

SOS TERREMOTO

Il progetto di Pavia

Il test all'avanguardia Una tavola vibrante simula scosse sismiche su torri in scala reale

Eucentre ha condotto l'esperimento su un campanile alto 12 metri per valutare l'efficacia dei sistemi di protezione installati come l'Active Mass Damper di Isaac. Così si evitano danni ingenti

di **Manuela Marziani**
PAVIA

Comprendere il comportamento sismico dei campanili per valutare gli interventi sulle nostre costruzioni storiche e in particolare su campanili e torri in muratura. È questo l'obiettivo di **Eucentre** che ha condotto test sulla tavola vibrante, un dispositivo all'avanguardia che permette di simulare scosse sismiche controllate su strutture in scala reale. Durante i test un campanile in muratura, alto 12 metri, è stato sottoposto a diverse intensità sismiche per valutare l'efficacia dei sistemi di protezione installati. «La tavola vibrante che utilizziamo per le prove dinamiche è una delle più potenti al mondo – spiega l'ingegner Paolo Morandi, ricercatore della Fondazione **Eucentre** – sulla quale andiamo a simulare terremoti reali anche di grande intensità. Inoltre abbiamo una tavola più piccola a 6 gradi di libertà in cui andiamo a testare elementi non strutturali come auto e in generali parti di struttura anche dal punto di vista della caratterizzazione dei materiali».

La tecnologia Active Mass Damper (AMD) di Isaac, installata esternamente alla sommità della struttura, non altera l'architettura del fabbricato, rendendola una soluzione non invasiva. Il sistema si attiva a ogni scossa, proteggendo sia gli elementi strutturali sia quelli non strutturali, evitando danni economici e devalorizzazione degli edifici storici. «È il primo campanile in scala reale mai testato su tavola vibrante – aggiunge Alberto Bussini, amministratore delegato di Isaac – Abbiamo costruito un campanile alto 12 metri e lo abbiamo dotato di una tecnologia antisismica rivoluzionaria, un sistema di contrappesi installati in sommità, ca-

paci di controbilanciare come un'altalena la struttura durante l'evento sismico. Come il Taipei 101, il grattacielo diventato famoso con il terremoto di Taiwan perché dotato di una gigantesca sfera di 660 tonnellate sulla sommità, abbiamo evoluto la tecnologia e l'abbiamo resa più leggera perché dotata di motori elettrici capaci di muovere zavorre che generano forze stabilizzanti. Così teniamo fermo il fabbricato ed evitiamo danni alla struttura e al contenuto e intanto salvaguardiamo il patrimonio edilizio-storico».

L'immagine del terremoto del 2016 è quella del campanile di Amatrice, mentre Pavia ha ancora negli occhi la tragedia causata dal crollo della torre civica. La nuova tecnologia Isaac sarà adottata in questi giorni anche nella nuova Torre Piloti del porto di Genova, progettata dall'architetto Renzo Piano. Questa torre, alta 65 metri, utilizzerà il sistema di smorzamento attivo delle vibrazioni causate dal vento e proteggerà la torre dalle condizioni meteo estreme, rendendola un esempio di resilienza a livello mondiale.

«In Toscana abbiamo installato la nostra tecnologia su una scuola primaria – conclude Bussini – mentre i bambini andavano a lezione regolarmente. Anche gli ospedali ci chiedono di fare interventi di protezione sismica, ma la nostra sfida è stata cercare una soluzione non invasiva per più di 60mila strutture del patrimonio italiano che sono i campanili».

A SCUOLA

«In Toscana abbiamo collocato il nostro sistema su una primaria mentre i bimbi andavano a lezione»



La tecnologia sperimentata a Pavia sarà collocata sulla nuova Torre Piloti nel Porto di Genova



Contro esondazioni e frane Dalla Regione 15,6 milioni

Sono 42 gli interventi programmati e finanziati in dieci province lombarde

PAVIA

Un piano da oltre 15,6 milioni per un totale di 42 interventi in dieci province della Lombardia. Sono i numeri del nuovo Programma per la difesa del suolo e la mitigazione dei rischi idrogeologici. «Con questo piano – spiega Gianluca Comazzi, assessore regionale al Territorio e Sistemi verdi – abbiamo voluto dare un forte segnale di vicinanza ai tanti comuni e cittadini che da tempo vivono situazioni di disagio.

