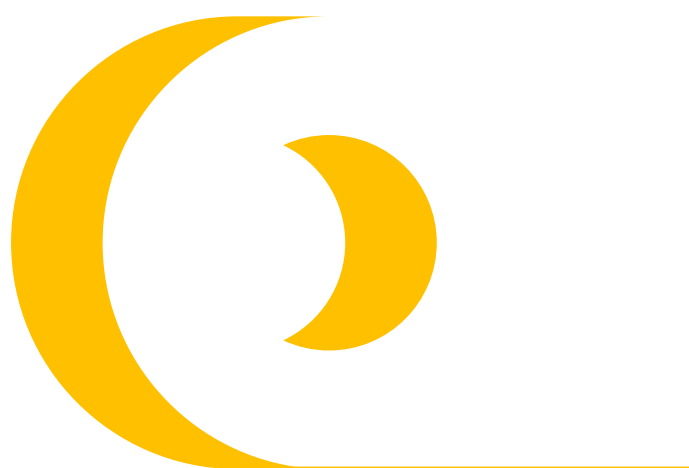


ACCIAI ELETTROZINCATI



EN 10152:2017

QUALITÀ PER IMBUTITURA E PIEGATURA A FREDDO

Vengono suddivisi in ordine crescente di formabilità, dagli stampaggi più semplici (DC01) alle imbutiture più profonde (DC07).

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Qualità	R _e (MPa) min-max			R _m (MPa)		A ₈₀ min (%)			r min		n min
EN10152: 2017	t≤0,5	0,5<t≤0,7	t>0,7	min-max	t≤0,5	0,5<t≤0,7	t>0,7	t<2,0	t≥2,0		
DC01+ZE	(140)-320	(140)-300	(140)-280	270-410	24	26	28	-	-	-	
DC03+ZE	(140)-280	(140)-260	(140)-240	270-370	30	32	34	1,3	1,1	-	
DC04+ZE	(140)-260	(140)-240	(140)-220	270-350	33	35	37	1,6	1,4	0,170	
DC05+ZE	(140)-240	(140)-220	(140)-200	270-330	35	37	39	1,9	1,7	0,190	
DC06+ZE	(130)-220	(130)-200	(130)-180	270-350	37	39	41	2,1	1,9	0,210	
DC07+ZE	(110)-200	(110)-180	(110)-160	270-310	39	41	43	2,5	2,3	0,220	

Prove di trazione effettuate su provini trasversali

t = spessore del laminato in mm

I valori di r ed n valgono solo per prodotti con spessore maggiore o uguale a 0,5 mm

COMPOSIZIONE CHIMICA

Qualità	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Ti (%)
EN10152:2017	max	max	max	max	max
DC01+ZE	0,12	0,60	0,045	0,045	-
DC03+ZE	0,10	0,45	0,035	0,035	-
DC04+ZE	0,08	0,40	0,030	0,030	-
DC05+ZE	0,06	0,35	0,025	0,025	-
DC06+ZE	0,02	0,25	0,020	0,020	0,30
DC07+ZE	0,01	0,20	0,020	0,020	0,20

Nelle qualità DC06 e DC07 il Ti può essere sostituito dal Nb.

TABELLE DI COMPARAZIONE

EUROPA	MAT.	D	F	GB	SE	USA	JAPAN
EN10152:2017	N°	DIN 1623/1:83	NF A36- 401:98	BS 1449/1:91	SIS:75	ASTM	JIS G 3141:96
DC01+ZE	1.0330	St 12	C	CR4	14 11 42	A366	SECC
-	-	-	-	CR3	14 11 46	-	-
DC03+ZE	1.0347	RRSt 13	E	CR2	14 11 48	A619	SECD
DC04+ZE	1.0338	St 14	ES	CR1	14 11 47	A620	SECE
DC05+ZE	1.0312	(St 15)	SES	-	-	A621	-
DC06+ZE	1.0873	IF18	-	-	-	-	-

EN 10268:2006 QUALITÀ ALTORESISTENZIALI MICROLEGATI

Gli acciai altoresistenziali micro legati, pur avendo un basso contenuto di carbonio, presentano elementi micro leganti che conferiscono al prodotto un alto limite di snervamento pur mantenendo una buona formabilità.

Pur essendo idonei a molteplici tipologie di lavorazione, la loro attitudine allo stampaggio decresce all'aumentare della resistenza meccanica; presentano in generale una buona resistenza alla fatica e all'impatto.

