



## DESIGN OF COLD-FORMED STEEL STRUCTURES

### **Eurocode 3: Design Of Steel Structures. Part 1-3 – Design Of Cold Formed Steel Structures**

*Dan Dubina, Viorel Ungereanu,*

*Raffaele Landolfo*

*Eccs Design Manuals, 1ª edizione 2012*

*Formato 17x24 cm, 654 pagine, € 70,00*

*ISBN 978-92-9147-107-2 - www.steelconstruct.com*

*ISBN 978-3-433-02979-4 - www.ernst-und-sohn.de*

I profili in acciaio sagomati a freddo (*cold formed*) sono molto diffusi nel mondo dell'edilizia non solo perché possono vantaggiosamente realizzare sistemi strutturali semplici e completi (abitazioni modulari, strutture provvisorie, scaffalature metalliche) ma anche perché costituiscono frequentemente parti fondamentali (quali coperture, solai e tamponamenti) di edifici con ossatura portante in carpenteria pesante o in altri materiali (tipicamente, calcestruzzo armato e muratura): spesso trovano anche applicazioni privilegiate negli interventi sull'esistente (adeguamento, miglioramento e riparazione) a causa dell'intrinseca leggerezza e notevole flessibilità di impiego. Il progettista strutturale incontra però a volte molte difficoltà nel loro dimensionamento per le peculiarità che ne caratterizzano la risposta e quindi le prestazioni. L'elevato rapporto larghezza/spessore delle componenti che li realizzano genera sia l'effetto *shear lag*, che provoca distribuzioni di tensioni non uniformi, sia fenomeni di instabilità locale, che richiedono un'attenta valutazione della parte efficace della sezione resistente e, conseguentemente, delle caratteristiche prestazionali da impiegare nelle verifiche. Nel caso di profili monodimensionali si hanno frequentemente sezioni trasversali aperte con irrigidimenti d'estremità e pertanto la progettazione deve tenere in conto anche i fenomeni di instabilità distorsionale. In aggiunta, queste sezioni hanno solo un asse di simmetria, a volte ne sono addirittura prive, e pertanto l'analisi strutturale risulta fortemente influenzata dalle problematiche associate all'influenza della torsione secondaria mentre le verifiche spesso sono condizionate dall'accoppiamento tra instabilità flessionale e torsionale. Speciale attenzione meritano anche le problematiche dei fissaggi dove sono necessarie particolari cautele a causa del modesto spessore delle parti unite. Le indicazioni normative per le verifiche dei profili sagomati a freddo sono per molti aspetti completamente diverse da quelle fornite per i profili laminati a caldo: le norme nazionali trattano solo alcuni aspetti della verifica strutturale nella Circolare n° 617 del 2/2/2009 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, C.S.LL.PP. (Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008), dedotta integralmente dalla normativa Europea, che affronta questo argomento nella parte 1-3 e che di fatto costituisce l'unico concreto riferimento per i progettisti. L'assenza però di documenti

