



Centro Universitario Europeo  
per i Beni Culturali  
Ravello

# Territori della Cultura

Rivista on line Numero 28 Anno 2017

Iscrizione al Tribunale della Stampa di Roma n. 344 del 05/08/2010

SPECIALE

Terremoti, edificato esistente,  
protezione dei beni culturali.

# Sommario



Centro Universitario Europeo  
per i Beni Culturali  
Ravello

<b>Comitato di redazione</b>	<b>5</b>
La Politica del Centro di Ravello: dalla protezione della Cultura alla cultura della Protezione Alfonso Andria	<b>8</b>
Vulnerabilità sismica tra prevenzione ed emergenza Pietro Graziani	<b>11</b>
<b>SPECIALE: Terremoti, edificato esistente, protezione dei beni culturali</b>	
Ferruccio Ferrigni L'edificato storico: insieme fragile o archivio di saperi, ancora utili? Un trentennio della linea di attività "Culture Sismiche Locali"	<b>14</b>
Pietro Graziani Alcune riletture dei lavori del Comitato Nazionale per la prevenzione del patrimonio culturale dal rischio sismico, istituito per volere del Ministero per i beni culturali e ambientali e dell'Ufficio del Ministro per la Protezione Civile (1984-1987)	<b>30</b>
Giuseppe Luongo La macchina dei Terremoti	<b>36</b>
Piero Pierotti Leopoldo Pilla: il ruolo dell'esperienza diretta	<b>46</b>
Denise Ulivieri Architettura vernacolare. Linguaggio comune degli edifici e culture sismiche locali.	<b>62</b>
Francesco Gurrieri I conti col terremoto. In tema di riabilitazione e ricostruzione post-sismica	<b>78</b>
Maurizio Ferrini Interventi su edifici pubblici e residenziali dal 1983 in Lunigiana e Garfagnana. La Prevenzione sismica è possibile	<b>90</b>
Andrea Barocci, Corrado Prandi, Vittorio Scarlini Proviamo a parlare del sisma	<b>138</b>
Giovanni Berti, Corrado Monaca La vicenda del fascicolo del fabbricato	<b>146</b>
Piero Pierotti Aristotelismo di stato. Conflitti possibili tra gli aggiornamenti della ricerca a confronto con le rigidità della normativa	<b>160</b>

# Comitato di Redazione



Centro Universitario Europeo  
per i Beni Culturali  
Ravello

Presidente: Alfonso Andria

[comunicazione@alfonsoandria.org](mailto:comunicazione@alfonsoandria.org)

Direttore responsabile: Pietro Graziani

[pietro.graziani@hotmail.it](mailto:pietro.graziani@hotmail.it)

Direttore editoriale: Roberto Vicerè

[rvicere@mpmirabilia.it](mailto:rvicere@mpmirabilia.it)

Responsabile delle relazioni esterne:

Salvatore Claudio La Rocca

[sclarocca@alice.it](mailto:sclarocca@alice.it)

## Comitato di redazione

Jean-Paul Morel Responsabile settore  
"Conoscenza del patrimonio culturale"

[jean-paul.morel3@libertysurf.fr](mailto:jean-paul.morel3@libertysurf.fr);

Claude Albore Livadie Archeologia, storia, cultura

[morel@msh.univ-aix.fr](mailto:morel@msh.univ-aix.fr)

Max Schvoerer Scienze e materiali del  
patrimonio culturale

[alborelivadie@libero.it](mailto:alborelivadie@libero.it)

Beni librari,

documentali, audiovisivi

[schvoerer@orange.fr](mailto:schvoerer@orange.fr)

Francesco Caruso Responsabile settore

[francescocaruso@hotmail.it](mailto:francescocaruso@hotmail.it)

"Cultura come fattore di sviluppo"

Piero Pierotti Territorio storico,

[pierotti@arte.unipi.it](mailto:pierotti@arte.unipi.it)

ambiente, paesaggio

Ferruccio Ferrigni Rischi e patrimonio culturale

[ferrigni@unina.it](mailto:ferrigni@unina.it)

Dieter Richter Responsabile settore

[dieterrichter@uni-bremen.de](mailto:dieterrichter@uni-bremen.de)

"Metodi e strumenti del patrimonio culturale"

Informatica e beni culturali

Matilde Romito Studio, tutela e fruizione  
del patrimonio culturale

[matilde.romito@gmail.com](mailto:matilde.romito@gmail.com)

Adalgiso Amendola Osservatorio europeo  
sul turismo culturale

[adamendola@unisa.it](mailto:adamendola@unisa.it)

## Segreteria di redazione

Eugenia Apicella Segretario Generale

[apicella@univeur.org](mailto:apicella@univeur.org)

Monica Valiante

Velia Di Riso

Rosa Malangone

## Progetto grafico e impaginazione

Mp Mirabilia Servizi - [www.mpmirabilia.it](http://www.mpmirabilia.it)

## Info

Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali

Villa Rufolo - 84010 Ravello (SA)

Tel. +39 089 857669 - 089 2148433 - Fax +39 089 857711

[univeur@univeur.org](mailto:univeur@univeur.org) - [www.univeur.org](http://www.univeur.org)

*Per consultare i numeri  
precedenti e i titoli delle  
pubblicazioni del CUEBC:  
[www.univeur.org](http://www.univeur.org) - sezione  
pubblicazioni*

*Per commentare  
gli articoli:  
[univeur@univeur.org](mailto:univeur@univeur.org)*

Main Sponsors:



ISSN 2280-9376



Piero Pierotti

## Leopoldo Pilla: il ruolo dell'esperienza diretta

**Q**uale senso si può attribuire al riesame del pensiero scientifico di un sismologo che chiuse la sua attività nel 1848? Soprattutto: in termini applicativi, c'è materia per recuperare i risultati delle sue ricerche e delle sue deduzioni, a distanza di 170 anni?

Questi interrogativi hanno una risposta positiva. Leopoldo Pilla, dopo una lunga e dettagliata ricerca dal vivo, confrontando le sue osservazioni con l'esperienza che già aveva condotto sul terremoto calabrese del 1835 per incarico del governo borbonico, arriva a proporre una soluzione di abitazione anti-sismica che oggi viene rivisitata e presentata come una delle migliori soluzioni per il recupero degli abitati storici distrutti, conservandone le caratteristiche dimensionali e morfologiche. In termini di fattibilità la sua intuizione è assolutamente attuale e attuabile. Seguirne l'iter durante questo lungo periodo serve anche a sanare non poche cadute normative e progettuali che si sono verificate in materia.

Ancora più interessante è però recuperare la metodologia adottata da Leopoldo Pilla, basata essenzialmente sull'osservazione degli esiti di un evento distruttivo vissuto direttamente. Nel suo viaggio informato fra le rovine del terremoto che colpì l'area pisana e livornese il 14 agosto 1846, si recuperano aspetti del fenomeno dimenticati o lungamente trascurati, che si rivelano al contrario essenziali per intendere il comportamento sismico dell'edificato esistente. Alcuni di questi sono tali da costituire perfino una sorta di novità per la progettazione attuale.



Fig. 1 Leopoldo Pilla.

### Il percorso scientifico e accademico

Figlio di Nicola, medico benestante di Venafro, dove era nato il 24 ottobre 1805, all'età di quattordici anni fu inviato a Napoli per completare i suoi studi e avviato anch'egli alla carriera medica. I suoi studi in realtà furono poliedrici: medico, medico veterinario, frequentatore del salotto letterario di Basilio Puoti, infine geologo e vulcanologo con Matteo Tondi, nella cui cattedra sembrava destinato a succedere. Si era dedicato allo studio del Vesuvio, con esplorazioni anche pericolose condotte nel cratere in periodo di attività, ed era stato incaricato dal governo borbonico di eseguire ricerche sugli esiti del terremoto calabrese del 1835.

Il 10 aprile 1839 l'ambasciatore austriaco Edward de Lebzel-



Fig. 2 Pisa, via S. Maria nel 1802, con la torre dell'osservatorio astronomico ("specola"), da Francesco Fontani, *Viaggio pittorico della Toscana*, Firenze MDCCCII, tomo II.

tern-Collenbach presentò Pilla in termini altamente elogiativi all'arciduca Carlo d'Asburgo, contribuendo ad accreditarlo come grande esperto dei fenomeni del vulcanismo e di ricerche sulle ricchezze minerarie nel Regno di Napoli. La mineralogia stava assumendo in quegli anni un ruolo strategico nel governo degli stati e sin dal suo soggiorno presso la sede napoletana Pilla si trovò sospeso tra due poli d'interesse:

- la spiccata vocazione per la vulcanologia e la sismologia;
- il coinvolgimento da geologo nella ricerca mineraria di profitto, richiesta dai governi che intendevano gestire l'emergente progresso.

