

ISSN 1125-5218
Fascicolo 1
gennaio - giugno 2011

Periodico di proprietà
dell'Ateneo



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DOCUMENTARIE,
LINGUISTICO - FILOLOGICHE E GEOGRAFICHE

SEMESTRALE DI STUDI E RICERCHE
DI **GEOGRAFIA**



1

IN PRIMO PIANO

LA COSTRUZIONE DELLE BIOGRAFIE TERRITORIALI:
ARCHIVI E RAPPRESENTAZIONI

a cura di Marco Maggioli

de un approccio diverso al viaggio, alla mobilità e una reinterpretazione del concetto stesso di nazionalità e geografia. L'autore suggerisce che una corretta lettura del fenomeno migratorio odierno dovrebbe includere un quadro concettuale usato nella sociologia del turismo ed introdurre concetti come il motore ludico alla base delle scelte personali e il viaggio come momento di formazione del capitale culturale per comprendere la nuova emigrazione. Un altro tema affrontato nel volume è il mutato quadro sociale: la deriva della società contemporanea e le nuove possibilità dei media elettronici hanno creato un interscambio tra i paesi ormai irreversibile e la mobilità giovanile, secondo Pelaggi, non può essere trattata come una emergenza da risolvere ma piuttosto dovrebbe essere considerata una normale mutazione delle dinamiche sociali. L'autore giudica fuorvianti i toni apocalittici sulla perdita delle migliori risorse italiane ricorrenti nei media e non li ritiene consoni alla nuova dimensione globale dei flussi professionali e neanche alla dimensione globale della emigrazione qualificata. I due argomenti, vecchia e nuova emigrazione, sono sempre stati affrontati in maniera distinta. Sono due fenomeni profondamente diversi tra di loro ma che non possono prescindere l'uno dall'altro. Nel libro ritorna spesso l'idea che le possibili soluzioni alla mobilità giovanile, ossia le eventuali misure per compensare la perdita del capitale umano ma anche le proposte per lo sfruttamento della nuova emigrazione, possono essere applicate ai giovani discendenti italiani sparsi per il mondo. Il volume di Pelaggi cerca un nuovo approccio al problema della mobilità giovanile e una sintesi tra i mille problemi che affliggono i discendenti della emigrazione storica e i protagonisti della nuova emigrazione. Il libro si chiude con la possibilità di usare quelle istituzioni dal CGIE ai Comites che oggi si occupano del mondo dell'emigra-

zione per creare una rete tra i protagonisti della mobilità giovanile.

Gabriele Natalizia

Tipologie edilizie e interventi di miglioramento strutturale

Leonardo Santoro

Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2007, pp. 263.

Edifici antisismici in cemento armato

Aurelio Ghersi, Pietro Lenza

Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2009, pp. 335.

Edifici in muratura in zona sismica

Luciano Boscotrecase, Francesco Piccarreta

Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2009, pp. 415.

I manuali in oggetto – tutti pubblicati dalla stessa casa editrice – costituiscono un “cofanetto” di saperi fondamentali, sia per i progettisti, che necessitano di un'ampia gamma di variegate conoscenze per costruire nuove abitazioni secondo consoni criteri e per appurare lo stato di conservazione dell'esistente, sia per i decisori politici, che di frequente devono confrontarsi con le drammatiche conseguenze prodotte dai terremoti, sia per gli studiosi interessati al rischio sismico e alla pianificazione. Anche se pubblicati qualche anno fa, questi volumi, consultati assieme, coprono una serie di importanti temi, rispondono a molti dubbi e domande e affrontano in modo analitico attuali problematiche:

- dalla valutazione del rischio sismico alle verifiche speditive di vulnerabilità;
- dalle possibili azioni di consolidamento, rafforzamento e messa in sicurezza delle strutture maggiormente soggette a danneggiamenti alle norme tecniche per la costruzione e il collaudo di edifici moderni e in grado di rispondere adeguatamente a eventuali scuotimenti del suolo;
- dalla storia della normativa antisismica alle prescrizioni in zone esposte a forti eventi, relativamente a materiali, orizzontamenti, coperture;
- da specifici elementi di base dell'ingegneria agli aspetti geografici concernenti la classificazione sismica del territorio nazionale;
- dai principi fondanti della progettazione strutturale a seconda dei materiali di costruzione alle tecniche di schedatura dei fabbricati per ricavare e archiviare informazioni essenziali di varia natura, e così via.

