

# La messa in sicurezza degli edifici danneggiati dal sisma: l'esperienza dell'Aquila

Una vasta e innovativa operazione provvisoria per la messa in sicurezza del centro storico aquilano è stata realizzata nel dopo sisma. Tale intervento, diffuso e non invasivo, permetterà di eseguire le successive opere di restauro. Luciano Marchetti, Vice Commissario per la tutela dei Beni Culturali nel territorio colpito, descrive l'esperienza fatta e presenta il libro che ripercorre, con dovizia di particolari tecnici e immagini, i risultati delle avanzate e innovative messe in sicurezza realizzate

■ Luciano Marchetti

**F**in dal suo primordiale stadio evolutivo, l'Uomo si è misurato – e continua tuttora a misurarsi – con una grande varietà di fenomeni naturali, da quelli più ordinari e cadenzati come le maree o le stagioni, a quelli più irruenti e imprevedibili come gli uragani, le inondazioni o i terremoti. Eventi le cui cause sono peraltro rimaste sconosciute per millenni, particolarmente nel caso dei sismi per i quali la scienza ha saputo elaborare interpretazioni attendibili solo dalla seconda metà dell'Ottocento. Come dire che dei fenomeni tellurici (intesi nella più larga accezione di terremoti, maremoti, vulcani ecc.), l'Uomo ha conosciuto per quasi tutto l'arco della civiltà solamente gli esiti pratici e sostanziali, quali il tributo di sangue, il sovvertimento delle componenti esistenziali, il trauma sociale, e la distruzione delle re-

altà antropiche, a cui la successiva fase di ricostruzione quasi mai ha potuto restituire compiutamente i tratti originari. I terremoti possono anche essere causa di profonde alterazioni della morfologia e dell'ecosistema, con ulteriore perdita di riferimenti dell'identità fisica territoriale. Il tutto, è bene precisare, in un contesto che vede al momento oltre un terzo della popolazione mondiale vivere in regioni o macro-aree concretamente esposte al rischio di terremoti.

In qualsiasi scenario post sisma, l'edificato costituisce sempre il primo riferimento materiale – e per molti versi anche immateriale – per le persone colpite, tant'è che la sua distruzione comporta sempre una parallela compromissione della memoria collettiva dell'intera società. E questo avviene quali che siano le dimensioni, le funzioni,

le qualità intrinseche e le valenze economiche del manufatto, e ancor più se lo stesso è di rilevante importanza storica, architettonica e culturale, tanto da risultare anche di forte valenza simbolica per il territorio ed i suoi abitanti, come nel caso delle chiese, dei palazzi e dei monumenti. Il ripristino di questi elementi d'identità è sempre un processo estremamente delicato e complesso, oltre che di grande responsabilità per la vita futura del luogo, anche in termini di sviluppi relazionali, sociali, materiali ed economici.

Al momento di ricostruire, l'Uomo ha solitamente fatto tesoro degli

■ Luciano Marchetti

*Ingegnere, ex Vice Commissario per la tutela dei Beni Culturali a seguito del sisma del 6 aprile 2009*

esiti dei sismi per migliorare le sue tecniche edificatorie, un processo evolutivo plurisecolare che nei fatti ha spesso mancato di coerenza e continuità, diversamente da quanto è avvenuto in altri campi scientifici come la Meccanica, l'Elettricità o la Medicina. Il carattere del tutto imprevedibile dei terremoti – i più violenti dei quali sono legati a periodicità di ritorno di 100, 150 o 200 anni, tempi che evidentemente riescono a sopravanzare la memoria generazionale – ha spesso determinato un affievolirsi nel tempo della consapevolezza dei rischi sismici, con riflessi diretti sulle qualità strutturali e costruttive degli edifici. È accaduto talvolta che gli insegnamenti dei sismi venissero dimenticati nello spazio di poche generazioni, un'eventualità peraltro molto frequente nella storia del Paese, e che ha considerevolmente accresciuto la vulnerabilità dell'edificio più antico, e perfino di una parte di quello realizzato nei primi anni del Novecento.

