

Parole chiave: adeguamento sismico, bio-materiali e riuso

Parigi. Le Jec (Journées Européennes des Composites) promuovono l'uso dei materiali compositi in vari settori, tra cui quello aerospaziale, elettrico, automobilistico, marino, eolico. La fiera, svoltasi come di consueto a Parigi (dal 13 al 15 aprile), continua a crescere e affronta temi nuovi, come quello dei bio-compositi (bio-resine e bio-fibre) e del riciclo. Gli stand di materie prime, macchine per la lavorazione, prodotti finiti, sono oramai un migliaio; quest'anno l'Italia era il paese ospite d'onore. Accanto alla fiera, che ha dato spazio anche a realizzazioni in situ e a scala reale, hanno avuto luogo conferenze a tema sugli sviluppi della ricerca e sugli esiti delle realizzazioni. Qui non tirava aria di crisi, come confermato dalle presenze e dalla vivacità delle contrattazioni e degli scambi tra scienziati, tecnologi, uomini d'affari, in una piattaforma che comprende materie prime, prodotti intermedi, fruitori finali, attrezzature, software e ricerca. L'impiego di materiali fibrorinforzati (Fiber Reinforced Polymers) per il rinforzo esterno di strutture esistenti diviene sempre più frequente in ragione di leggerezza, facilità di applicazione, durabilità e notevoli proprietà meccaniche di rigidità e resistenza. La loro efficacia è eccellente anche nell'adeguamento antisismico. Tra le applicazioni è stata premiata la «tappezzeria antisismica» per il rinforzo di strutture vulnerabili al sisma, come le murature. Il tessuto, che presenta un rinforzo biassiale e multiassiale composto di materiali differenti (vetro, fibre di carbonio o polipropilene) a seconda del caso, è provvisto di sensori che possono registrare misure statiche o dinamiche prima, durante e dopo un sisma. In caso di frattura, la muratura è tenuta insieme dal tessuto. Grazie ai sensori possibile monitorare lo stato di salute delle strutture in qualsiasi momento della loro vita (Shm, Structural Health Monitoring), prevedendo così un sistema di manutenzione mirata. L'applicazione è frutto del progetto «Polytect, Polyfunctional Technical Textiles Against Natural Hazard», finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del Sesto programma quadro di ricerca, coordinato dall'italiana D'Appolonia Spa e che vede la partecipazione del Karlsruhe Institute of Technology (Germania) e di altri 23 partner.

Per la conservazione e la messa in sicurezza della chiesa di Madonna di Centurella all'Aquila, colpita dal sisma abruzzese, è stato utilizzato un rinforzo in Frcm (composito fibroso a matrice cementizia di Ruredil Spa). E ancora, va annotato lo sviluppo dei cosiddetti ibridi con fibre metalliche (in particolare il titanio, di produzione Angeloni srl), che possiedono una memoria

d'impatto a bassa energia, permettendo così di localizzare immediatamente il danno, di arrestare la propagazione della lesione e di ammettere un comportamento a rottura non fragile. I fibrorinforzati con fibre di lino presentano una buona capacità di assorbimento delle vibrazioni e caratteristiche di coibenza acustica, sono molto leggeri e riciclabili, ma le applicazioni all'edilizia sono per ora limitate a elementi non strutturali, come i pannelli isolanti di rivestimento. Essendo infatti le caratteristiche meccaniche molto inferiori a quelle dei loro affini in materiale minerale, al fine d'incrementarle, le fibre di lino possono essere utilizzate in un ibrido con quelle di carbonio, vetro, aramide o basalto.

La tematica del ciclo di vita, e quindi dello smaltimento e del riuso delle fibre composite, è stata evocata da una scultura in materiale bio-composito (pensata dai danesi 3XN Architects con Cowi, StageOne e altre imprese specializzate, premiata nella categoria «Environment & Recycling» ed esposta al Louisiana Museum di Copenaghen), di geometria nastriforme a richiamare il ciclo della natura, dotata d'intelligenza integrata e dunque capace d'interazioni dinamiche con l'ambiente esterno. Un bio-composito in fibre di lino e resina biologica (in alternativa alla fibra di vetro), ne costituisce il guscio esterno, mentre l'interno è in fogli di sughero in luogo di polistirolo espanso; in sommità sono collocati pannelli solari. Un primo rivestimento, dotato di una nanostruttura idrofila, rende la superficie auto-pulente, mentre un ulteriore rivestimento decompone fino al 70% delle sostanze inquinanti da smog, grazie a processi chimici di fotocatalisi. Infine, gli elementi piezoelettrici integrati al pavimento generano corrente elettrica sfruttando il transito dei passanti e garantendo così autonomia energetica alla struttura.

Tra le realizzazioni in scala reale, degno di nota un ponte carrabile a scopo militare e di protezione civile, di produzione tedesca con struttura modulare, trasportabile in elicottero, interamente in Cfrp (Carbon Fiber Reinforced Polymer). Con un peso di 3,5 tonnellate per 20 m di luce e 2,75 di carreggiata, è assemblabile in un'ora da sei persone: i pannelli sono intercambiabili ed è composto da 100 singoli elementi, caratteristica che ne facilita il montaggio, la riparazione e la sostituzione dei pezzi. I 20.000 cicli di carico cui è stato sottoposto con varie categorie di veicoli non hanno prodotto alcun tipo di degrado della struttura.

About Author



[Laura Ceriolo](#)

Insegna all'ULB e al Politecnico di Bruxelles, e all'EPFL di Losanna. Si è laureata in architettura a Venezia (IUAV), poi specializzata all'Ecole normale supérieure di Cachan-Parigi. È dottore di ricerca in Storia delle scienze e delle tecniche costruttive, ha frequentato il master in Ponti dell'ENPC di Parigi, sempre sostenuta da solide fondamenta umanistiche, preziosa eredità della formazione liceale classica. Ha insegnato presso le Università di Architettura di Venezia, Losanna, Mendrisio. Per 10 anni è stata redattrice della rivista svizzera "Archi", e collabora tra gli altri con "Tracés" e "il Corriere del Ticino". Ha vinto per due anni consecutivi il Premio giovani ricercatori del Murst. A Venezia ha restaurato – primo esempio al mondo – un ponte in ghisa storico con fibre aramidiche (AFRP). I suoi ambiti di ricerca sono, oltre alla meccanica della frattura dei materiali fragili e il restauro con i materiali compositi, la storia dei materiali, dell'ingegneria e delle tecniche costruttive. Ha partecipato alla 14. Mostra internazionale di architettura di Venezia con l'evento collaterale: „Gotthard Landscape-the unexpected view“. Ha curato mostre di architettura e strutture a Venezia, Torino e Ginevra. È stata direttrice responsabile della Fondazione Wilmotte di Venezia; perito tecnico d'ufficio del Tribunale civile di Venezia; membro attivo di varie associazioni di ingegneria, per l'arte e la storia dell'ingegneria, è autrice di numerose pubblicazioni. Collabora con la Società svizzera degli ingegneri e degli architetti

[See author's posts](#)

[+](#) Condividi