La normativa ricalca perfettamente quelle che sono le caratteristiche della medesima famiglia dei laminati a freddo.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Qualità	R _e (MPa) min-max	R _m (MPa) min-max	A ₈₀ min (%) t≤0,7	A ₈₀ min (%) t>0,7	Test piega d min	R _e (MPa) min-max	R _m (MPa) min-max	A ₈₀ min (%) t≤0,7	A ₈₀ min (%) t>0,7	Test piega d min
EN10268:06	Trasversale					Longitudinale				
H260LA+ZE	260-330	350-430	24	26	0 t	240-310	340-420	25	27	0 t
H300LA+ZE	300-380	380-480	21	23	0 t	280-360	370-470	22	24	0 t
H340LA+ZE	340-420	410-510	19	21	0 t	320-410	400-500	20	22	0 t
H380LA+ZE	380-480	440-560	17	19	0,5 t	360-460	430-550	18	20	0,25 t
H420LA+ZE	420-520	470-590	15	17	0,5 t	400-500	460-580	16	18	0,25 t

t = spessore del laminato in mm

COMPOSIZIONE CHIMICA

Qualità	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Al (%)	Ti (%)	Nb (%)
EN10268:06	max	max	max	max	max	max	max¹⁾	max¹⁾
H260LA+ZE	0,1	0,5	0,6	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
H300LA+ZE	0,1	0,5	1,0	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
H340LA+ZE	0,1	0,5	1,0	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
H380LA+ZE	0,1	0,5	1,4	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
H420LA+ZE	0,1	0,5	1,4	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09

Questi elementi possono essere presenti soli o in combinazione; può essere utilizzato anche il vanadio; la somma dei 3 elementi non deve però superare lo 0,22%

TABELLE DI COMPARAZIONE

EUROPA	MAT.	EUROPA	D	E	F	USA
EN 10268:2006 (rif. trasversale)	N°	EN 10268:2000 (rif. longitudinale)	SEW 093:1987	UNE 36122	NF A36-232:1992	SAE J1392
H260LA+ZE	1.0480	H240LA+ZE	ZStE 260	-	E 260 C	035 XLF
H300LA+ZE	1.0489	H280LA+ZE	ZStE 300	-	E 280 C	040 XLF
H340LA+ZE	1.0548	H320LA+ZE	ZStE 340	AE 335 HF	E 315 C	045 XLF
H380LA+ZE	1.0550	H360LA+ZE	ZStE 380	AE 390 HF	E 355 C	050 XLF
H420LA+ZE	1.0556	H400LA+ZE	ZStE 420	AE 430 HF	-	055 XLF

RIVESTIMENTI

Designazione del rivestimento	Valori nominali di zincatura su ciascuna faccia		Valori minimi di zincatura su ciascuna faccia	
	Spessore	Massa	Spessore	Massa
	μm	g/m^2	μm	g/m^2
ZE25/25	2,5	18	1,7	12
ZE50/50	5,0	36	4,1	29
ZE75/75	7,5	54	6,6	47
ZE100/100	10,0	72	9,1	65

Questa tecnologia permette di rivestire anche solo una delle due superfici del laminato:

ZE25/0
ZE50/0
ZE75/0
ZE100/0

E' possibile richiedere una diversa tipologia di rivestimento elettrolitico (indicata come ZN), ovvero una lega di zinco e nichel (11%) che permette una migliore formabilità e saldabilità del prodotto, unitamente ad una superiore resistenza alla corrosione.

ASPETTO SUPERFICIALE

- A** Sono possibili piccole imperfezioni come piccoli alveoli, leggere graffiature e leggera colorazione, che non pregiudichino l'idoneità alla formatura e l'aderenza dei rivestimenti successivamente applicati.
- B** La migliore delle due superfici deve essere esente da imperfezioni che pregiudichino una verniciatura di qualità; l'altra faccia risulta almeno di aspetto A.

PROTEZIONE SUPERFICIALE

- C** Passivazione chimica, tradizionalmente a base di cromo; disponibile anche priva di cromo esavalente in conformità alla Direttiva RoHS.
- O** Oliatura mediante oli che possono essere rimossi in fase di grassaggio senza compromettere il rivestimento.
- CO** Combinazione di oliatura e passivazione chimica per migliorare l'effetto protettivo contro la corrosione.
- P** Fosfatazione, particolarmente idonea all'applicazione di uno strato successivo di vernice.
- PO** Combinazione di fosfatazione e oliatura per migliorare la formabilità.
- PC** Combinazione di fosfatazione e passivazione chimica per migliorare l'effetto protettivo contro la corrosione mantenendo secco il materiale.
- PCO** Combinazione di fosfatazione, passivazione chimica e oliatura per massimizzare l'effetto protettivo contro la corrosione.
- U** Senza alcuna protezione, sotto la responsabilità del cliente.

