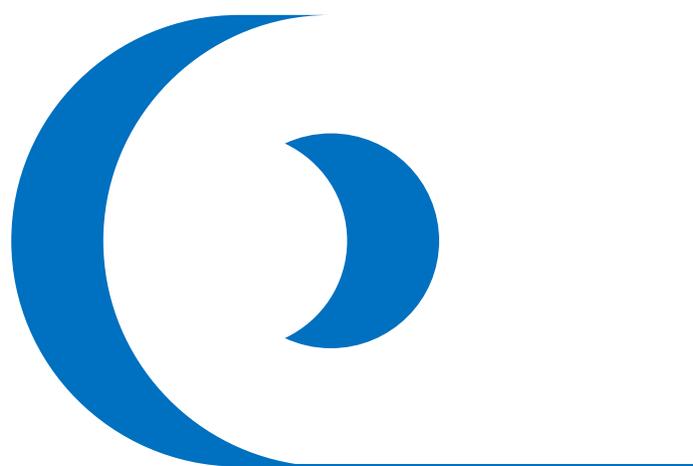


ACCIAI LAMINATI A FREDDO



EN 10130:2007

QUALITÀ PER IMBUTITURA E PIEGATURA A FREDDO

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

Possono essere forniti in diverse tipologie di aspetto superficiale, finitura superficiale e protezione superficiale.

Nella tabelle di seguito riportate, le caratteristiche standard sono indicate con sottolineatura.

ASPETTO SUPERFICIALE

- A** Sono consentiti difetti come pori, leggere graffiature, piccoli segni, lievi rigature o una leggera colorazione, che non influenzano negativamente la formabilità o l'applicazione di rivestimenti superficiali.
- B** La superficie avente il miglior aspetto deve essere priva di difetti che possano pregiudicare l'uniformità di una verniciatura di qualità o di un rivestimento elettrolitico; l'altra superficie deve essere almeno di tipo A.

FINITURA SUPERFICIALE	SIMBOLO	RUGOSITA' SUPERFICIALE Ra	
		μ metri	μ pollici
Brillante	b	$Ra \leq 0,4 \mu\text{m}$	$Ra \leq 15,75 \mu''$
Semi brillante	g	$Ra \leq 0,9 \mu\text{m}$	$Ra \leq 35,43 \mu''$
Normale	m	$0,6 \mu\text{m} < Ra \leq 1,9 \mu\text{m}$	$26,32 \mu'' < Ra \leq 74,80 \mu''$
Rugosa	r	$Ra > 1,6 \mu\text{m}$	$Ra > 63,00 \mu''$

PROTEZIONE SUPERFICIALE

Il materiale viene fornito oliato, tuttavia è possibile richiederlo anche secco, considerando il maggior rischio di ossidazione dello stesso.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Qualità	R _e (MPa)			R _m (MPa)	A ₈₀ (%)			r		n
	min-max			min-max	Min			min		min
EN10130:2007	t≤0,5	0,5<t≤0,7	t>0,7	t≤0,5	0,5<t≤0,7	t>0,7	t<2,0	t≥2,0		
DC 01	(140)-320	(140)-300	(140)-280	270-410	24	26	28	-	-	-
DC 03	(140)-280	(140)-260	(140)-240	270-370	30	32	34	1,3	1,1	-
DC 04	(140)-250	(140)-230	(140)-210	270-350	34	36	38	1,6	1,4	0,180
DC 05	(140)-220	(140)-200	(140)-180	270-330	36	38	40	1,9	1,7	0,200
DC 06	(120)-210	(120)-190	(120)-170	270-330	37	39	41	2,1	1,9	0,220
DC 07	(100)-190	(100)-170	(100)-150	250-310	40	42	44	2,5	2,3	0,230

Prove di trazione effettuate su provini trasversali.

t = spessore del laminato in mm.

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

COMPOSIZIONE CHIMICA

Qualità	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Ti (%)
EN1030:2007	max	Max	max	max	max
DC 01	0,12	0,60	0,045	0,045	
DC 03	0,10	0,45	0,035	0,035	
DC 04	0,08	0,40	0,030	0,030	
DC 05	0,06	0,35	0,025	0,025	
DC 06	0,02	0,25	0,020	0,020	0,30
DC 07	0,01	0,20	0,020	0,020	0,20

Salvo diverso accordo, le qualità DC01, DC03, DC04 e DC05 possono essere fornite come acciai legati (ad esempio al B o al Ti).

