Seminario Attività della commissione strutture 03.10.2025

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PARMA

COMMISSIONE STRUTTURE
REFERENTE: MARCO GIACOPELLI
COORDINATORE: ALESSANDRO DISTASI

GRUPPO DI LAVORO 1 "ACCETTAZIONE MATERIALI PER DL"

Acciaio per carpenteria

Ing. Conti
Sebastiano

Sommario

- Verbale di identificazione e qualificazione
- Verbale di prelievo in cantiere o stabilimento
- Verbale di accettazione del materiale
- Criteri di accettabilità dei risultati ottenuti da prove di laboratorio
- Indagini visive e dimensionali per l’accettazione dei manufatti in acciaio protetti con zincatura a caldo
- Indagini visive e dimensionali per l’accettazione dei manufatti in acciaio protetti con verniciatura
- Tolleranze geometriche di fabbricazione

Cantiere:	**CONTROLLO in ACCETTAZIONE** *D.M. 17/01/2018 §11.3.4*	Committente:
Impresa:	**Acciaio e Alluminio da carpenteria**	Codice verbale:

VERBALE DI IDENTIFICAZIONE E QUALIFICAZIONE dei fornitori di materiale ad uso strutturale

n° _____ in data _____

☐ **A) Stabilimento di produzione / Rivenditore** (par. 11.3.4.11.1):

Ditta:.....

I.) Per materiali **con** obbligo di marcatura "CE – EN 1090-1" [1]

(caso A par. 11.1 - DM 17.01.18)

- ☐ copia dichiarazione di prestazione CE – Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) UE 305/2011;
- ☐ copia del certificato di controllo interno tipo 3.1 [2] (UNI EN 10204:2005) sul lotto di materiale fornito;
- ☐ documento di trasporto con la data di spedizione, la quantità, il tipo di acciaio, il destinatario ed i riferimenti della Dichiarazione di prestazione.

II.) Per materiali **senza** obbligo di marcatura "CE – EN 1090-1"

(caso B par. 11.1 - DM 17.01.18, es. laminati a freddo)

- ☐ copia del certificato di controllo interno tipo 3.1[2] (UNI EN 10204:2005) sul lotto di materiale fornito;
- ☐ documento di trasporto con la data di spedizione, la quantità, il tipo di acciaio, il destinatario ed i riferimenti della Dichiarazione di prestazione.

☐ **B) Centro di trasformazione** [3] (par. 11.3.4.11.2):

(es. laminati a caldo, tubi a freddo, palancole metalliche, micropali)

Ditta:.....

- ☐ estremi identificativi dell'**attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione"**, rilasciata dal S.T.C. recante il logo o marchio del centro di trasformazione;
- ☐ attestazione inerente l'**esecuzione delle prove di controllo interno** fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
- ☐ dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del §11.3.1.5, in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura.

Cantiere:	**CONTROLLO in ACCETTAZIONE** *D.M. 17/01/2018 §11.3.4*	Committente:
Impresa:	**Acciaio e Alluminio da carpenteria**	Codice verbale:

VERBALE DI PRELIEVO IN CANTIERE / STABILIMENTO

n° _____ in data _____

Il sottoscritto: ..... nella sua qualità di:

☐ **Direttore dei Lavori** ☐ **Delegato dal Direttore dei Lavori**

- **dichiara** che in data odierna ha provveduto ad eseguire, nell'ambito di un controllo di accettazione, il prelievo di acciaio da carpenteria metallica proveniente dal Fornitore indicato nel Verbale di identificazione e qualificazione e comprendente la documentazione elencata nel seguito:

☐ Documento di Trasporto (D.D.T.) n. ..... del ..... della Ditta ..... riportante gli estremi identificativi dell'acciaio da carpenteria metallica, lamiere grecate e profili formati a freddo, bulloni e chiodi, giunzioni metalliche.

IDENTIFICAZIONE DEL PRELIEVO (acciaio da carpenteria, lamiere grecate e profili a freddo)

☐ **In Cantiere**

☐ **presso l'Officina di Lavorazione con Direttore Tecnico** .....

