



# NTC 2018. TUTTE LE NOVITÀ CAPITOLO PER CAPITOLO

**È** in vigore dal 22 marzo di quest'anno il DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018, intervenuto dopo dieci anni di esercizio e due catastrofi che hanno permesso di sperimentare le nozioni acquisite e raccogliere nuovi dati che hanno consentito, alla scienza prima e al legislatore dopo, di agire sull'impianto del DM Infrastrutture 14 gennaio 2008 e, nello specifico, su alcuni punti salienti delle Norme Tecniche sulle Costruzioni.

Il DM NTC 2018 rappresenta la nuova frontiera per la tutela della pubblica incolumità da eventi disastrosi che si manifestano con sempre maggiore frequenza e scompaginano la vita di chi è coinvolto. Infatti, i principali riferimenti della modellazione e progettazione sono: la caratterizzazione puntuale del sottosuolo interagente con l'edificio; la duttilità della struttura, attraverso la gerarchia delle resistenze; il confinamento degli elementi; l'attenzione sui nodi quali punti nevralgici dell'organismo struttura.

La vastità del patrimonio edilizio esistente rende inderogabile una inversione di tendenza che richiede con urgenza un piano straordinario di investimenti dello Stato che dia senso anche alla recente legislazione sulla rigenerazione urbana.

Occorre un intervento che faccia da volano anche alla crescita culturale, partendo dalle scuole, nell'intento di formare cittadini che abbiano la preparazione necessaria per comportarsi adeguatamente e correttamente durante e dopo una scossa sismica, avendo acquisito la consapevolezza di dover convivere con un evento come il terremoto.

L'inserto comprende un interessante excursus storico sull'evoluzione della normativa sismica, mentre i principali punti di aggiornamento vengono illustrati, per ogni capitolo, in maniera chiara ed esaustiva.

# NTC 2018: GRANDI PASSI IN AVANTI, MA LA STRADA È LUNGA

Convivere storicamente con il terremoto comporta grande attenzione per la formazione culturale della popolazione e per la sicurezza delle strutture. Il nostro Paese ha una posizione di rilievo nella classificazione del rischio, ma è in forte ritardo nell'azione fondamentale di prevenzione. Nel processo evolutivo delle norme, il DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», rappresenta la nuova frontiera per la tutela della pubblica incolumità da eventi disastrosi e, nel contesto della materia complessa, compie un passo in avanti, riordina, consolida e valorizza tecniche che il tempo e gli eventi hanno validato. Nel testo vengono elencati e approfonditi i principali punti di aggiornamento.

VITTORIO MEDDI

## EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA ANTISISMICA

Il terremoto: la corretta strategia nel confronto con un avversario che non si conosce mai a fondo, ma solo gradualmente dopo che si verificano eventi catastrofici non può prescindere da un metodo *“work in progress”*, di aggiornamento progressivo delle azioni in linea con il procedimento sperimentato nella redazione della carta sismica nazionale. Prova ne è che il perimetro delle zone sismiche si è esteso sistematicamente di pari passo con la registrazione degli eventi.

In questo processo evolutivo si inserisce il DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018, intervenuto dopo dieci anni di esercizio e due catastrofi che hanno permesso di sperimentare le nozioni acquisite e raccogliere nuovi dati che hanno consentito, alla scienza prima e al legislatore dopo, di agire sull'impianto del DM Infrastrutture 14 gennaio 2008 e, nello specifico, su alcuni punti salienti delle Norme Tecniche sulle Costruzioni.

Il DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018, Aggiornamento

delle «Norme tecniche per le costruzioni», rappresenta la nuova frontiera per la tutela della pubblica incolumità da eventi disastrosi che, ahimè, si manifestano con sempre maggiore frequenza e, quando non accade l'irreparabile, scompaginano la vita di chi è coinvolto.

Come è noto il problema coinvolge il pianeta con diversi livelli di incisività: nella classifica del pericolo desunta dalla bibliografia al primo posto viene collocata la California, con la popolosa metropoli di Los Angeles, seguono in ordine Iran, Giappone e Turchia.

Il terremoto è *“un genere di male contro cui si è autorizzati a servirsi della precauzione”*, E. Kant (riferendosi al catastrofico terremoto di Lisbona del 1755 che causò 60.000 morti). Possiamo interpretare questa definizione nel senso che convivere storicamente con eventi “disastrosi” e non prevedibili, comporta una serie di azioni orientate in due direzioni prevalenti:

- Formazione culturale;
- Sicurezza delle strutture.

