

SCHEDA TECNICA

UNI EN 10025 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali Aggiornamento 2019

Ing. Benedetto Cordova, Redazione di Costruzioni Metalliche, Milano
 Ing. Emanuele Maiorana, Isolcomit Srl, Legnano (PD), Italia

NORMA EUROPEA	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali	UNI EN 10025-2 OTTOBRE 2019	Introduzione La norma di prodotto per i laminati a caldo degli acciai strutturali è la UNI EN 10025 che specifica le condizioni tecniche alle quale il produttore deve attenersi per la commercializzazione nel mercato europeo. In altri termini, vi si trovano descritte le caratteristiche
	Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels La norma specifica le condizioni tecniche di fornitura per i prodotti piani e lunghi nonchè per i semilavorati destinati ad essere ulteriormente trasformati attraverso laminazione a caldo in prodotti piani e lunghi di acciai non legati.		

chimiche e meccaniche che definiscono gli acciai strutturali.

Il 30 Ottobre 2019 sono entrati in vigore gli aggiornamenti alle parti da 2 a 6 della norma UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Solo la Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura, rimane a tutt'oggi valida nella versione del 2005.

La UNI EN 10025-1:2005 verrà comunque presto aggiornata per soddisfare i requisiti del CPR. Nel transitorio ci sarà la coesistenza delle parti 2-6 aggiornate con la 1 non aggiornata, della quale non sono però più applicabili i paragrafi 5 (INFORMAZIONI CHE DEVONO ESSERE FORNITE DAL COMMITTENTE), 12 (RECLAMI) e 13 (OPZIONI). Le Opzioni sono adesso elencate come Allegato B (informativo) delle parti 2-6.

Le parti 2-6 della UNI EN 10025 sono adesso norme autonome per le condizioni tecniche di fornitura, compresa la preparazione di campioni e provini, i metodi di prova, la marcatura, le etichettature, l'imballaggio e i disegni.

Rapporto tra norma di prodotto e Norme tecniche

Il DM 17.01.2018 richiama la UNI EN 10025 ai seguenti punti:

§ 4.2.1.1 Acciaio Laminato

“Gli acciai per impiego strutturale devono appartenere ai gradi da S235 a S460 e le loro caratteristiche devono essere conformi ai requisiti di cui al § 11.3.4 delle presenti norme.

Per le applicazioni nelle zone dissipative delle costruzioni soggette ad azioni sismiche sono richiesti ulteriori requisiti specificati nel § 11.3.4.9 delle presenti norme. In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti [Tab. 4.2.I]”.

Tab. 4.2.I – Laminati a caldo con profili a sezione aperta e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale “t” dell’elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S235	235	360	215	360
S275	275	430	255	410
S355	355	510	335	470
S450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S275 N/NL	275	390	255	370
S355 N/NL	355	490	335	470
S420 N/NL	420	520	390	520
UNI EN 10025-4				
S275 M/ML	275	370	255	360
S355 M/ML	355	470	335	450
S420 M/ML	420	520	390	500
S460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S235 W	235	360	215	340
S355 W	355	510	335	490

§ 4.2.9.6 Verniciatura e zincatura

“Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura”.

§ 11.3.4 Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

“Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1”.

§ 11.3.4.11 Procedure di controllo su acciai da carpenteria

“Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo di cui ai paragrafi successivi), i prodotti nell’ambito di ciascuna gamma merceologica di cui al § 11.3.4.2, sono raggruppabili per gamme di spessori così come

definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5”.

§ 11.3.4.11.1.3 Controllo continuo della qualità della produzione

“Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce”.

“I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi ed alle UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per gli acciai inossidabili”.

§ 11.3.4.11.1.5 Controlli su singole colate

“Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 ed i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui alle norme europee della serie UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi ed alle UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per gli acciai inossidabili”.

§ 11.3.4.11.2.3 Officine per la produzione di carpenterie metalliche

“I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui al § 11.3.4.1 per i profilati cavi per quanto concerne l’allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche”.