Le ricostruzioni post sisma nazionali hanno sempre dovuto tenere conto di questa realtà, non meno che della consolidata tradizione culturale, suffragata anche dalle numerose "Carte del Restauro", di salvaguardare nei centri storici le singole costruzioni e il tessuto edilizio complessivo, evitando per quanto possibile ogni ricorso alle demolizioni. Una scelta peraltro estremamente gravosa in termini economici, esecutivi e temporali, come dimostrano gli annosi restauri di tanti centri storici colpiti da sismi negli scorsi decenni.

Sempre rimanendo in tema di beni

culturali, è importante sottolineare che tutte le attività precedenti o successive a un terremoto – nell'ordine, la prevenzione (quando effettivamente svolta, ai sensi del D. Lgs n. 368 del 20 ottobre 1998, art. 1, comma 1), l'emergenza, la post emergenza fino alla ricostruzione – vanno sempre considerate in forte e reciproca correlazione: ogni fase è condizionata dalla precedente, e pertanto finisce necessariamente per condizionare la successiva.

Ogni evento catastrofico rappresenta sempre un'occasione di verifica e di possibile miglioramento delle tecniche provvisorie impiegate in precedenza: ciò vale in particolar modo per gli interventi sul patrimonio tutelato, presidi rispondenti a diverse finalità (impedire l'aggravamento dello stato del bene, permettere l'accesso in condizioni di sicurezza, consentire lo sgombero di quanto in esso contenuto ecc.), di carattere non definitivo e con una durata limitata nel tempo, facili e veloci da realizzare così come da rimuovere, e possibilmente reimpiegabili nella successiva fase di ripristino, eventualmente in forma strutturalmente integrata. Una corretta e razionale concezione degli interventi di messa in sicurezza è quindi di fondamentale importanza per l'approntamento del successivo restauro, soprattutto nei riguardi degli aspetti progettuali, economici, esecutivi e temporali.

### La salvaguardia dei beni storico-artistici colpiti da sisma

L'emergenza dell'Aquila ha visto la messa in campo di tutte le esperien-

ze e strategie acquisite nei terremoti nazionali più recenti, e segnatamente del Friuli (1976), dell'Irpinia (1980), dell'Abruzzo (1984), della Basilicata (1990), di Reggio Emilia (1996), di Umbria e Marche (1997-1998), del Pollino (1998) e del Molise (2002), fermo restando il presupposto della specificità di ogni scenario tellurico, particolarmente in termini di densità e distribuzione territoriale, tipologia e qualità degli insediamenti e contesto socio-economico. In questo senso, il sisma dell'Aquila ha presentato caratteri assolutamente unici, avendo colpito una città Capoluogo di Regione caratterizzata da un centro storico tra i più estesi d'Italia, ricchissima di beni storico-architettonici e culturali, ma anche fulcro della vita istituzionale, economica e sociale dell'intero territorio. Dopo il caso di Messina e Reggio Calabria del 1908, è la prima volta che un terremoto ha colpito una città di dimensioni medio-grandi con effetti così drammatici e catastrofici.

A cominciare dalle prime esperienze maturate nell'emergenza del Friuli, la salvaguardia dei beni storico-artistici colpiti da sisma è diventata un'attività sempre più complessa e specializzata, frutto di un continuo affinamento organizzativo, tecnico e metodologico che ha permesso di rispondere più efficacemente alla protezione della vita umana e alla migliore conservazione possibile del bene culturale. Un processo evolutivo che ha prodotto risultati particolarmente convincenti nell'ambito del sisma umbro-marchigiano del 1997, costituendo poi in ampia misura la base di riferimento per l'azio-

ne svolta all'Aquila dopo il 6 aprile 2009 dal Vice Commissario delegato per la tutela dei Beni Culturali (nella persona dello scrivente), in collaborazione con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, numerose Università facenti capo alla Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (Consorzio ReLUIS) e centri di ricerca quali l'Istituto per le Tecnologie della Costruzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche dell'Aquila (ITC-CNR/AQ).

