

**restauro**  
quaderni

# **VERSO UNA CULTURA DELLA PREVENZIONE**

Le strategie di protezione sismica  
del territorio gardesano

a cura di Barbara Scala

Atti del Convegno  
Torri del Benaco, settembre 2013

**NARDINI EDITORE**



Università degli studi di Brescia



Università degli studi dell'Insubria



Centro di Studio e ricerca di sismologia applicata e dinamica strutturale

### Comitato Organizzatore

Giorgio Passionelli  
Angelo Carini  
Alessandro Maria Michetti  
Piero Fiaccavento  
Barbara Sofia Scala

### Segreteria scientifica

Barbara Sofia Scala  
Segreteria organizzativa  
Comunità del Garda

### Con il patrocinio di



Regione Lombardia



Provincia Autonoma di Trento



*Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici  
per le Province di Brescia, Cremona, Mantova*



Comune di Torri del Benaco

Consiglio Nazionale Geometri e Geometri Laureati  
Ordine dei Geologi delle Regioni Lombardia, Trentino Alto Adige e Veneto  
Collegio dei Geometri e Geometri Laureati delle Province di Brescia, Mantova e Verona.  
Ordine degli Architetti delle Province di Brescia, Trento e Verona.  
Ordine degli Ingegneri delle Province di Brescia, Mantova, Trento e Verona.  
Associazione Nazionale geometri volontari per la protezione civile

### Pubblicazione con il contributo di



Comune di Salò



Centro di Studio e ricerca di sismologia applicata e dinamica strutturale

# S O M M A R I O

<b>PRESENTAZIONI</b>	5
Prof. Stefano Della Torre, Politecnico di Milano	7
Avv. Gianpietro Cipani e dott. Aldo Silvestri, Comune di Salò	9
Geom. Giovanni Platto, Collegio Geometri della Provincia di Brescia	11
<b>PREFAZIONE</b>	13
Verso una cultura della prevenzione: le strategie di protezione sismica nel territorio gardesano <i>Barbara Scala</i>	15
<b>CAPITOLO I. INTERVENTI DI SISMOLOGIA</b>	19
La microzonazione sismica: linee guida, normative e applicazioni <i>Floriana Pergalani</i>	21
Offshore paleoseismology: studio degli effetti ambientali dei terremoti sulle zone costiere <i>Daniela Pantosti</i>	41
Geologia e Valutazione della Pericolosità Sismica nel settore del Garda <i>Alessandro Maria Michetti</i>	53
<b>CAPITOLO II. INTERVENTI SU ASPETTI STORICO-CULTURALI</b>	79
La tutela dei beni culturali dopo il terremoto del 24 novembre 2004 <i>Caterina Bon Valsassina</i>	81
Memoria sismica locale <i>Barbara Scala</i>	99
L'edificato storico in zona sismica: insieme fragile o fonte di conoscenza? <i>Ferruccio Ferrigni</i>	141
<b>CAPITOLO III. INTERVENTI SULLA PREVENZIONE SISMICA</b>	171
La distribuzione delle stazioni sismiche nel bacino benacense <i>Piero Fiaccavento</i>	173
Norme di comportamento della popolazione in caso di evento sismico <i>Settimio Simonetti</i>	193

**VERSO UNA CULTURA DELLA PREVENZIONE**  
LE STRATEGIE DI PROTEZIONE SISMICA  
DEL TERRITORIO GARDESANO

*a cura di* Barbara Scala

ISSN 2036-1122 - ISBN 978-88-404-0080-8

*Coordinamento editoriale* Andrea Galeazzi  
*Copertina* Ennio Bazzoni  
*Progetto grafico, Impaginazione, Redazione* Barbara Scala

*Stampa*  
2017, Cartografica Toscana, PT

© 2017 Nardini Editore, Firenze  
[www.nardinieditore.it](http://www.nardinieditore.it)  
[info@nardinieditore.it](mailto:info@nardinieditore.it)

In copertina: messa in sicurezza del campanile della chiesa  
della Madonna delle Rive, Santa Maria delle Grazie.  
Foto gentilmente donata da Pierangelo Del Mancino.

---

# **PREFAZIONE**



---

### **“Verso una cultura della prevenzione: le strategie di protezione sismica nel territorio gardesano”.**

La pratica della “prevenzione” sta assumendo, in numerosi campi, importanza sempre più rilevante.

Il “prevenire”, quel sistematico commesso di azioni atte ad impedire il verificarsi o il diffondersi di situazioni dannose e indesiderate, è stato per lungo tempo trascurato e disatteso anche nel campo dell’architettura storica, ambito in cui una perdita è “definitiva” e non potrà mai essere sostituita integralmente dal “nuovo”, per quanto questo nuovo possa apparire simile all’originale perduto.

