



LINEA DIRETTA CON I TECNICI PUBBLICI – ANTEL

Rischio sismico: costruiamo il futuro

I contenuti e l'importanza del seminario del 17 settembre 2020 ad Ancona

► di Gloria Terenzi

Docente di Costruzioni in zona sismica per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile – Università di Firenze – Coordinatrice della Commissione Sismica-GLIS di ANTEL, Presidente di LARES Toscana

Pur nel rispetto delle condizioni di distanziamento richieste dalla non ancora conclusa fase di attenzione nei confronti del COVID-19, la Commissione Sismica-GLIS di ANTEL, in collaborazione con gli enti locali della Regione Marche, intende dare un segnale di ripresa delle attività di divulgazione delle buone pratiche di prevenzione e di intervento per la mitigazione del rischio sismico.

Il seminario, che si svolgerà presso la Mole Vanvitelliana di Ancona, si articolerà in due sessioni di cui la prima, con avvio alle ore 9:30, riguarderà il rischio sismico, la prevenzione e la diagnosi, mentre la seconda, prevista a partire dalle 14:30, verterà sulla esemplificazione di tecniche d'intervento anche con moderne tecnologie di protezione sismica. Per tutti i tecnici che interverranno potrà essere altresì l'occasione per visitare la **mostra "Terremoti e prevenzione"** concepita ed allestita, nella sua prima forma dedicata alla realtà regionale toscana, dalla Commissione Sismica-GLIS in collaborazione con LARES Toscana ed il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze.

Grazie all'impegno di soci della stessa Commissione Sismica-GLIS e tecnici che hanno operato ed operano sul territorio marchigiano, il seminario costituirà l'evento di avvio della trasformazione della mostra da "toscana" a "tosco-marchigiana", con la speranza di poter aggiungere presto ulteriori contributi che provengano da altre regioni italiane, perché la prevenzione e la mitigazione del rischio devono riguardare tutto il territorio nazionale e non solo alcune realtà locali.

Nella sua forma originaria, la mostra "Terremoti e prevenzione", con sottotitolo "Vulnerabilità sismica ed interventi di mitigazione a Firenze ed in Toscana", è stata esposta a Firenze dal 10 ottobre al 3 novem-

bre 2019, in occasione del centenario del terremoto del Mugello del 1919.



Tra le commissioni tecniche istituite dall'ANTEL (tra le quali citiamo Lavori pubblici, Urbanistica, Tecniche e Tecnologie Edilizie, Architettura del paesaggio e Politiche ambientali) una delle più attive e della quale ANTEL è particolarmente orgogliosa è la Commissione Sismica-GLIS, che ha origine dall'Associazione Sismica-GLIS (Gruppo di Lavoro Isolamento Sismico). Le due associazioni ANTEL e GLIS per molti anni hanno collaborato proficuamente nella realizzazione di convegni relativi alla tematica antisismica, grazie anche ai buoni rapporti professionali e di fiducia reciproca tenuti negli anni passato dai rispettivi responsabili e referenti (l'ing. Alessandro Martelli e l'ing. Massimo Forni del GLIS, l'ing. Edoardo Vales e l'arch. Giuseppe Pentassuglia di ANTEL)

Oggi la Commissione Sismica-GLIS è brillantemente coordinata dall'ing. Gloria Terenzi, docente dell'Università di Firenze e organizza interessanti seminari e corsi relativi alle tematiche sismiche.

Chi volesse partecipare attivamente ai lavori della Commissione può proporsi scrivendo alla email. segreteria.generale@antelitalia.it.

Massimo Druetto
Segretario Generale ANTEL

Storia del GLIS

<http://www.meteoweb.eu/2018/04/storia-del-glis/1074336/>

Partendo proprio dagli scenari di danno indotti da tale evento, finalità della mostra è stata proprio quella di mostrare quali possano essere le **metodologie di conoscenza di una data realtà costruttiva e di protezione sismica della stessa, anche mediante le più moderne tecniche d'isolamento e di dissipazione di energia.**

Le realtà considerate sono molteplici: il territorio, con particolare riferimento all'area mugellana (zona 1 – “Il Mugello ed il terremoto”), gli antichi borghi medievali (zona 2 – “Recupero di antichi borghi”), l'edilizia d'interesse storico-monumentale, comprendendo in tale ambito anche gli allestimenti museali (zona 3 – “Protezione sismica dell'edilizia monumentale”), la moderna edilizia di valore architettonico (zona 4 – “Protezione sismica dell'edilizia di pregio del Novecento”), esempi di nuove realizzazioni ed interventi di adeguamento di edifici e viadotti mediante sistemi d'isolamento e di dissipazione supplementare di energia (zona 5 – “Interventi con isolamento e dissipazione”).