Per quanto riguarda il caso dell'Italia, quello sismico rappresenta uno dei principali rischi naturali, visto che purtroppo terremoti di magnitudo anche modesta, o comunque contenuta, provocano talvolta un numero di vittime e di danni economico-infrastrutturali sopradimensionati rispetto all'effettiva energia sprigionata. La causa di queste esagerate "amplificazioni" dipende, almeno in parte, dalla non osservanza delle normative e degli opportuni criteri edificatorio-costruttivi, sia che ci si riferisca ad abitazioni in muratura, in cemento armato o a struttura mista, sia che si parli di edifici recenti o risalenti a diversi decenni addietro. Ecco, allora, che i presenti volumi vengono a configurarsi come tre punti di riferimento, che forniscono basi conoscitive e operativo-applicative con cui valutare, prevenire e intervenire in ogni circostanza e nelle aree a maggior rischio, evitando crolli o eccessivi danneggiamenti degli immobili, privati e pubblici.

«Il territorio nazionale italiano è caratterizzato da un patrimonio edilizio corrente particolarmente variegato sia per quanto attiene alle caratteristiche dei materiali utilizzati che per le tipologie edilizie e modalità di posa in opera dei materiali stessi.

Tale varietà è caratterizzata [...] dalle modalità di sviluppo dei centri urbani che dall'epoca di impianto sino ai giorni nostri si sono trasformati ed ampliati adattando la conformazione urbanistica alle esigenze di espansione del tessuto urbano ed alla morfologia dei luoghi.

Tale tessuto edilizio è caratterizzato, in gran parte del territorio nazionale, da rischi ambientali, quali il rischio sismico e quello idrogeologico, che associati a carenze strutturali e/o manutentive comportano l'aggravamento del grado di danneggiabilità dei fabbricati esposti a tali tipologie di rischio.

I rischi inoltre si aggravano ogni qualvolta si presentano su un tessuto urbano caratterizzato o da uno sviluppo edilizio caotico o da particolari condizioni di vulnerabilità agli eventi sollecitativi esterni.

Le suddette tipologie di rischio [...] interessano in varia misura almeno l'80% del tessuto edilizio nazionale».

Con questo inquadramento di insieme (p. 10) si apre il primo capitolo del testo *Tipologie edilizie e interventi di miglioramento strutturale*, che dunque inizia mettendo in evidenza l'eterogeneità dei materiali e delle tipologie abitative presenti in Italia. In molte zone, le abitazioni sono spesso aumentate in maniera rapidissima, senza rispettare opportuni accorgimenti edificatori e criteri localizzativi, ma semplicemente adattandosi alla morfologia e soddisfacendo l'esigenza di espandere i centri abitati, accettando persino condizioni in cui l'eccessivo addensamento di strutture potrebbe favorire un effetto domino di crolli e collassi; altrettanto frequentemente si registrano gravi carenze nello stato di manutenzione degli immobili, anche in

zone a elevata pericolosità sismica. Ebbero queste situazioni, che accentuano ampiamente la vulnerabilità degli edifici e l'esposizione a un elevato grado di danneggiamento, riguardano addirittura i quattro quinti delle abitazioni italiane e ciò spiega perché terremoti di magnitudo inferiore a 6 provocano disastri che altrove non si verificherebbero.

Per attuare confacenti strategie di intervento, occorrerebbe conoscere dettagliatamente le tipologie edilizie presenti, non solo in generale ma soprattutto in termini di microaree, così da poter agire con misure mirate, atte a innalzare il livello di resistenza dei manufatti (p. 16). Un approccio così analitico richiede sia una capillare collaborazione tra vari organi istituzionali ed enti preposti a questo genere di rilevazioni sul campo, sia un collaudato e uniforme sistema di schedatura dei fabbricati, con acquisizione, archiviazione e lavorazione dei dati. Per venire incontro a tali necessità: il secondo capitolo passa in rassegna i sistemi costruttivi maggiormente usati per la realizzazione delle strutture in muratura, intelaiate in cemento armato o acciaio, oppure miste; il terzo capitolo si sofferma sugli indicatori di vulnerabilità (età della struttura, vetustà dei materiali, efficienza dei collegamenti, qualità del sistema resistente, regolarità in pianta e in elevazione, aspetti concernenti le fondazioni e il terreno su cui poggiano, ecc.), intesi come «il risultato della conoscenza dei meccanismi di collasso possibili in relazione alla tipologia di sollecitazioni esterne» (p. 33), e sugli indicatori di danno, come lo stato fessurativo (spessore e distribuzione delle lesioni) e la natura dei dissesti in atto o quiescenti.

