



COMUNE DI FERRARA

Città Patrimonio dell'Umanità

SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

SERVIZIO QUALITÀ EDILIZIA

SPORTELLO UNICO EDILIZIA

Applicazione della “Norma tecnica per le costruzioni” di cui al D.M. 14.09.05. Sintesi tecnica dei controlli

Riunione della Consulta dell'Edilizia e il Territorio del 24 settembre 2007 sulla applicazione della
“Norma tecnica per le costruzioni” di cui al D.M. 14.09.05.

In applicazione della Convenzione sottoscritta tra Comune di Ferrara e Consorzio Ferrara Ricerche, lo Sportello Unico per l'Edilizia ha sottoposto i progetti campionati alla valutazione dei docenti universitari incaricati del controllo, a partire dal mese di giugno 2006.

Secondo gli impegni presi con gli Ordini/Collegi professionali, dopo il primo incontro sulla attività svolta nei primi sei mesi di applicazione della Convenzione tenutosi in sede di Consulta il giorno 14 dicembre 2006, è seguito quello del 24 settembre 2007 che aggiorna la trattazione delle problematiche emerse in un anno di controlli, fino a giugno 2007.

La sintesi degli aspetti tecnici illustrati in Consulta è riportata nell'allegata relazione, elaborata dagli stessi docenti che hanno operato le verifiche con il coordinamento del prof. ing. Antonio Tralli.

Accompagna la sintesi tecnica una valutazione statistica dei dati riguardanti i progetti sorteggiati per il controllo ed una proposta di interpretazione riguardante gli interventi sull'esistente.

25.09.2007

Il Responsabile Ufficio Sicurezza e sismica
Arch. Marco Vanini

Il Responsabile dello Sportello Unico Edilizia
Geom Paolo Padovani

Il Dirigente del Servizio Qualità Edilizia
Ing. Mario Lazzari

Sintesi dei problemi riscontrati nel controllo dei 24 progetti esaminati nel periodo giugno 2006 – giugno 2007

1. Introduzione

Si richiamano integralmente le considerazioni contenute nella premessa alla sintesi della riunione, avvenuta il 14.12.2006, tra la Consulta per l'Edilizia e il Territorio e gli incaricati dal Consorzio Ferrara Ricerche, in relazione alla attività di controllo svolta nei primo semestre di applicazione della convenzione (periodo giugno – novembre 2006) avente per oggetto: “CONVENZIONE TRA IL COMUNE DI FERRARA E IL CONSORZIO FERRARA RICERCHE PER L'ESERCIZIO DEI CONTROLLI DI SICUREZZA STATICA DELLE COSTRUZIONI PREVISTI DALLA L.R. 31/02 E DAL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE”.

La sintesi di seguito riportata aggiorna l'analisi dei problemi riscontrati avendo a disposizione un campione più esteso (24 progetti), cercando di evidenziare, ancora una volta, quegli aspetti degli elaborati progettuali più spesso trascurati che il progettista è tenuto a presentare sulla base della normativa vigente ed di una corretta prassi professionale.

Tale sintesi è stata curata dai docenti universitari incaricati della operazione di controllo (Professori Ingegneri Alessandra Aprile, Domenico Capuani, Vincenzo Mallardo coordinati dal Prof. Ing. Antonio Tralli – nella veste di coordinatore incaricato dal Consorzio Ferrara Ricerche).

Accompagna la sintesi tecnica una valutazione statistica dei dati riguardanti i progetti sorteggiati per il controllo ed una proposta di interpretazione proposta dai tecnici del Comune (ing. Mario Lazzari e arch. Marco Vanini) riguardante gli interventi sull'esistente.

2. Relazione generale e relazione di calcolo

I contenuti della relazione devono essere conformi alle indicazioni del cap. 10 del D.M. 14/09/2005.