1	2	3	4	5	6
Bolla num. D.O.P. (allegare al verbale)	**Quantità**	**Tipo profilo (es. HEA120, UPN100 etc. - piastre[4])**	**Classe acciaio (es. S235JR, S275J2 etc.)**	**Posizione in opera**	**Sigla campione**

Prelevare 1 campione di acciaio da almeno 40 cm (colonne 3-4 della tabella sopra) se la quantità totale che verrà usata in tutto il cantiere è inferiore a: 2t (Carp. met.) o 0,5t (Lam. grec. etc) **(A DISCREZIONE DEL DL);**
Prelevare 3 campioni di acciaio da almeno 40 cm (colonne 3-4) se la quantità che verrà usata in tutto il cantiere è superiore a: 2t ed inferiore a 90t (Carp. met.) o 0,5t ed inferiore a 15t (Lam. grec. etc);
NB: i campioni vanno siglati con codice univoco mediante pennarello indelebile (e riportata tale sigla nella colonna 6 della tabella sopra).

Il Direttore dei Lavori / Collaudatore (o suo delegato)

per accettazione: *L'incaricato della custodia dei prelievi*

Cantiere:	**CONTROLLO in ACCETTAZIONE** *D.M. 17/01/2018 §11.3.4* **Acciaio e Alluminio da carpenteria**	Committente:
Impresa:		Codice verbale:

IDENTIFICAZIONE DEL PRELIEVO (bulloni, chiodi ed elementi di giunzione)

☐ **In Cantiere**

☐ **presso l'Officina di Lavorazione con Direttore Tecnico** ……

1	2	3	4	5	6
Bolla num. D.O.P. (allegare al verbale)	**Quantità**	**Tipo di elemento giunzione (es. bullone, chiodo etc.)**	**Classe Acciaio (es. 8.8, S275J2 etc.)**	**Posizione in opera**	**Sigla campione**

Prelevare 1 campione se la quantità totale che verrà usata in tutto il cantiere è inferiore a: 100 pezzi (bulloni e chiodi) o 10 pezzi (elementi di giunzione) **(A DISCREZIONE DEL DL);**
Prelevare 3 campioni se la quantità che verrà usata in tutto il cantiere è superiore a: 100 pezzi ed inf. a 1500 pezzi (bulloni e chiodi) o 10 pezzi ed inf. a 100 pezzi (elementi di giunzione);
NB: i campioni vanno siglati con codice univoco mediante pennarello indelebile (e riportata tale sigla nella colonna 6 della tabella sopra).

_____ _____

Il Direttore dei Lavori / Collaudatore (o suo delegato) per accettazione: *L'incaricato della custodia dei prelievi*

Il sottoscritto: ……nella sua qualità di:

☐ **Direttore dei Lavori** ☐ **Delegato dal Direttore dei Lavori**

- **ha verificato** che le caratteristiche dichiarate dal produttore nei D.D.T. sono compatibili con quanto previsto dalla normativa e con quanto previsto dal progetto strutturale;

- **incarica** altresì il Sig. ……**nella sua qualità di** ……
  a custodire i prelievi, fino alla data di consegna del materiale.

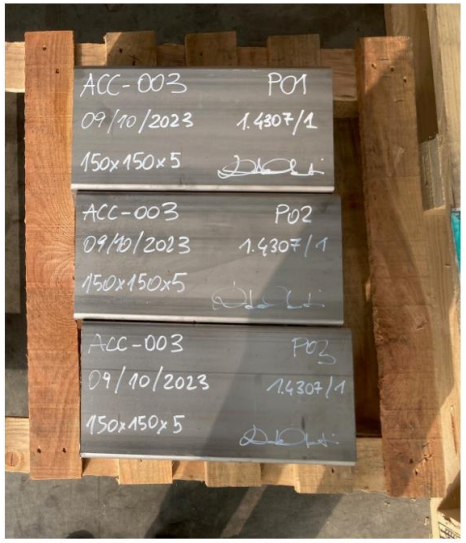
I prelievi sono stati eseguiti nelle date ___/___/_____ alle ore _____in località_____

_____ _____

Il Direttore dei Lavori / Collaudatore (o suo delegato) per accettazione: *L'incaricato della custodia dei prelievi*

Cantiere:	**CONTROLLO in ACCETTAZIONE** *D.M. 17/01/2018 §11.3.4* **Acciaio e Alluminio da carpenteria**	Committente:
Impresa:		Codice verbale:

Allegato fotografico del prelievo firmato dal DL o dal suo delegato:



Cantiere:	**CONTROLLO in ACCETTAZIONE** *D.M. 17/01/2018 §11.3.4*	Committente:
Impresa:	**Acciaio e Alluminio da carpenteria**	Codice verbale:

REQUISITI PER IL CONFRONTO CON I RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO

