

II-NORMATIVE

3-Normative (UNI EN) di prodotti in acciaio

a) Prodotti Piani e Lunghi

Normativa UNI EN 10025 :

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali

Normativa divisa in sei (6) parti in base alle tipologie di acciai

1: Condizioni tecniche generali di fornitura

N, AR, M

← 2: Acciai **non legati** per impieghi strutturali. (ReH: 235 → 450)

N

← 3: Acciai per impieghi strutturali **saldabili a grano fine** allo stato **normalizzato/normalizzato laminato**.(ReH: 275 → 460)

M

← 4: Acciai per impieghi strutturali **saldabili a grano fine** ottenuti mediante **laminazione termomeccanica** (ReH: 275 → 460)

W

← 5: Acciai per impieghi strutturali con **resistenza migliorata alla corrosione atmosferica**. (Weathering steels – ex Corten (ReH: 235 → 355)

Q

← 6: **Prodotti piani di acciai per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati**.(ReH: 460 → 960)

UNI EN 10025-1(Parte 1):

Condizioni tecniche generali di fornitura.

Acciai per prodotti piani e lunghi laminati a caldo

Sono gli acciai che costituiscono i prodotti ottenuti mediante laminazione a caldo, quali: travi laminate, travi integrate, travi alveolari, prodotti piani purchè laminati a caldo.

Le possibili condizioni di fornitura sono legate al procedimento produttivo utilizzato:

- AR: acciaio grezzo di laminazione “As rolled”
- N: acciaio laminazione normalizzata
- M: acciaio laminazione termo meccanico
- W: acciaio con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica, “Weathering” (Ex Corten)
- Q: acciaio ad alto limite di snervamento, bonificato, “Quench and tempered”

UNI EN 10025-2(Parte 2):

Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali.

Gli acciai non legati si trovano nelle tre seguenti condizioni di fornitura e designazione:

- S: indica che si tratta di acciaio per impieghi strutturali
- XXX : indicazione numerica del carico unitario di snervamento
- XX: indicazioni alfanumeriche relative alla resilienza
- C: simbolo aggiuntivo relativo ad un particolare impiego
- N, AR o M: indicazione dello stato di fornitura

Resilienza		
min. 27 J	min. 40 J	Temp. °C
JR	KR	20
J0	K0	0
J2	K2	-20
J3	K3	-30
J4	K4	-40

Caratteristiche meccaniche:

Designazione	ReH (MPa)								
	Spessori nominali (mm)								
	<16	16 - 40	40 - 63	63 - 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 250	250 - 400
S235JR(J0/J2)	235	225	215	215	215	195	185	175	165 (solo J2)
S275JR(J0/J2)	275	265	255	245	235	225	215	205	195 (solo J2)
S355JR(J0/J2/K2)	355	345	335	325	315	295	285	275	265 (solo J2/K2)
S450J0	450	430	410	390	380	380	-	-	-

Caratteristiche meccaniche:

Designazione	Rm (MPa)				
	Spessori nominali (mm)				
	<3	3 < t < 100	100 < t < 150	150 < t < 250	250 < t < 400
S235JR(J0/J2)	da 360 a 510	da 360 a 510	da 350 a 500	da 340 a 490	da 330 a 480 (solo J2)
S275JR(J0/J2)	da 430 a 580	da 410 a 560	da 400 a 540	da 380 a 540	da 380 a 540 (solo J2)
S355JR(J0/J2/K2)	da 510 a 680	da 470 a 630	da 450 a 600	da 450 a 600	da 450 a 600 (solo J2/K2)
S450J0	-	da 550 a 720	da 530 a 700	-	-

UNI EN 10025-3 (Parte 3):

Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato.

Sono definiti dalla EN 10025-3 come quegli acciai aventi struttura del grano con un indice equivalente della grossezza del grano ferritico > 6 determinato in conformità alla EN ISO 643.

