



**Norma europea EN 10025 - I - 2 / 2004**

## **PRODOTTI LAMINATI A CALDO DI ACCIAI NON LEGATI PER IMPIEGHI STRUTTURALI**

### *Condizioni tecniche di fornitura*

#### *Scopo e Campo di applicazione*

La presente norma (parte 1 e 2) stabilisce le prescrizioni per i prodotti lunghi e i prodotti piani laminati a caldo di acciai non legati, dei tipi e qualità indicati nei prospetti di pag. 94 (composizione chimica) e pag. 95/96 (caratteristiche meccaniche), forniti in base alle condizioni +AR, +N o +M a discrezione del fornitore.

Gli acciai considerati nella presente norma sono destinati all'utilizzazione in strutture saldate, bullonate e chiodate, per impiego a temperatura ambiente (tenendo conto delle precise limitazioni).

Essi non sono destinati al trattamento termico, ad eccezione dei prodotti forniti allo stato di fornitura N. È ammesso il trattamento di rilassamento. I prodotti forniti nello stato di fornitura N possono essere normalizzati e formati a caldo dopo la fornitura.

Nota 1 - I semilavorati destinati ad essere trasformati in prodotti finiti laminati conformi alla presente norma devono essere oggetto di appositi accordi all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine. La composizione chimica può anch'essa essere concordata all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine; i valori devono tuttavia rientrare nei limiti del prospetto.

Nota 2 - Per alcuni tipi di acciai e per alcune forme di prodotto può essere specificata, all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine, l'idoneità per particolari impieghi.

La presente norma non si applica ai prodotti rivestiti e ai prodotti per i quali esistono altre norme europee riguardanti acciai per impieghi strutturali, in particolare sono escluse:

la UNI EN 10025-3:2004 (Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato);

la UNI EN 10025-4:2004 (Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica);

la UNI EN 10025-5:2004 (Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica);

la UNI EN 10025-6:2004 (Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati).



## COMPOSIZIONE CHIMICA PER PRODOTTI PIANI E LUNGHI<sup>a)</sup>

Designazione		Metodo di deossidazione <sup>b)</sup>	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	I.0038	FN	0,19	0,19	0,23	-	1,50	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S235J0	I.0114	FN	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S235J2	I.0117	FF	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,035	0,035	-	0,60	-
S275JR	I.0044	FN	0,24	0,24	0,25	-	1,60	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S275J0	I.0143	FN	0,21	0,21	0,21 l)	-	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S275J2	I.0145	FF	0,21	0,21	0,21 l)	-	1,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S355JR	I.0045	FN	0,27	0,27	0,27	0,60	1,70	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S355J0	I.0553	FN	0,23 j)	0,23 k)	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S355J2	I.0577	FF	0,23 j)	0,23 k)	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S355K2	I.0596	FF	0,23 j)	0,23 k)	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S450J0 i)	I.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 della norma.  
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%.

Designazione		Metodo di deossidazione <sup>b)</sup>	P % max.	S % max. c)	N % max. d)
in conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	in conformità alla EN 10027-2				
S185	I.0035	opzionale	-	-	-
E295	I.0050	FN	0,055	0,055	0,014
E335	I.0060	FN	0,055	0,055	0,014
E360	I.0070	FN	0,055	0,055	0,014

- a) Vedere punto 7.2 della norma.  
b) Opzionale = metodo a discrezione del produttore; FN = acciai effervescenti non ammessi (vedere punto 6.2.2).  
c) Per i prodotti lunghi, il tenore massimo di S può essere aumentato per migliorare l'attitudine alla lavorazione di macchina dello 0,010% 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.  
d) Il valore massimo relativo all'azoto non trova applicazione se la composizione chimica comporta un tenore minimo totale di Al dello 0,015% 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.

## CARATTERISTICHE MECCANICHE PER PRODOTTI PIANI E LUNGHI

Designazione		Carico unitario minimo di snervamento ReH <sup>a)</sup> MPa <sup>b)</sup>									Resistenza a trazione Rm <sup>a)</sup> MPa <sup>b)</sup>				
in conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	in conformità alla EN 10027-2	Spessore nominale mm									Spessore nominale mm				
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 ≤ 400 <sup>d)</sup>	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400 <sup>d)</sup>
S235JR	I.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360+510	360+510	350+500	340+490	-
S235J0	I.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360+510	360+510	350+500	340+490	-
S235J2	I.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360+510	360+510	350+500	340+490	330+480
S275JR	I.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430+580	410+560	400+540	380+540	-
S275J0	I.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430+580	410+560	400+540	380+540	-
S275J2	I.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	430+580	410+560	400+540	380+540	380+540
S355JR	I.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510+680	470+630	450+600	450+600	-
S355J0	I.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510+680	470+630	450+600	450+600	-
S355J2	I.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510+680	470+630	450+600	450+600	450+600
S355K2	I.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510+680	470+630	450+600	450+600	450+600
S450J0 <sup>d)</sup>	I.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550+720	530+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<sup>2</sup>.  
c) I valori si applicano ai prodotti piani.  
d) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