Tabella da completare a seconda esigenza – *Valori di accettazione*

Caratteristica	Valore limite	NOTE	Tipologia prodotto
			Acciaio da Carpenteria
			Lamiera grecata
			Profili def. a freddo
			Bulloni
			Chiodi
			Elementi di giunzione

NOTE

[1] **Officine di lavorazione con marcatura "CE - EN 1090-1"**

Riferimenti: sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (https://cslp.mit.gov.it/centri-di-trasformazione)

Le procedure riguardanti il rilascio, da parte del Servizio Tecnico Centrale (STC), delle attestazioni di denuncia attività per centri di lavorazione degli acciai, ai sensi del p.to 11.3.1.7 del DM 17.1.2018, si applicano agli impianti/stabilimenti esterni al cantiere, che ricevono dal produttore di acciaio gli elementi base (barre, rotoli, reti, lamiere o profilati, etc.) e confezionano elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per le successive lavorazioni.

Con l'entrata in vigore, dal 1.7.2014, della norma armonizzata EN 1090-1, per lavorare "elementi base" in acciaio dotati all'origine (produttori/acciaierie) di marcatura CE in base alla EN 10025, occorre essere certificati CE secondo EN 1090-1 da un Organismo terzo appositamente abilitato. Pertanto, l'attestato di denuncia attività rilasciato dal STC, in questi casi deve considerarsi a tutti gli effetti privo di validità.

Tuttavia, la EN 1090-1 **non è perfettamente sovrapponibile** all'attività di Centro Trasformazione dell'acciaio ai sensi delle NTC 2018: seppure in modo residuale, per i prodotti strutturali in carpenteria metallica non coperti dalla EN 1090-1, l'attestazione di denuncia attività rilasciata dal Servizio ai sensi del p.to 11.7.1.3 delle NTC 2018 continua ad essere ancora obbligatoria ai fini dell'impiego nelle opere (ad es., per la lavorazione di palancole metalliche).

In pratica è il produttore che con la collaborazione dell'organismo scelto per la certificazione deve verificare se il prodotto specifico in lavorazione ricade o meno nella EN 1090-1. Se non dovesse ricadere, resta valida (in alternativa, per queste lavorazioni escluse) la denuncia attività del STC.

Quindi, in definitiva, la certificazione EN 1090-1 è necessaria e sufficiente per le ditte che lavorano ESCLUSIVAMENTE materiale coperto dalla medesima EN 1090-1, altrimenti occorre anche (o solo, dipende dai casi) la denuncia attività del STC.

[2] **Certificato di controllo interno tipo 3.1 - norma UNI EN 10204:2005:**
Rilasciato dal Produttore, attesta la conformità del materiale, sulla base dei test da lui eseguiti, sulla stessa colata e sullo stesso lotto del materiale utilizzato. Il contenuto minimo deve riportare l'intestazione dell'acciaieria che ha colato il materiale, l'intestazione dell'acquirente, il tipo di materiale, l'identificativo del lotto e della colata, la composizione chimica, i risultati dei test di resistenza, le normative di riferimento.

[3] **Centri di trasformazione (11.3.1.7)**

Si definisce Centro di trasformazione un impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre, rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni. Il Centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista al § 11.3.1.5.

[4] **Piastre/lamiere**

Si ricorda di indicare sul provino il senso di laminazione.

Cantiere:	**CONTROLLO in ACCETTAZIONE** *D.M. 17/01/2018 §11.3.4*	Committente:
Impresa:	**Acciaio e Alluminio da carpenteria**	Codice verbale:

VERBALE DI ACCETTAZIONE DEL MATERIALE

n° _____ in data _____

- **visti** i risultati del certificato di prova n°_____ del Laboratorio _____

il Direttore dei Lavori delle opere strutturali accetta l'acciaio da carpenteria metallica fornito dalla Ditta _____ e relativo al prelievo in cantiere / stabilimento n°_____ del _____

il Direttore dei Lavori delle strutture

_____

CRITERI DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI OTTENUTI DA PROVE DI LABORATORIO

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

UNI - EN 10025-2 Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

UNI - EN 10025-3 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/ normalizzato laminato

UNI - EN 10025-4 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica

UNI - EN 10025-5 Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica

UNI EN ISO 898-1 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio

ESTRATTO UNI - EN 10025-2

prospetto 4 **Composizione chimica all'analisi di prodotto sulla base del prospetto 2[a)]**