Visto che per «promuovere e verificare sul territorio l'attuazione di una serie di strategie di mitigazione del "rischio fabbricati" è necessario attivare a scala comunale una serie di azioni di monitoraggio volte preliminarmente all'individuazione di quelle porzioni di edificato carat-

terizzate dai maggiori rischi di tipo strutturale», il quarto capitolo si incentra sullo «strumento speditivo di schedatura dei fabbricati», che consente di raggiungere i seguenti obiettivi:

- «acquisizione di una serie di dati finalizzati a conoscere l'esposizione al rischio (numero di utenti o fruitori dell'edificio, periodo temporale di utilizzo, valore economico e strategico dell'edificio);
- acquisizione di una serie di dati finalizzati a conoscere la pericolosità del sito nel quale è ubicato l'edificio (area caratterizzata da rischio sismico, dissesti idrogeologici o altri rischi ambientali dovuti a vibrazioni, inquinamento chimico, incendi, altro);
- acquisizione di una serie di dati finalizzati a conoscere la vulnerabilità dell'edificio o dell'infrastruttura (tipologia costruttiva, presenza di materiali degradati, geometria, ubicazione, stato di manutenzione, modificazioni abusive o comunque non idonee allo schema strutturale preesistente, altro);
- individuazione dello stato di danno esistente (pregresso, quiescente, latente o in fase evolutiva attiva)» (p. 46).

L'inserimento di una scheda di indagine standard e del manuale d'uso per un più semplice esame ricognitivo consente di avere un'idea concreta del lavoro necessario per ottenere simili informazioni, che permettono di pervenire a «un giudizio di agibilità di massima», propedeutico all'avanzamento di proposte di intervento con cui favorire il recupero strutturale dell'abitazione (p. 53). È evidente come un simile lavoro di sopralluoghi e attenti accertamenti richieda investimenti di tempo e fondi, oltre che organiche disposizioni per giungere a risultati comparabili e omogenei, ma ciò permetterebbe di conoscere in maniera circostanziata le realtà locali e il tessuto edilizio che le caratterizza, evitando o limitando, in caso di eventi sismici, le perdite in termini economici e di vite u-

mane. Se, ad esempio, a L'Aquila e nei comuni del cratere, prima del 6 aprile 2009, fosse stato disponibile un quadro di insieme di tal genere, con specifiche per i singoli edifici, di differenti materiali ed epoche di costruzione, lo stesso terremoto, che ha prodotto conseguenze disastrose, avrebbe avuto effetti del tutto diversi: sensibilmente più ridotti, poiché proporzionali all'energia liberata e non, come è avvenuto, di gran lunga amplificati. Ovviamente, però, a questo fondamentale processo di diffuse ricognizioni sul campo deve far seguito un'altrettanto capillare azione di messa in sicurezza preventiva, spinta da una volontà politico-amministrativa che deve trovare riscontro a ogni scala, da quella comunale a quella nazionale. Il procedimento dovrebbe pertanto muoversi su due binari ben collegati, in quanto in assenza di uno di questi elementi fondanti, quello ricognitivo e quello attuativo, continueranno a permanere lacune, assenza di dati puntuali, mancanza di coordinati piani di azione e, di conseguenza, terremoti non particolarmente forti seguiranno a dilaniare centri e nuclei abitati.

Il quinto capitolo fornisce spunti e basi conoscitive riguardanti le tecniche di intervento – in fondazione, sui setti murari, su pilastri e colonne, su archi e volte, sui solai, sulle coperture a tetto, sulle scale – per migliorare lo stato di manutenzione di un fabbricato, innalzando il margine di sicurezza e aumentando la sua resistenza contro le sollecitazioni esterne.

Il sesto capitolo riassume brevemente quelle che sono le attività di progettazione e le strategie preventive per porre freno ai processi di degrado dell'edificio, che dovrebbe saper rispondere agli scuotimenti provocati dai terremoti, senza vedere ridotta nel tempo la sua «capacità di assorbire l'azione sismica» (p. 116).

