

OGGETTO: Decreto Ministeriale di approvazione della revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni - Relazione illustrativa.

La legge 5.11.1971 n. 1086, che disciplina le opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, all'art. 21 prevede l'emanazione ed il costante aggiornamento di norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni disciplinate dalla legge medesima, con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici (oggi Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti), sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La legge 2.2.1974 n. 64 all'art. 1 prescrive che il Ministro dei Lavori Pubblici (oggi Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti), sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, di concerto con il Ministero dell'Interno, provveda all'emanazione ed ai successivi aggiornamenti delle norme che trattino gli argomenti elencati al Titolo Primo, art. 1; la medesima legge, al Titolo Secondo, art. 3 prevede l'emanazione, con le stesse modalità, delle norme riguardanti le costruzioni in zone sismiche.

Successivamente, il d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e ss. mm. ii. "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia", all'art. 52 comma 1 ha stabilito che in tutti i Comuni della Repubblica le costruzioni, sia pubbliche, sia private, devono essere realizzate in osservanza delle norme tecniche riguardanti i vari elementi costruttivi fissate con decreti del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si avvale anche della collaborazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Qualora le norme tecniche riguardino costruzioni in zone sismiche esse sono adottate di concerto con il Ministero dell'Interno.

Dette norme definiscono:

- a) i criteri generali tecnico-costruttivi per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;
- b) i carichi e sovraccarichi e loro combinazioni, anche in funzione del tipo e delle modalità costruttive e della destinazione dell'opera, nonché i criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni;
- c) le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione; i criteri generali e le precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di opere speciali, quali ponti, dighe, serbatoi, tubazioni, torri, costruzioni prefabbricate in genere, acquedotti, fognature;
- d) la protezione delle costruzioni dagli incendi.

Inoltre, il decreto legge 28.5.2004 n. 136, convertito con modificazioni nella legge 27.7.2004 n. 186, all'art. 5 ha previsto, tra l'altro, che per assicurare uniformi livelli di sicurezza, ferme restando le competenze delle Regioni e delle Province autonome, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici provveda, di concerto con la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile, alla redazione di norme tecniche relative alle costruzioni, anche per la verifica sismica ed idraulica, nonché alla redazione di norme tecniche per la progettazione la costruzione e l'adeguamento, anche sismico ed idraulico, delle dighe di ritenuta, dei ponti e delle opere di fondazione e sostegno dei terreni.

Il d.P.R. 27 aprile 2006, n. 204 "Regolamento di riordino del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici" all'art. 5, comma 1, lettera g), attribuisce al Presidente del Consiglio Superiore il compito di nominare le Commissioni per l'elaborazione delle norme tecniche.

In relazione alla normativa sopra richiamata, il Presidente pro tempore del Consiglio Superiore, con proprio decreto n. 4601/RU del 18.05.2011 ha istituito una "Commissione per la proposizione delle opportune modifiche ed aggiornamenti delle norme tecniche alle quali si uniformano le costruzioni" una prima "Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" datata 2012 e, successivamente, - ad avvenuta acquisizione di una prima "Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" datata 2012 - , ha nominato un'apposita Commissione Relatrice incaricata di riferire all'Assemblea Generale.

Si premette che l'Assemblea Generale ha espresso parere sul testo in argomento con Voto n. 53, reso nell'Adunanza del 14 novembre 2014.

Come ampiamente riportato nelle premesse del Voto 53/2014, alle quali si rinvia, l'attività istruttoria della Commissione Relatrice è stata particolarmente complessa e laboriosa.

La "Bozza" in argomento è stata portata all'attenzione dell'Assemblea Generale nelle sedute del 21.09.2012, del 12.10.2012 , del 26.10.2012; in particolare, nel corso della seduta del 26.10.2012 sono state espresse da parte di numerosi membri di diritto ed esperti del Consiglio Superiore valutazioni critiche sul testo e sul relativo schema di Voto e sono state proposte sostanziali modifiche ai documenti presentati per cui l'espressione del Parere è stata rinviata ad una successiva Assemblea.

In considerazione delle criticità emerse durante il percorso di revisione normativa, il Presidente del Consiglio Superiore pro tempore ha inteso integrare ulteriormente la Commissione Relatrice e avviare un'ulteriore rivisitazione del testo, per verificare nuovamente tutti gli aspetti che erano stati che hanno portato agli esiti negativi innanzi richiamati.

L'ulteriore attività istruttoria, a seguito di un lungo ed intenso confronto tra i componenti della Commissione Relatrice, ha condotto all'ulteriore revisione ed integrazione della "Bozza di

revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”, pervenendo ad un testo in larghissima parte condiviso da tutti i componenti della Commissione Relatrice, pur con alcune significative eccezioni relative a taluni paragrafi del testo, richiamati nel seguito, riguardo ai quali le posizioni all’interno della Commissione Relatrice si sono divaricate senza possibilità di ricomporre le diverse posizioni, il che ha portato alla predisposizione di due distinte proposte di revisione delle NTC 2008.

Sono state pertanto predisposte due proposte alternative, denominate “Testo A” e “Testo B” della “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” entrambe presentate e sottoposte all’esame all’Assemblea Generale nell’Adunanza del 14 novembre 2014, per consentire all’Assemblea stessa di discutere entrambe le proposte ed esprimersi in merito ad esse; l’Assemblea ha espresso parere con il più volte citato Voto n. 53/2014.

Come dettagliatamente illustrato nei Considerato del citato Voto n. 53/2014 , il “Testo A” e “Testo B” della “Bozza di revisione” in definitiva si differenziano essenzialmente per quanto concerne i seguenti paragrafi del testo:

- par. 4.4.6 Tab. 4.4.III;
- par. 4.5.2.3 ultimo periodo;
- par. 8.4;
- par. 8.4.1;
- par. 8.4.2;
- par. 8.4.3.

L’Assemblea Generale a maggioranza ha espresso parere favorevole alla “Proposta di Voto A” ed al corrispondente “Testo A” della “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni”.

Per quanto concerne l’articolazione del testo, si rileva che la “Bozza” di revisione normativa risulta articolata nei seguenti Capitoli:

1. Oggetto
2. Sicurezza e prestazioni attese
3. Azioni sulle costruzioni
4. Costruzioni civili e industriali
5. Ponti
6. Progettazione geotecnica
7. Progettazione in presenza di azioni sismiche
8. Costruzioni esistenti
9. Collaudo statico

10. Redazione dei progetti esecutivi e delle relazioni di calcolo
11. Materiali e prodotti per uso strutturale
12. Riferimenti tecnici.

Al riguardo si evidenzia che, rispetto al testo delle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 (nel seguito NTC 2008), non è stata modificata la successione dei capitoli, né la relativa denominazione, mentre sono stati modificati la numerazione e la denominazione di alcuni paragrafi.

Per quanto concerne i contenuti dei singoli capitoli di entrambe le Bozze di revisione delle NTC 2008 in esame, in linea generale si riporta quanto segue.

Il Capitolo 1 definisce l'oggetto delle Norme tecniche per le costruzioni, ossia i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità, fornendo i criteri generali di sicurezza, precisando le azioni che devono essere utilizzate nel progetto e definendo le caratteristiche dei materiali e dei prodotti strutturali.

Il Capitolo 2 individua i principi fondamentali per la valutazione della sicurezza, definendo altresì gli Stati limite, ultimo e di esercizio, per i quali devono essere effettuate le opportune verifiche sulle opere; vengono più adeguatamente definiti i concetti di vita nominale, denominata "vita nominale di progetto", di classe d'uso e di periodo di riferimento per l'azione sismica; vengono altresì individuate le possibili azioni sulle costruzioni ed indicate le diverse combinazioni delle stesse e le conseguenti verifiche da eseguire.

Il Capitolo 3 definisce i modelli per la descrizione delle azioni ambientali e naturali (permanenti, variabili, eccezionali e sismiche).

Il Capitolo 4 tratta i diversi tipi di costruzioni civili ed industriali (in calcestruzzo, acciaio, legno, muratura, in altri materiali), disciplinando anche i casi di sistemi costruttivi che utilizzino materiali diversi da quelli trattati nelle norme.

Il Capitolo 5 definisce i criteri generali e le indicazioni tecniche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti stradali e ferroviari. In particolare, per quanto attiene i ponti stradali, oltre alle principali caratteristiche geometriche, vengono definite le possibili azioni agenti, con i diversi schemi di carico per le azioni variabili da traffico; per i ponti ferroviari particolare attenzione viene posta sui carichi ed i relativi effetti dinamici. Vengono inoltre fornite prescrizioni per le verifiche, sia allo Stato limite ultimo, che allo Stato limite di esercizio.

Il Capitolo 6 riguarda la progettazione geotecnica e tratta, in particolare, il progetto e la realizzazione delle opere di fondazione, delle opere di sostegno, delle opere in sotterraneo, delle opere e manufatti di materiali sciolti naturali, nonché dei fronti di scavo; vengono altresì affrontati

gli aspetti del miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi, del consolidamento dei terreni che interessano opere esistenti, nonché della valutazione della sicurezza dei pendii e della fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree. Per il suo carattere di trasversalità, il Capitolo 6 presenta importanti interazioni con i Capitoli 2 “Sicurezza”, 3 “Azioni” e 7 “Progettazione sismica” nonché con il Capitolo 5 “Ponti”, per la parte di interazione terreno-struttura.

Il Capitolo 7 definisce i criteri generali di progettazione e modellazione delle strutture in presenza di azioni sismiche, i metodi di analisi, lineare e non lineare, ed i criteri di verifica allo Stato limite ultimo ed allo Stato limite di esercizio; inoltre vengono fornite le disposizioni per il calcolo e le verifiche delle strutture in calcestruzzo, acciaio, miste acciaio-calcestruzzo, legno e muratura, nonché per i ponti e le opere geotecniche.

Il Capitolo 8 tratta le costruzioni esistenti, definendo i criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi sugli edifici esistenti in presenza di azioni sismiche, in base alla distinzione fondamentale delle tre categorie d’ intervento che possono essere poste a base della progettazione (interventi di adeguamento, interventi di miglioramento e interventi di riparazione o interventi locali) e con riferimento alle caratteristiche materiche dei manufatti (costruzioni in muratura, in calcestruzzo, in acciaio o miste).

Il Capitolo 9 riporta le prescrizioni generali relative al collaudo statico delle opere ed alle responsabilità del collaudatore, fornendo altresì indicazioni sulle prove di carico, con particolare riguardo alle prove di carico su strutture prefabbricate e ponti.

Il Capitolo 10 tratta le regole generali per la redazione dei progetti strutturali e delle relazioni di calcolo; in particolare, per i casi in cui l’analisi strutturale e le relative verifiche siano condotte con l’ausilio di codici di calcolo automatico, vengono indicati i controlli da effettuare sull’affidabilità dei codici utilizzati e l’attendibilità dei risultati ottenuti.

Il Capitolo 11 definisce le disposizioni per la qualificazione, certificazione ed accettazione dei materiali e prodotti per uso strutturale, in coerenza con le procedure consolidate adottate dal Servizio Tecnico Centrale e dal Consiglio Superiore ed al contempo con le più recenti disposizioni comunitarie in materia, fra cui il Regolamento n. 305/2011 (UE) del 9 marzo 2011.

Il Capitolo 12 elenca i documenti tecnici che costituiscono riferimenti di comprovata validità e che pertanto possono essere utilizzati ad integrazione delle norme in esame e per quanto con esse non in contrasto, precisando che, per quanto non trattato nelle NTC stesse o nei documenti di elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali, restando nella responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle Norme tecniche in questione.

Come evidenziato nel richiamato Voto 53/2014, la “Bozza di revisione delle Norme tecniche per le costruzioni” in argomento intende porsi in continuità con le NTC del 2008, riconfermandone sostanzialmente l’impostazione concettuale e metodologica.

Le NTC 2008, attualmente vigenti, hanno rappresentato un fattore di grande rilevanza e novità nel panorama della normativa tecnica nazionale, attraverso l’introduzione di innovativi principi generali ed indirizzi metodologici, quali:

- la prestazionalità delle norme, per quanto consentito dall’esigenza di operatività delle norme stesse;
- la coerenza con gli indirizzi normativi a livello comunitario ed in particolare con gli Eurocodici e con le norme relative ai prodotti da costruzione;
- un particolare approfondimento della normativa sismica, che è stata ricondotta nell’ambito delle norme tecniche per le costruzioni.

Rispetto alle NTC 2008, il testo normativo è stato parzialmente rivisto, integrato ed aggiornato nei contenuti specifici, sia in relazione all’evoluzione tecnico-scientifica del settore delle costruzioni, sia a seguito dell’aggiornamento della normativa comunitaria in materia di prodotti da costruzione, nonché nella prospettiva di una sempre maggiore integrazione delle norme nazionali con i documenti normativi europei, fra cui gli Eurocodici.

Per molti aspetti, come di seguito ampiamente illustrato, il testo normativo è stato semplificato e reso più chiaro, anche a seguito dell’impatto determinato dall’applicazione concreta delle norme tecniche attualmente vigenti nei diversi contesti operativi, dal mondo della produzione di materiali, prodotti e componenti strutturali, al settore della progettazione e realizzazione delle opere, agli ambiti istituzionali preposti alla verifica di conformità dei progetti ed al controllo di qualità di prodotto e di processo. Da tali settori istituzionali, professionali e produttivi, infatti, fin dall’emanazione delle Norme tecniche per le costruzioni del 2005 - nonostante l’indubbia semplificazione apportata dalle NTC del 2008 rispetto al testo precedente - era stata espressa, ed è stata ribadita anche nel periodo più recente, una forte domanda di ulteriore semplificazione, snellimento e maggiore operatività delle NTC, anche al fine di agevolarne il rispetto e la pratica applicazione.

Per quanto concerne gli aspetti più prettamente di merito della “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le costruzioni” in esame, l’Assemblea ha rilevato che il testo delle NTC, rispetto alle precedenti, è stato reso ancor più in linea con il quadro normativo comunitario ed in particolare con i contenuti degli Eurocodici, che hanno costituito un riferimento essenziale per la trattazione di molti argomenti ed ai quali è possibile far riferimento per eventuali approfondimenti, nonché con le disposizioni dell’Unione Europea sulla libera circolazione dei prodotti da

costruzione, in particolare in relazione alla sopravvenuta pubblicazione del citato Regolamento UE n. 305/2011, relativo alla commercializzazione dei prodotti da costruzione, che ha abrogato e sostituito la precedente Direttiva 89/106/CE sulla materia.

Entrando nel merito delle modifiche ed integrazioni apportate nella “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le costruzioni” rispetto alle NTC del 2008, l’Assemblea ha rilevato che esse riguardano, in misura più o meno rilevante, pressoché tutti i Capitoli del testo, ad eccezione dei Capitoli 1 e 10.

Inoltre, rispetto alle NTC 2008, nel testo in approvazione si è proceduto ad una riscrittura di intere parti delle norme per renderne più chiaro il contenuto, è stata apportata una maggiore uniformazione terminologica e lessicale, sono stati eliminati alcuni refusi redazionali sia nelle formule che nel testo, sono stati aggiornati i riferimenti normativi e si è altresì proceduto ad una riorganizzazione complessiva delle norme, spostando alcuni paragrafi nell’ambito dello stesso capitolo per renderne più omogenea la lettura, pur conservando di massima l’articolazione dei paragrafi ormai sedimentata.

Al riguardo, l’Assemblea rileva che, a seguito dell’ampio lavoro redazionale già effettuato, nei successivi aggiornamenti delle Norme Tecniche per le Costruzioni sarebbe opportuno procedere ad un’ulteriore semplificazione, anche a livello formale, del testo e ad una maggiore sintesi dei contenuti delle norme, attraverso l’eliminazione di alcune parti introduttive, esplicative o didascaliche, e non prescrittive o prestazionali, inserite nei vari capitoli del testo, che appaiono pleonastiche, ma nella Bozza in esame sono state conservate per non modificare eccessivamente l’impianto complessivo delle NTC 2008 ormai consolidato.

Ciò osservato in linea generale con riferimento ai singoli capitoli e paragrafi in cui si articola il testo della “Bozza di revisione delle Norme tecniche per le costruzioni” in esame, si evidenzia quanto segue:

Capitolo 1 - Oggetto

Per quanto concerne i contenuti di tale capitolo, inerente l’oggetto delle Norme tecniche per le costruzioni, l’Assemblea ha evidenziato che il testo non è stato modificato rispetto al corrispondente Capitolo 1 delle NTC 2008.

Al riguardo si rileva che la necessità di una più ampia ed articolata definizione del campo di applicazione delle NTC era stata espressa dall’Assemblea con voto n. 205 del 21.01.2011 - nel quale si rilevava tra l’altro: “ (...) *Appare in questo senso del tutto evidente la necessità di aggiornare il quadro normativo primario finalizzato alla sicurezza delle costruzioni (leggi 1086/71 e 64/1974 e, in parte, il DPR 380/01) allineandolo all' evoluzione concettuale e tecnica nel*

frattempo intervenuta e testimoniata da atti di normazione secondaria quali le Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14/01/2008”.

In merito, tuttavia, l'Assemblea ha ritenuto che tale tematica debba essere inquadrata nel più ampio processo, attualmente in corso, di aggiornamento ed integrazione di alcuni contenuti del DPR n. 380/2001 e ss. mm. ii., che costituisce norma di rango primario.

Capitolo 2 - Sicurezza e prestazioni attese

In termini generali, al Capitolo 2, *Sicurezza e prestazioni attese*, sono state apportate alcune modifiche rispetto al testo delle NTC 2008, soprattutto per quanto riguarda il paragrafo 2.4, denominato *“Vita nominale di progetto, classi d'uso e periodo di riferimento”*, che è stato sostanzialmente rivisto e riformulato, in particolare in relazione alle prescrizioni relative alla *“vita nominale”* - ridefinita più correttamente *“vita nominale di progetto”* - e ai tipi di costruzioni a cui tale concetto va applicato, rendendo altresì la norma più aderente ai corrispondenti contenuti dell' Eurocodice 1.

In particolare, è stato precisato che la *“vita nominale di progetto”* V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla manutenzione così come prevista in sede di progetto, mantenga i livelli prestazionali per i quali è stata progettata. E' stato in tal modo evidenziato il significato convenzionale di tale parametro, che è sostanzialmente finalizzato all'individuazione delle azioni nell'ambito della valutazione della sicurezza ed alle relative verifiche.

Inoltre sono stati distinti anche sotto il profilo operativo i concetti di *“vita nominale di progetto”* dell'opera e di impiego dell'opera, per il quale i livelli di sicurezza vengono differenziati sulla base delle *“classi d'uso”*. Da ciò deriva, quindi, l'eliminazione, nella *Tabella 2.4.I*, dei riferimenti a determinati tipi di opere, peraltro non esaustivi, presenti nelle NTC 2008 e l'introduzione, ai fini della determinazione della V_N , di categorie generali di costruzioni che si differenziano sotto il profilo non tipologico ma prestazionale: *“Costruzioni provvisorie e temporanee”*, *“Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari”* e *“Costruzioni con livelli di prestazioni elevati”*; per ciascuna di tali categorie generali viene prescritto un valore minimo della *“vita nominale di progetto”*.

Sono stati introdotti chiarimenti anche riguardo alla scelta della *“vita nominale di progetto”* per le opere in fase di costruzione, al fine di evitare l'assunzione di valori per i quali le metodologie probabilistiche di valutazione delle azioni, basati su di esse, perdono di significato tecnico.

Inoltre, in generale sono stati precisati alcuni aspetti che risultavano poco definiti o poco chiari nel testo del Capitolo 2 delle NTC 2008 ed è stata complessivamente migliorata la struttura e la forma espositiva delle norme.

Infine, si rileva che è stato eliminato dal testo ogni residuo riferimento al metodo delle tensioni ammissibili ed ai relativi decreti attuativi, che peraltro, secondo le NTC 2008, risultavano applicabili solo in limitatissime parti del territorio nazionale.

Capitolo 3 - Azioni sulle costruzioni

Il Capitolo 3, *Azioni sulle costruzioni*, del testo in questione la si pone in sostanziale continuità con il testo normativo vigente, osservando che le modifiche apportate rispetto alle NTC 2008 si limitano, sostanzialmente, ai seguenti aspetti:

- il titolo del paragrafo 3.1.4, *Carichi variabili*, delle NTC 2008, è stato modificato in *Sovraccarichi*, termine in linea sia con la tradizione tecnica nazionale, sia con le più recenti traduzioni ufficiali degli Eurocodici; inoltre il relativo articolato è stato parzialmente modificato, inserendo opportune precisazioni ed eliminando alcune indicazioni pleonastiche; la Tabella 3.1.II *Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni* è stata anch'essa rivista ed integrata per quanto concerne la definizione delle categorie d'uso;
- sono stati aggiunti i paragrafi 3.1.4.2 e 3.1.4.3, nei quali, così come nel paragrafo 3.1.4.1, è stata effettuata una distinzione più netta fra i carichi verticali uniformemente distribuiti, i carichi verticali concentrati ed i carichi orizzontali;
- al paragrafo 3.2.2, *Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche* è da evidenziare la riformulazione delle categorie di sottosuolo, effettuata sulla base dell'esperienza progressivamente accumulata nell'applicazione delle NTC 2008, che elimina le lacune presentate dal testo precedente in presenza di possibili combinazioni della profondità del substrato e della velocità equivalente delle onde di taglio;
- ai paragrafi 3.2.3.4, *Spettri di risposta di progetto per lo stato limite di operatività (SLO)*, 3.2.3.5, *Spettri di risposta di progetto per gli stati limite di danno (SLD), di salvaguardia della vita (SLV) e di prevenzione del collasso (SLC)*, e 3.2.3.6, *Impiego di accelerogrammi*, è stata fornita una definizione più precisa degli stati limite per l'azione sismica e sono state inserite prescrizioni e limitazioni riguardanti l'analisi sismica mediante accelerogrammi;
- al paragrafo 3.3, *Azioni del vento* ed ai relativi paragrafi 3.3.1 e 3.3.2, è stata ridefinita in maniera più esplicita la dipendenza della velocità di riferimento del vento dall'altitudine s.l.m. e dal periodo di riferimento, assunto coincidente con il periodo di ritorno; inoltre nella

Tabella 3.3.III sono state inserite precisazioni anche in termini quantitativi riguardo alle classi di rugosità del terreno;

- al paragrafo 3.3.10 Avvertenze progettuali, le indicazioni relative all'azione del vento sono state semplificate, precisate e rese maggiormente operative per il progettista;
- al paragrafo 3.4.1 *Carico della neve sulle coperture*, è stata inserita una definizione del carico della neve più coerente con quelle dell'azione sismica e del vento; inoltre, al paragrafo 3.4.2 si è provveduto ad aggiungere alcune Province nella zonazione della neve e sono state dissociate le condizioni di carico della neve dalla presenza del vento (paragrafi 3.4.3.2 e 3.4.3.3);
- al paragrafo 3.5.2, *Temperatura dell'aria esterna*, è stata inserita una graduazione delle temperature massime e minime dell'aria esterna in funzione delle Zone geografiche;
- al paragrafo 3.6, *Azioni eccezionali*, sono stati ridefiniti e precisati i principi generali relativi alle azioni eccezionali; al paragrafo 3.6.1.1, *Definizioni* relative alle azioni di incendio ed al paragrafo 3.6.1.2, *Richieste di prestazioni*, il testo è stato adeguato a quanto prescritto dalla vigente normativa di settore; inoltre sono state integrate le prescrizioni relative all'“*Incendio di progetto*” (paragrafo 3.6.1.5.1), nonché agli urti causati dal traffico veicolare sopra i ponti (paragrafo 3.6.3.3.2) ed agli urti causati dal traffico ferroviario (paragrafo 3.6.3.4); per quanto concerne gli urti causati da imbarcazioni ed aeromobili (paragrafo 3.6.3.5), è stato indicato che tali azioni devono essere valutate sulla base delle indicazioni riportate in documenti di comprovata validità di cui al Cap. 12 delle NTC stesse.

Al riguardo, l'Assemblea ha rilevato che i paragrafi 3.6.3.5 e 3.6.3.6 delle NTC 2008, relativi alle azioni eccezionali causate dagli urti di imbarcazioni e dagli urti di elicotteri, sono stati opportunamente unificati in un unico paragrafo che rinvia, sia per le imbarcazioni che per gli aeromobili, a documenti di comprovata validità, stante l'estrema variabilità di tali azioni in relazione alle reali o potenziali circostanze operative.

Capitolo 4 - Costruzioni civili e industriali

Per quanto riguarda gli aspetti specifici relativi al paragrafo 4.1, *Costruzioni in calcestruzzo*, le principali modifiche proposte rispetto alle NTC 2008 riguardano i seguenti punti:

- nel paragrafo 4.1.1.1, *Analisi elastica lineare*, è stata inserita la possibilità di considerare la redistribuzione dei momenti anche per travi di telai in cui siano trascurabili gli effetti del secondo ordine; sono stati, inoltre, previsti opportuni limiti al rapporto x/d nelle sezioni critiche;

- nel paragrafo 4.1.2.1.2.1, *Diagrammi di progetto tensione-deformazione del calcestruzzo*, è stata introdotta, in accordo con l'Eurocodice 2, la relazione tensione - deformazione per il calcestruzzo confinato; al riguardo si evidenzia la necessità di aggiornare conseguentemente il testo della Circolare applicativa delle NTC;
- nei paragrafi 4.1.2.2.4.4 e 4.1.2.2.4.5, inerenti lo stato limite di fessurazione, in accordo con quanto riportato nell'Eurocodice 2 si è fatto riferimento al valore caratteristico di apertura delle fessure w_k , anziché al valore di calcolo w_d ; in particolare, nel paragrafo 4.1.2.2.4.5, *Verifica allo stato limite di fessurazione*, sono state fornite precisazioni circa l'ampiezza caratteristica delle fessure w_k ;
- nei paragrafi 4.1.2.2.5.1 e 4.1.2.2.5.2 sono state rettificare le formule 4.1.15, 4.1.16 e 4.1.17;
- nel paragrafo 4.1.2.3.4.2 *Verifiche di resistenza e duttilità*, è stato modificato il valore dell'eccentricità minima per i pilastri soggetti a compressione assiale; sono stati definiti in accordo con l'Eurocodice 2 i valori del coefficiente α che possono essere assunti in mancanza di specifiche valutazioni; sono state altresì introdotte le verifiche di duttilità con la definizione della curvatura convenzionale di prima plasticizzazione;
- nel paragrafo 4.1.2.3.4.2 è stata riformulata la norma relativa all'eccentricità nel caso dei pilastri soggetti a compressione assiale; è stata inoltre inserita la modalità di calcolo della duttilità di curvatura;
- nel paragrafo 4.1.2.3.5.1 *Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio*, è stata richiamata più esplicitamente l'attenzione sul principio per cui, anche se, sulla base del calcolo, non è richiesta armatura a taglio, è comunque necessario disporre un'armatura minima secondo quanto precisato nella norma stessa; è consentito omettere tale armatura minima in elementi quali solai, piastre e membrature a comportamento analogo soltanto a condizione che sia garantita una ripartizione trasversale dei carichi. E' stata inoltre corretta l'espressione per il calcolo della resistenza a taglio, specificando nel testo l'unità di misura da adottare per la resistenza caratteristica del calcestruzzo e la modalità per determinare il rapporto geometrico dell'armatura longitudinale tesa;
- nel paragrafo 4.1.2.3.5.2 è stata corretta la formula 4.1.30;
- nel paragrafo 4.1.2.3.5.4, *Verifica al punzonamento*, rispetto al testo delle NTC 2008 è stato precisato che le verifiche nei riguardi del punzonamento allo stato limite ultimo vanno estese non solo alle lastre, ma anche alle solette piene, alle solette nervate a sezione piena sopra le colonne e alle fondazioni. Inoltre, è stata introdotta una modifica nel dimensionamento delle armature a punzonamento; infatti, nel caso in cui tali armature vengano previste, non viene affidato ad esse l'intero sforzo allo stato limite ultimo, bensì si

prescrive di inserire tali armature nelle zone in cui il calcestruzzo non è in grado di fornire la richiesta resistenza a punzonamento; per la valutazione della resistenza al punzonamento sono stati inoltre richiamati i parr. 6.4.4 e 6.4.5 dell'Eurocodice 1.