Designazione		Metodo di deossidazione [b)]	C in % max. per spessori nominali di prodotto in mm			Si % max.	Mn % max.	P % max. [d)]	S % max. [d) e)]	N % max. [f)]	Cu % max. [g)]	Altri % max. [h)]
In conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	In conformità alla EN 10027-2		≤16	>16 ≤40	>40[c)]							
S235JR	1.0038	FN	0,19	0,19	0,23	-	1,50	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S235J0	1.0114	FN	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S235J2	1.0117	FF	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,035	0,035	-	0,60	-
S275JR	1.0044	FN	0,24	0,24	0,25	-	1,60	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S275J0	1.0143	FN	0,21	0,21	0,21[i)]	-	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S275J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21[i)]	-	1,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S355JR	1.0045	FN	0,27	0,27	0,27	0,60	1,70	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S355J0	1.0553	FN	0,23[j)]	0,23[k)]	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S355J2	1.0577	FF	0,23[j)]	0,23[k)]	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S355K2	1.0596	FF	0,23[j)]	0,23[k)]	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S450J0[l)]	1.0590	FF	0,23	0,23[k)]	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	m)

a) Vedere punto 7.2.
b) FN = acciai effervescenti non ammessi; FF = acciaio interamente calmato (vedere punto 6.2.2).
c) Per i profilati con uno spessore nominale >100 mm, tenore di C secondo accordo.
Vedere opzione 26.
d) Per i prodotti lunghi, il tenore di P e S può essere maggiore dello 0,005%.
e) Per i prodotti lunghi, il tenore massimo di S può essere aumentato per migliorare l'attitudine alla lavorazione di macchina dello 0,015% secondo accordo, se l'acciaio è trattato per modificare la morfologia solforica e la composizione chimica presenta un tenore minimo di Ca dello 0,0020%.
Vedere opzione 27.
f) Il valore massimo relativo all'azoto non trova applicazione se la composizione chimica comporta un tenore minimo totale di Al dello 0,015% o in alternativa un minimo dello 0,013% di alluminio solubile in acido oppure se sono presenti altri elementi che fissano l'azoto in quantità sufficienti. In questo caso, gli elementi che fissano l'azoto devono essere indicati nel documento di controllo.
g) Il tenore di Cu maggiore dello 0,45% può causare un accorciamento durante la formatura a caldo.
h) Se si aggiungono altri elementi, essi devono essere indicati nel documento di controllo.
i) Per spessore nominale >150 mm: C = 0,22% max.
j) Per tipi adatti alla formatura a rulli a freddo (vedere punto 7.4.2.2.3): C = 0,24% max.
k) Per spessore nominale >30 mm: C = 0,24% max.
l) Applicabile solo ai prodotti lunghi.
m) L'acciaio può presentare un tenore massimo di Nb dello 0,06%, un tenore massimo di V dello 0,15% e un tenore massimo di Ti dello 0,06%.

Composizione chimica

prospetto 7 **Caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente per prodotti lunghi e piani dei tipi e delle qualità di acciai con valori di resilienza**

Designazione		Carico unitario minimo di snervamento R_{eH}[a)] MPa[b)] Spessore nominale mm									Resistenza a trazione R_m[a)] MPa[b)] Spessore nominale mm				
In conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	In conformità alla EN 10027-2	≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤200	>200 ≤250	>250 ≤400[c)]	<3	≥ 3 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤250	>250 ≤400[c)]
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	da 360 a 510	da 360 a 510	da 350 a 500	da 340 a 490	-
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	da 360 a 510	da 360 a 510	da 350 a 500	da 340 a 490	-
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	da 360 a 510	da 360 a 510	da 350 a 500	da 340 a 490	da 330 a 480
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	da 430 a 580	da 410 a 560	da 400 a 540	da 380 a 540	-
S275J0	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	da 430 a 580	da 410 a 560	da 400 a 540	da 380 a 540	-
S275J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	da 430 a 580	da 410 a 560	da 400 a 540	da 380 a 540	da 380 a 540
S355JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	da 510 a 680	da 470 a 630	da 450 a 600	da 450 a 600	-
S355J0	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	da 510 a 680	da 470 a 630	da 450 a 600	da 450 a 600	-
S355J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	da 510 a 680	da 470 a 630	da 450 a 600	da 450 a 600	da 450 a 600
S355K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	da 510 a 680	da 470 a 630	da 450 a 600	da 450 a 600	da 450 a 600
S450J0[d)]	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	da 550 a 720	da 530 a 700	-	-

a) Per lamiere, nastri e larghi piatti di larghezze ≥600 mm, si applica la trasversale (t) alla direzione di laminazione. Per tutti gli altri prodotti, si applicano i valori per la direzione parallela (l) alla direzione di laminazione.
b) 1 MPa = 1 N/mm^2.
c) I valori si applicano ai prodotti piani.
d) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