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

TABELLE DI COMPARAZIONE

EUROPA	MAT.	I	D	E	F	GB	SE	USA	JAPAN
EN 10130:07	N°	UNI EN 10130:91	DIN 1623/1:83	UNE 36083:75	NF A36-401:98	BS 1449/1:91	SIS:75	ASTM	JIS G 3141:96
DC 01	1.0330	Fe P01	St 12	AP 00	C	CR 4	14 11 42	A366CRCQ	SPCC
DC 03	1.0347	Fe P03	RRSt 13	AP 02	E	CR 2	14 11 48	A619CRDQ	SPCD
DC 04	1.0338	Fe P04	St 14	AP 04	ES	CR 1	14 11 47	A620CRDQSK	SPCE/ SPCEN
DC 05	1.0312	Fe P05	(St 15)	-	SES	-	-	-	-
DC 06	1.0873	Fe P06	IF 181	-	-	-	-	-	-

EN 10268:2006 QUALITÀ ALTORESISTENZIALI MICROLEGATI

Gli acciai altoresistenziali microlegati, 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.

Possono essere forniti in diverse tipologie di aspetto superficiale, finitura superficiale e protezione superficiale.

Con sottolineatura sono indicate le caratteristiche standard.

ASPETTO SUPERFICIALE

- A** Sono consentiti difetti come pori, leggere graffiature, piccoli segni, lievi rigature o una leggera colorazione, che non influenzano negativamente la formabilità o l'applicazione di rivestimenti superficiali.
- B** Non applicabile per gli acciai altoresistenziali microlegati.

<i>FINITURA SUPERFICIALE</i>	SIMBOLO	RUGOSITA' SUPERFICIALE Ra	
		μ metri	μ pollici
Brillante	b	$Ra \leq 0,4 \mu m$	$Ra \leq 15,75 \mu''$
Semi brillante	g	$Ra \leq 0,9 \mu m$	$Ra \leq 35,43 \mu''$
Normale	m	$0,6 \mu m < Ra \leq 1,9 \mu m$	$26,32 \mu'' < Ra \leq 74,80 \mu''$
Rugosa	r	$Ra > 1,6 \mu m$	$Ra > 63,00 \mu''$

PROTEZIONE SUPERFICIALE

Il materiale viene fornito oliato, tuttavia, a rischio del committente è possibile richiederlo anche secco (senza protezione presenta un maggior rischio d'ossidazione).

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
EN10268:2006	Trasversale					Longitudinale				
HC260LA	260-330	350-430	24	26	0 t	240-310	340-420	25	27	0 t
HC300LA	300-380	380-480	21	23	0 t	280-360	370-470	22	24	0 t
HC340LA	340-420	410-510	19	21	0 t	320-410	400-500	20	22	0 t
HC380LA	380-480	440-560	17	19	0,5 t	360-460	430-550	18	20	0,25 t
HC420LA	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 (%)
EN10268:2006	max	max	max	max	max	min	max ¹⁾	max ¹⁾
HC260LA	0,1	0,5	0,6	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
HC300LA	0,1	0,5	1,0	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
HC340LA	0,1	0,5	1,1	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
HC380LA	0,1	0,5	1,6	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09
HC420LA	0,1	0,5	1,6	0,025	0,025	0,015	0,15	0,09

¹⁾ 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
HC260LA	1.0480	H 240 LA	ZStE 260	-	E 260 C	035 XLF
HC300LA	1.0489	H 280 LA	ZStE 300	-	E 280 C	040 XLF
HC340LA	1.0548	H 320 LA	ZStE 340	AE 335 HF	E 315 C	045 XLF
HC380LA	1.0550	H 360 LA	ZStE 380	AE 390 HF	E 355 C	050 XLF
HC420LA	1.0556	H 400 LA	ZStE 420	AE 430 HF	-	055 XLF

EN 10131:2006

TOLLERANZE DIMENSIONALI

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
$\geq 0,35 \leq 0,40$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,030$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$
$>0,40 \leq 0,60$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,035$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$
$>0,60 \leq 0,80$	$\pm 0,06$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,040$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$
$>0,80 \leq 1,00$	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,10$	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$
$>1,00 \leq 1,20$	$\pm 0,09$	$\pm 0,10$	$\pm 0,11$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$
$>1,20 \leq 1,60$	$\pm 0,11$	$\pm 0,12$	$\pm 0,14$	$\pm 0,070$	$\pm 0,080$	$\pm 0,100$
$>1,60 \leq 2,00$	$\pm 0,14$	$\pm 0,15$	$\pm 0,17$	$\pm 0,080$	$\pm 0,100$	$\pm 0,110$
$>2,00 \leq 2,50$	$\pm 0,16$	$\pm 0,18$	$\pm 0,19$	$\pm 0,110$	$\pm 0,120$	$\pm 0,130$
$>2,50 \leq 3,00$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$	$\pm 0,130$	$\pm 0,140$	$\pm 0,150$