Questi fondi finanzieranno opere di messa in sicurezza delle zone oggetto di frane o esondazioni e sistemazione delle sponde e degli argini fluviali. La difesa del suolo è un obiettivo strategico per la Lombardia: basti pensare che negli ultimi cinque anni le risorse investite in questo ambito ammontano a circa un miliardo». Un milione e 300mila euro sono



La Greenway crollata in Oltrepò

destinati al Pavese per tre interventi a Bagnaria (250mila euro per la messa in sicurezza del Rio Crenna), a Godiasco Salice Terme (470mila euro per la manutenzione straordinaria del torrente Staffora e la messa in sicurezza delle infrastrutture tecnologiche e dei nuclei abitati), a Voghera (580mila euro per la manutenzione straordinaria dell'alveo in corrispondenza del ponte di via Piacenza). Otto interventi a Berga-

mo, che riceverà 2 milioni e 885mila euro. Ammontano a quasi 3 milioni e 700mila euro gli 11 interventi finanziati a Brescia. Quasi un milione e mezzo sono previsti per Milano: 800mila euro per il rifacimento dell'attraversamento del torrente Trobbia al di sotto del Naviglio Martesana a Gessate e 688mila euro per un intervento emblematico per l'adattamento ai cambiamenti climatici a Melegnano, San Donato, San Giuliano, Peschiera Borromeo.

Cinque interventi per oltre 2 milioni si realizzeranno a Lecco (Barzio, Oggiono, Primaluna, Taceno e Monte Marenzo), tre per 460mila euro a Como (Barni, Porlezza e Valbrona) e uno a Mantova a Borgo Virgilio (400mila euro). Quasi 2 milioni e mezzo anche a Sondrio dove sono previsti quattro interventi, 599mila euro per Monza e Brianza e due a Varese per 350mila euro.

M.M.

CONSUMI, ECCO COME SPENDONO I PAVESI

Aumentate nel 2023 le spese per elettrodomestici, auto e moto. Giro d'affari da 830 milioni
MOLTENI / A PAG. 9



BATTUDA - IL PROGETTO

Un parco agrivoltaico
su 340 mila metri quadri
BARBERIS / A PAG. 17

A TRE ANNI DALLA STRAGE DELLA FUNIVIA

Mottarone, colpo di scena «Accuse da riformulare»

La Gup non decide sui rinvii a giudizio. I legali degli zii di Eitan: «La sostanza non cambia»



Eucentre, tecnologia del futuro per prevenire i crolli degli edifici E il campanile regge al sisma

Una nuova tecnologia in grado di prevenire i crolli degli edifici: all'Eucentre di Pavia, centro europeo di formazione e ricerca in ingegneria sismica, dall'altro ieri sono in corso test per una campagna sperimentale mirata a valutare e dimostrare l'efficacia di soluzioni avanzate per la protezione dai terremoti delle strutture storiche in muratura, come i campanili. BARBERIS / A PAG. 15

A oltre tre anni dalla strage della funivia del Mottarone, costata la vita a 14 persone tra cui i familiari del piccolo Eitan di Pavia, arriva in udienza preliminare il colpo di scena che cambia le carte in tavola. La giudice Rosa Maria Fornelli, che doveva pronunciarsi ieri sul rinvio a giudizio per otto imputati al termine dell'udienza preliminare, ha preso un'altra decisione: ha chiesto al procuratore Olimpia Bossi e al pm Laura Carrera di rimettere mano alle accuse formulate nei confronti degli imputati. FIORE / A PAG. 11



L'attesa al tribunale di Verbania

«CAPORALATO DIGITALE»

La Gdf stanga Amazon sequestro da 121 milioni

Corrieri, formalmente dipendenti di cooperative, controllati nelle consegne attraverso un software algoritmo creato e usato da Amazon. E per questo «meccanismo fraudolento»

che la Finanza, su indicazione della Procura di Milano, ha sequestrato oltre 121 milioni di euro a carico della filiale italiana del colosso statunitense dell'e-commerce. / A PAG. 8

PAVIA - «PRONTI ALLO SCIOPERO»

Taser, tra vigili e Comune confronto in Prefettura

Braccio di ferro Comune-vigili dopo lo stop al taser per la polizia locale di Pavia: il caso finisce sul tavolo della prefetta Francesca De Carlini, che oggi pomeriggio ha convocato i rappresentanti dell'amministrazione e quel-

li della Uil Fpl, sigla che venerdì ha indetto lo stato d'agitazione in protesta contro la sospensione temporanea di spesa dall'assessore Faldini. Una procedura che potrebbe anticipare lo sciopero. PUCCIO / A PAG. 13

