

il TERREMOTO e il MAREMOTO
del 28 dicembre 1908

analisi sismologica, impatto, prospettive

a cura di

Guido Bertolaso, Enzo Boschi,
Emanuela Guidoboni e Gianluca Valensise

Dopo il terremoto del 1908: Reggio Calabria, città laboratorio

Vittorio Ceradini

Costruire in un'area fortemente sismica è sempre una sfida: un collaudatore inesorabile – un futuro terremoto – stabilirà la qualità delle scelte. Reggio fu ricostruita all'interno di questa sfida razionalista verso il futuro, senza rinunciare allo stile e al decoro delle sue case. Il suo stile *liberty da XI grado* ancora oggi testimonia un consapevole laboratorio di architettura e ingegneria, unico nell'Europa del tempo, documentato anche da centinaia di carte d'archivio. Questa eredità, solo in parte sommersa, sollecita una coniugazione particolare della progettazione antisismica con il restauro.

Lo sperimentatore: il terremoto

In Italia vi sono luoghi con oltre duemila anni di ininterrotta prassi costruttiva. È proprio qui che sono accaduti i maggiori eventi sismici della storia d'Europa e quelli meglio documentati dalle fonti storiche.

Il modo di costruire le case cambia nel tempo, così come cambiano i modi di gestire, individualmente e collettivamente, il patrimonio edilizio e il suo stato di conservazione. Nel tempo cambia anche il comportamento degli edifici durante l'azione sismica.

L'architettura è per definizione *l'arte di edificare*. Dal punto di vista del terremoto, invece, architettura è una raccolta di *strani* oggetti realizzati dagli abitanti della Terra per poterci abitare dentro. Non appena il terremoto, in un determinato sito, ha l'opportunità di sprigionare la propria energia, questi "strani oggetti" architettonici diventano modelli sperimentali per verifiche di stabilità.

Per l'architetto e l'ingegnere il terremoto è il grande *collaudatore*, un accurato *sperimentatore*, un meticoloso e ottimo maestro delle regole dell'arte del ben costruire.

Con il tempo le case cambiano, gli elementi strutturali cambiano e anche il suolo su cui poggiano le fondazioni può cambiare. La consapevolezza del rischio sismico varia nel tempo: subito dopo gli eventi distruttivi, si costruisce con prudenza; poi, con l'affievolirsi della memoria, si attenua la consapevolezza della pericolosità sismica. È da troppo poco tempo che sappiamo come agisce il nostro grande sperimentatore. Da poco più di un secolo abbiamo inventato il sismografo e da pochi decenni sappiamo correlare fra loro i punti di misura in una rete globale di rilevamento.

Un sistema di valutazione

Le case abbandonate s'indeboliscono progressivamente. All'inizio perdono gli elementi di auto-protezione (gocciolatoi, cornici, manto e struttura di copertura, solai,

ecc.). Ciò provoca la riduzione dell'efficacia dei vincoli reciproci delle pareti: la scatola muraria chiusa finisce per aprirsi e le singole pareti, isolate dalle altre, possono ruotare sotto azioni sismiche anche modeste. La mancanza di manutenzione aumenta la vulnerabilità dell'edificio. Di contro, la consapevolezza dell'effetto distruttivo dell'azione sismica può incrementare la capacità di difesa.

Per la sua esemplarità, si può ricordare il caso dei sistemi strutturali realizzati dall'architetto camerale Pietro Ferrari (1766–1825), per conto dell'amministrazione pontificia, in occasione dei consolidamenti antisismici di alcuni edifici danneggiati dal terremoto che colpì la bassa Valnerina nell'ottobre 1785: si tratta di soluzioni tecniche che hanno superato indenni gli eventi sismici successivi. Prove sperimentali, infatti, hanno confermato che la vulnerabilità degli edifici così consolidati si è notevolmente ridotta. Questi centri dell'Umbria, dunque, costituiscono un reale laboratorio sperimentale di ingegneria sismica perché oltre alla possibilità di effettuare moderne analisi strutturali, si dispone anche di un corredo prezioso fornito dalla ricca documentazione storica, che testimonia in maniera pressoché unica la vicenda architettonica di questi edifici (Ceradini e Pugliano 1988).

Tuttavia, si è osservato anche il caso contrario. Il terremoto umbro-marchigiano dell'autunno 1997, infatti, ha avuto effetti inattesi. Una gran quantità di edifici murari sottoposti a interventi di adeguamento antisismico nel decennio precedente è stata fortemente danneggiata, senza contare le costruzioni interamente crollate come nel caso di Sellano: la causa è da ricercarsi nell'uso del cemento armato come base degli interventi di consolidamento, scelta che si è rivelata del tutto impropria, così come il grande *sperimentatore*, il terremoto del 1997, ha messo in luce (Carocci e Ceradini 2002; Carocci *et al.* 2002).

Con la classificazione degli effetti sismici è come se misurassimo anche il grado di consapevolezza della pericolosità di un sito da parte dei costruttori. Termini come *consapevolezza sociale, coscienza e conoscenza* del progettista sono parametri difficili da valutare da soli in un laboratorio, ma possiamo *misurarli* tramite gli effetti dei terremoti sull'edificio. Le registrazioni strumentali dei terremoti, che misurano la quantità di energia che genera uno scuotimento del suolo, non possono sostituire altri modi di rilevare la risposta sismica degli edifici, come gli effetti causati. Solo dall'entità e dalla tipologia dei danni si può rilevare l'evoluzione o l'involuzione dell'arte del costruire dal punto di vista della resistenza ai terremoti.