Pilla era stato incaricato dal ministro Santangelo, molto amico del padre, di tenere corsi di mineralogia presso l'Università, ma lamentava giustamente che si trattava di un incarico temporaneo e non retribuito. Santangelo non apprezzò la recriminazione ed espresse il suo veto alla nomina a una cattedra permanente. Sfumò così la possibilità di una successione effettiva a Matteo Tondi.

Il 4 dicembre del 1841 Pilla incontrò il granduca di Toscana Leopoldo II, in visita presso la corte napoletana. Le risorse minerarie dell'Elba e delle colline Metallurgiche avevano un peso notevole per i governi granducali, fin dai tempi di Cosimo I Medici, e anche Leopoldo II ne aveva fatto un polo della propria strategia economica. È probabile che fossero stati i circoli diplomatici austriaci a informarlo della reputazione internazionale che il giovane geologo molisano si era guadagnato. Il 27 dicembre 1841 Pilla ricevette una lettera in cui Paolo Savi (1798-1871), professore di zoologia e geologia, lo informava di avere sdoppiato la sua cattedra e lo invitava a ricoprire l'insegnamento di geologia. Proprio a Pisa si era svolta, nell'ottobre 1839, la prima "Riunione degli Scienziati Italiani".<sup>1</sup> La sede era interessante, anche se non quanto Napoli. Pilla accettò comunque l'incarico e il 3 giugno 1842 vi prese servizio stabile. Qui, come a compensarlo del distacco dai luoghi dove

<sup>1</sup> L'iniziativa, fortemente voluta da Carlo Bonaparte, principe di Musignano, fu subito programmata su base biennale e divenne una fucina di elaborazioni scientifiche nonché, talora, di affermazioni di italianità. Si estinse immediatamente dopo l'Unità.



aveva compiuto le sue prime esperienze dirette, lo aspettava un evento che gli offrì un'occasione di studio rarissima e irripetibile:

*"Il giorno 14 agosto [1846] si levava a Pisa sereno e tranquillo come i giorni precedenti. All'ora di mezzogiorno io era, giusta il solito, nel Museo di Storia Naturale della Università, e propriamente nella Sala di Mineralogia, e intendevo a collocare alcuni minerali negli armadi. Sono quivi molte finestre, le quali permettono di guardare la pianura dal lato della marina, e l'interno della città. In tale situazione io provava un caldo soffocante accompagnato da una sensazione penosa che non si può esprimere: io attribuiva quel fenomeno all'aria di Pisa, che nella state è molto gravosa. Onde più di una volta ripetei al mio custode queste precise parole: oggi l'aria di Pisa s'infiamma. Non mai profezia si avverò così bene. A un'ora meno pochi minuti io era rimasto solo nella Sala: l'aria era affatto tranquilla. Quando ecco comincio a udire un fragore che veniva rapidamente dalla parte della marina a ponente: l'impressione che questo mi produsse fu simile a quella di un vento tempestoso che si avanzava verso la città: ma riflettendo alla impossibilità che un fenomeno di tal sorta sopraggiungesse così rapidamente in mezzo alla tranquillità d'innanzi, cominciai a temere di qualche sinistro. Io non saprei meglio dipingere tal rumore che con quel verso del nostro Divino Poeta: Un fracasso d'un suon pien di spavento.*

*I miei sospetti non tardarono a verificarsi. Avanzando sempre più il rumore con forza crescente, ecco che la sala comincia dapprima a vibrare; alla vibrazione succede un'agitazione violenta in direzione orizzontale, con un rumore vorticoso orribile. Avvezzo a questi fenomeni, che non sono rari nel mio paese natio, dopo vari movimenti incerti, accorro a una delle finestre che mettono nel giardino di una prossima casa, e quivi fui testimone di uno de' spettacoli più terribili che possono occorrere allo sguardo dell'uomo. Le case dintorno erano agitate in una maniera spaventevole: gli alberi del giardino co' loro movimenti annunziavano la violenta agitazione dell'atmosfera: questi movimenti associati a quelli della sala in cui era mi produssero una vertigine, la quale mi obbligò ad aggrapparmi alla finestra. L'agitazione seguiva evidentemente la direzione orizzontale di va e vieni, ma con violenza estrema. In tale terribile situazione cominciano a cadermi addosso calcinacci della sala: le grida che si sollevavano dalle case vicine aumentavano l'orrore del flagello. Fu un istante che io credei*



Fig. 3 Monte Nero nel 1802, da Fontani.

*la città inabissare. Allora, sospinto da un impulso istintivo, ascendo sulla finestra per saltare nel sottoposto giardino. Ma un residuo di riflessione mi ritenne. Il suolo poco a poco ritornò nella sua primiera tranquillità...*

*Dopo essermi assicurato della salvezza delle persone più care, il mio primo pensiero corse al Campanile del Duomo. Trassi subito a vedere che cosa ne fosse. Quale fu la mia sorpresa nel vederlo ritto e stabile come innanzi! Che spettacolo doveva presentare nel momento della tempesta! Le persone ch'ebbero la possibilità di osservarlo durante la scossa mi assicurano che il suo barcollamento era spaventevole cosa a vedere..."<sup>2</sup>*

Su queste prime impressioni Pilla pubblicò una veloce relazione, a scadenza brevissima dall'evento.<sup>3</sup> Intanto si recava sui luoghi più colpiti, soprattutto nelle colline Pisane, dove c'erano state distruzioni e vittime. Osservava, interrogava, confrontava e annotava. La sua relazione finale è datata "Capannoli, nelle colline Pisane, 27 ottobre 1846": praticamente una cronaca dal vivo, eseguita però da un esperto di sismologia, pioniere di questo genere di ricerche, che seguiva una metodologia rigorosa. "L'ufficio sacro del fisico è quello di prendere nota di tutt'i fatti che accompagnano i grandi fenomeni naturali, anche di quelli che sembrano non avere con questi nessuna connessione. Forse ciò che oggi è giudicato superfluo in siffatta materia potrà domani essere utile e rischiarare qualche importante questione di fisica terrestre".<sup>4</sup> Da tale relazione possiamo estrarre, partitamente, descrizioni e deduzioni di grande nitidezza e attualità.

## Costruire sulla roccia

Si tratta di un dettame evangelico (la Galilea è sismica) ma neppure con questa formulazione è diventato norma costante e considerata affidabile in zona sismica. Pilla lo verifica lavorando da geologo, in una serie di situazioni esistenti nelle

<sup>2</sup> *Poche parole sul tremuoto che ha desolato i paesi della costa toscana*, Pisa, Vannucchi, p. 26-28.

<sup>3</sup> 19 agosto 1846.

<sup>4</sup> *Istoria del tremuoto che ha devastato i paesi della costa toscana*, Pisa, Vannucchi, 1846, p. 15. Le note che seguono sono tutte riferite a questo secondo volume.



colline Pisane, assai interessanti perché molto variabili come caratteristiche dei terreni:

*“Di tutt’i luoghi delle colline Pisane nessuno ha offerto all’azione sterminatrice del tremuoto circostanze più favorevoli come Vivaia. Le casupole pessimamente costruite, il poggio preminentissimo e scosceso, la qualità del suolo friabilissimo. Quindi è facile di comprendere gli effetti che colà dovea produrre la bufera sterminatrice. Mentre tutt’i paesi vicini non mostrano ruine assolute, Vivaia anche di lontano appare terribilmente devastata. Sopra il comignolo del colle, che rende immagine di una gran cupola, era la cappella di S. Stefano, la quale è stata talmente distrutta, che nel suo luogo non vedesi altro che un mucchio di sassi...”*

*Quel sito delle colline Pisane è uno de’ più acconci per dimostrare il modo di azione de’ tremuoti. Parlascio è un borghetto situato a poca distanza da Vivaia, ma in un poggio diverso ed ancora più erto, e che più rileva, cadente a balza dal lato di levante e di mezzogiorno. Nondimeno Parlascio è stato danneggiato molto meno che Vivaia; nessuna persona vi è perita né è stata ferita. Quale è mai la ragione di questa differenza? La ragione si è, perché la cima del poggio di Parlascio è terminata da banchi spessi e solidissimi di una panchina conchigliifera, la quale forma uno de’ più grossi depositi di tal natura che occorrono in que’ dintorni: de’ quali banchi fa parte la famosa pietra lenticolare di Parlascio renduta celebre dagli scritti del Targioni. Questa circostanza geologica è stata la salvazione di Parlascio”.<sup>5</sup>*