Designazione		Carico unitario minimo di snervamento ReH <sup>a)</sup> MPa <sup>b)</sup>									Resistenza a trazione Rm <sup>a)</sup> MPa <sup>b)</sup>			
in conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	in conformità alla EN 10027-2	Spessore nominale mm									Spessore nominale mm			
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	
S185	I.0035	185	175	175	175	175	165	155	145	-	310+540	290+510	280+500	270+490
E295 <sup>d)</sup>	I.0050 <sup>d)</sup>	295	285	275	265	255	245	235	225	-	490+660	470+610	450+610	440+610
E335 <sup>d)</sup>	I.0060 <sup>d)</sup>	335	325	315	305	295	275	265	255	-	590+770	570+710	550+710	540+710
E360 <sup>d)</sup>	I.0070 <sup>d)</sup>	360	355	345	335	325	305	295	285	-	690+900	670+830	650+830	640+830

- 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<sup>2</sup>.  
c) Questi acciai sono normalmente non utilizzati per profilati a U, angolari e profilati.

## CARATTERISTICHE MECCANICHE PER PRODOTTI PIANI E LUNGHI

Designazione		Posizione dei provini <sup>a)</sup>	Allungamento percentuale minimo dopo rottura <sup>a)</sup>										
in conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	in conformità alla EN 10027-2		$L_0 = 80$ mm Spessore nominale in mm.					$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ Spessore nominale in mm.					
			≤1	> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2	> 2 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3	> 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 <sup>d)</sup> ≤ 400 solo per J2 e K2
S235JR	I.0038	I	17	18	19	20	21	26	25	24	22	21	-
S235J0	I.0114												-
S235J2	I.0117	t	15	16	17	18	19	24	23	22	22	21	21 (I e t)
S275JR	I.0044	I	15	16	17	18	19	23	22	21	19	18	-
S275J0	I.0143												-
S275J2	I.0145	t	13	14	15	16	17	21	20	19	19	18	18 (I e t)
S355JR	I.0045	I	14	15	16	17	18	22	21	20	18	17	-
S355J0	I.0553												-
S355J2	I.0577												17 (I e t)
S355K2	I.0596	t	12	13	14	15	16	20	19	18	18	17	17 (I e t)
S450J0 <sup>d)</sup>	I.0590	I	-	-	-	-	-	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 (I) alla direzione di laminazione.
- c) I valori si applicano ai prodotti piani.
- d) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

Designazione		Posizione dei provini <sup>a)</sup>	Allungamento percentuale minimo dopo rottura <sup>a)</sup>										
in conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	in conformità alla EN 10027-2		$L_0 = 80$ mm Spessore nominale in mm.					$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ Spessore nominale in mm.					
			≤1	> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2	> 2 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3	> 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150	
S185	I.0035	I t	10 8	11 9	12 10	13 11	14 12	18 16	17 15	16 14	15 13	15 13	
E295 <sup>d)</sup>	I.0050 <sup>d)</sup>	I t	12 10	13 11	14 12	15 13	16 14	20 18	19 17	18 16	16 15	15 14	
E335 <sup>d)</sup>	I.0060 <sup>d)</sup>	I t	8 6	9 7	10 8	11 9	12 10	16 14	15 13	14 12	12 11	11 10	
E360 <sup>d)</sup>	I.0070 <sup>d)</sup>	I t	4 3	5 4	6 5	7 6	8 7	11 10	10 9	9 8	8 7	7 6	

- 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 (I) alla direzione di laminazione.
- c) Questi acciai sono normalmente non utilizzati per profilati a U, angolari e profilati.

## CARATTERISTICHE MECCANICHE-RESILIENZA KV LONGITUDINALE PER PRODOTTI PIANI E LUNGHI<sup>a)</sup>

Designazione		Temperatura ° C	Energia minima (J) Spessore nominale in mm		
in conformità alla EN 10027-1 e CR 10260	in conformità alla EN 10027-2		≤ 150 <sup>a) b)</sup>	> 150 ≤ 250 <sup>b)</sup>	> 250 ≤ 400 <sup>c)</sup>
S235JR	I.0038	20	27	27	-
S235J0	I.0114	0	27	27	-
S235J2	I.0117	-20	27	27	27
S275JR	I.0044	20	27	27	-
S275J0	I.0143	0	27	27	-
S275J2	I.0145	-20	27	27	27
S355JR	I.0045	20	27	27	-
S355J0	I.0553	0	27	27	-
S355J2	I.0557	-20	27	27	27
S355K2	I.0596	-20	40 <sup>d)</sup>	33	33
S450J0 <sup>e)</sup>	I.0590	0	27	-	-