esplicativi e la pressoché totale carenza di specifica letteratura applicativa rende la progettazione molto complessa, anche a causa della non univocità nell'interpretazione delle norme stesse. In questo contesto, il volume di Dubina, Ungereanu e Landolfo appare di fondamentale importanza perché colma lacune presenti non solo a livello nazionale ma anche europeo ed è di concreto ed immediato aiuto per progettisti e ricercatori. Il volume affronta la tematica della progettazione di componenti in acciaio sagomati a freddo (*cold formed*) in accordo alla parte 1-3 dell'Eurocodice 3 (UNI EN 1993-1-3) e chiarisce i principali requisiti normativi con spiegazioni dettagliate ed approfondimenti teorici legati al mondo della ricerca scientifica. La parte introduttiva richiama le peculiarità (cap. 1) associate ai prodotti ottenuti da lavorazione a freddo, in continuo o per stampaggio, e sintetizza (cap. 2) i principi basilari della progettazione riprendendo le parti di pertinenza della UNI EN 1990 e della UNI EN 1993-1-1. Per le sezioni trasversali viene quindi dettagliato (cap. 3) l'approccio per valutare le principali caratteristiche geometriche efficaci tenendo in conto i fenomeni di instabilità locale e distorsionale. Per gli elementi monodimensionali si presentano (cap. 4) approfondimenti relativi a resistenza, stabilità e deformabilità di elementi compressi, inflessi e presso-inflessi. Per gli elementi piani, ossia lamiera grecate e pannelli sandwich per coperture, solai e tamponamenti, viene analizzato in dettaglio (cap. 5) anche l'approccio progettuale "stress skin design", che permette di tenere in conto l'effetto controventante che questi elementi, se adeguatamente fissati, possono garantire. Si trattano poi (cap. 6) tipologie particolarmente indicate per l'housing (linear trays), molto utilizzate all'estero, affrontando in termini concreti la progettazione di sezioni trasversali di forma complessa e prive di simmetria. L'attenzione è anche rivolta alla progettazione dei collegamenti (cap. 7) considerando in dettaglio le principali tecniche utilizzabili per unire componenti di spessore ridotto. Completa questo volume una parte (cap. 8) dedicata agli edifici intelaiati con importanti indicazioni pratiche relative all'integrazione tra progettazione strutturale, architettonica ed impiantistica. Ogni capitolo presenta sempre interessanti applicazioni numeriche che conferiscono anche un carattere di immediatezza e concretezza al volume rendendolo di immediata utilità progettuale e di facile consultazione in ambito pratico-professionale. (Claudio Bernuzzi)

*Prolusione a cura di Kim Rasmussen, Presidente del "Centre for advanced Structural Engineering" dell'Università di Sydney.*

*Gli autori:*

- *Dan Dubina, professore ordinario e docente del corso di Strutture in Acciaio all'Università Politecnica di Timisoara (Romania);*
- *Viorel Ungereanu, professore associato all'Università Politecnica di Timisoara (Romania)*
- *Raffaele Landolfo, professore ordinario di Ingegneria Strutturale all'Università di Napoli "Federico II".*

execution of steel structures made of cold-formed members and sheeting is covered in EN 1090. NOTE: The rules in this part complement the rules in other parts of EN 1993-1. (2) Methods are also given for stressed-skin design using steel sheeting as a structural diaphragm.  $t_{des}$  design core thickness of steel material before cold forming, exclusive of metal and organic coating  $t_{nom}$  nominal sheet thickness after cold forming inclusive of zinc and other metallic coating not including organic coating  $t_{cor}$  the nominal thickness minus zinc and other metallic coating  $K$  spring stiffness for displacement  $C$  spring stiffness for rotation (2) Additional symbols are defined where they first occur. Cold-formed steel possesses a significant market share because of its advantages over other construction materials and the industry-wide support provided by various organizations that promote cold-formed steel research and products, including codes and standards development that is spearheaded by the American Iron and Steel Institute (AISI).  $\hat{A}$  This unified Specification raises cold-formed steel design technology to the same level  $\hat{A}$  Wei-Wen Yu Center for Cold-Formed Steel Structures (CCFSS): Established at the University of Missouri-Rolla (UMR) in 1990 under the leadership of Professor Wei-Wen Yu and the sponsorship of the American Iron and Steel Institute, the Center provides integrated services related to cold-formed steel research and education. Profiled steel sheeting, sheet steel, cold-formed, thin-wall, corrugated, steel, structural design, steel materials, cladding, roof structures, wall structures, floor structures. 2. INTRODUCTION.  $\hat{A}$  Cold-formed profiled sheeting is able to give adequate load bearing resistance and also to satisfy the functional requirements of the design. This aspect is considered in this chapter briefly in relation to the common usage of cold-formed sheeting in floor, wall and roof structures. Floor structures. Profiled steel sheeting in floor structures have sheeting, e.g. trapezoidal or cassettes, as load bearing part, either alone or in composite action with other materials such as different kind of board, plywood decking or cast in-situ concrete.