Nella progettazione dei sistemi provvisori, è importante ricordare che il sisma è un evento dinamico che non si esaurisce mai con una singola sollecitazione, ma si ripete nel tempo con ulteriori manifestazioni più o meno attenuate, sottoponendo di riflesso a ulteriori sollecitazioni anche l'edificato. L'esperienza ha insegnato che gli interventi di messa in sicurezza sono efficaci quando non modificano il comportamento strutturale dei complessi danneggiati, e ciò impone di evitare il ricorso ai tradizionali presidi spingenti, che nelle reiterazioni sismiche possono esercitare deleteri martellamenti sulle parti compromesse. Ogni intervento di messa in sicurezza deve quindi scaturire da una scrupolosa e attendibile valutazione del danno, e più specificamente dei meccanismi di collasso e delle condizioni strutturali complessive (anche in riferimento alle possibili o prevedibili evoluzioni).

### Le novità dell'esperienza condotta a L'Aquila

L'azione sviluppata all'Aquila ha seguito una procedura "passo a passo"

come previsto nelle più aggiornate normative sul recupero dell'edificato storico, rappresentando il primo fondamentale momento di un più lungo e completo processo definitivo nel medio o lungo periodo. Queste le principali linee guida:

- uso di rigorosi modelli interpretativi del danno basati sulle esperienze maturate nei sismi precedenti e le conoscenze sviluppate dentro le Università, con il riconoscimento del meccanismo di collasso per macro-elementi;
- dimensionamento semplice e veloce delle opere provvisori, così da ridurre al minimo le tempistiche esecutive e razionalizzare l'impiego delle risorse a disposizione;
- integrazione delle analisi teoriche con approcci teorico-sperimentali basati su indagini in sito e monitoraggi statici e dinamici, per la corretta valutazione dell'efficienza strutturale e del suo mantenimento nel tempo;
- valorizzazione delle professionalità specializzate nella salvaguardia dei beni culturali in situazioni emergenziali, con particolare riferimento alle Squadre Speciali del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco (Squadre SAF).

Per conseguire questi obiettivi, è stato fondamentale inquadrare il danno strutturale in tipologie corrispondenti al raggiungimento delle capacità ultime, quantificabili con metodi di calcolo semplici in specifici "meccanismi resistenti". Ciò ha portato al definitivo passaggio dal tradizionale approccio empirico svolto "sul campo" – sotto forma di abbattimento o puntellamento li-

gneo a contrasto degli edifici pericolanti – a un'attività di progettazione integrata condotta attraverso le più avanzate tecnologie dell'ingegneria strutturale, con la massima interazione tra le competenze professionali di ingegneri strutturalisti, architetti conservatori, storici dell'arte e Vigili del Fuoco. Un forte impegno è stato profuso nello sviluppo di metodiche tecniche e scientifiche multi- e interdisciplinari basate sul concorso allargato di ingegneri, architetti, archeologi, geologi, fisici, chimici e informatici, tese alla creazione di una "cultura omogenea" in grado di coniugare le attività di ricerca delle cosiddette *hard sciences* con quelle proprie della sfera umanistica, per la costruzione di un linguaggio comune nello studio delle emergenze del patrimonio culturale.

Molto importante è stato anche il coordinamento unico e centralizzato delle operazioni, che ha permesso di rendere quanto più possibile corta e affidabile la catena decisionale, favorendo la scelta di interventi che fossero:

- affidabili sotto il profilo della sicurezza strutturale;
- rispettosi dei principi della conservazione;
- adatti alle casistiche più diversificate;
- di minimo intralcio nelle attività generali dell'emergenza e della ricostruzione nei centri storici;
- capaci di ottimizzare l'impiego delle risorse umane, finanziarie ed economiche nell'ottica del "minimo intervento", con ridotto impatto sulla conservazione dei valori storico-artistici delle costruzioni.



