

Italia: Caraibi?

di Paolo Rugarli – Ingegnere Strutturista

Cosa hanno in comune il Codice Modello per gli edifici in zona sismica degli Stati Caraibici (che sia permesso di elencarli tutti perché è necessario: Antigua and Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Dominican Republic, El Salvador, Grenada, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, St Kitts and Nevis, St Lucia, St Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad and Tobago, Venezuela) e l’Ordinanza 3274/03 della Presidenza del Consiglio dei Ministri della Repubblica italiana?

La domanda sorge spontanea allorchè si giunga nel sito della Unione degli Stati Caraibici (www.acs-aec.org) e si vada alla pagina “Natural Disasters”, projects, scegliendo il progetto identificato dalla sigla ACS-ND-001 ([1]). Si può così vedere che nell’ambito di un progetto di cooperazione internazionale finanziato per i 150/187 esimi con fondi italiani ([2]), nel **maggio 2002** venne dato incarico ad alcuni esperti di redigere un codice modello al fine di fungere da riferimento per le normative antisismiche nazionali di quei Paesi.

Il Codice Modello per la progettazione antisismica degli Stati Caraibici ([3]), fu

“preparato dal Prof. Ezio Faccioli Politecnico di Milano, Italia, Prof. Gian Michele Calvi Università di Pavia, Italia, con l’aiuto dei Prof. Jorge Gutiérrez e Guillermo Santana, Università di Costa Rica, Costa Rica, Dr Myron W. Chin e Prof. Winston Suite, Università delle Indie Orientali, Trinidad e Tobago, Prof. Dr. Carlos Buron, Istituto Superiore Politecnico ‘José Antonio Echeverría’, Cuba”.

La riunione di esperti - chiamiamola commissione Caraibi- termina il lavoro nei primi mesi del 2003, il documento [3] porta la dicitura “Versione Finale, Maggio 2003”.

Nel frattempo in Italia avviene il terremoto del Molise, crolla la scuola di San Giuliano, e il Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, in data **4/12/2002**, insedia una Commissione di esperti – chiamiamola commissione Italia – con l’incarico di rifare le norme sismiche.

Tale gruppo di lavoro aveva come coordinatore il Prof. Calvi e di esso faceva parte il Prof. Faccioli. Come è ben noto, il 20/3/2003 la Ordinanza 3274/03 viene firmata dal Presidente Berlusconi, ed il giorno 8/5/2003 pubblicata in Gazzetta Ufficiale.

Possiamo così stabilire con certezza che i professori Calvi e Faccioli erano membri di due commissioni in contemporanea: la commissione Caraibi e la commissione Italia. C'è qualcosa di male in tutto questo? Naturalmente no. Che male c'è ad essere contemporaneamente membri di due commissioni che lavorano a cose simili in due contesti distanti appena un braccio di mare, l'oceano atlantico?

Eppoi chi dice che il Codice Modello delle isole caraibiche, una specie di prototipo a cui le norme nazionali caraibiche dovevano ispirarsi, debba essere totalmente diverso dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio italiano, un atto di governo immediatamente operativo?

Italia, Caraibi. I due documenti possono avere alcune analogie, ed i due testi possono essere redatti in contemporanea, magari con qualche innocente trasposizione.

Un esame attento dei due testi ci porta infatti a trarre la conclusione che il testo della Commissione Italia ha preso cose dal testo della Commissione Caraibi (probabilmente, come vedremo, a mezzo di cut & paste, una fantastica tecnologia OLE di cui siamo debitori alla Microsoft).

Per dimostrare questo assunto è sufficiente confrontare i due testi e constatare le numerose simiglianze in essi contenute, simiglianze che li distinguono dall'Eurocodice 8 e invece li aggemellano. Ne enumereremo alcune, trovate in un lasso ragionevole di tempo:

- L'accorpamento dei suoli B, C, E è presente nel codice modello (forse perché era un codice "modello") e nella Ordinanza 3274, ma non è presente nell'EC8.
- Nel codice modello c'è una sola famiglia di spettri, e così nella ordinanza, non nell'EC8 dove ce ne sono due. La seconda famiglia di spettri, quella eliminata, era stata introdotta negli Eurocodici per ridurre i costi nelle zone a bassa sismicità, molto presenti in Europa ed anche in Italia, mentre probabilmente questa famiglia non aveva senso nei Caraibi dove la sismicità è molto più elevata.
- La raccomandazione di usare il suolo tipo D se non si sa che suolo adottare c'è solo nel codice modello e nella Ordinanza, non nell'EC8.
- Lo "spezzatino" sulla formula del fattore di struttura ($q=q_0k_Dk_Rk_O$) è presente solo nel codice modello e nella ordinanza, non nell'EC8.