Il paese di Castellina Marittima “è situato sul dorso di una montagna di gabbro, ma con questa differenza che la più gran parte dei suoi edificii ed i più solidi sono costrutti sopra un suolo smosso, alcuni altri poi si trovano in cima di una rupe erta e scoscesa di solidissimo gabbro. Gli abitanti che stanziano in queste ultime case mi hanno assicurato di non aver inteso altro che un gagliardo e rapidissimo urto, della durata non maggiore di una pulsata di orologio (così precisamente mi è stato detto). Al contrario le persone che erano nella parte bassa del paese narrano l’avvenimento della scossa nel modo preciso come ella è seguita a Pisa ed a Livorno”.<sup>6</sup>

Pilla prosegue riferendo di un fenomeno analogo di cui aveva avuto notizia sui poggi di Monte Nero, presso Livorno: “Il poggio detto del Castellaccio, ch’è il più prominente di tutti, ha un’ossatura di strati d’alberese e di galestri, molto solidi e consistenti. Ci sono colassù alcune miserevoli casupole da

<sup>5</sup> P. 75. Scavi recenti hanno portato alla luce rovine di un insediamento etrusco, presumibilmente non noto a Pilla. La panchina lenticolare, ossia ricca di conchiglie fossili, di cui aveva scritto Giovanni Targioni Tozzetti, è largamente impiegata nell’edificato in pietra e nel lastrico stradale della vicina Volterra.

<sup>6</sup> P. 24, 25.



*contadini e la villa del sig. Gowe di Livorno. Coloro che si trovavano nelle prime nel momento del tremuoto... mi hanno raccontato che intesero tanto il rombo come la scossa in una maniera energica e spaventevole; ma quest'ultima fu istantanea e non durò più che un secondo. I RR. PP. poi del monastero di Monte Nero, che si trova molto più in basso su le coste de' medesimi poggi, mi hanno narrato che la scossa fu intesa da essi ancora violenta, ma di durata assai più lunga, cioè di circa 15 secondi."*<sup>7</sup>

In questo, come in altri casi verificati di persona, Pilla evidenzia il minore danneggiamento subito dagli edifici costruiti sulla roccia e, anzi, gradua il rischio in rapporto alla composizione e all'età delle rocce. *"Le materie terrestri riguardare si debbono come le fondamenta delle fondamenta degli edifizii. Quindi, in tesi generale, si deve dire che i paesi sopra rocce solide e consistenti hanno maggiore stabilità che i paesi posti sopra rocce friabili e di poca tenezza"*.<sup>8</sup>

Non era un'ovvietà. Sfidava le conoscenze del periodo, perché allora si riteneva il contrario, con la convinzione che la materia solida trasmettesse meglio e anzi amplificasse la vibrazione sismica. Per noi il dato appare ormai acquisito ma non possiamo dimenticare l'episodio recentissimo dell'evacuazione forzata dell'abitato storico – costruito sopra uno sperone di roccia, in realtà indenne – di San Giuliano di Puglia. Siamo nel 2002!

Pilla, però, aggiunge un'osservazione in più: la durata brevissima della scossa avvertita da chi abitava in edifici costruiti sulla roccia. Noi siamo soliti accettare che la durata dell'evento sia ovunque quella registrata strumentalmente. Si tratta di un assioma per il quale non trovo però verifiche sufficienti. Le testimonianze che Pilla raccoglie sono indubbiamente limitate, ma a esse che cosa opponiamo, di più sistematico? Ci siamo preoccupati, dopo eventi importanti, di eseguire interviste sul campo e/o consultare le risposte degli accelerografi?

Forse sarebbe utile mantenere viva l'ipotesi. Potrebbe essere effettivamente questa (o anche questa) l'interpretazione più coerente del minore danneggiamento che interessa l'edificato fondato sulla roccia, legata presumibilmente a effetti di sito non facili da riconoscere nell'immediato. Per rispondere a interrogativi del genere Pilla si richiama spesso alle modalità di trasmissione delle onde sonore. Possiamo seguirlo nella ricerca di tali affinità. Per esempio, negli strumenti a percussione, è possibile controllare la durata dell'emissione dell'onda

<sup>7</sup> P. 25.

<sup>8</sup> P. 118.



sonora: il pianista lo fa con il pedale di risonanza, il batterista toccando le membrane o il metallo dei piatti. Quali condizioni di sito, quali materiali, forme, strutture possono essere in grado di modulare in negativo la durata dell'onda sismica? La risposta a tale interrogativo, se possibile, sarebbe essenziale.

### Si formano campi di forze

*"Il Sig. Gaetano Begni, farmacista di Livorno, traeva a Pomarance il giorno in cui seguì il terremoto". Viaggiava su una carrozza aperta e poté osservare che il sole era come velato e non faceva più ombra, benché il cielo fosse sereno e non vi fosse movimento d'aria. Sconvolto da questo effetto, fece fermare la carrozza per discendere a terra. "Egli avea in testa un leggerissimo berretto. Nell'atto del discendere, ed essendo l'atmosfera sempre quieta, vide torsi il berretto di testa ed essergli portato via lontano all'altezza di un piano di casa". Subito dopo ode passare "un orribile fischio, simile allo stridore di una violenta libeccata". Durante il passare del fischio gli alberi "non presentarono alcun movimento". Solo dopo gli alberi e le viti si piegarono e si vide ondeggiare la terra.<sup>9</sup>*

Il podere detto di Valloccoli si trova fra San Regolo e Luciana (colline Pisane). Uno dei contadini *"racconta di avere udito repentinamente un rumore strepitoso, dopo di che si sentì sommosso da un urto del suolo con tale impeto che fu obbligato a tenersi con le mani il cappello in testa perché non gli fosse portato via; nell'istante medesimo due bovi ch'erano a lui vicini furono sbalzati alla distanza di circa cinque passi<sup>10</sup>: durante questo sconvolgimento vide la terra aprirsi e chiudersi con orrendo fracasso, ed uscirne polvere e fumo".<sup>11</sup>*

*"Il fatto seguente mi è stato narrato a Lorenzana dal Sig. Carlo Studiati in quello che mi fece vedere le terribili ruine di sua casa. Nel momento della bufera ei stava affacciato ad una finestra della sua abitazione che guardava a levante, quando di botto sentesi fortemente sbalzato da due scosse succussorie. A queste succede una violenta scossa orizzontale, la quale da dietro lo spinge innanzi col muro fuori la strada per circa due braccia (poco più di un metro) e con impeto tale che sarebbe caduto in mezzo alla via se un altro impetuoso urto in direzione contraria non lo avesse respinto indietro e fatto cadere sul pavimento della camera".<sup>12</sup>*

Questi, e altri episodi narrati da Pilla, si riferiscono al crearsi

<sup>9</sup> P. 29, 30.

<sup>10</sup> Circa 3,5 m.

<sup>11</sup> P. 31.

<sup>12</sup> Ivi.

**Casola Lunigiana,  
terremoto del 21 giugno  
2013 (M 5.02): distacco  
con strappo della cornice  
di arenaria senza danni  
visibili nella muratura**



*Fig. 4 Casola Lunigiana, distacco delle cornici delle finestre senza danno al corpo dell'edificio (terremoto del 21 giugno 2013, M Richter 5.2).*

di probabili campi di attrazione non determinati dalla vibrazione del suolo: i berretti che volano in assenza di vento, una ragazza pisana strappata dalla finestra e precipitata in strada, che ne ebbe il femore rotto, l'impressione di essere presi in un vortice, lo stramazzone singolarissimo di persone e animali (un impulso meccanico proveniente dal terreno, capace di sbalzare due bovini adulti a tre metri e mezzo di distanza, presumibilmente avrebbe spezzato loro i garretti). Anche questo è un fenomeno che tuttora si considera poco, benché non sia difficile da verificare e purché si desideri porvi attenzione. L'interrogativo che ne consegue è pertinente: perché non si dovrebbe concedere ai treni di onde simiche di manifestarsi anche in maniera analoga ai fasci di onde elettromagnetiche? Nel terremoto di Equi Terme (21 giugno 2013 M Richter 5.2) si verificarono danni all'edificio che è più facile motivare ammettendo tale ipotesi piuttosto che ricorrendo ai meccanismi tradizionalmente accettati. Almeno in due abitati, Casola Lunigiana e Ugliancaldo (palazzo Coiari), si registrò lo strappo verso l'esterno delle cornici di arenaria delle finestre, per intero, senza che comparissero lesioni nella muratura. Nel disastro di Amatrice pareti intere furono strappate e precipitate in strada: le modalità di rovina potrebbero essere le medesime. In pratica può accadere che campi di forze di vario tipo si formino indipendentemente dalle vibrazioni del suolo e che possano agire sugli edifici a livelli diversi rispetto al piano di campagna.