Il modello

Per rendere la propria casa utile, confortevole e resistente, l'uomo ha *inventato* l'architetto. Nel 27 a.C. Vitruvio, definendo l'architettura come *l'arte del costruire*, era ben consapevole del suo carattere in continua trasformazione, tanto da scrivere esplicitamente che la sua opera: *“non tratta già dell'origine dell'architettura, ma dei principi delle fabbriche e del modo con cui sono state le medesime migliorate”*.

Già nelle riflessioni degli antichi, una delle principali preoccupazioni degli architetti era rappresentata dalla scelta dei luoghi dove costruire. Del resto anche oggi se si deve costruire in un determinato luogo, occorre valutare il sito, adottando tecniche idonee per difendere la casa dalla pericolosità del luogo. Così avviene, per esempio, nei luoghi paludosi o con clima arido o nei luoghi franosi, ventosi o sismici. Secondo il luogo, quindi, si costruisce in modo diverso per numerose ragioni, per esigenze culturali, legate alla disponibilità dei materiali da costruzione, ma soprattutto per difendersi dalle specifiche pericolosità dell'ambiente. Se si localizzano le diverse tecniche

costruttive in una mappa che rappresenta gli effetti dei terremoti già subiti in Italia, ci si accorge che dove la frequenza e l'intensità degli eventi è maggiore, la struttura muraria è generalmente più compatta e presenta un ridotto numero di snellezze. Non a caso, nel medioevo, l'architettura italiana non raggiunse le arditezze strutturali del gotico francese: ciò è dovuto alla prudenza dei costruttori che conoscevano la natura sismica del paese. Tuttavia, solo in epoca moderna vi è esplicita trattazione sul modo di costruire per difenderci dal terremoto. La ricerca di un'architettura resistente ai terremoti ha oscillato nel tempo sostanzialmente fra due modelli: la casa muraria di Pirro Ligorio (1571, ed. 2005) e la casa intelaiata di Vivenzio (1783).

La casa antisismica di Pirro Ligorio (1571) (Fig.1) è il prototipo di un edificio murario ben proporzionato, costruito con consapevole equilibrio delle masse e rinforzato da un sistematico uso di catene in ferro (Guidoboni 2005). È il risultato di scrupolose osservazioni eseguite personalmente dal colto architetto tardo rinascimentale sugli effetti del terremoto di Ferrara del 1570.

la casa
antisismica tardo
rinascimentale

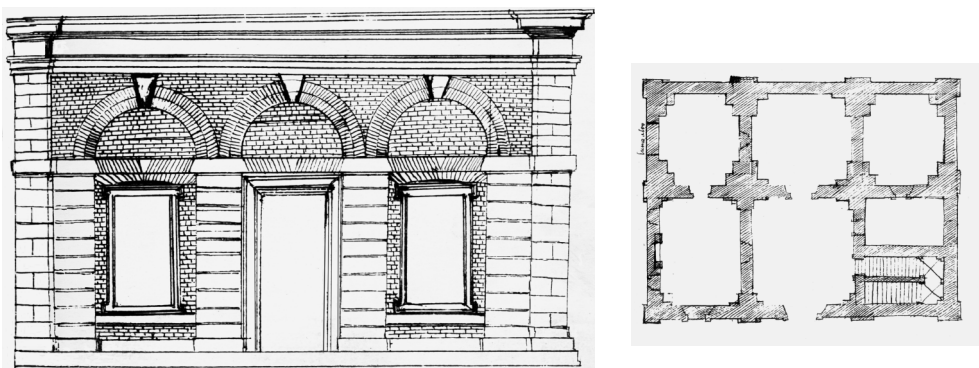


Figura 1 La casa antisismica disegnata da Pirro Ligorio nel *Libro di diversi terremoti* (1571, ed. 2005) è basata sulla muratura e rinforzata con catene di ferro: insieme alla casa intelaiata o baraccata proposta da Giovanni Vivenzio nel 1783, hanno rappresentato idealmente i due modelli strutturali di riferimento per l'architettura sismica in età moderna.

Fra Ligorio e Vivenzio, vi è il modello proposto dall'illuminista e funzionalista Francesco Milizia (1725–1798). Il padre del classicismo italiano pensò al terremoto quasi come a un nemico imbattibile: la sua casa antisismica è praticamente una cassa in legno, che non può scompagnarsi, ma al più ribaltare per intero (Milizia 1781; parte III, libro III, capitolo IX: “Delle case pe' tremuoti”). Due anni dopo la pubblicazione del trattato del Milizia, ci furono gli eventi sismici del 1783 che devastarono la Calabria, e che suggerirono a Vivenzio (1783) la sua nota *casa baraccata* (Fig.2). Da allora, la scelta del modello ha riguardato alternativamente l'uno e l'altro di questi canoni e la discussione su quale sia più idoneo continua ancor oggi, seppure in forme diverse. Col tempo, infatti, gli osservatori hanno discusso pregi e difetti di questi modelli dopo ogni evento sismico distruttivo, benché negli anni i loro caratteri abbiano finito per contaminarsi, fino a sovrapporsi in molti casi.

la casa baraccata

Una concreta codificazione della sintesi fra i due modelli di Ligorio e Vivenzio è espressa proprio dalle case realizzate a Reggio Calabria dopo il terremoto del 1908: si tratta, infatti, di case murarie (come quella di Ligorio) con intelaiatura in cemento armato (per Vivenzio, ovviamente, il telaio era di legno). Queste sono le prime case realizzate con una consapevolezza che ancor oggi potremmo definire davvero matura. La loro diffusione e l'omogeneità tipologica, costruttiva e normativa, in un limitato arco temporale compreso tra 1914 e 1940, fanno sì che tali case costituiscano un