- intere parti assenti in ec8 compaiono nella ordinanza e nel codice modello, segnatamente nella parte relativa agli edifici esistenti (tabella 9.1 pag. 69 codice modello = tabella 11.1 pag. 227 ordinanza; paragrafo 9.2.2. codice modello = paragrafo 11.2.3.2 ordinanza; paragrafo 9.2.3 codice modello = paragrafo 11.2.3.3. ordinanza)

Si dirà che il fatto che vi siano queste identità non implica necessariamente che il passaggio sia avvenuto dai Caraibi all'Italia e non viceversa. In realtà, a parte le considerazioni legate alla cronologia, che ci fanno intendere che il lavoro caraibico era incominciato prima di quello italiano, esistono almeno due circostanze, due tracce fossili, che indicano che il passaggio è stato *dai Caraibi all'Italia* e non viceversa.

Nella Ordinanza 3274 erano presenti almeno 122 errori, lo sappiamo. Uno di questi era dovuto al fatto che il coefficiente ψ_{zi} nel caso della neve era stato fissato al valore 0.35 anziché al valore 0.2. (tabella 3.4 par. 3.3, pag. 158 G.U. 8-5-2003). Questo coefficiente è il coefficiente che dice quanta massa associare ad un certo caso di carico ai fini della analisi dinamica.

Nell'Eurocodice 8 questo coefficiente non compare, compare in EC0 ([4]) e vale 0.20. Nelle edizioni correnti dell'EC0 tale coefficiente valeva 0.20, non 0.35. Se l'Ordinanza fosse stata la trasposizione degli Eurocodici essa avrebbe dovuto riportare 0.20, non 0.35. Allora non si capiva da dove venisse quel "0.35" presente nella Ordinanza. Un errore di battitura o di trascrizione? Un sogno della mente ubriaca del proto? Assolutamente no. Era un errore di "cut & paste"!

Eurocodice 8	Codice Modello Caraibi	Ordinanza 3274	Ordinanza 3316
0.20	0.35	0.35	0.20
Roof	Last floor	Ultimo piano	Copertura

Infatti, nel codice modello caraibico in quella stessa tabella (table 5.1 pag. 38) il valore non è 0.20, ma 0.35, proprio lui, 0.35, e sapete perché? *Perché in corrispondenza a quella riga trovate scritto "Volcanic ashes", "ceneri vulcaniche", non neve, che, a quelle latitudini, praticamente non esiste.* La successiva Ordinanza 3316 ha rimesso a posto il coefficiente riportandolo al valore 0.20.

Un ragionamento analogo vale per la tabella 3.5 della Ordinanza 3274, dove erroneamente compare scritto "ultimo piano" anziché "copertura". Anche in questo caso ritroviamo "ultimo piano" anche nel codice modello, mentre troviamo "copertura" nell'Eurocodice 8. E quindi:

“copertura” nell’EC8, “ultimo piano” nel Codice Modello, “ultimo piano” nella 3274, “copertura” nella ordinanza 3316 (quella delle 122 correzioni).

Queste tracce “fossili” indicano che l’Ordinanza 3274 è stata scritta anche per trasposizione di parti del codice modello delle isole caraibiche, e che quindi è anche una trasposizione di una trasposizione, in sostanza un rimaneggiamento fatto in fretta e furia.

Come definire tutto ciò? Fate voi. Il gruppo di lavoro che ha redatto l’Ordinanza 3274 scriveva a riguardo della Ordinanza: *“i documenti predisposti, peraltro, non consistono in una mera traduzione del codice Europeo”*. E su questo siamo tutti d’accordo. *“Al contrario ne costituiscono una semplificazione ed un adeguamento alla specifica situazione italiana, in modo da favorire il passaggio dal sistema attuale all’uso integrale delle Norme Europee”*.

La “specificazione italiana”, ceneri vulcaniche a parte, si intende.

La lettura del codice modello delle isole caraibiche porta a concludere che esso è meglio della Ordinanza (tra l’altro in esso non sembrano esservi errori di formule), e in alcuni passaggi in implicito contrasto con essa. Ne enumeriamo alcuni.

