

Gli Eurocodici di seconda generazione per la progettazione delle strutture in acciaio



Prof. Raffaele Landolfo*
Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura | Università degli studi di Napoli Federico II

Il processo di aggiornamento degli Eurocodici

Gli Eurocodici (da EN1990 a EN1999) sono, come ben noto, il complesso di norme europee che disciplinano la progettazione strutturale e geotecnica e sono ampiamente utilizzati sia nel contesto professionale che nella ricerca. Queste norme, sviluppate dal Comitato Europeo di Standardizzazione (CEN) negli '90, dapprima come norme provvisorie (prEN) e successivamente, tra il 2005 e il 2007, convertite in norme definitive (EN), hanno subito un'evoluzione

lunga, articolata e complessa. Dopo oltre quindici anni di utilizzo, a seguito di diverse criticità di interpretazione ed implementazione delle regole da parte dei professionisti e per i numerosi e significativi progressi compiuti dalla ricerca scientifica nel settore delle costruzioni, è emersa quindi la necessità di un loro aggiornamento. Questa esigenza è stata alla base del mandato M515, noto come "Evolution of the Structural Eurocodes", con il

quale la Commissione Europea ha incaricato il Comitato Tecnico CEN/TC250 di sviluppare la cosiddetta Seconda Generazione degli Eurocodici.

Il mandato M515 ha delineato cinque obiettivi chiave per il processo di aggiornamento:

1. Includere nuovi contenuti.
2. Integrare i recenti risultati della ricerca scientifica.
3. Semplificare l'uso delle norme.
4. Ridurre il numero dei parametri definiti dalle norme nazionali (NDP).
5. Migliorare l'armonizzazione tra i diversi documenti.

Il processo di aggiornamento, avviato nel lontano 2014, è ora nella fase conclusiva sebbene, come meglio si chiarirà nel seguito, la strada da percorrere per la definitiva e completa conclusione del processo è ancora lunga. Per comprendere appieno la complessità e anche la durata di questo percorso, è allora utile delineare brevemente l'iter seguito per l'aggiornamento di ciascun documento normativo (figura 1). A tale riguardo, occorre preliminarmente ricordare che il CEN/TC 250 è organizzato in dieci sottocommissioni (SC), ciascuna sovrintendente ad un Eurocodice specifico, nell'ambito delle quali sono attivi specifici gruppi di lavoro (WG) incaricati delle attività istruttorie nei diversi settori di competenza.

Il processo di revisione di ciascun Eurocodice ha avuto quindi inizio nella SC di competenza con la nomina di un Project Team (PT), un gruppo di esperti incaricato di redigere, in tre anni, la prima bozza della norma aggiornata. Giova sottolineare che, causa l'elevato numero di documenti da aggiornare, la nomina dei PT non è stata concomitante per tutti gli Eurocodici, ma è stata

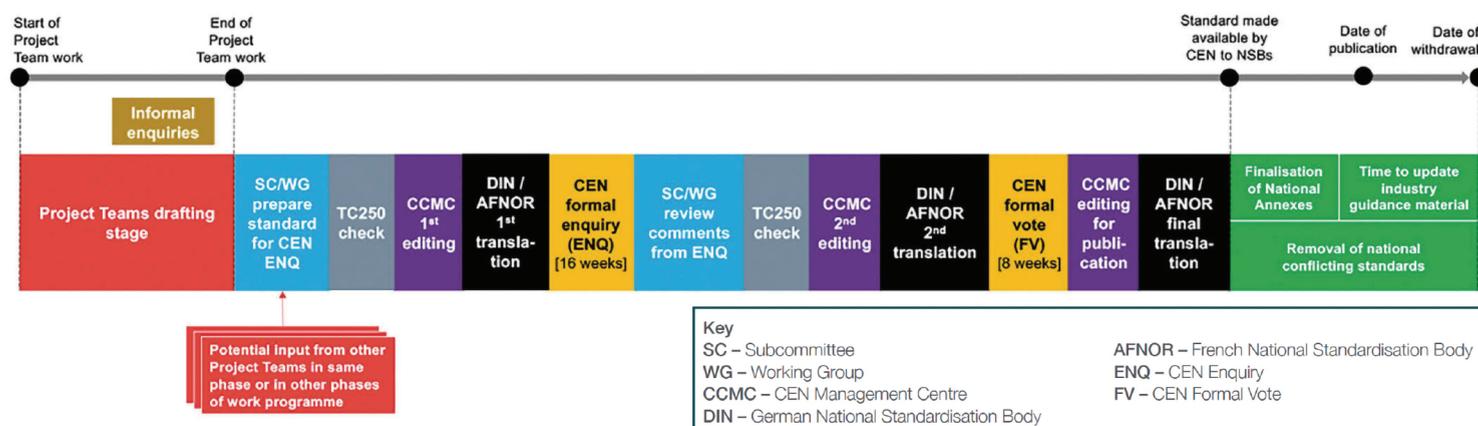


Fig. 1 | Il processo di aggiornamento degli Eurocodici [1]