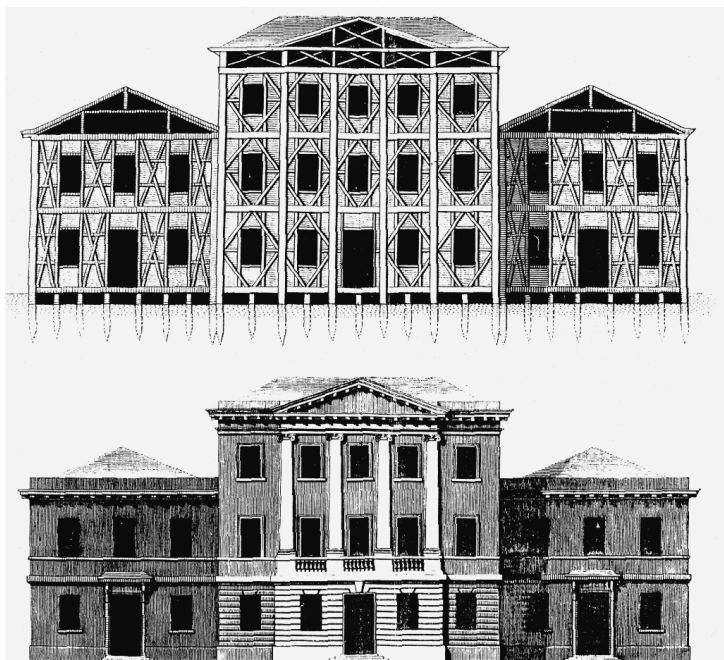


Figura 2 La casa sismo-resistente intelaiata, nota come *casa baraccata* disegnata da Giovanni Vivenzio nel 1783: nel prospetto sono ben visibili le strutture lignee nei muri perimetrali e l'edificio murario finito (ben proporzionato e con consapevole equilibrio delle masse come nel modello di Ligorio).

modello chiaro e una campionatura significativa per numero. È evidente l'intenzione di costruttori, progettisti, studiosi e legislatori di realizzare case antisismiche. Questi edifici rappresentano un modello sperimentale del tutto innovativo per l'architettura. In futuro, la loro *risposta* in caso di evento sismico sarà decisiva per la scelta di analoghe tecnologie edilizie storiche: si tratta, in sintesi, di un valido laboratorio sperimentale, proteso al futuro.

Laboratori di sperimentazione e laboratori storici

Prima di proseguire è necessario ricordare che se un singolo edificio costituisce un modello sperimentale da un punto di vista architettonico, un aggregato di edifici o una parte di città con caratteristiche edili omogenee rappresenta un *naturale* laboratorio sperimentale.

i centri storici

Ancora di più di un singolo edificio (che può subire trasformazioni, evoluzioni e cambiamenti anche significativi), un agglomerato urbano è un organismo vivo in continua trasformazione. In teoria, potremmo disporre di diversi tipi di laboratorio-città. Solo pochi però, come Reggio Calabria, conservano una omogeneità costruttiva e un'abbondanza di documentazione tecnica originale, tali da fornire utili dati sperimentali in caso di danneggiamento. Altrove s'incontrano *laboratori* che, per differenti motivi, non hanno mantenuto gli stessi caratteri originali di omogeneità e, quindi, in caso di danni sismici non consentono di esprimere giudizi attendibili sulla qualità delle scelte tecniche operate. I centri storici ben conservati, nonostante le complesse dinamiche insediative e le molteplici varianti morfologiche, mantengono una forte omogeneità tipologica e tecnico-costruttiva. Per questi centri è possibile riconoscere le regole di aggregazione e di trasformazione, che generalmente si mantengono secondo criteri tipologici e costruttivi omogenei, anche se non immediatamente leggibili.

Le tipologie architettoniche, infatti, seguono sempre un lessico tecnico condizionato dalla reperibilità dei materiali e delle risorse economiche locali, oltre che dai progressi tecnologici. L'omogeneità è accresciuta nel tempo anche grazie a conven-

zioni sociali fortemente radicate nelle diverse comunità urbane. Da questo punto di vista, la maggior parte dei centri storici italiani costituiscono ottimi laboratori sperimentali. Di essi, inoltre, sono già note le linee guida per individuare le regole costruttive e le trasformazioni che influiscono in positivo o in negativo rispetto alla risposta sismica di edifici, aggregati edilizi e parti di città (Giuffrè 1993; Giuffrè e Carocci 1997, 1999; Carocci 2001, 2002, 2005).

Laboratori urbani ottocenteschi e della seconda metà del XX secolo

Nella storia dell'architettura moderna, la cultura del rischio sismico riflette le preoccupazioni più generali della società e quindi è direttamente collegata all'esperienza diretta dei sismi. Non a caso, infatti, il massimo trattato che ha condizionato la riflessione speculativa in campo architettonico nel corso dell'Ottocento, quello di Jean Rondelet (1802–1817), non contemplava affatto il rischio sismico. Si preoccupava piuttosto delle vibrazioni causate dai carri nelle strade di Parigi, problema ben più fastidioso e urgente per l'autore e la società a cui si rivolgeva! Le città che sono state ricostruite come Reggio e Messina dopo le distruzioni del 1783, hanno subito il *collaudo sismico* nel 1908, dimostrando tutta la loro debolezza.

Fra gli anni '50 e '80 del Novecento, la maggior parte delle costruzioni realizzate con struttura intelaiata in cemento armato è stata progettata in assenza di norme antisismiche. In caso di un terremoto distruttivo, la mancanza di una specifica normativa e la varietà architettonica di queste realizzazioni non consentirà di ricavarne informazioni per il miglioramento della progettazione antisismica.