Si trovano nelle seguenti condizioni di fornitura e designazione:

- S: indica che si tratta di acciaio per impieghi strutturali
- XXX: indicazione numerica del carico unitario di snervamento
- N o M: indicazione dello stato di fornitura
- L: indicazione relativa alla resilienza

Resilienza	
L	per la qualità con i valori minimi specificati di resilienza a temperature non minori di -50°C

Caratteristiche meccaniche acciai a grano fine normalizzati:

Designazione (EN 10027)	ReH (MPa)								Rm (Mpa)		
	Spessori nominali (mm)								Spessori nominali (mm)		
	<16	>16 <40	>40 <63	>63 <80	>80 <100	>100 <150	>150 <200	>200 <250	<100	>100 <200	>200 <250
S275N(NL)	275	265	255	245	235	225	215	205	da 370 a 510	da 350 a 480	da 350 a 480
S355N(NL)	355	345	335	315	315	295	285	275	da 470 a 630	da 450 a 600	da 450 a 600
S420N(NL)	420	400	390	360	360	340	330	320	da 520 a 680	da 500 a 650	da 500 a 650
S460N(NL)	460	440	430	400	400	380	370	-	da 540 a 720	da 530 a 710	-

UNI EN 10025-4(Parte 4):

Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica

Resilienza	
L	per la qualità con i valori minimi specificati di resilienza a temperature non minori di -50°C

Caratteristiche meccaniche acciai a grano fine termomeccanici:

Designazione (EN 10027)	ReH (MPa)						Rm (Mpa)				
	Spessori nominali (mm)						Spessori nominali (mm)				
	<16	>16 <40	>40 <63	>63 <80	>80 <100	>100 <120	<40	>40 <63	>63 <80	>80 <100	>100 <120
S275M(ML)	275	265	255	245	245	240	370 - 530	360 - 520	350 - 510	350 - 510	350 - 510
S355M(ML)	355	345	335	325	325	320	470 - 630	450 - 610	440 - 600	440 - 600	430 - 590
S420M(ML)	420	400	390	380	370	365	520 - 680	500 - 660	480 - 640	470 - 630	460 - 620
S460M(ML)	460	440	430	410	400	385	540 - 720	530 - 710	510 - 690	500 - 680	490 - 660

UNI EN 10025-5(Parte 5): Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali Con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

- S: indica che si tratta di acciaio per impieghi strutturali
- XXX: indicazione numerica del carico unitario di snervamento
- XX: indicazioni alfanumeriche relative alla resilienza
- W: indica che l'acciaio possiede una resistenza migliorata alla corrosione atmosferica
- P: indica la presenza di un tenore di fosforo maggiorato
- N o AR: indicazione dello stato di fornitura

Resilienza		
min. 27 J	min. 40 J	Temp. °C
JR	KR	20
J0	K0	0
J2	K2	-20
J3	K3	-30
J4	K4	-40

Caratteristiche meccaniche:

Designazione (EN 10027)	ReH (MPa)						Rm (Mpa)		
	Spessori nominali (mm)						Spessori nominali (mm)		
	<16	16 - 40	40 - 63	63 - 80	80 - 100	100 - 150	<3	3 - 100	100 - 150
S235J0(J2)W	235	225	215	215	215	195	360 - 510	360 - 510	350 - 500
S355J0(J2)WP	355	345	-	-	-	-	510 - 680	470 - 630	-
S355J0(J2/K2) W	355	345	335	325	315	295	510 - 680	470 - 630	450 - 600

UNI EN 10025-6:

Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali : Per prodotti piani di acciai per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

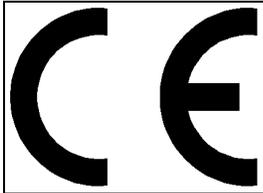
- S: indica che si tratta di acciaio per impieghi strutturali
- XXX: indicazione numerica del carico unitario di snervamento
- Q: stato di fornitura
- L/L1: indicazione relativa alla resilienza:

Resilienza	
L	per la qualità con i valori minimi specificati di resilienza a temperature non minori di -40°C
L1	per la qualità con i valori minimi specificati di resilienza a temperature non minori di -60 °C

Caratteristiche meccaniche: EN

Designazione (EN 10027)	ReH (MPa)			Rm (Mpa)		
	Spessori nominali (mm)			Spessori nominali (mm)		
	3 < t < 50	50 < t < 100	100 < t < 150	3 < t < 50	50 < t < 100	100 < t < 150
S460Q (QL/QL1)	460	440	400	da 550 a 720		da 500 a 670
S500Q (QL/QL1)	500	480	440	da 590 a 770		da 540 a 720
S550Q (QL/QL1)	550	530	490	da 640 a 820		da 590 a 770
S620Q (QL/QL1)	620	580	560	da 700 a 890		da 650 a 830
S690Q (QL/QL1)	690	650	630	da 770 a 940	da 760 a 930	da 710 a 900
S890Q (QL/QL1)	890	830	-	da 940 a 1000	da 880 a 1100	-
S960Q (QL)	960	-	-	da 980 a 1150	-	-

I materiali da costruzione devono obbligatoriamente riportare la marchiatura CE di conformità, così come richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 14/09/2005 e successiva revisione 14/01/2008.



b) Profilati cavi:

Normativa EN 10210 :
Acciai per profilati cavi formati a caldo

UNI EN 10210-1:
Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10210-2:
Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.

