

TOLLERANZE LAMINATI A CALDO

LAMINATI A CALDO PER IMPIEGHI STRUTTURALI

Impieghi

1) S 235 (Fe 360)

Acciaio di base o di qualità non legato, per la fabbricazione di elementi strutturali di pezzi di media difficoltà saldati o assemblati mediante bulloni o viti a temperatura ambiente, per particolari che non richiedono alleggerimenti e non sono sottoposti a sollecitazioni severe.

2) S 275 (Fe 430)

Acciaio di base o di qualità non legato per la costruzione di pezzi saldati o assemblati mediante bulloni o viti a temperatura ambiente che, in servizio, sono sottoposti a sollecitazioni di medio livello: profilati, travi saldate, serbatoi, ecc.

3) S 355 (Fe 510)

Acciaio di base o di qualità non legati per la costruzione di pezzi saldati o assemblati mediante bulloni o viti a temperatura ambiente di strutture fisse o mobili che debbono resistere a forti sollecitazioni: lampioni stradali, telai di rimorchi, attrezzature per opere pubbliche ecc.

Designazione

- simbolo "S": Acciai per impieghi strutturali
- J, K, L: resilienza rispettivamente di 27, 40, 60 Joule;
- lettera o numero indicante la temperatura della prova di resilienza:
R = temperatura +23° ±5°
0 = temperatura 0°
2 = temperatura -20°
- G3 e G4 = Stato di fornitura (discrezione del produttore)
- AR = senza una condizione particolare di laminazione speciale e/o trattamento termico.
- N = Laminazione effettuata dentro ad un terminato campo di temperatura in grado di sviluppare un materiale con condizioni equivalenti ad un trattamento termico di ricottura

Classe di zincabilità

Per prodotti che necessitano di rivestimenti con caratteristiche complessive di più elevato standard qualitativo, per particolari esigenze riguardo ad uniformità del rivestimento ed aspetto brillante dei pezzi, si possono definire tre classi di composizione chimica. Dalla % di silicio 0,25 allo 0,35 la classe di zincabilità è la Classe 2.

CLASSE DI IDONEITÀ ALLA ZINCATURA A CALDO

Classe	Elementi in %		
	Si	Si+2,5P	P
Classe 1	≤0,030	≤0,090	
Classe 2	≤0,35		
Classe 3	0,14≤Si≤0,25		≤0,035

LAMINATI A CALDO AD ALTO LIMITE DI SNERVAMENTO PER FORMATURA A FREDDO

Impieghi

Acciaio ad alto limite di snervamento, adatto ad operazioni di piegatura e imbutitura a freddo. Trattasi di acciaio a grano fine, a basso contenuto di zolfo e ridotto contenuto inclusionale (acciaio desolfurato). Le elevate caratteristiche e le sue eccellenti prestazioni allo stampaggio permettono di realizzare soluzioni economiche per numerosi pezzi o sotto-sistemi che richiedano riduzioni di peso, di spessore o d'ingombro: la regolarità del ritorno elastico è adatta a tutte le fabbricazioni in serie automatizzate, e facilita la fabbricazione e l'assemblaggio.

Questi acciai si dividono in acciai tipo M e acciai tipo N.

- ACCIAIO TIPO M

Si ottiene con un procedimento di laminazione nel quale la deformazione finale viene ottenuta entro un determinato intervallo di temperatura che dà luogo ad uno stato del materiale comportante determinate caratteristiche che non possono essere ottenute o riprodotte con un semplice trattamento termico. Sono acciai che uniscono elevate caratteristiche meccaniche ad una buona attitudine alla formatura a freddo.

- ACCIAIO TIPO N

Si ottiene con un procedimento di laminazione nel quale la deformazione finale viene effettuata in una determinata gamma di temperature in grado di sviluppare nel materiale uno stato equivalente a quello ottenuto dopo normalizzazione, in modo che i valori prescritti delle caratteristiche meccaniche restano in essere anche dopo normalizzazione. Sono acciai che associano l'attitudine allo stampaggio con elevati livelli di caratteristiche meccaniche. La regolarità delle caratteristiche chimiche e meccaniche, garantisce loro una grande riproducibilità della geometria dei pezzi realizzati, grazie a un ritorno elastico costante.

LAMINATI A CALDO PER IMBUTITURA O PIEGAMENTO A FREDDO

Impieghi

1) DD11 (Fe P11)

Acciaio adatto per operazioni di piega o profilatura. Non è consigliabile nei casi in cui sia necessario un elevato grado di uniformità delle caratteristiche meccaniche.

2) DD12 (Fe P12)

Acciaio adatto a stampaggi di media difficoltà.

3) DD13 (Fe P13)

Acciaio adatto per stampaggi profondi.

4) DD14

Acciaio adatto per profondissimi stampaggi.

