugazione.

La protezione del manufatto può essere ulteriormente migliorata per mezzo del sistema duplex, che consiste nella combinazione della zincatura a caldo e della pitturazione.

La presente specifica ed il grado di esecuzione della zincatura dovranno essere richiamati sul disegno del particolare, o nell'ordine di fornitura.

1.3.1. Caratteristiche micrografiche

Lo strato protettivo di Zinco assume la seguente morfologia:

MATERIALE BASE	
Strato Eta (η)	100% Zinco
Strato Zeta (ξ)	94% Zinco + 6% Ferro
Strato Delta (δ)	90% Zinco + 10% Ferro
Strato Gamma (γ)	75% Zinco + 25% Ferro

1.3.2. Durabilità

La capacità del rivestimento di zinco di proteggere i manufatti nel tempo, ovvero la sua “durabilità”, dipende quasi esclusivamente da due fattori:

- Lo spessore dello strato;
- il grado di aggressività ambientale.

Nella seguente tabella a titolo indicativo si riporta il tasso di corrosione e la perdita dello spessore di zinco in µm/anno secondo UNI EN ISO 14713.

Codice	Categoria di corrosività	Rischio di corriosione	Perdita media di spessore di zinco µm/anno
C1	Asciutto	Molto basso	≤ 0.1
C2	Condense occasionali Aree rurali Entroterra	Basso	da 0.1 a 0.7
C3	Alta umidità Entroterra urbano Leggero inquinamento Costiera temperata	Medio	da 0.7 a 2

Codice	Categoria di corrosività	Rischio di corriosione	Perdita media di spessore di zinco µm/anno
C4	Impianti chimici Aree entroterra industriali Costiera urbana	Alto	da 2 a 4
C5 – C5M	Aree industriali con alta umidità o aree costiere ad alta salinità	Molto alto	da 4 a 8
Im2	Immersione in acqua marina	Molto alta	Da 10 a 20