Si hanno due tipi di designazione a seconda dell'acciaio di partenza:

Acciaio di partenza non legato:	Acciaio di partenza a grano fine
<ul style="list-style-type: none"> • S: acciaio per impieghi strutturali • XXX: indicazione numerica del carico unitario di snervamento • JR o J0/2 : caratteristiche di resilienza • H per profilati cavi 	<ul style="list-style-type: none"> • S: acciaio per impieghi strutturali • XXX:: indicazione numerica del carico unitario di snervamento • N per specificare lo stato di partenza del materiale. • L : caratteristiche di resilienza • H per profilati cavi

Caratteristiche meccaniche

Le caratteristiche meccaniche variano a seconda dell'acciaio di partenza:

Designazione	ReH (MPa)			Rm (Mpa)	
	Spessori nominali (mm)			Spessori nominali (mm)	
	<16	16 - 40	40 - 65	<3	3 - 65
S235JRH	235	225	215	360 - 510	340 - 470
S275J0H	275	265	255	430 - 580	410 - 560
S275J2H	275	265	255	430 - 580	410 - 560
S355J0H	355	345	335	510 - 680	490 - 630

Caratteristiche meccaniche degli acciai per profili cavi formati a caldo da acciaio laminato a caldo non legato

Designazione	ReH (MPa)			Rm (Mpa)
	Spessori nominali (mm)			Spessori nominali (mm)
	<16	16 - 40	40 - 65	<3
S275NH	275	265	255	370 - 540
S275NLH	275	265	255	370 - 540
S355NH	355	345	335	470 - 630
S355NLH	355	345	335	470 - 630
S460NH	460	440	430	550 - 720
S460NLH	460	440	430	550 - 720

Caratteristiche meccaniche degli acciai per profili cavi formati a caldo da acciaio laminato a caldo a grano fine allo stato normalizzato.

Normativa EN 10219:

Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate.

UNI EN 10219-1:

Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10219-2

Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.

Designazione

Si hanno due tipi di designazione a seconda dell'acciaio di partenza:

Acciaio di partenza non legato:	Acciaio di partenza a grano fine
<ul style="list-style-type: none"> S: acciaio per impieghi strutturali XXX: indicazione numerica del carico unitario di snervamento JR o J0/2 : caratteristiche di resilienza H per profilati cavi 	<ul style="list-style-type: none"> S: acciaio per impieghi strutturali XXX:: indicazione numerica del carico unitario di snervamento N per specificare lo stato di partenza del materiale. L :caratteristiche di resilienza H per profilati cavi

Caratteristiche meccaniche

Le caratteristiche meccaniche variano a seconda dell'acciaio di partenza:

Tipi di acciaio	ReH (N/mm ²)		Rm (N/mm ²)	
	t < 16 mm	16 < t < 40 mm	t < 3 mm	3 < t < 40 mm
S235JRH	235	225	360 – 510	340 – 470
S275J0H	275	265	430 – 580	410 – 560
S275J2H	275	265	430 – 580	410 – 560
S355J0H	355	345	510 – 680	490 – 630
S355J2H	355	345	510 – 680	490 – 630

Acciai per profilati cavi formati a freddo da materiale di partenza acciaio allo stato naturale di laminazione o normalizzato (Acciai non legati)

	ReH (N/mm ²)		Rm (N/mm ²)
	t < 16	16 < t < 40	t < 40
S275NH/NLH	275	265	370 – 540
S355NH/NLH	355	345	470 – 630
S460NH/NLH	460	440	550 – 720

Acciai per profilati cavi formati a freddo da materiale di partenza allo stato normalizzato (Acciai a grano fine).

	ReH (N/mm ²)		Rm (N/mm ²)
	t < 16	16 < t < 40	t < 40
S275NMH/NMLH	275	265	360 – 510
S355NMH/NMLH	355	345	450 – 610
S420NMH/NMLH	420	400	500 – 660
S460NH/NLH	460	440	530 – 720

Acciai per profilati cavi formati a freddo da materiale di partenza allo stato termomeccanico (Acciai a grano fine).

