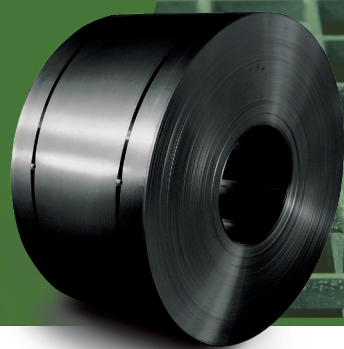


# LAMINATO A CALDO



**HOT ROLLED PICKLED**

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

### Tolleranze: Norma di riferimento UNI EN 10051

Acciai caratterizzati da una buona duttilità e carichi di snervamento e di rottura minimi garantiti, idonei ad una grande varietà di applicazioni. Possono essere forniti in versione standard (indicata con la sigla +AR) o subire trattamento di laminazione di normalizzazione (sigla +N) e di laminazione termomeccanica (sigla +M).

### Caratteristiche di resilienza:

| QUALITÀ DI RESILIENZA                                         | TEMPERATURA | ENERGIA MINIMA   |
|---------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| EN125/2:2005                                                  | (°C)        | (J)              |
| JR                                                            | 20          | 27               |
| J0                                                            | 0           | 27               |
| J2                                                            | -20         | 27               |
| K2                                                            | -20         | 40 <sup>1)</sup> |
| 1) Corrisponde a 27J a -40°C - Corresponding to 27J at -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 / Mechanical properties at room temperature

| QUALITÀ / Quality | R <sub>e</sub> (MPa) | R <sub>m</sub> (MPa) |         | A <sub>80</sub> % min |             |             |             |             | A <sub>s</sub> % min |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
|                   | min                  | min-max              |         | l/t                   |             |             |             |             | l/t                  |
| EN100025/2:2005   | 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 = longitudine rispetto alla direzione di laminazione

t = trasversale rispetto alla direzione di laminazione



**Idoneità alla zincatura per immersione a caldo:**

I requisiti di zincatura per immersione a caldo devono essere concordati tra produttore e committente.

Le norme di riferimento per i requisiti dei trattamenti superficiali sono EN ISO 1461 ed EN ISO 14713. La definizione di classi di idoneità basate sulle limitazioni dell'analisi chimica come stabilita nel prospetto 1 può essere utilizzata come guida.

**Classi di idoneità per la zincatura per immersione a caldo basata sull'analisi della colata (come guida)**

| CLASSE / Class | ELEMENTO % DI MASSA / Percentage Element of Mass |              |       |
|----------------|--------------------------------------------------|--------------|-------|
|                | SI                                               | SI + 2,5 P   | P     |
| 1              | $\leq 0.003$                                     | $\leq 0.009$ | -     |
| 2              | $\leq 0.35$                                      | -            | -     |
| 3              | $0.14 \leq Si \leq 0.25$                         | -            | 0.035 |

**Nota:**

La forma del prodotto, la composizione del bagno di zinco e altri fattori del trattamento dovrebbero essere considerati per concordare i requisiti del trattamento di zincatura per immersione a caldo.

**Suitability for hot dip galvanizing:**

Hot dip galvanizing requirements must be agreed between producer and client. EN ISO 1461 and EN ISO 14713 standards should be used to establish these surface treatment requirements. Classes of suitability based on the limitations of chemical analysis as established in Table 1 may be used as a guide.

**Suitability classes for hot dip galvanizing based on casting analysis (as a guide)****Note:**

The shape of the product, the composition of the zinc bath and others settings should be considered when the hot dipping galvanizing treatment requirements are agreed.

| TABELLA DI COMPARAZIONE / Comparison tables |                       |                      |                        |                        |                        |                      |                     |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| EURONORM<br>EN10025                         | ITALIA<br>UNI EN10025 | SPAGNA<br>UNE 36-080 | GERMANIA<br>DIN 17.100 | FRANCIA<br>NFA A36.301 | INGHILTERRA<br>BS 4360 | GIAPPONE<br>JIS 3101 | U.S.A.<br>ASTM      |
| S235JR                                      | Fe 360B               | AE 235B              | St37-2                 | E24-2                  | 40A                    | SPCC                 | A283C<br>A570Gr33   |
| S235JO                                      | Fe 360C               | AE 235C              | St37-3U                | E24-3                  | 40C                    | -                    | -                   |
| S235J2G4                                    | Fe 360D2              | AE 235D              | St37-3N                | -                      | -                      | -                    | -                   |
| 275JR                                       | Fe 430B               | AE 275B              | St44-2                 | E28-2                  | 43B                    | SS41                 | A283D<br>A36        |
| S275JO                                      | Fe 430C               | AE 275C              | St44-3U                | E28-3                  | 43C                    | -                    | A578gr70            |
| S275J2G4                                    | Fe 430D2              | AE 275D              | St44-3N                | -                      | -                      | -                    | -                   |
| S355JR                                      | Fe 510B               | AE 355B              | -                      | E36-2                  | 50A                    | SM50YA               | A572gr50<br>A678grA |
| S355JO                                      | Fe 510C               | AE 355C              | St523U                 | E36-3                  | 50C                    | SM50YB               | -                   |
| S355J2G4                                    | Fe 510D2              | AE 355D              | 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

Tipologia di acciai con una microstruttura a grano fine, un elevato grado di purezza chimica e da un basso tenore di zolfo e di carbonio. Vengono sottoposti ad un processo di laminazione termomeccanico (+M) o di normalizzazione (+N).