Nel seguito vengono elencati alcuni dei problemi riscontrati:

- **Relazione generale (par. 10.2).** Manca generalmente una relazione generale.
- **Relazione di calcolo (par. 10.3).** Risulta spesso carente e/o poco comprensibile. Si evidenziano i seguenti aspetti:
 - Criteri di base della concezione strutturale. Non sempre vengono dichiarati i valori adottati per i carichi permanenti, per i carichi di esercizio e quelli accidentali (neve, vento..). Talvolta vengono adottati valori dei carichi e delle resistenze non adeguati alla normativa prescelta. Molto spesso non sono riportati esplicitamente i criteri adottati nella schematizzazione della struttura e dei vincoli; tali criteri divengono cruciali per la corretta descrizione dei collegamenti tra i vari elementi strutturali nel caso di edilizia prefabbricata.
 - Normative prese a riferimento. Non sempre viene effettuata una scelta esplicita e coerente della normativa per le costruzioni in zona sismica cui fare riferimento.
 - Schematizzazione delle azioni nonché delle combinazioni di carico. Non sono riportati schemi con le distribuzioni dei carichi agenti sui vari elementi strutturali, nelle diverse combinazioni di carico. Spesso è allegata una tabella (output del codice usato) con i coefficienti di combinazione di numerose condizioni di carico (50-100) senza evidenziare le poche (3-4) realmente significative.
 - Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni. Devono essere chiaramente riportate le caratteristiche meccaniche che si assumono per i materiali, soprattutto quando vengono impiegati materiali con caratteristiche meccaniche diverse. Per esempio

occorre distinguere tra muratura storica e muratura di Poroton, setti in c.a. ed elementi in acciaio. Per quanto riguarda il terreno devono essere fornite indicazioni almeno qualitative sul tipo di terreno di fondazione assunto di riferimento.

- Metodologie utilizzate per l'analisi strutturale. Spesso vengono applicati non correttamente i metodi di analisi strutturale impiegati per l'analisi sismica. Per esempio, tipicamente viene applicata l'analisi statica lineare (ex analisi statica equivalente) anche in assenza dei requisiti di regolarità strutturale che sono alla base dell'attendibilità dei risultati. Generalmente tali requisiti non vengono verificati, né viene espresso un giudizio in merito alla regolarità della struttura oggetto di progettazione antisismica.
- o **Presentazione dei risultati (par. 10.4) e Sintesi dei risultati (par. 10.5).** I risultati ottenuti con l'elaborazione strutturale non vengono quasi mai riportati in modo schematico o grafico, non ne viene presentata una sintesi ragionata né tanto meno viene espresso un giudizio ingegneristico motivato. Generalmente viene allegata integralmente la relazione di calcolo fornita dal codice numerico utilizzato, che risulta molto estesa e difficilmente leggibile. Piuttosto, tale relazione dovrebbe essere intesa come allegato di calcolo e non come relazione vera e propria.
- **Misura della sicurezza degli elementi strutturali (par. 10.6)** . Le verifiche di sicurezza effettuate sugli elementi strutturali sono riportate in relazione quasi sempre in modo poco leggibile; non sono indicate chiaramente le sezioni di verifica, il valore delle sollecitazioni ottenute e le modalità di esecuzione delle verifiche stesse. Quando viene impiegato il Metodo Semiprobabilistico agli Stati Limite, raramente vengono riportate le verifiche di Stato Limite di Esercizio o di Stato Limite di Danno. Nel caso di strutture in muratura, molto spesso vengono omesse le verifiche di snellezza dei paramenti e le verifiche dei maschi murari per azioni ortogonali al piano, anche nel caso di muri di cinta (OPCM 3274/2003, Par. 8.1.5.2., e D.M. 14/09/2005, Par. 5.7.11.2).
- o **Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo (par. 10.7).** L'esito dell'elaborazione deve essere sintetizzato e verificato con disegni e schemi grafici. L'affidabilità dei risultati deve essere valutata attraverso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Deve infine essere fornito un giudizio motivato sull'accettabilità dei risultati. Molto spesso queste tre verifiche vengono omesse.