La formazione della popolazio-

ne ha una notevole importanza nella fase in cui l'evento si manifesta poiché è finalizzata a prevenire, il più possibile, il panico che porta a reazioni inconsulte solo apparentemente utili, ma in realtà dannose sia individualmente che collettivamente.

L'educazione è capillare nei Paesi che hanno maggiore esperienza, ad esempio in Giappone inizia dalle scuole e prosegue con esercitazioni che coinvolgono i luoghi di lavoro, affinché maturi la consapevolezza dei fenomeni. La Bbc dedicò un programma per capire perché, in occasione del terremoto devastante che nel 2010 colpì il Cile, i cittadini non fuggirono.

I punti chiave sono più o meno gli stessi riscontrati in Giappone: 1) Tutti i cileni sanno, fin da piccoli, che i terremoti saranno una costante della loro vita. 2) Nelle scuole e negli uffici vengono regolarmente simulate le evacuazioni, ordinate e sicure. 3) Gran parte degli edifici sono costruiti con norme antisismiche.

Poiché la fragilità delle strutture è la causa dei maggiori danni alla vita umana il patrimonio edili-

zio, ed in particolare quello di età maggiormente avanzata, è oggetto di attenzione in tutti i Paesi.

In California, oltre alla sperimentazione di un sistema di allarme che segnala in anticipo le onde del sisma ed al costante aggiornamento delle norme di costruzione antisismica, racchiuse nello "Uniform Building Code" con obbligo di consegna a chi acquista case antecedenti al 1960, sono state varate azioni coraggiose di forte impatto pubblico con la messa al "pubblico ludibrio", attraverso l'apposizione di un manifesto, degli edifici che non sono stati adeguati alle norme antisismiche.

Il Giappone ha varato un piano di spesa pubblica eccezionale per misure di prevenzione sismica. Il nostro Paese "gode" di una posizione di rilievo nella classificazione del rischio ma, purtroppo, siamo in forte ritardo nell'azione fondamentale di prevenzione.

Da modesto operatore, sento il "peso" della responsabilità di non avere saputo apprendere immediatamente e poi trasmettere l'importanza del fenomeno e attribuirgli il giusto rilievo, nonostante si siano succeduti nel tempo, a partire dal 1627 data del primo Decreto in materia sismica, circa 50 provvedimenti legislativi tra Regi Decreti, Leggi, Circolari e D.M.

Abbiamo dato importanza agli effetti burocratici che la classificazione sismica determina senza metabolizzare i devastanti fenomeni che hanno imperversato su quasi tutto il territorio dell'Italia, a partire dal terremoto più antico di cui si ha notizia storica nel 217 a.C. che ha interessato l'Italia centrale con magnitudo 6.5.

Gli eventi storicamente registrati con magnitudo pari o superiore a 5.5, nel periodo 217 a.C. - 2016, hanno consentito di realizzare il seguente spaccato per regione: fatta esclusione per le Regioni Trentino Alto Adige, Valle D'Ao-

regione	eventi	T
Calabria		26
Campania		23
Emilia R.		19
Sicilia		16
Abruzzo		15
Marche		14
Umbria		13
Lazio		12
Toscana		10
Puglia		10
FVGiulia		8
Basilicata		7
Veneto		6
Molise		4
Liguria		4
Lombardia		3
Piemonte		3
Tr.AltoA.		0
V.Aosta		0
Sardegna		0
Eventi totali magnitudo = o > 5.5 N° 193		

Italia per aree geografiche settentrionale, centrale, meridionale, insulare Tabella eventi di magnitudo = o > di 7

Aree geografiche	N. eventi
Settentrionale: Valle D'Aosta Piemonte Lombardia Liguria Emilia Romagna Veneto Alto Adige Friuli Venezia Giulia	43
Centrale: Toscana Marche Umbria Lazio	49
Meridionale: Abruzzo Molise Campania Puglia Basilicata Calabria	85
Insulare: Sicilia Sardegna	16 (solo Sicilia)

Anno	Località	Magnitudo
1456	Abruzzo Molise Campania	07.01.00
1638	Calabria Tirrenica	07.00.00
1743	Puglia Salento	07.00.00
1908	Calabria Sicilia stretto Messina	07.01.00
1915	Abruzzo Marsica	07.00.00

sta e Sardegna, i fenomeni significativi con intensità maggiore di 5.5 si sono ripetuti con frequenza maggiore, come si evince dalle tabelle precedenti, nel meridione senza trascurare il centro ed il settentrione.