Il testo è poi contrassegnato dalla presenza di tre ampi e utili allegati. Il primo riporta numerose schede tipologiche di

edifici diffusi sul territorio nazionale e per ciascuna tipologia fornisce informazioni sulle strutture in fondazione, in elevazione e orizzontali, sulle scale e sulle coperture. Il secondo è dedicato alle schede tecniche finalizzate agli interventi di miglioramento strutturale e per ogni genere di edificio trattato segue uno schema sintetizzabile in: obiettivo dell'intervento, elementi che caratterizzano la tipologia edilizia in esame, gli indicatori di danno e di vulnerabilità, gli elementi strutturali oggetto dell'intervento, le fasi operative richieste. Il terzo è un prezioso, aggiornato al 2007, degli interventi strutturali, grazie al quale è possibile fare una stima delle spese necessarie per attuare opere di diagnostica, miglioramento e adeguamento in zona sismica, sulla base di un'indagine che ha considerato parametri quali tempi di esecuzione e manodopera coinvolta, costo dei materiali, dei noleggi e dei trasporti, oneri generali e per la sicurezza, utili di impresa, distinguendo tra Italia settentrionale, centrale, meridionale e isole.

Il volume *Edifici antisismici in cemento armato*, a sua volta, si apre con un profilo storico dell'analisi strutturale e della normativa tecnica in aree sismiche, partendo dall'assunto secondo cui il «quadro normativo attuale è il punto di arrivo di un percorso culturale che vede il concetto di sicurezza strutturale svilupparsi e tradursi in prescrizioni normative» (p. 16).

I primi provvedimenti degni di menzione sono quelli varati dal Governo borbonico nel 1784, a seguito del rovinoso terremoto registrato un anno prima in Calabria, ma come d'altronde anche le norme successive, susseguitesì fino agli inizi del Novecento, si trattava per lo più di prescrizioni costruttive e di indicazioni volte a limitare l'altezza delle strutture (p. 19). Fu, invece, il tragico terremoto di Messina del 1908 che decretò l'emanazione di un'apposita normativa (R.D. 18 aprile 1909, n. 193) atta a considerare, nei calcoli di stabilità e resistenza degli edifici,

le «azioni dinamiche dovute al moto sismico ondulatorio, rappresentandole con accelerazioni applicate alle masse del fabbricato» (p. 19).

Negli ultimi decenni, il quadro normativo nazionale ha ruotato attorno a due leggi basilari: la 1086 del 1971 e la 64 del 1974, che disciplinano tutte le costruzioni e che successivamente sono state recepite dal Testo Unico per l'Edilizia, emanato nel 2001 con il Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 (p. 22).

Nel 2003, poi, la promulgazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274, a seguito delle spropositate (seppur circoscritte) conseguenze del terremoto del 31 ottobre 2002 in Molise, ha dato avvio a un momento fondamentale per riflettere sui criteri generali per la classificazione sismica del territorio italiano e sulle normative tecniche per le costruzioni in zone esposte; la stessa Ordinanza, varata su proposta del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, ha inoltre rappresentato un punto di rottura dell'iter fino ad allora in vigore, che prevedeva aggiornamenti periodici tramite decreti ministeriali. Dopo le integrazioni e modifiche del 2005, si è dunque giunti alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, datate 2008, che hanno mantenuto gli elementi innovativi introdotti dal 2003 e hanno restituito le sue pertinenze al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il quale dovrà però emettere aggiornamenti in collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile, con l'auspicio di dar luogo a un efficace effetto sinergico con competenze multiple (pp. 24, 15-16).

A un secondo capitolo piuttosto tecnico, sugli elementi di base dell'ingegneria sismica e sulla natura dei terremoti, utile per comprendere criticamente il comportamento e la risposta di un edificio sottoposto alle oscillazioni prodotte da un terremoto, segue un capitolo incentrato sulle prescrizioni della normativa sismica, in

cui tra l'altro vengono evidenziati quali sono i livelli prestazionali (o stati limite) che un fabbricato dovrebbe soddisfare. In particolare si parla di:

- «Stato Limite di Operatività (SLO), quando si richiede che la costruzione nel suo complesso, includendo impianti ed elementi non strutturali, non subisca danni e interruzioni d'uso significative;
- Stato Limite di Danno (SLD) o di immediato utilizzo, quando si richiede che la costruzione subisca danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi pertanto immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature;
- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) o stato limite ultimo, quando si accetta che la costruzione subisca rotture e crolli dei componenti non strutturali e significativi danni dei componenti strutturali, con perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali, ma si richiede che essa conservi una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali ed un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC), quando si accetta che la costruzione subisca gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali e danni molto gravi dei componenti strutturali, ma si richiede che essa conservi ancora una parte della rigidità e resistenza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali» (p. 77).