Caratteristiche meccaniche - resistenza

prospetto 7 **Caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente per prodotti lunghi e piani dei tipi e delle qualità di acciai con valori di resilienza** (Continua)

Designazione		Posizione dei provini [a)]	Allungamento percentuale minimo dopo rottura[a)] % $L_0 = 80$ mm Spessore nominale mm					$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$ Spessore nominale mm					
In conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	In conformità alla EN 10027-2		≤1	>1 ≤1,5	>1,5 ≤2	>2 ≤2,5	>2,5 <3	≥3 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤250	>250[c)] ≤400 solo per J2 e K2
S235JR	1.0038	l	17	18	19	20	21	26	25	24	22	21	-
S235J0	1.0114												-
S235J2	1.0117	t	15	16	17	18	19	24	23	22	22	21	21 (l e t)
S275JR	1.0044	l	15	16	17	18	19	23	22	21	19	18	-
S275J0	1.0143												-
S275J2	1.0145	t	13	14	15	16	17	21	20	19	19	18	18 (l e t)
S355JR	1.0045	l	14	15	16	17	18	22	21	20	18	17	-
S355J0	1.0553												-
S355J2	1.0577												17 (l e t)
S355K2	1.0596	t	12	13	14	15	16	20	19	18	18	17	17 (l e t)
S450J0[d)]	1.0590	l	-	-	-	-	-	17	17	17	17	-	-

a) Per lamiere, nastri e larghi piatti di larghezze ≥600 mm, si applica la trasversale (t) alla direzione di laminazione. Per tutti gli altri prodotti, si applicano i valori per la direzione parallela (l) alla direzione di laminazione.
c) I valori si applicano ai prodotti piani.
d) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

Caratteristiche meccaniche – allungamento a rottura

INDAGINI VISIVE E DIMENSIONALI PER L'ACCETTAZIONE DEI MANUFATTI IN ACCIAIO PROTETTI CON ZINCATURA A CALDO

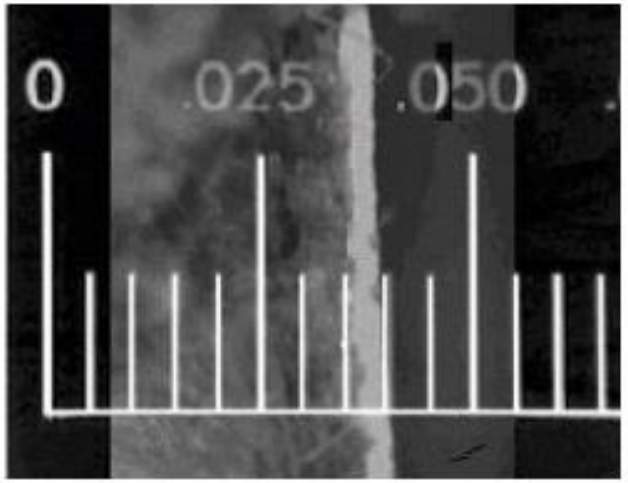
MISURAZIONE DELLO SPESSORE DELLA ZINCATURA

Si effettua principalmente con uno spessimetro magnetico (un metodo non distruttivo), ma esistono anche altri metodi come la pesatura o la misurazione microscopica.