NdR. L'autore è Presidente della Commissione UNI-CT021 "Ingegneria Strutturale" e UNI-SC3 Strutture in acciaio

distribuita in quattro fasi nell'arco di quattro anni (dal 2016 al 2019), determinando quindi un progresso differenziato per ciascun documento. Di conseguenza, alcune norme hanno già completato il processo di aggiornamento (principalmente quelle per le quali i PT sono stati nominati nella fase 1), mentre per altre il completamento avverrà successivamente.

Terminato il lavoro del Project Team la bozza della norma aggiornata passa sotto la responsabilità della sottocommissione competente (SC) e dei suoi gruppi di lavoro (WG), che la perfezionano ulteriormente prima di decidere di sottoporla alla fase di inchiesta pubblica (ENQ) tra tutti i Paesi Membri. Questa fase, della durata di 16 settimane, consente a ciascun paese di esprimere un voto preliminare sul documento e di inviare tutti i commenti e le proposte di modifica ritenute opportune. Al termine dell'inchiesta pubblica, la SC analizza dettagliatamente i commenti ricevuti, accoglie e/o respinge le proposte di modifica, motivando ogni decisione, e lavora alla predisposizione del documento finale. Quando la SC ritiene che il documento finale sia pronto, chiede al CEN/TC250 di lanciare il voto formale (FV) tra i Paesi Membri, il cui esito positivo determina la conclusione del processo di aggiornamento dal punto di vista tecnico. A questo punto, dopo le eventuali ultime modifiche editoriali nonché la finalizzazione delle traduzioni nelle tre lingue ufficiali (inglese, francese e tedesco), il documento (EN) viene reso disponibile sulla piattaforma del CEN/TC 250 e la data di avvenuta pubblicazione è indicata con l'acronimo DAV (Date of Availability). Mediamente tra la nomina del PT e la DAV passano non meno di sei-sette anni. È importante sottolineare che, in conformità al mandato M515, la data ultima entro cui tutti gli Eurocodici aggiornati devono essere resi disponibili sulla piattaforma del CEN/TC/250 è il 30 marzo 2026.

Le fasi successive alla disponibilità della norma aggiornata a livello europeo dipendono dagli enti normativi nazionali (nel caso dell'Italia l'UNI), che devono stabilire la data di pubblicazione del documento nel proprio Paese, data identificata con l'acronimo DoP (Date of Publication). Tale data può variare da paese a paese, ma non può comunque essere successiva al 30 settembre 2027. È stabilito, infine che il 30 marzo 2028 rappresenta la data ultima per l'abrogazione in ogni Paese di tutte le eventuali norme in contrasto con i nuovi Eurocodici (DAW, ossia Date of Withdrawal).

L'aggiornamento dell'Eurocodice 3

Nel processo di aggiornamento precedentemente descritto molteplici sono i cambiamenti che sono stati apportati dalla sottocommissione CEN/TC250/SC3 al complesso di norme costituenti l'EN 1993 aventi per oggetto la progettazione delle strutture in acciaio.

Per meglio comprendere l'entità e la natura di questi cambiamenti occorre necessariamente ricordare che l'attuale versione dell'Eurocodice 3 (EN 1993, 2005) è articolata in una parte generale (Part 1 - General rules and rules for buildings) e in cinque parti applicative (Part 2 - Steel bridges; Part 3 - Towers, Masts and Chimneys; Part 4 - Silos, Tanks, Pipelines; Part 5 - Piling e Part 6 - Crane supporting structures). Sia la parte generale, sia alcune parti applicative si compongono a loro volta di più sottoparti che consentono la progettazione di una vasta gamma di tipologie strutturali, tra cui edifici, ponti, silos, serbatoi, torri, piloni e