- a) Per spessori nominali ≤12 mm, vedere punto 7.3.2.1 della EN 10025-1:2004
- b) Per i profilati con uno spessore nominale >100 mm, i valori devono essere concordati. Vedere opzione 28 della norma.
- c) I valori si applicano ai prodotti piani.
- d) Il presente valore corrisponde a 27J a -30 °C (vedere Eurocodice 3).
- e) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

## ELENCO DELLE PRECEDENTI DESIGNAZIONI NAZIONALI CORRISPONDENTI

Designazione in conformità alla EN 10025-2:2004		Precedenti designazioni equivalenti in											
		In conformità alla EN 10025:1990 +A1:1993		In conformità alla EN 10025:1990	Germania in conformità a DIN 17 100	Francia in conformità a NFA 35-501	Regno Unito in conformità a BS 4360	Spagna in conformità a UNE 36-080	Italia in conformità a UNI 7070	Belgio in conformità a NBN A 21-101	Portogallo in conformità a NP 1729	Austria in conformità a M 3116	
		S 185	I.0035	S 185	I.0035	Fe 310-0	St 33	A 33		A 310-0	Fe 320	A 320	Fe 310-0
		S235JR	I.0037	Fe 360 B	St 37-2	E 24-2			Fe 360 B	AE 235-B		Fe 360-B	
		S235JRG1	I.0036	Fe 360 BFU	USt 37-2			AE 235 B-FU					USt 360 B
S235JR	I.0038	S235JRG2	I.0038	Fe 360 BFN	RSt 37-2		40 B	AE 235 B-FN					RSt 360 B
S235J0	I.0114	S235J0	I.0114	Fe 360 C	St 37-3 U	E 24-3	40 C	AE 235 C	Fe 360-C	AE 235-C	Fe 360-C	St 360 C	
													St 360 CE
a)	a)	S235J2G3	I.0116	Fe 360 D1	St 37-3 N	E 24-4	40 D	AE 235 D	Fe 360 D	AE 235-D	Fe 360-D	St 360 D	
S235J2	I.0117	S235J2G4	I.0117	Fe 360 D2	-								
S275JR	I.0044	S275JR	I.0044	Fe 430 B	St 44-2	E 28-2	43 B	AE 275 B	Fe 430 B	AE 255-B	Fe 430-B	St 430 B	
S275J0	I.0143	S275J0	I.0143	Fe 430 C	St 44-3 U	E 28-3	43 C	AE 275 C	Fe 430 C	AE 255-C	Fe 430-C	St 430 C	
													St 430 CE
	a)	S275J2G3	I.0144	Fe 430 D1	St 44-3 N	E 28-4	43 D	AE 275 D	Fe 430 D	AE 255-D	Fe 430-D	St 430 D	
S275J2	I.0145	S275J2G4	I.0145	Fe 430 D2	-								
S355JR	I.0045	S355JR	I.0045	Fe 510 B	-	E 36-2	50 B	AE 355 B	Fe 510 B	AE 355-B	Fe 510-B		
S355J0	I.0553	S355J0	I.0553	Fe 510 C	St 52-3 U	E 36-3	50 C	AE 355 C	Fe 510 C	AE 355-C	Fe 510-C	St 510 C	
a)	a)	S355J2G3	I.0570	Fe 510 D1	St 52-3 N		50 D	AE 355 D	Fe 510 D	AE 355-D	Fe 510-D	St 510 D	
S355J2	I.0577	S355J2G4	I.0577	Fe 510 D2	-								
a)	a)	S355K2G3	I.0595	Fe 510 DD1	-	E 36-4	50 DD			AE 355-DD	Fe 510-DD		
S355K2	I.0596	S355K2G4	I.0596	Fe 510 DD2	-								
S450J0	I.0590						55 C						
E295	I.0050	E295	I.0050	Fe 490-2	St 50-2	A 50-2		A 490	Fe 490	A490-2	Fe 490-2	St 490	
E335	I.0060	E335	I.0060	Fe 590-2	St 60-2	A 60-2		A590	Fe 590	A 590-2	Fe 590-2	St 590	
E360	I.0070	E360	I.0070	Fe 690-2	St 70-2	A 70-2		A 690	Fe 690	A690-2	Fe 690-2	St 690	

a) Qualora i prodotti siano forniti nella condizione di fornitura N, +N deve essere aggiunto alla designazione (vedere punto 4.2.2 della norma).