In un simile contesto, infatti, è sempre difficile individuare la causa specifica dei danni, proprio per la mancanza di omogeneità dei modelli e di una normativa tecnica di riferimento. A differenza dell'edilizia storica muraria, quella intelaiata in cemento armato ha un comportamento più imprevedibile: sarà il *grande sperimentatore*, il *terremoto di domani*, a individuare gli edifici più vulnerabili, perché saranno quelli con le maggiori lesioni e crolli. Per il carattere empirico di queste osservazioni, simili contesti non costituiscono validi laboratori sperimentali. Soltanto a partire dagli anni '80 del Novecento si dispone di una normativa affidabile per la progettazione strutturale antisismica. Ma come sanno bene ingegneri e architetti, talvolta la distanza fra modello meccanico, numerico, geometrico–proporzionale del progetto e effettiva realizzazione dell'opera può essere enorme. In caso di terremoto, quindi, lo scostamento fra criteri di progetto standardizzati a livello di calcolo ed effettiva realizzazione sarà rappresentato dalla soglia di danno dei diversi edifici.

In questa prospettiva, proprio per l'abbondante *corpus* normativo di riferimento, l'edilizia degli ultimi 25 anni fornisce un laboratorio utile di sperimentazione architettonica, almeno fino a quando la progettazione non seguirà nuovi criteri di modellazione e di realizzazione.

Oltre al quadro legislativo, servirà conservare anche la documentazione relativa ai criteri di scelta progettuale e al dimensionamento strutturale (con le relative relazioni di calcolo), per consentire ai tecnici delle prossime generazioni di trarre le corrette lezioni dai danni sismici degli edifici.

Reggio Calabria laboratorio sperimentale

Reggio Calabria è un laboratorio sperimentale davvero unico. Ha tutte le caratteristiche per essere la miglior sede di sperimentazione in quanto progettata all'indomani

il rapporto
variabile
fra progetto
e realizzazione

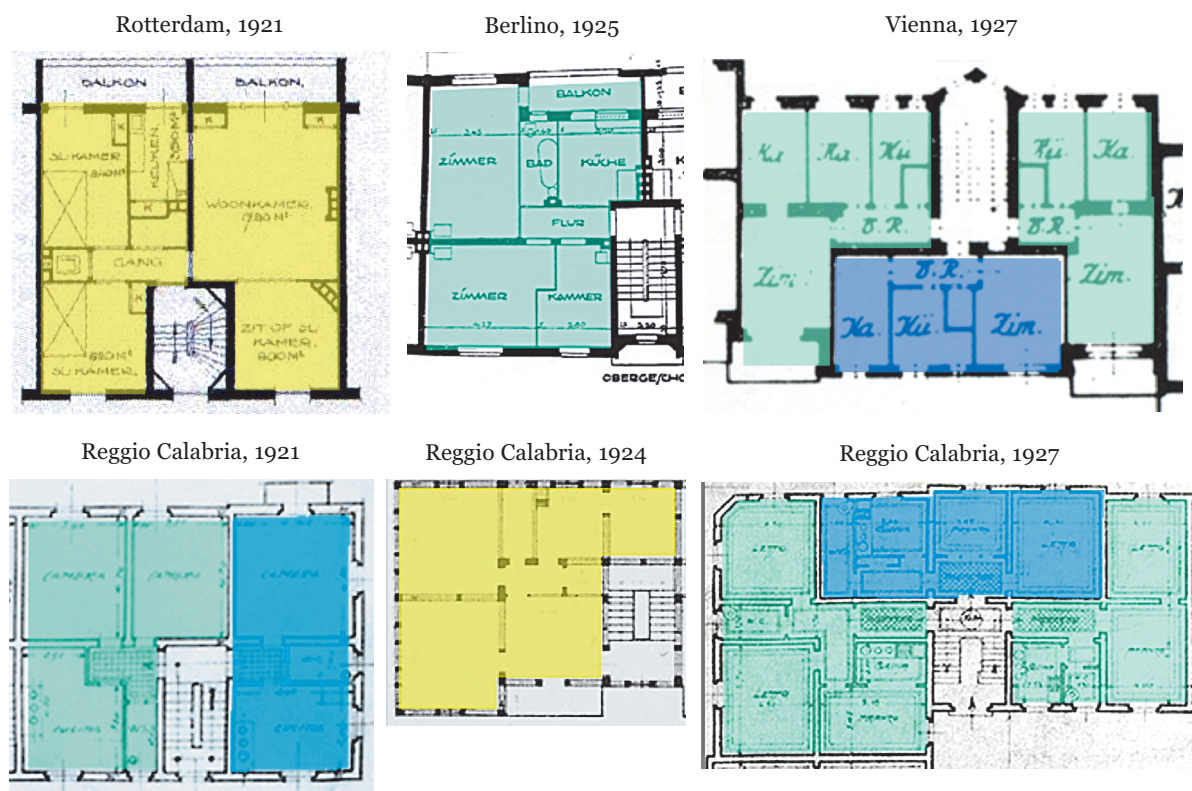


Figura 3 Alcune tipologie abitative che riflettono le tendenze dell'architettura modernista nell'Europa degli anni Venti del Novecento: le soluzioni architettoniche sviluppate a Reggio Calabria sono perfettamente inserite nel contesto europeo più avanzato.

le prime norme
sul cemento
armato

del sisma del 1908, per sfidare futuri eventi sismici. Un adeguato laboratorio sperimentale deve soddisfare due requisiti essenziali: ottimo stato di conservazione delle architetture originali e relativa documentazione tecnica opportunamente conservata.

