

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

Il presente stralcio di relazione vuole essere di ausilio ai tecnici interessati alle “verifiche tecniche”, denominate anche “valutazioni di sicurezza”, da eseguire in conformità alle indicazioni definite dalla Regione Emilia Romagna tramite la Deliberazione della Giunta Regionale 23 giugno 2008, n. 936 - Programma delle verifiche tecniche e piano degli interventi di adeguamento e miglioramento sismico previsto all’art. 1, comma 4, lettera c) dell’OPCM 3362/2004 e s.m.i. (annualità 2005).

Lo spirito con cui viene pubblicato il presente stralcio di relazione è lo stesso che ha contraddistinto gli incontri seminariali di novembre 2008 e gennaio 2009, quindi l’intento è quello di fornire chiarimenti ed esemplificazioni per una redazione “condivisa” delle verifiche tecniche. Si ritiene opportuno ricordare ed evidenziare che, presentando ogni costruzione oggetto di verifica proprie caratteristiche, la presente esemplificazione ha esclusivamente valenza per quanto riguarda l’approccio.

La costruzione in parola è stata oggetto di un lavoro svolto nell’ambito di “Casi Studio”, individuati dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna, finalizzati alla redazione di linee guida per lo svolgimento di verifiche tecniche su edifici esistenti.

Le valutazioni di sicurezza originali, svolte nel 2007, vennero eseguite da:

ing. Alessandro Amadori
ing. Nicola Cosentino
geom. Paolo Fantoni

L’aggiornamento, del presente capitolo, redatto al fine di renderlo coerente con quanto previsto dalla D.G.R. 23 giugno 2008, n.936 (in particolare con il Decreto 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", in essa richiamato) è stato curato da:

geom. Paolo Fantoni

referente RER: ing. Giovanni Manieri

SCUOLA ELEMENTARE “E. DE AMICIS”

Viale della Libertà n.21,23,25 - Forlì

RELAZIONE GENERALE

2. NORME DI RIFERIMENTO



pagina intenzionalmente bianca

2 NORME DI RIFERIMENTO

L'Allegato 3 - alla "DGR 936/08" fornisce istruzioni tecniche per lo svolgimento delle "valutazioni di sicurezza" e definisce quale principale quadro di riferimento, il D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380, Parte II, nonché il DM 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" ("NTC08"), con i relativi documenti applicativi di dettaglio citati nel capitolo 12 "Referenze tecniche essenziali" e la "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni" del 12 ottobre 2007 ("D-BC").

Essendo, la costruzione in esame, ricompresa tra i beni di interesse culturale, la "D-BC" rappresenta il principale riferimento operativo, ferme restando le (peraltro più recenti) disposizioni delle "NTC08" con carattere cogente.

In particolare si precisa che per quanto riguarda l'azione sismica di confronto, si fa riferimento a quella definita dalle "NTC08", precisazioni più dettagliate vengono riportate nel seguito e nel paragrafo 4 della presente relazione.

L'edificio in parola, ai sensi del punto 8.1 delle "NTC08" è da ritenersi "costruzione esistente", conseguentemente, così come indicato al 3° capoverso del punto C8 della Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 ("Circ09") necessita applicare le norme contenute nel predetto capitolo 8 delle "NTC08".

Con riferimento alla tabella 2.4.I. delle "NTC08" si identifica la "vita nominale" dell'opera strutturale $V_N \geq 50$ anni (Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale).

Per quanto riguarda la "classe d'uso" (punto 2.4.2 delle "NTC08") la "Circ09", al 2° capoverso del punto C2.4.2, chiarisce che le scuole ricadono nella Classe III¹.

Il "periodo di riferimento per l'azione sismica" (punto 2.4.3 delle "NTC08"), considerato che il coefficiente d'uso nel caso in esame vale $C_U = 1,5$ (tabella 2.4.II delle "NTC08"), si determina mediante la relazione $V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1,5 = 75$ anni.

Ai sensi dell'ultimo comma del punto 8.2 delle "NTC08", "Si dovrà prevedere l'impiego di metodi di analisi e di verifica dipendenti dalla completezza e dall'affidabilità

¹ Trattandosi di una costruzione ricompresa tra i beni di interesse culturale si ritiene opportuno ricordare che l'ultimo comma del punto C2.4.2 della Circolare recita: "Per edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale (quali ad esempio musei, biblioteche, chiese) vale quanto riportato nella "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni" del 12.10.2007 e ss.mm.ii."

dell'informazione disponibile e l'uso, nelle verifiche di sicurezza, di adeguati "fattori di confidenza", che modificano i parametri di capacità in funzione del livello di conoscenza relativo a geometria, dettagli costruttivi e materiali."