3. Congruenza tra progetto esecutivo e progetto architettonico

In alcuni casi si è riscontrata una mancata corrispondenza fra progetto architettonico e progetto esecutivo. Ad esempio si è riscontrato:

- Una parete interna in muratura che porta le travi in spessore nel progetto esecutivo è dichiarata di 25 cm mentre nell' architettonico risulta di 15 , e quindi non può essere portante sia secondo il D.M. 14/09/2005 che il D.M. 20/11/1987.
- In un caso mancano i disegni strutturali dell'impalcato piano di copertura.
- Gli elaborati di progetto architettonico non sempre prevedono la realizzazione di zone di muratura di lunghezza pari almeno ad 1 m in corrispondenza degli incroci d'angolo dei muri maestri perimetrali (punto f).

4. Relazione sulle fondazioni

La relazione sulle fondazioni deve contenere oltre ad una stima dello spostamento massimo:

- Una stima del cedimento differenziale ed una valutazione della compatibilità di tale spostamento con la struttura in elevazione (D.M. 11/03/1988 punto C.4.1 e Norme tecniche 1006 punti B9-B10). La valutazione di tali spostamenti potrebbe essere omessa (punto A.2 D.M. 1988) ma il progettista deve esplicitamente dichiarare che la soluzione progettuale adottata è in grado di assorbire senza danni in elevazione gli eventuali cedimenti.
- Devono essere valutati spostamenti e sollecitazioni indotti dal sisma (punti B.9 e B.10 del D.M. 16/01/1996).

- In ambiente aggressivo (e.g. fondazione in falda) si dovrebbe effettuare la verifica a fessurazione con i limiti previsti dalla normativa adottata (D.M. 16/01/1996 o D.M. 14/09/2005).
- Occorre indicare chiaramente il piano di posa in particolare se si assumono livelli discordanti da quelli suggeriti dalla necessaria relazione geologico/geotecnica.

5. Solai

- Devono essere fornite indicazioni riguardanti i solai, la loro orditura, le armature integrative, il collegamento con i cordoli perimetrali (prolungamento dei travetti per almeno 12 cm etc.) o con le murature preesistenti.
- Parimenti devono essere discusse le armature e le connessioni di eventuali parti a sbalzo.
- Occorre specificare gli eventuali incatenamenti orizzontali in direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio. Tali incatenamenti sono obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m.
- E' necessario evidenziare all'estremità dei travetti prefabbricati una armatura inferiore convenientemente ancorata (punti 5.3.1, 7.0 e 7.1.6.3 del D.M. del 1992).

6. Cordoli perimetrali nei solai di piano e di copertura

Spesso non è indicata l'armatura dei cordoli perimetrali e non sono riportati dettagli in merito all'ancoraggio delle armature nelle intersezioni tra cordoli ortogonali.

7. Scale

Spesso sono omessi i dettagli ed i calcoli relativi alla soluzione adottata per le scale in c.a. ed in particolare non viene riportato l'inserimento della scala nella pianta delle fondazioni. Spesso non viene chiarito il ruolo svolto dai vani scala o ascensore nella ripartizione delle azioni orizzontali dovute al sisma.

8. Regole pratiche di progettazione non seguite.

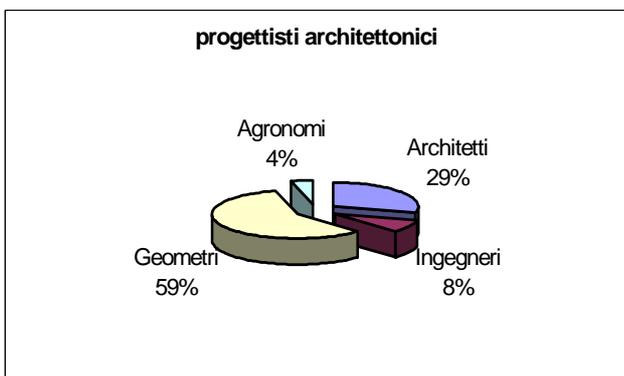
- Nei dettagli di armatura dei pilastri in c.a. spesso manca o è carente il raffittimento delle staffe alle estremità dei pilastri. Spesso vengono adottate regola pratiche di progettazione non conformi alla normativa adottata nella progettazione.
- Non sono rappresentati nei disegni (né illustrati nella relazione) gli architravi da inserire al di sopra dei vani di porte e finestre efficacemente ammorsati nella muratura (si veda lettera c del punto C.5.2 del D.M. del 1996).

