



## LA REVISIONE DELL'EUROCODICE 8 ALLA LUCE DELLO STATO DELL'ARTE DELL'INGEGNERIA SISMICA ITALIANA

### Iunio Iervolino

Professore di Dinamica delle Costruzioni e Ingegneria Sismica, Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II  
iunio.iervolino@unina.it

### SOMMARIO

Gli Eurocodici sono da almeno circa un ventennio un riferimento, non solo europeo, per la progettazione costruzioni. In particolare, l'Eurocodice 8 (EC8), dedicato agli effetti sismici, ha avuto il grandissimo merito di costringere l'ingegneria europea, e di conseguenza gli stati nazionali, a fare i conti con l'approccio prestazionale alla progettazione e alla analisi delle strutture. L'Italia è probabilmente il paese che più di tutti ha beneficiato della spinta propulsiva degli Eurocodici, grazie alla preparazione sia della comunità professionale sia di quella scientifica. Ora è in corso un processo di revisione degli Eurocodici, in cui sta emergendo una certa asincronia della cultura tecnica in Europa in materia sismica, con una chiara distinzione tra i paesi (più sismici) del sud e quelli (meno sismici) del nord del continente. Si tratta, quindi, di un passaggio molto delicato e la rappresentanza italiana sta lavorando attivamente perché anche questa volta la norma europea rappresenti quel progresso della cultura tecnica che è stato in passato. Si discutono in questa breve nota il processo di revisione dell'EC8, la situazione dell'ingegneria sismica italiana e, a titolo di esempio, due aspetti su cui si è molto dibattuto in sede europea e che possono determinare il giudizio italiano complessivo sull'Eurocodice.

FIGURA IN APERTURA. Mappa dell'impatto mondiale degli Eurocodici.

## ABSTRACT

### **EUROCODE 8 REVISION FROM THE ITALIAN STANDPOINT**

*Eurocodes have been a reference for structural design, not only in Europe, in the least twenty years. Eurocode 8, dealing with the earthquake effects, had the great merit of forcing European engineering, and consequently the nations, to deal with the performance-based approach to design and assessment of structures. Italy is probably the country that most of all benefited from the cultural boost of Eurocode 8 (EC8), thanks to the education of both the professional and scientific communities. A revision of the Eurocodes is now underway, where some misalignment of seismic technical culture among Europe is emerging, with a clear distinction between the relatively more seismically hazardous countries of the south and those relatively less seismically active in the north of the continent. This is therefore a very delicate situation, and the Italian delegation is actively working to ensure that even this time the Eurocode represents a progress of technical culture, as it has been in the past. This brief note discusses the revision of the Eurocodes, the situation of earthquake engineering in Italy and examples of issues on which there has been a hot debate at European level, explaining why the Italian overall judgment on the EC8 is not determined yet.*

## PAROLE CHIAVE | KEYWORDS

progettazione sismica, pericolosità, duttilità, sicurezza strutturale, costruzioni  
*seismic design, hazard, ductility, structural safety, buildings*

## INTRODUZIONE

L'era moderna dell'ingegneria sismica italiana si fa cominciare con il terremoto di Messina del 1908 (di magnitudo,  $M$ , stimata 7.1) che – insieme allo tsunami che ne conseguì – fece alcune decine di migliaia di vittime. Nel 1909 fu emanata quella che si considera come la prima norma sismica nazionale; essa prescriveva alcuni requisiti per gli edifici costruiti nelle aree affette dal terremoto. Da allora e fino a oggi, prevalentemente sull'onda – anche emotiva – di terremoti distruttivi, c'è stata una evoluzione costante (non senza alcune involuzioni) delle norme sismiche italiane. Alcuni passaggi rilevanti (per una disamina più dettagliata si veda [2,3] e i riferimenti bibliografici in esso contenuti) sono il Decreto Legge 1526 del 1916, a seguito del terremoto di Avezzano del 1915 ( $M7$ ); esso faceva esplicitamente riferimento al concetto di *taglio alla base*. Nel 1935, il Regio Decreto 640 faceva riferimento a zone a diversa pericolosità sismica. La Legge 40 del 1975 di fatto introduceva lo *spettro di risposta*. Nel 1996 fu introdotto il concetto di *stati limite*, ma siccome le *tensioni ammissibili* rappresentavano l'approccio seguito fino ad allora, e ancora permesso, praticamente gli stati limite non furono utilizzati fino a molto dopo. La OPCM 3274 del 2003 rappresenta l'inizio dell'era contemporanea delle norme sismiche in Italia, con l'introduzione di un approccio alla progettazione strettamente imparentato col coevo Eurocodice 8 [4] poi confluito nelle norme tecniche (NTC) del 2008 [5]. Tuttavia, ancora una volta, è stato necessario un evento catastrofico, come il terremoto di L'Aquila del 2009 ( $M6.3$ ) perché le NTC diventassero l'unica norma cogente. Sono queste ora le norme in vigore, solo aggiornate nel 2018 [6]. È utile, per quanto detto nel seguito, notare che dal 2003 in poi, le azioni sismiche per la progettazione in Italia sono basate sulla cosiddetta *analisi probabilistica di pericolosità sismica* (APPS) del sito di costruzione (e.g., [7]). La APPS è un metodo scientifico rigoroso, affermatosi nel mondo a partire dagli anni Settanta, e che l'Italia ha pionieristicamente introdotto in Europa a livello normativo.