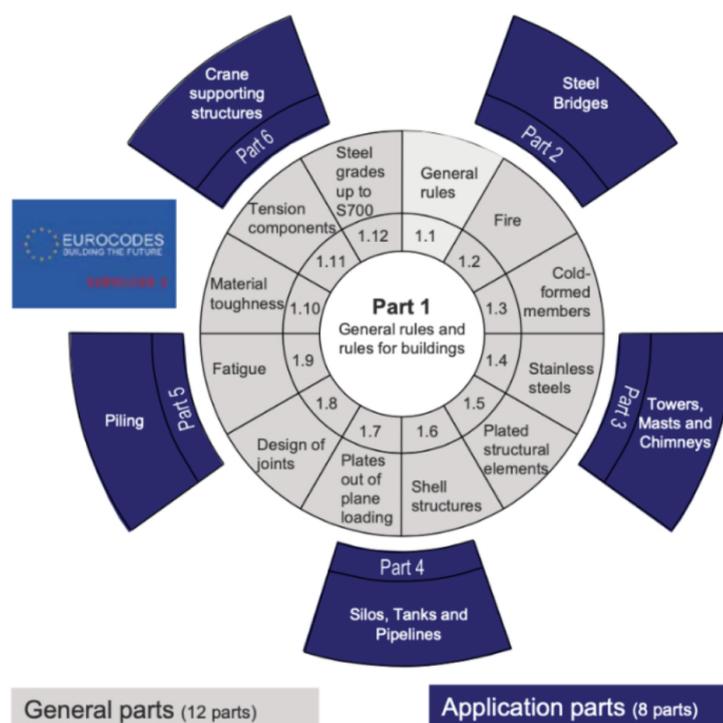


Fig.2. | L'attuale struttura delle norme EN 1993 [2]

caminiere, condotte, ecc. La figura 2 offre una panoramica della struttura dell'attuale Eurocodice 3, che nel complesso si compone di 20 documenti.

Tra tutti gli Eurocodici, per la molteplicità di applicazioni che l'acciaio consente, l'EN 1993 è dunque il complesso di norme più ampio ed è anche quello che presenta il più elevato numero di NDP. Nello sviluppo della seconda generazione delle norme EN1993 si è convenuto in primo luogo di mantenere sostanzialmente la stessa articolazione generale della prima generazione, introducendo comunque delle modifiche finalizzate ad una migliore articolazione ed armonizzazione dei vari documenti, in linea con gli obiettivi del Mandato M515.

In particolare, nel perseguire ad esempio i principi del "ease of use" e dell'armonizzazione tra i vari documenti, è stata ritirata la norma EN 1993-4-3 (Pipelines), perché poco usata per la presenza di altre norme europee specifiche su questa tematica, mentre le norme EN 1993-3-1 (Masts and Towers) e EN 1993-3-2 (Chimneys) sono state accorpate in un unico documento (EN 1993-3), per evitare la sovrapposizione dei contenuti delle attuali due parti.

Rilevanti sono stati anche i cambiamenti finalizzati all'estensione del campo di applicazione degli Eurocodici a nuovi materiali, nuovi prodotti, nuovi metodi e nuove esigenze del mercato. In particolare, per quanto attiene ai nuovi materiali, il contenuto della norma EN 1993-1-12 (Additional rules for the extension of EN 1993 up to steel grades S700) è stato esteso ad acciai ad alta resistenza fino al grado S960, per soddisfare la richiesta di acciai sempre più performanti. In tema di nuovi prodotti e nuovi metodi sono state introdotte tre nuove parti e precisamente:

- EN 1993-1-13: "Steel beams with large web openings"
- EN 1993-1-14: "Design assisted by finite element analysis"
- EN 1993-7: "Design of sandwich panels"

La norma EN 1993-1-13, relativa alla progettazione di travi in

| Tipo | Norma | Titolo | Fase | DAV |
|-------------------|--------------|---|------|------------|
| Parti generali | EN 1993-1-1 | General rules and rules for buildings | 1 | 29/07/2022 |
| | EN 1993-1-2 | Structural fire design | 2 | 26/01/2024 |
| | EN 1993-1-3 | Supplementary rules for cold-formed members | 2 | 26/01/2024 |
| | EN 1993-1-4 | Stainless steels | 3 | 28/01/2025 |
| | EN 1993-1-5 | Plated structural elements | 2 | 26/01/2024 |
| | EN 1993-1-6 | Strength and stability of shell structures | 2 | 28/01/2025 |
| | EN 1993-1-7 | Plate assemblies with elements under transverse loads | 2 | 28/01/2025 |
| | EN 1993-1-8 | Design of joints | 1 | 26/01/2024 |
| | EN 1993-1-9 | Fatigue | 3 | 28/01/2025 |
| | EN 1993-1-10 | Material toughness and through-thickness properties | 3 | 28/01/2025 |
| | EN 1993-1-11 | Design of structures with tension components | 4 | 28/01/2026 |
| | EN 1993-1-12 | Additional rules for steel grades up to S960(*) | | |
| | EN 1993-1-13 | Steel beams with large web openings(*) | | 26/01/2024 |
| | EN 1993-1-14 | Design assisted by finite element analysis(*) | | 29/07/2025 |
| Parti applicative | EN 1993-2 | Steel bridges | 4 | 28/01/2026 |
| | EN 1993-3 | Towers, masts and chimneys | 4 | 28/01/2026 |
| | EN 1993-4-1 | Silos | 4 | 28/01/2026 |
| | EN 1993-4-2 | Tanks | 4 | 28/01/2026 |
| | EN 1993-5 | Piling | 4 | 29/07/2025 |
| | EN 1993-6 | Crane supporting structures | 4 | 28/01/2026 |
| | EN 1993-7 | Design of sandwich panels(*) | | |