LE CRONACHE

Vigevano, al via le asfaltature straordinarie

DELLERBA / A PAG. 25



Ponte della Giacchetta, la rotonda

Super bollette dell'acqua: per Aler colpa degli abusivi

BALLONE / A PAG. 26



Vigevano, case Aler di via Turati

Broni-Stradella Visponetti eletto nuovo presidente

MAGGI / A PAG. 23



Maurizio Visponetti

MAVE
BRESCIANA BOTTARONE (PV)
Via Pavia, 56A
Tel. 0383 898043
Cell. 335 250082

**TUTTE LE CHIUSURE
SU MISURA PER TE**
IL NOSTRO PACCHETTO

- ✓ PROGETTAZIONE
- ✓ INSTALLAZIONE
- ✓ OPERE MURARIE
- ✓ SMALTIMENTO

www.maveserramenti.it

DECORO URBANO

A Voghera attive dieci fototrappole contro i furbetti che lasciano rifiuti

Abbandoni di rifiuti in strada, accanto o lontano dai cassonetti: sono entrate in funzione le fototrappole in grado di "immortalare" chi smaltisce gli scarti in modo scorretto e illegale. I dieci strumenti rilevatori sono posizionati nei punti più a rischio. DISPERATI / A PAG. 21

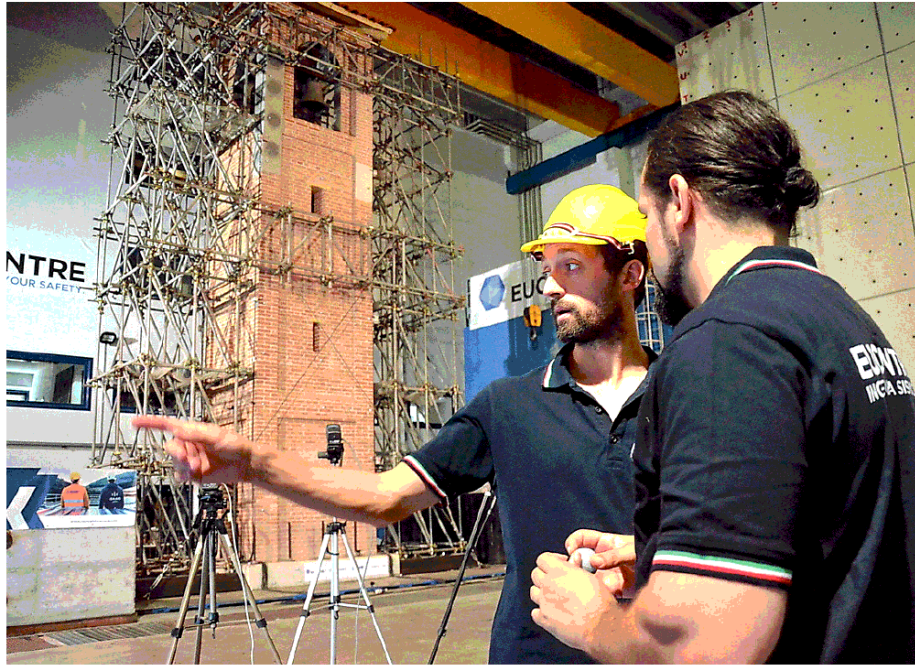


Una delle fototrappole montate a Voghera

MAURIZIO VANDELLI
in concerto

LUNEDÌ 29 LUGLIO
OLEVANO DI LOMELLINA (PV)
PIAZZA DEL MUNICIPIO
PREVENITE ONLINE SU **INVIETI**
POSTE COMUNALI - **ORE 21.30**

LA RICERCA



Nella foto grande i ricercatori di **Eucentre** vicino al campanile in mattoni e malta costruito all'interno del centro di ricerca per testare la tenuta alle scosse sismiche create con strumenti tecnologici all'avanguardia. A destra in alto le due ricercatrici che azionano i computer da cui parte l'input per il simulatore sismico, a destra l'ingegnere Paolo Morandi che lavora alla ricerca di **Eucentre** (fotoservizio Donato Albanesi)

Il campanile regge al sisma «Così preveniamo i crolli»

Test in corso a **Eucentre** per la nuova tecnologia brevettata dalla Isaac
Installato il sistema che assorbe le vibrazioni ed evita i cedimenti strutturali

Sandro Barberis / PAVIA

La terra trema, ma il campanile alto dodici metri e ricostruzione fedele «in mattoni vivi e malta» di quelli del centro-nord Italia regge alle scosse progressivamente più forti. «Così studiamo come evitare i crolli e preservare il nostro patrimonio» spiegano i ricercatori davanti al simulatore di terremoti azionato da due esperte tramite i computer.

