

RUBRICA TECNICA

Obiettivo della rubrica tecnica è quello di fornire interessanti approfondimenti tematici, trattati dai nostri esperti, su come creare architettura nel rispetto della nuova normativa, ottenendo il massimo rendimento prestazionale dai prodotti in acciaio in tutte le loro forme.

Per maggiori informazioni sugli argomenti illustrati vi invitiamo a visitare il portale www.promozioneacciaio.it. Per specifiche richieste inviare una mail a info@promozioneacciaio.it.

Si ringraziano i Soci di Fondazione Promozione Acciaio per la collaborazione durante la stesura degli articoli tecnici.

PRODOTTI LUNGI LAMINATI A CALDO: LE TRAVI ED I LAMINATI MERCANTILI



La UNI EN 10079 è la norma che definisce i prodotti di acciaio classificandoli secondo la forma, le dimensioni, l'aspetto e lo stato superficiale. Oltre ai prodotti finiti, questa norma include anche una serie di prodotti "semilavorati" da laminatoi. Se si vuole proporre una classificazione sintetica ma efficace dei prodotti finiti, che sia il più possibile vicina alla realtà dei processi produttivi e rivolta al settore delle costruzioni, si possono individuare i seguenti settori merceologici:

- prodotti lunghi laminati a caldo (profilati, barre e tondi)
- prodotti piani laminati a caldo (nastri, lamiere e piatti larghi)
- profilati cavi laminati a caldo
- prodotti laminati a caldo e formati a freddo.

In questa rubrica verranno analizzati i **prodotti lunghi laminati a caldo**. I suddetti prodotti comprendono i profilati, le barre e i tondi. Saranno esclusi dall'approfondimento i "tondini per cemento armato", il cui utilizzo avviene esclusivamente come complemento del calcestruzzo. Ci soffermeremo invece sull'impiego di quei prodotti che nell'edilizia assolvono funzioni strutturali senza l'ausilio di altri materiali.

La normativa che definisce le condizioni tecniche di fornitura dei prodotti (lunghi e piani) laminati a caldo per uso strutturale è la UNI EN 10025. È bene sottolineare che tutti questi prodotti sono sottoposti a marcatura CE, garanzia di qualità e sicurezza. La normativa distingue cinque tipologie di acciai in funzione del procedimento produttivo utilizzato, della classe di acciaio e delle condizioni di fornitura:

- acciaio non legato "As rolled" (AR) (parte 2);
- acciaio non legato a grano fine con trattamento di normalizzazione (N) (parte 3);
- acciaio non legato a grano fine ottenuto mediante laminazione termomeccanica (M) (parte 4);
- acciaio con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica "Weathering" (W) (parte 5).





3

- acciaio ad alto limite di snervamento bonificato "Quench and tempered" (Q) (parte 6);

I prodotti lunghi vengono commercializzati come "travi" e "laminati mercantili", denominazioni proprie degli operatori del settore. Per chiarezza si riporta la denominazione dei prodotti "trave", largamente usati nelle strutture:

"Prodotti lunghi laminati a caldo la cui sezione retta ricorda quella delle lettere I, U e H (poligoni concavi) e la cui anima ha un'altezza uguale o superiore a 80 mm..."(*)

E quella dei "laminati mercantili": "Il termine include i seguenti prodotti lunghi laminati a caldo: piatti (barre laminate a caldo di sezione retta rettangolare laminate sulle quattro facce, il cui spessore è in genere inferiore o uguale a 5 mm e la cui larghezza non

supera i 150 mm) e altre barre (di sezione convessa, tondi, quadrati, esagoni o ottagoni, di sezione piena, circolare o avente la forma di un poligono regolare di 4, 6 o 8 lati e non destinate all'armatura del cemento, barre di forma speciale (triangoli, a bordi smussati, trapezi, barre per molle scanalate, barre semitonde e semitonde appiattite, ecc); barre forate per la perforazione; angolari e profilati, che comprendono:

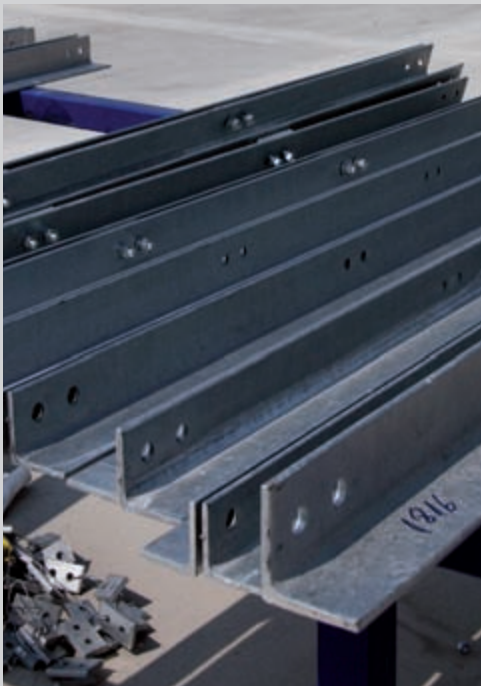
- angolari e T con ali uguali, la cui sezione retta ricorda le lettere L e T,
- piatti a bulbo,
- profilati a I, U e H, la cui altezza è inferiore a 80 mm,
- profilati speciali (ad esempio: profilati a Z, profilati a T con ali disuguali, profilati a L, U e T con spigoli vivi, profilati per catene cingolate, ecc.)..."(*)



4



5



6

Non tutti i laminati mercantili hanno impiego in edilizia. Sono utilizzati prevalentemente i profili piatti, i diversi tipi di angolari, profili a "L" e a "T", profili a "U", profili con sezione retta a doppio "T" o ad "H" e alcune barre a sezioni piene. Da quanto detto si deduce che i profilati I, U e H con altezza superiore a 80mm, vengono definiti "travi" e quelli di altezza inferiore "laminati mercantili".

È interessante evidenziare che anche le nuove Norme Tecniche (NTC 2008), al capitolo 11, richiamano parzialmente questa divisione dei prodotti:

"...Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture compo-

ste comprendono: Prodotti lunghi (laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma); travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN; laminati ad U)... OMISSIS"

Questa lunga premessa iniziale ha lo scopo di permettere agli utilizzatori, un'individuazione precisa e agevole dei prodotti in commercio, poiché il consumatore finale solitamente ignora a quale settore appartengano ("travi" o "laminati mercantili") i profili di suo interesse, siano questi "IPE", "HE", "U", o altro. Saranno analizzate, di seguito, le caratteristiche di ognuno di questi prodotti, prescindendo dall'appartenenza alla categoria delle "travi" o dei "laminati mercantili".



7

Per quanto riguarda la forma, i profilati lunghi laminati a caldo, la cui sezione retta ricorda le lettere H, I, U ed L, sono prodotti su larga scala e da lunga data usati in edilizia; tuttavia la gamma di sezioni disponibili laminate è andata via via aumentando nel tempo. Ne consegue che le ampie possibilità di utilizzo di questi prodotti nel mondo delle costruzioni sono ormai note, ed è infatti disponibile ampia documentazione riguardo alle caratteristiche geometriche e statiche delle sezioni appartenenti a queste tipologie di prodotto, condizione che rende agevole e affidabile la progettazione.

Questi profili condividono le seguenti caratteristiche: la superficie delle anime è raccordata mediante arrotondamenti alle facce interne delle ali, le ali sono parallele, simmetriche e di spessore costante o decrescente all'allontanarsi dall'anima.

Inizieremo approfondendo le caratteristiche dei profilati a doppio "T" ad ali larghe e parallele, dei profili HEA (serie leggera), HEB (serie normale) e HEM (serie pesante), tutti prodotti conformi alla normativa UNI EN 10034 - UNI 5397 per quanto riguarda le dimensioni. Questi profili hanno larghezza delle ali pari all'altezza sino a 300mm e larghezza costante per quelli superiori. Hanno un ottimo impiego come colonne e le serie più leggere anche come travi.

Altri profili a doppio "T" sono gli IPE e gli IPN. I profili IPE, prodotti nel rispetto della UNI EN 10034 -UNI 5398 presentano le facce interne delle ali parallele a quelle esterne.



8



9

I profili IPN hanno le ali con sezione decrescente all'allontanarsi dall'anima e seguono i requisiti dimensionali imposti dalle EN 10024- UNI 5679. Entrambe sono sezioni molto efficienti per resistere al momento flettente intorno all'asse minore e per questo vengono impiegate prevalentemente come travi.

