

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali (UNI EN 10025)

Tolleranze: Norma di riferimento UNI EN 10051

Questa gamma di acciai, presentando una buona duttilità e carichi di snervamento e di rottura minimi garantiti, risulta essere idonea ad una grande varietà di applicazioni.

La condizione di fornitura è indicata con la sigla +AR qualora non venga specificata al momento dell'ordine, mentre vengono indicate con le sigle +N e +M rispettivamente i trattamenti di laminazione di normalizzazione e di laminazione termomeccanica.

Gli acciai da costruzione possono presentare diverse caratteristiche di resilienza, come descritto nella tabella seguente.

Qualità di resilienza	Temperatura	Energia minima
EN10025/2:2005	(°C)	(J)
JR	20	27
J0	0	27
J2	-20	27
K2	-20	40 ¹⁾
1) Corrisponde a 27J a -40°C.		

Le qualità S185, E295, E335 ED E360 descritte nella normativa EN 10025 fanno eccezione, in quanto non si possono applicare prescrizioni sulla resilienza del materiale.

Caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente									
Qualità	R _e (MPa)	R _m (MPa)		A ₈₀ (%) min					A ₅ (%) min
	min	min - max		l/t					l/t
EN10025/2:2005	s ≤ 16	s < 3	s ≥ 3	s ≤ 1	1 < t ≤ 1.5	1.5 < s ≤ 2	2 < s ≤ 2.5	2.5 < s < 3	3 ≤ s < 40
S235JR	235	360-510	360-510	17/15	18/16	19/17	20/18	21/19	26/24
S235JO	235	360-510	360-510	17/15	18/16	19/17	20/18	21/19	26/24
S235J2	235	360-510	360-510	17/15	18/16	19/17	20/18	21/19	26/24
S275JR	275	430-580	410-560	15/13	16/14	17/15	18/16	19/17	23/21
S275JO	275	430-580	410-560	15/13	16/14	17/15	18/16	19/17	23/21
S275J2	275	430-580	410-560	15/13	16/14	17/15	18/16	19/17	23/21
S355JR	355	510-680	470-630	14/12	15/13	16/14	17/15	18/16	22/20
S355JO	355	510-680	470-630	14/12	15/13	16/14	17/15	18/16	22/20
S355J2	355	510-680	470-630	14/12	15/13	16/14	17/15	18/16	22/20
S355K2	355	510-680	470-630	14/12	15/13	16/14	17/15	18/16	22/20
S450JO	450	-	550-720	-	-	-	-	-	17
S185	185	310-540	290-510	10/8	11/9	12/10	13/11	14/12	18/16
E295	295	490-660	470-610	12/10	13/11	14/12	15/13	16/14	20/18
E335	335	590-770	570-710	8/6	9/7	10/8	11/9	12/10	16/14
E360	360	690-900	670-830	4/3	5/4	6/5	7/6	8/7	11/10

s = spessore del laminato in mm
 Prove di trazione effettuate su provini trasversali; dove sono previste entrambe le direzioni di prova, sono indicate con:
 l = longitudinale rispetto alla direzione di laminazione
 t = trasversale rispetto alla direzione di laminazione

Classe	Elemento % di massa		
	Si	Si + 2.5 P	P
1	≤ 0.003	≤ 0.009	-
2	≤ 0.35	-	-
3	0.14 ≤ Si ≤ 0.25	-	0.035

Tabella di comparazione							
EURONORM EN10025	ITALIA UNI EN 10025	SPAGNA UNE 36- 080	GERMANIA DIN 17.100	FRANCIA NFA A36.301	INGHILTERRA BS 4360	GIAPPONE JIS 3101	U.S.A. ASTM
S235JR	Fe 360 B	AE235B	St37-2	E24-2	40A	SPCC	A283C A570Gr33
S235JO	Fe 360 C	AE235C	St37-3U	E24-3	40C		
S235J2G4	Fe 360 D2	AE235D	St37-3N				
S275JR	Fe 430 B	AE275B	St44-2	E28-2	43B	SS41	A283D A36
S275JO	Fe 430 C	AE275C	St44-3U	E28-3	43C		A578gr70
S275J2G4	Fe 430D2	AE275D	St44-3N				
S355JR	Fe 510 B	AE355B		E36-2	50B	SM50YA	A572gr50 A678grA
S355JO	Fe 510 C	AE355C	St523U	E36-3	50C	SM50YB	
S355J2G4	Fe 510D2	AE355D	St52-3N		50D		

Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo (UNI EN 10149)

Tolleranze: Norma di riferimento UNI EN 10051

Questa tipologia di acciai e` caratterizzata da una microstruttura a grano fine, un elevato grado di purezza chimica e da un basso tenore di zolfo e di carbonio, inoltre, il materiale viene sottoposto ad un processo di laminazione termomeccanico M o di normalizzazione N.

L`insieme di queste caratteristiche conferisce a questi prodotti un`elevata duttilità, garantendo un alto limite di snervamento e di resistenza meccanica.

Rispetto agli acciai da costruzione, consentono di adottare nelle lavorazioni a freddo raggi di curvatura inferiori.