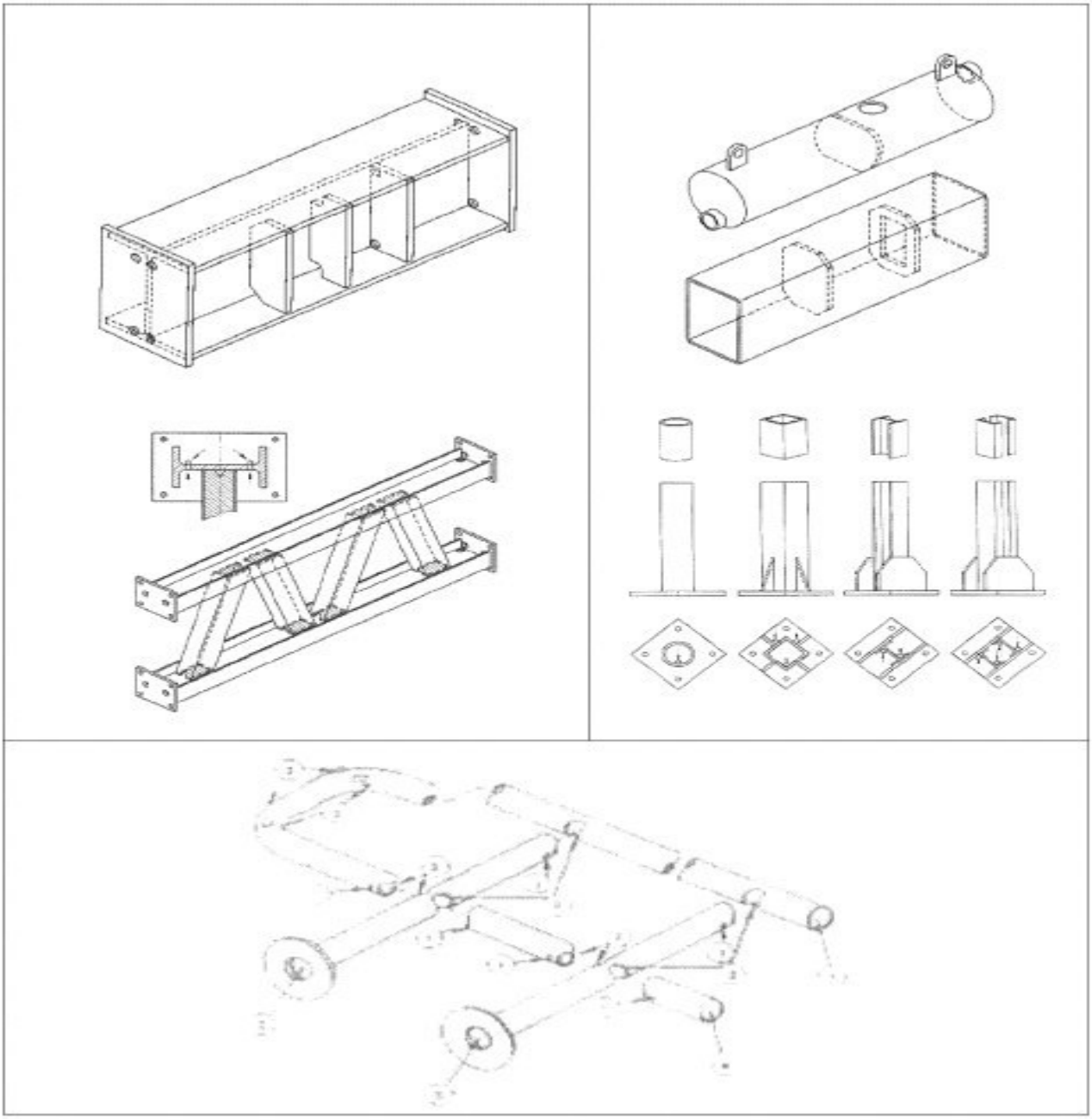
1.3.3. Aspetti progettuali

La progettazione del manufatto deve possibilmente essere orientata alla zincatura, il che significa che gli articoli devono essere progettati in modo da favorire sia l'ingresso che il deflusso del metallo fuso, evitando la formazione di sacche d'aria.

Spigoli arrotondati o molati sono preferibili a spigoli vivi o bordi taglienti.

Nel caso in cui lo zincatore esegua sul manufatto fori aggiuntivi necessari alla corretta esecuzione della zincatura, quest'ultimi dovranno essere praticati con utensili meccanici. Eventuali fori eseguiti con cannelli ossiacetilenici dovranno essere in seguito arrotondati e smussati prima dell'immersione nel bagno di zinco.

Di seguito alcune figure con esempi di fori di sfiato per articoli da zincare.



1.3.4. Proprietà dei Metalli da rivestire

Al fine di minimizzare il rischio di imperfezioni legate alla reattività dello zinco sulla superficie del manufatto, quali aspetto grigio-opaco, grumi, fragilità del rivestimento, alti spessori, scarsa adesione, la scelta dell'acciaio da zincare dovrebbe essere fatta sulla base delle seguenti percentuali teoriche:

C ≤ 0.25%	Si ≤ 0.05 %	Mn ≤ 1.30%	P ≤ 0.05%

1.4.Procedimento

1.4.1.Mascheratura

La mascheratura di aree del manufatto da non rivestire può essere eseguita mediante l'uso di nastri adesivi in tessuto, i quali, pur bruciando a contatto con lo zinco fuso, esercitano comunque efficacemente la funzione protettiva.

1.4.2.Preparazione superficiale

Dalla superficie del metallo base devono essere rimossi spigoli vivi o taglienti, secondo quanto indicato al par. 3.3.

1.4.3.Sgrassaggio

Inquinanti superficiali come pellicole organiche, oli e grassi devono essere rimossi mediante l'uso di appositi solventi o detergenti biodegradabili non schiumosi, prevedendo un' energico risciacquo dopo questa fase. Altri inquinanti come pitture, scorie di saldatura, presenza di calamina devono essere eliminate mediante sabbiatura, o altra tecnica idonea, prima del decapaggio.

1.4.4.Decapaggio

II decapaggio, deve essere effettuato in soluzioni deboli di acido cloridrico (o solforico) al fine di eliminare tracce di ossido eventualmente presenti sui pezzi.

1.4.5.Risciacquo

Deve essere previsto un lavaggio accurato in acqua corrente per evitare trascinamenti di acido nel bagno di attivazione, e formazione di matte e ceneri nel bagno di zinco.

1.4.6.Attivazione

II flussaggio deve avvenire in soluzione acquosa di sali di zinco e di cloruro di ammonio o comunque una soluzione adatta allo scopo al fine di predisporre le superfici alla successive fase di zincatura, e ritardarne l'ossidazione prima della zincatura.