CARATTERISTICHE CHIMICHE E MECCANICHE

ACCIAI DA COSTRUZIONE EN 10025													
	Spess. mm	Limite Elastico Re	Resistenza Rottura Rm		Allungamento min		C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu
			<3	≥3	<3	≥3							
		N/mm ²	N/mm ²		%		% Max	% Max	% Max	% Max	% Max		% Min
AD USO GENERALE	S235JR	>235	360 ÷ 510	360-510	19	24	0,17	-	1,4	0,035	0,035		0,55
	S235J0						0,17	-	1,4	0,05	0,035		0,55
	S235J2G3						0,17	-	1,4	0,045	0,035		0,55
	S275JR	>275	430 ÷ 580	410-560	16	20	0,21	-	1,5	0,055	0,035		0,55
	S275J0						0,21	-	1,5	0,05	0,035		0,55
	S275J2G3						0,21	-	1,5	0,045	0,035		0,55
	S355JR	>355	510 ÷ 680	470-630	16	20	0,24	0,55	1,6	0,055	0,035		0,55
	S355J0						0,24	0,55	1,6	0,05	0,035		0,55
S355J2G3	0,24						0,55	1,6	0,045	0,035		0,55	
RESISTENTE ALLA CORROSIONE	S235J0W	>300	>430	>410	20	24	0,13	0,4	0,20-0,60	0,035	0,035	0,40-0,80	0,25-0,55
	S355J0WP	>355	>510	>490	15	20	0,12	0,75	0,1	0,06-0,15	0,035	0,30-1,25	0,25-0,55

ACCIAI ALTORESISTENZIALI AD ELEVATA FORMABILITÀ EN 10149													
Spess. mm	Limite Elastico Re	Resistenza Rottura Rm	Allungamento min		C	Mn	Si	P	S	Al	Nb	V	Ti
	N/mm ²	N/mm ²	<3	≥3	% Max	% Max	% Max	% Max	% Max	% Min	% Max	% Max	% Max
S315MC	>315	390 ÷ 510	20	24	0,12	1,3	0,5	0,025	0,02	0,015	0,09	0,2	0,15
S355MC	>355	430 ÷ 550	19	23	0,12	1,5	0,5	0,025	0,02	0,015	0,09	0,2	0,15
S420MC	>420	480 ÷ 620	16	19	0,12	1,6	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15
S460 MC	>460	520 ÷ 670	14	17	0,12	1,6	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15
S500MC	>500	550 ÷ 700	12	14	0,12	1,7	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15
S550MC	>550	600 ÷ 760	12	14	0,12	1,8	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15
S600MC	>600	650 ÷ 820	11	13	0,12	1,9	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,22
S650MC	>650	700 ÷ 880	10	12	0,12	2,0	0,6	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,22
S700MC	>700	750 ÷ 980	10	12	0,12	2,1	0,6	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,22

ACCIAI AD ELEVATA FORMABILITÀ EN 10111									
Spess. mm	Limite Elastico Re	Resistenza Rottura Rm	Allungamento min		C	Mn	P	S	
	Max	Max	<3	≥3	%				
DD11	340	440	24	26	0,12	0,6	0,045	0,045	
DD12	320	420	26	30	0,1	0,45	0,035	0,035	
DD12M	310	390	29	33					

TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA
Tolleranze di spessore

TOLLERANZE DI SPESSORE EN 10051				
Spessore nominale	Tolleranze normali			
	>600 ≤1200	>1200 ≤1500	>1500 ≤1800	>1800
≤2,0	±0,17	±0,19	±0,21	-
>2,00 ≤2,50	±0,18	±0,21	±0,23	±0,25
>2,50 ≤3,00	±0,20	±0,22	±0,24	±0,26
>3,00 ≤4,00	±0,22	±0,24	±0,26	±0,27
>4,00 ≤5,00	±0,24	±0,26	±0,28	±0,29
>5,00 ≤6,00	±0,26	±0,28	±0,29	±0,31
>6,00 ≤8,00	±0,29	±0,30	±0,31	±0,35
>8,00 ≤10,00	±0,32	±0,33	±0,34	±0,40
>10,00 ≤12,50	±0,35	±0,36	±0,37	±0,43
>12,50 ≤15,00	±0,37	±0,38	±0,40	±0,46
>15,00 ≤25,00	±0,40	±0,42	±0,45	±0,50

NOTA: Per gli acciai S420MC - S460MC - S420NC, i valori di tolleranza sullo spessore debbono essere aumentati del 30%.
 Per gli acciai S500MC - S550M - S600MC - S650MC - S700M, i valori di tolleranza sullo spessore debbono essere aumentati del 40%.