- nel paragrafo 4.1.2.3.6, *Resistenza nei confronti di sollecitazioni torcenti*, in linea con quanto previsto per le verifiche al taglio, sono stati modificati i limiti di $\text{ctg } \theta$ (inclinazione delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave) consentendo in tal modo che nei calcoli venga adottato un unico valore di θ per le verifiche a taglio e torsione;
- nel paragrafo 4.1.2.3.9.2, *Verifiche di stabilità per elementi snelli*, è stata semplificata la formula per il calcolo della snellezza limite per pilastri singoli ed è stato introdotto un chiarimento riguardo al calcolo della lunghezza libera di inflessione per le pareti;
- nel paragrafo 4.1.6.1.1, *Armatura delle travi*, è stata introdotta la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, nel calcolo dell'apposita armatura negli appoggi di estremità all'intradosso;
- nel paragrafo 4.1.6.1.4, *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*, riguardo alle saldature, anche in relazione al parere della I Sezione del Consiglio Superiore reso con Voto n. 20 del 15.05.2012 in merito alla questione delle saldature degli acciai da armatura, è stata richiamata esplicitamente la norma UNI EN ISO 17660-1:2007 riguardante i *Giunti saldati destinati alla trasmissione del carico*, introducendo tale richiamo anche negli altri paragrafi delle NTC che trattano lo stesso argomento (Capitolo 11); per quanto riguarda le giunzioni meccaniche per barre di armatura, è stato precisato che tali giunzioni devono essere qualificate secondo le relative disposizioni di cui al Capitolo 11;
- nel paragrafo 4.1.8, *Norme ulteriori per il calcestruzzo armato precompresso*, sono stati specificati i valori dei coefficienti parziali γ_p da adottare nella verifica delle sezioni (paragrafo 4.1.8.1.1);
- al paragrafo 4.1.10 sono stati eliminati i riferimenti alla procedura di deposito presso il Servizio Tecnico Centrale per le strutture prefabbricate ai sensi dell'art. 9 della legge n. 1086/71 e alla certificazione di idoneità di cui agli art. 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64, in quanto superati dalle disposizioni del par. 4.6 e del Cap.11; inoltre si è ritenuto pleonastico il richiamo all'obbligo del deposito della documentazione tecnica presso l'ufficio regionale competente ai sensi della vigente legislazione in materia;
- al paragrafo 4.1.11, *Calcestruzzo a bassa percentuale di armatura o non armato*, le modalità di calcolo relative al calcestruzzo a bassa percentuale di armatura o non armato sono state aggiornate in accordo con quanto riportato nell'Eurocodice 2;

Riguardo al paragrafo 4.2, *Costruzioni in acciaio*, si rileva che, oltre all'introduzione di un paragrafo relativo all'utilizzo degli acciai inox (paragrafo 4.2.1.2) e all'aggiornamento delle norme di riferimento riportate nei vari paragrafi, sono state apportate, principalmente, le seguenti modifiche rispetto alle NTC 2008:

- in accordo con la più recente normativa europea, è stato precisato che i requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata devono essere conformi alle UNI EN 1090-2:2011 - Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio, per quanto non in contrasto con le NTC stesse;
- nel paragrafo 4.2.3.1, *Classificazione delle sezioni*, rispetto al testo delle NTC 2008 la dizione “*curvatura*” è stata sostituita con “*rotazione*”; inoltre, sia in tale paragrafo che nel 4.2.3.3 sono state aggiornate le definizioni delle sezioni: le sezioni di classe 1 sono state definite *duttili*, quelle di classe 2 *compatte*, quelle di classe 3 *semi-compatte* e quelle di classe 4 *snelle*; in merito si evidenzia che nella Circolare applicativa delle NTC dovranno essere esplicitate le modalità di classificazione delle sezioni trasversali;
- nel paragrafo 4.2.4.1.4, *Stato Limite di Fatica*, è stata introdotta la definizione di *strutture sensibili* e di *strutture poco sensibili* alla rottura per fatica; conseguentemente tale terminologia è stata introdotta anche nella Tab. 4.2.XI - *Coefficienti di sicurezza da assumere per le verifiche a fatica*; inoltre è stato precisato che la resistenza a fatica di un dettaglio costruttivo è individuata mediante una curva caratteristica, detta curva S-N, che esprime il numero di cicli a rottura N in funzione delle variazioni di tensione nel ciclo $\Delta\sigma$ o $\Delta\tau$; è stato altresì precisato come devono essere effettuate le verifiche a fatica *a vita illimitata e a danneggiamento*.

Nel paragrafo 4.3, *Costruzioni composte acciaio-calcestruzzo*, sono state effettuate principalmente alcune modifiche editoriali di figure, espressioni e simboli; nel 4.3.4.2.1 sono stati meglio specificati i richiami alle costruzioni in acciaio ed al particolare alla larghezza collaborante per calcolare la resistenza a flessione; sono stati inoltre apportati chiarimenti in merito ai limiti di applicabilità delle indicazioni normative per le colonne composte, nonché riguardo all' utilizzo del “*metodo n*” per le verifiche delle tensioni; è stato altresì precisato quando considerare l'eventuale influenza di viscosità, fessurazione, temperatura, fasi costruttive, deformazioni; è stato chiarito che la norma fornisce indicazioni generali su come affrontare il progetto della connessione tra parte in acciaio e in calcestruzzo, ma che le regole di dettaglio sono fornite solo per i connettori duttili e sono state semplificate le indicazioni per il calcolo della resistenza a flessione con metodo plastico

ed elastico-plastico. Infine, al par. 4.3.5.3.1 *Resistenza della sezione per tensioni normali*, è stato introdotto e descritto un modello di confinamento, precisando altresì che è possibile fare riferimento a vari modelli di confinamento presenti nelle normative e nella documentazione tecni-co/scientifica di comprovata validità.

Nel paragrafo 4.4, *Costruzioni in legno*, le principali modifiche rispetto al testo delle NTC 2008 sono le seguenti:

Legno massiccio a sezione rettangolare:

- sono state revisionate le norme relative alla classificazione a vista secondo la resistenza, in accordo con le disposizioni dell'Appendice A della UNI EN 14081;
- sono stati rielaborati i valori caratteristici delle varie specie;
- sono stati applicati metodi di classificazione a vista esclusivamente per elementi sollecitati di bordo, con obbligo di classificazione a macchina (in assenza di specifiche prove) per elementi sollecitati di piatto (UNI EN 1912: 2012).

Legno lamellare:

- sono state ridefinite le classi di resistenza ed introdotte delle classi a trazione (*T-classes*), per le tavole componenti il legno lamellare;
- è stato precisato che altri assortimenti giuntati, quali i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, seguono le stesse regole di controllo della produzione in fabbrica disposte dalla UNI EN 14080;
- si è introdotto l'obbligo di classificazione a macchina delle singole tavole aventi classe di resistenza superiore a C30;
- per tutti gli elementi giuntati è stato introdotto l'obbligo di certificazione di sistema secondo la UNI EN ISO 9001;
- sono stati introdotti, per quegli elementi non coperti da rispettiva norma armonizzata, i criteri di conformità definiti nelle "*Linee Guida per la certificazione dell'idoneità tecnica all'impiego di materiali e prodotti innovativi in legno per uso strutturale*" recentemente approvate dal Consiglio Superiore a seguito del Voto n. 144 del 13.03.2012.

Inoltre, per quanto riguarda i coefficienti parziali γ_M , accanto ai valori attualmente riportati nelle NTC 2008, è stata introdotta una seconda serie, inserita nella colonna B della Tabella 4.4. III sotto riportata, con la precisazione che tali valori possono esser assunti "...per produzioni continuative di elementi o strutture, soggette a controllo continuativo del materiale dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico medio e valor medio) della resistenza non superiore al 15%. Le suddette produzioni devono essere inserite in un sistema di qualità di cui al § 11.7".

Tab. 4.4.III - Coefficienti parziali γ_M per le proprietà dei materiali

Stati limite ultimi	Colonna A γ_M	Colonna B γ_M
combinazioni fondamentali		
legno massiccio	1,50	1,45
legno lamellare incollato	1,45	1,35
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,45	1,35
pannelli di particelle o di fibre	1,50	1,40
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40	1,30
unioni	1,50	1,40
combinazioni eccezionali	1,00	1,00
	Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.	

Per facilitare il confronto tra i coefficienti di sicurezza γ_M di cui alla Colonna B ed i corrispondenti coefficienti di sicurezza γ_M di cui alle vigenti NTC 2008, nonché con quelli suggeriti dall'Eurocodice 5, è stata predisposta una Tabella, di seguito riportata, in cui sono posti a confronto i valori dei coefficienti di sicurezza γ_M proposti nella colonna B della Tabella 4.4.III della “Bozza” in esame, i valori dei coefficienti di sicurezza γ_M vigenti ai sensi delle NTC 2008, nonché quelli suggeriti dall'Eurocodice 5.

Stati limite ultimi	γ_M		
	Bozza Colonna B	<i>NTC 2008</i>	<i>EC5</i>
legno massiccio	1,45	1,50	1,30
legno lamellare incollato	1,35	1,45	1,25
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,35	-	-
pannelli di particelle o di fibre	1,40	1,50	1,30
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,30	1,40	1,20
unioni	1,40	1,50	1,30
combinazioni eccezionali	1,00	1,00	1,00

Per quanto riguarda le suddette modifiche dei coefficienti di sicurezza γ_M per le costruzioni in legno, l'Assemblea ha osservato che, nella maggior parte degli Stati membri dell'UE, le normative nazionali ed i documenti nazionali per l'applicazione degli Eurocodici hanno adottato coefficienti di sicurezza dei materiali lignei in sintonia o molto spesso identici a quelli proposti dall'Eurocodice 5, che peraltro non costituisce normativa cogente, ma soltanto di indirizzo a livello europeo.

Pertanto ha ritenuto opportuno, nell'ambito della revisione delle vigenti NTC, avvicinare tali coefficienti di sicurezza γ_M a quelli in uso negli altri paesi europei, legando tale riduzione alla costanza delle procedure di controllo e delle caratteristiche prestazionali del prodotto. Ciò anche al fine di non ostacolare la libera circolazione di elementi strutturali lignei.

In merito si rileva che continua ad essere esercitata, da parte delle istituzioni comunitarie, una costante attenzione sull'attività regolatoria dell'Italia, affinché possano essere utilizzati i medesimi coefficienti proposti nell' Eurocodice 5 - ancorché non cogenti - adottati, con nessuna o poche variazioni, dagli altri Paesi europei. Risulta quindi importante avviare, dopo l'introduzione dei materiali lignei nella normativa tecnica nazionale effettuata nel 2008, un processo di riavvicinamento della normativa nazionale con quella comunitaria.

Con riferimento al paragrafo 4.5, *Costruzioni in muratura*, si rileva che, oltre ad aver reso più chiara l'interpretazione del testo normativo, sono state apportate essenzialmente le seguenti modifiche al testo delle NTC 2008, sulla base di quanto previsto negli Eurocodici e ampiamente sostenuto da ricerche e indagini sperimentali condotte su materiali prodotti in Italia:

- è stata considerata, fra i sistemi costruttivi, la muratura confinata, progettata con riferimento a quanto indicato nelle norme della serie UNI EN 1996 e UNI EN 1998 (Eurocodici 6 ed 8) con le relative Appendici nazionali;
- al § 4.5.2.2 *Elementi resistenti in muratura*, sono stati introdotti spessori minimi dei setti dei blocchi forati, ai fini del controllo dei meccanismi di rottura;
- al § 4.5.6.4 *Verifiche semplificate*, le regole costruttive sono state integrate con la prescrizione di percentuali minime di area resistente di muratura portante nelle due direzioni principali dell'edificio, caratteristica molto importante e non garantita dal controllo tensionale; è stato altresì modificato il titolo del paragrafo, che nelle NTC 2008 era intitolato impropriamente "*Verifica alle tensioni ammissibili*": si tratta del paragrafo riguardante gli edifici semplici, per i quali si effettua un controllo di tipo tensionale che non è riconducibile ad una verifica "alle tensioni ammissibili". Per quanto concerne il § 4.5.1 "Costruzioni in muratura" l'Assemblea ha concordato con l'opportunità di inserire in tale paragrafo, come proposto dalla Commissione Relatrice, l'avvertenza che, qualora vengano utilizzate tipologie murarie o materiali diversi da quelli esplicitamente richiamati nel testo, devono essere applicate le procedure di cui ai paragrafi 4.6 e 11.1 delle norme stesse;
- al § 4.5.2.3 *Murature*, rispetto al corrispondente testo delle NTC 2008 è stato aggiunto il seguente periodo: "*L'uso di giunti di malta sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) e/o di giunti verticali a secco va limitato ad edifici con numero di piani fuori terra non superiore a quanto specificato al § 7.8.1.2 ed altezza interpiano massima di 3.5 m.*"

Riguardo a quest'ultimo punto, si evidenzia che la muratura realizzata con giunti verticali a secco è presente negli Eurocodici e nelle Appendici nazionali pubblicate dopo il DM 14/01/2008. Comunque, in considerazione del fatto che tale tipo di muratura presenta una resistenza a taglio

inferiore a quella realizzata con giunti verticali riempiti di malta e capacità deformative sotto azioni sismiche inferiori a quelle della muratura con giunti verticali riempiti, il relativo impiego è stato limitato alle zone sismiche a bassa sismicità per edifici fino a 2 o 3 piani, a seconda del grado di sismicità.

Per quanto concerne il paragrafo 4.6, *Costruzioni di altri materiali*, per maggiore chiarezza espositiva della norma e coerenza con il contenuto dell'intero Capitolo 4 *Costruzioni civili e industriali*, il testo normativo di questo paragrafo fa più esplicito riferimento alle *costruzioni*, intese sia come sistemi costruttivi sia come singole costruzioni, progettate con l'impiego di *materiali* diversi da quelli disciplinati dalle norme tecniche in vigore, anziché ai singoli *materiali* impiegati, che di per sé sono normati al Capitolo 11. Inoltre si evidenzia che - anche in linea con tutta l'attività istituzionale finora svolta dal Consiglio Superiore e dal Servizio Tecnico Centrale nel settore del controllo sui materiali ed i sistemi costruttivi non tradizionali o non trattati nelle NTC 2008 - il paragrafo 4.6 è stato reso più aderente al dettato del comma 2 dell'art. 52 del D.P.R. 380/2001 come modificato dall'art. 45, comma 2, lettera a), del D.L. 6 dicembre 2011, n. 201, convertito con modificazioni dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214.

Infatti l'intero paragrafo è stato così riformulato:

“Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata, ai sensi dell'articolo 52, comma 2, del D.P.R. 380/01, dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio e previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Si intendono per “sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche” quelli per cui le regole di progettazione ed esecuzione non siano previste nelle presenti norme tecniche o nei riferimenti tecnici e nei documenti di comprovata validità di cui al Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dalle presenti norme tecniche.

In ogni caso, i materiali o prodotti strutturali utilizzati nel sistema costruttivo devono essere conformi ai requisiti di cui al Capitolo 11.

Per singoli casi specifici le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti possono avvalersi dell'attività consultiva, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera b), del D.P.R. 204/2006, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si esprime previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale”

Pertanto nel testo così riformulato si ribadisce l'obbligo della procedura di autorizzazione in tutti i casi in cui vengano utilizzati materiali e sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle

norme tecniche, precisando che nei casi dubbi le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti, qualora ritenuto necessario al fine di verificare il rispetto dei predetti requisiti, possono sempre avvalersi dell'attività consultiva del Consiglio Superiore previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale. Viene inoltre meglio esplicitato, con riferimento alle regole di progettazione ed esecuzione, cosa si intende per “*sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche*”, nonché ribadito che per i materiali e prodotti strutturali impiegati nel sistema costruttivo si applicano comunque le regole del Capitolo 11.

Inoltre, nel Capitolo 4, così come nell'intero testo, la dizione “*cemento armato*” è stata opportunamente sostituita con la terminologia più corretta di “*calcestruzzo armato*”. Analogamente, le espressioni “*azione di calcolo*” e “*resistenza di calcolo*” sono state sostituite rispettivamente con le espressioni “*azione di progetto*” e “*resistenza di progetto*”, in accordo con quanto specificato al Capitolo 2, *Sicurezza e prestazioni attese*.

Capitolo 5 - Ponti

Le modifiche al Capitolo 5, *Ponti*, sono finalizzate in linea generale a migliorare il testo delle NTC 2008 anche per renderne più chiara l'interpretazione, correggendo alcune imprecisioni e modificando alcuni riferimenti ormai superati, riconfermando peraltro sostanzialmente l'impostazione e le finalità del testo attualmente in vigore, fornendo inoltre indicazioni integrative anche con riferimento a quanto previsto negli Eurocodici.

In particolare molte modifiche sono finalizzate ad uniformare alcune definizioni contenute nel testo precedente con quelle riportate in altri testi normativi cogenti, quali il vigente D.M. *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*, nonché a chiarire alcuni aspetti specifici che potevano generare dubbi interpretativi.

Al fine di evitare inutili ripetizioni di testo, alcuni paragrafi presenti sia nella sezione stradale che in quella ferroviaria sono stati mantenuti per intero nella sezione stradale, mentre nella sezione ferroviaria è stato operato il rinvio all'omologo paragrafo stradale.

Per quanto riguarda il §5.1.2.4 *Compatibilità idraulica*, relativo ai *Ponti stradali*, che viene richiamato al successivo § 5.2.1.2 relativo ai *Ponti ferroviari*, l'Assemblea ha rilevato che le modifiche apportate rispetto al testo delle NTC 2008 sono finalizzate innanzi tutto a precisare i contenuti dei documenti progettuali da redigere (studio di compatibilità idraulica, costituito da una relazione idrologica e da una relazione idraulica), in accordo con il vigente Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, di cui al D.P.R. n. 207/2010, nei casi in cui il ponte interessa un corso d'acqua naturale o artificiale.

Inoltre sono state integrate e rese più chiare le disposizioni relative alle suddette fattispecie, ribadendo che *“Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d’acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali.”* E precisando quanto segue: *“Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente. Per i ponti esistenti, eventualmente interessati da luci nette di misura inferiore, è ammesso l’allargamento della piattaforma, a patto che questo non comporti modifiche dimensionali delle pile, delle spalle o della pianta delle fondazioni di queste, e nel rispetto del franco idraulico come nel seguito precisato. In tutti gli altri casi deve essere richiesta l’autorizzazione all’Autorità competente, che si esprime previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.”* Sono state altresì inserite importanti indicazioni riguardo alle modalità di assunzione del franco idraulico ed al problema delle escavazioni in corrispondenza delle fondazioni, evidenziando che *“ (...) in tali situazioni, una stima anche speditiva dello scalzamento è da sviluppare fin dai primi livelli di progettazione.”*

Per quanto riguarda il § 5.1.3 *Azioni sui ponti stradali*, sono state proposte modifiche editoriali e di forma in coerenza con il paragrafo 5.1.2.4, con il Capitolo 3 e con quanto previsto negli Eurocodici. È stato effettuato anche un riordino della numerazione degli ultimi paragrafi.

Tra le principali modifiche proposte si evidenziano le seguenti:

- le azioni dovute alle variazioni termiche sono state spostate dalle distorsioni alle azioni variabili, coerentemente con gli Eurocodici e con il Capitolo 3 delle stesse NTC;
- sono stati eliminati i ponti di “Seconda Categoria”;
- le azioni di urto su sicurvia sono state rese coerenti con l’Eurocodice e associate alla categoria delle azioni variabili. Per tali azioni è stata anche ammessa la progettazione assistita da prove di campo e/o da studi numerici;
- è stato definito il coefficiente parziale di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU degli attriti vincolari, che deve essere assunto come per le azioni variabili;
- sono state definite le prestazioni attese dai cavalcavia in caso di urto (azione eccezionale) sulla travata, armonizzandole con il paragrafo relativo alle azioni eccezionali di cui al Capitolo 3.

Per quanto riguarda il § 5.1.4 *Verifiche di sicurezza*, sono state proposte modifiche formali relativamente ai carichi a fatica, in coerenza con le disposizioni inerenti le costruzioni metalliche e con quanto previsto negli Eurocodici.

Relativamente al § 5.2 *Ponti ferroviari*, i contenuti dei paragrafi 5.2.1.2 e 5.2.1.3. sono stati sostituiti con il rinvio agli omologhi paragrafi contenuti nella sezione stradale (§ 5.1). E’ stata corretta la numerazione dei paragrafi 5.2.2 e successivi, eliminando l’errore presente nel testo del

2008 che riportava al paragrafo 5.2.2.1.2 le “*altre azioni variabili*” nell’ambito delle azioni permanenti ed adeguando, conseguentemente, la successiva numerazione dei paragrafi. Alcuni titoli di paragrafi sono stati uniformati a quelli dell’Eurocodice 1.

Relativamente al *Paragrafo 5.2.3.3 Verifiche agli SLU e SLE*, sono state riformulate le tabelle proposte per la definizione dei coefficienti parziali per le azioni in Tab. 5.2.V e dei coefficienti di combinazione in Tab. 5.2.VI, riallineandole a quelle proposte nel Capitolo 2.

Infine sono state apportate alcune modifiche editoriali, consistenti nella cancellazione di due commi ritenuti non appropriati per il contesto (definizione dei contenuti del progetto di un ponte e prescrizioni relative alle autorizzazioni per il transito di mezzi eccezionali).

Capitolo 6 – Progettazione geotecnica

Il Capitolo 6 ha subito modificazioni e integrazioni nei riguardi sia degli aspetti generali della progettazione geotecnica, sia di aspetti riguardanti singole opere o interventi geotecnici.

Per gli aspetti generali, oltre a una migliore descrizione delle fasi in cui si articola la progettazione geotecnica, è soprattutto da evidenziare l’eliminazione degli approcci alternativi alla progettazione, conseguendo una sostanziale semplificazione delle procedure resa possibile dall’esperienza progressivamente accumulata nell’applicazione delle NTC 2008.

In particolare, l’*Approccio 1* è stato riservato alle paratie, alle opere in sotterraneo e a tutte le categorie di opere e interventi non previste esplicitamente nella Norma. L’*Approccio 2* è stato invece riservato alle fondazioni e ai muri di sostegno.

Per tutte le opere e gli interventi è stato evidenziato come la progettazione debba rispettare le prescrizioni sia di questo capitolo sia del Capitolo 7, in particolare il §7.11, per quanto attiene gli aspetti sismici.

Un’ulteriore semplificazione riguarda le verifiche nei riguardi degli stati limite ultimi idraulici, distinguendo le situazioni più ricorrenti, trattate con un approccio più semplice, dai casi più complessi, spesso riferibili a situazioni molto diverse tra loro, per i quali la scelta dello strumento di valutazione quantitativa è lasciata al progettista, con la prescrizione di raggiungere adeguati margini di sicurezza.

E’ stato chiarito, al § 6.2.4.1.3, che le analisi finalizzate al dimensionamento strutturale degli elementi (fondazioni, muri, paratie, opere in sotterraneo) nelle quali si consideri l’interazione terreno-struttura si eseguono con i valori caratteristici dei parametri geotecnici, amplificando l’effetto delle azioni con i coefficienti parziali del gruppo A1.

Con riferimento agli aspetti più specifici della progettazione, le modifiche e le integrazioni riguardano i seguenti punti:

- § 6.2.4.2 *Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi idraulici*. La verifica prevista dalle NTC 2008, sia pure in linea con l'Eurocodice 7, risultava in molti casi insoddisfacente, per cui è stata riformulata distinguendo le situazioni più ricorrenti, trattate con approcci che si rifanno ad una tradizione consolidata, da situazioni più complesse, per le quali la scelta dello strumento di valutazione quantitativa è lasciata al progettista, con la prescrizione di raggiungere adeguati margini di sicurezza da prefissare e giustificare esplicitamente.
- § 6.3 *Stabilità dei pendii naturali*. Il testo relativo alle verifiche di sicurezza è stato reso più chiaro, rendendo più esplicito il fatto che la valutazione del margine di sicurezza debba essere eseguita impiegando sia i parametri geotecnici sia le azioni con il loro valore caratteristico.
- § 6.4 *Fondazioni su pali*. Per quanto riguarda le *prove in corso d'opera*, si è ritenuto opportuno inserire la possibilità che, per opere che ricadano in condizioni ambientali severe, quali le strutture off-shore con elevato battente d'acqua, si possa fare riferimento a specifiche normative di comprovata validità.
- § 6.5 *Opere di sostegno*. E' da evidenziare per quanto riguarda i *muri di sostegno*, l'eliminazione degli approcci alternativi alla progettazione, relativamente alle verifiche di capacità portante, scorrimento e ribaltamento, da eseguirsi come già detto in premessa con l'*Approccio 2*, con sostanziale semplificazione delle procedure.
- § 6.7 *Opere in sotterraneo*. Per gli aspetti generali, oltre a una più puntuale descrizione delle fasi in cui si articola la progettazione geotecnica, è stato chiarito che, come specificato al punto 6.2.4.1.3, le analisi finalizzate al dimensionamento degli elementi strutturali, di prima fase e definitivi, nelle quali si consideri l'interazione terreno-struttura si eseguono con i valori caratteristici dei parametri geotecnici.

Capitolo 7 - Progettazione per azioni sismiche

La revisione del Capitolo 7 ha riguardato sia gli aspetti generali della progettazione e verifica delle costruzioni in zona sismica, sia quelli più specifici di alcuni titoli strutturali.

Il Capitolo in questione è stato reso più aderente all'Eurocodice 8; contestualmente è stata migliorata la struttura del testo, facilitata la lettura e migliorata la forma espositiva.

Fra le principali modifiche introdotte si evidenzia, in particolare, quanto segue.

All'interno del Capitolo scompare, in generale, il richiamo alle zone sismiche, ancora residuale nel testo delle NTC 2008 e viene invece introdotto un sistematico riferimento all'accelerazione sismica

$a_g \cdot S$; vengono inoltre inserite delle indicazioni "semplificate" per le costruzioni con $a_g \cdot S \leq 0,075 g$.

Al § 7.1, *Requisiti nei confronti degli stati limite*, sono state introdotte le definizioni di “capacità” e “domanda” (in termini di *rigidezza*, *resistenza* e *duttilità*); in tal modo si è inteso introdurre nelle NTC il concetto di “progettazione in capacità”, che si sta diffondendo non soltanto nell’ambito scientifico, ma anche a livello professionale-operativo. Al riguardo si evidenzia che tale concetto, in linea anche con gli Eurocodici, andrà altresì inserito nella nuova Circolare applicativa delle NTC.

Inoltre, anche in relazione ai contenuti del § 7.1, si richiama quanto già osservato nel Capitolo 1 riguardo alla necessità che vengano introdotte nella normativa di rango primario, di cui al D.P.R. 380/2001 e ss. mm. ii., le definizioni di “costruzione” e di “opera”.

Al §7.2.1, *Caratteristiche generali delle costruzioni*, le modifiche introdotte allineano il testo normativo all’Eurocodice 8; inoltre è stata inserita la definizione di “*struttura scatolare rigida*” e sono state rese più chiare e maggiormente articolate le disposizioni relative alla distanza minima tra costruzioni contigue. E’ stata altresì modificata la concezione della norma relativa all’altezza massima dei nuovi edifici, introducendo il concetto che “*L’altezza massima degli edifici deve essere opportunamente limitata, in funzione della loro capacità in rigidezza, resistenza e duttilità, in aggiunta ai limiti imposti dalle normative urbanistiche locali.*”

Al §7.2.2, *Criteri generali di progettazione dei sistemi strutturali*, le modifiche apportate chiariscono il concetto di comportamento “*dissipativo*” e “*non dissipativo*” delle costruzioni; è stato inoltre inserito il concetto di “*progettazione in capacità*”, più generale ed estensivo del termine “*gerarchia delle resistenze*”, in esso ricompreso, già introdotto nel testo delle NTC 2008. Inoltre, nella Tabella 7.2.I, per ogni tipologia strutturale e relativi elementi strutturali e per le singole verifiche, sono stati raggruppati e dettagliatamente riportati i *fattori di sovrarresistenza* γ_{Rd} da utilizzare nella progettazione in capacità, che nelle NTC 2008 erano citati ciascuno in un diverso paragrafo. L’inserimento di tali coefficienti in un’unica tabella sinottica risulta particolarmente utile a mostrare all’utilizzatore delle norme il quadro di insieme dei *fattori di sovrarresistenza* attribuibili alle varie tipologie ed elementi strutturali per le diverse prestazioni richieste.