Tabelle presenti nella UNI EN 10025-2

Sembra utile al commento della norma riportare una sintesi delle tabelle che vi sono contenute, almeno per la parte 2 che è quella più corposa.

Tabella 1. Composizione chimica per l’analisi di colata per gradi da S235 a S500.

Sono riportati i gradi di acciaio previsti secondo la classica nomenclatura definita dalla lettera S (“Strutturale”) e valore della tensione di snervamento previsto, numero di acciaio, metodo di deossidazione, contenuto di C massimo a seconda dello spessore nominale del prodotto (tre range: ≤ 16 mm, ≤ 40 mm e > 40 mm), altri elementi in contenuto % massimo.

Tabella 2. Composizione chimica per l’analisi di colata per i gradi S185, da E295 a E360

Tabella 3. Composizione chimica per l’analisi di prodotto basata sulla Tabella 1

Le percentuali previste per il prodotto sono leggermente superiori a quelle per la colata, circa un 10%, considerando probabilmente una miscela non omogenea dalla colata al singolo prodotto.

Tabella 4. Composizione chimica per l’analisi di prodotto basata sulla Tabella 2.

Tabella 5. Massimo Carbonio Equivalente (“CEV”) basata sull’analisi di colata, in % per spessori nominali del prodotto.

La percentuale cresce con il grado di acciaio e con il range di spessore previsto, fino a 400 mm.

La tabella riporta le seguenti note:

- Riferendosi all’analisi di prodotto il valore massimo di carbonio equivalente può essere incrementato di 0,02 punti
- Per prodotti lunghi di applica un CEV massimo di 0,54 (S355 oltre 150 mm)
- I valori indicati oltre S460 sono applicabili esclusivamente a prodotti lunghi

Tabella 6. Proprietà meccaniche. Prova a trazione a temperatura ambiente per i gradi da S235 a S500

Riporta la tensione minima a snervamento per spessore nominale e la resistenza ultima per spessore. In quest’ultimo caso è riportato un range di valori.

È inoltre indicato l’allungamento minimo percentuale dopo rottura.

Tabella 7. Proprietà meccaniche. Prova a trazione a temperatura ambiente per i gradi S185, da E295 a E360.

Tabella 8. Proprietà meccaniche. Energia di impatto su pezzi a test longitudinali per gradi da S235 a S500.

Tabella 9. Proprietà tecnologiche per gradi da S235 a S355.

Tabella 10. Proprietà tecnologiche per gradi da E295 a E360.

Tabella 11. Piegatura a freddo di prodotti piani.

È riportato il raggio minimo raccomandato all’intradosso per spessori nominali.

Tabella 12. Piegatura per laminazione a freddo di prodotti piani.

Modifiche introdotte nella versione 2019 della UNI EN 10025

La sintesi delle variazioni comuni alle parti 2-6 sono qui sotto elencate:

§ 7.2 Chemical composition

Ai § 7.2.1 e § 7.2.2. è stato aggiunto:

“Per elementi non definiti nei prospetti per la composizione chimica mediante l’analisi di colata, si devono applicare i valori massimi della Tabella 1 di EN 10020:2000.”

Al § 7.2.3 è stata aggiunta la formula del carbonio equivalente (senza rimandare più alla EN 10025-1)

Le opzioni 9 e 21 sono state cancellate. È stata aggiunta l’opzione 33 (Appendice B).

È stato riscritto, con qualche piccola modifica, il § 7.4.3 “Zincatura a caldo” e, collegato a questo, al § 7.2.5 sono stati cambiati i valori limite del contenuto in silicio per il quale la norma richiede un aumento del CEV.

Le modifiche specifiche per le parti 2-6 sono qui sotto elencate (in grassetto nella colonna “2019” i dati modificati).

UNI EN 10025-2:2019 Acciai non legati per impieghi strutturali

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali.

