

Continua da << **Bozza Norme tecniche per Costruzioni: un invito per ingegneri ‘coraggiosi’** >>

Vi chiediamo solo alcuni minuti di attenzione ed entriamo nel merito **segnalando solo pochi paragrafi che invitiamo a consultare per accertare la consistenza reale del problema.** In blu i nostri commenti

- Par. 2.4 Vita nominale, classi d’uso, e periodo di riferimento

Da consultare principalmente perché richiamato da altri paragrafi di particolare importanza.

- Par. 2.7 Verifiche delle tensioni ammissibili.

Il metodo delle t.a. è stato “praticamente” abolito (non è una critica, è un’osservazione)

- Par. 3.2.1 Stati limite e relative probabilità di superamento.

In generale al par. 3.2 viene definita l’azione sismica, che presenta alcuni aspetti formali di novità rispetto al passato. Ma al par. 3.2.1 viene introdotta una nuova catalogazione per gli stati limite (s.l.e. suddivisi in stato limite di danno SLD e di operatività SLO; s.l.u. suddivisi in stato limite di salvaguardia della vita SLV e di collasso SLC), che sono la premessa per una notevole complicazione dei metodi di calcolo.

- Cap.7 Progettazione per opere sismiche

Una prima osservazione di carattere generale.

Le Nuove NTC (come le precedenti) prendono spunto dall’Eurocodice 8, ma introducono anche delle novità, **assenti nell’EC8, che comportano notevoli complicazioni applicative.** L’Eurocodice 8 prevede tre tipi di classi di duttilità: “bassa”, “media”, “alta”. La classe di duttilità bassa consente al progettista di dimensionare la struttura processando direttamente i risultati del calcolo strutturale, mentre quelle media e alta applicano il criterio della gerarchia delle resistenze.

Nella OPCM 3431/05 la classe di duttilità “B” rappresenta la bassa duttilità, la classe di duttilità “A” quella alta; la classe “A” impone, pertanto, regole di calcolo più complesse, non sempre facilmente individuabili ed applicabili nello schema strutturale.

La classe di duttilità bassa risulta quindi essere una risorsa per risolvere problemi non facilmente riconducibili a schemi elementari ed indispensabile per affrontare in modo rapido e snello strutture di ordinaria importanza come le villette di abitazione civile.

Nelle nuove NTC, invece, entrambe le classi “A” e “B” applicano la gerarchia delle resistenze: è scomparsa la bassa duttilità!

Il criterio della gerarchia delle resistenze è ovviamente assolutamente ineccepibile sul piano teorico, ma con gravi controindicazioni e complicazioni su quello costruttivo (oltre a quelle di tipo progettuale). Ne citiamo due.

- La gerarchia delle resistenze presuppone una progettazione “globale” della struttura il dimensionamento delle travi si ripercuote sui pilastri e quindi sulle fondazioni: risulta quindi impossibile adottare varianti in corso d’opera se si sono già realizzati i getti dei piani sottostanti.
- Bisogna sorvegliare in cantiere che le armature poste in opera nelle zone critiche (dissipative, ad es. i nodi) corrispondano esattamente a quanto previsto nei disegni:

ad esempio, nelle travi, al posto di 4 barre diametro 14 non si possono metterne 4 da 16 (o 5 da 14): non è una bella prospettiva, considerata la qualità delle maestranze riscontrabile (in pratica, non in teoria) soprattutto nei piccoli cantieri.

- Par.7.1 Requisiti nei confronti degli stati limite
- Par. 7.2.1. Criteri generali di progettazione.

Leggere attentamente questi paragrafi soprattutto per quanto riguarda le conseguenze sulle classi di duttilità sulle fondazioni e per la distinzione fra stati limite ultimi e d'esercizio.

- Par.7.2.5 Requisiti strutturali degli elementi di fondazione

Il dimensionamento delle fondazioni risulterà molto impegnativo in quanto dovrà rispettare diverse condizioni di lavoro, anche derivanti da analisi strutturali distinte.

- Par.7.3.7.1 Verifica degli elementi strutturali in termini di resistenza (s.l.e.)

