



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^{a)}

| Designazione | | Metodo di deossidazione ^{b)} | 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 ^{b)} | 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 ^{a)} MPa ^{b)} | | | | | | | | | Resistenza a trazione Rm ^{a)} MPa ^{b)} | | | | |
|--|-------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|---|-----------|-------------|-------------|---------------------------|
| 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 ^{c)} | < 3 | ≥ 3 ≤ 100 | > 100 ≤ 150 | > 150 ≤ 250 | > 250 ≤ 400 ^{c)} |
| 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 ^{d)} | 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/mm².
c) I valori si applicano ai prodotti piani.
d) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

| Designazione | | Carico unitario minimo di snervamento ReH ^{a)} MPa ^{b)} | | | | | | | | | Resistenza a trazione Rm ^{a)} MPa ^{b)} | | | |
|--|-------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-----|---|-------------|-------------|---------|
| 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 ^{c)} | I.0050 ^{c)} | 295 | 285 | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 225 | - | 490+660 | 470+610 | 450+610 | 440+610 |
| E335 ^{c)} | I.0060 ^{c)} | 335 | 325 | 315 | 305 | 295 | 275 | 265 | 255 | - | 590+770 | 570+710 | 550+710 | 540+710 |
| E360 ^{c)} | I.0070 ^{c)} | 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/mm².
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 a) | Allungamento percentuale minimo dopo rottura ^{a)} | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 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 ^{d)} ≤ 400 solo per J2 e K2 |
| S235JR | I.0038 | l | 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 (l e t) |
| S275JR | I.0044 | l | 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 (l e t) |
| S355JR | I.0045 | l | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | - |
| S355J0 | I.0553 | | | | | | | | | | | | - |
| S355J2 | I.0577 | | | | | | | | | | | | 17 (l e t) |
| S355K2 | I.0596 | t | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 20 | 19 | 18 | 18 | 17 | 17 (l e t) |
| S450J0 ^{d)} | I.0590 | l | - | - | - | - | - | 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 (l) alla direzione di laminazione.
c) I valori si applicano ai prodotti piani.
d) Applicabile solo ai prodotti lunghi.

CARATTERISTICHE MECCANICHE-RESILIENZA KV LONGITUDINALE PER PRODOTTI PIANI E LUNGHI^{a)}

| 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 ^{a) b)} | > 150 ≤ 250 ^{b)} | > 250 ≤ 400 ^{c)} |
| 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 ^{d)} | 33 | 33 |
| S450J0 ^{e)} | 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.

| Designazione | | Posizione dei provini a) | Allungamento percentuale minimo dopo rottura ^{a)} | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|---------------|----------------|----------|--|
| 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 | l t | 10 8 | 11 9 | 12 10 | 13 11 | 14 12 | 18 16 | 17 15 | 16 14 | 15 13 | 15 13 | |
| E295 ^{d)} | I.0050 ^{d)} | l t | 12 10 | 13 11 | 14 12 | 15 13 | 16 14 | 20 18 | 19 17 | 18 16 | 16 15 | 15 14 | |
| E335 ^{d)} | I.0060 ^{d)} | l t | 8 6 | 9 7 | 10 8 | 11 9 | 12 10 | 16 14 | 15 13 | 14 12 | 12 11 | 11 10 | |
| E360 ^{d)} | I.0070 ^{d)} | l 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 (l) alla direzione di laminazione.
c) Questi acciai sono normalmente non utilizzati per profilati a U, angolari e profilati.

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).