Il quarto capitolo si focalizza sulle caratteristiche e sull'evoluzione storica dell'edificio a uso abitativo con struttura a telaio in cemento armato, che «domina il paesaggio urbano della città contemporanea italia-

na». Si tratta, infatti, della «ossatura portante dell'attuale edilizia diffusa» (p. 109).

I capitoli dal quinto all'ottavo sono di concreto supporto al progettista, dall'inizio dell'iter ideativo e costruttivo, con scelta del sito e della tipologia edilizia, sino alle verifiche di rigidità e resistenza, che devono garantire: la "stabilità" della struttura in assenza di sismi ma sotto l'effetto del vento; in caso di scosse di bassa magnitudo; nell'eventualità di terremoti di alta magnitudo, con riferimento a quanto ritenuto possibile in base alla zona sismica di pertinenza.

Il nono capitolo è dedicato al sistema fondale, che «costituisce non solo il confine fisico tra la struttura in elevazione ed il terreno ma anche quello culturale tra i settori scientifici che si riferiscono rispettivamente alla Tecnica delle costruzioni ed alla Geotecnica» (p. 235). È un capitolo di rilevante interesse anche geografico, in quanto a causa di un inadeguato sistema terreno-fondazione possono verificarsi crolli parziali o totali. Nello specifico, i danni generati da un terremoto per la presenza di un insieme terreno-fondazione poco stabile «sono dovuti essenzialmente a due ragioni diverse. Una prima causa è l'oscillazione del terreno su cui poggia l'edificio, considerato come un blocco unico. Gran parte delle problematiche relative al "calcolo di edifici in zona sismica" vertono proprio sui modelli da utilizzare nello schematizzare e valutare l'effetto di tale moto sul fabbricato. La seconda causa è invece il movimento relativo di parti diverse del terreno su cui poggia l'edificio. [...] È però in ogni caso indispensabile realizzare un sistema di fondazioni tali da impedire movimenti relativi tra i pilastri del fabbricato» (p. 239).

I capitoli dal dieci al dodici forniscono un'esemplificazione pratica, in cui vengono applicati i concetti teorico-metodologici precedentemente esposti. Considerando un fabbricato pilota destinato a uso abitativo, con un ridotto numero di piani,

una pianta a forma di "L" (che quindi non rispetta gli opportuni criteri di regolarità planimetrica) e posto in una zona sismica di media intensità, vengono indicate linee guida che spiegano come ovviare a problemi frequenti, verificando in itinere la validità delle scelte iniziali, conducendo analisi di vario genere e apportando appropriati correttivi.

Il tredicesimo e ultimo capitolo riporta la documentazione di un progetto didattico curato da uno studente che ha tradotto in chiave operativa i contenuti del volume in oggetto, a testimonianza delle possibili ricadute formative di alto livello che si possono indurre in giovani desiderosi di mettere a frutto quanto hanno appreso.

Il manuale *Edifici in muratura in zona sismica* presenta, dal canto suo, una struttura in due parti ben distinte, che ne agevolano la lettura e che permettono di concentrare l'attenzione sugli aspetti più attinenti ai propri interessi di studio e ricerca.

La prima è dedicata agli edifici di nuova costruzione e consiste in quattordici capitoli tendenzialmente piuttosto brevi, che trattano in maniera molto diretta argomenti quali le normative e le prescrizioni in zona sismica, i materiali utilizzabili, le caratteristiche meccaniche delle murature, i criteri generali di progettazione, le regole specifiche per gli edifici in muratura ordinaria e armata, il comportamento degli edifici soggetti a eventi sismici, l'effetto delle componenti orizzontali e verticali dell'azione sismica, i metodi di analisi, le verifiche di sicurezza per le abitazioni in muratura ordinaria e armata, i controlli che si possono eseguire. Si tratta di una parte molto legata all'ingegneria sismica e al calcolo, poiché i concetti espressi devono tradursi in fondamenti pratici a supporto della costruzione di nuovi edifici e, perciò, può fungere da riferimento soprattutto per specialisti di settore che si affacciano a queste delicate e cruciali fasi della progettazione e messa in opera.

La seconda parte si focalizza sugli edi-

fici esistenti e consta di cinque lunghi capitoli, più uno breve di chiusura, rivolti a un'ampia gamma di studiosi, che possono ricavare importanti informazioni, atte anche a studi sul campo e a ricerche interdisciplinari.

Il quindicesimo capitolo si apre ricordando che il consolidamento degli edifici «è arte antica: diuturna e paziente, parca e mirata, ha seguito la vita dell'uomo nelle continue vicende di offese belliche e di miglioramenti difensivi, di frane e di alluvioni, di terremoti e d'incendi [...]».