A fronte delle precedenti considerazioni, e della volontà di ridimensionare il prima possibile la “Zona Rossa”, all’Aquila è stato definito un criterio generale di progettazione degli interventi di messa in sicurezza teso al ripristino del sistema statico originario degli edifici in muratura, caratterizzato prevalentemente da:

- elementi verticali e orizzontali in grado di assicurare la stabilità nel piano delle pareti perimetrali;
- dispositivi in grado di assicurare una buona coesione delle murature d’ambito (sbadacchiature delle sezioni danneggiate, ripristini delle porzioni crollate, cerchiature ecc.);
- sistemi di tiranti in acciaio opportunamente tesati fra le pareti in modo da garantire un efficace comportamento “scatolare” della struttura danneggiata;
- apparati di completamento e di sicurezza ove necessario (mantovane, camminamenti protetti ecc.).

Il risultato finale è stato un sistema di messa in sicurezza diffuso e non invasivo, che permetterà di eseguire le successive opere di restauro previa adeguata riflessione e disponibilità di tempo, consentendo nel frattempo la percorribilità delle strade e l’agibilità di un certo numero di esercizi pubblici, e quindi in definitiva di vivere in maniera diretta e relazionale parte del centro storico. Il lavoro provvisorio nel centro storico dell’Aquila e negli altri paesi del cratere sismico è stato un impegno senza precedenti nello scenario nazionale dei beni culturali, tradottosi nella messa in sicurezza di un numero elevatissimo di beni architettonici e mobili, gran



FIGURA 1 L’Aquila: messa in sicurezza della Chiesa di San Marco

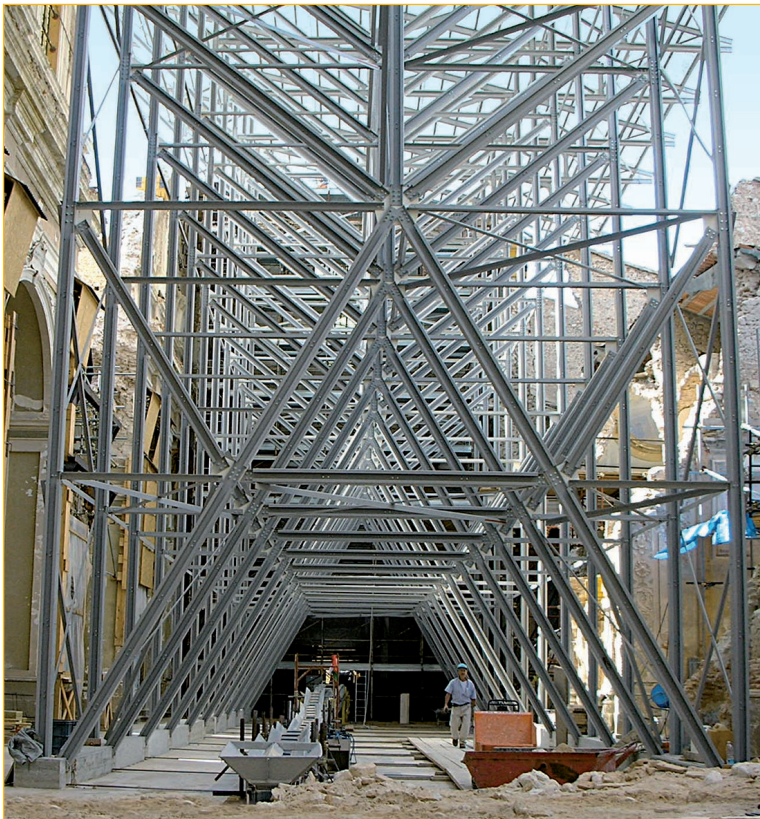


FIGURA 2 L’Aquila: Basilica di Santa Maria di Collemaggio





**FIGURA 3** L'Aquila: Chiesa di Santa Maria Suffragio



**FIGURA 4** L'Aquila: Chiesa di Santa Maria di Paganica

parte dei quali nella necessità di interventi particolarmente tempestivi, complessi e delicati. Già nel momento delle prime opere provvisorie svolte dall'Ufficio del Vice Commissario per la tutela dei Beni Culturali, allo scrivente è apparsa subito evidente l'opportunità di organizzare, circostanziare e mettere a disposizione di tutti – e più specificamente di quanti si interessano di sismi e in generale di catastrofi naturali per ragioni istituzionali, professionali, accademiche, formative e culturali – i risultati delle avanzate e innovative messe in sicurezza che si andavano realizzando.