Osservazione : Nella presente sintesi sono presenti commenti ai progetti esaminati sia sulla base delle norme più recenti (Testo Unitario ed OPCM 3274) che sulla base delle norme tecniche precedenti tuttora applicabili in questa fase transitoria.

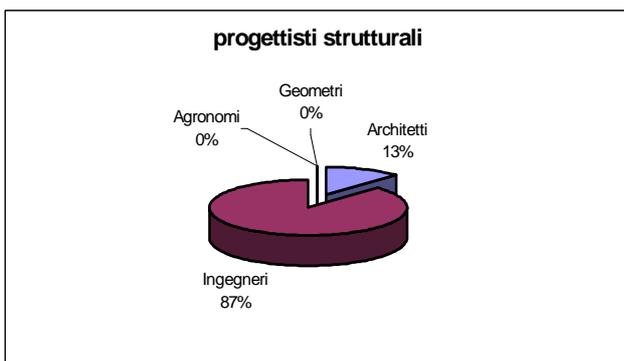
9 Statistiche

Avvertenza: le seguenti statistiche si basano sui 24 progetti estratti e rappresentano, quindi, un campione molto ridotto dell'intera attività edilizia annuale, corrispondente a circa 3.000 titoli edilizi.

1 Qualifica dei progettisti



Architetti	7	29%
Ingegneri	2	8%
Geometri	14	59%
Agronomi	1	4%

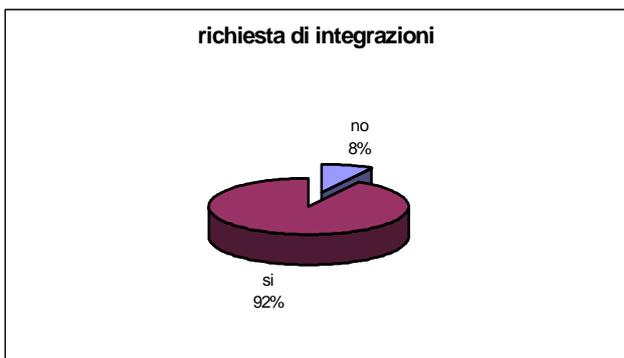


Architetti	3	13%
Ingegneri	21	87%
Geometri	0	0%
Agronomi	0	0%

Da questa statistica la figura dell'ingegnere si conferma come quella del principale calcolatore strutturale, pur con una comparsa della figura professionale dell'architetto. Diversamente, la graduatoria dei progettisti architettonici colloca il geometra quasi al 60% della progettazione.

La statistica tiene conto del fatto che lo stesso progettista (ingegnere) è stato sorteggiato più di una volta; per limitare questa evenienza, non prevista in sede di convenzione, si propone una esclusione dai sorteggi di verifica dei progetti strutturali di coloro sorteggiati già 2 volte per allargare il campo dell'indagine.

2 Completezza degli elaborati progettuali



no	2	8%
si	22	92%

I dati indicano che 22 progetti esecutivi su 24 hanno richiesto integrazioni necessarie per rendere comprensibile l'impostazione concettuale dell'intervento e i suoi elementi significativi, al fine di consentirne la verificabilità con quelli richiesti dalla norma di legge.

Le richieste di integrazioni sono sempre state improntate ai criteri di completezza e semplicità.

Per i dettagli su tali integrazioni si rimanda alla relazione dei consulenti incaricati. È importante sottolineare che la richiesta di integrazioni arricchisce la qualità dei progetti di dettagli e di elementi utili per lo stesso progettista, per il cantiere, per l'utente e per ogni ulteriore intervento strutturale aumentando i dati di conoscenza dell'edificio nella sua storia.