- ◆ Nel Codice Modello è chiaramente previsto un fattore di importanza pari a 0.8 per le “costruzioni di minor importanza per l’incolumità pubblica”. Cioè per le costruzioni meno importanti l’azione sismica viene ridotta. Anche nell’EC8 (par. 4.2.5.) ciò è previsto. Nella Ordinanza no, tale riduzione scompare, le azioni non possono mai essere ridotte. Sappiamo bene che questo è stato uno dei punti su cui si è discusso in Italia, l’assenza di procedure semplificate e di riduzioni delle azioni per le costruzioni minori.
- ◆ Nel Codice Modello è presente un capitolo dedicato alle “costruzioni semplici” (cap. 8) che è molto utile per ridurre l’onere computazionale nei casi di costruzioni più semplici: tale capitolo non c’è nella Ordinanza 3274.
- ◆ La fondamentale precisazione che l’analisi di pushover può “significativamente sottostimare le deformazioni sul lato rigido/forte di una struttura torsionalmente flessibile, ovvero una struttura con primo modo predominantemente torsionale” è assente nella Ordinanza mentre è ben presente sia nel codice modello delle isole caraibiche sia nell’EC8. Non pretendiamo che si arrivi a mettere in guardia dai pericoli della pushover come nelle norme americane FEMA [5], [6] o nei report del Pacific Earthquake Engineering Research Centre di Chopra [7], ma almeno

riportare fedelmente il preoccupato “warning” dell’EC8, sì. Uno dei risultati è che l’analisi di pushover è oggi considerata in Italia – anche grazie al pronto adeguamento delle software house - applicabile sempre e comunque, e persone che fino a ieri non facevano nemmeno una analisi modale, ora veleggiano nell’empireo della push over (del resto sentite come suona bene: “puscioveranalysis”).

- ◆ Sia nel codice modello che nell’EC8 si richiede per la regolarità che “il rapporto tra la resistenza effettiva con la resistenza richiesta dall’analisi non dovrebbe variare sproporzionatamente da piano a piano”. Una prudente richiesta abbastanza generica e non delimitata. Nella Ordinanza 3274 leggiamo invece “il rapporto tra la resistenza effettiva e la resistenza richiesta non è significativamente diverso per piani diversi (rapporti compresi tra 0.85 e 1.15).” A parte che tale codicillo è illogico in quanto “il rapporto tra la resistenza effettiva e quella richiesta” deve sempre essere maggiore di 1 (piccolo insignificante particolare), è sfuggito al Normatore italiano che specificare dei valori esatti rendeva la raccomandazione una specie di inferno recursivo (ma tant’è).
- ◆ Il richiamo alla opportunità della ridondanza (redundancy) sembra essere nella Ordinanza assai meno importante che nel Codice Modello, dove viene ripetutamente ribadito nella parte generale (e del resto così dice anche Bertero [8]). Nel codice modello (par. 4.2.1, 4.2.2) alle strutture in cui più del 50% della massa sia nel terzo superiore dell’altezza, o in cui la dissipazione avviene “principalmente alla base di un singolo elemento costruttivo”, o a quelle a “pendolo invertito” si dà un fattore di struttura compreso tra 2 e 3. Nella Ordinanza 3274 alle strutture prefabbricate costituite da “pilastri isostatici” si dà un fattore di struttura pari a 3.5 poi portato con le successive ordinanze a ben 3.75 (è noto del resto che ai produttori di strutture prefabbricate non era molto piaciuto essere penalizzati).

Abbiamo visto legami tra Ordinanza 3274 e il Codice Modello per le isole caraibiche, e alcune differenze. Va ribadito, e senza alcuna ironia, che l’ultimo è meglio della prima.

In altre parti il codice modello dice cose che qui in Italia si è preferito non dire nella Ordinanza, preferendo forse il “fare” al “dire”. Leggiamo qualche estratto dal codice modello.

Promuovere l’uso di un codice richiede che la sua applicazione sia obbligatoria, e implica una qualche forma di controllo nella applicazione del codice nella progettazione, valutazione e consolidamento, mediante la creazione di meccanismi di ispezione e costrizione. Questo obiettivo può essere raggiunto definendo strategie e creando uffici speciali con l’incarico di raccogliere i dati, rispondere a quesiti tecnici, e verificare l’effettivo e appropriato uso del codice in certe frazioni dei casi progettati e costruiti. Queste frazioni degli edifici progettati da verificare possono essere

definite per differenti categorie di importanza delle costruzioni (per esempio 5% per la classe di importanza IV, 10% per la classe III, 50% per la classe II, 100% per la classe I).

Per rafforzare questi regolamenti sulle costruzioni i governi dovrebbero lavorare col società di finanziamento e di assicurazione del settore privato per incoraggiare lo sviluppo di incentivi finanziari, come riduzione dei premi o riduzione dei tassi di interesse per costruzioni costruite appropriatamente e che usino standard e regole stabilite.

L'importanza di assicurare un alto livello di competenza da parte dei progettisti non può essere sovrastimata. Con l'adozione di codici al livello dello stato dell'arte nella regione, ispettori delle costruzioni, progettisti, ingegneri, costruttori e lavoratori delle imprese di costruzione devono essere istruiti sui nuovi codici. Misure di controllo per l'istruzione e la qualificazione di questi attori devono altresì essere messe in funzione. E' quindi raccomandato che vengano impiegati tutti i mezzi per incrementare la comprensione dei concetti e delle regole definiti nel codice. Misure appropriate possono includere l'organizzazione di corsi brevi, possibilmente usando strumenti di e-learning, preparazione di manuali e di strumenti di aiuto online, verifica periodica della effettiva competenza dei professionisti.