Al § 7.2.3, *Criteri di progettazione di elementi strutturali “secondari” ed elementi non strutturali*, sono stati maggiormente chiariti, rispetto al testo delle NTC 2008, i seguenti aspetti:

- *Elementi secondari*: per gli elementi secondari ed i loro collegamenti è stato precisato che essi devono essere progettati e dotati di dettagli costruttivi per sostenere i carichi gravitazionali, quando sono soggetti a spostamenti causati dalla più sfavorevole delle condizioni sismiche di progetto allo *SLC stato limite di collasso*;

- *Elementi costruttivi non strutturali*: sono stati chiariti i compiti delle varie figure coinvolte (progettista, direttore lavori e fornitore /installatore) per ciò che concerne la progettazione e l'installazione antisismica degli elementi costruttivi non strutturali.

In merito ai contenuti del suddetto § 7.2.3, in particolare riguardo alla valutazione della domanda sismica sugli elementi non strutturali, l'Assemblea ha ritenuto opportuno che tale problematica venga ulteriormente trattata nella nuova Circolare esplicativa delle NTC., nella quale dovrebbe essere inserita anche una Tabella esplicativa relativa agli *elementi costruttivi non strutturali*.

Al paragrafo § 7.2.5, *Requisiti strutturali degli elementi di fondazione*, sono state riviste e precisate le norme per la progettazione delle strutture di fondazione superficiali e di quelle su pali.

Al paragrafo § 7.2.6 sono stati precisati i criteri di modellazione della struttura e dell'azione sismica.

Al § 7.3, *Metodi di analisi e criteri di verifica*, sono stati definiti nella Tabella 7.3.I, per ciascuno degli stati limite e dei metodi di analisi da considerare, i valori da attribuire al *fattore di comportamento q* (per l'analisi lineare) e le modalità di modellazione dell'azione sismica (per le analisi non lineari). Al riguardo si evidenzia che il fattore q è stato ridenominato *fattore di comportamento*, termine di portata più generale e maggiormente in linea con gli Eurocodici, rispetto al termine *fattore di struttura* utilizzato nelle NTC 2008.

Relativamente al § 7.3.1 *"Analisi lineare e non lineare"*, le modifiche consistono essenzialmente in un'omogeneizzazione dell'approccio in capacità per tutte le tipologie costruttive con relativa definizione dei *fattori di comportamento q* , che sono stati riorganizzati in maniera più organica, in funzione delle diverse tecniche costruttive, della tipologia strutturale e della classe di duttilità, nella Tabella 7.3.II, che risulta utile a mostrare all'utilizzatore delle norme il quadro di insieme dei valori attribuibili alle varie tipologie ed elementi strutturali per le diverse prestazioni richieste.

Al §7.3.2, *Analisi dinamica o statica*, l'analisi modale con spettro di risposta o *analisi lineare dinamica*, è stata individuata, analogamente alle NTC 2008, come metodo d'analisi lineare di riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, sia per comportamenti strutturali dissipativi che non dissipativi. Al riguardo è stato peraltro precisato che, in alternativa all'analisi modale si possono adottare tecniche di analisi più raffinate, quali l'integrazione al passo, modellando l'azione sismica attraverso storie temporali del moto del terreno.

Al § 7.3.3, *Analisi lineare dinamica o statica*, è stato precisato che, sia per l'analisi lineare dinamica, sia per l'analisi lineare statica, si deve tenere conto dell'eccentricità accidentale del centro di massa, indicando le modalità per la determinazione della stessa per gli edifici.

Al § 7.3.3.2, *Analisi lineare statica*, la formula inserita nelle NTC 2008 è stata sostituita con una formula conforme all'Eurocodice, che consente una stima più accurata del periodo fondamentale di vibrazione T_1 .

Al § 7.3.3.3, *Valutazione degli spostamenti della struttura*, rispetto al testo del 2008 è stato aggiunto l'ultimo periodo, in cui viene precisato che “*Gli spostamenti allo SLC si possono ottenere, in assenza di più accurate valutazioni che considerino l'effettivo rapporto delle ordinate spettrali in spostamento, moltiplicando per 1,2 gli spostamenti allo SLV.*”

Al § 7.3.4.2, *Analisi non lineare statica*, sono stati maggiormente precisati i principi da applicare nell'analisi non lineare statica ed i casi in cui va applicata. Analogamente, al § 7.3.5, sono stati rivisti e precisati i criteri per l'analisi dinamica, lineare e non lineare, con integrazione al passo.

Al §7.3.6, *Rispetto dei requisiti nei confronti degli stati limite*, sono state ridefinite le verifiche degli elementi strutturali, degli elementi non strutturali e degli impianti, in funzione dello stato limite considerato e della classe d'uso. Le verifiche da eseguire, in termini di rigidezza, resistenza, duttilità, stabilità e funzionamento, sono state sintetizzate nella Tabella 7.3.III.

Al § 7.3.6.1, *Elementi strutturali*, per quanto riguarda le *Verifiche di rigidezza*, i limiti massimi accettabili sugli spostamenti di interpiano sono stati rimodulati per le costruzioni con struttura portante di muratura ordinaria (0,2% h) e per le costruzioni con struttura portante di muratura armata (0,3% h) e sono stati introdotti per i tamponamenti duttili collegati rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa (0,75% h) e per le costruzioni con struttura portante di muratura confinata (0,25%h). Inoltre per quanto riguarda le *Verifiche di duttilità*, è stato

precisato che la capacità in duttilità della costruzione deve essere pari ad 1.2 volte la domanda in duttilità locale, valutata in corrispondenza dello SLV, nel caso si utilizzino modelli lineari, ed alla domanda in duttilità locale e globale allo SLC, nel caso si utilizzino modelli non lineari.

Riguardo al §7.4, *Costruzioni di calcestruzzo*, si rileva che le principali modifiche ed integrazioni rispetto alle NTC 2008 riguardano gli aspetti di seguito richiamati.

- Al § 7.4.1, *Generalità*, è stata introdotta la possibilità di tener conto del confinamento del calcestruzzo nell'analisi strutturale, in coerenza con quanto previsto al Capitolo 4;
- Al § 7.4.3.1, *Tipologie strutturali*, sono state inserite le *strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano*, che si definiscono come le strutture nelle quali almeno il 50% della massa è nel terzo superiore dell'altezza della costruzione, in cui i pilastri sono incastrati in sommità alle travi lungo entrambe le direzioni principali dell'edificio e nei quali la forza assiale non eccede il 30% della resistenza a compressione della sola sezione di calcestruzzo;

- Al § 7.4.4.1.2, *Verifiche di duttilità*, sono stati inseriti chiarimenti sulle verifiche in duttilità delle travi e sul calcolo della capacità in duttilità di curvatura;
- Al § 7.4.4.3, *Nodi trave-pilastro* e al sottoparagrafo § 7.4.4.3 è stata introdotta la verifica di resistenza del nodo per strutture a comportamento dissipativo e non dissipativo;
- Al § 7.4.4.5, *Pareti*, le regole di progetto delle pareti in c.a. sono state riviste ed allineate a quelle dell'Eurocodice 8, distinguendo le verifiche in resistenza (flessione, taglio) di cui al § 7.4.4.5.1, dalle verifiche in duttilità, che sono state introdotte al §7.4.4.5.2.
- Al § 7.4.5.1, per le strutture prefabbricate con pilastri incastrati alla base e orizzontamenti collegati ad essi mediante cerniere fisse, è stata prescritta la verifica di duttilità nelle zone dissipative, indipendentemente dai particolari costruttivi adottati, precisando che non è consentito il ricorso alla formula [7.4.29] di cui al § 7.4.6.2.2. Al riguardo si ritiene opportuno che nella nuova Circolare applicativa delle NTC vengano fornite ulteriori precisazioni in merito, in particolare riguardo all'opportunità di avere il confinamento all'incirca uguale nelle due direzioni ortogonali;
- Al §7.4.5.2.1, *Strutture a pilastri incastrati alla base e orizzontamenti collegati ad essi*, è stato evidenziato che non è consentito ricorrere a collegamenti ad appoggio mobile per le strutture pluriplano;
- Al § 7.4.5.3, *Elementi strutturali*, è stato stabilito che per strutture a comportamento dissipativo con pilastri pluripiano incastrati alla base e con travi incernierate ai pilastri stessi va considerato l'incremento del taglio, da valutarsi in accordo alla formula [7.4.14].
- Al § 7.4.6.2, *Limitazioni di armatura*, riguardo ai dettagli costruttivi per le strutture a comportamento dissipativo, è stato precisato che sono vietate le giunzioni di barre mediante saldatura in corrispondenza delle zone dissipative degli elementi strutturali; la giunzione di barre mediante dispositivi meccanici di collegamento è consentita nelle colonne e nelle pareti se dispositivi ed elementi, qualificati secondo quanto indicato al § 11.3.2.9, sono oggetto di prove appropriate in condizioni compatibili con la classe di duttilità scelta;
- Riguardo al § 7.4.6.1.1, relativo ai dettagli costruttivi delle *Travi*, l'Assemblea ha rilevato che è opportuno ripristinare la dizione presente nel testo delle NTC 2008 per la quale “*Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette*”. Infatti l'eliminazione di tale frase può ingenerare equivoci e dubbi sull'interpretazione del testo normativo, come già verificatosi, con conseguenti richieste di pareri al riguardo da parte di pubbliche amministrazioni.
- Al § 7.4.6.2.2, *Pilastri*, è stato stabilito che, per le zone dissipative allo spiccato dei pilastri primari e per le zone terminali di tutti i pilastri secondari, devono essere eseguite le verifiche di duttilità indicate al § 7.4.4.2.2.; in alternativa, è stato prescritto che tali verifiche possono

ritenersi soddisfatte se, per ciascuna zona dissipativa, si rispetta la formula [7.4.30]. Per quanto riguarda le armature trasversali, è stato precisato che le prescrizioni sulle armature trasversali valgono alle estremità di tutti i pilastri primari.

- Al § 7.4.6.2.3, *Nodi trave-pilastro*, sono state modificate le prescrizioni sul quantitativo di staffe da introdurre nel nodo in funzione della tipologia del nodo (interamente confinati, non interamente confinati).
- Al § 7.4.6.2.4, *Pareti*, sono state introdotte nuove prescrizioni sui quantitativi minimi di armatura da garantire nelle pareti al di fuori delle zone dissipative, raccomandando in particolare di fornire un rapporto geometrico di armatura verticale $\rho \geq 0,5\%$, in quelle parti della sezione dove, nella situazione sismica di progetto, la deformazione a compressione ϵ_c è maggiore dello 0,2%.
- Al § 7.4.6.2.4, *Dettagli costruttivi per la duttilità*, per le zone dissipative di base delle pareti primarie, è stato prescritto di eseguire le verifiche di duttilità indicate al § 7.4.4.5.2, precisando che, in alternativa, tali verifiche possono ritenersi soddisfatte se, per ciascuna zona dissipativa, il rapporto volumetrico di armatura trasversale negli elementi di bordo rispetta le limitazioni di cui alle formule [7.4.3.2] e [7.4.3.3].

Per le *costruzioni in acciaio*, sono stati ridefiniti i coefficienti di sovraresistenza del materiale e delle strutture. Inoltre è stato effettuato un allineamento all'Eurocodice 8 delle regole di progetto secondo la progettazione in capacità. Nello specifico:

- Al § 7.5.1, *Caratteristiche dei materiali*, il paragrafo è stato ampliato e maggiormente dettagliato e sono stati rivisti i fattori di sovra resistenza per i diversi tipi di acciai; § 7.5.2 Il paragrafo viene rinominato "*Tipologie strutturali e fattori di comportamento*";
- Il § 7.5.3.2, *Verifiche di duttilità*, è stato ampliato e maggiormente dettagliato.
- Al § 7.5.4.2, *Collegamenti trave-colonna*, sono state inserite le prescrizioni riguardanti la progettazione in capacità trave-colonna.

Con riferimento al § 7.7, *Costruzioni di legno*, è stato stabilito che anche le costruzioni sismoresistenti di legno, coerentemente con le altre tipologie strutturali, devono essere progettate con una concezione strutturale in accordo con il comportamento dissipativo o non dissipativo.

Al § 7.7.1, *Aspetti concettuali della progettazione* relativi alle costruzioni di legno, è stato chiarito che ai fini dell'applicazione dei criteri della progettazione in capacità, per assicurare la plasticizzazione delle zone dissipative (i collegamenti), queste devono possedere una capacità almeno pari alla domanda, mentre le componenti non dissipative (gli elementi strutturali) adiacenti devono possedere una capacità pari alla capacità della zona dissipativa amplificata del fattore di

sovraresistenza γ_{Rd} , di cui alla Tab. 7.2.I; valori inferiori del fattore di sovraresistenza ed in ogni caso maggiori o uguali a 1,3 per la classe di duttilità “A” e a 1,1 per la classe di duttilità “B” devono essere giustificati sulla base di idonee evidenze teorico-sperimentali;

Al § 7.7.3, *Tipologie strutturali e fattori di comportamento*, è stato precisato che, nel caso di strutture con comportamento dissipativo, è obbligo del progettista giustificare la scelta dei valori assunti nei calcoli per il fattore q_0 , sulla base della capacità dissipativa del sistema strutturale nonché dei criteri di dimensionamento dei collegamenti.

Per le *Costruzioni di muratura*, di cui al § 7.8, sono state riviste le regole di progettazione. Al riguardo, in particolare, si evidenzia quanto segue.

- Al § 7.8.1.3, *Modalità costruttive e fattori di comportamento*, sono stati ricalibrati i fattori α_{U1} / α_1 per le diverse tipologie di costruzioni in muratura;
- Al § 7.8.1.4, *Criteri di progetto e requisiti geometrici*, la tabella 7.8.I *Requisiti geometrici delle pareti resistenti al sisma*, è stata ampliata per ricomprendere tutte le tipologie murarie considerate dalla norma.
- Al § 7.8.6.3, *Costruzioni di muratura confinata*, sono stati forniti i dettagli costruttivi per le costruzioni in muratura confinata, introdotte al par. 7.8.4.

Al § 7.9, *Ponti*, sono state inserite precisazioni riguardo ai criteri generali di progettazione dei ponti nel caso di comportamento strutturale dissipativo e non dissipativo. Inoltre le modifiche e le integrazioni apportate al testo normativo si sono basate sui seguenti principi:

- conferma delle limitazioni alle potenziali riduzioni di richiesta sismica conseguenti alle analisi di interazione terreno-struttura, espresse in maniera univoca per tutte le situazioni di caratterizzazione del sottosuolo;
- prescrizione di analoghe limitazioni anche alle analisi di risposta sismica locale;
- eliminazione delle prescrizioni sulle modalità di analisi e modellazione, che potranno essere opportunamente riprese ed estese in documenti tecnici di diversa valenza.

Inoltre sono state effettuate alcune revisioni editoriali, a parità di contenuto tecnico, relativamente ad alcune terminologie inappropriate per i ponti obliqui o di larghezza elevata, nonché ad indicazioni relative alla riduzione di rigidità torsionale degli impalcati conseguenti alle fessurazioni per azioni sismiche, ritenute non congruenti con il principio generale per cui gli impalcati non devono costituire elementi atti a fornire duttilità e devono restare in campo sostanzialmente elastico.

Per quanto riguarda il § 7.11 *Opere e sistemi geotecnici*, questo paragrafo ha subito modificazioni e integrazioni nei riguardi sia degli aspetti generali della progettazione sia di aspetti riguardanti singole opere o interventi.

In particolare, al § 7.11.1 viene sancito il principio che le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nei paragrafi di riferimento per le diverse opere.

Riguardo al §7.11.5. *Fondazioni*, si evidenzia quanto segue. Per le verifiche di capacità portante delle *fondazioni superficiali* è stato mantenuto lo stesso valore di γ_R impiegato nelle verifiche in campo statico, alla luce della considerazione che le azioni in fondazione non risultano necessariamente le più gravose, viste le possibilità ammesse nel paragrafo 7.2.5 per la valutazione delle stesse.

Viene in ogni caso ammessa la possibilità di ridurre il valore di tale coefficiente a 1.8, nel caso si consideri esplicitamente l'effetto delle azioni di inerzia sul volume di terreno significativo.

Per quanto concerne lo *stato limite di servizio SLD*, allo scopo di conseguire una sostanziale semplificazione delle procedure, in alternativa alla possibilità di eseguire specifiche analisi dinamiche, si ritiene soddisfatta la verifica se, con le azioni corrispondenti allo *SLD*, il carico limite è determinato con $\gamma_R = 2.3$.

Analogha impostazione è stata data alle *fondazioni su pali* per quanto riguarda sempre la verifica nei confronti dello *SLD*.

Per quanto concerne in particolare le *Paratie* (§7.11.6.3), l'attuale impostazione consente di coniugare in modo coerente aspetti relativi alle prestazioni dell'opera in presenza di sisma e aspetti relativi alle massime sollecitazioni attese.

Nel complesso le modifiche e integrazioni apportate all'intero § 7.11 *Opere e sistemi geotecnici* comportano una migliore lettura delle fasi in cui si articola la progettazione geotecnica, che vede il dimensionamento dell'opera in campo statico, la verifica della prestazione dell'opera in presenza di azioni sismiche con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e che evita errate valutazioni delle caratteristiche di sollecitazione, in quanto queste ultime risultano condizionate dagli spostamenti permanenti subiti dall'opera.

Al riguardo l'Assemblea ha evidenziato la necessità che nella nuova Circolare applicativa delle NTC venga chiarito il significato della riduzione dell'accelerazione massima al suolo attraverso il coefficiente β , che è quello di assumere implicitamente che nel terreno si sviluppino meccanismi di tipo dissipativo, il che è possibile soltanto se l'accelerazione massima al suolo supera

l'accelerazione critica. In tal caso, le verifiche del sistema geotecnico possono essere condotte con l'accelerazione ridotta $\beta \times a_g$ e la resistenza strutturale deve essere quella necessaria per assorbire le azioni corrispondenti all'accelerazione critica, cioè il valore dell'accelerazione che determina lo sviluppo dei meccanismi dissipativi. Nella Circolare dovrà inoltre essere precisato che il valore dello spostamento u_s che compare in ascissa sul diagramma della Figura 7.11.3 “*Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β* ”, non ha nulla a che vedere con il valore dello spostamento che determina il raggiungimento di uno stato limite di esercizio SLE.

Capitolo 8 - Costruzioni esistenti

Il Capitolo 8 tratta le costruzioni esistenti, definendo i criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi sugli edifici esistenti in presenza di azioni sismiche, in base alla distinzione fondamentale delle tre diverse categorie d'intervento che possono essere applicate (interventi di adeguamento, interventi di miglioramento e interventi di riparazione o interventi locali) e con riferimento alle caratteristiche materiche dei manufatti (costruzioni in muratura, in calcestruzzo, in acciaio o miste).

Ciò evidenziato in linea generale, per quanto concerne le principali modifiche apportate rispetto alle NTC 2008, sono le seguenti.

- Al § 8.3, confermando che le verifiche sugli edifici esistenti vanno generalmente effettuate per i soli SLU, è stato precisato che per edifici di classe IV sono richieste anche le verifiche agli SLE specificate al § 7.3.6; in quest'ultimo caso potranno essere adottati livelli prestazionali ridotti;
Si è inoltre precisato che “*Nelle verifiche sismiche il livello di sicurezza della costruzione è quantificato attraverso il rapporto ζ_E tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione; l'entità delle altre azioni contemporaneamente presenti è la stessa assunta per le nuove costruzioni...*”:
- Al § 8.4, *Classificazione degli interventi*, è stato invertito l'ordine di elencazione dei tipi di intervento sugli edifici esistenti, partendo dagli interventi di riparazione o locali, passando per gli interventi di miglioramento, sino a giungere agli interventi di adeguamento.
- Al § 8.4.1, ora denominato *Riparazione o intervento locale*, sono state maggiormente specificate le finalità degli interventi locali, precisando altresì che “*Il progetto e la valutazione della sicurezza (...)*” devono dimostrare “*che gli interventi non comportino una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti*”; ciò a differenza del testo del 2008, che

stabiliva che *“Il progetto e la valutazione della sicurezza (...)”* devono dimostrare *“che gli interventi comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.”*

E' stata però introdotta la precisazione che *“Nel caso di interventi di rafforzamento locale, volti a migliorare le caratteristiche meccaniche di elementi strutturali o a limitare la possibilità di meccanismi di collasso locale, è necessario valutare l'incremento di sicurezza”*.

- Al § 8.4.2, *Interventi di miglioramento*, rispetto al testo delle NTC 2008, con la finalità di indicare dei limiti minimi per il miglioramento, si è precisato che *“per la combinazione sismica delle azioni, il valore di ζ_E può essere minore dell'unità”* precisando però che *“a meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III e IV il valore di ζ_E , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,4”*.

Nello stesso paragrafo è stato altresì stabilito che, nel caso di interventi di miglioramento che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento si deve comunque avere almeno $\zeta_E = 1,0$.

- Al § 8.4.3, *Interventi di adeguamento*, in relazione ai tipi di intervento per i quali è obbligatorio l'adeguamento, sono state apportate le seguenti precisazioni: per il caso b) è stata aggiunta la frase *“e tali da alterarne significativamente la risposta”*; per il caso c) è stato precisato i carichi globali in fondazione devono essere *“valutati secondo la combinazione caratteristica per carichi gravitazionali di cui alla Equazione 2.5.2”*; per il punto d) è stato aggiunto il seguente paragrafo; *“nel caso di edifici, effettuare interventi strutturali che trasformino il sistema strutturale mediante l'impiego di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi gravitazionali complessivi riferiti ai singoli piani”*.
- Sempre al § 8.4.3, per il solo caso c), cioè per gli interventi con *“variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione, nella combinazione SLU, superiori al 10%”*, è stata introdotta la possibilità di assumere il coefficiente $\zeta_E = 0,80$ anziché $\zeta_E = 1$ per effettuare l'adeguamento sismico, cioè di conseguire un livello di sicurezza pari all'80% rispetto a quello delle nuove costruzioni. Ciò è stato previsto in quanto il citato punto c), rispetto agli altri facenti parte dell'elenco dei casi in cui è obbligatorio l'adeguamento, è un intervento che non comporta modifiche strutturali, ma solo un cambiamento di destinazione d'uso.

- Al § 8.5.3 dedicato alla *Caratterizzazione meccanica dei materiali*, oltre ad aver meglio definito i “beni culturali” da un punto di vista giuridico e introdotto anche la fattispecie relativa agli “insediamenti storici”, si è precisato che in relazione alle indagini e prove da effettuarsi ai fini della caratterizzazione predetta “*Le prove di cui alla Circolare 8 settembre 2010, n. 7617/STC, il prelievo dei campioni dalla struttura e l’esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all’articolo 59 del DPR 380/2001*”.
- Al § 8.5.4 sono stati meglio definiti i livelli di conoscenza, articolati in tre livelli progressivi da LC1 a LC3.
- al § 8.7.5 sono state precisate le verifiche da effettuare nel caso di interventi locali, prima limitate ai soli interventi di miglioramento e adeguamento.

A riguardo, come osservato dall’Assemblea, le modifiche sopra evidenziate costituiscono un primo passo in un auspicabile processo di revisione dell’approccio tecnico, scientifico e normativo nei confronti delle costruzioni esistenti, volto ad una più diffusa riduzione del rischio sismico del vastissimo patrimonio edilizio e infrastrutturale che caratterizza l’Italia. In tal senso l’Assemblea ha raccomandato che in tale processo di revisione, in riferimento alla valutazione della sicurezza delle costruzioni esistenti, l’approccio desumibile dal testo in esame possa essere esteso a tutte le azioni.

Capitolo 9 - Collaudo statico

Il Capitolo 9 ha subito limitatissime modifiche rispetto alle NTC 2008, considerato anche che tale materia, al di là dei profili prettamente tecnici, deve essere trattata nelle fonti normative di rango primario, quali il D.P.R. 380/2001 e ss. mm. ii.

Pertanto, nel testo in esame le uniche modifiche apportate rispetto al testo del 2008 sono le seguenti:

- è stata parzialmente rivista ed integrata la dizione di *collaudo statico*, che viene definito come procedura disciplinata dalle vigenti leggi di settore e finalizzata alla valutazione e al giudizio sulle prestazioni delle opere e delle componenti strutturali comprese nel progetto ed eventuali varianti depositati presso gli organi di controllo competenti; in caso di esito positivo, la procedura si conclude con l’emissione del certificato di collaudo. Ciò al fine di evidenziare che il collaudo statico deve riferirsi al progetto effettivamente depositato presso gli organi di controllo competenti e alle sue eventuali varianti anch’esse depositate a termini di legge;
- è stato generalizzato il principio per cui “*il collaudo statico, tranne casi particolari, va eseguito in corso d’opera*”, eliminando quindi il riferimento contenuto nelle NTC 2008 ai soli casi in cui “*vengono posti in opera elementi strutturali non più ispezionabili, controllabili e collaudabili a seguito del proseguire della costruzione*”; ciò in quanto, ai fini del controllo

effettivo sulla corretta esecuzione di un' opera e sulla conformità di quanto eseguito al progetto e alle sue eventuali varianti, risulta essenziale che l'attività di collaudo venga svolta in corso d'opera.

Per il restante articolato del Capitolo 9, viene confermato il testo delle NTC 2008, a sua volta mutuato dalle previgenti norme tecniche e che pertanto rappresenta una norma ormai consolidata.

Capitolo 10 - Redazione dei progetti strutturali e delle Relazioni di calcolo

Nel Capitolo 10 il testo è stato riarticolato in più paragrafi e sono state introdotte limitate modifiche ed integrazioni redazionali che, pur senza alterare in modo sostanziale i contenuti del testo precedente, possono contribuire a migliorare la qualità degli elaborati del progetto strutturale da redigere, ed in particolare della Relazione di calcolo, nel caso di utilizzo di programmi automatici.

In particolare, è stata inserita una dettagliata elencazione degli elementi che la Relazione di calcolo deve riportare, anche al fine di rendere più agevole l'esame del progetto sia da parte degli organi di controllo che del collaudatore. Inoltre, atteso che frequentemente la Relazione di calcolo è costituita quasi esclusivamente dal tabulato emesso dal programma di calcolo, è stata inserita la disposizione per cui è opportuno che *“i tabulati generalmente forniti dai programmi automatici, cui la Relazione di calcolo deve fare riferimento, non facciano parte integrante della Relazione stessa, ma ne costituiscano un allegato”*. Per quanto concerne la *“Validazione indipendente del calcolo strutturale”* di cui al par. 10.2.2, tale dizione è stata modificata in *“Valutazione indipendente del calcolo strutturale”* per non ingenerare confusione ed equivoci rispetto alla procedura di Validazione dei progetti di cui all'art. 55 del Regolamento di attuazione del Codice dei contratti (DPR 207/2010).

Capitolo 11 - Materiali e prodotti per uso strutturale

Per quanto concerne il Capitolo 11 il testo è stato sostanzialmente rivisto in accordo con le disposizioni del Regolamento UE sui prodotti da costruzione n. 305/2011 (nel seguito Regolamento), entrato integralmente in vigore in data 1.07.2013, che *“fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione ed abroga la Direttiva 89/106/CEE”*. Tale revisione è avvenuta anche in base all'esperienza acquisita nell'ambito delle attività istituzionali del Servizio Tecnico Centrale e delle Sezioni del Consiglio Superiore, nonché a seguito di osservazioni al testo pervenute dai settori professionali e produttivi. In particolare, le modifiche ed integrazioni apportate al testo delle NTC 2008, sono le seguenti.

- Al § 11.1, *Generalità*, è stata introdotta una definizione più puntuale dei *materiali e prodotti ad uso strutturale*, evidenziando, in termini prestazionali, che essi consentono ad un'opera in cui

sono incorporati permanentemente di soddisfare in maniera prioritaria il requisito base n.1 “Resistenza meccanica e stabilità”; tale definizione è altresì in linea, così come l’intero Capitolo, con la terminologia del sopra citato Regolamento.

Sono state inoltre effettuate una serie di modifiche al testo del paragrafo 11.1, sempre in conformità con il Regolamento (articoli da 19 a 28), tra le quali, al punto A), la sostituzione del termine “*Benestare Tecnico Europeo*” (ETApp), di cui alla previgente Direttiva 89/106 (CE), con il termine “*Valutazione Tecnica Europea*” (ETAss), introdotto dal Regolamento, nonché, per quanto riguarda la procedura di qualificazione nazionale, la corrispondente sostituzione al punto C) del termine “*Certificato di Idoneità Tecnica*” (CIT) con il termine “*Certificato di Valutazione Tecnica*” (CVT).