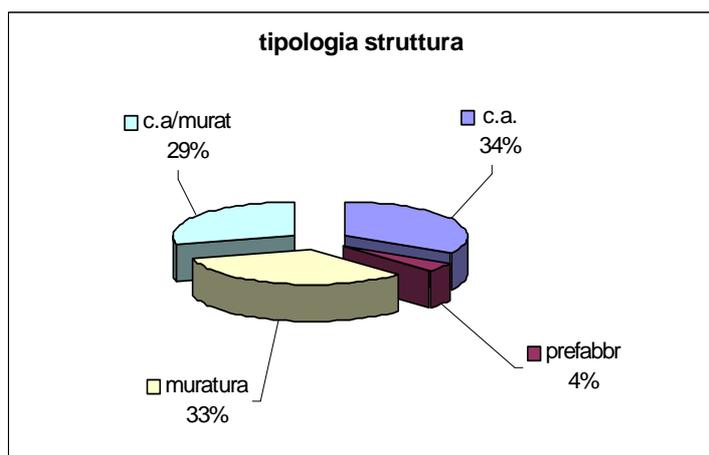
Si aggiunge qualche considerazione sulla importanza della corretta compilazione della modulistica predisposta dal Comune di Ferrara (Modello Sis 1 e Modello Sis 2).

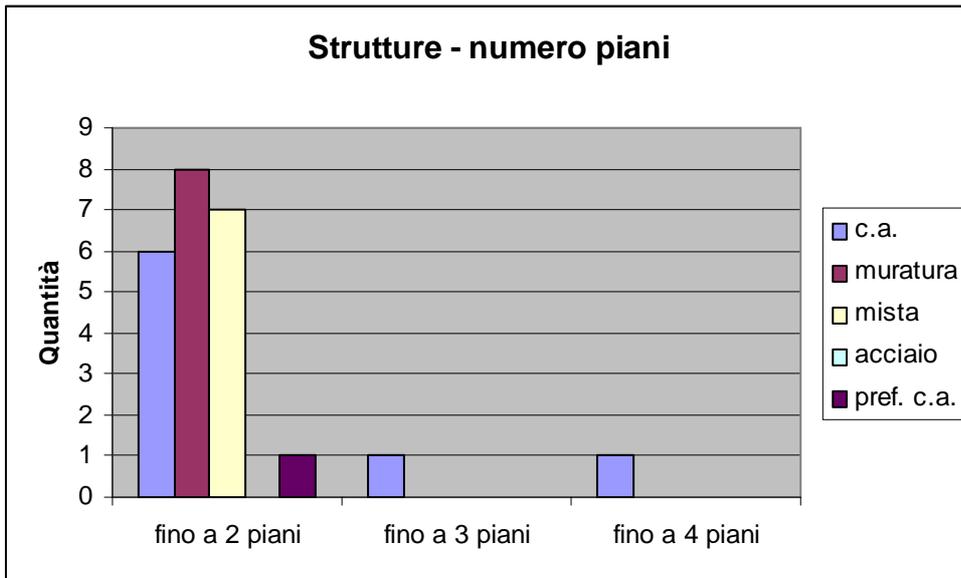
Si ribadisce che vanno presentati **entrambi i modelli** in quanto finalizzati, tra l'altro, anche a consentire una presentazione differita nel tempo del progetto strutturale (nel Sis 1: ..allego... allegherò.., come normalmente avviene per i Permessi di costruire) che "leghi" il progetto architettonico a quello strutturale (indicazione di quali norme tecniche saranno seguite, di quale tipologia di intervento sull'esistente si tratta...) impegnando il progettista architettonico (attraverso l'asseverazione) a porsi le questioni riguardanti gli aspetti strutturali. Il secondo modello (sis2) deve comunque essere sempre presentato prima o contemporaneamente alla comunicazione dell'inizio lavori, fermo restando che per "progetto" strutturale si deve intendere (come convenuto nelle discussioni preparatorie della modulistica) anche solo la relazione tecnica che giustifica la non necessità di un intervento di adeguamento, di miglioramento o di consolidamento. Giova ricordare che questa relazione tecnica non deve essere un doppione di quella contenuta nella Scheda Tecnica descrittiva (che risponde ad altre esigenze descrittive finalizzate all'inquadramento di compatibilità urbanistica), ma deve inquadrare l'intervento rispetto alle condizioni di sicurezza dell'edificio (che non possono ovviamente diminuire) e che giustificano o meno un intervento strutturale, e di quale tipo.