Traendo spunto da casi emblematici per Firenze e la Toscana, primo fra tutti quello della Cupola del Brunelleschi, per cui nella zona 3 vengono ricostruiti i principali risultati degli studi condotti dal prof. ing. Andrea Chiarugi in quindici anni d'intensa attività di analisi e di verifica sperimentale, sviluppata tra il 1983 e il 1998, quanto esposto vuole essere un incoraggiamento rivolto a istituzioni, tecnici e cittadini ad approfondire la propria conoscenza del territorio ed a favorire l'intervento sul costruito, in modo da mitiga-

re quanto più possibile il rischio di danneggiamento anche in occasione di terremoti di elevata intensità. Di seguito si riportano le introduzioni alle varie zone costituenti l'esposizione nella versione toscana.

Zona 1 – “Il Mugello ed il terremoto”

La Zona 1 riguarda il territorio del Mugello. I tre poster che ne fanno parte partono dal riferimento comune del terremoto del 1919. Di essi il primo tratta l'aspetto storico-sismologico con inquadramento dell'evento in mappe da cui si evincono le zone massimamente danneggiate grazie alla localizzazione di alcuni edifici fra i più sensibilmente colpiti. In esso è riportata la Cartolina Macrosismica di Borgo San Lorenzo, compilata dalle autorità locali in seguito alla scossa del 29 giugno ed inviata all'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma per descrivere gli effetti del terremoto. Tramite il “QR code” stampato in fondo a destra si possono consultare le versioni dinamiche (webgis) delle mappe riportate nel poster.

Partendo da immagini storiche (concessione di A. Giovannini) di antiche Pievi ed altri fabbricati danneggiati dal sisma, nel secondo poster vengono esaminate le tecniche costruttive più frequentemente utilizzate per la ricostruzione.

Il terzo poster mostra invece come la liquefazione possa verificarsi in conseguenza di un terremoto in depositi sabbiosi saturi sotto falda, producendo effetti e manifestazioni di varia intensità e gravità.



Zona 2 – “Recupero di antichi borghi”

La Zona 2 prende in considerazione la realtà costruttiva degli antichi borghi ed intende polarizzare l'attenzione sul fatto che la premessa fondamentale per la loro conservazione è l'intervento, finalizzato alla mitigazione degli effetti di un terremoto indotti da problematiche strutturali, di cattiva conservazione del materiale, oppure di tipo geotecnico, antecedenti l'evento sismico.

A questo riguardo due poster sono specificatamente dedicati ai borghi medievali di Castello di Postignano (Selvino – Perugia) e del Borro (S. Giustino Valdarno – Arezzo); altri due menzionano il recupero dei borghi toscani di Tonda e di Castelfalfi, nel Comune di Montaione, e di Fighine, nel Comune di San Casciano dei Bagni, umbri di Santa Giuliana e di Solomeo, di Montegridolfo in Emilia-Romagna, di Santo Stefano di Sessanio in Abruzzo, di Irsina, nel Comune di Irsina in Basilicata.

Il quinto poster è invece dedicato all'analisi di vulnerabilità sismica ed alle ipotesi d'intervento per il borgo di Castelnuovo, in Provincia dell'Aquila, fortemente danneggiato dal sisma del 2009, non ancora ricostruito con finanziamenti pubblici.

Zona 3 – “Protezione sismica dell'edilizia monumentale”

La Zona 3 affronta il problema della protezione sismica dell'edilizia monumentale, tema particolarmente sentito in una realtà costruttiva ricca di storia come quella italiana ed in una città simbolo della cultura come Firenze. Preservare le antiche costruzioni è possibile ma per perseguire tale obiettivo bisogna innanzitutto conoscerle. Utilizzando parole del prof. ing. Andrea Chiarugi, padre e maestro della Tecnica delle costruzioni per la Scuola d'Ingegneria dell'Università di Firenze, “tale conoscenza deve essere intesa interdisciplinariamente, ripercorrendone la storia ed i cambiamenti del profilo architettonico e strutturale, individuandone le tec-

niche costruttive utilizzate e possibilmente le caratteristiche di resistenza dei materiali, fino all'identificazione delle proprietà meccaniche della costruzione.

La definizione delle caratteristiche strutturali deve avvenire dalla ricostruzione di come fossero le strutture al momento della realizzazione o nella mente del costruttore, oltreché dalla conoscenza dell'oggetto quale esso sia oggi, a seguito degli eventi che ne abbiano caratterizzato la storia, con le eventuali lesioni, i disastri ed il degrado rilevati”.

