

Costruire in zona sismica

Ytong ha messo a punto e certificato un vero e proprio sistema per la costruzione di murature portanti ordinarie soggette ad azioni sismiche, consentendo l'ottenimento della valutazione tecnica eu-

ropea ETA-17/0365, in conformità alla norma EN 771-4, all'Eurocodice 6 e 8. Il blocco in calcestruzzo cellulare SismiClima, certificato CE ai sensi delle NTC 2008, consente di realizzare costruzioni ordinarie in muratura portante a giunto sottile anche in zone sismiche. Il sistema Ytong combina la resistenza meccanica del blocco alle sue ottime caratteristiche di leggerezza, resistenza al fuoco, isola-

mento termico e acustico. Il Gruppo Xella produce e distribuisce materiali da costruzione e materie prime. Xella, con il marchio Ytong, è il più grande produttore al mondo di calcestruzzo cellulare, materiale totalmente naturale con tutte le caratteristiche richieste dal moderno concetto di costruzione efficiente di murature esterne ed interne di qualsiasi tipo di edificio.



Tradizione e innovazione a difesa del territorio

Competenze integrate per la riduzione del rischio sismico di strutture e infrastrutture

Il terremoto non conosce confini disciplinari. Quando la terra trema l'ambiente costruito è messo a dura prova nella sua interezza e la riduzione del rischio sismico, una priorità nazionale, richiede un approccio unitario. Il Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica della Sapienza, per le competenze interne e le qualificate collaborazioni che lo caratterizzano, è preparato a rispondere a tale sfida. Attivo fin da fine '800 e con un laboratorio prove riconosciuto ufficialmente fin dal 1939, il DISG costituisce una realtà unica per tradizione e capacità di innovare, nella quale le discipline chiave della Scienza e Tecnica delle Costruzioni e della Geotecnica si integrano dando vita a didattica di eccellenza, fino al più alto livello del Dottorato di ricerca in Ingegneria Strutturale e Geotecnica, ricerca teorica e applicata, e servizio alla comunità.

Il DISG svolge ricerca in Ingegneria Sismica ad ampio spettro, ottenendo finanziamenti pubblici europei e nazionali (ad es. dal Dipartimento di Protezione Civile, o finanziamenti regionali) e privati (es: ANAS, Autostrade, Ferrovie, Banca d'Italia). I docenti afferenti studiano la caratterizzazione del moto sismico; la sua modifica a causa delle condizioni geotecniche locali, anche in situazioni morfologiche complesse (es: am-



Torre civica di Rieti: soluzione con Tuned Mass Damper non convenzionali basati su ricerche DISG

plificazione delle onde nel sito archeologico del colle Palatino a Roma); l'effetto di tale moto su costruzioni civili e industriali, fino al più ampio ambito dell'analisi di rischio sismico dei sistemi infrastrutturali (strade, ponti, dighe, reti di distribuzione elettrica, idriche e gas, ad esempio in collaborazione con ENEL o nel pionieristico progetto SYNER-G); lo sviluppo di soluzioni di protezione innovative. Grazie all'ideale collocazione a cavallo tra le facoltà di Ingegneria e Architettura (il corso di Costruzioni in zone sismiche è impartito in entrambe, fin dagli anni '70), tale ricerca copre temi di fondamentale importanza quali la vulnerabilità e il rinforzo sismico delle strutture in muratura, unendo le elevate competenze sul comportamento meccanico di tali strutture (il DISG è uno dei luoghi di nascita dei metodi per l'analisi dei cinemati di collasso di tali strutture) con la sensibilità per gli aspetti architettonici, in

un continuo dialogo con i colleghi del restauro, al fine di concepire soluzioni sostenibili, che aumentino la sicurezza preservando il valore storico e artistico del nostro territorio. Allo stesso modo, il dipartimento si proietta nel futuro con: una ricerca volta alla caratterizzazione delle prestazioni sismiche delle componenti non strutturali, per ideare e sperimentare soluzioni a basso danneggiamento e alta efficienza energetica (il dipartimento