A Messina e Reggio il sisma del 1908 ha causato effetti classificati di XI e X grado MCS. La loro ricostruzione si colloca in un momento molto particolare della storia urbanistica e architettonica italiana, poiché le prime norme sul cemento armato nelle costruzioni risalgono al 1907. Una commissione composta dai massimi studiosi italiani, in appena tre mesi rilevava i danni e emanava le norme per la ricostruzione. Dopo appena quattro anni erano pronti nuovi sistemi di calcolo per permettere una ricostruzione diffusa *sismicamente consapevole*. Fra gli anni '10 e '20 del Novecento il movimento modernista dilagava in tutta Europa e in architettura si sperimentavano nuovi criteri e metodi di progettazione e realizzazione dell'edilizia abitativa per l'espansione delle città. La ricostruzione di Reggio Calabria rientra in questo contesto scientifico e culturale di respiro europeo e per molti aspetti sembra condividere, se non addirittura anticipare, tendenze architettoniche all'avanguardia per quei tempi.

Dopo la guerra, fra il 1919 e il 1922 si avvia il grosso della ricostruzione dal punto di vista normativo, costruttivo e tipologico. I venti anni successivi ripercorrono pressoché invariabilmente i metodi adottati (Esposito 2006). L'edilizia abitativa di Reggio Calabria è stata interamente progettata facendo riferimento ai modelli di calcolo proposti da Canevazzi (1913) e Masciari-Genoese (1915) e in particolare al modello strutturale definito nelle normative come *telaio denso*: una struttura muraria con telaio in cemento armato.

Numerosi documenti d'archivio riguardano l'edificazione delle case di Reggio Calabria e sono conservati nel locale Archivio di Stato. È forse la prima volta nella storia che vengono depositati in un archivio pubblico progetti così diffusi, documentati, completi e omogenei: disegni di pianta, prospetti e sezioni, relazioni strutturali, con calcoli sismici, libretti di misure di cantiere, certificati di collaudo statico e altro ancora. Si tratta di centinaia di edifici (gli *oggetti* della *sperimentazione*) documentati sulla base di descrizioni perfettamente omogenee e sistematiche: questo straordinario tesoro documentario rende davvero unico il laboratorio sperimentale che è Reggio Calabria. Il suo patrimonio edilizio costituisce una parte importante della storia dell'architettura, spesso purtroppo trascurato. Questa edilizia ha caratteri geometrici e proporzionali propri che, con poche varianti, possono essere definiti come uno stile *liberty da XI grado* (Ceradini 2006). Anche se agli occhi degli architetti razionalisti degli anni Trenta sembravano privi di valore formale, il contenuto tecnico di questa particolare edilizia è senza dubbio unico.

Se confrontiamo le principali tipologie architettoniche adottate a Reggio Calabria negli anni 1921–1927 con quelle realizzate nello stesso periodo in alcune delle principali città europee, ci rendiamo conto che il caso italiano è perfettamente inserito nel panorama culturale continentale e in alcuni casi ne anticipa perfino le tendenze. L'architettura di Reggio Calabria, dunque, non è certo minore rispetto a quella che contemporaneamente si stava sviluppando a Amsterdam, Vienna o Berlino (Fig.3), dove non vi erano vincoli normativi così ristretti come quelli imposti nel capoluogo calabrese a seguito del sisma del 1908 (Figg.4, 5, 6, 7).

Gli edifici di Reggio Calabria hanno schemi molto rigidi, dalla maglia muraria con interassi uguali e regolari al vincolo dei due livelli in altezza (il terzo livello sarà introdotto solo dopo le normative degli anni '30). Nonostante questi vincoli, gli alloggi mantengono standard architettonici in linea con quelli europei. Varia invece la pro-

le case di Reggio
nel contesto
europeo

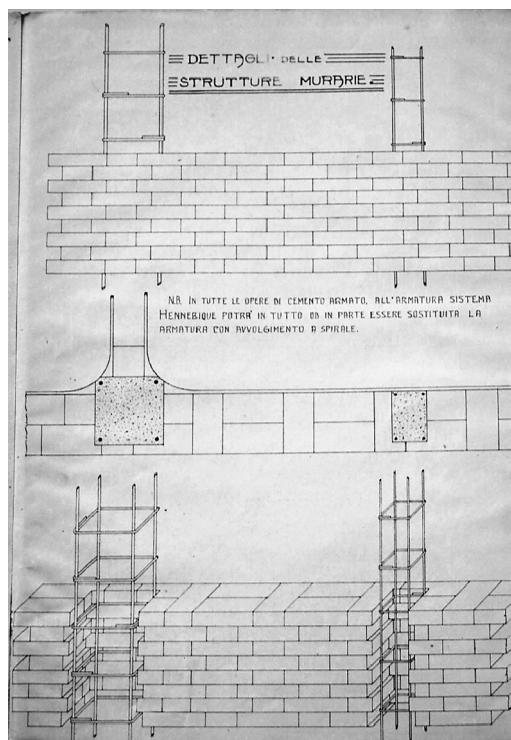


Figura 4 Un dettaglio costruttivo delle strutture murarie e in cemento armato di alcuni edifici abitativi di Reggio Calabria del 1913, segno della ricostruzione d'avanguardia realizzata nel capoluogo calabrese (in Italia, infatti, le prime norme sull'uso del cemento armato in edilizia risalgono al 1907).