Il meridione ha il primato anche della intensità dei fenomeni, i terremoti con magnitudo uguale o maggiore di 7.00 si sono verificati solo nelle regioni del sud.

Alla luce dei dati esposti, il bilancio che possiamo trarre è deficitario e ancora non è stata raggiunta una consapevolezza culturale capace di attribuire "valore" al fenomeno astratto fino a quando non si manifesta, in un contesto in cui il cosiddetto boom economico, nel suo rivelarsi sempre più de-

bole-apparente, ci consegna un patrimonio edilizio per gran parte non idoneo strutturalmente. Il riferimento è all'edilizia realizzata nei seguenti anni:

- 18% realizzato prima del 1919;
- 12% realizzato tra il 1919 e il 1945;
- 33% realizzato tra il 1946 e il 1971 (legge 1086/1971);
- 18% realizzato tra il 1971 e il 1981 (legge 64/74);
- 12% realizzato tra il 1982 e il 1991(DM 20/11/1987);
- 7% realizzato dal 1992 ad oggi (OPCM n 3274/2003).

(Fonte: Lavori Pubblici, informazione tecnica on-line: articolo "Terremoto, abusivismo e situazione del patrimonio edilizio italiano" a firma Ing. Gianluca Oretto).

È il risultato del permanente dualismo insito nel nostro DNA tra “materiale ed immateriale” che ci rende storicamente attratti dal presente e poco orientati al futuro. Thomas e Znaniecki hanno detto in un saggio del 1968, “l’atteggiamento è la contropartita individuale del valore sociale”; oggi siamo chiamati a pagare l’assenza della gerarchia di valori a valenza collettiva, che non è aiutata da posizioni di questo tenore: “dovendosi porre maggiore attenzione alle ricadute operative delle scelte, ricordando che si tratta di una riforma che incide sia sul costume che sulla struttura operativa del sistema economico” (documento Tecnico Regioni – ANCI osservazioni preliminari alle NTC).

Volendo sintetizzare i concetti sull’argomento dobbiamo riconoscere che con grave ritardo, (solo ad inizio terzo millennio con OPCM 3274/2003 e DM 14 gennaio 2008), siamo passati dall’approccio “empirico a quello scientifico”.

Nonostante la catalogazione degli eventi risalga al 217 a.C. ed il primo provvedimento di legge specifico sia del 1627, la prima mappa di pericolosità sismica vede la luce nel 1909 e classifica la Calabria e la Provincia di Messina. Nella carta del 1927 la pericolosità sismica si estende coinvolgendo Province dell’Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Abruzzo e Lazio con il livello di II categoria, rispetto allo stretto di Messina classificato I categoria. Inseguendo gli eventi, nella carta del 1937 l’elenco delle regioni colpite si amplia con Molise, Puglia, Campania e Friuli Venezia Giulia e viene elevato il livello di pericolosità a I categoria ad alcune aree dell’Abruzzo e Lazio. Contestualmente vengono declassificati alcuni Comuni della Regione Emilia Romagna.

Con il DMLP 14 luglio 1984 nelle regioni già catalogate le aree di pericolosità si ampliano notevolmente ed entrano nella clas-

sificazione, peraltro integrata di un livello III categoria, la Regione Marche per intero e Comuni della Liguria, Piemonte Lombardia e Veneto.

La formazione della carta della classificazione sismica del nostro territorio del 1984 in pratica è la summa degli eventi riportati nel primo grafico, formata con il criterio statistico, applicato fino al 2003, alla registrazione dell’evento seguiva la perimetrazione dell’area coinvolta. Con il coinvolgimento di quasi tutti i Comuni della Provincia di Roma, inizia per i geometri una grande sfida. Ricordo all’epoca l’importante corso di formazione organizzato dal nostro Collegio in collaborazione con i tecnici del Genio Civile ed esperti della materia.

La classificazione sismica del territorio italiano si conclude nel 2003 con l’Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003 che segue un metodo innovativo rispetto alle precedenti 4 fasi passando, dal criterio della catalogazione dell’evento alla valorizzazione della natura del suolo in termini di accelerazione massima con riferimento alla roccia, e coinvolge l’intero territorio assegnando 4 livelli di attenzione, indipendentemente dagli eventi.

Il provvedimento, inoltre, sostituisce la categoria con la zona: si tratta di 4 zone alle quali rispettivamente vengono attribuiti i seguenti valori:

- **zona 1** = 0.35 g - È la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta;
- **zona 2** = 0.25 g - In questa zona forti terremoti sono possibili;
- **zona 3** = 0.15 g - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alle zone 1 e 2;
- **zona 4** = 0.05 g - È la zona meno pericolosa: la probabilità di un terremoto è molto bassa.