EN 10131:2006**TOLLERANZE DIMENSIONALI**

Questi prodotti hanno la caratteristica di essere rivestiti di zinco mediante il processo elettrolitico, che consiste nel coprire il laminato partendo da una soluzione di sali e zinco.

Si differenziano dai rivestiti a caldo per spessori di rivestimento inferiori e per superfici estremamente uniformi e regolari molto adatte alla verniciatura.

SPESSORE

Per gli acciai con carico di snervamento $R_e < 260$ MPa:

Spessore nominale mm	Tolleranze NORMALI per una larghezza nominale in mm			Tolleranze SPECIALI (S) per una larghezza nominale in mm		
	≤ 1200	$>1200 \leq 1500$	>1500	≤ 1200	$>1200 \leq 1500$	>1500
$\geq 0,35 \leq 0,40$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,020$	$\pm 0,025$	$\pm 0,030$
$>0,40 \leq 0,60$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$	$\pm 0,030$	$\pm 0,035$
$>0,60 \leq 0,80$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,030$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$
$>0,80 \leq 1,00$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$
$>1,00 \leq 1,20$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$
$>1,20 \leq 1,60$	$\pm 0,08$	$\pm 0,09$	$\pm 0,10$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$
$>1,60 \leq 2,00$	$\pm 0,10$	$\pm 0,11$	$\pm 0,12$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$
$>2,00 \leq 2,50$	$\pm 0,12$	$\pm 0,13$	$\pm 0,14$	$\pm 0,080$	$\pm 0,090$	$\pm 0,100$
$>2,50 \leq 3,00$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,100$	$\pm 0,110$	$\pm 0,120$

Per gli acciai con carico di snervamento $260 \leq R_e < 340$ MPa:

Spessore nominale mm	Tolleranze NORMALI per una larghezza nominale in mm			Tolleranze SPECIALI (S) per una larghezza nominale in mm		
	≤ 1200	$>1200 \leq 1500$	>1500	≤ 1200	$>1200 \leq 1500$	>1500
$\geq 0,35 \leq 0,40$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,025$	$\pm 0,030$	$\pm 0,035$
$>0,40 \leq 0,60$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,030$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$
$>0,60 \leq 0,80$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$
$>0,80 \leq 1,00$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$
$>1,00 \leq 1,20$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,10$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$
$>1,20 \leq 1,60$	$\pm 0,09$	$\pm 0,11$	$\pm 0,12$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$
$>1,60 \leq 2,00$	$\pm 0,12$	$\pm 0,13$	$\pm 0,14$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$	$\pm 0,100$
$>2,00 \leq 2,50$	$\pm 0,14$	$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,100$	$\pm 0,110$	$\pm 0,120$
$>2,50 \leq 3,00$	$\pm 0,17$	$\pm 0,18$	$\pm 0,18$	$\pm 0,120$	$\pm 0,130$	$\pm 0,140$

Per gli acciai con carico di snervamento $340 \leq R_e \leq 420$ MPa:

Spessore nominale mm	Tolleranze NORMALI per una larghezza nominale in mm			Tolleranze SPECIALI (S) per una larghezza nominale in mm		
	≤ 1200	$>1200 \leq 1500$	>1500	≤ 1200	$>1200 \leq 1500$	>1500
$\geq 0,35 \leq 0,40$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,030$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$
$>0,40 \leq 0,60$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$
$>0,60 \leq 0,80$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$
$>0,80 \leq 1,00$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,10$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$
$>1,00 \leq 1,20$	$\pm 0,09$	$\pm 0,10$	$\pm 0,11$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$
$>1,20 \leq 1,60$	$\pm 0,11$	$\pm 0,12$	$\pm 0,14$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$	$\pm 0,100$

Spessore nominale mm	Tolleranze NORMALI per una larghezza nominale in mm			Tolleranze SPECIALI (S) per una larghezza nominale in mm		
>1,60 ≤2,00	± 0,14	± 0,15	± 0,17	± 0,080	± 0,100	± 0,110
>2,00 ≤2,50	± 0,16	± 0,18	± 0,19	± 0,110	± 0,120	± 0,130
>2,50 ≤3,00	± 0,20	± 0,20	± 0,21	± 0,130	± 0,140	± 0,150