2015	2019
gradi di acciaio	
S235 JR, J0, J2 S275 JR, J0, J2 S355 JR, J0, J2, K2 S450 J0	S235 JR, J0, J2 S275 JR, J0, J2 S355 JR, J0, J2, K2 S460 JR, J0, J2, K2 S500 J0
condizioni di fornitura	
+AR, +N	+AR, +N, +M
allegati	
Allegato A (informativo) Elenco delle precedenti designazioni corrispondenti	Allegato A (normativo) Posizionamento di campioni e saggi per test
Allegato B (informativo) Elenco delle norme nazionali corrispondenti alle Euronorm citate	Allegato B (informativo) Elenco delle opzioni dalla EN 10025-2 alla -6

UNI EN 10025-3:2019 Acciai a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato.

2015	2019
gradi di acciaio	
S275 N, NL S355 N, NL S420 N, NL S460 N, NL	S275 N, NL S355 N, NL S420 N, NL S460 N, NL
campo di applicazione - spessori	
S275, S355, S420: sp.max ≤ 250 mm S460: sp.max ≤ 200 mm	tutti i gradi: sp.max ≤ 250 mm
caratteristiche meccaniche	
S460 : definite fino sp. ≤ 200 mm	tutti i gradi: definite fino sp. ≤ 250 mm
allegati	
Allegato A (informativo) Elenco delle precedenti designazioni corrispondenti	Allegato A (normativo) Posizionamento di campioni e saggi per test
Allegato B (informativo) Elenco delle norme nazionali corrispondenti alle Euronorm citate	Allegato B (informativo) Elenco delle opzioni dalla EN 10025-2 alla -6

UNI EN 10025-4:2019 Acciai a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica.

2015	2019
gradi di acciaio	
S275 M, ML S355 M, ML S420 M, ML S460 M, ML	S275 M, ML S355 M, ML S420 M, ML S460 M, ML S500 M, ML
caratteristiche meccaniche	
tutti i gradi: definite fino sp. ≤ 120 mm	tutti i gradi: definite fino sp. ≤ 150 mm
allegati	
Allegato A (informativo) Elenco delle precedenti designazioni corrispondenti	Allegato A (normativo) Posizionamento di campioni e saggi per test
Allegato B (informativo) Elenco delle norme nazionali corrispondenti alle Euronorm citate	Allegato B (informativo) Elenco delle opzioni dalla EN 10025-2 alla -6

UNI EN 10025-5:2019 Acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

2015	2019
gradi di acciaio	
S235 J0W, J2W S355 J0WP, J2WP S355 J0W, J2W, K2W	S235 J0W, J2W S355 J0WP, J2WP S355 J0W, J2W, K2W, J4W, J5W S420 J0W, J2W, K2W, J4W, J5W S460 J0W, J2W, K2W, J4W, J5W
allegati	
Allegato A (informativo) Elenco delle precedenti designazioni corrispondenti	Allegato A (normativo) Posizionamento di campioni e saggi per test
Allegato B (informativo) Elenco delle norme nazionali corrispondenti alle Euronorm citate	Allegato B (informativo) informazione addizionale per l'utilizzo dell'acciaio con resistenza migliorata alla corrosione
	Allegato C (informativo) Note per la fabbricazione
	Allegato D (informativo) Elenco delle opzioni dalla EN 10025-2 alla -6

Particolare significatività riveste l'Annesso B a questa parte, dove si riportano indicazioni circa l'utilizzo dell'acciaio con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

La resistenza all'aggressione atmosferica dipende dalle condizioni del tempo meteorologico necessitando di un susseguirsi di periodi umidi e secchi, per la formazione dello strato di ossido auto-protettivo su materiale base.

È responsabilità del progettista considerare la corrosione negli acciai non protetti nelle sue valutazioni e, se necessario, compensare la perdita con un opportuno incremento di spessore.