La questione non è secondaria e l'ipotesi è fra quelle che meritano attenzione. Per fare un esempio: se essa fosse verificata, si dovrebbe ridurre il livello di affidabilità abitualmente conferito agli edifici poggianti su isolatori. Uno dei fondamenti della scienza delle costruzioni è che i sommovimenti del costruito in caso di terremoto avvengano esclusivamente per attrito, ossia per contatto diretto col suolo nel punto di appoggio, e da ciò



derivano i calcoli conseguenti. A ciò si deve, per esempio, il tradizionale ricorso alle tavole vibranti per definire le modalità e gli effetti di un cosiddetto "terremoto di progetto". Queste macchine hanno già limiti a esse intrinseci<sup>13</sup> ma sono anche la testimonianza palese di un errore di concetto assai diffuso, facilmente smentibile tramite la semplice osservazione degli effetti al suolo.

Pilla cita altre esperienze dirette, le quali mostrerebbero che il sisma può farsi avvertire in maniera meccanica anche attraverso i fluidi. *"Il guardiano del fanale di Livorno riferisce che avanti lo scoppio del tremuoto il mare non era tranquillo, né aveva un moto regolare, ma sembrava agitato fortemente da venti variabili. Allorché avvenne la grande commozione le acque si sollevarono nei dintorni della Torre; la qual cosa fu dipoi verificata da ciò, che si trovarono gli scali tutti bagnati. La scossa grande fu fortemente sentita dai bastimenti nella darsena e nel porto di Livorno. Molti capitani, che erano sotto coperta, accorsero sul ponte, credendo di essere stati urtati da qualche bastimento vicino. Uno di questi, che stava caricando marmi, ha raccontato che trovandosi a desinare nella cucina e sentendo l'urto improvviso, s'immaginò che un masso spezzando i canapi fosse precipitato nella sentina. Un padrone di barca dell'Elba, detto il Taliano, nel recarsi da Livorno a Portoferraio e trovandosi verso il capo di Monte Nero, racconta di aver sentito una scossa violenta come se il legno avesse urtato in una secca di catene: di che fu molto atterrito, veggendo che il mare era piuttosto tranquillo".*<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Il più controllabile è la difficoltà di fare i calcoli in scala. Le superfici crescono al quadrato ma i volumi crescono al cubo, e con questi il peso, mentre la coesione molecolare dei materiali sottoposti a test resta costante. Quando tutti i parametri sono noti, il test si può tuttavia considerare attendibile. Diversamente accade, se la simulazione riguarda il comportamento sismico di una struttura. La base della tavola vibrante è rigida e piatta mentre nella realtà i terreni di appoggio sono interessati da treni di onde che modificano periodicamente la loro consistenza (compressione/decompressione), anche fino a farli incurvare visibilmente, e possono provocare effetti di dilatanza negativa. Tali effetti non sono simulabili né testabili tramite la tavola vibrante, quante ne siano le libertà, eppure in molti casi si è ritenuto di poterlo fare e asseverare.

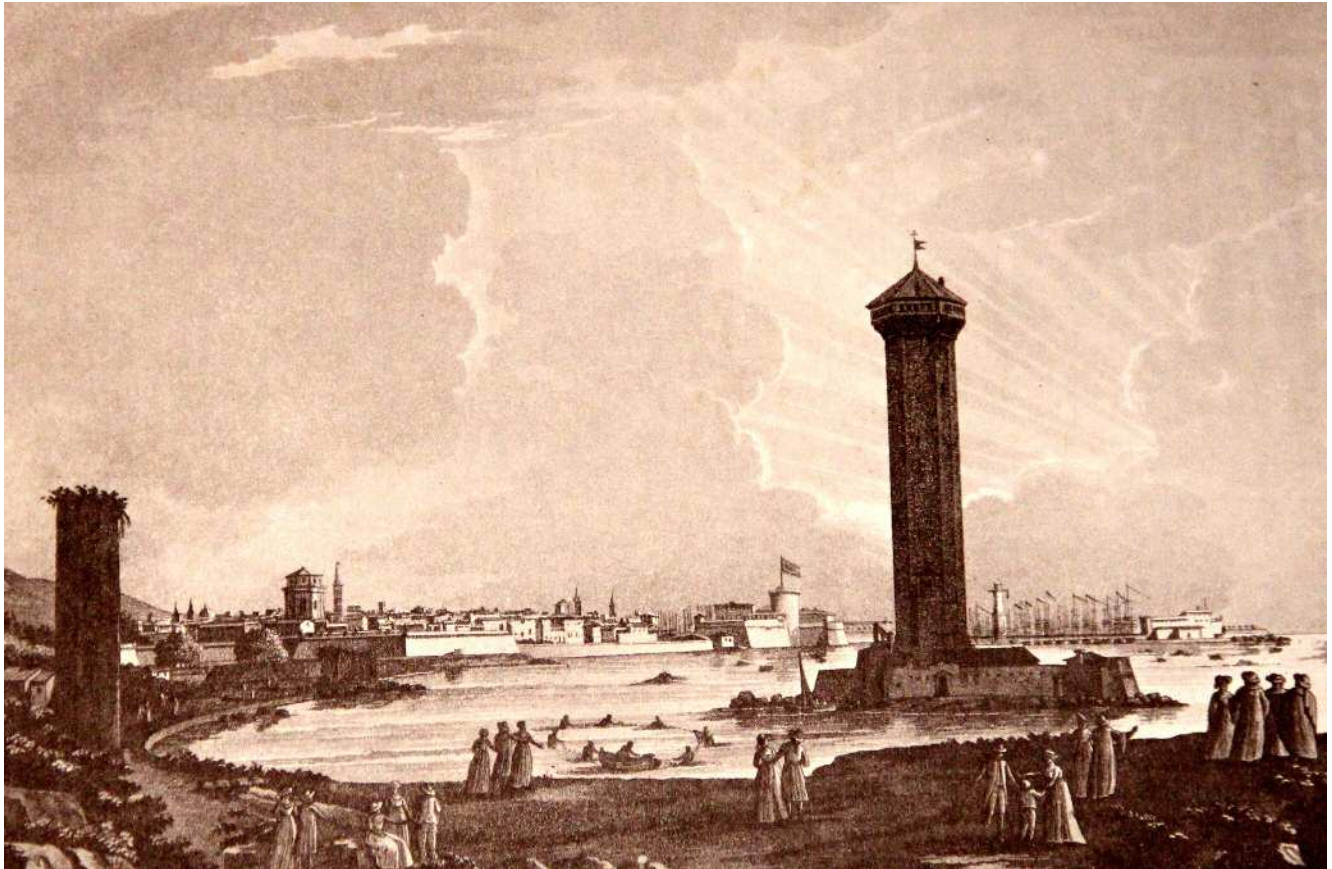
<sup>14</sup> P. 35.

<sup>15</sup> P. 36.