Spessimetro magnetico





Misurazione microscopica

ESEMPI DI DIFETTI RISCONTRABILI DA INDAGINE VISIVA



Punti nudi



Esplosione profili cavi



Trappola acida



Picchi di drenaggio



Distorsione per dilatazione termica



Ruggine bianca

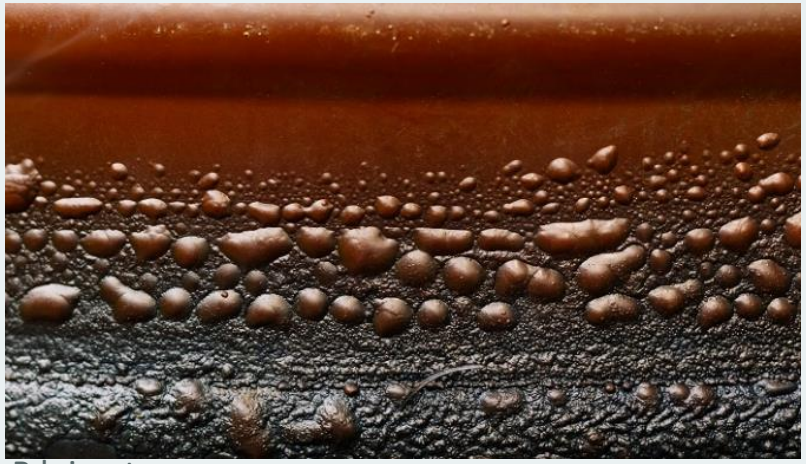
INDAGINI VISIVE E DIMENSIONALI PER L'ACCETTAZIONE DEI MANUFATTI IN ACCIAIO PROTETTI CON VERNICIATURA

MISURA DELLO SPESSORE DEL CICLO DI VERNICIATURA APPLICATO



Misurazione con spessimetro magnetico

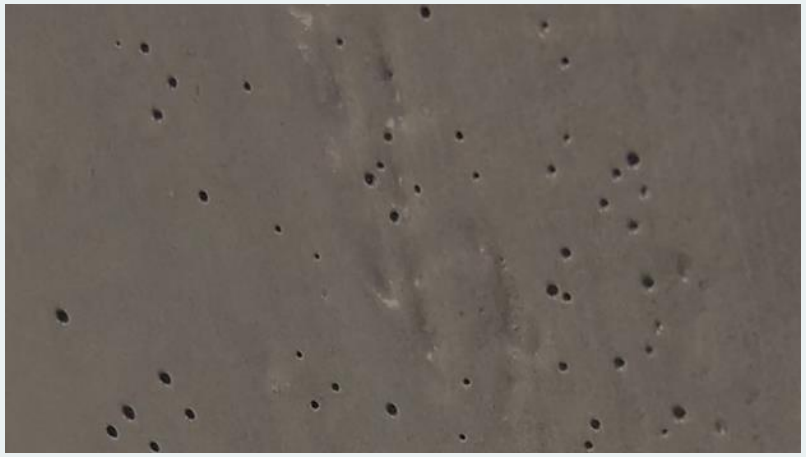
ESEMPI DI DIFETTI RISCONTRABILI DA INDAGINE VISIVA



Blistering



Buccia d'arancia



Fori di spillo

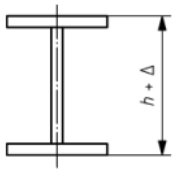
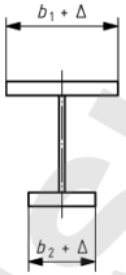
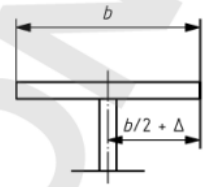
TOLLERANZE GEOMETRICHE DI FABBRICAZIONE

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

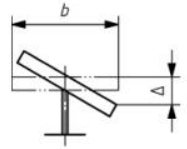
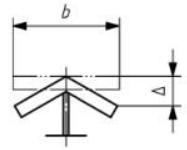
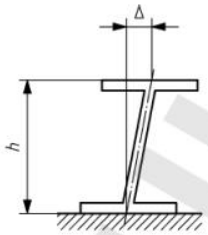
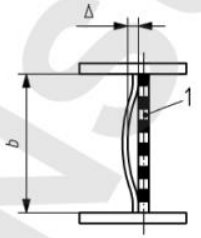
UNI-EN 1090-2 Esecuzione di strutture in acciaio e alluminio – Requisiti tecnici per strutture in acciaio

PROFILI S

prospetto B.1 **Tolleranze di fabbricazione - Profilati saldati**

N°	Criterio	Parametro	Tolleranze essenziali Scostamento ammesso Δ	Tolleranze funzionali Scostamento ammesso Δ	
			Classe 1 e 2	Classe 1	Classe 2
1	Profondità 	Profondità complessiva h: $h \leq 900$ mm $900 < h \leq 1800$ mm $h > 1800$ mm	- $\Delta = h/50$ (notare il segno negativo)	$\Delta = \pm 3$ mm $\Delta = \pm h/300$ $\Delta = \pm 6$ mm	$\Delta = \pm 2$ mm $\Delta = \pm h/450$ $\Delta = \pm 4$ mm
2	Larghezza della flangia: 	Larghezza $b = b_1$ oppure b_2:	- $\Delta = b/100$ (notare il segno negativo)	+ $\Delta = b/100$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 3$ mm	+ $\Delta = b/100$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 2$ mm
3	Eccentricità del setto: 	Posizione del setto: - caso generale: - parti della flangia a contatto con gli appoggi strutturali:	Nessun requisito	$\Delta = \pm 5$ mm $\Delta = \pm 3$ mm	$\Delta = \pm 4$ mm $\Delta = \pm 2$ mm