Per gli acciai con carico di snervamento $420 \text{ MPa} < R_e$:

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

LUNGHEZZA

Lunghezza nominale 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
$>1200 \leq 1500$	0	+ 5	0	+ 2
>1500	0	+ 6	0	+ 3

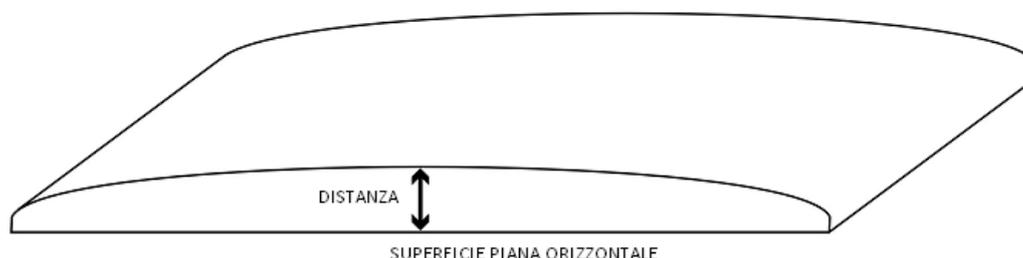
Per i nastri:

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
	$0,6 \leq t < 1,0$	0	+ 0,5	0	+ 0,6	0	+ 0,9	0	+ 1,2
	$1 \leq t < 2$	0	+ 0,6	0	+ 0,8	0	+ 1,1	0	+ 1,4
	$2 \leq t \leq 3$	0	+ 0,7	0	+ 1,0	0	+ 1,3	0	+ 1,6
Speciali (S)	t < 0,6	0	+ 0,2	0	+ 0,2	0	+ 0,3	0	+ 0,5
	$0,6 \leq t < 1,0$	0	+ 0,2	0	+ 0,3	0	+ 0,4	0	+ 0,6
	$1,0 \leq t < 2,0$	0	+ 0,3	0	+ 0,4	0	+ 0,5	0	+ 0,7
	$2,0 \leq t \leq 3,0$	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 mm	Tolleranze di planarità per spessore 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:

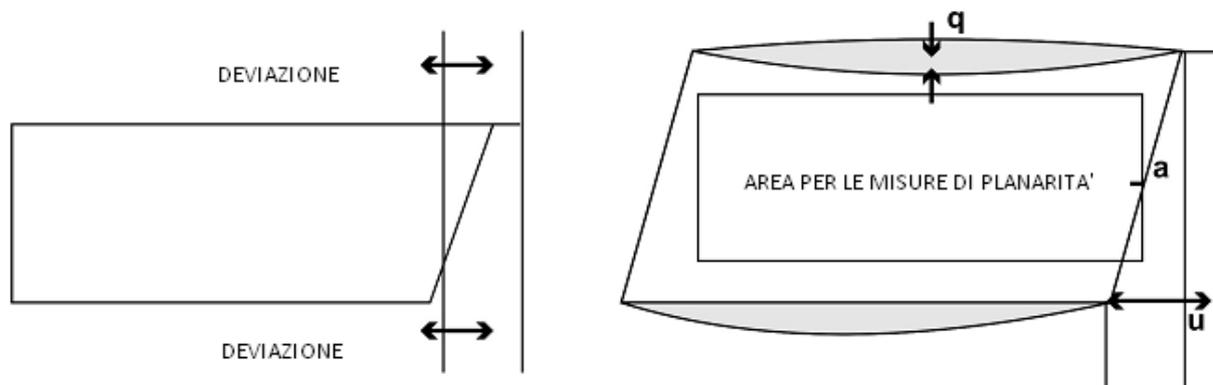
Classi di tolleranza	Larghezza nominale mm	Tolleranze di planarità per spessore mm		
		t < 0,7	0,7 ≤ t < 1,2	t ≥ 1,2
Normali	w < 600	possono eventualmente essere concordate		
	600 ≤ w < 1200	13	10	8
	1200 ≤ w < 1500	15	13	11
	w ≥ 1500	20	19	17
Speciali (FS)	w < 600	possono eventualmente essere concordate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