### **Pareti che si divaricano**

Quando Pilla affronta il tema delle pareti che si divaricano e si riserrano, sente la necessità di una premessa: *"Io vado a raccontare alcuni fenomeni che sono stati osservati nel tremuoto Toscano, de' quali parmi siasi tenuto finora pochissimo conto, non già perché di rado fossero accaduti, ma forse perché sono sfuggiti all'attenzione universale, e però non si trova fatta speciale menzione di essi nella storia delle commozioni terrestri. Per tale ragione rendomi conto che molti non agguisteranno fede a quanto sono per narrare, e forse ancora mi appiccheranno addosso una taccia poco convenevole ad un professore di storia naturale".*<sup>15</sup>

*"Premessi questi fatti, dirò con franchezza che non ci è stato paese percosso dalla violenza del tremuoto, dove non sia*



stato raccontato da' cittadini il seguente curiosissimo fatto, cioè di essersi vedute durante la convulsione del suolo delle mura spalancarsi e richiudersi subitamente. Ed io ho dovuto prestar fede a tali racconti per le testimonianze positive e reali de' fatti narrati di sopra".<sup>16</sup> Molte testimonianze si riferiscono a divaricazioni dei muri di tale ampiezza che consentono di vedere persone in un'altra stanza oppure di far passare la luce esterna; troppo fuggevoli tuttavia per avere solidità testimoniale, benché numerose e diffuse. Perciò Pilla ne riferisce altre di consistenza materiale più affidabile. "A Cevoli in casa del Sig. Nicola Masi erano ammucchiati in una camera al secondo piano circa sette staia di fagioli.<sup>17</sup> Quando avvenne la forte scossa del dì 14, la dilatazione che seguì fra i muri esterni e i pavimenti lasciò cadere al primo piano circa mezzo quarto de' suddetti fagioli." "Il contadino Giuseppe Carmignoli di Lorenzana è un vecchio ed onesto uomo... Ei dunque mi disse che per favore del Pievano di quel paese aveva situato nel cellaio della canonica al terzo piano una certa quantità di

Fig. 5 Porto di Livorno nel 1802, da Fontani.

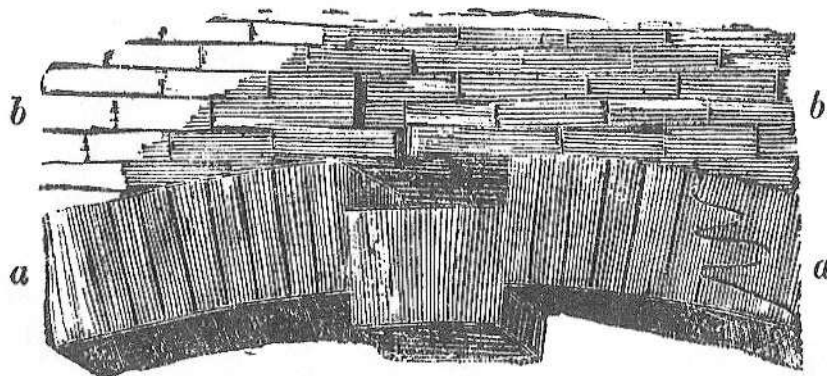
<sup>16</sup> P. 39.

<sup>17</sup> P. 40.



Fig. 6 Livorno, chiesa di S. Maria del Soccorso, chiave scivolata (da Pilla, nel testo).

Fig. II.



grano con uno staio.<sup>18</sup> La chiave di quel luogo conservavala gelosamente il Carmignoli medesimo come capo di famiglia, e non la dava mai a nessuno. Seguì il tremuoto, il dabben'uomo accorse per vedere che cosa era addivenuto del suo grano. Trovò che il Vicario del Pievano, che allora abitava in quella casa, n'era fuggito via ed in una delle sue camere al secondo piano, che sottostava al cellaio e che era in decente stato e addetta al servizio civile, vide una grande quantità di grano, cioè circa cinque sacca, sparse sul pavimento della camera, ed insieme col grano trovò lo staio che innanzi stava sopra il cellaio. Guardò sulla soffitta e non vide altro che una semplice fessura. Passò a visitare il cellaio superiore e trovò la porta chiusa nella forma medesima come al solito, e apertala vide il resto del suo grano sparpagliato senza lo staio... lo volli andare a visitare il luogo dove il fatto si dicea successo, il quale era inabitato da che avvenne il tremuoto, e vi fui accompagnato dai due sacerdoti suddetti. Con somma nostra sorpresa trovammo ancora lo staio in mezzo alla camera insieme con una porzione del grano cadutovi. Ed avendo esaminato la volta vidi ch'era composta di palco con travi, e in uno de' lati della camera osservai tra il muro esterno ed il palco una dilatazione di circa un dito e mezzo di larghezza, e le teste delle travi spostate circa 4 dita dalle loro cavità".<sup>19</sup>

Pilla cerca qualcosa di ancora più evidente e, soprattutto, "durevole". Lo trova a Livorno, in una chiesa in via di costruzione, con il conforto degli ingegneri che stavano seguendo i lavori. "Nella Chiesa di S. Maria del Soccorso in costruzione a Livorno, e propriamente nella navata in cornu epistolae, l'arco primo interno a a che sostiene la callotta b b presenta il serraglio c composto di calcare terziario compatto (panchina), abbassato di circa un sesto di braccio.<sup>20</sup> Tale abbassamento è l'effetto evidentissimo della dilatazione e chiusura velocissima

<sup>18</sup> Il diametro superiore dello staio era di circa 30 cm.

<sup>19</sup> P. 42, 43.

<sup>20</sup> Poco meno di 10 cm. Il braccio toscano, ripristinato come unità di misura dopo la caduta di Napoleone, corrispondeva a 58,36 cm.

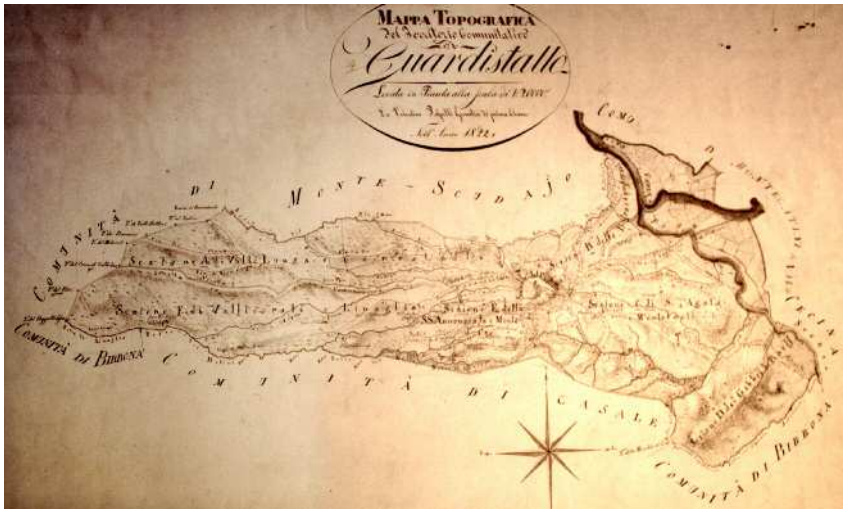


Fig. 7 Guardistallo nel 1822, dal catasto leopoldino.

dell'arco, il quale movimento permise al serraglio di abbassarsi per la misura detta di sopra e poi subito fu ritenuto dal ritorno dell'arco al suo sesto. E poiché in questo spostamento del serraglio l'arco si dilatò, quindi la callotta, la quale era in parte sorretta dal detto arco, nell'atto successivo alla dilatazione non poté ritornare al suo sesto primitivo, e però si è in essa prodotta una visibile rima. Gli altri archi hanno sofferto nel medesimo senso, ma in una maniera molto meno notevole. Debbo la conoscenza di questo fatto alla gentilezza de' Sigg. Cappellini e Gherardi, ingegneri di Livorno, l'ultimo de' quali è direttore di quella costruzione".<sup>21</sup>

L'osservazione di Pilla rispetto al comportamento ordinario della muratura ordinaria e ai suoi effetti è rilevante. Aprendosi e richiudendosi essa dissipa energia e, contemporaneamente, allontana il rischio di collasso improvviso, riducendo il numero delle vittime possibili. Accetta il danno del costruito, riduce le lesioni alle persone. Pilla non esita a usare la parola "miracolo" per il numero limitato dei morti che vi furono in abitati interamente distrutti. Cita specificamente il caso di Guardistallo, in val di Cecina: "quando si dice che il tremuoto del 14 agosto ridusse il paese di Guardistallo un cumulo di ruine, altro non rimane da aggiungere. Non una casa, non un tetto quasi fu risparmiato dal turbine che l'arte non dovesse demolire. Per tale rispetto Guardistallo può essere messo al paro con Orciano."<sup>22</sup> E non di meno in mezzo a tanto sconquasso, fra tante estese ruine, quel paese non conta che la morte di un solo bambino. Incredibile cosa!"<sup>23</sup>

In realtà Pilla aveva ben ragione di ritenere che, nonostante le dimostrazioni addotte, su questo tema non sarebbe stato facilmente seguito. Le sue osservazioni non entrarono in letteratura e, anzi, furono presto rimosse. Quando cominciammo a studiare sistematicamente le culture sismiche locali in Luni-

<sup>21</sup> P. 38.