(*) Non previsto nel mandato M515

acciaio dotate di aperture nell'anima con varie forme e dimensioni (ad es. travi forate, travi alveolari), consente di colmare un importante gap normativo rispetto ad una tipologia largamente utilizzata nella pratica progettuale per i vantaggi prestazionali e tecnologici offerti dalle membrature alveolari. Molto innovativa è anche la parte EN 1993-1-14 (Design assisted by finite element analysis) che promuove l'utilizzo, come metodo/approccio diretto alla progettazione delle strutture in acciaio, l'analisi agli elementi finiti. Infine, l'introduzione della parte EN 1993-7 rappresenta un esempio di inclusione degli ultimi sviluppi nella ricerca capaci di fornire le specifiche per la progettazione dei pannelli coibentati. L'assetto completo della seconda generazione dell'EN 1993 è riportato nella Tabella 1, dove per ogni documento è anche

riportata la fase in cui è partito l'aggiornamento e anche la data di avvenuta pubblicazione a livello CEN (DAV).

Si noti che ad oggi (2024) abbiamo ben sei documenti che hanno già concluso il processo di aggiornamento (EN1993-1-1, EN1993-1-2, EN1993-1-3, EN1993-1-5, EN1993-1-8 e EN1993-1-13), mentre i rimanenti lo concluderanno tra il 2025 e l'inizio del 2026. Naturalmente, oltre a queste modifiche/integrazioni che riguardano la struttura e l'articolazione del complesso di norme costituente l'EN1993, ogni singolo documento è stato aggiornato nei contenuti tecnici in accordo agli obiettivi del Mandato M515. Fondamentale sarà, a questo punto, per gli operatori del settore entrare nel merito dei singoli documenti normativi per conoscere in dettaglio le principali novità. Questo livello di dettaglio richiede

evidentemente degli articoli specifici ed è con queste motivazioni che, di concerto con la redazione, si è deciso quindi di predisporre, a partire da questo numero della rivista, uno spazio dedicato a raccogliere contributi sull'aggiornamento delle varie norme costituenti l'EN1993, spazio del quale questo vuole essere il contributo introduttivo. Ciò con la consapevolezza che la seconda generazione degli Eurocodici rappresenta un capitolo significativo nell'evoluzione del settore della progettazione strutturale, soprattutto per quanto riguarda le strutture in acciaio. Dopo oltre 15 anni di utilizzo delle norme precedenti, l'aggiornamento attuale si configura infatti come un passo cruciale verso l'innovazione e l'adattamento alle nuove esigenze e scoperte nel campo. A parere

dello scrivente, la revisione in corso non solo ha consentito di migliorare la normativa esistente, ma ha anche aperto la strada all'inclusione di nuovi temi e al potenziamento dell'armonizzazione tra diversi documenti. Questo processo di aggiornamento, che si concluderà nei prossimi due anni, si profila come un importante contributo alla costruzione di una base normativa più robusta e all'avanguardia. Una volta completato, il complesso di norme aggiornate diventerà uno strumento di grande importanza per professionisti e ricercatori del settore. La sua disponibilità offrirà una guida più precisa e attuale per la progettazione strutturale, promuovendo al contempo la coerenza e la coesione tra le diverse componenti coinvolte nella realizzazione di costruzioni in acciaio.

Bibliografia

- [1] Denton, S.; Angelino, M. (2022) Eurocodes evolution: preparing for the second generation. *thestructuralengineer.org*, November/December 2022, pp. 24-26.
- [2] Kuhlmann, U.; Schmidt-Rasche, C.; Jörg, F.; Pourostad, V.; Spiegler, J.; Euler, M. (2021) Update on the revision of Eurocode 3. *Steel Construction* 14, No. 1, pp. 2-13. <https://doi.org/10.1002/stco.202000048>
- [3] Landolfo, R. (2021) Nuova generazione di Eurocodici: le principali novità introdotte in EC3. *Structural* 236, luglio/agosto 2021, paper 19, ISSN 2282-3794, DELETTERA WP, <https://doi.org/10.12917/STRU236.19>