Per gli acciai con carico di snervamento **420 MPa < R_e**:

Spessore nominale mm	Tolleranze NORMALI per una larghezza nominale in mm			Tolleranze SPECIALI (S) per una larghezza nominale in mm		
	≤1200	>1200 ≤1500	>1500	≤1200	>1200 ≤1500	>1500
≥0,35 ≤0,40	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,035	± 0,040	± 0,050
>0,40 ≤0,60	± 0,05	± 0,07	± 0,08	± 0,040	± 0,050	± 0,060
>0,60 ≤0,80	± 0,06	± 0,08	± 0,10	± 0,050	± 0,060	± 0,070
>0,80 ≤1,00	± 0,08	± 0,10	± 0,11	± 0,060	± 0,070	± 0,080
>1,00 ≤1,20	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,070	± 0,080	± 0,100
>1,20 ≤1,60	± 0,13	± 0,14	± 0,16	± 0,080	± 0,100	± 0,110
>1,60 ≤2,00	± 0,16	± 0,17	± 0,19	± 0,100	± 0,110	± 0,130
>2,00 ≤2,50	± 0,19	± 0,20	± 0,22	± 0,130	± 0,140	± 0,160
>2,50 ≤3,00	± 0,22	± 0,23	± 0,24	± 0,160	± 0,170	± 0,180

LUNGHEZZA

Lunghezza nominale in mm	Tolleranze NORMALI		Tolleranze SPECIALI (S)	
	Scostamento inf. mm	Scostamento sup. mm	Scostamento inf. mm	Scostamento sup. mm
<2000	0	6	0	3
≥2000	0	0,3% della lunghezza nominale	0	0,15% della lunghezza nominale

LARGHEZZA

Per i coils non refilati:

Larghezza nominale mm	Tolleranze NORMALI		Tolleranze SPECIALI (S)	
	Scostamento inf. mm	Scostamento sup. mm	Scostamento inf. mm	Scostamento sup. mm
≤1200	0	+ 4	0	+ 2
>1200 ≤1500	0	+ 5	0	+ 2
>1500	0	+ 6	0	+ 3

Per i nastri:

Classi di tolleranza	Spessore nominale t mm	Scostamenti in mm per una larghezza nominale w in mm							
		w < 125		125 ≤ w < 250		250 ≤ w < 400		400 ≤ w < 600	
		Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.
Normali	t < 0,6	0	+ 0,4	0	+ 0,5	0	+ 0,7	0	+ 1,0
	0,6 ≤ t < 1,0	0	+ 0,5	0	+ 0,6	0	+ 0,9	0	+ 1,2
	1 ≤ t < 2	0	+ 0,6	0	+ 0,8	0	+ 1,1	0	+ 1,4
	2 ≤ t ≤ 3	0	+ 0,7	0	+ 1,0	0	+ 1,3	0	+ 1,6

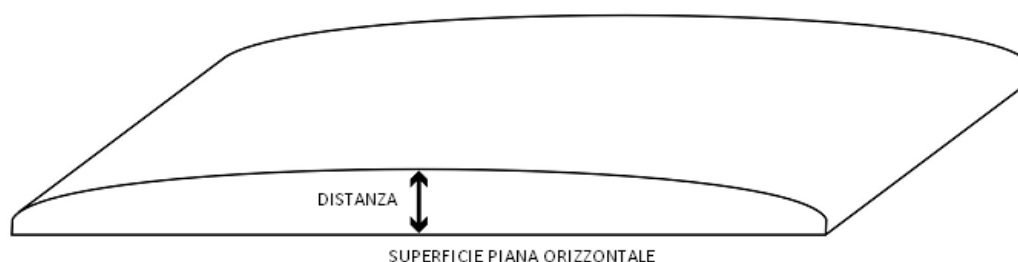
E' tuttavia possibile richiedere tolleranze diverse, da concordare in fase d'ordine.

Classi di tolleranza	Spessore nominale t mm	Scostamenti in mm per una larghezza nominale w in mm							
Speciali (S)	t < 0,6	0	+ 0,2	0	+ 0,2	0	+ 0,3	0	+ 0,5
	0,6 ≤ t < 1,0	0	+ 0,2	0	+ 0,3	0	+ 0,4	0	+ 0,6
	1,0 ≤ t < 2,0	0	+ 0,3	0	+ 0,4	0	+ 0,5	0	+ 0,7
	2,0 ≤ t ≤ 3,0	0	+ 0,4	0	+ 0,5	0	+ 0,6	0	+ 0,8

E' tuttavia possibile richiedere tolleranze diverse, da concordare in fase d'ordine.