è uno dei soci di SPONSE); la ricerca nei sistemi strutturali innovativi, sostenibili e a controllo di danno, quali PRESS e PRES-LAM; lo sviluppo di sistemi di protezione passiva (dissipatori di energia). Il DISG è attivo nel trasferimento tecnologico, con spin-off universitari nel campo del monitoraggio dinamico di infrastrutture (principalmente ponti) e grandi strutture (anche a carattere monumentale, come il Colosseo e la Torre di Pisa), occupandosi di progettazione, aggiornamento e sviluppo di reti di sensori, come anche di identificazione e diagnostica strutturale. Il DISG, infine, contribuisce al miglioramento delle normative di settore, attraverso l'impegno dei suoi docenti nelle commissioni del CNR (DT212), del Ministero delle Infrastrutture e in ambito europeo (Eurocodice 8).



Studi sulla mitigazione della risposta sismica di costruzioni esistenti e nuove mediante dispositivi, sistemi e configurazioni innovative. Il caso della torre civica di Rieti

Hilti, il partner ideale nell'antisismica

Innovazione a Seismic Academy 2018, gotha dell'antisismica a cura di Hilti

Si è conclusa con successo il 3 ottobre a Roma, a Villa Miani, la VI edizione della Seismic Academy, evento nazionale organizzato da Hilti Italia con il fine di condividere lo stato dell'arte di ricerca e sviluppo nell'ambito dell'ingegneria sismica, riunendo i maggiori esperti internazionali di ingegneria strutturale e non. Hilti, leader a livello mondiale in sviluppo e realizzazione di prodotti, servizi e software per professionisti del mondo dell'edilizia, ha focalizzato la propria attenzione sul settore dell'antisismica, progettando e sviluppando soluzioni all'avanguardia in grado di resistere ad azioni sismiche, come i sistemi di fissaggio e ancoraggio meccanico e chimico, il supporto impiantistico e i prodotti per la



Prof. Antonio Borri, Prof. Andrea Del Grosso, Prof. Emidio Nigro, Prof. Raffaele Landolfo, Ing. Alfredo Ingletti, Ing. Carlo Beltrami, Ing. Joaquim Sardà, Prof. André Filiatrault, Dott. Peter Rupp

protezione antincendio passiva. Avvalendosi di collaborazioni costanti con enti e università internazionali, Hilti persegue il proprio obiettivo della sicurezza a prova di terremoto attraverso la ricerca,

uno dei punti cardine del Gruppo che ha permesso di accrescere la conoscenza sulla risposta a eventi sismici delle componenti più vulnerabili di un edificio. Hilti offre servizi per imprese e società di ingegneria in ogni fase del progetto, dallo sviluppo alla progettazione con il supporto di ingegneri e software dedicati, dalla consulenza telefonica alla formazione tecnica, al supporto con prove di pull-out in cantiere e non distruttive in situ. Tutto questo con il fine di aiutare a diminuire il rischio sismico delle costruzioni, proponendo soluzioni per diverse esigenze e qualificandosi come partner ideale nell'ambito dell'antisismica. Visita il sito www.hilti.it oppure il forum dedicato agli ingegneri Ask Hilti.

Piattaforma fintech per cedere il Sisma bonus

L'opportunità di unire fiscalità, finanza e tecnologia con WikiBuilding di H&D

Con l'opportunità del Sisma bonus, introdotta e aggiornata dalle ultime Finanziarie e confermata dalla Legge di Bilancio in fase di approvazione, un condominio soggetto ad interventi di messa in sicurezza sismica ha la possibilità di recuperare fino all'85% dell'investimento. Ma la vera novità per il condominio è che se sceglie di cedere il credito d'imposta, quell'85% non lo deve proprio pagare! Harley&Dikkinson ha industrializzato il flusso della riqualificazione degli edifici promuovendo e poi coglien-

do l'opportunità della cessione del credito d'imposta e rendendo disponibile e certa la liquidità attraverso la piattaforma WikiBuilding.it e un sistema bancario collaudato. L'obiettivo di H&D è da sempre quello di rendere i processi bancari e finanziari alla portata della persona che deve dunque rimanere al centro di tutta l'esperienza. In questo progetto è addirittura l'intera filiera a digitalizzarsi in modo trasparente ed efficiente permettendo alle piccole e medie imprese di costruire in tutta autonomia un'offerta con cessione del credito a co-

sti chiari per il condominio, anche grazie al coinvolgimento dell'industria a monte, quale acquirente finale del credito. Proprio per i chiarimenti forniti dalla Circolare 11/E dell'Agenzia delle Entrate, l'industria assume infatti un ruolo fondamentale in tutto il processo di cessione perché, attraverso l'implicazione diretta negli interventi detraibili, diviene, da un lato, protagonista della realizzazione concreta della cessione e, dall'altra, veicolo per l'applicazione di nuovi prodotti all'avanguardia con economie di scala per l'intera filiera.