Inoltre, riguardo a quest’ultima procedura di cui alla lettera C) del §11.1, si rileva che nel testo è stato opportunamente precisato che il *Certificato di Valutazione Tecnica* viene rilasciato “*anche sulla base della pertinente Linea Guida approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibile*”. In tal modo viene chiarito che tale procedura si può applicare anche in assenza di specifiche *Linee Guida* del Consiglio Superiore, in linea con le precisazioni fornite dal Consiglio stesso in numerosi Voti di I Sezione, tra i quali il Voto n. 133 del 16.11.2010 ed il Voto n. 80 del 4.10.2011.

Sempre in riferimento al Regolamento è stato introdotto nel testo un richiamo alla “*dichiarazione di prestazione*”, che ha sostituito, in ambito europeo, la “*dichiarazione di conformità*”.

Nel testo in esame è stato altresì precisato che le Linee guida a base dell’emanazione del *Certificato di Valutazione Tecnica* possano essere elaborate in collaborazione con il Dipartimento dei Vigili del Fuoco qualora il prodotto debba soddisfare anche il requisito della sicurezza in caso di incendio.

E’ stata inoltre prevista una norma transitoria, onde consentire agli operatori del settore di poter continuare ad utilizzare i CIT già emessi, fino alla fine del relativo periodo di validità.

Infine, è stata introdotta una procedura delegificata per l’aggiornamento delle norme volontarie UNI che vengono richiamate nelle NTC e dei riferimenti alle norme EN ed ISO, che si rende periodicamente necessario per assicurare l’allineamento di tali rimandi all’evoluzione del quadro normativo UNI, EN e ISO di riferimento.

- Per quanto riguarda il § 11.2, *Calcestruzzosi* è proceduto ad una integrazione e ad un miglioramento del testo, anche dal punto di vista formale. In particolare, sono stati introdotti miglioramenti riguardo ai controlli sulla qualità del calcestruzzo e all’uso degli aggregati da riciclo; sono state risolte alcune problematiche connesse ai controlli in opera, fra cui quella

relativa all'impiego del valor medio e di quello caratteristico; sono state inoltre introdotte le qualificazioni degli intermediari relative ai leganti, in armonia con la normativa europea di settore.

- Al §11.2.2 *“Controlli di qualità sul calcestruzzo”* si è ritenuto opportuno, per meglio definire la ripartizione delle responsabilità di tali controlli, che il costruttore resti responsabile del calcestruzzo *posto in opera*, che è poi sottoposto ai controlli da parte del Direttore dei lavori.
- Nell'ambito della *“Valutazione preliminare, § 11.2.3,* sono state fornite alcune indicazioni operative, aggiuntive a quanto già riportato nella norma, riguardo alla documentazione che deve essere richiesta ed esaminata dal Direttore dei lavori in sede di valutazione preliminare delle miscele di calcestruzzo. L'Assemblea ha auspicato, a riguardo, che maggiori dettagli possano essere forniti nella Circolare esplicativa.
- Ai § 11.2.5.3 e 11.2.5.4 il testo è stato migliorato, anche al fine di garantire la rintracciabilità dei campioni ed una precisa definizione dei tempi per l'esecuzione delle prove, come di seguito riportato:

“Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità”.

Tale testo è poi stato replicato in relazione a tutti i diversi materiali trattati nel Capitolo in questione.

- Al § 11.2.6 *“Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera”*, è stata precisata la procedura da applicare in caso di prove di accettazione non soddisfacenti o di dubbi circa le stesse, precisando che si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove, distruttive e non, eseguite ai fini della valutazione della resistenza, chiarendo che tali controlli non sono, in ogni caso, sostitutivi dei controlli di accettazione ma potranno essere comunque utili al Direttore dei lavori *“... per formulare un giudizio sul calcestruzzo in opera”*.

- Al § 11.2.8, sono stati altresì ribaditi i compiti di vigilanza del Direttore dei lavori nel caso di produzione in cantiere di calcestruzzo preconfezionato, anche per quantità inferiori a 1500 m³.
 - Al § 11.2.9 “*Componenti del calcestruzzo*” sono stati apportati numerosi miglioramenti al testo normativo al fine di garantire la qualità di leganti, aggregati, aggiunte, additivi, acqua.
 - Al § 11.2.2 “*Calcestruzzo fibrorinforzato*”, per la qualificazione di tale materiale e la progettazione di strutture che ne prevedano l’uso, si è stabilito che si dovrà “*fare esclusivo riferimento a specifiche disposizioni emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*”.
- Riguardo al paragrafo 11.3, *Acciaio*, oltre alle numerose correzioni apportate per allineare terminologia e procedure, ove occorrente, al Regolamento, particolare attenzione è stata posta al fine di garantire l’identificazione e la rintracciabilità dei prodotti.

E’ stato previsto il riordino di quanto prescritto per gli acciai da calcestruzzo armato, con particolare riguardo ai controlli effettuati nei Centri di trasformazione ed in cantiere, in tutti i casi di impiego di carpenterie metalliche, nonché una revisione del testo finalizzata ad allineare la norma nazionale ai riferimenti comunitari di settore, decisamente più restrittivi, riguardo agli acciai da calcestruzzo armato precompresso.

Per quanto concerne i componenti in acciaio per strutture metalliche e strutture composte, l’Assemblea ha rilevato in particolare che nel testo proposto si è tenuto conto della norma europea armonizzata UNI EN 1090-1 e della conseguente marcatura CE di elementi prelaborati. Inoltre, è stato proposto di distinguere i Centri di trasformazione per carpenteria metallica, definiti come “*centri di prelaborazione di componenti strutturali ed officine di produzione di carpenterie metalliche*”, dai Produttori di elementi tipologici in acciaio, definiti come “*centri di produzione di elementi in acciaio*” quali lamiere grecate e trafilati a freddo, produzione di bulloni e chiodi, produzione di elementi strutturali in serie.

I controlli di accettazione in cantiere sono stati meglio definiti, e, se necessario introdotti, in modo da renderli chiaramente obbligatori in tutti i casi di impiego di carpenterie metalliche.

Inoltre, nello specifico, si rileva quanto segue:

- Al § 11.3.1.2, *Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione*, si è esplicitamente introdotta la figura del *Mandatario*, prevista dal Regolamento e dalle ordinarie procedure del Servizio Tecnico Centrale, nell’ambito della procedura di qualificazione riguardante fabbricanti non stabiliti sul territorio dell’Unione Europea.

- Riguardo al §11.3.1.3, *Mantenimento e rinnovo della qualificazione*” è stato eliminato l’obbligo di effettuazione delle visite ispettive periodiche nel caso di sospensione della produzione.
- Al §11.3.2.5.1, *Identificazione delle reti e dei tralicci elettrosaldati*, è stato precisato che la produzione di tali prodotti può essere effettuata solo a partire da materiale base qualificato.
- In relazione ai controlli da effettuarsi in stabilimento, nei Centri di trasformazione e in cantiere sono state introdotte precisazioni lessicali volte a rendere univoci i riferimenti.
- In particolare si rileva che nella *Tabella 11.3. VI. a - Valori di accettazione nei Centri di trasformazione – barre e rotoli dopo la raddrizzatura*, sono stati confermati i valori presenti nelle NTC 2008. Tale notazione vale anche per le *Tabelle 11.3. VII. a e 11.3. VII. b* relative ai controlli di accettazione in cantiere.
- Nel § 11.3.4.9 - *Acciai da carpenteria per strutture soggette ad azioni sismiche*, sono state inserite le seguenti disposizioni:
 - “*Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole aggiuntive:*
 - *per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l’allungamento a rottura A_5 , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;*
 - *la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 $f_{y,k}$ per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 $f_{y,k}$ per acciai S355 S420 ed S46”.*
- Al § 11.3.4.11.3 per quanto attiene i Controlli di accettazione in cantiere degli acciai da carpenteria, sono state inserite le prove sulle “giunzioni meccaniche”.

Per quanto riguarda il paragrafo 11.4 *Materiali diversi dall’acciaio con funzione di armatura in strutture di calcestruzzo armato*, l’Assemblea ha rilevato che il titolo è stato modificato in “*Ancoranti per uso strutturale e giunti di dilatazione*” e, conseguentemente il relativo contenuto, che fornisce indicazioni circa l’impiego di tali prodotti per uso strutturale, non normati nelle vigenti NTC 2008.

- In merito ai paragrafi 11.5 *Sistemi di Precompressione a cavi post tesi e tiranti di ancoraggio*, e 11.6 *Appoggi strutturali*, sono state proposte limitate modifiche, mirate a migliorare l’adozione delle relative procedure, in riferimento al contesto normativo nazionale ed europeo, peraltro in continua evoluzione. Al riguardo si osserva, in particolare, l’esplicita citazione nel §11.5 della “*Linea guida per la certificazione dell’idoneità tecnica dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi*” e della “*Linea Guida per il rilascio della certificazione di idoneità tecnica all’impiego*

di tiranti per uso geotecnico di tipo attivo”, nel frattempo emanate dal Consiglio Superiore - Servizio Tecnico Centrale.

- Riguardo al §11.7, *Materiali e prodotti a base di legno*, le modifiche apportate vertono essenzialmente sui seguenti aspetti:
 - per quanto riguarda il legno massiccio, il titolo del capitolo 11.7.4 è stato modificato da *Legno lamellare incollato* a *Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato* e sono state revisionate le norme relative alla classificazione a vista secondo la resistenza, in accordo con le disposizioni dell’Appendice A della UNI EN 14081-1:2011;
 - riguardo al legno lamellare è stato inserito un richiamo alla UNI EN 14081-1 per quanto concerne i criteri di definizione della conformità delle singole lamelle ai fini della composizione del legno lamellare; per l’iter di qualificazione nazionale, è stato definito il controllo interno della produzione, in linea con la UNI EN 14080;
 - è stato introdotto l’obbligo di classificazione a macchina delle singole tavole di formazione se superiori a C30;
 - per quanto riguarda i Centri di lavorazione, è stato introdotto l’obbligo di qualificazione nazionale e sono stati definiti i criteri per la qualificazione nazionale con possibilità di “sospensione” o di “revoca”, da parte del Servizio Tecnico Centrale, degli attestati di qualificazione;
 - il paragrafo 11.7.10 è stato completamente riorganizzato, introducendo un paragrafo specificamente dedicato ai Centri di trasformazione, il cui riferimento compare ora anche nel titolo del paragrafo stesso;
 - notevolmente incrementata risulta anche la parte (paragrafo 11.7.10.2) dedicata ai *Controlli di accettazione*, dove sono stati meglio precisati i controlli obbligatori, in fase di accettazione del materiale in cantiere, da parte del Direttore Lavori, con esemplificazione di prove a carattere non distruttivo effettuabili e con l’estensione delle prove anche agli “elementi meccanici di collegamento”.
- Nel paragrafo 11.8, *Componenti prefabbricati in c.a. e c.a.p.*, le modifiche rispetto alle NTC 2008 vertono essenzialmente sui seguenti aspetti:
 - una migliore definizione degli aspetti generali con un puntuale riferimento, per la *“dichiarazione della prestazione ed etichettatura”*, ai metodi previsti dalle norme europee armonizzate;
 - una omogeneizzazione dei termini utilizzati in relazione ad altri materiali e prodotti, ricorrendo, anche in questo caso, al termine di *“Certificato di valutazione tecnica”* al posto

di altre locuzioni attualmente utilizzate e ciò, oltre che per motivi concettuali, anche per semplificare i compiti del Servizio Tecnico Centrale;

- una maggiore definizione dei controlli in stabilimento sugli acciai;
- l'introduzione esplicita dell'obbligo di idonea qualificazione (marcatura CE o deposito) per i dispositivi meccanici di collegamento.

- Nel paragrafo 11.9, *Dispositivi antisismici*, oltre ad una modifica al titolo, esteso anche ai “*dispositivi di controllo delle vibrazioni*”, il testo proposto prevede una completa integrazione delle NTC con quanto previsto dalla norma europea armonizzata UNI EN 15129.

In merito sono state definite le grandezze da assumere per lo *spostamento di progetto* per un terremoto riferito allo SLV, e per un terremoto riferito allo SLC.

Le procedure di qualificazione sono state aggiornate in riferimento al Regolamento, mentre è stato modificato e integrato il paragrafo dedicato alle *Procedure di accettazione*.

In merito a queste ultime, oltre alla precisazione che le prove devono essere “eseguite” oltre che “certificate” da un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/01, il numero delle prove di accettazione è stato portato al 20% per tutti i dispositivi, con precisazioni sul numero minimo in relazione ai differenti tipi di dispositivo.

E' stata altresì effettuata l'armonizzazione dei metodi di prova, per le prove di accettazione in cantiere, con quelli previsti dalla suddetta norma europea armonizzata UNI EN 15129 per le prove di controllo di produzione in fabbrica, già obbligatorie ai fini della marcatura CE. E' stata altresì introdotta la possibilità di impiego parziale delle stesse prove di FPC, campionate dal Direttore dei Lavori e certificate dal Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/01, come prove di accettazione in cantiere.

- Infine, per quanto riguarda al paragrafo 11.10, *Muratura portante*, sono state apportate limitate modifiche, attinenti alcuni termini usati, oltre all'introduzione delle precisazioni procedurali e temporali relative alle prove di accettazione.

Capitolo 12 – Riferimenti tecnici

Nel Capitolo 12 sono stati elencati i documenti tecnici che costituiscono riferimenti di comprovata validità e pertanto possono essere utilizzati ad integrazione delle NTC per quanto con esse non in contrasto, precisando che, per quanto non trattato nelle NTC stesse o nei documenti di comprovata validità elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è peraltro responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle NTC stesse.

Inoltre, con riferimento all'intero testo normativo in esame, sono stati aggiornati ed integrati i riferimenti alle norme EN ed ISO o alle norme volontarie UNI, riportando in genere gli estremi completi delle norme citate, per facilitarne la consultazione.

Inoltre sono stati modificati, la numerazione e la denominazione di alcuni paragrafi, talvolta traslandone il contenuto; al riguardo su indicazione dell'Assemblea il testo normativo è stato corredato di un Indice.

Infine, l'Assemblea ha evidenziato la necessità del tempestivo aggiornamento della Circolare n. 617/2009 *“Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”* per renderla coerente nei contenuti ed omogenea, anche sotto il profilo redazionale rispetto all'attuale revisione delle Norme tecniche; tale Circolare dovrebbe essere emanata pressoché contemporaneamente alla pubblicazione delle NTC.

Sotto il profilo amministrativo, si evidenzia che, ai sensi dell' articolo 52 del DPR 6 giugno 2001 n.380 e ss. mm. ii., le norme tecniche ed i relativi aggiornamenti entrano in vigore trenta giorni dopo la pubblicazione dei rispettivi decreti nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Al riguardo, l'Assemblea ha rilevato, la necessità che il decreto interministeriale di approvazione delle Norme tecniche per le costruzioni preveda un periodo transitorio nel quale - per le costruzioni e le opere infrastrutturali già iniziate, per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano già proceduto all'affidamento dei lavori, nonché per quelle il cui progetto definitivo, nel caso di opere pubbliche, sia stato già approvato dagli Organi competenti, oppure il cui progetto esecutivo, nel caso di opere private, sia stato già depositato presso i competenti uffici, a termini di legge, prima dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le costruzioni in esame - restano in vigore le norme di cui al D.M. 14gennaio 2008 fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo.

Si rammenta, inoltre, che la procedura di emanazione del decreto interministeriale di approvazione delle Norme tecniche per le costruzioni deve prevedere il concerto con il Ministro dell'Interno ed il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, nonché l'intesa con la Conferenza Unificata Stato-Regioni ai sensi dell'art.54 del D.L. 112/98.



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Assemblea Generale

*Adunanza del 14/11/2014
N. del Protocollo 53/2012*

AFFARI GENERALI Affare n. 53/2012. Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

L'ASSEMBLEA GENERALE

VISTO il decreto n. 460/R.U. del 18.05.2011 con il quale il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha costituito la Commissione per la proposizione di modifiche ed aggiornamenti delle Norme Tecniche per le Costruzioni;

VISTA la nota n. 194/R.I. del 12.07.2012 con la quale il Coordinatore della Commissione ha trasmesso, per esame e parere, la “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” relativa all’Affare in oggetto;

VISTA la nota n. 7375 del 25.07.2012 con la quale il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha costituito la Commissione Relatrice dell’Affare in oggetto;

VISTE le note n. 7975 del 7.08.2012, n. 9009 del 26.09.2012, n. 273 del 15.01.2013 e n. 1023 del 7.02.2013 con le quali la Commissione Relatrice è stata integrata e rimodulata;

VISTA la nota n. 6994 del 2.09.2013 con la quale il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha costituito il Gruppo di Lavoro incaricato dell’approfondimento delle problematiche inerenti i Capitoli 9, 10 e 11 della Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni;

VISTO il testo della “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni” distribuito nell’Adunanza di Assemblea generale del 18.07.2014;

VISTA la nota n. 5896 dell'11.09.2014 con la quale il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha costituito il Gruppo di Lavoro incaricato della classificazione e di un primo esame delle osservazioni al testo della Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni distribuito nell'Adunanza di Assemblea generale del 18.07.2014;

VISTA la nota n. 7047 del 22.10.2014 con la quale è stata rimodulata la composizione della Commissione relatrice;

ESAMINATI gli atti trasmessi ed in particolare:

- il "Testo A" della "Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" proposto dai seguenti membri della Commissione relatrice: AVAGNINA, RENZI E., RENZI R., D'ASDIA, FERRO, MEZZINA, BRANCALEONI, SOLUSTRI, CARDINALE, PONTICELLI, CHIRIVI', FERRANTE;

- il "Testo B" della "Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" proposto dai seguenti membri della Commissione relatrice: BURGHIGNOLI, CROCI, D'ANTONIO, LANCELLOTTA, TAMAGNINI;

UDITA la Commissione Relatrice (GARGIULO, COSENZA, D'ANTONIO, AVAGNINA, RENZI EMANUELE, RENZI RUGGERO, LANCELLOTTA, CLERICI, MOLA, D'ASDIA, FERRO, MEZZINA, BRANCALEONI, GORETTI, SOLUSTRI, CARDINALE, GALEOTTO, PONTICELLI, CHIUMARULO, CHIRIVI', ANTONIAZZI, BOSCO, REALFONZO, BENEDETTI, FERRANTE, LETTERA, BURGHIGNOLI, CROCE, MATERAZZI, TAMAGNINI)

PREMESSO

La legge 5.11.1971 n. 1086, che disciplina le opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, all'art. 21 prevede l'emanazione ed il costante aggiornamento di norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni disciplinate dalla legge medesima, con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici (oggi Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti), sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La legge 2.2.1974 n. 64 all'art. 1 prescrive che il Ministro dei Lavori Pubblici (oggi Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti), sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, di concerto con il Ministero dell'Interno, provveda all'emanazione ed ai successivi aggiornamenti delle norme che trattino gli argomenti elencati al Titolo Primo, art. 1; la medesima legge 2.2.1974 n. 64, al Titolo Secondo, art. 3 prevede l'emanazione, con le stesse modalità, delle norme riguardanti le costruzioni in zone sismiche.

Successivamente, il D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 e ss. mm. ii. “Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”, all’art. 52 comma 1 ha stabilito che in tutti i Comuni della Repubblica le costruzioni, sia pubbliche, sia private, devono essere realizzate in osservanza delle norme tecniche riguardanti i vari elementi costruttivi fissate con decreti del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si avvale anche della collaborazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Qualora le norme tecniche riguardino costruzioni in zone sismiche esse sono adottate di concerto con il Ministero dell’Interno.

Dette norme definiscono:

- a) i criteri generali tecnico-costruttivi per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;
- b) i carichi e sovraccarichi e loro combinazioni, anche in funzione del tipo e delle modalità costruttive e della destinazione dell’opera, nonché i criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni;
- c) le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione; i criteri generali e le precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di opere speciali, quali ponti, dighe, serbatoi, tubazioni, torri, costruzioni prefabbricate in genere, acquedotti, fognature;
- d) la protezione delle costruzioni dagli incendi.

Inoltre, il decreto legge 28.5.2004 n. 136, convertito con modificazioni nella legge 27.7.2004 n. 186, all’art. 5 ha previsto, tra l’altro, che per assicurare uniformi livelli di sicurezza, ferme restando le competenze delle Regioni e delle Province autonome, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici provveda, di concerto con la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile, alla redazione di norme tecniche relative alle costruzioni, anche per la verifica sismica ed idraulica, nonché alla redazione di norme tecniche per la progettazione la costruzione e l’adeguamento, anche sismico ed idraulico, delle dighe di ritenuta, dei ponti e delle opere di fondazione e sostegno dei terreni.

Il D.P.R. 27 aprile 2006, n. 204 “Regolamento di riordino del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici” all’art. 5, comma 1, lettera g), attribuisce al Presidente del Consiglio Superiore il compito di nominare le Commissioni per l’elaborazione delle norme tecniche.

In relazione alla normativa sopra richiamata, il Presidente pro tempore del Consiglio Superiore, con proprio decreto n. 4601/RU del 18.05.2011 ha istituito una “Commissione per la proposizione delle opportune modifiche ed aggiornamenti delle norme tecniche alle quali si

uniformano le costruzioni” (d’ora in avanti denominata “Commissione di Revisione”); secondo quanto stabilito nel suddetto decreto, per le finalità suindicate tale Commissione ha assegnato lo sviluppo di specifiche tematiche normative a n. 11 Gruppi di Lavoro, coordinandone l’attività.

A conclusione della suddetta attività di revisione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” approvate con D.M. 14 gennaio 2008, il Coordinatore della “Commissione di Revisione”, con nota n. 194/R.I. del 12.07.2012, ha inoltrato al Presidente pro tempore del Consiglio Superiore una prima “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” datata 2012.

Il Presidente pro tempore del Consiglio Superiore, con nota n. 7375 del 25.07.2012, ha quindi nominato un’apposita Commissione Relatrice incaricata di riferire all’Assemblea Generale in merito alla suddetta “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” 2012.

Tale Commissione Relatrice è stata successivamente integrata e rimodulata dal Presidente pro tempore del Consiglio Superiore con note n. 7975 del 7.08.2012, n. 9009 del 26.09.2012, n. 273 del 15.01.2013 e n. 1023 del 7.02.2013.

La Commissione Relatrice ha effettuato una dettagliata istruttoria relativa alla suddetta “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”, nel corso di riunioni della Commissione Relatrice stessa e di audizioni di componenti della Commissione di Revisione e/o di coordinatori di Gruppi di Lavoro, effettuate in data 6.09.2012, 12.09.2012, 19.09.2012, 20.09.2012, 27.09.2012, 28.09.2012, 1.10.2012, 2.10.2012, 4.10.2012, 8.10.2012, 12.10.2012, 17.10.2012.

In tali riunioni la Commissione Relatrice, dopo aver proceduto all’esame complessivo della “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” del luglio 2012 predisposta dalla Commissione di Revisione, ha focalizzato alcune tematiche specifiche sulle quali si è ritenuto opportuno effettuare una riflessione più approfondita e puntuale, pervenendo, dopo un ampio confronto, alla proposta di apportare alcune modifiche e/o integrazioni della “Bozza” del luglio 2012, anche mediante la riproposizione, in alcuni casi, delle corrispondenti norme delle vigenti NTC 2008.

In occasione delle Adunanze del 21.09.2012 e del 12.10.2012, la Commissione Relatrice ha riferito all’Assemblea Generale in merito all’attività istruttoria svolta ed in corso di svolgimento. In tali Adunanze sono state formulate da parte di alcuni componenti dell’Assemblea osservazioni critiche e proposte di sostanziali modifiche al testo normativo presentato, che sono state anch’esse prese in esame ed analizzate dalla Commissione Relatrice, fornendo in molti casi lo spunto per ulteriori modifiche e/o integrazioni del testo.

Tale ulteriore attività istruttoria da parte della Commissione Relatrice ha condotto alla predisposizione di una versione parzialmente modificata ed integrata della “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”, che è stata trasmessa dal Coordinatore Tecnico-scientifico della Commissione Relatrice al Presidente del Consiglio Superiore con nota n. 263 del 18.10.2012.

Nella medesima data tale testo è stato inviato in formato elettronico dalla Presidenza ai membri di diritto dell’Assemblea Generale per le opportune valutazioni prima dell’Adunanza del 26.10.2012. Inoltre, in data 23.10.2012 è stato inviato agli stessi destinatari il relativo schema di Voto, predisposto dalla Commissione Relatrice.

Tali atti sono stati sottoposti all’esame dell’Assemblea Generale nell’Adunanza straordinaria del 26.10.2012. In tale Adunanza, a seguito dell’illustrazione della “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni” datata 18.10.2012 e della lettura integrale del relativo schema di Voto, sono state espresse da parte di numerosi membri di diritto ed esperti del Consiglio Superiore valutazioni critiche sul testo e sul relativo schema di Voto e sono state proposte sostanziali modifiche ai documenti presentati. A seguito di ampia discussione, l’Assemblea Generale - come riportato nel relativo Verbale del 26.10.2012, agli atti del Consiglio Superiore - ha espresso, a maggioranza, il proprio favorevole avviso riguardo alla proposta formulata dal Presidente di rinvio ad una successiva Adunanza dell’espressione del parere sull’argomento in discussione, con impegno da parte dei presenti a trasmettere eventuali emendamenti alla “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni”.

A seguito di ciò, in considerazione delle criticità emerse durante il percorso di revisione normativa, il Presidente del Consiglio Superiore pro tempore ha inteso integrare ulteriormente la Commissione Relatrice e avviare un’ulteriore rivisitazione del testo, per verificare nuovamente tutti gli aspetti che hanno portato agli esiti negativi innanzi richiamati.

Di conseguenza, la Commissione Relatrice, integrata dal Presidente pro tempore del Consiglio Superiore con note n. 273 del 15.01.2013 e n. 1023 del 7.02.2013, ha continuato la propria attività, procedendo innanzi tutto all’esame di tutte le proposte di emendamenti pervenute alla Presidenza del Consiglio Superiore da componenti ed esperti dell’Assemblea Generale ed alla conseguente ulteriore revisione ed integrazione della bozza normativa, sulla base di un’ulteriore verifica del testo.

Tale attività della Commissione Relatrice è stata svolta nel corso delle ulteriori numerosissime riunioni effettuate - in data 23.11.2012, 29.11.2012, 13.12.2012, 20.12.2012, 30.01.2013, 24.01.2013, 5.03.2013, 11.03.2013, 18.03.2013, 27.03.2013, 8.04.2013, 15.04.2013, 3.05.2013, 10.05.2013, 20.05.2013, 23.05.2013, 28.05.2013, 12.06.2013, 24.06.2013, 8.07.2013,

9.07.13, 7.10.2013, 14.10.2013, 25.10.2013, 11.11.2013, 15.11.2013, 16.12.2013, 14.01.2014, 3.03.2014, 9.04.2014, 6.05.2014, 17.06.2014, 15.07.2014, 23.09.2014, 10.10.2014, 17.10.2014 e 21.10.2014 - a testimonianza del lungo e complesso lavoro che si è reso necessario effettuare.

Quest'ulteriore attività istruttoria, a seguito di un lungo ed intenso confronto tra i componenti della Commissione Relatrice, ha condotto all'ulteriore revisione ed integrazione della "Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", pervenendo ad un testo in larghissima parte condiviso da tutti i componenti della Commissione Relatrice, pur con alcune significative eccezioni relative a taluni paragrafi del testo, richiamati nel seguito, riguardo ai quali le posizioni all'interno della Commissione Relatrice si sono divaricate senza possibilità di ricomporre le diverse posizioni, il che ha portato alla predisposizione di due distinte proposte di revisione delle NTC 2008.

Sono state pertanto predisposte due proposte alternative, denominate "Testo A" e "Testo B" della "Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" che vengono entrambe presentate e sottoposte all'esame all'Assemblea Generale, per consentire all'Assemblea stessa di discutere entrambe le proposte ed esprimersi in merito ad esse.

Parallelamente a tale ulteriore attività istruttoria effettuata dalla Commissione Relatrice, è stato istituito dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con nota n. 6994 del 2.09.2013, un Gruppo di Lavoro specificamente incaricato dell'approfondimento delle problematiche inerenti i Capitoli 9, 10 e 11 della suddetta "Bozza", che trattano aspetti della normativa tecnica di specifica competenza del Servizio Tecnico Centrale e delle Sezioni del Consiglio Superiore - quali le procedure di qualificazione dei prodotti da costruzione per uso strutturale, le procedure di collaudo statico, ecc. - costituito da consiglieri del Consiglio Superiore, tra i quali alcuni componenti interni della Commissione Relatrice stessa, nonché dai dirigenti del Servizio Tecnico Centrale e da un rappresentante della Corte dei Conti.