LA RICERCA

All'**Eucentre** di Pavia, centro europeo di formazione e ricerca in ingegneria sismica a

Pavia, dall'altro ieri sono in corso test per una campagna sperimentale in atto mirata a valutare e dimostrare l'efficacia di soluzioni avanzate per la protezione dai terremoti delle strutture storiche in muratura, come i campanili. «Ma anche scuole ed ospedali» spiegano i ricercatori. All'interno della struttura di via Ferrara è stato costruito un campanile alto 12 metri. Sono state simulate scosse di terremoto di varia intensità, le prove continueranno anche oggi e domani, quando sarà ospite anche il sindaco Michele Lissia. La tecnologia testata si chiama Active Mass

Damper (AMD) ed è dell'azienda milanese ISAAC, che ha finanziato la ricerca del centro d'avanguardia pavese. Si tratta di un'apparecchiatura installata esternamente alla sommità della struttura, che non altera l'architettura del fabbricato. Il sistema si attiva ad ogni scossa, proteggendo sia gli elementi strutturali che quelli non strutturali.

«La nostra tecnologia sarà adottata anche nella nuova Torre Piloti del Porto di Genova, progettata dall'architetto Renzo Piano» spiega il fondatore ed amministratore dell'azienda, Alberto Bussini.

Questa torre, alta 65 metri, utilizzerà il sistema di smorzamento attivo delle vibrazioni causate dal vento. Questo sistema innovativo proteggerà la torre dalle condizioni meteo estreme. Stiamo installando questo sistema anche in molte scuole, ospedali e campanili in mezza Italia.

«Queste prove in corso sono importanti per valutare la tenuta degli edifici, come i campanili, durante le scosse di terremoto» sottolinea l'ingegnere di **Eucentre**, Paolo Morandi. «Abbiamo iniziato in questi giorni, i primi esiti sono positivi. La collabora-

zione con l'azienda è determinante, per valutare la nuova tecnologia. Andremo avanti ancora con le prove, con varie intensità dei terremoti simulati».

COME FUNZIONA

Nello specifico «i test prevedono una serie di prove dinamiche su una tavola vibrante con intensità sismiche crescenti, incrementando gradualmente l'azione sismica fino a determinati livelli di danneggiamento. Successivamente, l'AMD verrà disattivato per confrontare le prestazioni della struttura con e senza il sistema attivo. Queste prove finali fanno seguito ad altri test compiuti nel mese di maggio» spiega una nota tecnica di **Eucentre**. «Si tratta di prove che hanno una valenza che va oltre i confini nazionali, ci sono infatti pochi centri di sperimentazione sui terremoti come quello di Pavia, ci confrontiamo con una struttura in Giappone ed una in California» chiude l'ingegnere Morandi. «Con i nostri dati e ricerche vogliamo contribuire ad aumentare la sicurezza nelle zone sismiche».

IDATI

Scossa dell'Emilia presa a riferimento per le prove pavesi

La scossa del 20 maggio 2012, con un magnitudo 5.9, che creò moltissimi danni nelle province di Modena e Reggio Emilia. Questo è il riferimento storico che hanno preso i ricercatori di **Eucentre** per simulare i terremoti e provare la resistenza del campanile alto 12 metri costruito all'interno di un capannone del centro di ricerca sismica di strada Ferrara, in zona Cravino, a Pavia. «Le scosse simulate saranno di varia entità, quella dell'Emilia sarà tra le più intense ricreate: il campanile può ricordare proprio uno di quelli di quella zona» spiega l'ingegnere Paolo Morandi. Fondata nel 2003, la Fondazione **Eucentre** è un'istituzione di riferimento nel campo della ricerca e della formazione in ingegneria sismica. È supportata dall'Università di Pavia, dallo IUSS di Pavia e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

A REDAVALLE, in zona residenziale vicina a servizi di necessità (supermercati, farmacie, etc.) e al casello autostradale di Casteggio, SI VENDE VILLETTA DI TESTA DI 160 MQ

Così composta:

- Piano rialzato di 80 mq con cucina, soggiorno, bagno e studio;
- Primo piano di 80 mq con 3 camere da letto e bagno;
- A piano terra box doppio di 80 mq;

Completa l'offerta un giardino piantumato, già recintato, di 600 mq.

Prezzo: 180.000 euro trattabili

PER INFO O FISSARE UNA VISITA: 338.5787143