Il proposito è andato ulteriormente rafforzandosi con il febbrile aumento degli interventi provvisori, molti dei quali di elevatissima valenza progettuale, tecnica ed esecutiva, come nel caso della Basilica di Santa Maria di Collemaggio o delle Chiese di Santa Maria del Suffragio, di San Marco e di Santa Maria di Paganica, interventi subito oggetto di grande attenzione da parte della comunità scientifica e dei media nazionali e internazionali, diventando anche simboli dell'eccellenza tecnica messa in campo nell'emergenza dell'Aquila.

### Il progetto editoriale MiSAQ – Messe in Sicurezza all'Aquila

Sulla base di queste considerazioni e consapevolezza ha preso avvio il progetto editoriale *MiSAQ – Messe in Sicurezza all'Aquila*, con l'obiettivo di ripercorrere e sintetizzare l'enorme esperienza maturata nel doposisma aquilano in ambito provvisorio, ripercorrendo passo passo il

complesso lavoro svolto dall'Ufficio del Vice Commissario per la tutela dei Beni Culturali nei quasi tre anni di attività che vanno dalla sua istituzione con l'OPCM n. 3761 del primo maggio 2009, alla chiusura con l'OPCM n. 4013 del 23 marzo 2012. Punto di partenza è stato il coinvolgimento del più ampio numero possibile di specialisti, addetti e collaboratori esterni dell'ufficio vicecommissariale che hanno ricoperto ruoli chiave nell'attività provvisoriale aquilana, in particolare ingegneri, architetti, storici dell'arte, archeologi, restauratori e dirigenti amministrativi, relativi al MiBAC, alla Protezione Civile, al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, alle Università, ai centri di ricerca ed ai studi e organizzazioni private. Un novero di figure – in ultimo ben 37 – che opportunamente applicate nel piano generale dell'opera hanno permesso di ricostruire tutti i singoli aspetti della complessa materia, da quelli eminentemente propedeutici e ricognitivi, a quelli più specificamente progettuali, tecnici ed esecutivi.

Insignito dei patrocini della Presidenza del Consiglio dei Ministri e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, il volume realizzato (vedi box) si apre con una approfondita visione storica e descrittiva che mette a confronto i principali terremoti nazionali degli ultimi 100 anni, analizzando le evoluzioni e le innovazioni che sono andate progressivamente sviluppandosi nel campo delle messe in sicurezza e dei restauri.

A questa corposa sezione iniziale, concepita per fornire a tutti i letto-

ri adeguati strumenti propedeutici per la comprensione della materia, fa seguito una dettagliata analisi del sisma aquilano del 6 aprile 2009, con la puntuale descrizione delle strategie e delle metodiche d'intervento attuate in fase emergenziale. È solo a questo punto che *MiSAQ – Messe in Sicurezza all'Aquila* inizia la sua articolata e completa descrizione del lavoro provvisoriale svolto nell'ambito del terremoto, sulla base di una razionale, ordinata e sistematica organizzazione degli argomenti e degli specifici campi d'intervento. Pur nei limiti imposti dalla foliazione (peraltro molto corposa: 432 pagine), 50 argomenti di particolare importanza sono stati opportunamente approfonditi in specifici box interni ai capitoli. Raffinata e originale l'impostazione editoriale complessiva, già a partire dalla veste esterna caratterizzata da una prestigiosa rilegatura in tessuto pregiato, con cartigli applicati e una pregevole ceramica artigianale riprodotte il rosone della Basilica di Santa Maria di Collemaggio.