Caratteristiche meccaniche			
Qualità	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ (%)
	min	min -max	min
EN10149:97			s<3.0
S315MC	315	390-510	20
S355MC	355	430-550	19
S420MC	420	480-620	16
S460MC	460	520-670	14
S500MC	500	550-700	12
S550MC	550	600-760	12
S600MC	600	650-820	11
S650MC	650	700-880	10
S700MC	700	750-950	10
Prove di trazione effettuate su provini longitudinali s = spessore del laminato in mm			

Composizione chimica											
Qualità	C (%)	Mn(%)	Si (%)	P (%)	S (%)	Nb (%)	Ti (%)	V (%)	Mo (%)	B (%)	Al (%)
EN10149:97	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min
S315MC	0.12	1.30	0.50	0.025	0.020	0.09	0.15	0.20	-	-	0.015
S355MC	0.12	1.50	0.50	0.025	0.020	0.09	0.15	0.20	-	-	0.015
S420MC	0.12	1.60	0.50	0.025	0.015	0.09	0.15	0.20	-	-	0.015
S460MC	0.12	1.60	0.50	0.025	0.015	0.09	0.15	0.20	-	-	0.015
S500MC	0.12	1.70	0.50	0.025	0.015	0.09	0.15	0.20	-	-	0.015
S550MC	0.12	1.80	0.50	0.025	0.015	0.09	0.15	0.20	-	-	0.015
S600MC	0.12	1.90	0.50	0.025	0.015	0.09	0.22	0.20	0.50	0.005	0.015
S650MC	0.12	2.00	0.50	0.025	0.015	0.09	0.22	0.20	0.50	0.005	0.015
S700MC	0.12	2.10	0.50	0.025	0.015	0.09	0.22	0.20	0.50	0.005	0.015
S260NC	0.16	1.20	0.50	0.025	0.020	0.09	0.15	0.10			0.015
S315NC	0.16	1.40	0.50	0.025	0.020	0.09	0.15	0.10			0.015
S355NC	0.18	1.60	0.50	0.025	0.015	0.09	0.15	0.10			0.015
S420NC	0.20	1.60	0.50	0.025	0.015	0.09	0.15	0.10			0.015

Tabelle di comparazione								
EUROPA	MAT.	I	D	E	F	GB	SE	USA
EN 10149:97	N°	EU 149 - 802:80	SEW 092:92	UNE 36090/ 86:92	NF A36 - 231:92	BS 1449/1:91	SIS:87	ASTM A 607:93
-	1.0970	Fe E 275-TM	QStE 260 TM	AE 275 HC	-	40 F 30	14 26 32	-
S315MC	1.0972	-	QStE 300 TM	-	E 315 D	43 F 35	14 26 42	A 607 Grade 45
S355MC	1.0976	Fe E 355-TM	QStE 360 TM	AE 340 HC	E 355 D	46 F 40	14 26 44	A 607 Grade 50
-	-	-	-	AE 390 HC	-	-	-	A 607 Grade 55
S420MC	1.0980	Fe E 420-TM	QStE 420 TM	-	E 420 D	(50 F 45)	14 26 52	A 607 Grade 60
S460MC	1.0982	-	QStE 460 TM	AE 440 HC	-	-	-	A 607 Grade 65
-	-	Fe E 490-TM	-	AE 490 HC	E 490 D	-	-	-
S500MC	1.0984	-	QStE 500 TM	-	-	-	-	A 607 Grade 70
S550MC	1.0986	Fe E 560-TM	QStE 550 TM	-	(E 560 D)	60 F 55	-	A 607 Grade 80
S600MC	1.0969	-	QStE 600 TM	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	E 620 D	68 F 62	-	-
S650MC	1.8976	-	QStE 650 TM	-	-	-	-	-
S700MC	1.8974	-	QStE 690 TM	-	(E 690 D)	75 F 70	-	-
S260NC	1.0971		QStE 260 N					
		Fe E 275-TD						
S315NC	1.0973		QStE 300 N			40/30		
S355NC	1.0977	Fe E 355-TD	QStE 360 N			43/35		
						45/40		
S420NC	1.0981	Fe E 420-TD	QStE 420 N					
			QStE 460 N			50/45		
		Fe E 490-TD	QStE 500 N			60/55		

Lamiere e nastri a basso tenore di carbonio laminati a caldo in continuo per formatura a freddo (UNI EN 10111)

Tolleranze: Norma di riferimento UNI EN 10051

Questi acciai sono caratterizzati da limiti massimi di snervamento e di rottura ed allungamenti minimi garantiti. Sono classificati in ordine crescente di formabilità e possono pertanto essere utilizzati nelle diverse lavorazioni a freddo, dagli stampaggi meno critici (DD11) fino alle più profonde imbutiture (DD14).

Caratteristiche meccaniche mediante prova di trazione in senso trasversale				
QUALITA'	Rp 02 (N/mm ²) min - max	Rm (N/mm ²) max	A ₈₀ % min	
			1.5 ≤ t < 2.0	2.0 ≤ t < 3.0
DD 11	170 - 360	440	≥ 23	≥ 28
DD 12	170 - 340	420	≥ 25	≥ 30
DD 13	170 - 330	400	≥ 28	≥ 33
DD 14	170 - 310	380	≥ 31	≥ 36
t = spessore del laminato in mm				

Composizione chimica				
Qualità	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)
EN10111:98	max	max	max	max
DD11	0.12	0.60	0.045	0.045
DD12	0.10	0.45	0.035	0.035
DD13	0.08	0.40	0.030	0.030
DD14	0.08	0.35	0.025	0.025

Tabella di comparazione							
EURONORM 10111	ITALIA UNI EN 5867	SPAGNA UNE 36-086	GERMANIA DIN 1614	FRANCIA NFA A36.301	INGHILTERRA BS 1419	GIAPPONE JIS G3131	U.S.A. ASTM
DD11	Fe P11	AP11	StW22	1C	HR3	SPHD	A569/1010
DD12	Fe P12	AP12	RStW23		HR2	SPHE	A621/1008
DD13	Fe P13	AP13	StW24	EC	HR1	SPHE AK	A622/1006
DD14				3CT			A622DQSK