Nel caso di costruzioni esistenti la fase conoscitiva deve pertanto partire dal rilievo della struttura allo stato attuale, anche mediante tecniche geomatiche (poster “Modellazione 3D e H-BIM dei complessi storici”) che consentano di arrivare a definire modelli agli elementi finiti con cui si potranno analizzare le condizioni statiche e dinamiche della costruzione (poster: “Modellazione 3D e H-BIM del Santuario di Cigoli (PI)”, “Studio del rischio sismico delle Torri Gemelle e della Torre Grossa a San Gimignano (SI)”, “Modellazione di torri storiche”). La contestuale fase di monitoraggio sperimentale deve certamente aiutare a ricostruire l'effettivo comportamento della struttura, dando altresì indicazioni sullo stato di conservazione del materiale costituente (poster: “Modellazione e monitoraggio del Campanile di Giotto a Firenze”). Tutto ciò è quanto è stato fatto dallo stesso prof. Chiarugi riguardo alla Cupola del Brunelleschi in quindici anni d'intensa attività di ricerca e sperimentazione, pervenendo infine alla formulazione di un intervento che potrebbe contenere l'amplificazione del quadro fessurativo attualmente presente (poster dedicati a: “Studi ed attività del prof. ing. A. Chiarugi dedicati alla Cupola del Brunelleschi”), e riguardo alla Basilica di Santa Maria Novella in cui realizzò un intervento molto ardito di consolidamento delle volte della Cripta sottostante la Sacrestia (poster: “Interventi progettati dal prof. ing. Andrea Chiarugi per il consolidamento della Basilica di S. Maria Novella”). Concludono la zona due poster dedicati alla protezione sismica di oggetti d'arte ed allestimenti museali. In essi vengono esaminate le più probabili modalità di collasso, ove semplicemente appoggiati, e presentate le più ricorrenti modalità di vincolamento adottate al fine della prevenzione, anche ricorrendo alla tecnica d'isolamento alla base di singole statue. Di grande interesse, benché ad oggi non ancora applicata, deve essere considerata la tecnica d'isolamento di piano, presentata nel poster in riferimento a due casi

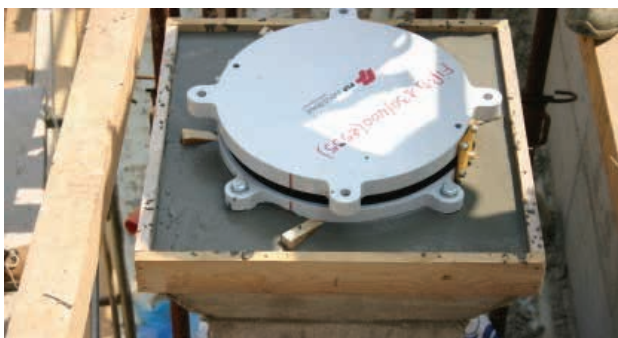
di studio (poster: “Vulnerabilità sismica degli oggetti d’arte in allestimenti museali”).

Zona 4 – “Protezione sismica dell’edilizia di pregio del Novecento”

La ricchezza della nostra cultura legata all’età rinascimentale tende ad offuscare l’interesse per opere costruttivamente ed architettonicamente di grande interesse realizzate in epoche più recenti. Polarizzando l’attenzione su Firenze e la Toscana ciò è anche quanto si verifica per l’edilizia del Novecento, per cui si ricorda l’operato di grandi costruttori come Pier Luigi Nervi, Angiolo Mazzoni, Giovanni Michelucci, Leonardo Ricci, ecc.

Alla luce di tale considerazione, nella Zona 4 viene presentata la sintesi dell’analisi di vulnerabilità sismica di alcune strutture degne d’interesse storico-culturale, realizzate nella prima metà del Novecento. A prescindere dall’epoca di costruzione, la finalità di tale studio deve consistere nella “conoscenza” della struttura, così come visto nella Zona 3 per edifici più antichi. Solo dopo il perseguimento di ciò, un tecnico può proporre soluzioni d’intervento atte ad accrescere le prestazioni in caso di sisma.