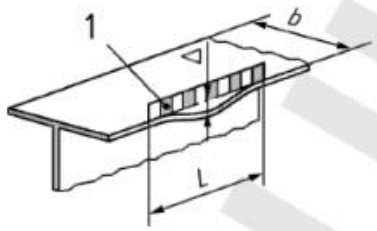
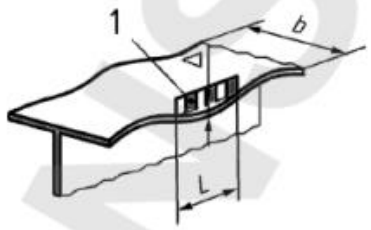
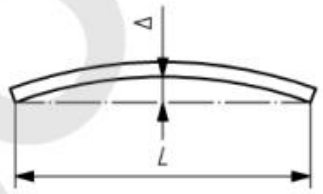
prospetto B.1 **Tolleranze di fabbricazione - Profilati saldati** (Continua)

N°	Criterio	Parametro	Tolleranze essenziali Scostamento ammesso Δ	Tolleranze funzionali Scostamento ammesso Δ	
			Classe 1 e 2	Classe 1	Classe 2
4	Ortogonalità delle flange: 	Scostamento dall'ortogonalità: - caso generale: - parti della flangia a contatto con gli appoggi strutturali:	Nessun requisito	$\Delta = \pm b/100$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 5$ mm $\Delta = \pm b/400$	$\Delta = \pm b/100$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 3$ mm $\Delta = \pm b/400$
5	Planarità delle flange: 	Scostamento dalla planarità: - caso generale: - parti della flangia a contatto con gli appoggi strutturali:	Nessun requisito	$\Delta = \pm b/150$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 3$ mm $\Delta = \pm b/400$	$\Delta = \pm b/150$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 2$ mm $\Delta = \pm b/400$
6	Ortogonalità degli appoggi: 	Verticalità del setto sui supporti, per componenti senza irrigidimenti dell'appoggio:	$\Delta = \pm h/200$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq t_w$ (t_w = spessore del setto)	$\Delta = \pm h/300$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 3$ mm	$\Delta = \pm h/500$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 2$ mm
7	Curvatura della lamiera: 	Scostamento Δ rispetto all'altezza della lamiera b:	$\Delta = \pm b/200$ se $b/t \leq 80$ $\Delta = \pm b^2/(16\,000\,t)$ se $80 < b/t \leq 200$ $\Delta = \pm b/80$ se $b/t > 200$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq t$ (t = spessore della lamiera)	$\Delta = \pm b/100$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 5$ mm	$\Delta = \pm b/150$ ma $\lvert\Delta\rvert \geq 3$ mm

CONSULTAZIONE

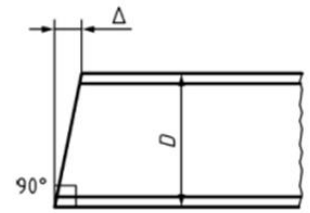
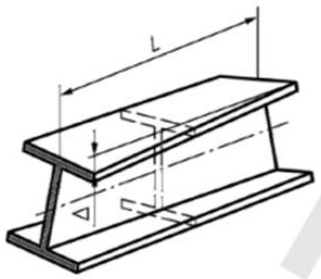
FLANGE DI PROFILI SALDATI