Una cultura della prevenzione ha come scopo l’attivare pratiche di protezione da un pericolo, nel nostro caso il sisma, presente “in potenza” e di cui si ha la certezza dell’esistenza, si conoscono le modalità di manifestazione, ma ne restano sconosciuti i tempi di rivelazione. Un’incertezza umanamente difficile da accettare e che conduce progressivamente a ricercare delle risposte più infallibili soprattutto quando ancora vivo è il ricordo del pericolo.

La pubblicazione mira quindi a presentare il punto in merito alle conoscenze geologiche, architettoniche, storiche e comportamenti in caso di nuovi eventi tellurici, nell’ambito della pericolosità sismica dell’Avanfossa Padana.

Il settore che va dalla pianura bresciana alla fascia pedemontana nei pressi di Verona (Gomito del Garda), presenta numerosi esempi di “tettonica compressiva”, ben descritte in letteratura sin dagli anni ’80 del secolo scorso, ed è in questa zona che si collocano le faglie sorgenti dei più forti terremoti della pianura padana.

Si ricordano qui i terremoti medievali del 25 Dicembre 1222 (Brescia,  $I_0 = IX-X$  MCS) e 3 Gennaio 1117 (Veronese,  $I_0 = IX-X$  MCS). Più recentemente, l’area gardesana è stata interessata dagli eventi “gemelli” del 30 Ottobre 1901 ( $I_0 = VIII$  MCS) e del 24 Novembre 2004 ( $M_l 5.4$ ), con epicentro in prossimità dell’abitato di Salò.

Nell’ambito delle ricerche sul modello sismotettonico dell’intera Avanfossa Padana il Gomito del Garda è un settore estremamente significativo, oggetto di un vivo dibattito in letteratura. Il territorio gardesano costituisce un esempio singolare dal punto di vista della prevenzione sismica ed il pionieristico intervento urbanistico, realizzato a seguito dell’evento sismico del 1901, risulta emblematico in tal senso.

L’obiettivo del lavoro perciò è il mettere al centro dell’attenzione dei ricercatori

---

e della pubblica opinione i positivi effetti della cultura della prevenzione dai rischi sismici, così come si è sviluppata negli anni sul territorio gardesano. Pur essendo stato di una certa intensità, il sisma del 2004 non ha provocato danni ragguardevoli, in quanto il costruito, anche se eterogeneo, ha saputo far fronte alle sollecitazioni, (fabbricati danneggiati: 3.649 edifici privati, 183 edifici pubblici Comuni scuole, asili, ospedali, 315 chiese, 186 aziende). I danneggiamenti subiti dall'edilizia ordinaria, sono stati favoriti da alcune pratiche costruttive introdotte quando, la memoria dell'evento si era affievolita così come era venuta meno la continuità nella cura e nella manutenzione. Nel complesso, grazie ad una certa attenzione rivolta nel tempo a quella parte di abitato più debole, stratificato, antico, la risposta del costruito storico nel caso del sisma del 2004 può considerarsi positiva.

Il testo si articola in tre sessioni.

La prima parte propone approfondimenti di natura geologica attraverso tre contributi. La professoressa Floriana Pergalani, del Politecnico Milano, illustra esempi relativi alla microzonazione sismica delineando inizialmente quali sono le linee guida alla base della individuazione delle microzone, quindi come le normative, introducendo l'applicazione di tre livelli di approfondimento, ab-biano avviato una procedura che in particolare la regione Lombardia ha fatto propria. Il contributo chiude con una serie di esempi illustranti l'iter necessario per attivare questo tipo di conoscenza.

La dottoressa Daniela Pantosti, dell'INGV di Roma propone un testo dal titolo "Offshore paleoseismology: studio degli effetti ambientali dei terremoti sulle zone costiere". Il taglio particolare del contributo aiuta a comprendere come attraverso la ricostruzione delle modificazioni ambientali prodotte da terremoti e tsunami del passato, alla luce dell'estrema sensibilità delle aree costiere e modificazioni ambientali, la paleosismologia rappresenta un approccio utile sia alla comprensione dei rischi naturali che ne potrebbero compromettere la conservazione che alla pianificazione delle necessarie azioni di prevenzione. Il professore Alessandro Maria Michetti dell'Università dell'Insubria conclude la prima sezione con un testo dal titolo "Geologia e Valutazione della Pericolosità Sismica nel settore del Garda". Da anni il relatore approfondisce le questioni relative alla tettonica e sismicità del Garda sia attraverso un profondo studio storico in relazione ai terremoti del passato, sia attraverso nuove indagini che confermano la potenzialità, nel territorio gardesano, di terremoti di forte entità.

Poiché non sono prevedibili ora e giorno di un sisma la sollecitazione del prof. Michetti deve spingere la comunità nazionale e le Amministrazioni locali, ad un grande sforzo scientifico e culturale per meglio comprendere il potenziale sismico di una delle regioni più popolate ed economicamente sviluppate del mondo.