<sup>22</sup> In conseguenza dei danni ricevuti e del numero delle vittime questo terremoto del 1846 è anche noto come "terremoto di Orciano" e, anzi, si ritiene che proprio qui ricadesse l'epicentro. Pilla ha in proposito forti dubbi e ritiene che l'epicentro fosse in mare.

<sup>23</sup> P. 87.



giana e Garfagnana, ossia verso la fine deli anni '80 del secolo scorso, trovammo una serie notevole di conferme delle sue asseverazioni. Trovammo anche la dimostrazione che le popolazioni locali avevano piena consapevolezza di questi comportamenti della muratura ordinaria: li disciplinavano, in modo da ridurre il danno edilizio e soprattutto il pericolo per le persone. Nei seminari che organizzavamo annualmente a Ravello il complesso delle conoscenze ufficiali si muoveva invece su parametri diversi. Fessure che lasciavano entrare la luce esterna, fagioli che cambiavano stanza, sterco di piccione che pioveva dalle soffitte nei vani sottostanti non commuovevano nessuno. Era cominciata la stagione degli irrigidimenti locali e di questo si occupava l'ingegneria sismica del dopo terremoto irpino. Fra i vari interventi che ascoltammo, memorabile quello di un collega il quale ci mostrò il lavoro che stava conducendo, su incarico pubblico: con l'intento di metterli in sicurezza, distendeva cordoli di sommità in calcestruzzo armato sopra alcuni ruderi delle rovine di Pompei.

#### **La casa baraccata: attualità di Pilla.**

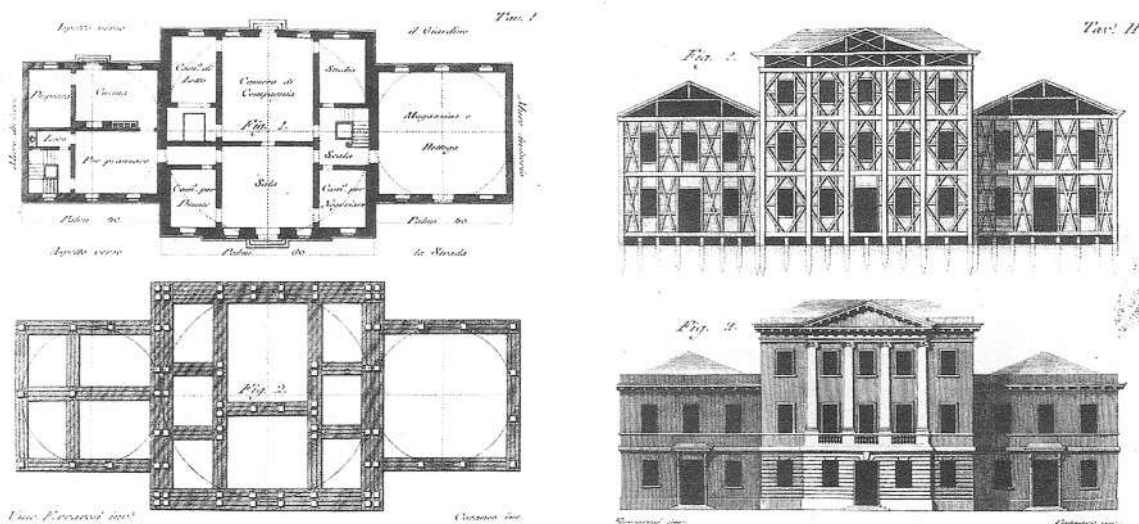
*"Nei paesi che sono più soggetti alle furie de' tremuoti, si può scegliere una forma di costruzione che alla consistenza riunisca il vantaggio di non poter recare gran danno con le sue ruine. Citerò le case cosiddette baraccate, che si usano in molti paesi di Calabria, le quali sono costruite appunto secondo il fine divisato. Io ne ho viste alcune nella città di Monteleone, le quali al vantaggio della sicurezza non mancano ancora di associare una eleganza di forme. Del resto non mancherebbero all'arte ritrovati di questa sorte che potrebbero soddisfare alle condizioni su esposte".<sup>24</sup>*

Pilla entra con molta circospezione nelle caratteristiche del costruito, rimostrando che quello non è il suo campo e che teme di fare false valutazioni. Tuttavia non si esime dal descrivere il quadro delle distruzioni anche sotto questo aspetto e ci lascia ulteriori testimonianze di un quadro complessivo che proprio nei crolli degli edifici aveva la sua caratteristica più visibile. Annota una serie di dubbi, più che di certezze, che hanno però rilevanza.

Osserva per esempio che le volte piatte (le cosiddette "volterrane") si vedono crollate in gran numero e sono la causa principale dello svuotamento di edifici il cui scheletro murario è

<sup>24</sup> P. 183.





invece rimasto in piedi: "Nondimeno io credo che ciò dipenda dalla qualità di volte che si usano quasi generalmente ne' paesi della costa toscana, cioè le cosiddette volterrane. Ed in verità queste sono pericolosissime per il loro modo di costruzione che non può avere molta solidità, e però dovrebbero essere assolutamente prescritte, ed in special modo ne' paesi delle colline".<sup>25</sup> Il tema, come si sa, si è rivelato attualissimo nei terremoti appenninici recenti. Osserva poi che gli edifici isolati hanno avuto più danni di quelli accorpati. Su questo tipo di comportamento dell'edificato sembra non esserci accordo unanime fra gli ingegneri. Nelle nostre ricerche abbiamo trovato un gran numero di conferme alla sua deduzione e tendiamo a concordare con lui. Da notare che per giustificare il fenomeno dal punto di vista fisico Pilla cita l'esempio delle cosiddette "biglie di Newton": anche noi, senza avere ancora letto questa sua osservazione, avevamo addotto il medesimo esempio.

Ferma spesso la sua attenzione sulla qualità dei materiali, e in particolare sulla calce. Conclude che negli edifici ben costruiti non ci sono state vittime: "I morti sono tutti o contadini o gente del basso popolo... Le persone civili abitano edifi di miglior costruzione; questi hanno resistito meglio all'impeto distruttore; però nessuna delle dette persone vi è perita".<sup>26</sup> Tristissima considerazione, però vera.

Fig. 8 Edificio di prestigio intelaiato con la tecnica della casa baraccata, da Giovanni Vivencio.

<sup>25</sup> P. 185.

<sup>26</sup> P. 127.



Per difendere la popolazione da tali flagelli Pilla propone di istituire in tutti gli stati italiani commissioni apposite che, preventivamente, diano o neghino il consenso di costruire a seconda delle condizioni del sito<sup>27</sup> e delle caratteristiche dell'edificio. Tali commissioni – egli sostiene – *“non importerebbero molta spesa agli Stati, perché questi hanno i loro ingegneri civili e militari sparsi in tutte le provincie, i quali potrebbero adempiere bene all'ufficio proposto: basterebbe solamente aggiungere a costoro qualche altra persona del medesimo mestiere. Se sia o no necessario un geologo in tali commissioni, lascio che altri lo giudichino. Ma siccome ciò è impossibile, perché poche persone addottrinate nella geologia sono sparse nelle provincie, non si potrebbe opporre a tale difetto che obbligando gl'ingegneri a studiare la detta scienza”*.<sup>28</sup> Dietro alla proposta di Pilla sta il lavoro di osservazione che aveva condotto in Calabria dopo il terremoto del 1835. *“Ora conviene sapere che le percosse differenti cagionate dal tremuoto in que' paesi di Calabria si trovano perfettamente d'accordo con la diversa natura geologica del suolo, su cui sono poggiati... Chi non vede in questi fatti degli esempi perfettissimi analoghi a quelli che sono stati osservati nel tremuoto di Toscana? E chi potrà mai credere che tali mirabili corrispondenze di fenomeni avvenute in tempi ed in luoghi lontani, sieno puramente accidentali?”*<sup>29</sup>

Pilla si riferisce qui specificamente alla diversa risposta dei terreni di appoggio. Già dal secolo precedente la Calabria era diventata un laboratorio di sperimentazione per lo studio dei terremoti in generale. Rispetto alla casa baraccata, che Pilla propone come modello, esisteva una tradizione di studi e di progetti molto avanzata, che partiva dalla “gaiola” portoghese, ossia dalla soluzione individuata dopo il 1555. Era stata proposta e attivata dagli ingegneri pombalini come struttura idonea a costruire edifici di prestigio, capace di resistere a forti impulsi sismici attenuando i prevedibili danni alle persone e al costruito. In realtà si trattava di un perfezionamento della casa tradizionale europea, diffusa anche in aree non sismiche: un telaio di legno, ben controventato,<sup>30</sup> tamponabile a piacere. Si può notare che adottando tale struttura il tamponamento ideale si poteva fare con mattoni asciugati al sole, impastati con paglia e fango, più deformabili e assai meno fragili del mattone cotto. Questa soluzione si adeguava alle risorse di tutte le categorie sociali, anche

<sup>27</sup> Praticamente un lavoro di microzonazione!