prospetto B.3 **Tolleranze di fabbricazione - Flange di profilati saldati**

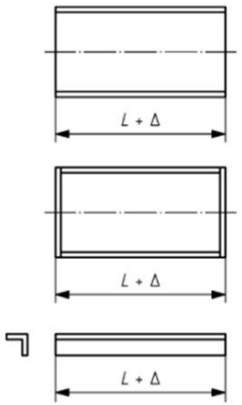
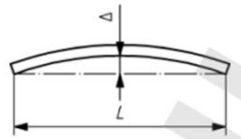
N°	Criterio	Parametro	Tolleranze essenziali Scostamento ammesso Δ	Tolleranze funzionali Scostamento ammesso Δ	
			Classe 1 e 2	Classe 1	Classe 2
1	Distorsione della flangia della sezione a /: Legenda 1 Lunghezza misurata al calibro 	Scostamento Δ sulla lunghezza misurata al calibro *L* dove *L* = larghezza della flangia *b* :	$\Delta = \pm b/150$ se $b/t \leq 20$ $\Delta = \pm b^2/(3000\ t)$ se $b/t > 20$ *t* = spessore della flangia	$\Delta = \pm b/100$	$\Delta = \pm b/150$
2	Ondulazione della flangia della sezione a /: Legenda 1 Lunghezza misurata al calibro 	Scostamento Δ sulla lunghezza misurata al calibro *L* dove *L* = larghezza della flangia *b*:	$\Delta = \pm b/150$ se $b/t \leq 20$ $\Delta = \pm b^2/(3000\ t)$ se $b/t > 20$ *t* = spessore della flangia	$\Delta = \pm b/100$	$\Delta = \pm b/150$
3	Linearità per componente da utilizzare senza vincoli: 	Scostamento Δ dalla linearità:	$\Delta = \pm L/1000$	$\Delta = \pm L/1000$	$\Delta = \pm L/1000$

COMPONENTI

prospetto B.6 **Tolleranze di fabbricazione - Componenti** (Continua)

N°	Criterio	Parametro	Tolleranze funzionali Scostamento ammesso Δ	
			Classe 1	Classe 2
6	Ortogonalità delle estremità: 	Ortogonalità rispetto all'asse longitudinale: - estremità destinate all'appoggio a contatto completo: - estremità non destinate all'appoggio a contatto completo:	$\Delta = \pm D/1000$ $\Delta = \pm D/100$	$\Delta = \pm D/1000$ $\Delta = \pm D/300$ ma $\lvert\Delta\rvert \le 10$ mm
7	Deformazione torsionale: 	Scostamento complessivo Δ in un pezzo di lunghezza *L*: Nota Per le sezioni scatolari, vedere prospetto B.4.	$\Delta = \pm L/700$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 4$ mm e $\lvert\Delta\rvert \le 20$ mm	$\Delta = \pm L/1000$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 3$ mm e $\lvert\Delta\rvert \le 15$ mm
a)	Nessuna tolleranza essenziale specificata.			
Nota	Notazioni come $\Delta = \pm d/100$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 5$ mm significano che $\lvert\Delta\rvert$ è *maggiore* di $d/100$ e 5 mm.			

prospetto B.6 **Tolleranze di fabbricazione - Componenti**

N°	Criterio	Parametro	Tolleranze funzionali Scostamento ammesso Δ	
			Classe 1	Classe 2
1	Lunghezza: 	Lunghezza di taglio misurata sulla linea mediana (o sullo spigolo per un angolo): - caso generale: - estremità pronte per l'appoggio a contatto completo: Nota Lunghezza *L* misurata comprese le piastre terminali saldate, se applicabile.	$\Delta = \pm (L/5000 + 2)$ mm $\Delta = \pm 1$ mm	$\Delta = \pm (L/10000 + 2)$ mm $\Delta = \pm 1$ mm
2	Lunghezza, dove è possibile una compensazione sufficiente con il componente adiacente:	Lunghezza di taglio misurata sulla linea mediana:	$\Delta = \pm 50$ mm	$\Delta = \pm 50$ mm
3	Linearità: 	Scostamento Δ dagli assi rettangolari di una sezione fabbricata o sagomata con pressa piegatrice:	$\Delta = \pm L/1000$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 5$ mm	$\Delta = \pm L/1000$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 3$ mm
4	Centinatura o curvatura prevista nel piano: 	Sfalsamento *f* a metà lunghezza: Nota La centinatura verticale dovrebbe essere misurata con l'elemento sul suo lato.	$\Delta = \pm L/500$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 6$ mm	$\Delta = \pm L/1000$ ma $\lvert\Delta\rvert \ge 4$ mm
5	Superfici finite per appoggio a contatto completo: 	Interstizio Δ tra righello e superficie: Nota Non è stato specificato alcun criterio di rugosità superficiale.	$\Delta = 0{,}5$ mm i punti più alti non devono sporgere di più di 0,5 mm.	$\Delta = 0{,}25$ mm i punti più alti non devono sporgere di più di 0,25 mm.