L'Eurocodice, che rimane un elemento di integrazione continentale molto importante, per comprensibili ragioni descritte nel seguito, passa per un processo di approvazione molto lungo che interessa tutti gli stati membri della unione europea e oltre (come Svizzera e Regno Unito) e per lo stesso motivo non può avere una evoluzione con la stessa velocità delle norme nazionali. Anche la diversa sismicità dei vari paesi, intesa come frequenza di occorrenza di terremoti dannosi, fa sì che la sensibilità sulle norme sismiche sia molto diversa, come anche il livello di cultura tecnica. Per tutti questi motivi gli Eurocodici sono ora, dopo due decenni, in revisione. Nel frattempo buona parte del gruppo che aveva partecipato alla sua redazione è stato rimpiazzato, sia per un fisiologico ricambio generazionale, sia per un generale allargamento delle entità coinvolte. Come anticipato sopra, non bisogna neanche nascondere come i vari paesi europei siano portatori di cultura sismica, esperienza di terremoti dannosi, e interessi professionali/industriali molto diversi. Tutto ciò fa sì che elemento centrale del processo di revisione, al pari se non di più delle questioni tecniche, sia la mediazione tra queste differenze. Il veloce progredire dell'ingegneria sismica italiana, per contro, fa sì che possano nascere alcuni nodi critici che rischiano di determinare una dannosa, se non pericolosa, discrasia tra le norme europee e quelle italiane. Nel seguito, dopo avere brevemente discusso il processo di revisione degli Eurocodici e la situazione dell'ingegneria sismica italiana, si discutono, a titolo di esempio, due questioni, una legata alla progettazione per duttilità e una alla pericolosità sismica probabilistica, che rappresentano aspetti potenzialmente negativi o positivi del nuovo Eurocodice. Alcune considerazioni finali chiudono la nota.

## IL PROCESSO DI REVISIONE DELL'EC8

La revisione degli Eurocodici, e in particolare dell'Eurocodice 8 (EC8), è stata commissionata dal CEN (l'organo di standardizzazione europeo) attraverso il *Technical Committee 250* al *Sub Committee 8* (SC8) (c'è un SC per ogni eurocodice). Lo SC8 è il luogo in cui si incontrano le delegazioni nazionali per governare il processo di revisione, votando le risoluzioni relative alle bozze delle varie parti dello EC8 (ci sono sei parti: (1.1) generale (1.2) edifici, (2) ponti, (3) strutture esistenti, (4) serbatoi, silos, tubazioni, etc., (5) opere geotecniche). Le bozze sono di fatto prodotte in outsourcing dai cosiddetti *project team* (PT), cioè gruppi di esperti messi sotto contratto proprio col mandato di sviluppare le revisioni discusse dallo SC8. Le delegazioni nazionali nello SC8 sono definite dagli organismi di standardizzazione nazionale; per l'Italia è compito dell'UNI, attraverso la sua commissione strutture e le sottocommissioni. Per facilitare le discussioni all'interno dello SC8 esistono anche dei *workgroup* (WG) che hanno il compito di istruire le questioni relative ad argomenti specifici. Va detto che la presenza di esperti italiani è nutrita sia nei PT che nei WG per motivi che si approfondiranno nella sezione successiva.

Formalmente la revisione dell'Eurocodice è cominciata nel 2010 con la predisposizione del mandato allo SC8, ma la revisione tecnica vera e propria è cominciata nel 2015, e sta finendo in questi mesi. Una volta che le bozze definitive saranno approvate, ci vorrà ancora più di un anno affinché esse siano messe a disposizione degli organi nazionali i quali, a quel punto, avranno alcuni anni per preparare i cosiddetti *annessi nazionali*. Essi sono quelle parti della norma europea che necessitano di declinazione a livello dei singoli stati. Per esempio, si considerano scelte degli stati sovrani quelle in materia di livelli di affidabilità/sicurezza per le costruzioni e la determinazione dei cosiddetti *nationally-determined parameters* (NDP). È anche facoltà degli stati nazionali sostituire alcune informazioni fornite dall'Eurocodice a scala europea con quelle provenienti da studi più accurati sviluppati per paesi specifici, come la *pericolosità sismica* territoriale. L'obiettivo è di avere, circa intorno al 2027, il ritiro della versione attuale degli Eurocodici, che saranno rimpiazzati da quelli revisionati.

I principi ispiratori della revisione dello EC8 sono la semplicità di utilizzo (*ease of use*) e la riduzione al massimo possibile del numero degli NDP.

## L'INGEGNERIA SISMICA ITALIANA DEL XXI SECOLO

L'ingegneria sismica italiana è oggi, senza dubbio, tra le più attive del mondo. Essa è quella che produce, in proporzione alla estensione della comunità scientifica e al livello di finanziamento, tra le più grandi quantità di risultati di ricerca. Indipendentemente dalla qualità media della ricerca in ingegneria sismica, che può anche soffrire del grande costo delle prove sperimentali e della relativa rarità dei fenomeni di interesse, è chiaro che la grande quantità di risultati di ricerca porti con se un certo numero di contributi di particolare rilevanza. Questa è la situazione dell'inizio del XXI secolo, mentre in quello precedente gli Stati Uniti d'America sono stati trainanti, ma ora la generazione dei grandi maestri è tramontata e anche le priorità di ricerca degli USA hanno deviato dalla sismica, considerando forse la progettazione un problema sostanzialmente risolto (ci sono molti motivi che qui non si possono discutere nel dettaglio per cui questa valutazione potrebbe essere errata) o comunque a priorità secondaria rispetto ad altri.

Ci sono molte ragioni concorrenti per cui l'ingegneria sismica italiana è a questo livello. Prima di tutto, una forte tradizione nelle università e nei centri di ricerca del sistema pubblico. Non meno importante è lo stimolo che viene dai terremoti dannosi