La seconda parte del libro propone interventi su aspetti storico-culturali, in particolare riguardo a problemi di sicurezza nei centri storici e nei beni culturali.

Il primo contributo è presentato dalla Dottoressa Caterina Bon Valsassina e

---



dall'Architetto Daniela Lattanzi della Direzione Regionale della Lombardia riguardo "La tutela dei beni culturali dopo il terremoto del 24 novembre 2004". Quando si parla di beni culturali e sisma, si apre un capitolo molto scottante. Difficili da sostenere sono sempre le ragioni che sostengono le scelte di intervento. I criteri di tutela e gli orientamenti per la progettazione degli interventi di riparazione e miglioramento sismico sono facilmente e troppe volte disattesi. Ma questo punto di debolezza, se così si vuol chiamare, è connotato con la disciplina che non è del tutto regolamentabile ma è alla mercé del giudizio personale del singolo operatore, che pur condividendo linee guida generali, tuttavia propone una interpretazione personale, anche influenzata dal ricordo dell'opera ancora integra.

Un ente di tutela, come la Soprintendenza, è chiamato improvvisamente a rivedere le ordinarie procedure di valutazione dei progetti, una cospicua mole di elaborati, che redatti con la necessaria celerità, sono messi sui tavoli dei funzionari che con i medesimi criteri fino ad ora utilizzati devono procedere alla valutazione di progetti importanti su beni rilevanti sia da un punto di vista storico che artistico. Il contributo offre una sintesi dell'operato del Gruppo di Valutazione Sisma (GVS) da cui emergono alcuni criteri operativi attivati sul territorio gardesano, dando conto della volontà di non imporre verifiche numeriche dei livelli di sicurezza raggiunti a valle degli interventi di riparazione, quanto piuttosto di richiedere ai progettisti una particolare attenzione all'analisi e al controllo dell'efficacia comportamentale degli edifici.

Il secondo contributo della sezione è quello proposto dal prof. Ferruccio Ferrigni che, come urbanista, da anni si occupa della pianificazione dell'edificato in relazione al problema sismico con una particolare attenzione al tema della cultura sismica locale all'interno dei centri storici. Il Centro Universitario Europeo di cui Ferrigni è parte attiva in qualità di membro del comitato scientifico ha promosso in più occasioni studi riguardanti i criteri di prevenzione attivati in passato, all'interno dell'edilizia storica minore. Procedure che hanno quale punto di partenza la conoscenza del territorio, i materiali costruttivi, gli strumenti attivati dalle popolazioni, escamotage costruttivi nati dall'esperienza di successi o fallimenti. L'ultimo contributo della sessione, illustra il rapporto tra la città di Salò e il sisma.

Dopo un dettagliato excursus storico riguardante i numerosi terremoti che si sono susseguiti sul territorio, le vicende che hanno trasformato la città dopo il sisma del 1901 e la lettura delle pratiche edilizie presentate all'interno del centro storico salodiano, si è osservato il costruito ponendo attenzione a come la memoria dell'evento abbia influenzato i processi di trasformazione e indirizzato le scelte tecnologiche di intervento.

In particolare, come più volte auspicato, si sono ricercati all'interno del tessuto edificato i presidi antisismici di fattura pre-tecnologica ancora conservati, anomalie costruttive messe in opera nel passato come forme di protezione o mitigazione dell'azione sismica. La ricerca ha positivamente rilevato la conservazione, forse inconsapevole, di segni di una cultura sismica locale ben sviluppata, che può essere ancora tutelata solo da una assidua e con-

---

sapevole sorveglianza dei processi di trasformazione.

L'ultima parte della pubblicazione contiene il contributo del geologo salodiano Piero Fiaccavento che, mettendo a disposizione la sua esperienza, offre un panorama puntiglioso e dettagliato sulle strumentazioni distribuite nel territorio che controllano i movimenti locali, sul punto delle ricerche attivate all'interno di centri di ricerca riguardo le tematiche gardesane.

A conclusione del percorso qui illustrato, Settimio Simonetti, già comandante del comando provinciale dei vigili del fuoco di Brescia, illustra il contenuto delle norme comportamentali virtuosi da assumere da parte di tutte le persone presenti sul territorio potenzialmente interessato da un sisma (dai responsabili amministrativi alla popolazione) al fine di meglio gestire l'emergenza in tutte le fasi. In modo chiaro l'autore illustra le modalità di formazione prima dell'evento declinate in relazione alle singole competenze, le azioni corrette da compiere nel breve attimo della scossa, infine come intervenire in modo corretto ad evento avvenuto sia nel prestare i soccorsi alle persone sia nelle modalità di messa in sicurezza dei beni. In gran parte del nostro paese sono mancati e mancano ancora i "volani" culturali per trasmettere questo tipo di conoscenze e per far crescere una nuova cultura della sicurezza abitativa e sociale in un contesto non catastrofista, ma scientificamente documentato.

*Barbara Scala*