Essendo, le situazioni concretamente riscontrabili nelle costruzioni esistenti le più diverse è impossibile prevedere regole specifiche e dettagliate per tutti i casi, quindi il cap. 8 delle "NTC08" ha seguito un approccio prestazionale prescrivendo regole di carattere generale e fornendo alcune indicazioni importanti. In particolare vengono introdotti, fra gli altri, i concetti di livello di conoscenza (relativo a geometria, dettagli costruttivi e materiali) e fattore di confidenza (che modificano i parametri di capacità in ragione del livello di conoscenza), nonché la possibilità di adottare coefficienti parziali modificati, se adeguatamente motivati, per i carichi permanenti. Si ricorda inoltre che anche la "DPCM-BC" fornisce precisazioni per l'assunzione dei fattori di confidenza relazionabili ai livelli di conoscenza.

I documenti tecnici applicativi a cui si è fatto sistematico riferimento, nell'ambito dello svolgimento della valutazione di sicurezza, sono:

- la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 ottobre 2007;
- la Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- gli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, in particolare:
 - UNI EN 1998-3 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici;
 - UNI EN 1996-1-1 - Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata;
 - UNI EN 1995-1-1 - Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici;
 - UNI EN 1991-1-1 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.

Si riportano nel seguito considerazioni in merito all'applicazione delle "NTC08" che hanno comportato il richiamo ad altre norme specifiche.

Il D.M. 14 gennaio 2008, nella tabella 3.1.II, riporta i valori nominali e/o caratteristici dei carichi di esercizio per le diverse categorie di edifici; per quanto riguarda le scuole indica, quale carico verticale uniformemente distribuito, il valore $q_k = 3.00 \text{ kN/m}^2$ (Ambienti suscettibili di affollamento - Cat. C1).

Il penultimo capoverso del punto 3.1.4, tuttavia, precisa che i valori riportati nella Tab. 3.1.II sono riferiti a condizioni di uso corrente delle rispettive categorie e che altri regolamenti

potranno imporre valori superiori, in relazione ad esigenze specifiche. A tale riguardo si ricorda che il D.M. 18 dicembre 1975 “Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”² forniva prescrizioni in merito ai carichi variabili da adottare. La successiva Legge 11 gennaio 1996, n.23 “Norme per l’edilizia scolastica”, al 5° comma dell’art.12, prescrive che “A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge non si applica, salvo quanto previsto al comma 3 dell’articolo 5³, il D.M. 18 dicembre 1975 ...”. Alla data odierna la Regione Emilia Romagna non ha approvato le norme regionali di cui al comma 2. Pur con perplessità di tipo giuridico si ritiene, sotto l’aspetto tecnico, che, per quanto riguarda le aule scolastiche, il sovraccarico di riferimento sia quello definito nelle “NTC08”.

Inoltre l'Eurocodice 1 - Parte 1-1, al punto 6.3.1, prevede che le aree negli edifici residenziali, sociali, commerciali e amministrativi devono essere divise in categorie in relazione alle destinazioni d’uso specifiche indicate nel prospetto 6.1 ed i valori delle azioni da prendere in considerazione, per le varie categorie di destinazione d’uso, sono riportate nel prospetto 6.2. Per comodità, nel seguito, si riportano i prospetti citati; per il dettaglio si rimanda direttamente all’ UNI EN 1991-1-1. Il valore del sovraccarico delle aule scolastiche raccomandato dall’EC1, pari a 3.00 kN/m², è quindi coincidente con quello definito dalle “NTC08”; conseguentemente, anche a seguito di queste considerazioni, si ritiene di assumere, quale valore di riferimento, quello indicato nelle “NTC08”.

Per le aree con destinazione diversa da aule scolastiche "con tavoli" (EC1, cat. C1 - prospetto 6.1) si ritiene valutare, di volta in volta, la specifica situazione e riportare le relative considerazioni, oltre che negli appositi capitoli della presente valutazione della sicurezza, anche nella "apposita relazione" (relazione per il Committente) prevista nell’ultimo capoverso del punto 8.3 delle “NTC08”.

I valori "minimi", contenuti nel prospetto 6.2 dell’EC1, si ritiene siano meritevoli di

² Per comodità di lettura si riporta il numero I del punto 5.4.2 del D.M. 18 dic. 1975:

I) *I solai, qualunque sia il tipo adottato, dovranno avere un grado di rigidità tale da evitare inconvenienti di qualsiasi genere (deformazioni delle strutture, distacchi da altri elementi della costruzione, fessurazione dei pavimenti, ecc.).*

I sovraccarichi accidentali da adottare sui solai e coperture sono i seguenti:

- per coperture impraticabili.....	150 kg/m ²
- per laboratori con attrezzatura leggera.....	500 kg/m ²
- per laboratori con attrezzatura pesante.....	1000 kg/m ²
- per palestre.....	500 kg/m ²
- per scale e terrazze praticabili.....	400 kg/m ²
- per tutti gli altri locali.....	350 kg/m ²