Delle tante opere strutturali ed infrastrutturali d’interesse storico-architettonico del secolo scorso a Firenze ed in Toscana, nella Zona 4 vengono riportati solo tre casi di studio concernenti il serbatoio idrico dell’A-rea S. Salvi a Firenze, progettato da Attilio Muggia nel 1905 e considerato la prima realizzazione fiorentina in calcestruzzo armato (Poster 1), il rifornitore idrico della Stazione Ferroviaria di S. Maria Novella (Poster 2), composto da due serbatoi, uno basso ed uno alto, rispettivamente opera di Angiolo Mazzoni e di Pier Luigi Nervi, ed il complesso natatorio dell’Accademia Navale di Livorno (Poster 3) la cui copertura è stata ricostruita nel 1948 da Pier Luigi Nervi. Per ciascuno di essi viene altresì proposto lo studio di interventi, mediante



moderne tecnologie d’isolamento alla base oppure di dissipazione supplementare di energia, volti ad accrescere quanto più possibile le prestazioni strutturali al fine di garantire l’assenza di danno anche per azioni di massima intensità, sempre nel rispetto del valore storico-architettonico dell’opera.

Zona 5 – “Interventi con moderne tecnologie di protezione sismica”

La zona 5 intende fornire alcuni esempi di nuove realizzazioni, od interventi di adeguamento mediante moderne tecniche di protezione sismica per isolamento o dissipazione supplementare di energia eseguiti su edifici o strutture da ponte a Firenze e Provincia, a partire dal 2005.

Fra le nuove realizzazioni con isolamento alla base di edifici vengono citate le applicazioni alla nuova sede della “Fratellanza Popolare e Croce d’Oro” di Grassano (Firenze – Poster 1), all’edificio ad uso residenziale a Sesto Fiorentino (Firenze – Poster 2), al nuovo Padiglione 118 realizzato nella riconversione dell’ex Istituto Ortopedico Toscano Piero Palagi a Firenze (Poster 3) ed alla nuova sede della “Fratellanza Popolare” di S. Donnino (Firenze – Poster 4).

Esempio d’intervento di adeguamento mediante dispositivi di dissipazione supplementare di energia è quello realizzato per il Palazzo dell’ex Pretura di Borgo San Lorenzo (Firenze – Poster 5).

Infine, esempio d’isolamento di strutture da ponte è l’applicazione al viadotto Terzolle-Mugnone, opera fra quelle di pertinenza della Linea 2 della tramvia di Firenze.

Ringraziamenti

Come responsabile scientifico della mostra “Terremoti e Prevenzione” vorrei rivolgere un sincero ringraziamento al direttore, prof. ing. Claudio Lubello, a tutti i colleghi, ai tecnici ed agli amministrativi del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell’Università di Firenze di cui faccio parte, per avermi supportato ed aiutato a portare avanti questa non semplice iniziativa; a tutti i volontari di LARES Italia e Toscana che mi hanno aiutato a realizzarla, ed in particolar modo: Edoardo Bartalesi, Niccolò Battagli, Caterina Bazani, Matteo Blascone, Riccardo Cinelli, Iacopo Costoli, Cosimo Damiano Di Lauro, Elena Fuso, Giulia Mazzeri, Elena Pastorelli, Elena Rossi, per l’impegno profuso alla realizzazione del progetto. Ringrazio infine i colleghi marchigiani che per primi, al di fuori della Toscana, hanno aderito all’iniziativa di divulgazione delle buone pratiche di mitigazione del rischio sismico.

Seminario – Il programma
“Rischio Sismico: COSTRUIAMO UN FUTURO SICURO”
17 settembre 2020 su iniziativa della Commissione Sismica-GLIS di ANTEL

8:30 Registrazione partecipanti.

9:00 Inizio Lavori – Indirizzi di saluto

9:30 Inizio relazioni – Coordinano: ing. Fabrizio Mazzenga, ing. Federica Farinelli

SESSIONE 1 – Rischio sismico, prevenzione e diagnosi

9:30 – “Rischio sismico, prevenzione e moderne tecnologie antisismiche”

Alessandro Martelli (rappresentante della Commissione Sismica-GLIS nel Consiglio nazionale dell'ANTEL, Presidente fondatore di ASSISi, già presidente GLIS, vicepresidente dell'«Expert Committee on Seismic Mitigation and Isolation» dell'«International Research Base of Seismic Mitigation and Isolation of Gansu Province» - R.P. Cinese)

10:10 – “Terremoti e prevenzione – una mostra per capire che è possibile far prevenzione”

Gloria Terenzi (Università di Firenze, Coordinatrice nazionale della Commissione Sismica-GLIS di ANTEL, presidente di LARES Toscana)

10,50 coffee break e Visita alla Mostra

11:50 – Monitoraggio sismico di edifici strategici”

Paolo Clemente (ENEA, Membro della Commissione Sismica-GLIS, Presidente di ASSISi)

12:30 – “Diagnosi di vulnerabilità delle strutture esistenti ed approccio alle soluzioni progettuali - Casi di studio”

Alessandro Bianchi (Presidente GEA soc. Coop, Consigliere Ordine degli Ingegneri di Ancona)