Questo scenario "caraibico", che implicitamente suggerisce non solo maestranze non qualificate, ma anche tecnici impreparati, progettisti incompetenti, enti che fanno l'esame ai progetti e li rivedono uno per uno, uno scenario che, si direbbe, implica una società alquanto arretrata, è applicabile anche all'Italia?

L'Ordinanza recita:

Il Dipartimento della Protezione Civile d'intesa con le regioni e coinvolgendo gli ordini professionali interessati promuove e realizza avvalendosi anche delle strutture scientifiche di cui all'art. 4 (=Eucentre di Pavia) programmi di formazione e diffusione delle conoscenze volti ad assicurare un'efficace applicazione delle disposizioni della presente ordinanza.

E' fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari,[...] sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

Nel sito dell'Eucentre (www.eucentre.it) troviamo scritto:

Nel periodo immediatamente seguente l'entrata in vigore della nuova Normativa tecnica riguardante la progettazione e verifica di strutture in zona sismica si è potuto riscontrare in progettisti, tecnici ed amministratori pubblici una forte esigenza di indicazioni, approfondimenti ed aggiornamenti per poter fare fronte alle novità introdotte dalle norme e quindi applicarle in modo competente.

In quest'ottica EUCENTRE, oltre ad aver partecipato attivamente all'organizzazione dei corsi di aggiornamento per professionisti, ha svolto consulenze tecnico-scientifiche in particolare nell'ambito delle verifiche sismiche di edifici pubblici: l'obbligo di verifica di tali edifici da parte dei proprietari, richiesto dalla Legge, ha infatti posto alcuni enti pubblici nella difficile situazione di dover fare fronte alle verifiche, senza conoscere gli strumenti per farlo.

Quindi di fatto gli edifici strategici dovevano essere verificati e siccome “qualcuno” non era in grado di farlo con l'Ordinanza, l'Eucentre se ne è occupata.

E' impossibile non constatare che la stessa Ordinanza che obbligava a verificare gli edifici strategici, dava notizia di aver “autorizzato” il Dipartimento della Protezione Civile a creare Eucentre.

Ora leggiamo che Eucentre “ha svolto consulenze tecnico-scientifiche in particolare nell'ambito di edifici pubblici”.

Quanto al commissariamento dei professionisti ed alle pagelline loro affibbate da parte di un ente regolatore, si legga quanto dichiarato sempre dal gruppo che ha redatto l'Ordinanza ([9]):

La corretta applicazione delle norme tecniche moderne è favorita da un adeguato livello di preparazione dei tecnici del settore. E' quindi opportuno prendere in esame l'emanazione di norme che consentano la creazione di albi speciali di professionisti competenti nelle attività progettuali su strutture importanti in zona sismica.

Quanto ci manca, ci si chiede, per arrivare a dare ad Eucentre l'incarico di ispezionare e esaminare, assegnando voti e pagelle, i progetti e i progettisti italiani, ed a costringere tutti i proprietari di edifici a sottoscrivere costose polizze antisismiche per la gioia delle compagnie di assicurazione, notoriamente a corto di quattrini?

Riferimenti

[1] http://www.acs-aec.org/disasters/building_codes_eng.htm

[2] Project Overview, documento scaricabile dal sito AEC.

[3] Model Building Code for Earthquake, ACS-AEC, May 2003 (http://www.acs-aec.org/disasters/building_codes/SeismCod.pdf)

[4] Eurocode – Basis of Structural Design, prEN 1990, July 2001

[5] “National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP) Recommended Provisions For Seismic Regulations For New Buildings And Other Structures (FEMA 450)”, Building Seismic

Safety Council National Institute of Building Sciences, 2003 Edition, Washington D.C., 2004 –

Provisions – www.bssconline.org

[6] “National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP) Recommended Provisions For Seismic Regulations For New Buildings And Other Structures (FEMA 450)”, Building Seismic Safety Council National Institute of Building Sciences, 2003 Edition, Washington D.C., 2004 –

Commentary – www.bssconline.org

[7] Chopra A., Goel R., Chintanapakdee C. “Statistics of SDF-System Estimate of Roof Displacement for Pushover Analysis of Buildings”, Pacific Earthquake Engineering Research Center, PEER 2001/16, December 2001

[8] Bertero R. D., Bertero V.V., “Redundancy in Earthquake Resistant Design, Journal of Structural Engineering, vol 125, n° 1, Jan 1999.

[9] “Normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica e connessa classificazione sismica del territorio nazionale”, documento esplicativo, bozza del 15/01/2003.