I materiali da costruzione devono obbligatoriamente riportare la marchiatura CE di conformità, così come richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 14/09/2005 e successiva revisione 14/01/2008.



c) Acciai per profili aperti, prodotti piani e sottili formati a freddo:

Si ottengono per formatura a freddo degli acciai laminati a caldo.



Normative di riferimento:

Eurocodice 3 (gennaio 2007): “Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-3: Regole generali Regole supplementari per l’impiego dei profilati e delle lamiera sottili piegati a freddo” (Norma europea EN 1993-1-3 (ottobre 2006), alla voce “Materiali” vengono riportati i tipi di acciaio.

UNI EN 10162(2006): Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale

La designazione e classificazione degli *acciai per profili aperti sottili e prodotti piani sottili formati a freddo* risulta molto complessa ed articolata.

Le NTC al 11.3.4.11.2., definiscono i tipi di acciai per la produzione di lamiera grecate e profilati formati a freddo

“Per la realizzazione di profilati formati a freddo e di lamiera grecate possono essere impiegati nastri o piatti di acciai conformi sia alle UNI EN 10025 (di cui al § 11.3.4.1 delle NTC) sia alle UNI EN 10149 ed alle UNI EN 10326 (di cui al § 11.3.4.11.2 delle NTC).....”

Gli acciai conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 10025, recano la marcatura CE. Gli altri tipi di acciaio, seppure conformi ad eventuali norme europee non armonizzate, devono essere sottoposti ai procedimenti di qualifica e devono essere dotati della documentazione di cui al punto B del § 11.1 delle NTC.

Le NTC, inoltre, stabiliscono i gradi ai quali devono appartenere gli acciai per la realizzazione di profilati formati a freddo:

da S235 A S 460

Per l’uso di tipologie di acciai diversi a quelli definiti in precedenza, si può fare riferimento alle procedure indicate al paragrafo 4.6 delle NTC.

La gamma di spessori consentiti dalla normativa va dallo spessore 0.6mm a 15mm.

Tabella

Di seguito sono riportate le norme europee di riferimento (tra parentesi la norma recepita in Italia), oltre alla UNI EN 10025, già trattata in precedenza. Per ciascuna tipologia di prodotto sono riferite le relative principali proprietà meccaniche, i valori nominali di tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e rottura f_{tk} così come indicate nelle NTC

Gradi di acciaio	Standard di riferimento	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo. Condizioni generale di fornitura.	EN 10149 (UNI EN 10149)		
Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo. Condizioni di fornitura degli acciai ottenuti mediante laminazione termomeccanica.	UNI EN 10149-2 Qualità di acciaio: S 315 MC S 355 MC S 420 MC S 460 MC	315 355 420 460	390 430 480 520
Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo. Condizioni di fornitura degli acciai normalizzati o laminati normalizzati.	UNI EN 10149-3 Qualità di acciaio: S 260 NC S 315 NC S 355 NC S 420 NC	260 315 355 420	370 430 470 530
Nastri e lamiere di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura. (Questa norma è stata sostituita vedi NB)	UNI EN 10326 (Questa norma è stata sostituita vedi NB) S250GD+Z S280GD+Z S320GD+Z S350GD+Z	250 280 320 350	330 360 390 420

NB: La UNI EN 10326 è stata sostituita, nel marzo 2009, dalla UNI EN 10346: 2009 “*Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo*”. La norma specifica i requisiti per i prodotti rivestiti per immersione a caldo in continuo di acciai a basso tenore di carbonio idonei alla formatura a freddo, di acciai per costruzione, di acciai ad alto limite di snervamento per formatura a freddo e rivestiti con zinco (Z), lega zinco-ferro (ZF), lega zinco-alluminio (ZA), lega alluminio-zinco (AZ) e lega alluminio-silicio (AS), e per i prodotti rivestiti per immersione a caldo in continuo di acciai multifase idonei alla formatura a freddo e rivestiti con zinco (Z), lega zinco-ferro (ZF) o lega zinco-alluminio (ZA), con spessori da 0,35 mm fino a 3 mm inclusi se non diversamente concordato. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, dopo l'applicazione del rivestimento. Si applica ai nastri di tutte le larghezze e alle lamiere da essi derivate e alle bandelle.