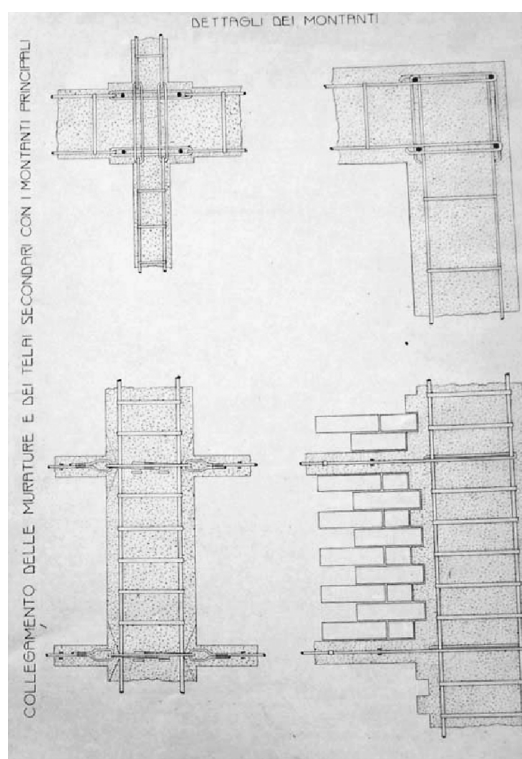


Figura 5 Sono pochi i casi di ricostruzioni pianificate, di cui si conserva una ricca documentazione progettuale, come nel caso di Reggio Calabria: nel riquadro si mostrano alcuni dettagli tecnici delle murature, dei telai e dei montanti di un edificio in un disegno del 1913, conservato all'Archivio di Stato di Reggio Calabria.

porzione fra superficie dedicata alla struttura e quella per gli alloggi e chiaramente il rapporto fra le due direzioni principali della superficie resistente, che negli esempi europei non è vincolata da normative strutturali (Praticò 2008).

A seguito della ricostruzione dopo il sisma del 1908, la città di Reggio può essere considerata in piena regola come un laboratorio sperimentale di architettura e urbanistica per danni sismici, posizionata com'è in uno dei luoghi ritenuti di massima sismicità per l'Europa. Del resto, questa *città-laboratorio* è ancora in gran parte ben conservata (Fig.9), sebbene col tempo alcune sue componenti abbiano dovuto adattarsi anche alle esigenze concrete della vita quotidiana dei suoi abitanti: infatti, non di rado capita di imbattersi in costruzioni modificate, anche grandemente, nelle loro architetture originali (Fig.10).

Rimane da definire il metodo di sperimentazione, poiché tutto il resto è disponibile: lo *sperimentatore potenziale* (il *terremoto di domani*), un modello abitativo (la casa in muratura e cemento armato), un sistema di misura (una scala macrosismica) e un ottimo *laboratorio* (la città di Reggio Calabria).

Metodo di sperimentazione

Compiere un'analisi sulla sicurezza sismica di un edificio esistente, di un aggregato di edifici o di un insieme urbano vuol dire prevenire l'azione distruttiva del terremoto. L'approccio analitico è diverso a seconda che l'oggetto di studio riguardi la progettazione di nuove costruzioni oppure il restauro di edifici esistenti. In effetti, la progettazione è diversa se ci occupiamo di qualcosa che già esiste oppure di una realizzazione *ex novo*.

Il terremoto non fa danni fisici se colpisce la casa nel momento in cui è ancora fra la matita e la carta da disegno. Ma non appena il nostro edificio è fisicamente co-

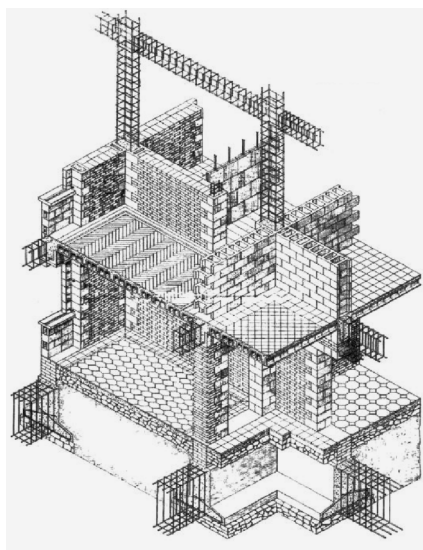


Figura 6 Schema costruttivo della struttura degli edifici residenziali realizzati dalla società C.A.S.A. (Costruzioni Asismiche Società Anonima) dopo il 1908.