L'opera è stata curata con grande rigore e professionalità dal giornalista Enzo Altorio, titolare da oltre vent'anni di una struttura editoriale specializzata nel campo della divulgazione storica, scientifica e tecnica; curatore che si è già positivamente impegnato sul terremoto abruzzese con *Memento Aquila*, volume promosso dall'Ufficio del Vice Commissario per i Beni Culturali, e insignito dell'Alto Patronato del Presidente della Repubblica e dei patrocini della Presidenza del Consiglio dei Ministri e del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. ●

## MiSAQ Messe in Sicurezza all'Aquila

### *I contenuti del volume*

#### **Capitolo 1 – L'Uomo e il Terremoto attraverso la Storia** (*Errico Centofanti*)

Uomo e Terremoto: un matrimonio indissolubile – Un archetipo dell'orrore – Dai Giganti al Castigo di Dio – La rivoluzione illuminista – Un faticoso avvento – Un Santo Graal per il Terzo Millennio – Quando umanità e naturalità divorziano – Una cosa facile che è difficile fare – Ricostruzione materiale e morale

BOX DI APPROFONDIMENTO: 1915: il terremoto della Marsica – La tettonica delle placche – Il passato sia scuola per l'avvenire

#### **Capitolo 2 – Gli insegnamenti dei terremoti passati** (*Giandomenico Cifani*)

L'elevata sismicità del territorio italiano – Il rischio sismico nell'ambito dei beni storico-architettonici – Gli insegnamenti dei terremoti passati – Il terremoto di Messina e Reggio Calabria del 1908 – Il terremoto di Avezzano del 1915

BOX DI APPROFONDIMENTO: La classificazione sismica in Italia – L'immane terremoto – Le baracche provvisorie della Marsica

#### **Capitolo 3 – Il terremoto del Friuli-Venezia Giulia** (*Roberto Pirzio-Biroli*)

L'emergenza del Friuli-Venezia Giulia iniziata il 6 maggio 1976 – I primi interventi di soccorso – Gli strumenti della ricostruzione – Riflessioni sulla ricostruzione – Il criterio di ricostruzione – La ricostruzione come "progetto di architettura"

BOX DI APPROFONDIMENTO: Riparare o ricostruire? – Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco in Friuli

#### **Capitolo 4 – Il terremoto dell'Irpinia** (*Mario De Cunto - Stefano Gizzi*)

Il terremoto in Irpinia del 23 novembre 1980 – La strutturazione degli organici – Aspetti e vicende del terremoto – Il ruolo delle Università – Lo scenario generale post sisma – Crolli e restauri – Uso



e abuso di tecnologie “pesanti” – La Soprintendenza di collegamento – Gli interventi nella Provincia di Napoli – L’inversione di tendenza

BOX DI APPROFONDIMENTO: Prima disprezziamo le regole, poi contiamo le vittime – Il restauro della Collegiata di San Michele a Solofra

### Capitolo 5 – Il terremoto dell’Umbria e delle Marche (Luciano Marchetti)

L’evento sismico – Il modello d’intervento emergenziale – Gli interventi sul patrimonio culturale – Il censimento e la schedatura del danno – La messa in sicurezza – La ricostruzione – La messa in sicurezza dei beni mobili

BOX DI APPROFONDIMENTO: La Legge n. 61 del 31 marzo 1998 – I criteri della ricostruzione

### Capitolo 6 – Il terremoto dell’Aquila (Mauro Dolce - Claudio Moroni)

Il sisma e le attività tecniche di valutazione – Gli interventi di prima emergenza – La gestione della fase post emergenziale – L’avvio della ricostruzione

BOX DI APPROFONDIMENTO: La microzonazione sismica – Il rilievo dell’agibilità degli edifici – I numeri del progetto CASE

