

Prefazione

*Alla cara memoria del nostro Maestro
Prof. Ing. Aldo Cauvin*

Il volume spiega un metodo di calcolo manuale che permette, in pochi minuti, di eseguire il calcolo a pressoflessione delle sezioni rettangolari in calcestruzzo armato, *qualunque* sia il rapporto tra l'armatura superiore e quella inferiore e *qualunque* sia il rapporto tra il copriferro e l'altezza della sezione. L'idea che si segue è quella di costruire dei vettori da sommare ai vertici del poligono resistente in assenza di armature.

Generalmente, il calcolo manuale utilizza diagrammi di interazione M-N già preparati, ma relativi a un numero limitato di casi. Perciò il professionista spesso non trova quello che a lui serve. In alternativa si può far uso di formule semplificate, ma queste sono valide quasi sempre solo per sezioni con armatura simmetrica. Mentre il metodo qui illustrato permette un calcolo immediato nella maggior parte dei casi pratici.

Si può utilizzare con vantaggio questo metodo di calcolo, anche se esistono efficienti programmi che permettono di risolvere compiutamente il problema. Infatti, in fase di pre-dimensionamento, è sempre preferibile disporre di un metodo semplice che permette di eseguire velocemente vari tentativi, comparandoli tra loro. Inoltre, in fase di verifica, è utile disporre di strumenti semplici e veloci per il controllo dei risultati ottenuti coi programmi di calcolo automatici.

Il volume illustra come si è arrivati progressivamente al metodo semplificato (o "metodo del vettore unico"). Se dunque si è interessati solo al risultato finale, si può saltare direttamente al capitolo ottavo che fornisce anche diversi esempi di applicazione.

Il primo capitolo dà un'idea generale del metodo. Il secondo riporta le formule per la costruzione analitica semplificata dei diagrammi di interazione. I capitoli terzo, quarto e quinto insegnano a tracciare manualmente i diagrammi sia dimensionali sia adimensionali. Il sesto capitolo introduce l'idea di rapportare tra loro le scale degli assi, così da scoprire la logica della rotazione nei diagrammi adimensionali. Il settimo capitolo dà esempi di applicazione del metodo grafico. L'ottavo capitolo spiega la massima semplificazione grafica, detta del "vettore unico" e insegna il semplicissimo metodo per progettare una sezione per rottura a massima duttilità. Il capitolo nono generalizza i risultati ottenuti e dà modo di progettare una sezione per rottura ad indice di duttilità (x/d) prefissato. Si mostra anche come eseguire verifiche semplificate (ammesse dalla normativa) a pressoflessione deviata. L'Appendice, infine, verifica le approssimazioni ottenute, estendendo il metodo anche al caso in cui l'acciaio superiore non risulti snervato. Ringraziamo:

- il dott. Andrea Sparacino per la fiducia e l'incoraggiamento;
- L'ing. Andrea Guadagni per i preziosi suggerimenti, anche sostanziali, riguardo i contenuti del testo;
- L'ing. Federico Dall'Oglio che ha curato tutte le figure del libro;
- Paola Longhini per l'aiuto nell'impostazione del libro.

Eventuali aggiornamenti e complementi al volume cartaceo sono consultabili e scaricabili *on line* all'indirizzo www.manualihoepi.it

GLI AUTORI

Presentazioni

Il calcolo delle sezioni in cemento armato allo stato limite ultimo fa parte di quella classe di problemi che, data l'enorme utilità nella pratica progettuale, ha conosciuto un veloce passaggio dallo status di questione scientifica a quello di contenuto culturale imprescindibile per studenti e professionisti dell'ingegneria civile. In buona sostanza, sul tema è stato detto molto e maturato ancor di più per cui lo sforzo di ogni docente chiamato a spiegare l'argomento non poteva che andare nella direzione di rendere con efficacia didattica un tema fondamentale sul quale nulla di nuovo sembrava potersi scrivere; almeno questa era la mia convinzione.