Tale Gruppo di Lavoro, nel corso delle riunioni effettuate in data 11.09.2014, 13.09.2014, 18.09.2014, 21.10.2014, 28.10.2014, 7.11.2014, 25.11.2014, 29.11.2014, 11.12.2014, 18.12.2014, 23.01.2014, 29.01.2014, 6.02.2014, 11.02.2014, 20.02.2014, 28.02.2014, 4.03.2014, 10.03.2014, 17.03.2014, 21.03.2014, 26.03.2014, 31.03.2014, 7.04.2014, 15.04.2014, 23.04.2014, 5.05.2014, 20.05.2014, 22.05.2014, 29.05.2014, 3.06.2014 ed 11.06.2014, ha analizzato i contenuti dei Capitoli 9, 10 e 11 della "Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" e, sulla base della dell'esperienza acquisita nell'ambito dell'attività istituzionale svolta presso il Servizio Tecnico Centrale ed il Consiglio Superiore, ha proposto alcune ulteriori modifiche ed integrazioni al testo dei Capitoli 9 e 11, proponendo altresì di non apportare alcuna sostanziale modifica al Capitolo 10 della "Bozza" stessa. Le proposte di modifiche ed integrazioni dei Capitoli 9 e 11 sono state

anch'esse trasmesse e sottoposte all'esame della Commissione Relatrice nel giugno 2014 e sono state recepite nel testo della "Bozza di revisione" con ulteriori parziali modifiche ed integrazioni proposte dalla Commissione Relatrice.

La "Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" del luglio 2014, recante la differenziazione del testo normativo del Capitolo 8 in "Testo A" e "Testo B", è stata inviata in formato elettronico dal Segretario Generale del Consiglio Superiore ai componenti dell'Assemblea generale ed è stata presentata all'Assemblea stessa nell'Adunanza del 18.07.2014, per le opportune valutazioni e per l'invio di eventuali osservazioni e proposte di emendamenti entro il termine del 5 settembre 2014.

Essendo pervenute al Consiglio Superiore numerose osservazioni e proposte di emendamenti, con nota n. 5896 dell'11.09.2014 il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha nominato un Gruppo di Lavoro costituito dai componenti interni della Commissione Relatrice, incaricato della classificazione e di un primo esame delle suddette osservazioni. Tale Gruppo di Lavoro ha proceduto alla loro classificazione mediante la predisposizione di una Tabella sinottica, nella quale tutte le osservazioni e proposte di emendamenti pervenute sono state ordinate per capitolo e paragrafo di riferimento, proponente, contenuto sintetico e tipo di osservazione, indicando per ciascuna di esse se, a parere del Gruppo di Lavoro, si tratta di osservazione "sostanziale" (S), oppure "non sostanziale" (NS), o di semplice refuso (R); l'ultima colonna della Tabella riporta le considerazioni del Gruppo di Lavoro riguardo a ciascuna osservazione e la conseguente proposta di "recepimento totale", di "recepimento parziale" o di "non accoglimento" dell'osservazione e quindi di inserimento o meno della relativa proposta di emendamento nella "Bozza di revisione". Le uniche osservazioni e proposte di emendamenti recepite ed inserite direttamente dal Gruppo di Lavoro nel testo della "Bozza" sono quelle relative ai refusi; per tutte le altre osservazioni e proposte di emendamento l'esame e la valutazione di merito è stato rinviato alla Commissione Relatrice.

Nel corso dell'Adunanza di Assemblea Generale del 26.09.2014, l'Assemblea è stata informata dell'avvenuta ricezione delle osservazioni e proposte di emendamenti alla "Bozza di revisione" e della nomina da parte del Presidente di un Gruppo di Lavoro con il compito di eseguire una preistruttoria al riguardo e di riferirne alla Commissione relatrice. Inoltre in tale Adunanza è stato richiesto all'Assemblea di esprimersi riguardo ad una metodologia di lavoro per procedere all'esame del testo normativo. Al riguardo è stato proposto un metodo di avanzamento dell'esame della "Bozza" normativa per gruppi di capitoli, che sarebbero stati discussi in successive Assemblee Generali; ciò al fine di cristallizzare la parte approvata e procedere speditamente nell'esame dell'intera bozza revisionale; questa proposta metodologica, tuttavia, non è stata condivisa da

numerosi componenti dell'Assemblea, che si sono espressi a favore di una trattazione completa in un'unica Adunanza di Assemblea Generale. Pertanto, in definitiva, l'Assemblea ha stabilito di trasmettere le osservazioni pervenute a tutti i componenti dell'Assemblea Generale e di portare in discussione la "Bozza di revisione" normativa in un'unica Adunanza fissata per il 24.10.2014 con tale unico argomento all'ordine del giorno.

Per quanto riguarda le osservazioni e le proposte di emendamenti pervenute, il loro testo integrale insieme con la relativa Tabella sinottica di cui sopra ed il testo della "Bozza" con l'inserimento delle sole correzioni dei refusi sono state trasmesse in data 9.10.2014 alla Commissione Relatrice, che si è riunita il 10.10.2014, il 17.10.2014 e il 21.10.2014 ed ha innanzi tutto condiviso la proposta del Gruppo di Lavoro di correzione dei refusi ed ha quindi proceduto all'esame di merito di tutte le osservazioni "sostanziali" e "non sostanziali", che sono state in gran parte recepite, spesso rielaborando tuttavia la relativa proposta di emendamento.

In merito ad alcune osservazioni "sostanziali" e alle relative proposte di emendamento a taluni paragrafi del Capitolo 4 della "Bozza di revisione", la Commissione Relatrice - come già verificatosi per il Capitolo 8 - non è pervenuta ad una valutazione univoca. Pertanto, nella riunione della Commissione Relatrice del 10.10.2014 è stato proposto di inserire gli emendamenti condivisi soltanto da alcuni componenti della Commissione nel "Testo B" della "Bozza di revisione", per consentire all'Assemblea Generale di esaminare anche tali emendamenti ed esprimersi al riguardo. Tale proposta è stata condivisa dalla Commissione Relatrice.

Di conseguenza, come dettagliatamente illustrato nei Considerato, il "Testo A" e "Testo B" della "Bozza di revisione" in definitiva si differenziano essenzialmente per quanto concerne i seguenti paragrafi del testo:

- par. 4.4.6 Tab. 4.4.III;
- par. 4.5.2.3 ultimo periodo;
- par. 8.4;
- par. 8.4.1;
- par. 8.4.2;
- par. 8.4.3.

Entrambe le Bozze di revisione delle NTC ("Testo A" e "Testo B") con le corrispondenti proposte di Voto ("Proposta di Voto A" e "Proposta di Voto B") in data 22-23.10.2014 sono state trasmesse in formato elettronico dal Segretario Generale del Consiglio Superiore ai componenti dell'Assemblea Generale per il relativo esame nell'Adunanza del 24.10.2014.

In tale Adunanza, tuttavia, dopo l'illustrazione della "Bozza di revisione" normativa ai presenti, non è stato possibile procedere alla trattazione di merito dell'Affare in oggetto per sopraggiunta mancanza del numero legale.

Pertanto l' Adunanza è stata rinviata alla data odierna del 14.11.2014, nella quale si è proceduto innanzi tutto alla lettura di entrambe le proposte di Voto ("Proposta di Voto A" e "Proposta di Voto B") e di seguito all'esame di merito delle proposte stesse e delle Bozze di revisione delle NTC allegate alle suddette proposte di Voto ("Testo A" e "Testo B"), già trasmesse in formato elettronico ai componenti dell'Assemblea Generale in data 22-23.10.2014. Su tali proposte di Voto e sulle Bozze di revisione normativa ad esse allegate si è svolto un intenso dibattito, nel corso del quale sono state formulate osservazioni e sono stati proposti anche numerosi emendamenti, alcuni dei quali sono stati direttamente recepiti ed inseriti nel testo normativo, mentre per tutte le altre osservazioni e proposte di emendamenti l'Assemblea ha stabilito che esse vengano allegate al Verbale dell'Adunanza stessa. Al termine del dibattito sono state poste in votazione entrambe le proposte di Voto ("Proposta di Voto A" e "Proposta di Voto B") e le corrispondenti Bozze di revisione delle NTC ("Testo A" e "Testo B").

L'Assemblea Generale a maggioranza ha espresso parere favorevole alla "Proposta di Voto A" ed al corrispondente "Testo A" della "Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni".

Per quanto concerne l'articolazione del testo, si rileva che la "Bozza" di revisione normativa risulta articolata nei seguenti Capitoli:

1. Oggetto
2. Sicurezza e prestazioni attese
3. Azioni sulle costruzioni
4. Costruzioni civili e industriali
5. Ponti
6. Progettazione geotecnica
7. Progettazione in presenza di azioni sismiche
8. Costruzioni esistenti
9. Collaudo statico
10. Redazione dei progetti esecutivi e delle relazioni di calcolo
11. Materiali e prodotti per uso strutturale
12. Riferimenti tecnici.

Al riguardo si evidenzia che, rispetto al testo delle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 (NTC 2008), non è stata modificata la successione dei Capitoli, nè la relativa denominazione, mentre sono stati modificati la numerazione e la denominazione di alcuni paragrafi.

Per quanto concerne i contenuti dei singoli Capitoli di entrambe le Bozze di revisione delle Norme Tecniche per le Costruzioni in esame, in linea generale si riporta quanto segue.

Il Capitolo 1 definisce l'oggetto delle Norme tecniche per le costruzioni, ossia i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità, fornendo i criteri generali di sicurezza, precisando le azioni che devono essere utilizzate nel progetto e definendo le caratteristiche dei materiali e dei prodotti strutturali.

Il Capitolo 2 individua i principi fondamentali per la valutazione della sicurezza, definendo altresì gli Stati limite, ultimo e di esercizio, per i quali devono essere effettuate le opportune verifiche sulle opere; vengono più adeguatamente definiti i concetti di vita nominale, denominata "vita nominale di progetto", di classe d'uso e di periodo di riferimento per l'azione sismica ; vengono altresì individuate le possibili azioni sulle costruzioni ed indicate le diverse combinazioni delle stesse e le conseguenti verifiche da eseguire.

Al Capitolo 3 sono definiti i modelli per la descrizione delle azioni ambientali e naturali (permanenti, variabili, eccezionali e sismiche).

Il Capitolo 4 tratta le diverse tipologie di costruzioni civili ed industriali (calcestruzzo, acciaio, legno, muratura, altri materiali), disciplinando anche i casi di sistemi costruttivi che utilizzino materiali diversi da quelli trattati nelle norme.

Il Capitolo 5 definisce i criteri generali e le indicazioni tecniche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti stradali e ferroviari. In particolare, per quanto attiene i ponti stradali, oltre alle principali caratteristiche geometriche, vengono definite le possibili azioni agenti, con i diversi schemi di carico per le azioni variabili da traffico; per i ponti ferroviari particolare attenzione viene posta sui carichi ed i relativi effetti dinamici. Vengono inoltre fornite prescrizioni per le verifiche, sia allo Stato limite ultimo che allo Stato limite di esercizio.

Il Capitolo 6 riguarda la progettazione geotecnica e tratta, in particolare, il progetto e la realizzazione delle opere di fondazione, delle opere di sostegno, delle opere in sotterraneo, delle opere e manufatti di materiali sciolti naturali, nonché dei fronti di scavo; vengono altresì affrontati gli aspetti del miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi, del consolidamento dei terreni che interessano opere esistenti, nonché della valutazione della sicurezza dei pendii e della fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree. Per il suo carattere di trasversalità, il Capitolo 6 presenta importanti interazioni con i Capitoli 2 "Sicurezza", 3 "Azioni" e 7 "Progettazione sismica" nonché con il Capitolo 5 "Ponti", per la parte di interazione terreno-struttura.

Nel Capitolo 7 vengono definiti i criteri generali di progettazione e modellazione delle strutture in presenza di azioni sismiche, i metodi di analisi, lineare e non lineare, ed i criteri di verifica allo

Stato limite ultimo ed allo Stato limite di esercizio; inoltre vengono fornite le disposizioni per il calcolo e le verifiche delle strutture in calcestruzzo, acciaio, miste acciaio-calcestruzzo, legno e muratura, nonché per i ponti e le opere geotecniche.

Il Capitolo 8 tratta le costruzioni esistenti, definendo i criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi sugli edifici esistenti in presenza di azioni sismiche, in base alla distinzione fondamentale delle tre categorie d' intervento che possono essere poste a base della progettazione (interventi di adeguamento, interventi di miglioramento e interventi di riparazione o interventi locali) e con riferimento alle caratteristiche materiche dei manufatti (costruzioni in muratura, in calcestruzzo, in acciaio o miste).

Il Capitolo 9 riporta le prescrizioni generali relative al collaudo statico delle opere ed alle responsabilità del collaudatore, fornendo altresì indicazioni sulle prove di carico, con particolare riguardo alle prove di carico su strutture prefabbricate e ponti.

Il Capitolo 10 tratta le regole generali per la redazione dei progetti strutturali e delle relazioni di calcolo; in particolare, per i casi in cui l'analisi strutturale e le relative verifiche siano condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, vengono indicati i controlli da effettuare sull'affidabilità dei codici utilizzati e l'attendibilità dei risultati ottenuti.

Il Capitolo 11 definisce le disposizioni per la qualificazione, certificazione ed accettazione dei materiali e prodotti per uso strutturale, in coerenza con le procedure consolidate del Servizio Tecnico Centrale e del Consiglio Superiore ed al contempo con le più recenti disposizioni comunitarie in materia, di cui al Regolamento n. 305/2011 (UE).

Il Capitolo 12 elenca i documenti tecnici che costituiscono riferimenti di comprovata validità e che pertanto possono essere utilizzati ad integrazione delle norme in esame e per quanto con esse non in contrasto, precisando che, per quanto non trattato nelle NTC stesse o nei documenti di comprovata validità elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali, restando nella responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle presenti Norme tecniche in esame.

CONSIDERATO

L'Assemblea rammenta preliminarmente che le Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. del 14.01.2008, attualmente vigenti, hanno rappresentato un fattore di grande rilevanza e novità nel panorama della normativa tecnica nazionale, attraverso l'introduzione di innovativi principi generali ed indirizzi metodologici, quali:

- la prestazionalità delle norme, per quanto consentito dall'esigenza di operatività delle norme stesse;
- la coerenza con gli indirizzi normativi a livello comunitario ed in particolare con gli Eurocodici e con le norme relative ai prodotti da costruzione;
- un particolare approfondimento della normativa sismica, che è stata ricondotta nell'ambito delle norme tecniche per le costruzioni.

La "Bozza di revisione delle Norme tecniche per le costruzioni" in esame intende porsi in continuità con le NTC del 2008, riconfermandone sostanzialmente l'impostazione concettuale e metodologica.

Rispetto alle Norme tecniche per le Costruzioni del 2008, il testo normativo è stato parzialmente rivisto, integrato ed aggiornato nei contenuti specifici, sia in relazione all'evoluzione tecnico-scientifica del settore delle costruzioni, sia a seguito dell'aggiornamento della normativa comunitaria in materia di prodotti da costruzione, sia nella prospettiva di una sempre maggiore integrazione delle norme nazionali con i documenti normativi europei e con gli Eurocodici.

Per molti aspetti, come di seguito ampiamente illustrato, il testo normativo è stato semplificato e reso più chiaro, anche a seguito dell'impatto determinato dall'applicazione concreta delle norme tecniche attualmente vigenti nei diversi contesti operativi, dal mondo della produzione di materiali e componenti strutturali, al settore della progettazione e realizzazione delle opere, agli ambiti istituzionali preposti alla verifica di conformità dei progetti ed al controllo di qualità di prodotto e di processo. Da tali settori istituzionali, professionali e produttivi, infatti, fin dall'emanazione delle Norme tecniche per le costruzioni del 2005 - nonostante l'indubbia semplificazione apportata dalle NTC del 2008 rispetto al testo precedente - era stata espressa, ed è stata ribadita anche nel periodo più recente, una forte domanda di ulteriore semplificazione, snellimento e maggiore operatività delle NTC, anche al fine di agevolarne il rispetto e la pratica applicazione.

Per quanto concerne gli aspetti più prettamente di merito della "Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le costruzioni" in esame, l'Assemblea rileva che il testo delle NTC, rispetto alle precedenti, è stato reso ancor più in linea con il quadro normativo comunitario ed in particolare con i contenuti degli Eurocodici, che hanno costituito un riferimento essenziale per la trattazione di molti argomenti ed ai quali è possibile far riferimento per eventuali approfondimenti, nonché con le disposizioni dell'Unione Europea sulla libera circolazione dei prodotti da costruzione, in particolare in relazione alla sopravvenuta pubblicazione del Regolamento UE n. 305/2011 del 9 marzo 2011, relativo alla commercializzazione dei prodotti da costruzione, che ha abrogato e sostituito la precedente Direttiva 89/106/CE sulla materia.

Entrando nel merito delle modifiche ed integrazioni apportate nella “Bozza di revisione delle Norme Tecniche per le costruzioni” rispetto alle NTC del 2008, l’Assemblea rileva che esse riguardano, in misura più o meno rilevante, pressoché tutti i Capitoli del testo, ad eccezione dei Capitoli 1 e 10.

Inoltre, rispetto alle NTC 2008, nel testo in esame si è proceduto ad una riscrittura di intere parti delle norme per renderne più chiaro il contenuto, è stata apportata una maggiore uniformazione terminologica e lessicale, sono stati eliminati alcuni refusi redazionali sia nelle formule che nel testo, sono stati aggiornati i riferimenti normativi e si è altresì proceduto ad una riorganizzazione complessiva delle norme, spostando alcuni paragrafi nell’ambito dello stesso capitolo per renderne più omogenea la lettura, pur conservando di massima l’articolazione dei paragrafi ormai sedimentata.

Al riguardo, l’Assemblea rileva che, a seguito dell’ampio lavoro redazionale già effettuato, nei successivi aggiornamenti delle Norme Tecniche per le Costruzioni sarebbe opportuno procedere ad un’ulteriore semplificazione, anche a livello formale, del testo e ad una maggiore sintesi dei contenuti delle norme, attraverso l’eliminazione di alcune parti introduttive, esplicative o didascaliche, e non prescrittive o prestazionali, inserite nei vari capitoli del testo, che appaiono pleonastiche, ma nella Bozza in esame sono state conservate per non modificare eccessivamente l’impianto complessivo delle NTC 2008 ormai consolidato.

Ciò osservato in linea generale, l’Assemblea, con riferimento ai singoli capitoli e paragrafi in cui si articola il testo della “Bozza di revisione delle Norme tecniche per le costruzioni” in esame, rileva quanto segue:

Capitolo 1 - Oggetto

Per quanto concerne i contenuti di tale capitolo, inerente l’oggetto delle Norme tecniche per le costruzioni, l’Assemblea evidenzia che il testo non è stato modificato rispetto al corrispondente Capitolo 1 delle NTC 2008.

Al riguardo si osserva che la necessità di una più ampia ed articolata definizione del campo di applicazione delle NTC era stata espressa dall’Assemblea con voto n. 205 del 21.01.2011 - nel quale si rilevava tra l’altro: “ (...) *Appare in questo senso del tutto evidente la necessità di aggiornare il quadro normativo primario finalizzato alla sicurezza delle costruzioni (leggi 1086/71 e 64/1974 e, in parte, il DPR 380/01) allineandolo all' evoluzione concettuale e tecnica nel frattempo intervenuta e testimoniata da atti di normazione secondaria quali le Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14/01/2008*”.

In merito si evidenzia, tuttavia, che tale tematica deve essere inquadrata nel più ampio processo, attualmente in corso, di aggiornamento ed integrazione di alcuni contenuti del DPR n. 380/2001 e ss. mm. ii., che costituisce norma di rango primario.

Al riguardo, si segnala, in particolare, l'esigenza di inserire in tale atto normativo le definizioni di "*costruzione*" e di "*opera*", che ricorrono nel testo in esame, nonché, in particolare, quelle di "*costruzioni provvisorie*" e "*costruzioni temporanee*", di cui al successivo Capitolo 2, par. 2.4.1 della "Bozza di revisione delle Norme tecniche per le costruzioni" in esame.

Per quanto concerne, in particolare, le costruzioni "*provvisorie*" e "*temporanee*", si richiamano le problematiche relative alla sicurezza nella realizzazione e nell'installazione di tali tipologie di costruzioni, tra le quali rientrano tutti i manufatti, fissi o smontabili, permanenti o temporanei, che comprendono elementi strutturali e presentano un'interazione con il terreno, anche se sono semplicemente "appoggiati" al suolo (ad esempio attrezzature mobili, o installate stabilmente, all'aperto o al chiuso, oppure in parchi di divertimento, destinate ad attività spettacolari, intrattenimenti, "attrazioni dello spettacolo viaggiante", ecc.). Queste tipologie di manufatti, come evidenziato nel Voto n. 53/2012 reso dalla I Sezione nell'Adunanza del 9.10.2012, devono essere progettate, ai fini della sicurezza e della salvaguardia dell'incolumità, sia secondo le specifiche normative tecniche di settore, sia secondo le Norme tecniche per le costruzioni relative agli aspetti strutturali e geotecnici, in particolare per quanto riguarda le verifiche di sicurezza; ovviamente tali verifiche devono essere estese all'intera struttura e non soltanto alle fondazioni; devono inoltre essere valutate le ricadute relative agli adempimenti tecnico-amministrativi per l'installazione di tali costruzioni "*provvisorie*" e "*temporanee*", in raccordo con la normazione primaria, secondo quanto precisato nel Voto sopra richiamato.

Ad avviso dell'Assemblea, risulterebbe molto opportuno introdurre nell'ambito della norma primaria anche la definizione degli "*interventi di messa in sicurezza*" con le necessarie precisazioni in merito ai relativi adempimenti tecnico-amministrativi, soprattutto in relazione agli eventi sismici, evidenziando, in generale, il carattere di estrema urgenza e tempestività d'intervento richiesta sia in tali circostanze, sia per altre emergenze che vengono gestite in primis dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco (la cui attività di "soccorso tecnico urgente" è regolamentata dal D.Lgs. 139/06), da Organi di Polizia, dalla Protezione Civile o da altre amministrazioni, e successivamente vengono affidate alla gestione degli Enti locali, che attualmente sono tenuti a farsene carico in assenza di un quadro legislativo specificamente definito, anche per quanto concerne il regime delle deroghe. Al riguardo, l'Assemblea prende atto di quanto rappresentato dal Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco nella nota prot. EM 5183/867 del 12.10.2012, agli

atti della Presidenza del Consiglio Superiore, condividendone le motivazioni ed auspicando un tempestivo intervento legislativo in materia.

Non si ritiene, tuttavia, che le Norme Tecniche per le Costruzioni possiedano un rango normativo tale da consentire di introdurre quanto sopra indicato. Pertanto, pur riconoscendo l'importanza delle questioni richiamate, l'Assemblea ritiene che eventuali integrazioni dell'“Oggetto” delle NTC definito al Capitolo 1, vadano rinviate ad un successivo aggiornamento delle norme stesse, laddove siano stati introdotti, nel frattempo, nuovi indirizzi in tal senso nelle norme di rango primario.

Capitolo 2 - Sicurezza e prestazioni attese

L'Assemblea rileva, in termini generali, che al Capitolo 2, *Sicurezza e prestazioni attese*, sono state apportate alcune modifiche rispetto al testo delle Norme tecniche per le costruzioni del 2008, soprattutto per quanto riguarda il paragrafo 2.4, denominato “*Vita nominale di progetto, classi d'uso e periodo di riferimento*”, che è stato sostanzialmente rivisto e riformulato, in particolare in relazione alle prescrizioni relative alla “*vita nominale*” - che tra l'altro è stata ridefinita più correttamente “*vita nominale di progetto*” - e ai tipi di costruzioni a cui tale concetto va applicato, rendendo altresì la norma più aderente ai corrispondenti contenuti dell' Eurocodice 1.

In particolare, è stato precisato che la “*vita nominale di progetto*” V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla manutenzione così come prevista in sede di progetto, mantenga i livelli prestazionali per i quali è stata progettata. E' stato in tal modo evidenziato il significato convenzionale di tale parametro, che è sostanzialmente finalizzato all'individuazione delle azioni nell'ambito della valutazione della sicurezza ed alle relative verifiche.

Inoltre sono stati distinti anche sotto il profilo operativo i concetti di “*vita nominale di progetto*” dell'opera e di impiego dell'opera, per il quale i livelli di sicurezza vengono differenziati sulla base delle “*classi d'uso*”. Da ciò deriva, quindi, l'eliminazione, nella *Tabella 2.4.I*, dei riferimenti a determinati tipi di opere, peraltro non esaustivi, presenti nelle NTC 2008 e l'introduzione, ai fini della determinazione della V_N , di categorie generali di costruzioni che si differenziano sotto il profilo non tipologico ma prestazionale: “Costruzioni provvisorie e temporanee”, “Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari” e “Costruzioni con livelli di prestazioni elevati”; per ciascuna di tali categorie generali viene prescritto un valore minimo della “*vita nominale di progetto*”.

Sono stati introdotti chiarimenti anche riguardo alla scelta della “*vita nominale di progetto*” per le opere in fase di costruzione, al fine di evitare l’assunzione di valori per i quali le metodologie probabilistiche di valutazione delle azioni, basati su di esse, perdono di significato tecnico.

Inoltre, in generale sono stati precisati alcuni aspetti che risultavano poco definiti o poco chiari nel testo del Capitolo 2 delle NTC 2008 ed è stata complessivamente migliorata la struttura e la forma espositiva delle norme.

Per quanto riguarda le altre principali modifiche apportate al testo, si rileva quanto segue:

- ai paragrafi 2.1, 2.2.3 e 2.2.6 sono state inserite prescrizioni specifiche sulla sicurezza antincendio;
- sono stati aggiunti i paragrafi 2.2.4 e 2.2.5, rispettivamente relativi alla *Durabilità* ed alla *Robustezza*;
- al paragrafo 2.3, *Valutazione della sicurezza*, è stata migliorata l'esposizione dei principi della sicurezza;
- nel paragrafo 2.5.2, *Caratterizzazione delle azioni elementari*, è stata inserita una definizione più puntuale dei coefficienti di combinazione;
- al paragrafo 2.6.1, *Stati limite ultimi*, è stato chiarito che per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) devono essere eseguite adottando due possibili approcci progettuali fra loro alternativi (“*Approccio 1*” e “*Approccio 2*”), precisando per ciascuno di essi il procedimento ed i relativi coefficienti da applicare.

Infine, si rileva che è stato eliminato dal testo ogni residuo riferimento al metodo delle tensioni ammissibili ed ai relativi decreti attuativi, che peraltro, secondo le NTC 2008, risultavano applicabili solo in limitatissime parti del territorio nazionale.

Riguardo alla Tabella 2.5.I “*Valori dei coefficienti di combinazione*”, relativa agli edifici civili e industriali di tipo corrente, si è ritenuto opportuno non definire tali coefficienti anche per ulteriori categorie di opere civili, in quanto ciò avrebbe comportato un’integrazione della Tabella medesima con una casistica estremamente articolata, relativa a singole tipologie di opere, che comunque non sarebbe risultata esaustiva.

In relazione a quanto sopra rilevato, l’Assemblea è dell’avviso che, in linea generale, la redazione di “Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici” o di “Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici” (come previsto nel Cap. 12 delle NTC) costituisca lo strumento più efficace per la declinazione dei principi e dei contenuti delle NTC stesse in settori specifici, ad esempio nel settore delle opere marittime in ambito portuale,

anche in ragione della loro intrinseca specificità tecnica. Ciò, peraltro, in accordo con la produzione di indirizzi normativi già in parte effettuata dal Consiglio Superiore in tale materia (ad esempio con le “Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime”) e, su un piano strategicamente più ampio, con l’attività di standardizzazione tecnica per questo settore da parte di Paesi che, come il nostro, giocano un ruolo determinante nello scenario delle politiche di sviluppo delle infrastrutture portuali a livello internazionale.