<sup>28</sup> P. 188-9.

<sup>29</sup> P. 129.

<sup>30</sup> “Controventare” significa trasformare una struttura a telaio basata sul rettangolo (deformabile) in una basata sul triangolo (indeformabile). Il risultato si ottiene inserendo nel rettangolo una o due diagonali rigide.

le più povere, senza che la scarsità di risorse e la necessità di costruire in proprio aumentasse la vulnerabilità dell'edificato.

La trattativa in materia, presso la corte borbonica di Napoli, si era sviluppata già a partire dal terremoto disastroso del 1783, che aveva dato origine fra l'altro a quello che è considerato il primo regolamento antisismico d'Europa (1785). Intorno agli esiti del sisma si erano assommate descrizioni (verbali e pittoriche), discussioni scientifiche di alto livello (tra queste il *Memoire sur les Tremblements de terre de la Calabre pendant l'année 1783* di Déodat de Dolomieu<sup>31</sup>), trattati. Tra questi il più noto, che include anche proposte di edifici antisismici, fu quello di Giovanni Vivencio, *Istoria e teoria de' tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del MDCCLXXXIII*.<sup>32</sup> Tutti questi materiali circolavano negli ambienti napoletani e sicuramente Pilla li aveva presenti, quando ricevette l'incarico di occuparsi del terremoto del 1835. L'osservazione diretta degli effetti era ormai tradizione e la Calabria si proponeva, suo malgrado, al centro dell'attenzione dei sismologi europei e alla loro giovanissima disciplina. La ricerca dei geologi, basata appunto sul rilievo dal vivo e quindi fortemente connotata sul piano qualitativo, si sposava facilmente con il lavoro degli ingegneri. Tanto ciò era vero che, come abbiamo visto, Pilla poteva proporre, rilevata la scarsa disponibilità di geologi sul territorio, di far studiare geologia agli ingegneri stessi.

Recentemente si sono riconosciute l'attualità e l'attuabilità di queste proposte, ivi inclusa la normativa borbonica del 1785<sup>33</sup>, che nel tempo ha ovviamente avuto una serie di collaudi. In particolare il comportamento della casa baraccata, nelle sue varie tipologie, è stata studiata in varie sedi per affrontare una questione di particolare rilievo che riguarda specificamente i terremoti appenninici: la resilienza dell'edificato al ripetersi di eventi critici continui e ripetuti. L'osservazione diretta degli effetti, condotta secondo la metodologia di Pilla, torna dunque a essere la premessa per ogni ipotesi di ricostruzione dell'edificato messo in crisi dal sisma. A noi la struttura della casa baraccata, intelaiata in legno, duttile, difficilmente collassabile e insieme calcolabile come la normativa richiede, potrebbe essere assai utile per ricostruire abitati di cui si intendono conservare le caratteristiche paesaggistiche senza ripeterne l'alto livello di vulnerabilità. Amatrice, per esempio.

<sup>31</sup> Roma, 1784. Dolomieu è noto anche per aver dato il suo nome alle rocce dolomitiche.

<sup>32</sup> Napoli MDCCLXXXIII, nella Stamperia Regale.

<sup>33</sup> Nel secolo XVIII Napoli era sicuramente la capitale culturale d'Italia, non solo in campo artistico: sia presso la corte borbonica sia in altre aree del dominio sia nelle Università si sviluppavano attività di notevole impegno, anche di carattere scientifico, economico, amministrativo. Dopo l'Unità la propaganda Savoiana fece sì che l'aggettivo "borbonico" si dovesse intendere in senso negativo, come sinonimo di cattiva amministrazione e di ritardo culturale: una mistificazione da rimuovere, se ce ne fosse necessità.



Centro Universitario Europeo  
per i Beni Culturali

Ravello

## Gli autori





#### **ANDREA BAROCCI**

Consigliere 2015/2017 *ISI – Ingegneria Sismica Italiana*;  
Coordinatore della sezione *Norme, Certificazioni e controlli  
in cantiere*.

Titolare dello studio *Ingegneria delle Strutture*, RIMINI,  
Membro dell'Organo Tecnico UNI Ente Nazionale Italiano di  
Unificazione *UNI/CT 021 Ingegneria Strutturale*.

Membro del *Comitato regionale per la riduzione del rischio  
sismico (CReRRS)* Regione Emilia-Romagna.

Autore, docente, blogger.

#### **GIOVANNI BERTI**

Ricercatore e docente a riposo. Ha svolto attività di ricerca  
e didattica nei corsi di Fisica, Fisica Terrestre dell'Università  
di Pisa, iniziando dalle tecnologie geochimiche e geofisiche.  
Dal 1982 si è occupato di metodi e d'interpretazione dei se-  
gnali da diffrazione dei raggi x (XRD). Dal 1994 è stato re-  
sponsabile del gruppo europeo TC138/AHG2, poi WG10,  
per definire gli standard tecnici dei metodi non distruttivi  
XRD. A seguito dei risultati di ricerca, brevettati, ha fondato  
XRD-Tools s.r.l, nata come spin off universitario. Pioniere  
negli avanzamenti di ricerca relativi alle misure reticolari *in  
loco* per diagnosi precoci su materiali di largo utilizzo indu-  
striale (acciai e prodotti per l'edilizia, per i beni culturali e  
museali, etc.), è autore di numerose pubblicazioni interna-  
zionali di settore e vincitore di tre premi nazionali per le in-  
venzioni. Ha collaborato con Opificio Pietre Dure,  
RTM-Breda, CND Service; è stato partner d'istituti di ricerca  
e PMI europee nel campo delle nanotecnologie, consulente  
di DISMAT (Ag). È consulente dei laboratori sperimentali  
Betontest per lo sviluppo di metodiche e tecnologie inno-  
vative di diagnostica precoce per i materiali da costruzione  
destinati a manufatti di pubblica utilità e monumentali.

#### **FERRUCCIO FERRIGNI**

Ingegnere urbanista. Esperto di protezione dell'edificato  
storico nelle aree a rischio sismico attraverso il recupero  
della Cultura Sismica locale, un concetto originale e un  
nuovo approccio da lui definito alla fine degli anni '80 e at-  
tualmente accettato a livello internazionale. Già docente di  
Gestione dei sistemi urbani e territoriali presso l'Università

Federico II di Napoli, è dal 1990 Coordinatore delle attività del Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali di Ravello. Autore di libri e pubblicazioni sulla riduzione della vulnerabilità dell'edificato storico e sulla gestione dei paesaggi culturali.

#### **MAURIZIO FERRINI**

Architetto. Ha diretto dal 1982 il Servizio Sismico della Regione Toscana, avviando iniziative connesse alla classificazione sismica dei comuni e al controllo dell'attività edilizia dei Geni Civili. Ha coordinato: le attività di studio e ricerca in collaborazione con il GNDT/CNR, l'INGV e numerose università italiane; i censimenti di vulnerabilità di edifici pubblici produttivi prefabbricati e di edifici residenziali attivando specifici programmi VSCA per le indagini diagnostiche e vulnerabilità sugli edifici in c.a., VSM per le indagini diagnostiche e vulnerabilità sugli edifici in muratura e VEL per la valutazione degli effetti locali e microzonazione sismica; le attività di prevenzione su edifici pubblici e residenziali e quelle di riparazione dei danni post sisma.

Dal 2010 in quiescenza, ha partecipato a commissioni del Consiglio Superiore dei LLPP per la revisione delle NTC 08, per le LG per gli interventi nei centri storici in zona sismica, per la valutazione degli interventi sugli edifici prefabbricati per l'evento 2012 in Emilia. Componente del comitato scientifico dell'ANIDIS e delle commissioni per la ricostruzione dell'Aquila nella SSAC, nel gruppo coordinatori e successivamente nel CTG dell'USRA.