Viene introdotta (per edifici pubblici etc.) una ulteriore verifica degli elementi non solo in termini di deformabilità (come d'uso), ma anche di resistenza (!), si badi bene, calcolata per effetto di una (ulteriore) analisi spettrale ad hoc ed applicando ai materiali proprietà estreme di lavoro (in sintesi coefficienti di sicurezza unitari). Ovvero, oltre a verificare la resistenza allo s.l.u. della struttura (etc. etc.) bisogna verificare anche la resistenza allo sld, con un'azione sismica ad hoc e con proprietà particolari dei materiali.

- Par.7.3.7.2 Verifica degli elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali

Viene introdotta (per edifici pubblici etc.) una apposita verifica delle deformazioni relative calcolata con una nuova ulteriore analisi spettrale (relativa allo SLO, stato limite operativo).

- Par.7.4.3 Tipologie strutturali e fattori di struttura

Tutti sottoparagrafi di questo 7.4.3. “meritano” la lettura. Il dimensionamento delle opere in c.a. risulta molto più arduo e impegnativo.

Vogliamo anche dire, senza offendere nessuno, che sembra che il legislatore abbia perso di vista la realtà costruttiva italiana, anche delle piccole opere; in organismi liberamente articolati sotto il profilo architettonico è difficile riconoscere, delle tipologie semplici quali quelle riconducibile alle voci “parete composta”, “parete accoppiata”, “pareti estese debolmente armate” etc. (che richiedono anche specifici e non immediati controlli numerici iterativi).

Consultando i paragrafi ci si può rendersi conto, anche, di come sia difficile automatizzare, via software, il dimensionamento in presenza di definizioni molto particolari e sfuggenti. A solo titolo di esempio prendiamo ad es. il dimensionamento delle travi previsto nel par.7.4.4.1.1.1

L'azione tagliante va calcolata in un certo modo, che prevede di sommare 2 contributi, di cui uno statico (gravitazionale), si badi bene, *relativo però non al modello di calcolo in esame ma prevedendo una “trave incernierata agli estremi”*.

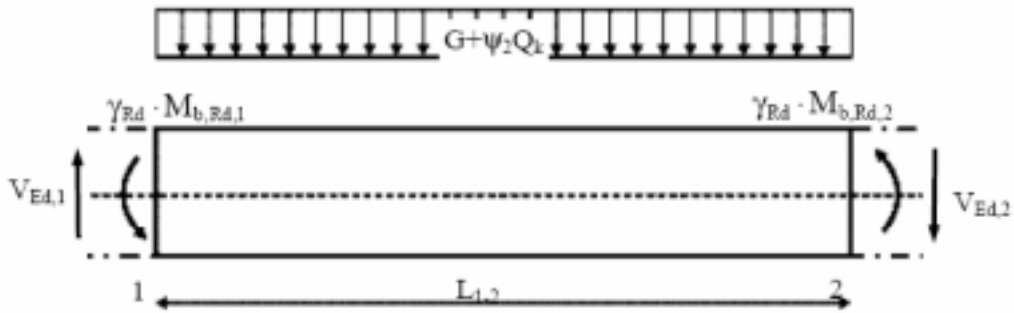
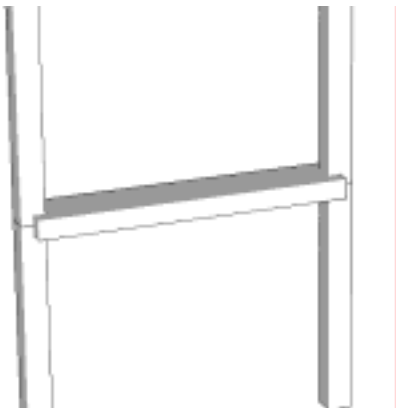
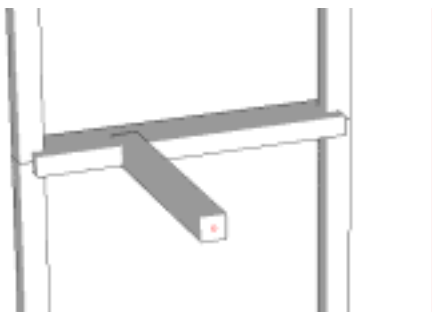


Figura 7.4.1 – Determinazione delle forze di taglio di calcolo per le travi.