Per una completa panoramica di profili a doppia "T", va ricordato che il mercato ne offre ancora altri, di uso meno frequente in Italia, quali i profili HL, HD e HP con altezze che superano i 1000 mm e spessori oltre i 100mm. Le travi HL sono profili H ad ali extra larghe e di elevata altezza per utilizzo nei ponti e viadotti di luci medio-piccole; le travi HD sono profili ad ali larghe con spessori maggiori, che le rendono ottime per l'utilizzo come colonne, anche fortemente caricate; le travi HP sono profili con uguale spessore per anima ed ali più larghe rispetto ai profili normati, e hanno un ottimo uso

come pali di fondazione e/o colonne meno sollecitate.

Oltre alla famiglia dei profili a doppio "T", analizziamo ora le caratteristiche dei profilati a "U". I profili UPN con ali a facce inclinate o UPE con ali a facce parallele, hanno come normativa di riferimento dimensionale la EN 10279-UNI EU 54, sono usati da soli come elementi secondari quali arcarecci e profili di sostegno dei pannelli o come elementi di capriate, controventi, sezioni composte, ecc.

I profilati ad "L", angolari, sono suddivisi in profili a lati uguali o lati disuguali. La normativa di riferimento è la EN 10056. Questi profili hanno un lungo impiego come controventi, parte di capriate, sezioni composte, ecc.

I profili a "T" sono costituiti da un'ala e un'anima perpendicolari e possono essere a spigoli arrotondati o a spigoli vivi. Si indicano con la lettera T seguita da tre numeri che ne indicano rispettivamente altezza, larghezza



10



11

e spessore in millimetri (ad esempio T 100x100x7). Sono usati come elementi minori in edilizia: portavetri, sostegni di recinzioni, ecc.

Gli ultimi membri della grande famiglia dei prodotti lunghi sono i piatti e le barre a sezione piena. I primi largamente usati a completamento di altri profili con la funzione di irrigidimento o nelle giunzioni (flange, copri-giunto o altro) e le seconde adoperate quali tiranti, sfruttando sia la capacità a trazione sia il valore estetico offerto da questi profili.

[*] denominazioni presenti nelle documentazioni emanate della "Comunità europea del carbone e dell'acciaio" (CECA) riguardo ai prodotti in acciaio.

Foto

1. Barre a sezione tonda
© AFV Acciaierie Beltrame spa
2. Trave HD
© ArcelorMittal
3. Travi IPE in officina
© Presider srl
4. Trave HL
© ArcelorMittal
5. Laminati mercantili in magazzino
© AFV Acciaierie Beltrame spa
6. Esempio di profili angolari utilizzati in cantiere
© Fondazione Promozione Acciaio
7. Lavorazione travi IPE in officina
© Marco Clozza
8. Travi HE ed IPE in magazzino
© ArcelorMittal
9. Trave in officina
© Presider srl
10. Profili a "L"
© Fondazione Promozione Acciaio
11. Laminati mercantili in magazzino
© AFV Acciaierie Beltrame spa

Bibliografia

1. UNI EN 10025-1 e 2: 2005, Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali.
2. UNI EN 10079:2007, Definizione dei prodotti di acciaio.
3. UNI EN 10034:1995, Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma.
4. UNI EN 10024:1996, Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma.
5. UNI EN 10279:2002, Profilati a U di acciaio laminati a caldo - Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa.
6. UNI 5397:1978, Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze.
7. UNI 5398:1978, Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze.
8. UNI 5398:1978, Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze.
9. UNI 5679:1973, Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPN. Dimensioni e tolleranze.
10. UNI EU 54:1981, Piccoli profilati di acciaio ad U laminati a caldo.
11. D.M. 14.01.2008, "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC).
12. Gazzetta ufficiale n. L 315 del 08/12/1994 pag. 0021 - 0028 94/780/CECA: Raccomandazione della Commissione, del 16 novembre 1994, concernente le statistiche dei grossisti di prodotti siderurgici.
13. Acciai strutturali, prodotti e sistemi di unione. De Marco T., Landolfo R., Salvatore W. 2007-Fondazione Promozione Acciaio-