Tolleranze di larghezza

TOLLERANZE DI LARGHEZZA EN 10051				
Larghezza nominale	Tolleranze normali			
	Bordi grezzi		Bordi cesoiati	
	inferiore	superiore	inferiore	superiore
≤1200	0	+20	0	+3
>1200 ≤1500	0	+20	0	+5
>1500	0	+25	0	+6

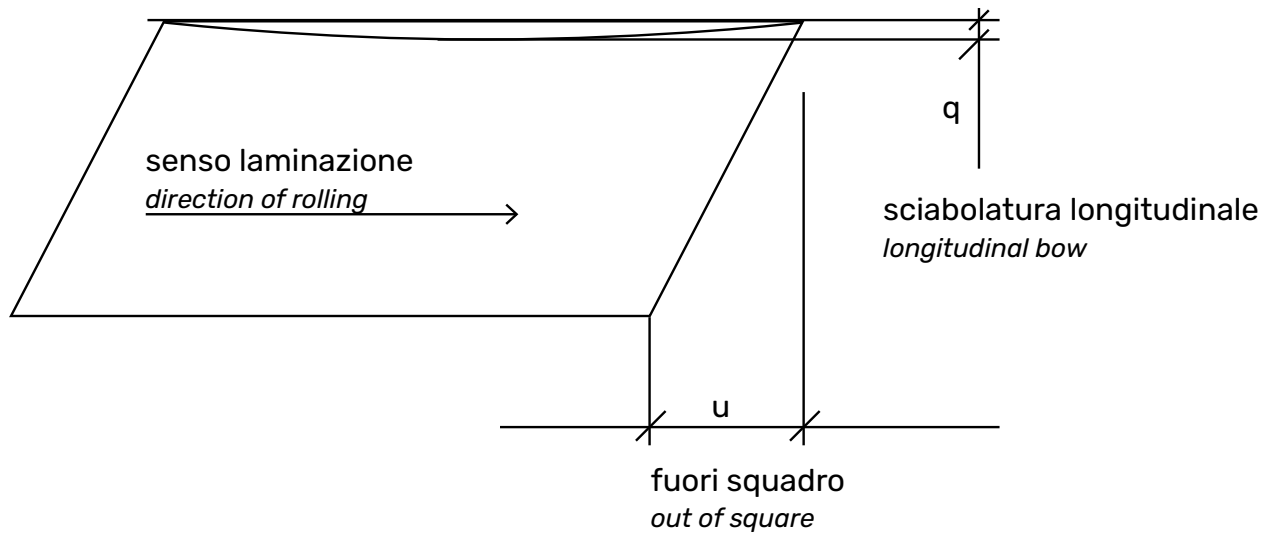
Tolleranze di lunghezza

TOLLERANZE DI LUNGHEZZA EN 10051		
Lunghezza nominale	Bordi grezzi	Bordi cesoiati
≤2000	-0 +10	±1
>2000 ≤8000	-0 +0,005 x lunghezza nominale	±1% della lunghezza
>8000	-0 +40	-

Tolleranze di planarità

TOLLERANZE DI PLANARITÀ EN 10051			
Spessore nominale	Larghezza nominale	Tolleranza di planarità	Tolleranza speciale di planarità (solo skinpassati)
≤2,0	≤1200	18	9
	>1200 ≤1500	20	10
	>1500	25	13
>2,0 ≤5,0	≤1200	15	8
	>1200 ≤1500	18	9
	>1500	23	12

Sciabolatura e fuori squadra



Sciabolatura longitudinale, secondo la EN 10051:

- per lamiere con una lunghezza nominale < 5000 mm $q = 0,5\%$ della lunghezza
- per lamiere con lunghezza nominale ≥ 5000 mm, larghezza ≥ 600 mm e con bordi grezzi di laminazione, $q = 20$ mm max, per ogni lunghezza di 5000 mm
- per lamiere con lunghezza nominale ≥ 5000 mm, larghezza ≥ 600 mm e con bordi refilati, $q = 15$ mm max, per ogni lunghezza di 5000 mm

Perpendicolarità (fuori squadra) secondo la EN 10051

Il fuori squadra u deve essere $< 1\%$ della larghezza effettiva della lamiera.

ASPETTO E PROTEZIONE SUPERFICIALE

Aspetto superficiale

Aspetto Superficiale	Caratteristiche	Settori d'impiego
NORMALE	È lo standard della superficie corrente ottenuto in laminazione a caldo e successivamente decapata. In questo standard sono tollerati difetti come leggere ondulazioni ai bordi, rigature, inclusioni, mancanza di materiale, ecc., purché non pregiudichino l'impiego.	Impieghi generici senza particolari esigenze di utilizzo. Spianatori, carpentieri, tubisti, utilizzatori vari.
CURATO	Questo standard è abbinato ai materiali da stampaggio e ai materiali da rilaminazione con esigenze superficiali definite. Garantisce una superficie esente da difetti gravi e medi. Sono tollerati difetti leggeri.	Stampaggio, tranciatura fine, rilaminatori.

Protezione superficiale

I laminati con superficie decapata vengono forniti con superficie "oleata" come da pratica standard.