Se siamo in una situazione elementare come questa



la soluzione del problema è immediata, ma basta essere in una situazione comunissima come questa, con la presenza di una trave portata



per rendere praticamente inapplicabile la regola (Si ricordi infatti che il calcolo va eseguito non sul modello in esame ma in una situazione diversa, **supponendo la presenza di cerniere di estremità**).

Un altro caso di difficile soluzione è quello delle pareti (magari curve) modellate liberamente con elementi shell, per le quali non è sempre possibile individuare diagrammi delle sollecitazioni globali (momenti e tagli) ed è quindi è impossibile rifarsi ai diagrammi traslati previsti dalla norma. Ma anche così facendo risulta difficile indovinare come trasferire poi i momenti resistenti (concentrati) alla base della parete per spalmarli sulla fondazione di competenza, che contribuisce a sostenere le azioni in questione non puntualmente, ma nella sua intera lunghezza.

Esempi come questi ne sono a decina nelle nuove norme.

Se tante erano state le critiche verso l'OPCM 3274, ora la situazione si presenta progettualmente molto più complessa e vincolante, rendendo oltremodo difficile e complicato il lavoro del progettista. Si pensi ad esempio che per un'opera pubblica bisogna:

1. Dimensionare l'opera allo sl_u (con azioni statiche e sismiche) e allo (sl_e statico), applicando obbligatoriamente il criterio della gerarchia delle resistenze per le azioni sismiche
2. Calcolate così le armature bisognerebbe riverificarle con una nuova analisi sismica apposita (allo SLD, seconda azione sismica), ma con proprietà particolari (estreme) dei materiali
3. Verificare le deformazioni relative con lo SLO (terza diversa azione sismica)
4. Passare infine al dimensionamento delle fondazioni
 - o Sfruttando le sollecitazioni resistenti degli elementi convergenti alla fondazione (controllando che però che non siano esorbitanti rispetto a quelle risultanti dall'analisi)
 - o Controllare con una quarta analisi sismica con spettro elastico per accertare di non aver esagerato.

Che ne pensate?

Per un'opera ordinaria (abitazione civile) si salta il secondo passo e il terzo viene sostituito da una ordinaria verifica allo SLD.

Il tutto appare decisamente sproporzionato, soprattutto rispetto alle necessità dei casi di normale importanza e tenendo in doverosa considerazione le correnti modalità di lavoro nei cantieri.

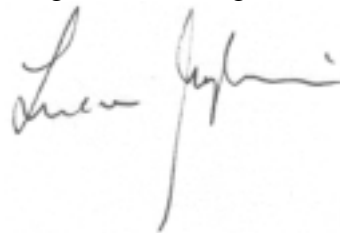
Abolire la bassa duttilità e appesantire le prescrizioni dell'EC8 per un mondo professionale che, per effetto delle note vicende (a lui estranee), è rimasto sostanzialmente "fermo" ai decreti del 1996, ci sembra un passo veramente arduo ed irragionevole.

La nostra proposta

Molto sinteticamente:

- **Gradiremmo conoscere il Vs. parere, per intraprendere le azioni del caso.** Ci auguriamo vivamente di aver sbagliato nell'interpretazione
- Siete a conoscenza del fatto che la categoria professionale è stata interpellata?
- **Se condividete le nostre preoccupazioni Vi chiediamo di manifestarle** a tutti gli Organi competenti, a partire **dagli Ordini provinciali degli Ingegneri.**

Ing. Luciano Migliorini



P.S. Con un caro amico, cliente e valido ingegnere, qualche tempo fa, avevo scherzato sulla (presunta) mancanza di coraggio della categoria degli ingegneri.

Ma proviamo a pensare a quello che è successo dal maggio 2003 ad oggi: norme promulgate e ritirate, sospese, rinviate, aggiornate, riviste, riazzerate (rileggere x n volte); corsi di formazione impostati sulle Ordinanze e promossi per far fronte a un'emergenza sismica mai attuata; costi di vario genere sostenuti... Comportamenti, pareri e atteggiamenti discordanti e conflittuali delle Autorità tecniche e dei ministeri competenti, comunque noncuranti del mondo professionale.

Una domanda sorge allora spontanea: gli ingegneri stanno sempre zitti??

Certamente si dimostrano meno coraggiosi (qualcuno potrebbe anche pensare: più codardi..) dei tassisti.