Capitolo 3 - Azioni sulle costruzioni

L’Assemblea rileva che il Capitolo 3, *Azioni sulle costruzioni*, della Bozza normativa in esame si pone in sostanziale continuità con il testo normativo vigente, osservando che le modifiche apportate rispetto alle NTC 2008 si limitano, sostanzialmente, ai seguenti aspetti:

- il titolo del paragrafo 3.1.4, *Carichi variabili*, delle NTC 2008, è stato modificato in *Sovraccarichi*, termine in linea sia con la tradizione tecnica nazionale, sia con le più recenti traduzioni ufficiali degli Eurocodici; inoltre il relativo articolato è stato parzialmente modificato, inserendo opportune precisazioni ed eliminando alcune indicazioni pleonastiche; la Tabella 3.1.II *Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d’uso delle costruzioni* è stata anch’essa rivista ed integrata per quanto concerne la definizione delle categorie d’uso;
- sono stati aggiunti i paragrafi 3.1.4.2 e 3.1.4.3, nei quali, così come nel paragrafo 3.1.4.1, è stata effettuata una distinzione più netta fra i carichi verticali uniformemente distribuiti, i carichi verticali concentrati ed i carichi orizzontali;
- al paragrafo 3.2.2, *Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche* è da evidenziare la riformulazione delle categorie di sottosuolo, effettuata sulla base dell’esperienza progressivamente accumulata nell’applicazione delle NTC 2008, che elimina le lacune presentate dal testo precedente in presenza di possibili combinazioni della profondità del substrato e della velocità equivalente delle onde di taglio;
- ai paragrafi 3.2.3.4, *Spettri di risposta di progetto per lo stato limite di operatività (SLO)*, 3.2.3.5, *Spettri di risposta di progetto per gli stati limite di danno (SLD), di salvaguardia della vita (SLV) e di prevenzione del collasso (SLC)*, e 3.2.3.6, *Impiego di accelerogrammi*, è stata fornita una definizione più precisa degli stati limite per l’azione sismica e sono state inserite prescrizioni e limitazioni riguardanti l’analisi sismica mediante accelerogrammi;
- al paragrafo 3.3, *Azioni del vento* ed ai relativi paragrafi 3.3.1 e 3.3.2, è stata ridefinita in maniera più esplicita la dipendenza della velocità di riferimento del vento dall’altitudine s.l.m. e dal periodo di riferimento, assunto coincidente con il periodo di ritorno; inoltre nella

Tabella 3.3.III sono state inserite precisazioni anche in termini quantitativi riguardo alle classi di rugosità del terreno;

- al paragrafo 3.3.10 Avvertenze progettuali, le indicazioni relative all'azione del vento sono state semplificate, precisate e rese maggiormente operative per il progettista;
- al paragrafo 3.4.1 *Carico della neve sulle coperture*, è stata inserita una definizione del carico della neve più coerente con quelle dell'azione sismica e del vento (equazione 3.4.1); inoltre, al paragrafo 3.4.2 si è provveduto ad aggiungere alcune Province nella zonazione della neve e sono state dissociate le condizioni di carico della neve dalla presenza del vento (paragrafi 3.4.3.2 e 3.4.3.3);
- al paragrafo 3.5.2, *Temperatura dell'aria esterna*, è stata inserita una graduazione delle temperature massime e minime dell'aria esterna in funzione delle Zone geografiche;
- al paragrafo 3.6, *Azioni eccezionali*, sono stati ridefiniti e precisati i principi generali relativi alle azioni eccezionali; al paragrafo 3.6.1.1, *Definizioni* relative alle azioni di incendio ed al paragrafo 3.6.1.2, *Richieste di prestazioni*, il testo è stato adeguato a quanto prescritto dalla vigente normativa di settore; inoltre sono state integrate le prescrizioni relative all'“*Incendio di progetto*” (paragrafo 3.6.1.5.1), nonché agli urti causati dal traffico veicolare sopra i ponti (paragrafo 3.6.3.3.2) ed agli urti causati dal traffico ferroviario (paragrafo 3.6.3.4); per quanto concerne gli urti causati da imbarcazioni ed aeromobili (paragrafo 3.6.3.5), è stato indicato che tali azioni devono essere valutate sulla base delle indicazioni riportate in documenti di comprovata validità di cui al Cap. 12 delle NTC stesse.

Al riguardo, l'Assemblea rileva che i paragrafi 3.6.3.5 e 3.6.3.6 delle NTC 2008, relativi alle azioni eccezionali causate dagli urti di imbarcazioni e dagli urti di elicotteri, sono stati opportunamente unificati in un unico paragrafo che rinvia, sia per le imbarcazioni che per gli aeromobili, a documenti di comprovata validità, stante l'estrema variabilità di tali azioni in relazione alle reali o potenziali circostanze operative.

In merito si osserva, in particolare, che la modellazione delle azioni causate dagli urti di imbarcazioni in ambito portuale deve coerentemente riferirsi a scenari direttamente riferibili alle manovre delle navi in fase di accosto a strutture di banchina o a pontili. Peraltro, riguardo a tali fattispecie, criteri e metodologie per il calcolo delle forze statiche equivalenti possono essere desunti, con adeguato dettaglio e chiarezza espositiva, nell'ambito della letteratura tecnica in materia consolidata in ambito internazionale (norme ASHTO, ecc.).

Capitolo 4 - Costruzioni civili e industriali

Con riferimento ai contenuti del Capitolo 4, *Costruzioni civili e industriali* - che riguarda specificamente le costruzioni realizzate in calcestruzzo, acciaio, acciaio-calcestruzzo, legno e muratura, dettando inoltre disposizioni relative alle costruzioni in altri materiali - l'Assemblea osserva innanzi tutto che, nella prossima revisione delle NTC, una specifica trattazione dovrebbe essere riservata alle costruzioni realizzate in alluminio, che costituiscono tipologie strutturali ormai ampiamente diffuse e necessitano pertanto delle relative disposizioni normative, in linea con i contenuti dell'Eurocodice 9, ormai da tempo disponibile.

Analogamente, l'Assemblea rileva la necessità che nella prossima revisione delle NTC vengano altresì inserite specifiche norme tecniche relative alla progettazione mediante l'utilizzo di materiali e prodotti fibrorinforzati ed alla qualificazione di tali materiali e prodotti, che trovano ormai una notevole diffusione sul mercato e pertanto necessitano di una specifica trattazione che ne evidenzi le caratteristiche prestazionali, le modalità di progettazione e di controllo di produzione ed i relativi limiti d'impiego.

Per quanto riguarda gli aspetti specifici relativi al paragrafo 4.1, *Costruzioni in calcestruzzo*, l'Assemblea evidenzia che le principali modifiche proposte rispetto alle NTC 2008 riguardano i seguenti punti:

- nel paragrafo 4.1.1.1, *Analisi elastica lineare*, è stata inserita la possibilità di considerare la ridistribuzione dei momenti anche per travi di telai in cui siano trascurabili gli effetti del secondo ordine; sono stati, inoltre, previsti opportuni limiti al rapporto x/d nelle sezioni critiche;
- nel paragrafo 4.1.2.1.2.1, *Diagrammi di progetto tensione-deformazione del calcestruzzo*, è stata introdotta, in accordo con l'Eurocodice 2, la relazione tensione - deformazione per il calcestruzzo confinato; al riguardo si evidenzia la necessità di aggiornare conseguentemente il testo della Circolare applicativa delle NTC;
- nei paragrafi 4.1.2.2.4.4 e 4.1.2.2.4.5, inerenti lo stato limite di fessurazione, in accordo con quanto riportato nell'Eurocodice 2 si è fatto riferimento al valore caratteristico di apertura delle fessure w_k , anziché al valore di calcolo w_d ; in particolare, nel paragrafo 4.1.2.2.4.5, *Verifica allo stato limite di fessurazione*, è stato precisato che l'ampiezza caratteristica delle fessure w_k va calcolata come 1,7 volte il prodotto della deformazione media delle barre d'armatura ϵ_{sm} per la distanza media, anziché massima, tra le fessure Δ_{sm} , evitando in tal modo difficoltà connesse alla valutazione della distanza massima fra le fessure, ricadendo operativamente nelle valutazioni già in vigore con le NTC 2008 e coerenti con l'Eurocodice 2;

- nei paragrafi 4.1.2.2.5.1 e 4.1.2.2.5.2 sono state rettificata le formule 4.1.15, 4.1.16 e 4.1.17;
- nel paragrafo 4.1.2.3.4.2 *Verifiche di resistenza e duttilità*, è stato modificato il valore dell'eccentricità minima per i pilastri soggetti a compressione assiale; inoltre i valori del coefficiente α che possono essere assunti in mancanza di specifiche valutazioni sono stati definiti in accordo con l'Eurocodice 2; sono state altresì introdotte le verifiche di duttilità con la definizione della curvatura convenzionale di prima plasticizzazione;
- nel paragrafo 4.1.2.3.4.2 è stata riformulata la norma relativa all'eccentricità nel caso dei pilastri soggetti a compressione assiale; è stata inoltre inserita la modalità di calcolo della duttilità di curvatura;
- nel paragrafo 4.1.2.3.5.1 *Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio*, è stata richiamata più esplicitamente l'attenzione sul principio per cui, anche se, sulla base del calcolo, non è richiesta armatura a taglio, è comunque necessario disporre un'armatura minima secondo quando precisato nella norma stessa; è consentito omettere tale armatura minima in elementi quali solai, piastre e membrature a comportamento analogo soltanto a condizione che sia garantita una ripartizione trasversale dei carichi. E' stata inoltre corretta l'espressione per il calcolo della resistenza a taglio, specificando nel testo l'unità di misura da adottare per la resistenza caratteristica del calcestruzzo e la modalità per determinare il rapporto geometrico dell'armatura longitudinale tesa;
- nel paragrafo 4.1.2.3.5.2 è stata corretta la formula 4.1.30;
- nel paragrafo 4.1.2.3.5.4, *Verifica al punzonamento*, rispetto al testo delle NTC 2008 è stato precisato che le verifiche nei riguardi del punzonamento allo stato limite ultimo vanno estese non solo alle lastre, ma anche alle solette piene, alle solette nervate a sezione piena sopra le colonne e alle fondazioni. Inoltre, è stata introdotta una modifica nel dimensionamento delle armature a punzonamento; infatti, nel caso in cui tali armature vengano previste, non viene affidato ad esse l'intero sforzo allo stato limite ultimo, bensì si prescrive di inserire tali armature nelle zone in cui il calcestruzzo non è in grado di fornire la richiesta resistenza a punzonamento; per la valutazione della resistenza al punzonamento sono stati inoltre richiamati i parr. 6.4.4 e 6.4.5 dell'Eurocodice 1.
- nel paragrafo 4.1.2.3.6, *Resistenza nei confronti di sollecitazioni torcenti*, in linea con quanto previsto per le verifiche al taglio, sono stati modificati i limiti di $\text{ctg } \theta$ (inclinazione delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave) consentendo in tal modo che nei calcoli venga adottato un unico valore di θ per le verifiche a taglio e torsione;

- nel paragrafo 4.1.2.3.9.2, *Verifiche di stabilità per elementi snelli*, è stata semplificata la formula per il calcolo della snellezza limite per pilastri singoli ed è stato introdotto un chiarimento riguardo al calcolo della lunghezza libera di inflessione per le pareti;
- nel paragrafo 4.1.6.1.1, *Armatura delle travi*, è stata introdotta la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, nel calcolo dell'apposita armatura negli appoggi di estremità all'intradosso;
- nel paragrafo 4.1.6.1.4, *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*, riguardo alle saldature, anche in relazione al parere della I Sezione del Consiglio Superiore reso con Voto n. 20 del 15.05.2012 in merito alla questione delle saldature degli acciai da armatura, è stata richiamata esplicitamente la norma UNI EN ISO 17660-1:2007 riguardante i *Giunti saldati destinati alla trasmissione del carico*, introducendo tale richiamo anche negli altri paragrafi delle NTC che trattano lo stesso argomento (Capitolo 11); per quanto riguarda le giunzioni meccaniche per barre di armatura, è stato precisato che tali giunzioni devono essere qualificate secondo le relative disposizioni di cui al Capitolo 11;
- nel paragrafo 4.1.8, *Norme ulteriori per il calcestruzzo armato precompresso*, sono stati specificati i valori dei coefficienti parziali γ_p da adottare nella verifica delle sezioni (paragrafo 4.1.8.1.1);
- al paragrafo 4.1.10 sono stati eliminati i riferimenti alla procedura di deposito presso il Servizio Tecnico Centrale per le strutture prefabbricate ai sensi dell'art. 9 della legge n. 1086/71 e alla certificazione di idoneità di cui agli art. 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64, in quanto superati dalle disposizioni del par. 4.6 e del Cap.11; inoltre si è ritenuto pleonastico il richiamo all'obbligo del deposito della documentazione tecnica presso l'ufficio regionale competente ai sensi della vigente legislazione in materia;
- al paragrafo 4.1.11, *Calcestruzzo a bassa percentuale di armatura o non armato*, le modalità di calcolo relative al calcestruzzo a bassa percentuale di armatura o non armato sono state aggiornate in accordo con quanto riportato nell'Eurocodice 2;

Riguardo al paragrafo 4.2, *Costruzioni in acciaio*, si rileva che, oltre all'introduzione di un paragrafo relativo all'utilizzo degli acciai inox (paragrafo 4.2.1.2) e all'aggiornamento delle norme di riferimento riportate nei vari paragrafi, sono state apportate, principalmente, le seguenti modifiche rispetto alle NTC 2008:

- in accordo con la più recente normativa europea, è stato precisato che i requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata devono essere conformi alle UNI EN 1090-

2:2011 - Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio, per quanto non in contrasto con le NTC stesse;

- nel paragrafo 4.2.3.1, *Classificazione delle sezioni*, rispetto al testo delle NTC 2008 la dizione “*curvatura*” è stata sostituita con “*rotazione*”; inoltre, sia in tale paragrafo che nel 4.2.3.3 sono state aggiornate le definizioni delle sezioni: le sezioni di classe 1 sono state definite *duttili*, quelle di classe 2 *compatte*, quelle di classe 3 *semi-compatte* e quelle di classe 4 *snelle*; in merito si evidenzia che nella Circolare applicativa delle NTC dovranno essere esplicitate le modalità di classificazione delle sezioni trasversali;
- nel paragrafo 4.2.4.1.4, *Stato Limite di Fatica*, è stata introdotta la definizione di *strutture sensibili* e di *strutture poco sensibili* alla rottura per fatica; conseguentemente tale terminologia è stata introdotta anche nella Tab. 4.2.XI - *Coefficienti di sicurezza da assumere per le verifiche a fatica*; inoltre è stato precisato che la resistenza a fatica di un dettaglio costruttivo è individuata mediante una curva caratteristica, detta curva S-N, che esprime il numero di cicli a rottura N in funzione delle variazioni di tensione nel ciclo $\Delta\sigma$ o $\Delta\tau$; è stato altresì precisato come devono essere effettuate le verifiche a fatica *a vita illimitata e a danneggiamento*.

Nel paragrafo 4.3, *Costruzioni composte acciaio-calcestruzzo*, sono state effettuate principalmente alcune modifiche editoriali di figure, espressioni e simboli; nel 4.3.4.2.1 sono stati meglio specificati i richiami alle costruzioni in acciaio ed al particolare alla larghezza collaborante per calcolare la resistenza a flessione; sono stati inoltre apportati chiarimenti in merito ai limiti di applicabilità delle indicazioni normative per le colonne composte, nonché riguardo all’ utilizzo del “*metodo n*” per le verifiche delle tensioni; è stato altresì precisato quando considerare l’eventuale influenza di viscosità, fessurazione, temperatura, fasi costruttive, deformazioni; è stato chiarito che la norma fornisce indicazioni generali su come affrontare il progetto della connessione tra parte in acciaio e in calcestruzzo, ma che le regole di dettaglio sono fornite solo per i connettori duttili e sono state semplificate le indicazioni per il calcolo della resistenza a flessione con metodo plastico ed elastico-plastico. Infine, al par. 4.3.5.3.1 *Resistenza della sezione per tensioni normali*, è stato introdotto e descritto un modello di confinamento, precisando altresì che è possibile fare riferimento a vari modelli di confinamento presenti nelle normative e nella documentazione tecni-co/scientifica di comprovata validità.

Nel paragrafo 4.4, *Costruzioni in legno*, le principali modifiche rispetto al testo delle NTC 2008 sono le seguenti:

Legno massiccio a sezione rettangolare:

- sono state revisionate le norme relative alla classificazione a vista secondo la resistenza, in accordo con le disposizioni dell'Appendice A della UNI EN 14081;
- sono stati rielaborati i valori caratteristici delle varie specie;
- sono stati applicati metodi di classificazione a vista esclusivamente per elementi sollecitati di bordo, con obbligo di classificazione a macchina (in assenza di specifiche prove) per elementi sollecitati di piatto (UNI EN 1912: 2012).

Legno lamellare:

- sono state ridefinite le classi di resistenza ed introdotte delle classi a trazione (*T-classes*), per le tavole componenti il legno lamellare;
- è stato precisato che altri assortimenti giuntati, quali i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, seguono le stesse regole di controllo della produzione in fabbrica disposte dalla UNI EN 14080;
- si è introdotto l'obbligo di classificazione a macchina delle singole tavole aventi classe di resistenza superiore a C30;
- per tutti gli elementi giuntati è stato introdotto l'obbligo di certificazione di sistema secondo la UNI EN ISO 9001;
- sono stati introdotti, per quegli elementi non coperti da rispettiva norma armonizzata, i criteri di conformità definiti nelle "*Linee Guida per la certificazione dell'idoneità tecnica all'impiego di materiali e prodotti innovativi in legno per uso strutturale*" recentemente approvate dal Consiglio Superiore a seguito del Voto n. 144 del 13.03.2012.

Inoltre, per quanto riguarda i coefficienti parziali γ_M , accanto ai valori attualmente riportati nelle NTC 2008, è stata introdotta una seconda serie, inserita nella colonna B della Tabella 4.4. III sotto riportata, con la precisazione che tali valori possono esser assunti "...per produzioni continuative di elementi o strutture, soggette a controllo continuativo del materiale dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico medio e valor medio) della resistenza non superiore al 15%. Le suddette produzioni devono essere inserite in un sistema di qualità di cui al § 11.7".

Tab. 4.4.III - Coefficienti parziali γ_M per le proprietà dei materiali

Stati limite ultimi	Colonna A γ_M	Colonna B γ_M
combinazioni fondamentali		
legno massiccio	1,50	1,45
legno lamellare incollato	1,45	1,35
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,45	1,35
pannelli di particelle o di fibre	1,50	1,40
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40	1,30
unioni	1,50	1,40
combinazioni eccezionali	1,00	1,00
	Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.	

Per facilitare il confronto tra i coefficienti di sicurezza γ_M di cui alla Colonna B ed i corrispondenti coefficienti di sicurezza γ_M di cui alle vigenti NTC 2008, nonché con quelli suggeriti dall'Eurocodice 5, è stata predisposta una Tabella, di seguito riportata, in cui sono posti a confronto i valori dei coefficienti di sicurezza γ_M proposti nella colonna B della Tabella 4.4.III della “Bozza” in esame, i valori dei coefficienti di sicurezza γ_M vigenti ai sensi delle NTC 2008, nonché quelli suggeriti dall'Eurocodice 5.

Stati limite ultimi	γ_M		
	Bozza Colonna B	NTC 2008	EC5
legno massiccio	1,45	1,50	1,30
legno lamellare incollato	1,35	1,45	1,25
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,35	-	-
pannelli di particelle o di fibre	1,40	1,50	1,30
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,30	1,40	1,20
unioni	1,40	1,50	1,30
combinazioni eccezionali	1,00	1,00	1,00

Per quanto riguarda le suddette modifiche dei coefficienti di sicurezza γ_M per le costruzioni in legno, l'Assemblea osserva quanto segue.

Nella maggior parte degli Stati membri dell'UE, le normative nazionali ed i documenti nazionali per l'applicazione degli Eurocodici hanno adottato coefficienti di sicurezza dei materiali lignei in sintonia o molto spesso identici a quelli proposti dall' Eurocodice 5, che peraltro non costituisce normativa cogente, ma soltanto di indirizzo a livello europeo.

Pertanto si ritiene opportuno, nell'ambito della revisione delle vigenti NTC, avvicinare tali coefficienti di sicurezza γ_M a quelli in uso negli altri paesi europei, legando tale riduzione alla costanza delle procedure di controllo e delle caratteristiche prestazionali del prodotto. Ciò anche al fine di non ostacolare la libera circolazione di elementi strutturali lignei.

In merito si rileva che continua ad essere esercitata, da parte delle istituzioni comunitarie, una costante attenzione sull'attività regolatoria dell'Italia, affinché possano essere utilizzati i medesimi coefficienti proposti nell' Eurocodice 5 - ancorché non cogenti - adottati, con nessuna o poche variazioni, dagli altri Paesi europei. Risulta quindi importante avviare, dopo l'introduzione dei materiali lignei nella normativa tecnica nazionale effettuata nel 2008, un processo di riavvicinamento della normativa nazionale con quella comunitaria.

Con riferimento al paragrafo 4.5, *Costruzioni in muratura*, si rileva che, oltre ad aver reso più chiara l'interpretazione del testo normativo, sono state apportate essenzialmente le seguenti modifiche al testo delle NTC 2008, sulla base di quanto previsto negli Eurocodici e ampiamente sostenuto da ricerche e indagini sperimentali condotte su materiali prodotti in Italia:

- è stata considerata, fra i sistemi costruttivi, la muratura confinata, progettata con riferimento a quanto indicato nelle norme della serie UNI EN 1996 e UNI EN 1998 (Eurocodici 6 ed 8) con le relative Appendici nazionali;
- al § 4.5.2.2 *Elementi resistenti in muratura*, sono stati introdotti spessori minimi dei setti dei blocchi forati, ai fini del controllo dei meccanismi di rottura;
- al § 4.5.6.4 *Verifiche semplificate*, le regole costruttive sono state integrate con la prescrizione di percentuali minime di area resistente di muratura portante nelle due direzioni principali dell'edificio, caratteristica molto importante e non garantita dal controllo tensionale; è stato altresì modificato il titolo del paragrafo, che nelle NTC 2008 era intitolato impropriamente "*Verifica alle tensioni ammissibili*": si tratta del paragrafo riguardante gli edifici semplici, per i quali si effettua un controllo di tipo tensionale che non è riconducibile ad una verifica "alle tensioni ammissibili". Per quanto concerne il § 4.5.1 "Costruzioni in muratura" l'Assemblea concorda con l'opportunità di inserire in tale paragrafo, come proposto dalla Commissione Relatrice, l'avvertenza che, qualora vengano utilizzate tipologie murarie o materiali diversi da quelli esplicitamente richiamati nel testo, devono essere applicate le procedure di cui ai paragrafi 4.6 e 11.1 delle norme stesse;
- al § 4.5.2.3 *Murature*, rispetto al corrispondente testo delle NTC 2008 è stato aggiunto il seguente periodo: "*L'uso di giunti di malta sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) e/o di giunti verticali a secco va limitato ad edifici con numero di piani fuori terra non superiore a quanto specificato al § 7.8.1.2 ed altezza interpiano massima di 3.5 m.*"

Riguardo a quest'ultimo punto, si evidenzia che la muratura realizzata con giunti verticali a secco è presente negli Eurocodici e nelle Appendici nazionali pubblicate dopo il DM 14/01/2008. Comunque, in considerazione del fatto che tale tipo di muratura presenta una resistenza a taglio inferiore a quella realizzata con giunti verticali riempiti di malta e capacità deformative sotto azioni sismiche inferiori a quelle della muratura con giunti verticali riempiti, il relativo impiego è stato limitato alle zone sismiche a bassa sismicità per edifici fino a 2 o 3 piani, a seconda del grado di sismicità.

Per quanto concerne il paragrafo 4.6, *Costruzioni di altri materiali*, si rileva innanzi tutto che, per maggiore chiarezza espositiva della norma e coerenza con il contenuto dell'intero Capitolo 4

Costruzioni civili e industriali, il testo normativo di questo paragrafo fa più esplicito riferimento alle *costruzioni*, intese sia come sistemi costruttivi sia come singole costruzioni, progettate con l'impiego di *materiali* diversi da quelli disciplinati dalle norme tecniche in vigore, anziché ai singoli *materiali* impiegati, che di per sé sono normati al Capitolo 11. Inoltre si evidenzia che - anche in linea con tutta l'attività istituzionale finora svolta dal Consiglio Superiore e dal Servizio Tecnico Centrale nel settore del controllo sui materiali ed i sistemi costruttivi non tradizionali o non trattati nelle NTC 2008 - il paragrafo 4.6 è stato reso più aderente al dettato del comma 2 dell'art. 52 del D.P.R. 380/2001 come modificato dall'art. 45, comma 2, lettera a), del D.L. 6 dicembre 2011, n. 201, convertito con modificazioni dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214.

Infatti l'intero paragrafo è stato così riformulato:

“Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata, ai sensi dell'articolo 52, comma 2, del D.P.R. 380/01, dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio e previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Si intendono per “sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche” quelli per cui le regole di progettazione ed esecuzione non siano previste nelle presenti norme tecniche o nei riferimenti tecnici e nei documenti di comprovata validità di cui al Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dalle presenti norme tecniche.

In ogni caso, i materiali o prodotti strutturali utilizzati nel sistema costruttivo devono essere conformi ai requisiti di cui al Capitolo 11.

Per singoli casi specifici le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti possono avvalersi dell'attività consultiva, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera b), del D.P.R. 204/2006, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si esprime previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale”

Pertanto nel testo così riformulato si ribadisce l'obbligo della procedura di autorizzazione in tutti i casi in cui vengano utilizzati materiali e sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle norme tecniche, precisando che nei casi dubbi le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti, qualora ritenuto necessario al fine di verificare il rispetto dei predetti requisiti, possono sempre avvalersi dell'attività consultiva del Consiglio Superiore previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale. Viene inoltre meglio esplicitato, con riferimento alle regole di progettazione ed esecuzione, cosa si intende per “sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme

tecniche”, nonché ribadito che per i materiali e prodotti strutturali impiegati nel sistema costruttivo si applicano comunque le regole del Capitolo 11.

Inoltre, nel Capitolo 4, così come nell’intero testo, la dizione “*cemento armato*” è stata opportunamente sostituita con la terminologia più corretta di “*calcestruzzo armato*”. Analogamente, le espressioni “*azione di calcolo*” e “*resistenza di calcolo*” sono state sostituite rispettivamente con le espressioni “*azione di progetto*” e “*resistenza di progetto*”, in accordo con quanto specificato al Capitolo 2, *Sicurezza e prestazioni attese*.

Capitolo 5 - Ponti

Le modifiche al Capitolo 5, *Ponti*, sono finalizzate in linea generale a migliorare il testo delle NTC 2008 anche per renderne più chiara l’interpretazione, correggendo alcune imprecisioni e modificando alcuni riferimenti ormai superati, riconfermando peraltro sostanzialmente l’impostazione e le finalità del testo attualmente in vigore, fornendo inoltre indicazioni integrative anche con riferimento a quanto previsto negli Eurocodici.

In particolare molte modifiche sono finalizzate ad uniformare alcune definizioni contenute nel testo precedente con quelle riportate in altri testi normativi cogenti, quali il vigente D.M. *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*, nonché a chiarire alcuni aspetti specifici che potevano generare dubbi interpretativi.

Al fine di evitare inutili ripetizioni di testo, alcuni paragrafi presenti sia nella sezione stradale che in quella ferroviaria sono stati mantenuti per intero nella sezione stradale, mentre nella sezione ferroviaria è stato operato il rinvio all’omologo paragrafo stradale.

Per quanto riguarda il §5.1.2.4 *Compatibilità idraulica*, relativo ai *Ponti stradali*, che viene richiamato al successivo § 5.2.1.2 relativo ai *Ponti ferroviari*, l’Assemblea rileva che le modifiche apportate rispetto al testo delle NTC 2008 sono finalizzate innanzi tutto a precisare i contenuti dei documenti progettuali da redigere (studio di compatibilità idraulica, costituito da una relazione idrologica e da una relazione idraulica), in accordo con il vigente Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, di cui al D.P.R. n. 207/2010, nei casi in cui il ponte interessa un corso d’acqua naturale o artificiale.

Inoltre sono state integrate e rese più chiare le disposizioni relative alle suddette fattispecie, ribadendo che “*Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d’acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali.*” E precisando quanto segue: “*Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente. Per i ponti esistenti, eventualmente interessati da luci nette di misura*

inferiore, è ammesso l'allargamento della piattaforma, a patto che questo non comporti modifiche dimensionali delle pile, delle spalle o della pianta delle fondazioni di queste, e nel rispetto del franco idraulico come nel seguito precisato. In tutti gli altri casi deve essere richiesta l'autorizzazione all'Autorità competente, che si esprime previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.” Sono state altresì inserite importanti indicazioni riguardo alle modalità di assunzione del franco idraulico ed al problema delle escavazioni in corrispondenza delle fondazioni, evidenziando che “ (...) in tali situazioni, una stima anche speditiva dello scalzamento è da sviluppare fin dai primi livelli di progettazione.”