A questo proposito si segnala che altri Comuni della Regione, che non hanno adottato una modulistica simile, hanno segnalato che la congruità tra progetto architettonico e strutturale è frequentemente disattesa. Evidentemente è mancato questo sforzo di inquadramento unitario di un intervento edilizio. I Comuni che hanno adottato una modulistica senza le avvertenze accennate, si trovano frequentemente nella necessità di invitare il professionista per chiarimenti in merito al tipo di intervento strutturale e discutere se è dovuto il progetto e quale progetto debba essere presentato. Nelle integrazioni presentate si è verificato, poi, che lo stesso progettista strutturale riconoscesse la superficialità del progetto edilizio in relazione alle questioni strutturali o l'abitudine a non redigere elaborati strutturali in quanto prima non richiesti dal Comune di Ferrara. La richiesta di integrazioni induce, come detto, una maggior qualità progettuale.

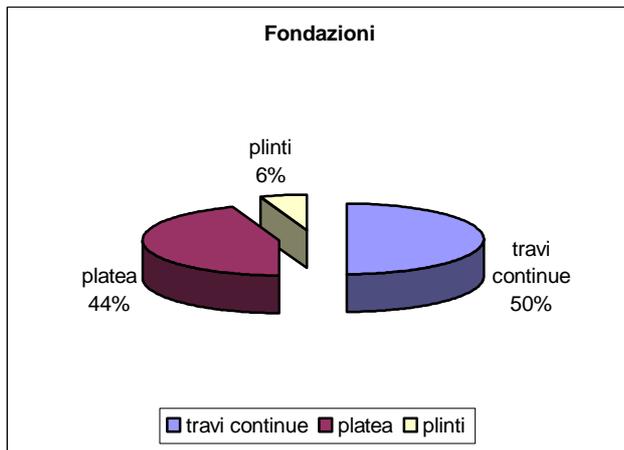
L'esame delle relazioni tecniche del progetto esecutivo ha evidenziato che la mancata compilazione della modulistica corrispondeva ad una impostazione progettuale spesso confusa in quanto a normativa di riferimento utilizzata nel calcolo.