#### **PIETRO GRAZIANI**

Già direttore generale del MIBACT, ha ricoperto, presso il ministero, incarichi di vicesegretario generale, direttore generale presso il Dipartimento dello Spettacolo e lo Sport, direttore del Servizio di Controllo interno, membro del Consiglio Nazionale per i Beni Culturali e Ambientali e del Comitato di Presidenza per circa dieci anni, membro del Consiglio Nazionale dello Spettacolo, vicecapo dell'Ufficio Legislativo, vicecapo di gabinetto di più Ministri (Ronchey, Fisichella, Paolucci, Veltroni, Melandri), docente, dall'anno accademico 1984/1985, di *Legislazione di tutela dei beni culturali* presso l'Università "La Sapienza di Roma", Scuola di



specializzazione in restauro dei beni architettonici e del paesaggio (già "Scuola per il restauro dei monumenti"), responsabile dell'ambito beni culturali del master in Architettura, arte sacra e liturgia presso l'Ateneo Pontificio "Regina Apostolorum" - Università Europea di Roma. È stato ed è componente e/o revisore dei conti di istituzioni culturali: tra queste FAI Fondo Ambiente Italiano, Biennale di Venezia, Istituto Nazionale di Studi Verdiani, Fondazione Nenni, Istituto italiano per l'Africa e l'Oriente, Fondazione ZETEMA di Matera. Autore, tra gli altri, di numerosi saggi sul rapporto pubblico/privato nel settore dei beni culturali e di alcuni volumi sulla tutela, valorizzazione e organizzazione amministrativa, curati per l'Università "La Sapienza". Direttore responsabile della rivista "Territori della Cultura" del Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali di Ravello, del cui Comitato Scientifico è componente, responsabile culturale della rivista "Butterfly" Tiroide, cultura e solidarietà, presidente dell'Associazione Culturale "Mirabilia Italia" di Roma.

#### **FRANCESCO GURRIERI**

Professore ordinario di "Restauro dei Monumenti" nell'Università di Firenze (oggi in quiescenza), è fra i più attenti protagonisti del dibattito internazionale sui problemi della conservazione e valorizzazione dei beni culturali. Membro Icomos (International Council on Monuments and Sites), ha coordinato i lavori del Comitato nazionale per la salvaguardia della cupola di S. Maria del Fiore e ha fatto parte del Comitato internazionale per la salvaguardia della torre di Pisa. Ha svolto seminari a Parigi, Praga, Budapest, Brasilia, Buenos Aires. È autore di numerose monografie relative a monumenti come la cattedrale di Santa Maria del Fiore, la basilica di San Miniato, le piazze di Firenze. Dirige la rivista "Critica d'Arte" fondata da Carlo L. Ragghianti. È stato vicepresidente dell'Opera di Santa Maria del Fiore. È presidente della classe di Architettura dell'Accademia delle Arti del Disegno.

#### **GIUSEPPE LUONGO**

Professore Emerito di Fisica del Vulcanismo all'Università di Napoli "Federico II". Presidente dell'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche in Napoli. Componente del Comitato Scientifico del Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali di Ravello (CUEBC).

Ha ricoperto numerosi incarichi di direzione di istituti di ricerca e di progetti di ricerca. Ha svolto ricerche nei Settori della Vulcanologia e della Sismologia finalizzate alla mitigazione dei rischi. Ha partecipato e guidato numerose spedizioni scientifiche in Giappone, Himalaya, Africa e Sud America per lo studio delle aree sismogenetiche, di vulcanismo attivo e di interesse geotermico. È autore di oltre 250 pubblicazioni scientifiche e diversi volumi. Ha svolto un'intensa attività didattica con corsi ufficiali per le lauree in Geologia, Geofisica e Fisica e di divulgazione scientifica sulle problematiche dei rischi naturali.

#### **CORRADO MONACA**

Capo progetto "BM Sistemi, Betontest e Università di Catania in A.T.S. nella Ricerca Scientifica ed Innovazione Tecnologica", Distretto Tecnologico "Micro e nanosistemi". POR SICILIA 2000-2006, misura 3.14, settore delle "nuove tecnologie per le attività produttive" nel progetto "Sviluppo delle tecniche del fire safety engineering 204-2006". Esperto operativo del Consiglio Nazionale dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati nel gruppo di ricerca condotto con il Dipartimento Building Environment Science and Technology (B.E.S.T.) presso il Politecnico di Milano per la definizione degli indici di efficienza per la valutazione dello stato di fatto delle strutture realizzate. Amministratore unico della Betontest s.r.l., con esperienza trentennale come responsabile della sperimentazione per controlli di qualità dei materiali da costruzione, controlli e diagnostica di strutture e monumenti, con particolare riguardo a collaudi statici, prelievi, analisi non distruttive. Soggetto attuatore nell'ambito del programma "Horizon 2020-PON 2014/2020" del progetto di ricerca I.S.M.E.R.S. (Idoneità Statica Manufatti Edili nei centri storici ad alto Rischio Sismico: cartella clinica dell'edificio) che correla le proprietà micrometriche con quelle macrometriche dei materiali in opera nelle costruzioni civili. Il progetto è sviluppato in collaborazione con XRD-Tools s.r.l. e Università del Salento.





#### **PIERO PIEROTTI**

Professore di Storia dell'architettura a riposo, ha svolto la sua intera attività di docenza presso l'Università di Pisa, dal 1960 al 2008, prima come assistente di Storia dell'arte con Carlo Ludovico Ragghianti e in seguito tenendo corsi ufficiali di Storia dell'urbanistica, Storia dell'architettura e Storia dell'architettura medievale. Ha proposto nuovi metodi di ricerca sulla storia degli insediamenti umani, come *l'ecostoria* e la *sismografia storica*. Si è occupato applicativamente, anche organizzando stage estivi, di storia del paesaggio, restauro territoriale, architettura medievale, culture sismiche locali. In tema di ricerche sul campo, con riguardo al comportamento sismico dell'edificato storico, oltre che in Italia ha condotto esperienze dirette in Portogallo, Grecia insulare, Turchia, Israele, Giordania, Siria, Libano, Armenia e Iran. Ha scritto circa trenta monografie, ivi inclusi alcuni volumi di carattere letterario. Presidente di ArtWatch Italia dal 2005 al 2016, membro da circa trent'anni del Comitato Scientifico del Centro Universitario Europeo per i Beni culturali di Ravenna, presso il quale ha sviluppato programmi europei e tenuto attività di seminario.

#### **CORRADO PRANDI**

Consigliere Segretario 2015/2017 *ISI – Ingegneria Sismica Italiana*.

Componente della Sezione *Norme, certificazioni e controlli in cantiere*, attivo in rubriche ed attività comunicative promosse dall'associazione.

Ingegnere civile, titolare dello *Studio Tecnico Prandi*, Correggio, operante dal 1980 nel progetto, direzione lavori e collaudo di fabbricati pubblici e privati, nuovi ed esistenti.

**VITTORIO SCARLINI**

Consigliere Tesoriere *ISI – Ingegneria Sismica Italiana*.  
Componente della Sezione *Norme, certificazioni e controlli  
in cantiere*, attivo in rubriche ed attività comunicative pro-  
mosse dall'associazione.  
Ingegnere strutturista, partner dello *Studio Seismic &  
Structures*, Verona, operante nel campo dell'ingegneria si-  
smica su strutture nuove ed esistenti.

**DENISE ULIVIERI**

Docente di Storia dell'architettura presso l'Università di  
Pisa, dove tiene i corsi ufficiali di Storia dell'Architettura e  
di Architettura Vernacolare. Collabora con il Centro Univer-  
sitario Europeo per i Beni Culturali di Ravello. È socio effet-  
tivo di ICOMOS Italia, membro dell'Accademia degli  
Euteleti di San Miniato e dell'Accademia dei Sepolti di Vol-  
terra. È membro del CdA della Fondazione d'Arte "Trossi  
Uberti" di Livorno e del Comitato Scientifico di esperti nel  
disegno di architettura del Museo della Grafica (Palazzo  
Lanfranchi, Pisa). Si occupa di architettura vernacolare e di  
architettura contemporanea. In tema di architettura verna-  
colare le sue ricerche mirano in particolare alla conoscenza  
della tradizione costruttiva locale. È direttore della collana  
editoriale "Quaderni di ecostoria", edita da Pisa University  
Press. È autrice di molteplici articoli e saggi.