Conoscendo la solidità e la vastità della preparazione scientifica di Giuseppe Stagnitto e ancor più la sua curiosità scientifica accoppiata a un'autentica passione per l'attività didattica, non sono affatto sorpreso che sia stato proprio lui a smentire questa mia convinzione in tema di calcolo di sezioni in cemento armato. Trovo che il metodo proposto nel testo "Calcolo immediato delle sezioni in c.a." getti nuova luce su un argomento così importante e della sintesi che ne consegue non potrà che trarre grande giovamento la comprensione del tema da parte di studenti e professionisti, in merito a quello che può certamente considerarsi un caposaldo nell'attività dell'ingegnere strutturista.

Dal punto di vista poi della leggibilità e della fruibilità, il lettore è sapientemente guidato per passi successivi negli sviluppi teorici e nelle applicazioni a casi di interesse applicativo. Pertanto, grazie anche a una concisa e chiara esposizione dei concetti generali di base, il testo di Stagnitto e Bonfante si impone quale riferimento bibliografico completo ed innovativo la cui piacevole lettura è comunque consigliata a tutti coloro che si occupano di strutture in cemento armato.

Prof. Ing. *Paolo Venini*
Professore Associato di Scienza delle Costruzioni
Università degli Studi di Pavia

Per quanto questo testo tratti di uno degli argomenti più classici dell'ingegneria strutturale, esso si pone al di fuori dei canoni della manualistica tecnica corrente: in un'epoca in cui si tende a demandare qualunque valutazione quantitativa ai software di calcolo, qui ci viene spiegato come sia possibile fare una sintesi estrema degli elementi fondamentali che governano lo stato limite ultimo per tensioni normali delle sezioni in c.a., e con poche e semplici operazioni grafiche ricavare il diagramma di interazione di una sezione in c.a.. Questo libro è consigliato a chi ha voglia di divertirsi scoprendo un nuovo punto di vista su argomenti ritenuti già noti, e che sa apprezzare quanto sia utile in certi momenti poter prendere decisioni rapide avendo a disposizione solo un foglio di carta a quadretti, una matita e una calcolatrice tascabile.

Prof. Ing. *Guido Magenes*
Professore Associato di Tecnica delle Costruzioni
Università degli Studi di Pavia

I domini di resistenza in presso flessione sono da sempre argomento complesso, se non da un punto di vista concettuale almeno sul piano algebrico, sia per gli allievi ingegneri che per i loro docenti; inevitabile derivarne la sensazione che si tratti di questioni per computer e software applicativi. In questo volume, invece, Giuseppe Stagnitto propone, per costruire quei domini di resistenza, un metodo manuale di una semplicità disarmante, addirittura per via grafica, che lascia sorpresi fino a pensare, con un po' di presunzione: "ma com'è che non ci ho pensato io?"

Il merito principale di Giuseppe Stagnitto è più ampio: aver mostrato al lettore moderno la prevalenza dell'Ingegneria, intesa come conoscenza dei principi di base della Meccanica delle Strutture, sul calcolo automatico di quelle strutture. La potenza dei diversi codici di calcolo, nominalmente in grado di risolvere ogni più disparata struttura, costituisce quella bella fola di cui ogni studente s'innamora e di cui, immancabilmente, resta deluso ma mano che cresce la sua maturità tecnica, ovvero man mano che diventa Ingegnere. Il semplice metodo spiegato in questo testo per ricavare i domini di resistenza in presso-flessione è efficace sia da un punto di vista didattico ma è anche utile all'Ingegnere per mantenere il controllo diretto dei programmi di calcolo automatico, che costituiscono un ausilio per l'Ingegnere, ma che non lo sostituiscono, qualunque siano le loro strabilianti elaborazioni, computazionali o grafiche.

Prof. Ing. Antonio Brencich
Direttore dei Laboratori del DICAT
Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni, dell'Ambiente e del Territorio
Università degli Studi di Genova

Apprendere il "calcolo immediato" delle sezioni in c.a., secondo l'originale impostazione di Giuseppe Stagnitto (cosa che si può fare in pochi minuti), è di grande utilità al professionista nel controllo dei risultati forniti dai codici di calcolo, allo scopo di pervenire ad un giudizio motivato di accettabilità dei risultati, come richiesto dalle nuove norme NTC 2008. Esse infatti, al punto 10.2, prescrivono esplicitamente che le relazioni di calcolo strutturale eseguano il "*confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali*".

Dott. Ing. Renato Tritto
Fondatore della PROTEC EDITRICE
Autore di diffusi programmi di calcolo strutturale