Con deliberazione n. 387 del 22 maggio 2009 la GR Lazio approva la nuova classificazione sismica del territorio in applicazione dell’Ordinanza PCM 3519 del 28

aprile 2006, la zona 2 viene suddivisa in due sottozone 2A e 2B e la zona 3 in sottozone 3A e 3B. Le norme in materia sismica dei vari governi hanno la stessa logica, l’emanazione è successiva all’evento, quasi sempre inerente “Istruzioni per la ricostruzione” a contenuto efficace e attuale per fronteggiare l’azione sismica. Il decreto del 1627 in Campania già fa riferimento a “telai chiusi”, criterio che ritroviamo nella legge 1784 emanata da Ferdinando IV di Borbone che parla di “... cordoli alla sommità della muratura, collegati in modo da formare quasi un telaro”.

Il Governo Pontificio nel 1859 fissa limiti all’altezza delle strutture di max m 8.5 e allo spessore dei muri minimo 60 cm, l’obbligo di realizzazione delle murature esterne a scarpata almeno un ventesimo dell’altezza, il collegamento dei muri e la prescrizione sulla ubicazione delle aperture, la distanza dagli angoli e allineamento.

Il RD 193 del 18 aprile 1909, successivo al terremoto di Messina, vieta le strutture spingenti, prescrive la distanza orizzontale massima in 5 m tra setti murari e per la prima volta viene posta l’attenzione sulla natura del terreno escludendo l’edificabilità su siti inadatti (paludosi, franos ecc.).

Questa attenzione alla geologia del sito si evolve con i provvedimenti che seguono, in particolare le leggi 1684/1962 e 64/74 quest’ultima che introduce all’articolo 1 lett. c) indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Oltre allo sviluppo dei contenuti tecnici, la legge 64/74 reitera all’articolo 3, la connessione, già riportata all’articolo 1 del RDL n. 2229 del 16 novembre 1939

(Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato), per la zona sismica: **costruzioni, sicurezza e pubblica incolumità**. Con la legge 64/74 viene snellito il procedimento di aggiornamento e, soprattutto, di valutazione delle norme attraverso la delega al Ministro dei Lavori Pubblici che deve esercitarla con concorso del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP) e Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Gli eventi del 1976 in Friuli Venezia Giulia e del 1980 in Irpinia aumentano la consapevolezza e sollecitano la ricerca che per la prima volta introduce il criterio di tipo probabilistico dei fenomeni. Negli anni '90 si susseguono i provvedimenti ministeriali di aggiornamento delle norme tecniche, fino al DM 16 gennaio 1996 ritenuto di maggiore efficacia. Con il nuovo millennio e l'emanazione del Codice dell'Edilizia (DPR 380/01), le norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche sono disciplinate dalla Parte II Capo IV Sezioni da I a IV (articoli da 83 a 106 sui quali trasborda l'articolato della legge 64/74). L'evoluzione degli studi consolida le conoscenze acquisite e, in modo particolare, sottolinea l'importanza del suolo nella sua componente sia geologica che morfologica; nel corso dei fenomeni viene accertato che, in occasione dello stesso evento all'Aquila nell'aprile 2009, i sismografi hanno registrato che, alla stessa intensità, frequenza e durata del fenomeno sono risultate diverse.

#### DM 17 GENNAIO 2018: LE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

L'entrata in vigore delle nuove norme tecniche rappresenta un evento che segna la svolta, anticipando la scadenza del periodo transitorio del DM 14 gennaio 2008 e interrompendo l'incertezza che durava da circa sei anni

per la prevalenza della paura del nuovo.

La rivista Lavori Pubblici in un articolo on-line dell'epoca (maggio 2009) sintetizzava in riferimento al DM 14 gennaio 2008:

*“Con l'entrata in vigore delle nuove norme tecniche cambia la filosofia di tutte le verifiche ed il testo normativo fornisce una serie di indicazioni inerenti le procedure di calcolo e di verifica delle strutture, nonché regole di progettazione ed esecuzione delle opere, in linea con i seguenti indirizzi:*

- *mantenimento del criterio prestazionale, per quanto consentito dall'esigenza di operatività della norma stessa;*
- *coerenza con gli indirizzi normativi a livello comunitario, sempre nel rispetto delle esigenze di sicurezza del Paese e, in particolare, coerenza di formato con gli Eurocodici, norme europee EN ormai ampiamente diffuse;*
- *approfondimento degli aspetti normativi connessi alla presenza delle azioni sismiche;*
- *approfondimento delle prescrizioni ed indicazioni relative ai rapporti delle opere con il terreno e, in generale, agli aspetti geotecnici”.*

Il dibattito successivo all'applicazione ha individuato, come ogni provvedimento complesso ed ampio, imprecisioni contenute nei limiti dell'ordinario rispetto all'efficacia complessiva e, soprattutto, nell'attualizzazione del processo di calcolo.