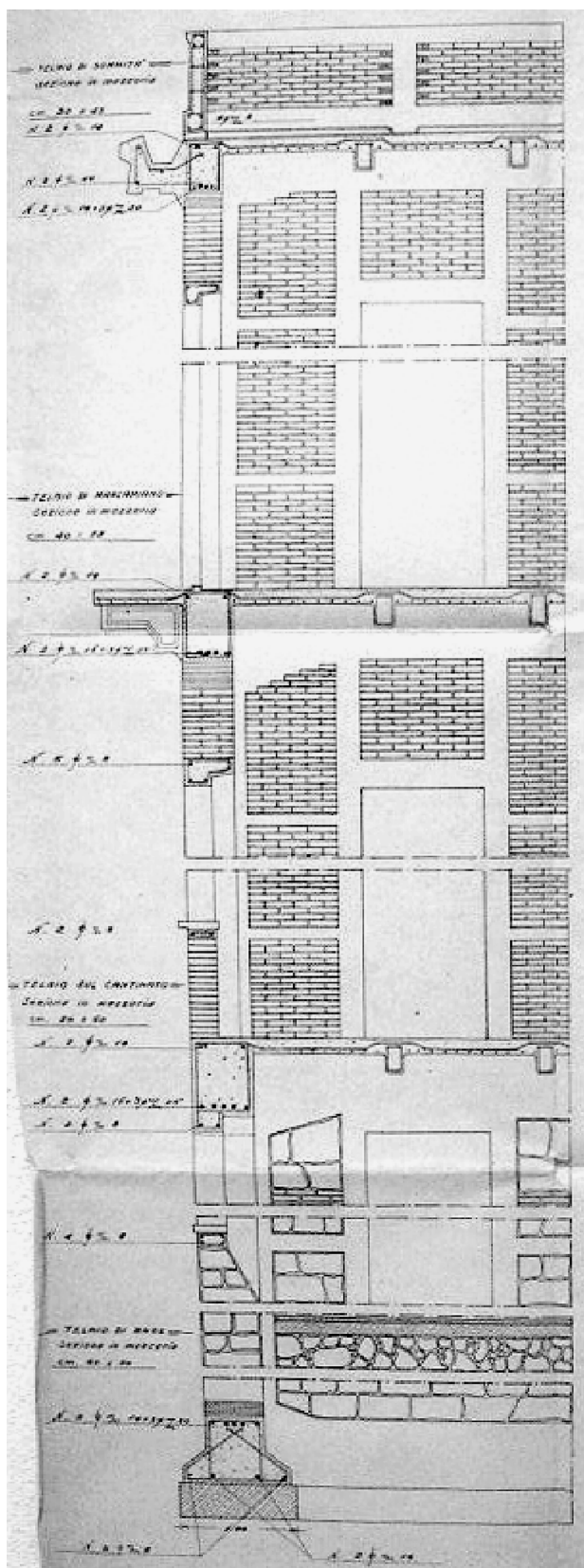


Figura 7 Tipica struttura degli edifici di Reggio Calabria.

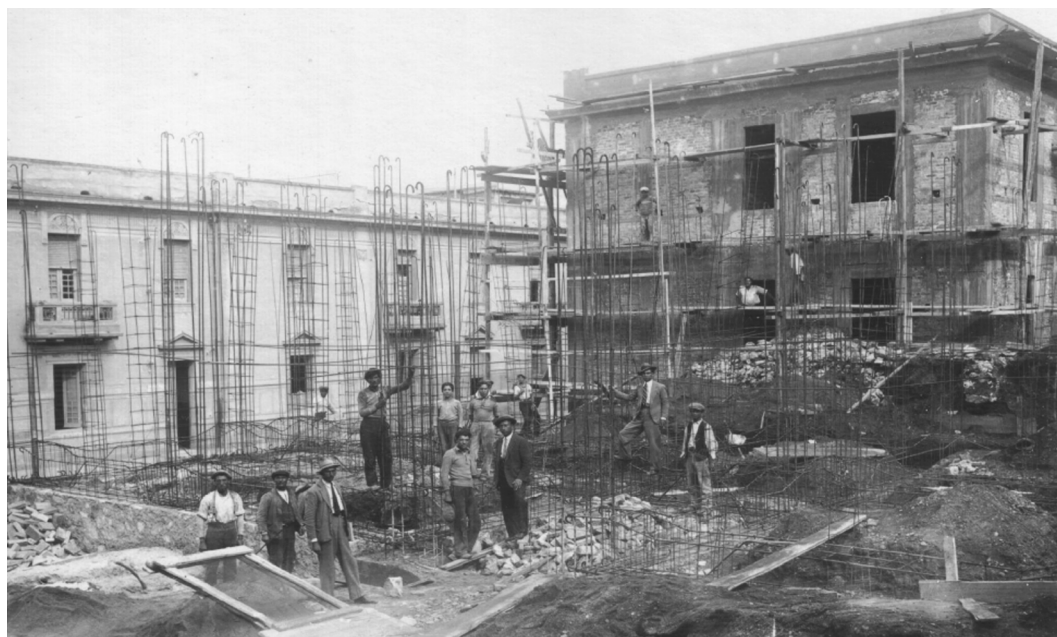


Figura 8 Reggio Calabria: una foto d'epoca ritrae l'attività di un cantiere impegnato nella costruzione di alcune case per impiegati statali: si vede la struttura *intelaiata* che richiama l'architettura antisismica di Vivenzio (1783), aggiornandola con l'uso del cemento armato, che pone la ricostruzione della città in linea con le più moderne tecniche costruttive del tempo.

struito, la nuova casa dovrà vivere la sua vita nell'ambiente che lo circonda. Poco tempo dopo potrà essere trascurata, modificata e trasformata. Nel frattempo i modi di calcolo strutturale saranno differenti da quelli utilizzati in fase di progetto e le normative potrebbero variare. Il tecnico che si aggiorna riterrà superati i criteri del progettista di dieci o venti anni prima.

Per studiare la sicurezza di un edificio, i criteri e le modalità di calcolo utilizzati in fase progettuale dovranno essere re-interpretati da capo. Quelli originali acquisiranno il titolo di fonte storica utilissima, ma non più sufficiente a valutarne il comportamento. Se ci poniamo il problema di un'analisi, vuol dire che l'edificio riveste già un interesse storico. Si seguirà quindi un processo di analisi storico-critica, come in ogni

Figura 9 Reggio Calabria: un bell'esempio di buona conservazione dello stile e della forma architettonica della prima ricostruzione della città; (a sinistra) l'edificio originale del 1915, che rientrava fra le case economiche realizzate in via De Nava, (a destra) lo stesso edificio oggi.