3 Tipologia di struttura portante

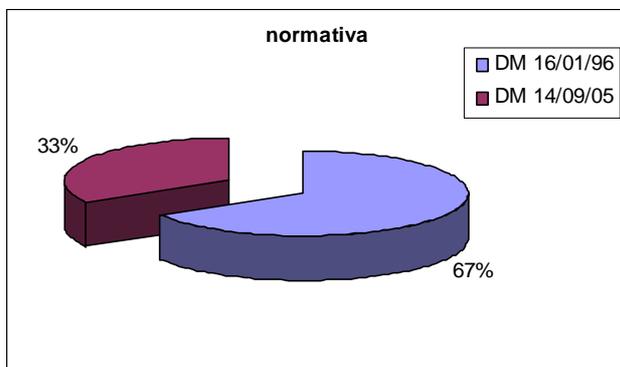




4 Tipologia di fondazioni



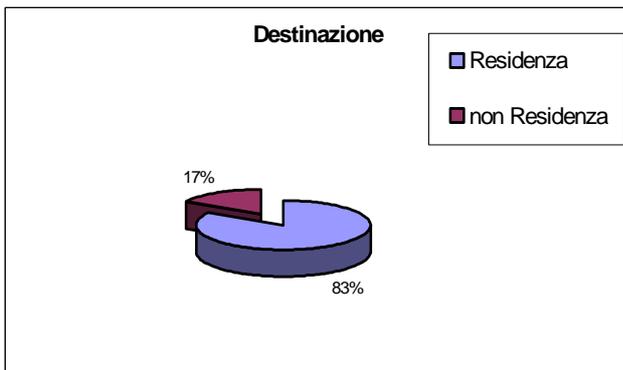
5 Normativa utilizzata



DM 16/01/96	16	67%
DM 14/09/05	8	33%

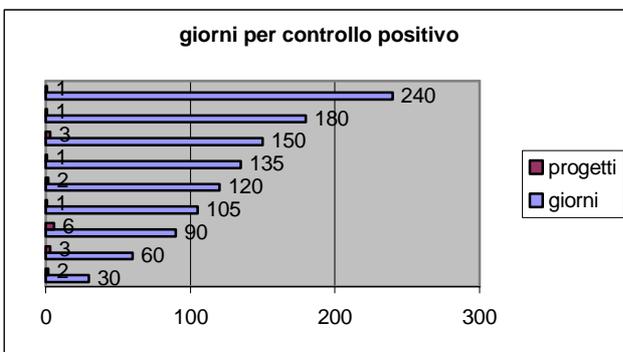
Si ricorda che ai sensi del comma 4 bis dell'art.3 della legge 26/02/07 n° 17, la **fase transitoria è prorogata al 31/12/2007**. Fino a quella data, in alternativa alle nuove norme, si potranno applicare le prescrizioni previgenti, fermo restando la classificazione introdotta dall'OPCM 3274 del 8.05.2003 e recepita dalla Regione Emilia-Romagna con la delibera 1677/2005. Non è da escludersi un ulteriore prolungamento della fase transitoria.

6 Destinazioni d'Uso



Residenza	20	83%
non Residenza	4	17%

7 Procedure di controllo



Il grafico riporta i tempi in cui si sono conclusi i controlli.

Nella sostanza le richieste di integrazione sono sempre avvenute entro i 30 giorni come da convenzione, mentre la presentazione degli elaborati si è spesso prolungata, anche oltre le previsioni di convenzione. Non sono mancati casi in cui è stata necessaria una seconda richiesta di integrazioni, o di una terza (difficoltà di convenire sulla tipologia di intervento sull'esistente).

In nessun caso si è proceduto alla sospensione dei lavori.

Non risultano casi in cui si stato necessario demolire e ricostruire elementi strutturali.

10 Precisazioni sugli interventi riguardanti edifici esistenti

Probabilmente la questione più delicata emersa in questo periodo, sulla quale gli Uffici comunali si sono impegnati a fornire chiarimenti, riguarda l'individuazione delle condizioni che determinano l'applicazione delle tipologia di intervento di adeguamento piuttosto che di miglioramento secondo le definizioni date dal vigente D.M. 14.09.2005.

In particolare si è riscontrata la necessità di precisare il concetto di "ampliamento", di "variazioni significative delle destinazioni d'uso che comportano un aumento dei carichi" e di "trasformazione della struttura in organismo edilizio diverso dal precedente per uso, e carichi", per poter determinare, con maggior condivisione, l'applicabilità dell'intervento di adeguamento.

Che il problema su cui ci si è imbattuti costituisca un oggettivo limite interpretativo del testo del vigente D.M. lo testimonia il fatto che la riscrittura ministeriale del decreto tratta diversamente tutto il capitolo sulle costruzioni esistenti (Cap. 8 nella nuova Bozza di "Norme Tecniche per le Costruzioni, nel testo approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. il 27.07.07) dandone definizioni meno equivoche.

Pur consapevoli che il nuovo testo unitario non è ancora stato approvato dal legislatore (e che già si auspica un "necessario nuovo periodo transitorio"), si ritiene utile per la trasparenza delle dei comportamenti assumere le nuove definizioni quale indirizzo per gli Uffici ed per i Progettisti, e per i Verificatori, ai fini dell'applicazione delle norme sulle costruzioni, qualunque sia la normativa tecnica scelta per il calcolo.

In sostanza, per gli interventi sull'edilizia esistente, si ritiene che si debba procedere all'adeguamento o al miglioramento quando ricorrono le seguenti condizioni.