13:10 – lunch

SESSIONE 2 – Progettazione ed intervento con moderne tecnologie di protezione sismica

14:30 Inizio relazioni. Coordinano: ing. Paolo Clemente, prof.ssa Gloria Terenzi

14:30 – “Affidabilità e sicurezza degli edifici isolati alla base”

Laura Ragni (Università Politecnica delle Marche)

15:10 – “Alcuni esempi di applicazione dell'isolamento alla base in edifici esistenti”

Roberto Giacchetti (Università Politecnica delle Marche)

15:50 – “Ipotesi d'intervento per controventamento dissipativo di edifici ad uso scolastico” *Iacopo Costoli (Università di Udine, Membro della Commissione Sismica-GLIS)*

16:30 Coffee break e visita alla mostra

16:50 – “Casi d'intervento con controventi dissipativi”

Leonardo Bandini (CSI Italia, Membro della Commissione Sismica-GLIS)

17:30 – “L'innovazione ripara e protegge la storia. Tecniche innovative di intervento applicate in cantiere”

Federica Farinelli (Domus srl, Membro della Commissione Sismica-GLIS)

18:00 – Chiusura dei lavori

“Presente anche ad Ancona – settembre 2020”

DOVE E QUANDO?

Firenze

Piazzale Vittorio Veneto

Dal 10 Ottobre 2019
al 3 Novembre 2019

dalle 10:00 alle 19:00

CHI?

Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

LARES Italia

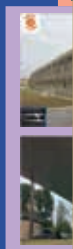
Comune di Firenze

Città Metropolitana di Firenze

Commissione Sismica – GLIS

PERCHÉ?

Per far crescere la consapevolezza nei confronti del rischio sismico e per promuovere gli studi e le tecniche di mitigazione della vulnerabilità delle costruzioni



ENTI ORGANIZZATORI

ENTI PATROCINATORI

SPONSORIZZAZIONI

Terremoti e Prevenzione

**Vulnerabilità sismica ed interventi di mitigazione a Firenze ed in Toscana
Mostra 2019**

I frequenti terremoti che colpiscono il nostro territorio nazionale causando danni anche ingenti all'ambiente, al patrimonio storico-monumentale, all'edilizia ordinaria, in particolar modo a quella realizzata in epoca precedente all'emanazione della normativa sismica, e al sistema infrastrutturale, pongono le istituzioni e la comunità tecnica di fronte al problema di intervenire "a posteriori" per rimediare a tali effetti. A tale situazione si può ovviare cercando di prevenire il danno tramite un accurato accertamento delle capacità di risposta delle strutture e delle infrastrutture, e l'esecuzione di interventi volti ad innalzarne significativamente le prestazioni.

Partendo dagli scenari di danno indotti dal terremoto che colpì il Mugello nel 1919, finalità della mostra "Terremoti e Prevenzione – Vulnerabilità sismica ed interventi di mitigazione a Firenze ed in Toscana" è proprio quella di mostrare quali siano le metodologie di conoscenza di una data realtà costruttiva e di protezione sismica della stessa, anche mediante le più moderne tecniche d'isolamento e di dissipazione di energia. Le realtà considerate sono molteplici: il territorio, con particolare riferimento all'area mugellana (zona 1 – "Il Mugello ed il terremoto"), gli antichi borghi medievali (zona 2 – "Recupero di antichi borghi"), l'edilizia d'interesse storico-monumentale, comprendendo in tale ambito anche gli allestimenti museali (zona 3 – "Protezione sismica dell'edilizia monumentale"), la moderna edilizia di valore architettonico (zona 4 – "Protezione sismica dell'edilizia di pregio del Novecento"), esempi di nuove realizzazioni ed interventi di adeguamento di edifici e viadotti mediante sistemi d'isolamento e di dissipazione supplementare di energia (zona 5 – "Interventi con isolamento e dissipazione").

Traendo spunto da casi emblematici per Firenze e la Toscana, primo fra tutti quello della Cupola del Brunelleschi, per cui nella zona 3 vengono ricostruiti i principali risultati degli studi condotti dal Prof. Ing. Andrea Chiarugi in quindici anni d'intensa attività di analisi e di verifica sperimentale, sviluppata tra il 1983 e il 1998, quanto esposto vuole essere un incoraggiamento rivolto a istituzioni, tecnici e cittadini ad approfondire la propria conoscenza del territorio ed a favorire l'intervento sul costruito, in modo da mitigare quanto più possibile il rischio di danneggiamento anche in occasione di terremoti di elevata intensità.

Responsabile scientifico della mostra
Prof.ssa Ing. Gloria Terenzi