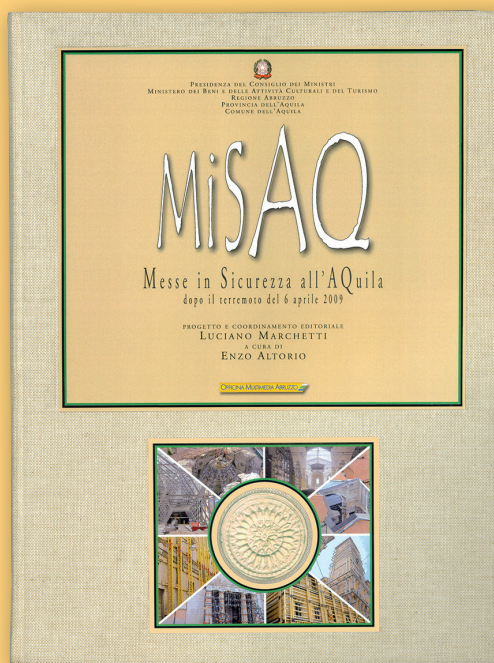
### Capitolo 7 – L’organizzazione e la gestione della fase emergenziale (Anna Natili)

Il quadro normativo e la sua evoluzione storica – Il Sistema Nazionale di Protezione Civile – L’Autorità preposta alla direzione delle operazioni – Il Commissario delegato: ruolo, competenze e responsabilità – Il “Modello L’Aquila” – Nuove disposizioni in materia di protezione civile

BOX DI APPROFONDIMENTO: Il Servizio Nazionale di Protezione Civile – Il Metodo Augustus – Le donazioni

### Capitolo 8 – Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco (Sergio Basti)

Ruolo e funzione del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco – La filiera delle opere provvisorie – L’attività di messa in sicurezza – Le risorse impegnate dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco – I Vigili del Fuoco e le infrastrutture critiche



BOX DI APPROFONDIMENTO: Il nucleo SAF (Speleo Alpino Fluviale) – Le criticità dei sistemi infrastrutturali

### Capitolo 9 – L’Ufficio del Vice Commissario per la tutela dei Beni Culturali (Luciano Marchetti)

I diversi approcci nelle ricostruzioni post sismiche nazionali – Il restauro come fondamento della ricostruzione – La messa in sicurezza come fondamento del restauro – Il caso “L’Aquila” – Il rilievo e la schedatura dei beni culturali dell’area sismica – Il rilievo dei beni archeologici – Informatizzazione e georeferenziazione del censimento danni – I criteri di messa in sicurezza dei beni culturali – La progettazione degli interventi provvisori – La rimozione delle macerie – I “Casi di Studio” – La messa in sicurezza dei beni mobili – Le adozioni per il restauro dei beni monumentali – Il progetto “Una Chiesa per Natale” – Le prospettive del recupero

BOX DI APPROFONDIMENTO: Estratti delle principali Ordinanze del sisma – Sisma Abruzzo 2009: la mancata prevenzione – Recupero

all’Aquila – Il recupero degli archivi e delle biblioteche – Il concorso d’idee per il recupero della Chiesa di San Gregorio Magno

### Capitolo 10 – I criteri di messa in sicurezza degli edifici in muratura (Sergio Lagomarsino - Serena Cattari)

Principi metodologici generali – Finalità dell’intervento di messa in sicurezza – Definizione dell’azione sismica di riferimento per il progetto – I criteri d’intervento – Criteri per la scelta delle tipologie di intervento – Materiali ed elementi per l’intervento – Interventi per il ripristino della stabilità e capacità portante – Interventi rivolti alla protezione dal degrado

BOX DI APPROFONDIMENTO: Il legno – L’acciaio – Il poliestere

### Capitolo 11 – La progettazione delle opere provvisorie (Claudio Modena)

Gli interventi provvisori sui beni storico-artistici – Rilevamento del danno strutturale – Analisi dei meccanismi di danno – Progetto e realizzazione delle

opere provvisorie – Casi esemplificativi di messe in sicurezza di edifici religiosi

BOX DI APPROFONDIMENTO: Il GLaBeC – Le murature storiche aquilane – I rilievi speditivi dei danni

