

# INTRODUZIONE ALLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), emanate col DM 14 gennaio 2008 e corredate della relativa Circolare applicativa (Circ. 2 febbraio 2009 n. 617), sono il completamento di un percorso di adeguamento normativo iniziato 13 anni fa con il DM 9 gennaio 1996 e che giunge oggi, non senza turbolenze, a dotare i professionisti italiani di uno strumento moderno e allineato con lo sviluppo scientifico e tecnologico raggiunto nel campo della progettazione strutturale.

Nel 1996 sono state per la prima volta introdotte due fondamentali novità nel campo normativo:

- il criterio di verifica agli Stati Limite (SL), in alternativa a quello alle Tensioni Ammissibili (TA);
- criteri moderni per la progettazione antisismica degli edifici (campo ulteriormente sviluppato dalla successiva Circolare applicativa del 10.04.1997).

Nel frattempo la Comunità Europea, per consentire la libera circolazione delle merci e dei lavoratori all'interno degli Stati membri, ha dato il via al progetto di sviluppo di normative tecniche di riferimento, unificando in un unico corpo tutti gli aspetti della progettazione strutturale; da questo progetto sono nati i cosiddetti Eurocodici. Una serie di eventi drammatici ha portato in Italia ad un rapido susseguirsi di normative finalizzate ad ammodernare il corpo normativo vigente e adeguarlo, in modo più o meno riuscito, ai citati Eurocodici; ricordiamo nell'ordine l'OPCM 3274 del 20.03.2003 riguardante le costruzioni in zona sismica, il successivo DM 14 settembre 2005 (Norme Tecniche per le Costruzioni) e infine il DM 14 gennaio 2008, attualmente in vigore e tema di questa presentazione. Le NTC08 si caratterizzano come una normativa di tipo prestazionale, finalizzata cioè all'ottenimento di precisi livelli di sicurezza nei confronti di situazioni critiche o indesiderate, i cosiddetti Stati Limite; in particolare questi si dividono in due grandi famiglie (Cap. 2):

- Stati Limite Ultimi (SLU): crolli, perdita di equilibrio, dissesti gravi che possano compromettere l'incolumità delle persone, comportare la perdita di beni, provocare gravi danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera (tutti gli aspetti riguardanti il concetto di resistenza strutturale);
- Stati Limite di Esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio (durabilità dei materiali, spostamenti e deformazioni che possano compromettere l'uso della costruzione o di impianti e macchinari, vibrazioni, ...).

La valutazione della sicurezza dipende da parametri fisici (come la resistenza dei materiali e l'entità dei carichi agenti sulla struttura) che presentano in natura una grande variabilità; il normatore si preoccupa pertanto di fornire al progettista una serie di coefficienti di sicurezza, derivanti da analisi statistiche ed economiche (analisi costi-benefici), tarati appositamente per limitare per ciascuno Stato Limite il livello di rischio.

Preliminarmente alla progettazione è necessario procedere ad una classificazione dell'edificio in funzione della sua vita nominale di progetto, cioè il numero di anni nel quale la struttura, soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Per opere ordinarie essa si assume pari a 50 anni.

Per la definizione delle azioni sismiche, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso in relazione alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso; in pratica viene assunto un coefficiente di sicurezza maggiore per le strutture cui si richiede di rimanere operative anche dopo un terremoto (ospedali, sedi di coordinamento della protezione civile, grandi opere infrastrutturali) o soggette a possibile affollamento (per via del numero elevato di persone che potrebbero essere contemporaneamente coinvolte in caso di crollo).

La modalità di combinazione delle azioni agenti sulla struttura è coerente con quanto previsto dal DM del '96. La combinazione fondamentale da utilizzare per le verifiche resistenza (SLU) è così definita:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_2 + \gamma_{Q3} \cdot \Psi_{03} \cdot Q_3 + \dots + \gamma_{Qn} \cdot \Psi_{0n} \cdot Q_n$$