Figura 10 Reggio Calabria: (a sinistra) edificio posto all'angolo tra via Santa Caterina e via Zara com'era. Numerosi rimaneggiamenti a partire dal 1922 hanno fortemente modificato l'architettura originale; (a destra) lo stesso edificio oggi. Le modificazioni rendono difficile la previsione del comportamento sismico di tali edifici.



progetto di restauro. Ci porremo comunque il problema del valore dell'edificio nel suo insieme e nelle sue parti e dei beni annessi o posti nelle vicinanze. In poche parole adotteremo tutti i criteri metodologici già sperimentati per il restauro architettonico. Non appena l'edificio nasce, occorrerà analizzarlo al pari degli altri già esistenti.

Ci ricorda Giuffrè (1993) che “il restauro antisismico dei centri storici deve essere coniugato sul doppio versante di sicurezza e *conservazione*. Coniugazione di un unico verbo, del semplice restaurare, che non è tale se non conserva e non conserva se non assicura”. La conservazione della documentazione progettuale e la capacità di lettura della storia dell'edificato è fondamentale per poter trasformare i dati macrosismici in indicazioni per una progettazione antisismica efficace. Conservare i nostri centri storici e la relativa documentazione storica vuol dire disporre degli strumenti operativi per misurare quantitativamente e qualitativamente la sperimentazione che il grande *collaudatore* è pronto a eseguire. Questo è un altro motivo per affermare che la metodologia del restauro architettonico serve per poter progettare meglio l'edificato futuro, purché conserviamo con cura quello passato.

restauro
e sicurezza

Bibliografia

- Canevazzi S. 1913, *Note di edilizia antisismica*, Bologna.
- Carocci C. 2001, Guidelines for the safety and preservation of historical centres in seismic areas, in *Proceedings of III International Seminar on structural analysis of historical constructions*, Nacional Library of Canada, Toronto, 80–95.
- Carocci C. 2002, Guidelines for the safety and preservation of historical centres in seismic areas, in *Actas del 6° Coloquio Internacional de las Ciudades del Patrimonio Mundial*, Guimaraes, Portugal, 145–166.
- Carocci C. 2005, La lettura critica del costruito dei centri storici, in *Rischio sismico, territorio e centri storici. Atti del Convegno nazionale, Sanremo (IM), 2–3 luglio 2004*, ed. S.Lagomarsino e P.Ugolini, Milano, 257–262.
- Carocci C. e Ceradini V. 2002, Fase attuativa dei programmi di recupero (art.3 – L.61/98), Criteri per la valutazione degli interventi unitari, *Bollettino Ufficiale della Regione Marche*, allegato 1 del 29 novembre 1999.
- Carocci C., Ceradini V., Cremonini I. e Panzetta M. 2002, Rassegna ragionata dei programmi di recupero post sisma, *Bollettino Ufficiale della Regione Marche*, edizione straordinaria n.3 del 21 marzo 2002.

- Ceradini V. 2006, Reggio Calabria e il suo terremoto, *Quaderni del Dipartimento Patrimonio Architettonico e Urbanistico* 29–32 (2005–2006), 283–287.
- Ceradini V. e Pugliano A. 1988, Indagini conoscitive sulle tecniche premoderne di prevenzione sismica, in *Problemi storici, tecnici e normativi per la conservazione dei centri urbani in zona sismica*, Roma, 29 settembre 1987. Giornata dedicata alla protezione sismica dei beni architettonici, Associazione nazionale italiana di ingegneria sismica, Italian national association for earthquake engineering – Direzione generale dei beni ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici, Roma, 205–223.
- Espósito A. 2006, *Sicurezza e conservazione del centro storico di Reggio Calabria*, Tesi di dottorato, Dipartimento Patrimonio Architettonico e Urbanistico, Università di Reggio Calabria.
- Giuffrè A. (a cura di) 1993, *Sicurezza e conservazione dei centri storici: il caso Ortigia. Codice di pratica per gli interventi antisismici nel centro storico*, Roma–Bari (5ª ristampa, 2006).
- Giuffrè A. e Carocci C. 1997, *Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione dei Sassi di Matera*, Matera.
- Giuffrè A. e Carocci C. 1999, *Codice di pratica per la sicurezza e conservazione del centro storico di Palermo*, Roma–Bari.
- Ligorio, Pirro (1571, ed. 2005). *Libro di diversi terremoti*, ed. E.Guidoboni (Edizione Nazionale delle Opere di Pirro Ligorio. Libri delle antichità, Torino, vol. 28, Codice Ja.II.15), Roma.
- Masciari–Genoese F. 1915, Trattato di costruzioni antisismiche, preceduto da un corso di sismologia, Milano.
- Milizia F. 1781, Principj di architettura civile, 3 voll., Finale (ristampa anastatica in 5 voll. dell'edizione di Bassano 1785, Roma 1991).
- Praticò M. 2008, *L'edilizia residenziale pubblica nella ricostruzione di Reggio Calabria (1921-1930). Modelli e linguaggi a confronto*. La grande ricostruzione dopo il terremoto del 1908 nell'area dello Stretto, Roma.
- Rondelet J. 1802–1817, *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*, 5 voll., Paris (traduzione italiana: *Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare*, ristampa anastatica della prima traduzione italiana, a cura di Basilio Soresina, Mantova 1832, basata sulla 6ª ed. originale, ristampata, riveduta e corretta a Napoli nel 1840; Roma 2004–2005, 5 voll.).
- Vitruvio, *L'Architettura*, traduzione italiana di Berardo Galiani, Venezia 1854.
- Vivenzio G. 1783, *Istoria e teoria de' tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del 1783*, Napoli.
- Vivenzio G. 1788, *Istoria de' tremuoti avvenuti nella provincia della Calabria ulteriore, e nella città di Messina nell'anno 1783 e di quanto nella Calabria fu fatto per lo suo risorgimento fino al 1787. Preceduta da una teoria, ed istoria generale de' tremuoti*, 2 voll., Napoli.