### Capitolo 12 – I metodi di rilevamento, controllo e monitoraggio (Luciano Marchetti - Claudio Modena)

Il monitoraggio del comportamento strutturale degli edifici – I monitoraggi dei beni storico-architettonici aquilani – Monitoraggi all’Aquila: il Castello Cinquecentesco – Monitoraggi all’Aquila: la Chiesa di Santa Maria del Suffragio – Monitoraggi all’Aquila: la Chiesa di San Marco

BOX DI APPROFONDIMENTO: Accelerometri e Inclinatori – Estensimetri – Fessurimetri – Termometri – La sperimentazione dei sistemi provvisori

### Capitolo 13 – La messa in sicurezza dei beni mobili e delle superfici decorate (Carla Tomas)

Messa in sicurezza dei beni mobili: i soggetti competenti – Gli aspetti ricognitivi ed esecuti-

tivi – La messa in sicurezza dei beni mobili – Il recupero e la messa in sicurezza delle superfici decorate – L'intervento nella Chiesa di San Silvestro dell'Aquila  
 BOX DI APPROFONDIMENTO: I volumi alluvionati di Santa Chiara all'Aquila – Le fotografie immersive – Il rilievo termografico

**Capitolo 14 – La messa in sicurezza degli edifici religiosi (Luciano Marchetti)**

L'edificio religioso all'indomani del 6 aprile 2009 – I principali fattori di danno negli edifici di culto – La progettazione delle opere provvisionali negli edifici di culto – Il recupero delle macerie – Tecnologie e materiali – Le diverse casistiche di opere provvisionali – L'Aquila, la Chiesa di Santa Maria del Suffragio (Anime Sante) – L'Aquila, la Basilica di Santa Maria di Collemaggio – L'Aquila, la Chiesa di Santa Maria di Paganica – L'Aquila, il Duomo dei Santi Massimo e Giorgio  
 BOX DI APPROFONDIMENTO: I reperti inglobati – Le messe in sicurezza con i Vigili del Fuoco – Il recupero dell'organo di Collemaggio – Il progetto "Una Chiesa per Natale"

**Capitolo 15 – La messa in sicurezza dell'edificio storico-monumentale (Giuseppe Di Girolamo)**

I principali fattori di danno nei palazzi aquilani – Le procedure di messa in sicurezza – I criteri e le tecniche provvisionali – Messe in sicurezza, cantierabilità e ricostruzione – L'Aquila, il Palazzo del Governo (Prefettura) – L'Aquila, il Castello Cinquecentesco – L'Aquila, il Palazzo Margherita d'Austria e la Torre Civica – L'Aquila: il Palazzo Quinzi – L'Aquila: il Palazzo Centi  
 BOX DI APPROFONDIMENTO: Opera provvisoria e progetto di ripristino – Le opere provvisionali del Comparto T 20 – Costo e valore intrinseco delle opere provvisionali

**Capitolo 16 – La messa in sicurezza dell'edificio civile (Mario Di Gregorio)**

L'operazione di messa in sicurezza dell'edificio civile – Le procedure d'intervento – Le tecnologie d'intervento – Casi esemplificativi di messe in sicurezza  
 BOX DI APPROFONDIMENTO: La ripartizione del centro storico dell'Aquila in comparti d'intervento

**Capitolo 17 – Il ruolo della Chiesa Aquilana nella ricostruzione post sisma (Mons. Giovanni D'Ercole)**

BOX DI APPROFONDIMENTO: I – II

**Conclusioni (Franco Gabrielli)**

**Selezione delle messe in sicurezza nel dopo sisma aquilano**

**Pianta delle messe in sicurezza del centro storico dell'Aquila con ripartizione in comparti d'intervento / Imprese esecutrici**

Volume edito da:  
 Officina Multimedia Abruzzo  
 (www.officinamultimediaabruzzo),  
 432 pagine,  
 corredato da 1500 immagini.  
 Costo: 130 euro