Harley Dikkinson

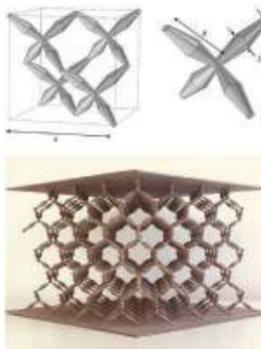
Una realtà eccellente, un possibile volano per l'economia del territorio

Sperimentazione avanzata nei laboratori del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno

In una regione ed un'area caratterizzata da un tessuto produttivo più povero di quello presente nelle regioni del nord, esistono nel campo della ricerca, della formazione e della produzione realtà altamente competitive. Tra queste, emerge il Dipartimento di Ingegneria Civile (DiCiv) dell'Università di Salerno, diretto dal prof. Vincenzo Piluso, da anni affermatosi come polo di eccellenza nel sud ed in Italia nell'ambito della ricerca e dell'alta formazione. Tale riconoscimento proviene in primo luogo dall'agenzia nazionale per la valutazione della ricerca universitaria (ANVUR), in occasione sia della VQR 2004-10, nella quale il DiCiv si è classificato al 2° posto nazionale fra le medie strutture operanti nell'Area 08b Ingegneria Civile e 1° dell'Italia centro-meridionale, sia della VQR 2011-14, con diversi settori che hanno conseguito

posizioni di vertice della graduatoria nazionale e con un Indicatore Standardizzato di Performance Dipartimentale (ISPD) pari a 98/100. Il successo poi nel 2017 del DiCiv al bando Miur "Dipartimenti di Eccellenza", oltre a confermare l'elevata qualità della ricerca né potenza ulteriormente le strutture di ricerca ed in particolare i laboratori, aprendoli a tecniche di indagine innovative che consentono al DiCiv di assumere un ruolo di riferimento non solo per il territorio campano. In particolare, il Laboratorio StrEngTH, già sede di importanti sperimentazioni finalizzate alla qualificazione di nuovi materiali, dispositivi sismici e strutture sismo-resistenti (foto), viene potenziato con l'attrezzatura di "prova pseudodinamica ibrida in tempo reale", tecnica attualmente sviluppata in pochissime università al mondo tra cui l'Università di Berkeley (USA) e la Tongji University (Cina) che consente di effettuare prove dinamiche di strutture in scala reale sottoposte ad azioni sismiche applicate con la reale velocità del terremoto. Nell'ambito dello stesso laboratorio, si prevede, inoltre, il potenziamento delle attrezzature per la diagnostica non distruttiva delle strutture esistenti civili, industriali e ponti, tema di grande attualità e di primaria importanza, integrando la tecnica dell'identificazione dinamica con la tecnica di misura delle emissioni acustiche e l'acquisizione di attrezzature per la sperimentazione dei materiali stradali. In ambito geotecnico, il laboratorio si avvarrà di un'apparecchiatura di taglio anulare e un'apparecchiatura a colonna risonante e taglio torsionale, due nuove attrezzature

progettate dai docenti del DiCiv e realizzate quindi come prototipi. La creazione di un nuovo Laboratorio di Prototipazione Rapida che utilizza processi di manifattura sottrattiva e additiva o "rapid prototyping" (RP) consentirà la realizzazione di oggetti, componenti e prodotti finiti partendo da modelli matematici tridimensionali realizzati in ambiente digitale ("digital mock-up"), strutturali e non, di particolare importanza architettonica, storica e tecnologica. Nel Laboratorio di Idraulica Ambientale e Marittima (LI-DAM) verranno ammodernate e potenziate le attrezzature per la sperimentazione mediante modellistica fisica di fiumi, canali ed in generale di fluidi granulari, di impiantistica civile e industriale. Infine, il laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale (SEED), già dotato di una sezione analitica all'avanguardia per la caratterizzazione ed il controllo della qualità delle acque, dei suoli contaminati, dei rifiuti e dell'aria, e di un avanzato laboratorio olfattometrico con la realizzazione di un brevetto