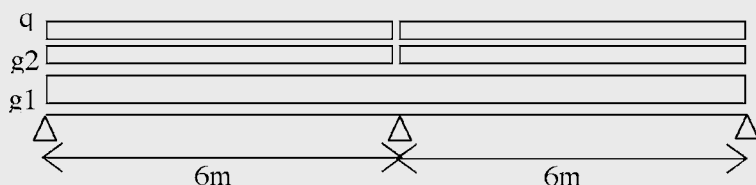
I pesi propri strutturali ( $G_1$ ), i sovraccarichi permanenti ( $G_2$ ), le presollecitazioni ( $P$ ) e i carichi accidentali di progetto ( $Q_i$ ) sono combinati tra loro mediante i coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma$ . I carichi accidentali possono essere di natura diversa (vento, neve, sovraccarichi dipendenti dalla destinazione d'uso, ...). Ritenendo troppo penalizzante la condizione che si presentino tutti i carichi contemporaneamente con il loro valore massimo, si definiscono tante combinazioni di carico quanti sono i carichi accidentali elementari assumendone a turno uno come carico principale con il suo valore nominale ( $Q_1$ ), mentre gli altri sono combinati mediante un fattore  $\psi_{0i} < 1$ . Tutte le combinazioni così ottenute devono essere considerate per il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali. Allo stesso modo si procede per le combinazioni relative alle condizioni di esercizio (combinazione rara, quasi permanente e permanente) e per quella sismica; in queste non compaiono i coefficienti parziali  $\gamma$ , e si fa riferimento a diversi fattori  $\psi$  (vedi Tabella 2.5.I NTC08).

### ESEMPIO DI COMBINAZIONE DI CARICHI IN CONDIZIONI SLU

I coefficienti parziali  $\gamma$  per le azioni sono assunti con riferimento alla Tabella 2.6.I NTC08; per le verifiche di resistenza degli elementi strutturali si fa riferimento alla colonna A1-STR:

- pesi propri strutturali:  $\gamma_{G1} = 1,00 \div 1,30$
- sovraccarichi permanenti:  $\gamma_{G2} = 0 \div 1,50$
- sovraccarichi accidentali:  $\gamma_Q = 0 \div 1,50$

È dato un campo di variabilità dei coefficienti per tener conto delle situazioni in cui la presenza di un carico su una parte della struttura può comportare una situazione benefica (e quindi non dimensionante) per un'altra parte della struttura, come viene qui mostrato in un semplice esempio relativo ad una trave continua su due campate.



Risultano per il caso in esame 3 combinazioni di carico:

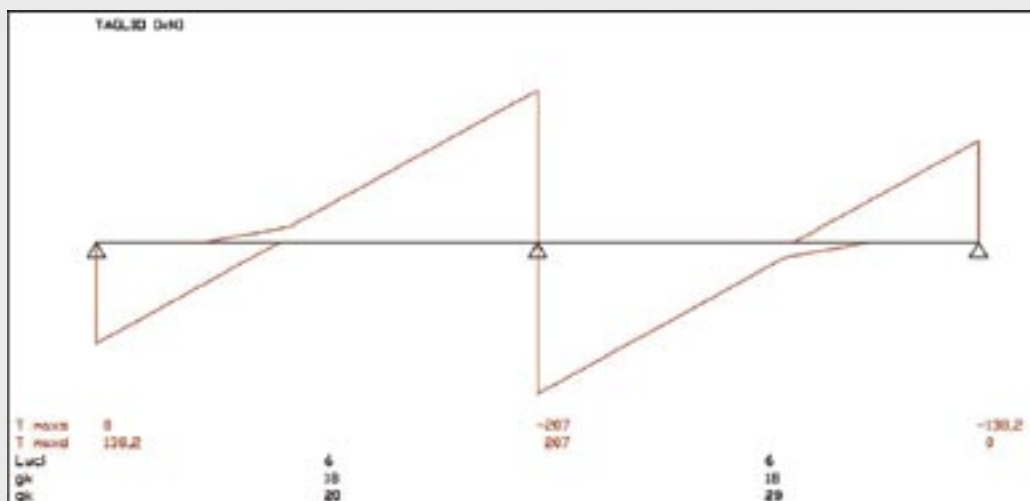
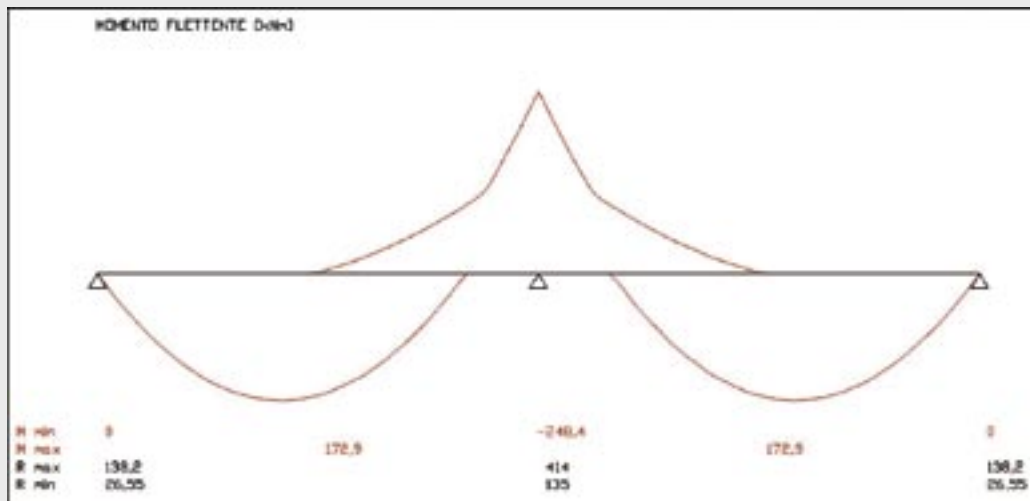
Carichi	Combinazione			
	1	2	3	4
g1 – pesi propri strutturali - campata 1	1,3	1,3	1,0	1,0
g1 – pesi propri strutturali - campata 2	1,3	1,0	1,3	1,0
g2 – sovraccarichi permanenti – campata 1	1,5	1,5	0	0
g2 – sovraccarichi permanenti – campata 2	1,5	0	1,5	0
q – accidentali - campata 1	1,5	1,5	0	0
q – accidentali - campata 2	1,5	0	1,5	0

La Combinazione 1, che prevede la presenza di tutti i carichi con il loro valore massimo, è quella che massimizza, per esempio, il momento negativo di continuità sull'appoggio intermedio e la reazione su tale appoggio. Le Combinazioni 2 e 3 (carichi massimi su una campata e minimi sull'altra) restituiscono invece il massimo valore di momento flettente in campata. La Combinazione 4 in generale non è significativa perché non massimizza nessuna quantità statica; in presenza di precompressione può invece essere determinante nelle condizioni di tiro.

Assumendo per il caso in esame:

- pesi propri strutturali:  $g_1 = 18 \text{ kN/m}$
- sovraccarichi permanenti:  $g_2 = 10 \text{ kN/m}$
- sovraccarichi accidentali:  $q = 10 \text{ kN/m}$

Risulta l'involuppo del momento flettente e del taglio riportati di seguito, che devono essere utilizzati per il dimensionamento e la verifica delle sezioni strutturali.



Nel caso siano presenti 2 distinte tipologie di carico accidentale, le combinazioni di carico diventano:

Carichi	Combinazione						
	1	2	3	4	5	6	7
g1 – pesi propri strutturali - campata 1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	1,0	1,0
g1 – pesi propri strutturali - campata 2	1,3	1,3	1,0	1,0	1,3	1,3	1,0
g2 – sovraccarichi permanenti – campata 1	1,5	1,5	1,5	1,5	0	0	0
g2 – sovraccarichi permanenti – campata 2	1,5	1,5	0	0	1,5	1,5	0
q1 – accidentale 1– campata 1	1,5	1,05	1,5	1,05	0	0	0
q1 – accidentale 1– campata 2	1,5	1,05	0	0	1,5	1,05	0
q2 – accidentale 2– campata 1	1,05	1,5	1,05	1,5	0	0	0
q2 – accidentale 2– campata 2	1,05	1,5	0	0	1,05	1,5	0

avendo assunto  $\Psi_0 = 0,7$  e quindi  $\gamma \cdot \Psi_0 = 1,5 \cdot 0,7 = 1,05$ .

La presentazione delle Norme Tecniche 2008 continuerà sui prossimi numeri.