³ Per comodità di lettura si riporta il 3° comma dell’art.5 della Legge 11 gennaio 1996, n.23:

“In sede di prima applicazione e fino all’approvazione delle norme regionali di cui al comma 2, possono essere assunti quali indici di riferimento quelli contenuti nel D.M. 18 dicembre 1975 del Ministro dei lavori pubblici, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 2 febbraio 1976.”

attenzione nei casi in cui le valutazioni ai carichi verticali portino a dover asseverare, nella "apposita relazione", la necessità di "limitazioni da imporre nell'uso della costruzione".

prospetto 6.1 **Categorie di destinazione d'uso**

Categoria	Destinazione d'uso specifica	Esempio
A	Aree per attività domestiche e residenziali	Camere in edifici residenziali e abitazioni unifamiliari; camere e corsie negli ospedali; camere negli alberghi e cucine e bagni negli ostelli.
B	Aree per uffici	
C	Aree nelle quali le persone possono adunarsi (ad eccezione delle aree definite nelle categorie A, B e D ¹⁾)	C1: aree con tavoli, ecc, per esempio, aree in scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, sale di lettura, sale di ricevimento. C2: aree con posti a sedere fissi, per esempio, aree nelle chiese, teatri o cinema, sale per conferenze, aule universitarie, aule magne, sale d'attesa, sale d'attesa ferroviarie. C3: Aree prive di ostacoli al movimento delle persone, per esempio, aree nei musei, sale d'esposizione, ecc., e aree di accesso negli edifici pubblici ed amministrativi, alberghi, ospedali, atri di stazioni ferroviarie. C4: Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, per esempio, sale da ballo, palestre, palcoscenici. C5: Aree suscettibili di grande affollamento, per esempio in edifici che ospitano eventi pubblici, come sale da concerto, palazzi degli sport, incluse le tribune, le gradinate e le aree d'accesso e le piattaforme ferroviarie.
D	Aree per attività commerciali	D1: Aree per acquisti generici al dettaglio D2: Aree in grandi magazzini
1) L'attenzione è posta sul punto 6.3.1.1(2), in particolare per le categorie C4 e C5. Quando occorre considerare gli effetti dinamici, vedere EN 1990. Per la Categoria E, vedere prospetto 6.3.		
Nota 1 In relazione alle destinazioni d'uso previste, le aree suscettibili di essere inserite nelle categorie C2, C3, C4 possono essere inserite nella categoria C5 su decisione del committente e/o dell'appendice nazionale.		
Nota 2 L'appendice nazionale può provvedere alla definizione di sotto-categorie rispetto alle Categorie A, B, da C1 a C5, D1 e D2.		
Nota 3 Vedere punto 6.3.2 per attività di immagazzinamento o industriale.		

Prospetto 6.1 - UNI EN 1991-1-1 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1

prospetto 6.2 **Sovraccarichi su solai, balconi e scale negli edifici (Continua)**

Categorie di aree caricate	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Categoria C		
- C1	da 2,0 a <u>3,0</u>	da 3,0 a <u>4,0</u>
- C2	da 3,0 a <u>4,0</u>	da 2,5 a 7,0 (<u>4,0</u>)
- C3	da 3,0 a <u>5,0</u>	da <u>4,0</u> a 7,0
- C4	da 4,5 a <u>5,0</u>	da 3,5 a <u>7,0</u>
- C5	da <u>5,0</u> a 7,5	da 3,5 a <u>4,5</u>
Categoria D		
- D1	da <u>4,0</u> a 5,0	da 3,5 a 7,0 (<u>4,0</u>)
- D2	da 4,0 a <u>5,0</u>	da 3,5 a <u>7,0</u>

Prospetto 6.2 - UNI EN 1991-1-1 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1

Un'ultima considerazione si ritiene necessaria relativamente all'individuazione delle possibili tecniche di intervento necessarie alla mitigazione delle principali vulnerabilità, come peraltro richiesto dalla "DGR 936/08". Si sottolinea quanto possa essere inopportuno correlare strettamente le verifiche numeriche alle scelte progettuali, essendo:

- le analisi numeriche molto spesso inadeguate nel cogliere aspetti specifici delle costruzioni esistenti;
- necessario considerare con cautela i risultati delle verifiche numeriche a causa del carattere convenzionale delle stesse;
- alcuni interventi inopportuni per ragioni logistiche, di invasività, di integrazione con altre necessità funzionali, etc. o, infine, per ragioni di rapporti costi-benefici;
- necessario tener conto degli aspetti legati alla conservazione del patrimonio storico-artistico, essendo quest'ultima di interesse prevalente rispetto al raggiungimento di una prefissata soglia del livello di sicurezza.

Quanto esposto è ben precisato al punto 2.2 della "DPCM-BC".