Dal punto di vista operativo, i provvedimenti tecnici d'intervento possono essere raggruppati in funzione degli obiettivi proposti:

- *aumento della resistenza* degli elementi strutturali, ivi inclusa la riparazione di danni preesistenti;
- inserimenti di *nuovi elementi resistenti* nel tessuto costruttivo esistente (quali: architravi, contrafforti, pareti, catene, ecc);
- *riduzione delle azioni* sull'organismo di fabbrica, in particolare dei carichi, o degli effetti prodotti» (p. 168).

Il sedicesimo capitolo affronta le problematiche connesse con le operazioni di rilievo, che devono prendere in considerazione, oltre agli aspetti pedologici, geologici e geomorfologici locali, gli elementi geometrico-dimensionali e costruttivi del fabbricato, le caratteristiche meccaniche della muratura in oggetto, la storia dell'edificio, cioè l'epoca di costruzione e le eventuali successive modifiche (ad esempio tramite consultazione di appositi documenti), il quadro fessurativo, con riferimento a lesioni o fessure, distacchi o sfilamenti, rigonfiamenti ed espulsioni, fuori piombo (pp. 248-250).

Il diciassettesimo capitolo, sulla verifica della sicurezza, ricorda quali sono gli interventi necessari per aumentare la stabilità e la capacità di risposta alle sollecitazioni dovute a eventi sismici. Ci si riferisce per lo più a interventi: volti a ridurre

le carenze dei collegamenti; diminuire le spinte di archi e volte; contenere l'eccessiva deformabilità dei solai; aumentare la resistenza nei maschi murari; rafforzare le pareti attorno alle aperture; modificare la distribuzione degli elementi verticali resistenti; realizzare giunti sismici; rinforzare pilastri e colonne; irrobustire le coperture, le scale e le fondazioni (p. 281). Per quel che riguarda ad esempio le fondazioni, è possibile optare per la «*rigenerazione* [...], mediante iniezione di malte leganti che provvedono al riempimento dei vuoti presenti nel corpo murario», o per l'«*aumento di portanza* [...] ottenuto con allargamento oppure con approfondimento della fondazione» (p. 284).

Dopo un capitolo dedicato alla modellazione e all'analisi della sicurezza delle costruzioni, che prevede procedure matematiche di una certa complessità, il diciannovesimo capitolo evidenzia come gli interventi di consolidamento debbano assicurare il rispetto di sei attributi (o requisiti) essenziali: 1. minimo intervento; 2. durabilità; 3. affidabilità; 4. reversibilità; 5. compatibilità fisica, chimica e meccanica (con i materiali già presenti); 6. rispetto della concezione strutturale d'origine (pp. 345-346). Vengono poi descritti alcuni interventi di restauro e adeguamento antisismico e le perizie di agibilità condotte a Gubbio, con riferimento a Palazzo Pretorio (o del Podestà), successivamente al terremoto del 1997.

Al ventesimo e ultimo capitolo, sui benefici che possono essere apportati dalle cerchiature e dal contenimento dei pilastri, seguono due appendici, che riportano le Norme Tecniche per le Costruzioni del 2005 e del 2008, cui si fa frequente richiamo nel corso del volume. Si viene, quindi, incontro anche a un'esigenza normativa legata all'operatività, che tiene conto dei recenti progressi scientifici e delle necessità progettuali e di valutazione sismica.

Apparentemente orientati in una chiave troppo tecnica per gli studi di carattere

geografico, giacché scritti da illustri docenti attivi proprio nel campo dell'ingegneria e della tecnica delle costruzioni, questi volumi coinvolgono in un'accorta lettura, che – agevolata da schemi didattici e foto esplicative – permette di acquisire conoscenze assai utili per effettuare, in zone colpite da eventi sismici, sopralluoghi volti a ricavare importanti elementi di riflessione e analisi. Sono, pertanto, manuali che consentono ai geografi di attingere da nuove fonti, spingendosi in maniera più approfondita verso nuove direzioni, in col-

laborazione con ricercatori di altra estrazione, con cui confrontarsi scientificamente per un comune arricchimento. Di certo non dovrebbero mancare sui tavoli tecnici, negli uffici regionali, comunali e ministeriali, oltre che negli enti preposti alla pianificazione, progettazione e prevenzione, così da assolvere a una duplice funzione: quella di diffusa sensibilizzazione e quella di supporto alle decisioni.

Cristiano Pesaresi
Sapienza Università di Roma