Oltre alla validazione dei criteri storicamente dimostrati, come telai, effetto scatolare, conformazione della sagoma in pianta e in elevazione, vengono valorizzati i materiali con obbligo di certificazione attraverso il passaggio quasi totale dalle *tensioni ammissibili* allo *stato limite ultimo* (benefici intono al 50%), e dal *criterio prescrittivo* a quello *prestazionale*; entrano nella progettazione termini che sintetizzano nuovi approcci nel calcolo e verifica delle costruzioni:

- Azioni sismiche;
- Analisi modale;
- Gerarchie delle resistenze;
- Simulazione;
- Duttilità;
- Azione del vento (esclusa art.10 l. 64/74);
- Fattore di struttura;
- Confinamento calcestruzzo;
- Spettri.

Il giudizio dopo circa dieci anni di esercizio, nonostante piccole imprecisioni, è ampiamente positivo non solo per aver riportato l'Italia al livello che in materia gli compete, ma per la percezione di sicurezza che le strutture esprimono.

Sotto il profilo amministrativo il DM 14 gennaio 2008 si adegua al processo di aggiornamento previsto dalla legge 2 febbraio 1974 n. 64, che ha cadenza biennale. Ben oltre i termini, e dopo circa tre anni di dibattiti con le solite incrostazioni nostrane, è stato pubblicato in Gazzetta il DM infrastrutture e trasporti 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni” entrato in vigore il 22 marzo 2018. Linee di indirizzo non potevamo ottenerle da fonte migliore infatti, in occasione della presentazione pubblica del provvedimento, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici si è così espresso:

*“Le principali linee tecniche, scientifiche e metodologiche che hanno caratterizzato le attività della Revisione del DM 14.01.2008 possono essere così sintetizzate:*

- *ulteriore armonizzazione della norma tecnica nazionale nell'ampio e complesso contesto normativo comunitario, mediante una maggiore uniformazione con il formato e con le indicazioni degli Eurocodici, nonché con le disposizioni dell'Unione Europea sulla libera circolazione dei prodotti da costruzione (Reg. UE 305/2011 CPR);*
- *correzione degli errori rilevati (errata-corrige);*
- *generale revisione editoriale del testo, finalizzato al miglio-*

ramento della struttura della forma espositiva delle norme, all'uniformazione terminologica e lessicale e, quindi, ad un generale chiarimento del testo;

- introduzione di aspetti riguardanti modifiche dettate dai progressi scientifici e tecnici del settore, limitatamente a pochi e ben circoscritti casi per cui si è ritenuto necessario ed imprescindibile;
- garanzia dei livelli di sicurezza previsti dalle NTC08;
- attenzione alla semplificazione degli adempimenti previsti per gli operatori del settore, alla sostenibilità delle relative prescrizioni ed alla possibilità di introdurre innovazione nel campo delle costruzioni;
- audizione ed interlocazione con i destinatari delle norme, nel rispetto dei relativi ruoli istituzionali, mediante Gruppi di lavoro composti dai rappresentanti degli operatori del settore".

I principali punti di aggiornamento sono i seguenti:

**Capitolo 1** – Oggetto delle NTC semplificato e uniformato agli EC sostanzialmente invariato nel merito.

**Capitolo 2** – Sicurezza e prestazioni attese. Sono nuovi i requisiti di sicurezza antincendio, durabilità e robustezza. I primi due riguardano la qualità del calcestruzzo il terzo la salvaguardia della struttura da urti ed esplosioni.

Sono state riformulate definizioni e prescrizioni inerenti: Vita nominale (VN), Classi d'uso e Periodo di riferimento.

Nella Tabella 2.4.1 è stato aggiornato il punto 1 con l'esclusione dalla condizione temporanea di opere soggette a riutilizzo successivo.

Paragrafo 2.6 - Azioni Stati limiti ultimi. Nella tabella 2.6.1 alla voce carichi permanenti non strutturali G2 alla condizione favorevole il coefficiente 0 è stato portato a 0,8 incidenza dei tra-

mezzi sempre presenti. Nella stessa tabella vengono eliminate le prescrizioni STR (resistenza struttura) e GEO (resistenza terreno) in A1 e A2.