Una protezione superficiale convenzionale è raccomandata quando il contenuto di particolari sostanze chimiche nell'aria è significativo ed assolutamente necessaria dove la struttura diviene in contatto con acqua per lunghi periodi, è permanentemente esposta ad agenti inquinanti o è da utilizzarsi in atmosfera marina. Prima della pittura, i prodotti devono essere trattati.

UNI EN 10025-6:2019 Acciai ad alto limite di snervamento allo stato bonificato

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciai per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento allo stato bonificato.

2015	2019
gradi di acciaio	
S460 Q, QL, QL1 S500 Q, QL, QL1 S550 Q, QL, QL1 S620 Q, QL, QL1 S690 Q, QL, QL1 S890 Q, QL, QL1 S960 Q, QL	S460 Q, QL, QL1 S500 Q, QL, QL1 S550 Q, QL, QL1 S620 Q, QL, QL1 S690 Q, QL, QL1 S890 Q, QL, QL1 S960 Q, QL, QL1
caratteristiche meccaniche	
S460, S500, S550, S620, S690 : definite fino sp. ≤ 150 mm S890: definite fino sp. ≤ 100 mm S960: definite fino sp. ≤ 50 mm	S460, S500, S550, S620, S690 : definite fino sp. ≤ 200 mm S890: definite fino sp. ≤ 125 mm S960: definite fino sp. ≤ 125 mm
allegati	
Allegato A (informativo) Elenco delle precedenti designazioni corrispondenti	Allegato A (normativo) Posizionamento di campioni e saggi per test
Allegato B (informativo) Elenco delle norme nazionali corrispondenti alle Euronorm citate	Allegato B (informativo) Raggio di piegatura minimo raccomandato
	Allegato C (informativo) Elenco delle opzioni dalla EN 10025-2 alla -6

Discussione

A termine della disamina della UNI EN 10025 aggiornamento 2019, si riportano i seguenti aspetti più interessanti.

La UNI EN 10025-2 richiama tra i riferimenti normativi una serie di documenti i quali costituiscono requisito applicativo della stessa norma, con la precisazione che se presente l'anno si applica sono l'edizione citata mentre se non presente, si intende l'ultima versione corrente. Tra le più significative la UNI EN 10163 che tratta i requisiti di consegna per condizioni superficiali per laminati a caldo, piatti piani e sezioni.

I test di verifica delle proprietà meccaniche da parte del produttore vanno determinate con un prelievo per colata, per unità da 60 tonnellate. La resistenza all'impatto viene verificata mediante prova Charpy-V su tre campioni, accertandosi che il singolo valore non sia inferiore al 70% del valore medio dei tre; in caso di non soddisfacimento dei requisiti su una prima terna, è richiesto un prelievo addizionale sullo stesso saggio prelevato per la riprova.

I controlli con ultrasuoni sono effettuati se concordati al momento dell'ordine (§ 10.3). Questo è da tenere ben presente qualora vi sia necessità di utilizzare materiale con resistenza richiesta al traverso corto.

Nella UNI EN 10025-5, viene raccomandato anche per gli acciai resistenti alla corrosione atmosferica di prevedere un trattamento di verniciatura e/o di zincatura, a seconda del caso.

Riferendosi alla normativa italiana, la differenza più significativa tra la UNI EN 10025 e il DM 17.01.2018 riguarda i valori di snervamento e di resistenza ultima al variare degli spessori considerati. Il Decreto Ministeriale consente l'utilizzo fino a spessore 80 mm con una riduzione di tali valori in corrispondenza di 40 mm. A fronte di questi due campi, la norma europea ne riporta nove, fino allo spessore massimo previsto di 400 mm. I range di valori di resistenza ultima della norma italiana sono sintetizzati ad un solo valore, quello inferiore, nella norma di prodotto viene indicato un range di valori.

Le norme illustrate sono disponibili presso la sede del Collegio per la consultazione da parte dei Soci.