8.4.1 INTERVENTO DI ADEGUAMENTO

È fatto obbligo di procedere alla valutazione della sicurezza e, qualora necessario, all'adeguamento della costruzione, a chiunque intenda:

- a) sopraelevare o ampliare la costruzione;*
- b) apportare variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali in fondazione superiori al 10%;*
- c) effettuare interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente.*

*In ogni caso, il progetto dovrà essere riferito **all'intera costruzione** e dovrà riportare le verifiche dell'intera struttura post-intervento, secondo le indicazioni del presente capitolo.*

Una variazione dell'altezza dell'edificio, per la realizzazione di cordoli sommitali, sempre che resti immutato il numero di piani, non è considerata sopraelevazione o ampliamento, ai sensi del punto a). In tal caso non è necessario procedere all'adeguamento, salvo che non ricorrano le condizioni di cui ai precedenti punti b) o c).

8.4.2 INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO

Rientrano negli interventi di miglioramento tutti gli interventi che siano comunque finalizzati ad accrescere la capacità di resistenza delle strutture esistenti alle azioni considerate.

È possibile eseguire interventi di miglioramento nei casi in cui non ricorrano le condizioni specificate al paragrafo 8.4.1.

*Il progetto e la valutazione della sicurezza dovranno essere estesi comunque a tutte le parti della struttura potenzialmente **interessate da modifiche di comportamento**, nonché alla struttura **nel suo insieme**.*

È importante sottolineare che, nello spirito della norma, è necessario procedere alla valutazione della sicurezza delle parti strutturali direttamente o indirettamente coinvolte dalle opere di intervento e della struttura post-intervento nel suo insieme, sia nel caso di intervento di adeguamento, sia di quello di miglioramento.

In aggiunta è necessario precisare che:

- per ampliamento deve intendersi l'intervento progettuale che aumenta la consistenza volumetrica dell'edificio, qualunque esso sia, a prescindere da una eventuale compensazione volumetrica tra gli edifici esistenti sul lotto, pur oggetto di intervento. In sostanza ogni edificio va valutato autonomamente per la sua variazione volumetrica.
- per quanto riguarda le destinazioni d'uso è bene chiarire che sono quelle rilevanti ai fini strutturali e non quelle urbanistiche. In altre parole lo sfruttamento residenziale di un sottotetto prima non abitabile (sovraccarico accidentale che passa da 1,00 kN/mq a 2,00 kN/mq) costituisce variazione d'uso da valutarsi ai sensi della lettera b del punto 8.4.1, pur non rilevando un cambio d'uso in senso urbanistico.
- per variazione di classe si deve far riferimento, almeno per ora, all'unica classificazione legittima, ovvero a quella ministeriale (punto 2.5 del D.M 14.09.05).

11 Considerazioni conclusive

Si riconferma che dopo aver trasmesso le osservazioni dell'Ufficio (comunicate alla proprietà e al/ai progettista/i, sulle indicazioni dei consulenti), in presenza di divergenze non definibili attraverso la lettura normativa, vengono assunte agli atti le valutazioni conclusive del progettista (che assevera la conformità dell'intervento alla norma) in quanto unica persona in grado di svolgere tutte le analisi e le valutazioni richieste nel modo più approfondito e libero.

In nessun caso, nel corso delle verifiche, si sono imposte scelte progettuali né si sono suggerite soluzioni alle osservazioni, lasciando al progettista la responsabilità delle scelte effettuate. Inoltre, pare opportuno richiamarlo, il controllo sulla applicazione delle norma antisismiche esula dall'esecuzione dei lavori e da ogni altra progettazione cantieristica, le cui responsabilità sono di altre figure professionali stabilite da diverse, specifiche, normative.

Infine è il caso di ricordare che il progetto strutturale consente una visione più dettagliata dell'intervento anche ai fini della vigilanza urbanistico-edilizia. Infatti si sono anche rilevati casi (non soggetti alla verifica del Consorzio) in cui il progetto strutturale non tiene conto dei vincoli conservativi imposti dagli strumenti urbanistici (ad esempio la previsione di una demolizione totale di edifici classificati dal PRG Restauro e risanamento conservativo, che, invece, non possono essere abbattuti). Questo ha consentito, in alcuni casi, di impedire la demolizione di edifici tutelati. In altri, oltre alla mancanza di congruenza con il progetto architettonico, si è configurata una violazione delle norme urbanistiche che ha dato luogo alla applicazione dello specifico regime sanzionatorio.