Paragrafo 2.7 – È stata eliminata definitivamente la residuale opzione di verifiche alle tensioni ammissibili (in seguito vedremo che in alcuni casi ancora permane la possibilità di calcolo).

**Capitolo 3** - Nella tabella 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni. Scale comuni, balconi e ballatoi dalla categoria C2 sono stati traslati nella categoria A ambienti ad uso residenziale senza assimilazione dei valori che restano:

Qk 4,00 kN/mq – Qk 4,00 kN/mq – Hk 2,00 kN/m. Viene aggiornata la Tabella 2.5.I nella categoria azione variabile parametro  $\Psi_2$  da 0,6 a 0,3.

Le categorie di sottosuolo e condizioni topografiche sono state riformulate nel senso che la caratterizzazione sismica deve essere determinata con misura diretta della velocità delle onde di taglio Vs, viene esclusa la classificazione in funzione di NSPT e Cu.

Vengono soppresse le categorie S1 e S2 e viene stabilito che con Vs < 100 (m/s) è obbligatoria l'analisi di risposta locale. Infine per la categoria E lo spessore significativo passa da 20 m a 30 m.

Azione del vento, nella tabella 3.3.I il parametro Kc viene aggiornato per la relativa colonna. Viene introdotto il coefficiente aerodinamico prima di quello dinamico e le particolari precauzioni progettuali diventano avvertenze progettuali.

Azione della neve, il paragrafo viene riordinato. Infine vengono disciplinati i parametri di robustezza e durabilità introdotti al Capitolo 2.

**Capitolo 4** – Costruzioni civili e industriali.

Nella tabella 4.1.I - Classi di resistenza del calcestruzzo norma-

le. Vengono eliminate le classi 28/35 e 32/40 sostituite con la classe 30/37 in armonia con gli EC. Contestualmente a valle della tabella resta la facoltà per il progettista di utilizzare le classi 28/35 e 32/40.

Viene valorizzato il calcestruzzo confinato attraverso staffe chiuse e legature interne (peraltro da tempo già in uso) alla luce dei benefici allo snervamento del calcestruzzo. Sintesi rappresentata nel grafico di pagina 74 GU.

Per le costruzioni in acciaio la situazione resta invariata con una maggiore classificazione delle sezioni.

Costruzioni composte acciaio-calcestruzzo. Paragrafo migliorato nella disposizione con aggiunta del periodo di confinamento delle sezioni compresse.

Costruzioni in legno. L'aggiornamento è mirato alla maggiore attenzione con la normativa europea. Costruzioni in muratura. Anche in questo paragrafo è stato operato un allineamento all'EC6 con la previsione della muratura confinata, accertata l'efficacia in termini di resistenza.

Come accennato in precedenza, le verifiche alle tensioni ammissibili (paragrafo 4.5.6.4.) rientrano in gioco come verifiche semplificate mantenendo lo stesso contenuto.

Viene introdotto il paragrafo della progettazione integrata da prove e verifiche ed, infine, il punto 4.6 ammette altri sistemi costruttivi, non previsti nelle norme, per i quali sarà necessario comprovarne la validità attraverso specifica dichiarazione del presidente CSLP, previa istruttoria del servizio tecnico centrale.

**Capitolo 5** – Ponti. Ablato il periodo premesse ex 5.1.2.1, vengono estese le azioni da considerare. Al punto 5.1.3.2. al titolo si aggiunge Distorsioni già contenuto nel corpo della disposizione.

**Capitolo 6** – Progettazione geotecnica. Maquillage complessivo

del punto tematico, e nota di rilievo per la eliminazione di una delle due combinazioni nella verifica geotecnica per le costruzioni civili, resta l'Approccio 1 verifiche A1 e A2.

Maggiore approfondimento per le indagini ai fini della caratterizzazione e modellazione geotecnica che deve riguardare tutto il sottosuolo interessato e che interessa la costruzione.

Alla Tabella 6.2.I sono stati eliminati STR e GEO con la variazione già anticipata sui carichi permanenti non strutturali, dove nelle tre caselle allo 0,0 viene sostituito il coefficiente 0,8, lo stesso discorso vale per la Tabella 6.2.III.

Sono state variate le verifiche sulle fondazioni superficiali, tranne che per la stabilità globale, per le rimanenti verifiche la combinazione (A1 + M1 + R3) è prevista solo con Approccio 2.