Geometria della cella unitaria "pentamode" e campione realizzato mediante stampa 3d.

su un nuovo prototipo di naso elettronico (e.Nose, foto in riquadro) e altri sul trattamento avanzato di matrici ambientali e sulla bonifica di acque di falda, prevede il potenziamento delle capacità analitiche con l'acquisto di strumentazioni di ultima generazione per la determinazione di contaminanti emergen-

ti nell'ambiente e la realizzazione di una sezione dedicata alla sperimentazione a scala pilota e prototipazione di nuove tecnologie ambientali con l'installazione di attrezzature ed impianti pilota per il trattamento avanzato delle acque, la produzione di biocompostibili ed energia e l'abbattimento delle emissioni gassose e gas climalternati. La presenza sul territorio di una struttura di ricerca e di formazione estremamente attiva ed attenta alle innovazioni e all'avanzamento delle conoscenze nel settore dell'ingegneria civile e ambientale rappresenta un valore aggiunto per la competitività delle imprese campane e più in generale italiane come testimoniato dai numerosi progetti di ricerca applicata e convenzioni che vedono il DiCiv quale partner scientifico di molte importanti realtà imprenditoriali nazionali e internazionali e di numerose realtà imprenditoriali locali che seppur meno note operano con grande intelligenza e lungimiranza nell'alveo dell'innovazione e dell'avanguardia tecnologica.



Prova pseudodinamica su un edificio in acciaio di due piani in scala reale (laboratorio StrEngTH)



Nodo trave-colonna dissipativo ad attrito FREEDAM



Naso elettronico brevettato dal laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale (SEED)

Protezione sismica delle strutture
Collegamenti innovativi FREEDAM ed impiego di "metamateriali" come isolatori e dispositivi antisismici di nuova generazione

Nella concezione più moderna delle strutture antisismiche viene posta grande attenzione alla massimizzazione delle capacità della struttura di dissipare elevate quantità di energia in occasione di sismi violenti e nello stesso alla minimizzazione del danneggiamento delle componenti strutturali e non strutturali. Perfettamente in linea con tale filosofia, due proposte innovative sono state sviluppate nel laboratorio "STRUCTURAL ENGINEERING TESTING HALL" (StrEngTH) del DiCiv. La prima consiste nella messa a punto di un sistema di dissipazione supplementare realizzato mediante l'inserimento nella struttura in corrispondenza dei nodi trave-colonne di dispositivi di collegamento innovati ad attrito (foto), disponibili sotto il marchio FREEDAM del DiCiv, capaci di offrire un'adeguata rigidità per un uso confortevole della struttura in condizioni di esercizio ma di dissipare elevate quantità di energia in occasione di eventi sismici violenti preservando dal danneggiamento l'intera struttura e le componenti non strutturali.

La seconda proposta scaturisce dall'attenzione sempre maggiore rivolta dal mondo della ricerca scientifico-tecnologica alla progettazione di nuovi materiali artificiali, che posseggano caratteristiche meccaniche non convenzionali e non disponibili in natura. Si tratta di nuovi materiali con architettura interna, "metamateriali", impiegati per la realizzazione di un brevetto per invenzione industriale relativo ad un isolatore sismico di nuova generazione, formato da reticoli strutturali noti col nome di "pentamode" alternati a strati di irrigidimento in lamierini metallici, con proprietà regolabili in funzione delle caratteristiche dell'edificio, infrastruttura o attrezzatura/macchinario da isolare dalle vibrazioni sismiche e facilmente realizzabile con una stampante 3d (foto). Si tratta del Brevetto Italiano No. 102015000015521, commercializzato dallo spin-off dell'Università di Salerno Newmatt "New Materials and Techniques for Sustainable Engineering".
www.newmatt.it