Per quanto riguarda il § 5.1.3 *Azioni sui ponti stradali*, sono state proposte modifiche editoriali e di forma in coerenza con il paragrafo 5.1.2.4, con il Capitolo 3 e con quanto previsto negli Eurocodici. È stato effettuato anche un riordino della numerazione degli ultimi paragrafi.

Tra le principali modifiche proposte si evidenziano le seguenti:

- le azioni dovute alle variazioni termiche sono state spostate dalle distorsioni alle azioni variabili, coerentemente con gli Eurocodici e con il Capitolo 3 delle stesse NTC;
- sono stati eliminati i ponti di “Seconda Categoria”;
- le azioni di urto su sicurvia sono state rese coerenti con l’Eurocodice e associate alla categoria delle azioni variabili. Per tali azioni è stata anche ammessa la progettazione assistita da prove di campo e/o da studi numerici;
- è stato definito il coefficiente parziale di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU degli attriti vincolari, che deve essere assunto come per le azioni variabili;
- sono state definite le prestazioni attese dai cavalcavia in caso di urto (azione eccezionale) sulla travata, armonizzandole con il paragrafo relativo alle azioni eccezionali di cui al Capitolo 3.

Per quanto riguarda il § 5.1.4 *Verifiche di sicurezza*, sono state proposte modifiche formali relativamente ai carichi a fatica, in coerenza con le disposizioni inerenti le costruzioni metalliche e con quanto previsto negli Eurocodici.

Relativamente al § 5.2 *Ponti ferroviari*, i contenuti dei paragrafi 5.2.1.2 e 5.2.1.3. sono stati sostituiti con il rinvio agli omologhi paragrafi contenuti nella sezione stradale (§ 5.1). E’ stata corretta la numerazione dei paragrafi 5.2.2 e successivi, eliminando l’errore presente nel testo del 2008 che riportava al paragrafo 5.2.2.1.2 le “*altre azioni variabili*” nell’ambito delle azioni permanenti ed adeguando, conseguentemente, la successiva numerazione dei paragrafi. Alcuni titoli di paragrafi sono stati uniformati a quelli dell’Eurocodice 1.

Relativamente al *Paragrafo 5.2.3.3 Verifiche agli SLU e SLE*, sono state riformulate le tabelle proposte per la definizione dei coefficienti parziali per le azioni in Tab. 5.2.V e dei coefficienti di combinazione in Tab. 5.2.VI, riallineandole a quelle proposte nel Capitolo 2.

Infine sono state apportate alcune modifiche editoriali, consistenti nella cancellazione di due commi ritenuti non appropriati per il contesto (definizione dei contenuti del progetto di un ponte e prescrizioni relative alle autorizzazioni per il transito di mezzi eccezionali).

Capitolo 6 – Progettazione geotecnica

Il Capitolo 6 ha subito modificazioni e integrazioni nei riguardi sia degli aspetti generali della progettazione geotecnica, sia di aspetti riguardanti singole opere o interventi geotecnici; al riguardo l'Assemblea rileva che per maggior chiarezza è opportuno precisare in modo univoco nel testo del Capitolo (paragrafi 6.1.1 e 6.1.8) che tra tali opere rientrano “*opere e manufatti di materiali sciolti naturali o di provenienza diversa*”.

Per gli aspetti generali, oltre a una migliore descrizione delle fasi in cui si articola la progettazione geotecnica, è soprattutto da evidenziare l'eliminazione degli approcci alternativi alla progettazione, conseguendo una sostanziale semplificazione delle procedure resa possibile dall'esperienza progressivamente accumulata nell'applicazione delle NTC 2008.

In particolare, l'*Approccio 1* è stato riservato alle paratie, alle opere in sotterraneo e a tutte le categorie di opere e interventi non previste esplicitamente nella Norma. L'*Approccio 2* è stato invece riservato alle fondazioni e ai muri di sostegno.

Per tutte le opere e gli interventi è stato evidenziato come la progettazione debba rispettare le prescrizioni sia di questo capitolo sia del Capitolo 7, in particolare il §7.11, per quanto attiene gli aspetti sismici.

Un'ulteriore semplificazione riguarda le verifiche nei riguardi degli stati limite ultimi idraulici, distinguendo le situazioni più ricorrenti, trattate con un approccio più semplice, dai casi più complessi, spesso riferibili a situazioni molto diverse tra loro, per i quali la scelta dello strumento di valutazione quantitativa è lasciata al progettista, con la prescrizione di raggiungere adeguati margini di sicurezza.

E' stato chiarito, al § 6.2.4.1.3, che le analisi finalizzate al dimensionamento strutturale degli elementi (fondazioni, muri, paratie, opere in sotterraneo) nelle quali si consideri l'interazione terreno-struttura si eseguono con i valori caratteristici dei parametri geotecnici, amplificando l'effetto delle azioni con i coefficienti parziali del gruppo A1.

Con riferimento agli aspetti più specifici della progettazione, le modifiche e le integrazioni riguardano i seguenti punti:

- § 6.2.4.2 *Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi idraulici*. La verifica prevista dalle NTC 2008, sia pure in linea con l'Eurocodice 7, risultava in molti casi insoddisfacente, per cui è stata riformulata distinguendo le situazioni più ricorrenti, trattate con approcci che si rifanno ad una

tradizione consolidata, da situazioni più complesse, per le quali la scelta dello strumento di valutazione quantitativa è lasciata al progettista, con la prescrizione di raggiungere adeguati margini di sicurezza da prefissare e giustificare esplicitamente.

- § 6.3 *Stabilità dei pendii naturali*. Il testo relativo alle verifiche di sicurezza è stato reso più chiaro, rendendo più esplicito il fatto che la valutazione del margine di sicurezza debba essere eseguita impiegando sia i parametri geotecnici sia le azioni con il loro valore caratteristico.

- § 6.4 *Fondazioni su pali*. Per quanto riguarda le *prove in corso d'opera*, si è ritenuto opportuno inserire la possibilità che, per opere che ricadano in condizioni ambientali severe, quali le strutture off-shore con elevato battente d'acqua, si possa fare riferimento a specifiche normative di comprovata validità.

- § 6.5 *Opere di sostegno*. E' da evidenziare per quanto riguarda i *muri di sostegno*, l'eliminazione degli approcci alternativi alla progettazione, relativamente alle verifiche di capacità portante, scorrimento e ribaltamento, da eseguirsi come già detto in premessa con l'*Approccio 2*, con sostanziale semplificazione delle procedure.

- § 6.7 *Opere in sotterraneo*. Per gli aspetti generali, oltre a una più puntuale descrizione delle fasi in cui si articola la progettazione geotecnica, è stato chiarito che, come specificato al punto 6.2.4.1.3, le analisi finalizzate al dimensionamento degli elementi strutturali, di prima fase e definitivi, nelle quali si consideri l'interazione terreno-struttura si eseguono con i valori caratteristici dei parametri geotecnici.

Capitolo 7 - Progettazione per azioni sismiche

La revisione del Capitolo 7 ha riguardato sia gli aspetti generali della progettazione e verifica delle costruzioni in zona sismica, sia quelli più specifici di alcune tipologie strutturali.

Il Capitolo in questione è stato reso più aderente all'Eurocodice 8; contestualmente è stata migliorata la struttura del testo, facilitata la lettura e migliorata la forma espositiva.

Fra le principali modifiche introdotte si evidenzia, in particolare, quanto segue.

All'interno del Capitolo scompare, in generale, il richiamo alle zone sismiche, ancora residuale nel testo delle NTC 2008 e viene invece introdotto un sistematico riferimento all'accelerazione sismica $a_g \cdot S$; vengono inoltre inserite delle indicazioni "semplificate" per le costruzioni con $a_g \cdot S \leq 0,075 g$.

Al § 7.1, *Requisiti nei confronti degli stati limite*, sono state introdotte le definizioni di "capacità" e "domanda" (in termini di *rigidezza*, *resistenza* e *duttilità*); in tal modo si è inteso introdurre nelle NTC il concetto di "progettazione in capacità", che si sta diffondendo non soltanto nell'ambito scientifico, ma anche a livello professionale-operativo. Al riguardo si evidenzia che tale concetto, in linea anche con gli Eurocodici, andrà altresì inserito nella nuova Circolare applicativa delle NTC.

Inoltre, anche in relazione ai contenuti del § 7.1, si richiama quanto già osservato nel Capitolo 1 riguardo alla necessità che vengano introdotte nella normativa di rango primario, di cui al D.P.R. 380/2001 e ss. mm. ii., le definizioni di “costruzione” e di “opera”.

Al §7.2.1, *Caratteristiche generali delle costruzioni*, le modifiche introdotte allineano il testo normativo all'Eurocodice 8 (EN 1998-1); inoltre è stata inserita la definizione di "*struttura scatolare rigida*" e sono state rese più chiare e maggiormente articolate le disposizioni relative alla distanza minima tra costruzioni contigue. E' stata altresì modificata la concezione della norma relativa all'altezza massima dei nuovi edifici, introducendo il concetto che "*L'altezza massima degli edifici deve essere opportunamente limitata, in funzione della loro capacità in rigidità, resistenza e duttilità, in aggiunta ai limiti imposti dalle normative urbanistiche locali.*"

Al §7.2.2, *Criteri generali di progettazione dei sistemi strutturali*, le modifiche apportate chiariscono il concetto di comportamento "*dissipativo*" e "*non dissipativo*" delle costruzioni; è stato inoltre inserito il concetto di "*progettazione in capacità*", più generale ed estensivo del termine "*gerarchia delle resistenze*", in esso ricompreso, già introdotto nel testo delle NTC 2008. Inoltre, nella Tabella 7.2.I, per ogni tipologia strutturale e relativi elementi strutturali e per le singole verifiche, sono stati raggruppati e dettagliatamente riportati i *fattori di sovraresistenza* γ_{Rd} da utilizzare nella progettazione in capacità, che nelle NTC 2008 erano citati ciascuno in un diverso paragrafo. L'inserimento di tali coefficienti in un'unica tabella sinottica risulta particolarmente utile a mostrare all'utilizzatore delle norme il quadro di insieme dei *fattori di sovraresistenza* attribuibili alle varie tipologie ed elementi strutturali per le diverse prestazioni richieste.

Al § 7.2.3, *Criteri di progettazione di elementi strutturali "secondari" ed elementi non strutturali*, sono stati maggiormente chiariti, rispetto al testo delle NTC 2008, i seguenti aspetti:

- *Elementi secondari*: per gli elementi secondari ed i loro collegamenti è stato precisato che essi devono essere progettati e dotati di dettagli costruttivi per sostenere i carichi gravitazionali, quando sono soggetti a spostamenti causati dalla più sfavorevole delle condizioni sismiche di progetto allo *SLC stato limite di collasso*;
- *Elementi costruttivi non strutturali*: sono stati chiariti i compiti delle varie figure coinvolte (progettista, direttore lavori e fornitore /installatore) per ciò che concerne la progettazione e l'installazione antisismica degli elementi costruttivi non strutturali.

In merito ai contenuti del suddetto § 7.2.3, in particolare riguardo alla valutazione della domanda sismica sugli elementi non strutturali, l'Assemblea ritiene opportuno che tale problematica venga ulteriormente trattata nella nuova Circolare esplicativa delle NTC., nella quale dovrebbe essere inserita anche una Tabella esplicativa relativa agli *elementi costruttivi non strutturali*.

Al paragrafo § 7.2.5, *Requisiti strutturali degli elementi di fondazione*, sono state riviste e precisate le norme per la progettazione delle strutture di fondazione superficiali e di quelle su pali.

Al paragrafo § 7.2.6 sono stati precisati i criteri di modellazione della struttura e dell'azione sismica.

Al § 7.3, *Metodi di analisi e criteri di verifica*, sono stati definiti nella Tabella 7.3.I, per ciascuno degli stati limite e dei metodi di analisi da considerare, i valori da attribuire al *fattore di comportamento q* (per l'analisi lineare) e le modalità di modellazione dell'azione sismica (per le analisi non lineari). Al riguardo si evidenzia che il fattore q è stato ridenominato *fattore di comportamento*, termine di portata più generale e maggiormente in linea con gli Eurocodici, rispetto al termine *fattore di struttura* utilizzato nelle NTC 2008.

Relativamente al § 7.3.1 "*Analisi lineare e non lineare*", le modifiche consistono essenzialmente in un'omogeneizzazione dell'approccio in capacità per tutte le tipologie costruttive con relativa definizione dei *fattori di comportamento q* , che sono stati riorganizzati in maniera più organica, in funzione delle diverse tecniche costruttive, della tipologia strutturale e della classe di duttilità, nella Tabella 7.3.II, che risulta utile a mostrare all'utilizzatore delle norme il quadro di insieme dei valori attribuibili alle varie tipologie ed elementi strutturali per le diverse prestazioni richieste.

Al §7.3.2, *Analisi dinamica o statica*, l'analisi modale con spettro di risposta o *analisi lineare dinamica*, è stata individuata, analogamente alle NTC 2008, come metodo d'analisi lineare di riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, sia per comportamenti strutturali dissipativi che non dissipativi. Al riguardo è stato peraltro precisato che, in alternativa all'analisi modale si possono adottare tecniche di analisi più raffinate, quali l'integrazione al passo, modellando l'azione sismica attraverso storie temporali del moto del terreno.

Al § 7.3.3, *Analisi lineare dinamica o statica*, è stato precisato che, sia per l'analisi lineare dinamica, sia per l'analisi lineare statica, si deve tenere conto dell'eccentricità accidentale del centro di massa, indicando le modalità per la determinazione della stessa per gli edifici.

Al § 7.3.3.2, *Analisi lineare statica*, la formula inserita nelle NTC 2008 è stata sostituita con una formula conforme all'Eurocodice, che consente una stima più accurata del periodo fondamentale di vibrazione T_1 .

Al § 7.3.3.3, *Valutazione degli spostamenti della struttura*, rispetto al testo del 2008 è stato aggiunto l'ultimo periodo, in cui viene precisato che "*Gli spostamenti allo SLC si possono ottenere, in assenza di più accurate valutazioni che considerino l'effettivo rapporto delle ordinate spettrali in spostamento, moltiplicando per 1,2 gli spostamenti allo SLV.*"

Al § 7.3.4.2, *Analisi non lineare statica*, sono stati maggiormente precisati i principi da applicare nell'analisi non lineare statica ed i casi in cui va applicata. Analogamente, al § 7.3.5, sono stati rivisti e precisati i criteri per l'analisi dinamica, lineare e non lineare, con integrazione al passo.

Al §7.3.6, *Rispetto dei requisiti nei confronti degli stati limite*, sono state ridefinite le verifiche degli elementi strutturali, degli elementi non strutturali e degli impianti, in funzione dello stato limite considerato e della classe d'uso. Le verifiche da eseguire, in termini di rigidezza, resistenza, duttilità, stabilità e funzionamento, sono state sintetizzate nella Tabella 7.3.III.

Al § 7.3.6.1, *Elementi strutturali*, per quanto riguarda le *Verifiche di rigidezza*, i limiti massimi accettabili sugli spostamenti di interpiano sono stati rimodulati per le costruzioni con struttura portante di muratura ordinaria (0,2% h) e per le costruzioni con struttura portante di muratura armata (0,3% h) e sono stati introdotti per i tamponamenti duttili collegati rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa (0,75% h) e per le costruzioni con struttura portante di muratura confinata (0,25%h). Inoltre per quanto riguarda le *Verifiche di duttilità*, è stato precisato che la capacità in duttilità della costruzione deve essere pari ad 1.2 volte la domanda in duttilità locale, valutata in corrispondenza dello SLV, nel caso si utilizzino modelli lineari, ed alla domanda in duttilità locale e globale allo SLC, nel caso si utilizzino modelli non lineari.

Riguardo al §7.4, *Costruzioni di calcestruzzo*, si rileva che le principali modifiche ed integrazioni rispetto alle NTC 2008 riguardano gli aspetti di seguito richiamati.

- Al § 7.4.1, *Generalità*, è stata introdotta la possibilità di tener conto del confinamento del calcestruzzo nell'analisi strutturale, in coerenza con quanto previsto al Capitolo 4;
- Al § 7.4.3.1, *Tipologie strutturali*, sono state inserite le *strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano*, che si definiscono come le strutture nelle quali almeno il 50% della massa è nel terzo superiore dell'altezza della costruzione, in cui i pilastri sono incastrati in sommità alle travi lungo entrambe le direzioni principali dell'edificio e nei quali la forza assiale non eccede il 30% della resistenza a compressione della sola sezione di calcestruzzo;
- Al § 7.4.4.1.2, *Verifiche di duttilità*, sono stati inseriti chiarimenti sulle verifiche in duttilità delle travi e sul calcolo della capacità in duttilità di curvatura;
- Al § 7.4.4.3, *Nodi trave-pilastro* e al sottoparagrafo § 7.4.4.3 è stata introdotta la verifica di resistenza del nodo per strutture a comportamento dissipativo e non dissipativo;
- Al § 7.4.4.5, *Pareti*, le regole di progetto delle pareti in c.a. sono state riviste ed allineate a quelle dell'Eurocodice 8, distinguendo le verifiche in resistenza (flessione, taglio) di cui al § 7.4.4.5.1, dalle verifiche in duttilità, che sono state introdotte al §7.4.4.5.2.
- Al § 7.4.5.1, per le strutture prefabbricate con pilastri incastrati alla base e orizzontamenti collegati ad essi mediante cerniere fisse, è stata prescritta la verifica di duttilità nelle zone

dissipative, indipendentemente dai particolari costruttivi adottati, precisando che non è consentito il ricorso alla formula [7.4.29] di cui al § 7.4.6.2.2. Al riguardo si ritiene opportuno che nella nuova Circolare applicativa delle NTC vengano fornite ulteriori precisazioni in merito, in particolare riguardo all'opportunità di avere il confinamento all'incirca uguale nelle due direzioni ortogonali;

- Al §7.4.5.2.1, *Strutture a pilastri incastrati alla base e orizzontamenti collegati ad essi*, è stato evidenziato che non è consentito ricorrere a collegamenti ad appoggio mobile per le strutture pluriplano;
- Al § 7.4.5.3, *Elementi strutturali*, è stato stabilito che per strutture a comportamento dissipativo con pilastri pluripiano incastrati alla base e con travi incernierate ai pilastri stessi va considerato l'incremento del taglio, da valutarsi in accordo alla formula [7.4.14].
- Al § 7.4.6.2, *Limitazioni di armatura*, riguardo ai dettagli costruttivi per le strutture a comportamento dissipativo, è stato precisato che sono vietate le giunzioni di barre mediante saldatura in corrispondenza delle zone dissipative degli elementi strutturali; la giunzione di barre mediante dispositivi meccanici di collegamento è consentita nelle colonne e nelle pareti se dispositivi ed elementi, qualificati secondo quanto indicato al § 11.3.2.9, sono oggetto di prove appropriate in condizioni compatibili con la classe di duttilità scelta;
- Riguardo al § 7.4.6.1.1, relativo ai dettagli costruttivi delle *Travi*, l'Assemblea rileva che è opportuno ripristinare la dizione presente nel testo delle NTC 2008 per la quale “*Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette*”. Infatti l'eliminazione di tale frase può ingenerare equivoci e dubbi sull'interpretazione del testo normativo, come già verificatosi, con conseguenti richieste di pareri al riguardo da parte di pubbliche amministrazioni.
- Al § 7.4.6.2.2, *Pilastri*, è stato stabilito che, per le zone dissipative allo spicco dei pilastri primari e per le zone terminali di tutti i pilastri secondari, devono essere eseguite le verifiche di duttilità indicate al § 7.4.4.2.2.; in alternativa, è stato prescritto che tali verifiche possono ritenersi soddisfatte se, per ciascuna zona dissipativa, si rispetta la formula [7.4.30]. Per quanto riguarda le armature trasversali, è stato precisato che le prescrizioni sulle armature trasversali valgono alle estremità di tutti i pilastri primari.
- Al § 7.4.6.2.3, *Nodi trave-pilastro*, sono state modificate le prescrizioni sul quantitativo di staffe da introdurre nel nodo in funzione della tipologia del nodo (interamente confinati, non interamente confinati).
- Al § 7.4.6.2.4, *Pareti*, sono state introdotte nuove prescrizioni sui quantitativi minimi di armatura da garantire nelle pareti al di fuori delle zone dissipative, raccomandando in particolare di fornire un rapporto geometrico di armatura verticale $\rho \geq 0,5\%$, in quelle parti della

sezione dove, nella situazione sismica di progetto, la deformazione a compressione ϵ_c è maggiore dello 0,2%.

- Al § 7.4.6.2.4, *Dettagli costruttivi per la duttilità*, per le zone dissipative di base delle pareti primarie, è stato prescritto di eseguire le verifiche di duttilità indicate al § 7.4.4.5.2, precisando che, in alternativa, tali verifiche possono ritenersi soddisfatte se, per ciascuna zona dissipativa, il rapporto volumetrico di armatura trasversale negli elementi di bordo rispetta le limitazioni di cui alle formule [7.4.3.2] e [7.4.3.3].

Per le *costruzioni in acciaio*, sono stati ridefiniti i coefficienti di sovrarresistenza del materiale e delle strutture. Inoltre è stato effettuato un allineamento all'Eurocodice 8 delle regole di progetto secondo la progettazione in capacità. Nello specifico:

- Al § 7.5.1, *Caratteristiche dei materiali*, il paragrafo è stato ampliato e maggiormente dettagliato e sono stati rivisti i fattori di sovra resistenza per i diversi tipi di acciai; § 7.5.2 Il paragrafo viene rinominato "*Tipologie strutturali e fattori di comportamento*";
- Il § 7.5.3.2, *Verifiche di duttilità*, è stato ampliato e maggiormente dettagliato.
- Al § 7.5.4.2, *Collegamenti trave-colonna*, sono state inserite le prescrizioni riguardanti la progettazione in capacità trave-colonna.

Con riferimento al § 7.7, *Costruzioni di legno*, è stato stabilito che anche le costruzioni sismoresistenti di legno, coerentemente con le altre tipologie strutturali, devono essere progettate con una concezione strutturale in accordo con il comportamento dissipativo o non dissipativo.

Al § 7.7.1, *Aspetti concettuali della progettazione* relativi alle costruzioni di legno, è stato chiarito che ai fini dell'applicazione dei criteri della progettazione in capacità, per assicurare la plasticizzazione delle zone dissipative (i collegamenti), queste devono possedere una capacità almeno pari alla domanda, mentre le componenti non dissipative (gli elementi strutturali) adiacenti devono possedere una capacità pari alla capacità della zona dissipativa amplificata del fattore di sovrarresistenza γ_{Rd} , di cui alla Tab. 7.2.I; valori inferiori del fattore di sovrarresistenza ed in ogni caso maggiori o uguali a 1,3 per la classe di duttilità "A" e a 1,1 per la classe di duttilità "B" devono essere giustificati sulla base di idonee evidenze teorico-sperimentali;

Al § 7.7.3, *Tipologie strutturali e fattori di comportamento*, è stato precisato che, nel caso di strutture con comportamento dissipativo, è obbligo del progettista giustificare la scelta dei valori assunti nei calcoli per il fattore q_0 , sulla base della capacità dissipativa del sistema strutturale nonché dei criteri di dimensionamento dei collegamenti.

Per le *Costruzioni di muratura*, di cui al § 7.8, sono state riviste le regole di progettazione. Al riguardo, in particolare, si evidenzia quanto segue.

- Al § 7.8.1.3, *Modalità costruttive e fattori di comportamento*, sono stati ricalibrati i fattori α_u / α_1 per le diverse tipologie di costruzioni in muratura;
- Al § 7.8.1.4, *Criteri di progetto e requisiti geometrici*, la tabella 7.8.I *Requisiti geometrici delle pareti resistenti al sisma*, è stata ampliata per ricomprendere tutte le tipologie murarie considerate dalla norma.
- Al § 7.8.6.3, *Costruzioni di muratura confinata*, sono stati forniti i dettagli costruttivi per le costruzioni in muratura confinata, introdotte al par. 7.8.4.

Al § 7.9, *Ponti*, sono state inserite precisazioni riguardo ai criteri generali di progettazione dei ponti nel caso di comportamento strutturale dissipativo e non dissipativo. Inoltre le modifiche e le integrazioni apportate al testo normativo si sono basate sui seguenti principi:

- conferma delle limitazioni alle potenziali riduzioni di richiesta sismica conseguenti alle analisi di interazione terreno-struttura, espresse in maniera univoca per tutte le situazioni di caratterizzazione del sottosuolo;
- prescrizione di analoghe limitazioni anche alle analisi di risposta sismica locale;
- eliminazione delle prescrizioni sulle modalità di analisi e modellazione, che potranno essere opportunamente riprese ed estese in documenti tecnici di diversa valenza.

Inoltre sono state effettuate alcune revisioni editoriali, a parità di contenuto tecnico, relativamente ad alcune terminologie inappropriate per i ponti obliqui o di larghezza elevata, nonché ad indicazioni relative alla riduzione di rigidità torsionale degli impalcati conseguenti alle fessurazioni per azioni sismiche, ritenute non congruenti con il principio generale per cui gli impalcati non devono costituire elementi atti a fornire duttilità e devono restare in campo sostanzialmente elastico.

Per quanto riguarda il § 7.11 *Opere e sistemi geotecnici*, questo paragrafo ha subito modificazioni e integrazioni nei riguardi sia degli aspetti generali della progettazione sia di aspetti riguardanti singole opere o interventi.

In particolare, al § 7.11.1 viene sancito il principio che le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nei paragrafi di riferimento per le diverse opere.

Riguardo al § 7.11.5. *Fondazioni*, si evidenzia quanto segue. Per le verifiche di capacità portante delle *fondazioni superficiali* è stato mantenuto lo stesso valore di γ_R impiegato nelle verifiche in campo statico, alla luce della considerazione che le azioni in fondazione non risultano

necessariamente le più gravose, viste le possibilità ammesse nel paragrafo 7.2.5 per la valutazione delle stesse.

Viene in ogni caso ammessa la possibilità di ridurre il valore di tale coefficiente a 1.8, nel caso si consideri esplicitamente l'effetto delle azioni di inerzia sul volume di terreno significativo.

Per quanto concerne lo *stato limite di servizio SLD*, allo scopo di conseguire una sostanziale semplificazione delle procedure, in alternativa alla possibilità di eseguire specifiche analisi dinamiche, si ritiene soddisfatta la verifica se, con le azioni corrispondenti allo *SLD*, il carico limite è determinato con $\gamma_R = 2.3$.

Analoga impostazione è stata data alle *fondazioni su pali* per quanto riguarda sempre la verifica nei confronti dello *SLD*.

Per quanto concerne in particolare le *Paratie* (§7.11.6.3), l'attuale impostazione consente di coniugare in modo coerente aspetti relativi alle prestazioni dell'opera in presenza di sisma e aspetti relativi alle massime sollecitazioni attese.

Nel complesso le modifiche e integrazioni apportate all'intero § 7.11 *Opere e sistemi geotecnici* comportano una migliore lettura delle fasi in cui si articola la progettazione geotecnica, che vede il dimensionamento dell'opera in campo statico, la verifica della prestazione dell'opera in presenza di azioni sismiche con i valori caratteristici dei parametri geotecnici e che evita errate valutazioni delle caratteristiche di sollecitazione, in quanto queste ultime risultano condizionate dagli spostamenti permanenti subiti dall'opera.

Al riguardo si ritiene peraltro necessario che nella nuova Circolare applicativa delle NTC sia chiarito il significato della riduzione dell'accelerazione massima al suolo attraverso il coefficiente β , che è quello di assumere implicitamente che nel terreno si sviluppino meccanismi di tipo dissipativo, il che è possibile soltanto se l'accelerazione massima al suolo supera l'accelerazione critica. In tal caso, le verifiche del sistema geotecnico possono essere condotte con l'accelerazione ridotta $\beta \times a_g$ e la resistenza strutturale deve essere quella necessaria per assorbire le azioni corrispondenti all'accelerazione critica, cioè il valore dell'accelerazione che determina lo sviluppo dei meccanismi dissipativi. Nella Circolare dovrà inoltre essere precisato che il valore dello spostamento u_s , che compare in ascissa sul diagramma della Figura 7.11.3 "*Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β* ", non ha nulla a che vedere con il valore dello spostamento che determina il raggiungimento di uno stato limite di esercizio SLE.

Capitolo 8 - Costruzioni esistenti

Per quanto riguarda il Capitolo 8, *Costruzioni esistenti*, si rileva quanto segue.