Nella Tabella 6.4.I resta il solo parametro R3 con la modifica della capacità portante in carico limite. Il medesimo aggiornamento lo ritroviamo nella Tabella 6.4.II e Tabella 6.4.VI.

Muri di sostegno, anche per queste opere è previsto come sopra un solo Approccio. Nella Tabella 6.5.I i coefficienti esistenti sono stati integrati con il ribaltamento  $\square = 1,15$ .

**Capitolo 7** – Progettazione per azioni sismiche. È stata data una maggiore specificazione per la progettazione di edifici a bassa sismicità con la previsione di forze orizzontali ( $F_h = 0,10W\lambda$ ) con verifica solo allo SLV.

Al punto 7.1 vengono date maggiori specifiche riguardo i requisiti degli stati limite.

Sui criteri generali di progettazione e modellazione viene sottolineata l'importanza della accelerazione del progetto con valorizzazione delle caratteristiche di duttilità. Sono stati ritoccati i parametri inerenti la gerarchia delle resistenze. Per le strutture non dissipative è stato incrementato il parametro "q"

a = < 1,5 anziché 1. La classe di duttilità bassa diventa media (CDB) a media capacità dissipativa. Le zone critiche della struttura diventano zone dissipative. La Tabella 7.2.I viene sostituita nel titolo e nei contenuti.

La lettura dei parametri per singoli elementi strutturali conferma la funzione della gerarchia delle resistenze nella prevenzione dei meccanismi di piano. Nel capitolo gli elementi secondari diventano non strutturali, con modifica per il calcolo di "Sa" per il quale vengono ammessi documenti di comprovata validità.

I limiti su "q" e modalità di modellazione dell'azione sismica vengono rappresentati nella nuova Tabella 6.7.3.I nell'ambito della quale si evince la differenza del coefficiente "q" allo SLU – SLV: struttura dissipativa  $\geq 1,5$ ; struttura non dissipativa  $\leq 1,5$ .

Nella Tabella 7.3.II inerente i valori  $q_0$  sono rappresentate le varie tipologie strutturali in precedenza riportate singolarmente, oltre alla messa in ordine delle colonne prima la A e poi la B, si rilevano i seguenti aggiornamenti:

- costruzioni in calcestruzzo: viene aggiunta la tipologia a pendolo inverso intelaiate mono piano;
  - costruzioni in muratura: incremento del coefficiente per muratura ordinaria da 1,75 a 2,0.
- Vengono inserite le tipologie muratura armata e muratura confinata con capacità di progettazione.

Si conferma la validità delle costruzioni regolari in pianta per le quali sono previste modalità semplificate di calcolo.

È cambiata la formula del periodo della costruzione per edifici che non superano in altezza i 40 m da  $T_1 = C_1$ . Da H3/4 si passa a  $T_1 = 2$  radicequadrata di d. Vengono eliminate le limitazioni all'uso dell'analisi statica non lineare indipendentemente dalla massa di partecipazione, con incremento delle sollecitazioni e maggiori verifiche.

**Capitolo 8** – Costruzioni esistenti. Gli ingenti investimenti necessari per raggiungere il livello di sicurezza, equiparato alla nuova costruzione, hanno di fatto bloccato qualsiasi iniziativa. Lo dimostra anche il mancato decollo del "sismabonus" introdotto dal Governo.

Da qui la riflessione sulla opportunità di ammorbidire i parametri dell'adeguamento affinché la realizzazione possa avere una più ampia prospettiva rispetto al conclamato fallimento.

Il risultato si evince nel presente capitolo, nell'ambito del quale le tre categorie di intervento sono state aggiornate:

- *interventi di riparazione o locali*: interventi che interessino singoli elementi (isolati) strutturali e che, comunque, (comportino un miglioramento) non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti;
- *interventi di miglioramento*: interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, senza necessariamente raggiungere i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3;
- *interventi di adeguamento*: interventi atti (a conseguire) ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, conseguendo i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3.

Tra parentesi i termini DM 2008.

La nuova declinazione degli interventi indica gli obiettivi che, nello specifico, possiamo sintetizzare come segue:

- *interventi di riparazione o locali*. Maggiore specificazione e condizioni di esecuzione non debbono cambiare significativamente il comportamento globale della costruzione e sono volti a conseguire una o più delle seguenti finalità: – ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali di elementi o parti danneggiate; – migliorare le caratteristiche di resistenza e/o di duttilità di elementi o parti, anche non danneg-

giati; – impedire meccanismi di collasso locale; – modificare un elemento o una porzione limitata della struttura.