PLANARITÀ

La deviazione dalla planarità indica la distanza tra la superficie del prodotto e la superficie piana d'appoggio dello stesso. Le tolleranze di planarità possono essere richieste solo sulle lamiere; per i prodotti non skinpassati vengono garantite solo tolleranze normali.



Per gli acciai con carico di snervamento $R_e < 260$ MPa:

Classi di tolleranza	Larghezza nominale w mm	Tolleranze di planarità per spessore t mm		
		t < 0,7	0,7 ≤ t < 1,2	t ≥ 1,2
Normali	w < 600	7	6	5
	600 ≤ w < 1200	10	8	7
	1200 ≤ w < 1500	12	10	8
	w ≥ 1500	17	15	13
Speciali (FS)	w < 600	4	3	2
	600 ≤ w < 1200	5	4	3
	1200 ≤ w < 1500	6	5	4
	w ≥ 1500	8	7	6
Speciali (FS) per effettuare la verifica	w < 1500	L'altezza di un'onda di lunghezza maggiore di 200 mm deve essere inferiore al 1% della sua lunghezza		
	w ≥ 1500	L'altezza di un'onda di lunghezza maggiore di 200 mm deve essere inferiore al 1,5% della sua lunghezza		
		Per onde di lunghezza minore di 200 mm la massima altezza non deve superare i 2 mm		

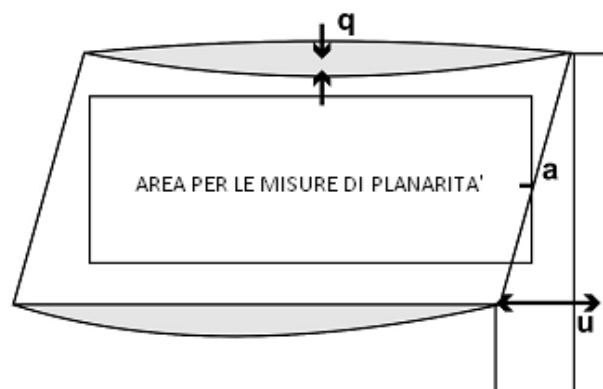
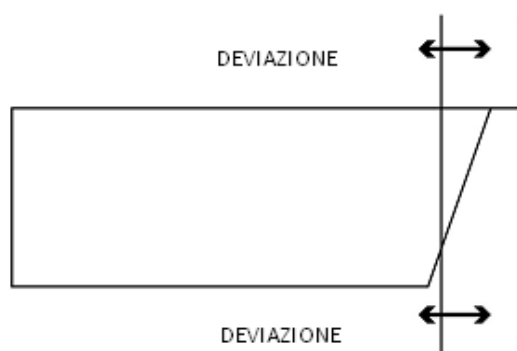
Per gli acciai con carico di snervamento $260 \leq R_e < 340$ MPa:

Classi di tolleranza	Larghezza nominale w mm	Tolleranze di planarità in mm per spessore t in mm		
		t < 0,7	0,7 ≤ t < 1,2	t ≥ 1,2
Normali	w < 600	possono eventualmente essere concordate		
	600 ≤ w < 1200	13	10	8
	1200 ≤ w < 1500	15	13	11
	w ≥ 1500	20	19	17
Speciali (FS)	w < 600	possono eventualmente essere concordate		
	600 ≤ w < 1200	8	6	5
	1200 ≤ w < 1500	9	8	6
	w ≥ 1500	12	10	9

Per gli acciai con carico di snervamento $R_e \geq 340$ MPa:
valori da definirsi in fase d'ordine.

PERPENDICOLARITÀ (fuori squadra)

Il fuori squadra "u" indica la proiezione ortogonale di un lato trasversale sopra un lato longitudinale e non deve superare l'1% della larghezza effettiva del foglio.



u = fuori squadra **q** = centinatura
a = distanza minima dal bordo del foglio per le normali tolleranze di planarità (200 mm)

RETTILINEITÀ (centinatura)

Tipo di prodotto	Larghezza mm	Lunghezza mm	Lunghezza effettiva (L) mm	Tolleranze mm
Tutti	Tutte	≥ 2000	2000	5
		< 2000	Lunghezza effettiva L	0,25% di L
Nastro	< 600	Devono essere concordate all'ordinazione; una tolleranza speciale (CS) di 2 mm su 2 m di lunghezza può essere appositamente richiesta (ma non sugli acciai altoresistenziali)		