Caratterizzati da un'elevata duttilità, un alto limite di snervamento e di resistenza meccanica.

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

## Hot-rolled flat products of high-limit steel yield strength for cold forming (UNI EN 10149)

### Tolerances: Reference standard UNI EN 10051

addition, the material is subjected to a thermomechanical lamination process (+M) or standardization (+N).

They are good in ductility, and high in yield point and mechanical strength.

Compared to construction steels, they allow to use a cold lower radii of curvature.

| CARATTERISTICHE MECCANICHE / Mechanical properties                                       |                             |                                 |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| QUALITÀ / Quality                                                                        | R <sub>e</sub> (MPa)<br>min | R <sub>m</sub> (MPa)<br>min-max | A <sub>80</sub> % min<br>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                           |
| S = spessore del laminato in mm<br>Prove di trazione effettuate su provini longitudinali |                             |                                 |                              |

| COMPOSIZIONE CHIMICA/ Chemical composition |       |         |        |       |       |        |        |       |        |       |        |
|--------------------------------------------|-------|---------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| QUALITÀ / Quality                          | C (%) | MIN (%) | Si (%) | P (%) | S (%) | Nb (%) | Ti (%) | V (%) | Mo (%) | B (%) | Ai (%) |
| 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   | 0.15   | 0.20  | 0.50   | 0.005 | 0.015  |
| S650MC                                     | 0.12  | 2.00    | 0.50   | 0.025 | 0.015 | 0.09   | 0.15   | 0.20  | 0.50   | 0.005 | 0.015  |
| S700MC                                     | 0.12  | 2.10    | 0.50   | 0.025 | 0.015 | 0.09   | 0.15   | 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  |



| TABELLA DI COMPARAZIONE / Comparison tables |        |               |             |                 |               |              |          |                |
|---------------------------------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|----------|----------------|
| EUROPA                                      | MAT.   | I             | D           | E               | F             | GB           | SE       | USA            |
| EN 101149:97                                | 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 2490-TD  | QStE 500 N  | -               | -             | 60/55        | -        | -              |

### Lamiere e nastri laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo (UNI EN 10111)

#### Tolleranze: Norma di riferimento UNI EN 10051

Acciai caratterizzati da limiti massimi di snervamento e di rottura ed allungamenti minimi garantiti. Classificati in ordine crescente di formabilità e utilizzabili nelle diverse lavorazioni a freddo, dagli stampaggi meno critici (DD11) fino alle più profonde imbutiture (DD14)

### Hot-rolled sheet and strip for cold-forming (UNI EN 10111)

#### Tolerances: Reference standard UNI EN 10051

These steels are characterized by maximum yield and breaking limits and guarantee minimum stretching. They are classified in order of increasing formability and can therefore be used in various cold workings, from less critical mouldings (DD11) up to the deepest drawing (DD14).

| CARATTERISTICHE MECCANICHE MEDIANTE PROVA DI TRAZIONE TRASVERSALE<br>/ Mechanical characteristics by transverse tensile test |                                    |                                |                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------|
| QUALITÀ / Quality                                                                                                            | Rp (N/mm <sup>2</sup> )<br>min-max | Rm (N/mm <sup>2</sup> )<br>max | A <sub>80</sub> % min<br>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 - t = thickness in mm                                                                        |                                    |                                |                              |            |



COMPOSIZIONE CHIMICA/ *Chemical composition*

| QUALITÀ / <i>Quality</i> | C (%) | Mn (%) | P (%) | S (%) |
|--------------------------|-------|--------|-------|-------|
| EN10111:98               | MAX   | MAX    | MAX   | MAX   |
| DD 11                    | 0.12  | 0.60   | 0.045 | 0.045 |
| DD 12                    | 0.10  | 0.45   | 0.035 | 0.035 |
| DD 13                    | 0.08  | 0.40   | 0.030 | 0.030 |
| DD 14                    | 0.08  | 0.35   | 0.025 | 0.025 |

TABELLA DI COMPARAZIONE / *Comparison tables*

| EURONOR<br>M 101111 | ITALIA<br>UNI EN 5867 | SPAGNA<br>UNE 36-086 | GERMANIA<br>DIN 1614 | FRANCIA<br>NFA A36.301 | INGHILTERRA<br>A BS 1419 | GIAPPONE<br>JIS G3131 | U.S.A.<br>ASTM |
|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| DD 11               | Fe P11                | AP 11                | StW22                | 1 C                    | HR3                      | SPHD                  | A569/1010      |
| DD 12               | Fe P12                | AP 12                | StW23                | -                      | HR2                      | SPHE                  | A621/1008      |
| DD 13               | Fe P13                | AP 13                | StW24                | EC                     | HR1                      | SPHE AK               | A622/1006      |
| DD 14               | -                     | -                    | -                    | 3CT                    | -                        | -                     | A622DQSK       |