- *interventi di miglioramento.* La valutazione della sicurezza e il progetto di intervento dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme. Per la combinazione sismica delle azioni, il valore di  $\zeta E$  può essere minore dell'unità. A meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV il valore di  $\zeta E$ , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6, mentre per le rimanenti costruzioni di classe III e per quelle di classe II il valore di  $\zeta E$ , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere incrementato di un valore comunque non minore di 0,1. Nel caso di interventi che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento, si deve avere almeno  $\zeta E = 1,0$ .

- *interventi di adeguamento.* La modifica consiste nella possibilità di assumere  $\zeta E$  0,80 anziché 1, per interventi che comportino:

- variazioni di destinazione d'uso che richiedano incrementi dei carichi globali verticali in fondazione superiori al 10%, valutati secondo la combinazione caratteristica di cui alla equazione 2.5.2 del § 2.5.3, includendo i soli carichi gravitazionali. Resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;
- modifiche di classe d'uso che conducano a costruzioni di classe III ad uso scolastico o di classe IV. In ogni caso, il progetto dovrà essere riferito all'inte-

ra costruzione e dovrà riportare le verifiche dell'intera struttura post-intervento, secondo le indicazioni del presente capitolo. Infine viene specificato che la variazione dell'altezza dell'edificio dovuta alla realizzazione di cordoli sommitali o le variazioni della copertura che non comportino incrementi di superficie abitabile, non sono considerate ampliamento, ai sensi della condizione a). In tal caso non è necessario procedere all'adeguamento, salvo che non ricorrano una o più delle condizioni di cui ai precedenti punti.

### CONCLUSIONI

Il titolo del DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» indica immediatamente la sua natura non rivoluzionaria e, nel contesto della materia complessa e per certi versi da scoprire, compie un passo in avanti, riordina, consolida e valorizza tecniche che il tempo e gli eventi hanno validato.

Infatti, i principali riferimenti della modellazione e progettazione sono: la caratterizzazione puntuale del sottosuolo interagente con l'edificio; la duttilità della struttura, attraverso la gerarchia delle resistenze; il confinamento degli elementi; l'attenzione sui nodi quali punti nevralgici dell'organismo struttura.

Tematiche che, anche se da piccoli operatori, non possiamo non condividere per constatazione diretta, così come è estremamente realistico lo slogan del Prof. Franco Braga *“meno rischi per tutti anziché più sicurezza per pochi”* con riferimento all'ammorbimento del parametro sicurezza per gli interventi di adeguamento degli edifici esistenti.

È auspicabile che all'effetto psicologico corrisponda una concreta e reale attività che dimostri un'acquisita consapevolezza da parte del cittadino. Quest'ultima, infatti è indispensabile, poi-

ché possiamo mettere in campo le più avanzate norme tecniche e imporle per legge, ma se non riusciamo a provocare l'interesse del cittadino verso l'importante tema della sicurezza della pubblica incolumità non sarà possibile ottenere alcun risultato.

L'azione dei nostri governi, anche con riferimento a quello che hanno fatto altri Stati, è stata positiva nella continua evoluzione normativa pervenuta all'attuale DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018. Dove il giudizio si ribalta ed è pesantemente negativo è nell'assenza di iniziative sulla prevenzione e formazione del cittadino. Lo dimostra il fatto che, ancora oggi, la percezione che la quasi totalità della collettività ha sull'autorizzazione sismica è di intralcio e onerosità anziché di *“best practice”* per la propria sicurezza e qualità della vita.

La vastità del patrimonio edilizio esistente rende inderogabile una inversione di tendenza, che non può essere conseguita solo con la sia pure meritoria ma timida iniziativa del *“sismabonus”*, ma che richiede con urgenza un piano straordinario di investimenti dello Stato che dia senso anche alla recente legislazione sulla rigenerazione urbana.

Un intervento che faccia da volano anche alla crescita culturale, partendo dalle scuole, nell'intento di formare cittadini che abbiano la preparazione necessaria per comportarsi adeguatamente e correttamente durante e dopo una scossa sismica, avendo acquisito la consapevolezza di dover convivere con un evento come il terremoto.

Alla obiezione che mancano le risorse per un tale programma, replico che quello che manca è invece la capacità di individuare le priorità, e che senza dubbio la **salvaguardia della pubblica incolumità** è una priorità assoluta che ha effetto anche sull'economia e sostiene l'evoluzione culturale della collettività.