1.4.7.Essiccazione

L'essiccazione e preriscaldamento deve avvenire in locale riscaldato, o in forno, a temperatura di circa 150°C.

Nota bene: questa fase e importante per eliminare qualsiasi traccia di liquido dai pezzi: i vapori che si sviluppano durante la zincatura per la presenza di un ristagno di liquido possono provocare delle esplosioni.

1.4.8.Zincatura

La zincatura deve essere eseguita immergendo il manufatto nello zinco fuso ad una temperatura media di circa 450°C per un tempo che è in funzione dal tipo di materiale e dello spessore di rivestimento desiderato.

E' responsabilità del Fornitore stabilire i parametri di zincatura quali il tempo di immersione, la velocità di discesa e salita, l'eliminazione delle scorie superficiali e la purezza del bagno, e la compatibilità del materiale con lo zinco, idonei alla buona riuscita del processo.

Nota: eventuali tensioni residue presenti nel manufatto possono produrre durante la zincatura deformazioni inattese del manufatto stesso.

1.4.9. Raffreddamento

Il raffreddamento, normalmente eseguito in aria, può essere anche previsto in acqua al fine di aumentare la brillantezza finale del rivestimento.

1.4.10. Deidrogenazione

La zincatura a caldo può indurre nel materiale base il fenomeno dell'infragilimento, dovuto all'adsorbimento di idrogeno sulla superficie durante la fase di decapaggio.

Se gli acciai da zincare hanno durezza maggiore di 34 HRC (340HV o 325 HB), l'idrogeno adsorbito deve essere completamente rimosso dopo zincatura mediante il trattamento termico di deidrogenazione, da eseguirsi a 180°C per una durata di 2 ore.

1.4.11. Passivazione

Un'eventuale passivazione chimica con modalità scelte dal Fornitore, può essere richiesta al fine di proteggere la superficie contro l'umidita, che favorisce la formazione di ossido bianco durante le fasi di trasporto o di immagazzinamento.

1.5. Requisiti del rivestimento

1.5.1. Aspetto visivo

La superficie zincata deve risultare esente da noduli, rigonfiamenti, rugosità, parti taglienti, residui di flusso, grumi, ceneri e aree non rivestite.

La formazione di aree più chiare o più scure non è causa di scarto.

Macchie dovute a ossido di zinco (corrosione bianca) dovute a periodi di immagazzinamento in ambienti umidi, non sono causa di scarto, a condizione che lo spessore del rivestimento rimanga maggiore del valore minimo richiesto dopo spazzolatura.

1.5.2. Spessore

Gli spessori minimi richiesti, puntualmente e in media, per il rivestimento di Zinco sono riportati nella tabella sottostante in funzione dello spessore del manufatto, in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 1461.

Spessore manufatto T	Spessore locale minimo del rivestimento	Spessore medio minimo del rivestimento
	µm	µm
T < 1.5 mm	35	45
1.5 mm ≤ T < 3 mm	45	55
3 mm ≤ T < 6 mm	55	70
T ≥ 6 mm	70	85
Barre filettate ($\phi \geq 20$ mm)	45	55
6 mm < ϕ < 20 mm	35	45
ϕ < 6 mm	20	25

1.6. Ripristini e riparazioni

La rimozione di difetti superficiali è ammessa, a patto che lo spessore residuo del rivestimento rispetti i requisiti di cui al paragrafo 1.5.2; in caso contrario, il difetto deve essere riparato.

La riparazione è consentita solo se le zone non rivestite nel loro complesso non eccedono lo 0.5% della superficie totale da zincare, e ciascuna di esse, presa singolarmente, non supera i 10 cm^2.

La riparazione deve avvenire mediante spruzzatura a caldo di zinco (metallizzazione), oppure attraverso fusione localizzata di barrette di lega di zinco, oppure attraverso l'uso di pitture non spray con contenuto di zinco non inferiore al 60%.

I ripristini di cui sopra sono ammessi non solo in caso di difetti di zincatura, ma anche laddove il manufatto subisca degli urti durante la movimentazione o il montaggio.

Lo spessore del rivestimento sulle aree riparate deve essere maggiore di almeno 30 µm rispetto al minimo indicato al paragrafo 1.5.2.

E responsabilità dello zincatore garantire che le riparazioni eseguite forniscano la necessaria protezione contro gli agenti atmosferici previsti nei luoghi di destinazione finale dei manufatti.