Il Capitolo 8 tratta le costruzioni esistenti, definendo i criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi sugli edifici esistenti in presenza di azioni sismiche, in base alla distinzione fondamentale delle tre diverse categorie d' intervento che possono essere applicate (interventi di adeguamento, interventi di miglioramento e interventi di riparazione o interventi locali) e con riferimento alle caratteristiche materiche dei manufatti (costruzioni in muratura, in calcestruzzo, in acciaio o miste).

Ciò evidenziato in linea generale, per quanto concerne le principali modifiche apportate rispetto alle NTC 2008, si osserva quanto segue.

- Al § 8.3, confermando che le verifiche sugli edifici esistenti vanno generalmente effettuate per i soli SLU, è stato precisato che per edifici di classe IV sono richieste anche le verifiche agli SLE specificate al § 7.3.6; in quest'ultimo caso potranno essere adottati livelli prestazionali ridotti;

Si è inoltre precisato che *“Nelle verifiche sismiche il livello di sicurezza della costruzione è quantificato attraverso il rapporto ζ_E tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione; l'entità delle altre azioni contemporaneamente presenti è la stessa assunta per le nuove costruzioni...”*:

- Al § 8.4, *Classificazione degli interventi*, è stato invertito l'ordine di elencazione dei tipi di intervento sugli edifici esistenti, partendo dagli interventi di riparazione o locali, passando per gli interventi di miglioramento, sino a giungere agli interventi di adeguamento.
- Al § 8.4.1, ora denominato *Riparazione o intervento locale*, sono state maggiormente specificate le finalità degli interventi locali, precisando altresì che *“Il progetto e la valutazione della sicurezza (...)”* devono dimostrare *“che gli interventi non comportino una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti”*; ciò a differenza del testo del 2008, che stabiliva che *“Il progetto e la valutazione della sicurezza (...)”* devono dimostrare *“che gli interventi comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.”*

E' stata però introdotta la precisazione che *“Nel caso di interventi di rafforzamento locale, volti a migliorare le caratteristiche meccaniche di elementi strutturali o a limitare la possibilità di meccanismi di collasso locale, è necessario valutare l'incremento di sicurezza”*.

Al § 8.4.2, *Interventi di miglioramento*, rispetto al testo delle NTC 2008, con la finalità di indicare dei limiti minimi per il miglioramento, si è precisato che *“per la combinazione sismica delle azioni, il valore di ζ_E può essere minore dell'unità”* precisando però che *“a meno di*

specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III e IV il valore di ζ_E , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,4, mentre per le costruzioni di classe III e II il valore di ζ_E , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,1". Al riguardo si evidenzia che l'Assemblea ritiene opportuno che venga eliminata la frase conclusiva del 3^o capoverso del § 8.4.2 che riportava: *"Interventi mediante i quali si ottengono valori di ζ_E inferiori a tali minimi sono classificati come interventi di riparazione o locali di cui al § precedente"*.

Nello stesso paragrafo è stato altresì stabilito che, nel caso di interventi di miglioramento che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento si deve comunque avere almeno $\zeta_E = 1,0$.

- Al § 8.4.3, *Interventi di adeguamento*, in relazione ai tipi di intervento per i quali è obbligatorio l'adeguamento, sono state apportate le seguenti precisazioni: per il caso b) è stata aggiunta la frase *"e tali da alterarne significativamente la risposta"*; per il caso c) è stato precisato i carichi globali in fondazione devono essere *"valutati secondo la combinazione caratteristica per carichi gravitazionali di cui alla Equazione 2.5.2"*; per il punto d) è stato aggiunto il seguente paragrafo; *"nel caso di edifici, effettuare interventi strutturali che trasformino il sistema strutturale mediante l'impiego di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi gravitazionali complessivi riferiti ai singoli piani"*.
- Sempre al § 8.4.3, per il solo caso c), cioè per gli interventi con *"variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione, nella combinazione SLU, superiori al 10%"*, è stata introdotta la possibilità di assumere il coefficiente $\zeta_E = 0,80$ anziché $\zeta_E = 1$ per effettuare l'adeguamento sismico, cioè di conseguire un livello di sicurezza pari all'80% rispetto a quello delle nuove costruzioni. Ciò è stato previsto in quanto il citato punto c), rispetto agli altri facenti parte dell'elenco dei casi in cui è obbligatorio l'adeguamento, è un intervento che non comporta modifiche strutturali, ma solo un cambiamento di destinazione d'uso.
- Al § 8.5.3 dedicato alla *Caratterizzazione meccanica dei materiali*, oltre ad aver meglio definito i "beni culturali" da un punto di vista giuridico e introdotto anche la fattispecie relativa agli "insediamenti storici", si è precisato che in relazione alle indagini e prove da effettuarsi ai fini della caratterizzazione predetta *"Le prove di cui alla Circolare 8 settembre 2010, n. 7617/STC, il prelievo dei campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001"*.

- Al § 8.5.4 sono stati meglio definiti i livelli di conoscenza, articolati in tre livelli progressivi da LC1 a LC3.
- Il titolo del § 8.7 è stato modificato denominando il paragrafo *Progettazione degli interventi* e ciò per rimarcare il fatto che la valutazione della sicurezza non è limitata ai soli effetti dell'azione sismica.
- al § 8.7.5 sono state precisate le verifiche da effettuare nel caso di interventi locali, prima limitate ai soli interventi di miglioramento e adeguamento.

A riguardo l'Assemblea osserva che le modifiche sopra evidenziate costituiscono un primo passo in un auspicabile processo di revisione dell'approccio tecnico, scientifico e normativo nei confronti delle costruzioni esistenti, volto ad una più diffusa riduzione del rischio sismico del vastissimo patrimonio edilizio e infrastrutturale che caratterizza l'Italia. In tal senso l'Assemblea raccomanda che in tale processo di revisione, in riferimento alla valutazione della sicurezza delle costruzioni esistenti, l'approccio desumibile dal testo in esame possa essere esteso a tutte le azioni.

Capitolo 9 - Collaudo statico

Il Capitolo 9 ha subito limitatissime modifiche rispetto alle NTC 2008, considerato anche che tale materia, al di là dei profili prettamente tecnici, deve essere trattata nelle fonti normative di rango primario, quali il D.P.R. 380/2001 e ss. mm. ii.

Pertanto, nel testo in esame le uniche modifiche apportate rispetto al testo del 2008 sono le seguenti:

- è stata parzialmente rivista ed integrata la dizione di *collaudo statico*, che viene definito come procedura disciplinata dalle vigenti leggi di settore e finalizzata alla valutazione e al giudizio sulle prestazioni delle opere e delle componenti strutturali comprese nel progetto ed eventuali varianti depositati presso gli organi di controllo competenti; in caso di esito positivo, la procedura si conclude con l'emissione del certificato di collaudo. Ciò al fine di evidenziare che il collaudo statico deve riferirsi al progetto effettivamente depositato presso gli organi di controllo competenti e alle sue eventuali varianti anch'esse depositate a termini di legge;
- è stato generalizzato il principio per cui "*il collaudo statico, tranne casi particolari, va eseguito in corso d'opera*", eliminando quindi il riferimento contenuto nelle NTC 2008 ai soli casi in cui "*vengono posti in opera elementi strutturali non più ispezionabili, controllabili e collaudabili a seguito del proseguire della costruzione*"; ciò in quanto, ai fini del controllo effettivo sulla corretta esecuzione di un' opera e sulla conformità di quanto eseguito al progetto e alle sue eventuali varianti, risulta essenziale che l'attività di collaudo venga svolta in corso d'opera.

Per il restante articolato del Capitolo 9, viene confermato il testo delle NTC 2008, a sua volta mutuato dalle previgenti norme tecniche e che pertanto rappresenta una norma ormai consolidata.

Capitolo 10 - Redazione dei progetti strutturali e delle Relazioni di calcolo

Nel Capitolo 10 il testo è stato riarticolato in più paragrafi e sono state introdotte limitate modifiche ed integrazioni redazionali che, pur senza alterare in modo sostanziale i contenuti del testo precedente, possono contribuire a migliorare la qualità degli elaborati del progetto strutturale da redigere, ed in particolare della Relazione di calcolo, nel caso di utilizzo di programmi automatici.

In particolare, è stata inserita una dettagliata elencazione degli elementi che la Relazione di calcolo deve riportare, anche al fine di rendere più agevole l'esame del progetto sia da parte degli organi di controllo che del collaudatore. Inoltre, atteso che frequentemente la Relazione di calcolo è costituita quasi esclusivamente dal tabulato emesso dal programma di calcolo, è stata inserita la disposizione per cui è opportuno che *“i tabulati generalmente forniti dai programmi automatici, cui la Relazione di calcolo deve fare riferimento, non facciano parte integrante della Relazione stessa, ma ne costituiscano un allegato”*. Per quanto concerne la *“Validazione indipendente del calcolo strutturale”* di cui al par. 10.2.2, tale dizione è stata modificata in *“Valutazione indipendente del calcolo strutturale”* per non ingenerare confusione ed equivoci rispetto alla procedura di Validazione dei progetti di cui all'art. 55 del Regolamento di attuazione del Codice dei contratti (DPR 207/2010).

Capitolo 11 - Materiali e prodotti per uso strutturale

Per quanto concerne il Capitolo 11, si rileva, in linea generale, che il testo è stato sostanzialmente rivisto in accordo con le disposizioni del Regolamento UE sui prodotti da costruzione n. 305 del 9 marzo 2011 (nel seguito Regolamento), entrato integralmente in vigore in data 1.07.2013, che *“fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione ed abroga la Direttiva 89/106/CEE”*. Tale revisione è avvenuta anche in base all'esperienza acquisita nell'ambito delle attività istituzionali del Servizio Tecnico Centrale e delle Sezioni del Consiglio Superiore, nonché a seguito di osservazioni al testo pervenute dai settori professionali e produttivi. In particolare, riguardo alle modifiche ed integrazioni apportate al testo delle NTC 2008, si rileva quanto segue.

- Al § 11.1, *Generalità*, è stata introdotta una definizione più puntuale dei *materiali e prodotti ad uso strutturale*, evidenziando, in termini prestazionali, che essi consentono ad un'opera in cui sono incorporati permanentemente di soddisfare in maniera prioritaria il requisito base n.1 *“Resistenza meccanica e stabilità”*; tale definizione è altresì in linea, così come l'intero Capitolo, con la terminologia del sopra citato Regolamento.

Sono state inoltre effettuate una serie di modifiche al testo del paragrafo 11.1, sempre in conformità con il Regolamento (articoli da 19 a 28), tra le quali, al punto A), la sostituzione del termine “*Benestare Tecnico Europeo*” (ETApp), di cui alla previgente Direttiva 89/106 (CE), con il termine “*Valutazione Tecnica Europea*” (ETAss), introdotto dal Regolamento, nonché, per quanto riguarda la procedura di qualificazione nazionale, la corrispondente sostituzione al punto C) del termine “*Certificato di Idoneità Tecnica*” (CIT) con il termine “*Certificato di Valutazione Tecnica*” (CVT).

Inoltre, riguardo a quest’ultima procedura di cui alla lettera C) del §11.1, si rileva che nel testo è stato opportunamente precisato che il *Certificato di Valutazione Tecnica* viene rilasciato “*anche sulla base della pertinente Linea Guida approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibile*”. In tal modo viene chiarito che tale procedura si può applicare anche in assenza di specifiche *Linee Guida* del Consiglio Superiore, in linea con le precisazioni fornite dal Consiglio stesso in numerosi Voti di I Sezione, tra i quali il Voto n. 133 del 16.11.2010 ed il Voto n. 80 del 4.10.2011.

Sempre in riferimento al Regolamento è stato introdotto nel testo un richiamo alla “*dichiarazione di prestazione*”, che ha sostituito, in ambito europeo, la “*dichiarazione di conformità*”.

Nel testo in esame è stato altresì precisato che le Linee guida a base dell’emanazione del *Certificato di Valutazione Tecnica* possano essere elaborate in collaborazione con il Dipartimento dei Vigili del Fuoco qualora il prodotto debba soddisfare anche il requisito della sicurezza in caso di incendio.

E’ stata inoltre prevista una norma transitoria, onde consentire agli operatori del settore di poter continuare ad utilizzare i CIT già emessi, fino alla fine del relativo periodo di validità.

Infine, è stata introdotta una procedura delegificata per l’aggiornamento delle norme volontarie UNI che vengono richiamate nelle NTC e dei riferimenti alle norme EN ed ISO, che si rende periodicamente necessario per assicurare l’allineamento di tali rimandi all’evoluzione del quadro normativo UNI, EN e ISO di riferimento.

- Per quanto riguarda il § 11.2, *Calcestruzzo*, l’Assemblea rileva che si è proceduto ad una integrazione e ad un miglioramento del testo, anche dal punto di vista formale. In particolare, sono stati introdotti miglioramenti riguardo ai controlli sulla qualità del calcestruzzo e all’uso degli aggregati da riciclo; sono state risolte alcune problematiche connesse ai controlli in opera, fra cui quella relativa all’impiego del valor medio e di quello caratteristico; sono state inoltre introdotte le qualificazioni degli intermediari relative ai leganti, in armonia con la normativa europea di settore.

- Al §11.2.2 “*Controlli di qualità sul calcestruzzo*” si è ritenuto opportuno, per meglio definire la ripartizione delle responsabilità di tali controlli, che il costruttore resti responsabile del calcestruzzo *posto in opera*, che è poi sottoposto ai controlli da parte del Direttore dei lavori.
- Nell’ambito della “*Valutazione preliminare*”, § 11.2.3, sono state fornite alcune indicazioni operative, aggiuntive a quanto già riportato nella norma, riguardo alla documentazione che deve essere richiesta ed esaminata dal Direttore dei lavori in sede di valutazione preliminare delle miscele di calcestruzzo. L’Assemblea auspica, a riguardo, che maggiori dettagli possano essere forniti nella Circolare esplicativa.
- Ai § 11.2.5.3 e 11.2.5.4 il testo è stato migliorato, anche al fine di garantire la rintracciabilità dei campioni ed una precisa definizione dei tempi per l’esecuzione delle prove, come di seguito riportato:

“Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all’accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l’esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l’emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l’identificabilità e la rintracciabilità”.

Tale testo è poi stato replicato in relazione a tutti i diversi materiali trattati nel Capitolo in questione.

- Al § 11.2.6 “*Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera*”, è stata precisata la procedura da applicare in caso di prove di accettazione non soddisfacenti o di dubbi circa le stesse, precisando che si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove, distruttive e non, eseguite ai fini della valutazione della resistenza, chiarendo che tali controlli non sono, in ogni caso, sostitutivi dei controlli di accettazione ma potranno essere comunque utili al Direttore dei lavori “... *per formulare un giudizio sul calcestruzzo in opera*”.
- Al § 11.2.8, sono stati altresì ribaditi i compiti di vigilanza del Direttore dei lavori nel caso di produzione in cantiere di calcestruzzo preconfezionato, anche per quantità inferiori a 1500 m³.
- Al § 11.2.9 “*Componenti del calcestruzzo*” sono stati apportati numerosi miglioramenti al testo normativo al fine di garantire la qualità di leganti, aggregati, aggiunte, additivi, acqua.

- Al § 11.2.2 “*Calcestruzzo fibrorinforzato*”, per la qualificazione di tale materiale e la progettazione di strutture che ne prevedano l’uso, si è stabilito che si dovrà “*fare esclusivo riferimento a specifiche disposizioni emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*”.
- Riguardo al paragrafo 11.3, *Acciaio*, oltre alle numerose correzioni apportate per allineare terminologia e procedure, ove occorrente, al Regolamento, particolare attenzione è stata posta al fine di garantire l’identificazione e la rintracciabilità dei prodotti.

E’ stato previsto il riordino di quanto prescritto per gli acciai da calcestruzzo armato, con particolare riguardo ai controlli effettuati nei Centri di trasformazione ed in cantiere, in tutti i casi di impiego di carpenterie metalliche, nonché una revisione del testo finalizzata ad allineare la norma nazionale ai riferimenti comunitari di settore, decisamente più restrittivi, riguardo agli acciai da calcestruzzo armato precompresso.

Per quanto concerne i componenti in acciaio per strutture metalliche e strutture composte, l’Assemblea rileva in particolare che nel testo proposto si è tenuto conto della norma europea armonizzata UNI EN 1090-1 e della conseguente marcatura CE di elementi prelaborati.

Inoltre, è stato proposto di distinguere i Centri di trasformazione per carpenteria metallica, definiti come “*centri di prelaborazione di componenti strutturali ed officine di produzione di carpenterie metalliche*”, dai Produttori di elementi tipologici in acciaio, definiti come “*centri di produzione di elementi in acciaio*” quali lamiere grecate e trafilati a freddo, produzione di bulloni e chiodi, produzione di elementi strutturali in serie.

I controlli di accettazione in cantiere sono stati meglio definiti, e, se necessario introdotti, in modo da renderli chiaramente obbligatori in tutti i casi di impiego di carpenterie metalliche.

Inoltre, nello specifico, si rileva quanto segue:

- Al § 11.3.1.2, *Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione*, si è esplicitamente introdotta la figura del *Mandatario*, prevista dal Regolamento e dalle ordinarie procedure del Servizio Tecnico Centrale, nell’ambito della procedura di qualificazione riguardante fabbricanti non stabiliti sul territorio dell’Unione Europea.
- Riguardo al §11.3.1.3, *Mantenimento e rinnovo della qualificazione*” è stato eliminato l’obbligo di effettuazione delle visite ispettive periodiche nel caso di sospensione della produzione.
- Al §11.3.2.5.1, *Identificazione delle reti e dei tralicci elettrosaldati*, è stato precisato che la produzione di tali prodotti può essere effettuata solo a partire da materiale base qualificato.
- In relazione ai controlli da effettuarsi in stabilimento, nei Centri di trasformazione e in cantiere sono state introdotte precisazioni lessicali volte a rendere univoci i riferimenti.

- In particolare si rileva che nella *Tabella 11.3. VI. a - Valori di accettazione nei Centri di trasformazione – barre e rotoli dopo la raddrizzatura*, sono stati confermati i valori presenti nelle NTC 2008. Tale notazione vale anche per le *Tabelle 11.3. VII. a e 11.3. VII. b* relative ai controlli di accettazione in cantiere.
- Nel § 11.3.4.9 - *Acciai da carpenteria per strutture soggette ad azioni sismiche*, sono state inserite le seguenti disposizioni:
 - “Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:
 - per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l’allungamento a rottura A_5 , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
 - la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 $f_{y,k}$ per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 $f_{y,k}$ per acciai S355 S420 ed S46”.
- Al § 11.3.4.11.3 per quanto attiene i Controlli di accettazione in cantiere degli acciai da carpenteria, sono state inserite le prove sulle “giunzioni meccaniche”.

Per quanto riguarda il paragrafo 11.4 *Materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura in strutture di calcestruzzo armato*, l'Assemblea rileva che il titolo è stato modificato in “*Ancoranti per uso strutturale e giunti di dilatazione*” e, conseguentemente il relativo contenuto, che fornisce indicazioni circa l'impiego di tali prodotti per uso strutturale, non normati nelle vigenti NTC 2008.

- In merito ai paragrafi 11.5 *Sistemi di Precompressione a cavi post tesi e tiranti di ancoraggio*, e 11.6 *Appoggi strutturali*, l'Assemblea rileva che sono state proposte limitate modifiche, mirate a migliorare l'adozione delle relative procedure, in riferimento al contesto normativo nazionale ed europeo, peraltro in continua evoluzione. Al riguardo si osserva, in particolare, l'esplicita citazione nel §11.5 della “*Linea guida per la certificazione dell'idoneità tecnica dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi*” e della “*Linea Guida per il rilascio della certificazione di idoneità tecnica all'impiego di tiranti per uso geotecnico di tipo attivo*”, nel frattempo emanate dal Consiglio Superiore - Servizio Tecnico Centrale.
- Riguardo al §11.7, *Materiali e prodotti a base di legno*, l'Assemblea rileva che le modifiche vertono essenzialmente sui seguenti aspetti:
 - per quanto riguarda il legno massiccio, il titolo del capitolo 11.7.4 è stato modificato da *Legno lamellare incollato* a *Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato* e sono

state revisionate le norme relative alla classificazione a vista secondo la resistenza, in accordo con le disposizioni dell'Appendice A della UNI EN 14081-1:2011;

- riguardo al legno lamellare è stato inserito un richiamo alla UNI EN 14081-1 per quanto concerne i criteri di definizione della conformità delle singole lamelle ai fini della composizione del legno lamellare; per l'iter di qualificazione nazionale, è stato definito il controllo interno della produzione, in linea con la UNI EN 14080;
- è stato introdotto l'obbligo di classificazione a macchina delle singole tavole di formazione se superiori a C30;
- per quanto riguarda i Centri di lavorazione, è stato introdotto l'obbligo di qualificazione nazionale e sono stati definiti i criteri per la qualificazione nazionale con possibilità di “sospensione” o di “revoca”, da parte del Servizio Tecnico Centrale, degli attestati di qualificazione;
- il paragrafo 11.7.10 è stato completamente riorganizzato, introducendo un paragrafo specificamente dedicato ai Centri di trasformazione, il cui riferimento compare ora anche nel titolo del paragrafo stesso;
- notevolmente incrementata risulta anche la parte (paragrafo 11.7.10.2) dedicata ai *Controlli di accettazione*, dove sono stati meglio precisati i controlli obbligatori, in fase di accettazione del materiale in cantiere, da parte del Direttore Lavori, con esemplificazione di prove a carattere non distruttivo effettuabili e con l'estensione delle prove anche agli “elementi meccanici di collegamento”.

- Nel paragrafo 11.8, *Componenti prefabbricati in c.a. e c.a.p.*, l'Assemblea rileva che le modifiche rispetto alle NTC 2008 vertono essenzialmente sui seguenti aspetti:

- una migliore definizione degli aspetti generali con un puntuale riferimento, per la “*dichiarazione della prestazione ed etichettatura*”, ai metodi previsti dalle norme europee armonizzate;
- una omogeneizzazione dei termini utilizzati in relazione ad altri materiali e prodotti, ricorrendo, anche in questo caso, al termine di “*Certificato di valutazione tecnica*” al posto di altre locuzioni attualmente utilizzate e ciò, oltre che per motivi concettuali, anche per semplificare i compiti del Servizio Tecnico Centrale;
- una maggiore definizione dei controlli in stabilimento sugli acciai;
- l'introduzione esplicita dell'obbligo di idonea qualificazione (marcatura CE o deposito) per i dispositivi meccanici di collegamento.

- Nel paragrafo 11.9, *Dispositivi antisismici*, l'Assemblea rileva che, oltre ad una modifica al titolo, esteso anche ai “*dispositivi di controllo delle vibrazioni*”, il testo proposto prevede una completa integrazione delle NTC con quanto previsto dalla norma europea armonizzata UNI EN 15129.
In merito sono state definite le grandezze da assumere per lo *spostamento di progetto* per un terremoto riferito allo SLV, e per un terremoto riferito allo SLC.
Le procedure di qualificazione sono state aggiornate in riferimento al Regolamento, mentre è stato modificato e integrato il paragrafo dedicato alle *Procedure di accettazione*.
In merito a queste ultime, oltre alla precisazione che le prove devono essere “eseguite” oltre che “certificate” da un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/01, il numero delle prove di accettazione è stato portato al 20% per tutti i dispositivi, con precisazioni sul numero minimo in relazione ai differenti tipi di dispositivo.
E' stata altresì effettuata l'armonizzazione dei metodi di prova, per le prove di accettazione in cantiere, con quelli previsti dalla suddetta norma europea armonizzata UNI EN 15129 per le prove di controllo di produzione in fabbrica, già obbligatorie ai fini della marcatura CE. E' stata altresì introdotta la possibilità di impiego parziale delle stesse prove di FPC, campionate dal Direttore dei Lavori e certificate dal Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/01, come prove di accettazione in cantiere.
- Infine, per quanto riguarda il paragrafo 11.10, *Muratura portante*, l'Assemblea rileva, nella proposta della Commissione relatrice, limitate modifiche, attinenti alcuni termini usati, oltre all'introduzione delle precisazioni procedurali e temporali relative alle prove di accettazione.

Capitolo 12 – Riferimenti tecnici

Nel Capitolo 12 sono stati elencati i documenti tecnici che costituiscono riferimenti di comprovata validità e pertanto possono essere utilizzati ad integrazione delle NTC per quanto con esse non in contrasto, precisando che, per quanto non trattato nelle NTC stesse o nei documenti di comprovata validità elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è peraltro responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle NTC stesse.

Inoltre, con riferimento all'intero testo normativo in esame, l'Assemblea rileva, in generale, che sono stati opportunamente aggiornati ed integrati i riferimenti alle norme EN ed ISO o alle norme volontarie UNI, riportando in genere gli estremi completi delle norme citate, per facilitarne la consultazione.

Si rileva inoltre che sono stati modificati, la numerazione e la denominazione di alcuni paragrafi, talvolta traslandone il contenuto; al riguardo l'Assemblea ritiene necessario che il testo normativo venga corredato di un Indice e, in subordine, di una legenda di tutti i simboli utilizzati.

Inoltre, l'Assemblea evidenzia la necessità del tempestivo aggiornamento della Circolare n. 617/2009 *“Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”* per renderla coerente nei contenuti ed omogenea, anche sotto il profilo redazionale rispetto all'attuale revisione delle Norme tecniche; tale Circolare dovrebbe essere emanata pressoché contemporaneamente alla pubblicazione delle NTC.

Sotto il profilo amministrativo, si evidenzia che, ai sensi dell' articolo 52 del DPR 6 giugno 2001 n.380 e ss. mm. ii., le norme tecniche ed i relativi aggiornamenti entrano in vigore trenta giorni dopo la pubblicazione dei rispettivi decreti nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Al riguardo, l'Assemblea rileva, in linea generale, la necessità che il decreto interministeriale di approvazione delle Norme tecniche per le costruzioni preveda un periodo transitorio nel quale - per le costruzioni e le opere infrastrutturali già iniziate, per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano già proceduto all'affidamento dei lavori, nonché per quelle il cui progetto definitivo, nel caso di opere pubbliche, sia stato già approvato dagli Organi competenti, oppure il cui progetto esecutivo, nel caso di opere private, sia stato già depositato presso i competenti uffici, a termini di legge, prima dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le costruzioni in esame - restano in vigore le norme di cui al D.M. 14gennaio 2008 fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo.

Si rammenta, inoltre, che la procedura di emanazione del decreto interministeriale di approvazione delle Norme tecniche per le costruzioni deve prevedere il concerto con il Ministro dell'Interno ed il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, nonché l'intesa con la Conferenza Unificata Stato-Regioni ai sensi dell'art.54 del D.L. 112/98.

L'Assemblea evidenzia, infine, che le Norme tecniche per le costruzioni in argomento, da emanarsi ai sensi dell'art. 5 del D.L. n. 136/2004convertito dalla legge n. 186/2004,si configurano come “regola tecnica” ai sensi dell'art.1, lettera m) della legge 21.06.1986, n. 317, recante il recepimento della Direttiva 83/189/CEE, nella quale è altresì prevista la procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche, attualmente regolamentata dalla Direttiva 98/34/CE, la cui osservanza è obbligatoria anche per la commercializzazione, la prestazione di servizi, l'attività dei prestatori di servizi o l'utilizzo degli stessi in tutto il territorio nazionale.

Pertanto, ai sensi dell'art.1 bis della legge sopra richiamata, lo “schema di regola tecnica” in argomento dovrà essere trasmesso, per il tramite del competente ufficio del Ministero dello Sviluppo Economico, alla Commissione Europea, ai fini della valutazione di eventuali ostacoli alla libera circolazione di prodotti e servizi.

L'Assemblea dà inoltre mandato al Servizio Tecnico Centrale, in collaborazione con la Commissione Relatrice, di apportare le modifiche redazionali necessarie per uniformare il testo alle osservazioni accolte dalla Assemblea stessa nel corso dell'adunanza.

Tutto ciò premesso e considerato, l'Assemblea a maggioranza

ESPRIME PARERE

favorevole alla “Bozza di revisione ed aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” allegata al presente Voto, con le osservazioni e raccomandazioni di cui ai suesposti “considerato”, affinché il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti possa procedere all'emissione del decreto di approvazione, di concerto con il Ministro dell'Interno e con il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, previa intesa con la Conferenza Unificata Stato-Regioni ai sensi dell'art. 54 del D.L. 112/98.