



## IoT per monitoraggio integrato degli edifici: il prefabbricato intelligente

*Manini Connect è l'innovativo sistema di monitoraggio attivo delle strutture prefabbricate in grado di rilevare anomalie statiche e dinamiche relative alle sollecitazioni cui è sottoposta la struttura.*

*L'integrazione di sensori di ultima generazione all'interno dei principali elementi strutturali di un edificio prefabbricato, la trasmissione wireless dei dati al Cloud e l'elaborazione automatizzata real time permette di evidenziare eventuali anomalie di comportamento della struttura a seguito di eventi straordinari. Sfruttando efficacemente le principali tecnologie abilitanti dell'IoT e dell'innovazione digitale, si è pervenuti così allo sviluppo di edifici prefabbricati intelligenti e autodiagnostici, favorendo la ricerca scientifica nell'ambito del monitoraggio strutturale.*

*L'avanzamento tecnologico è rappresentato dalla diffusione di strutture intelligenti in edilizia che, attraverso un opportuno sistema di sensori e un'appropriate elaborazione dati, forniscono informazioni sull'evoluzione del proprio comportamento sotto sollecitazioni dinamiche, riuscendo così a prevenire eventuali danneggiamenti e collassi dovuti a eventi eccezionali, nell'ottica della sicurezza e della prevenzione.*

Analisi del problema

Un edificio in condizioni statiche di normale esercizio risente delle tensioni indotte sui suoi elementi strutturali a causa di azioni esterne di normale entità quali pioggia, vento e neve.

Quando queste azioni naturali colpiscono l'edificio con entità superiori alla media, e con azioni straordinarie (terremoto, piogge forti ed improvvise, venti forti e neve) i componenti strutturali subiscono delle variazioni nelle tensioni degli elementi dovute all'ingente quantità di sollecitazioni dinamiche registrate. Queste compromettono la vita nominale dell'edificio alterandone in modo più o meno permanente le caratteristiche strutturali. In relazione ai dati statistici registrati negli ultimi anni, le NTC 2018 hanno sensibilizzato l'utente a una salvaguardia maggiore delle nuove strutture. La Manini Prefabbricati S.p.A. affonda le sue radici in Umbria, terra di terremoti che ciclicamente si succedono ferendo il territorio, nel tessuto socioeconomico ed edilizio.

Da qui e dall'attenta osservazione delle catastrofi che negli ultimi anni hanno duramente colpito l'Italia (sismi, trombe d'aria, alluvioni), nasce l'idea di un sistema di monitoraggio completo dell'edificio.



Soluzione tecnologica

Il **Manini Connect** brevettato nel 2017 dalla Manini Prefabbricati S.p.A. è sviluppato in linea con la deriva dell'industria 4.0 e dell'Internet of Things e rappresenta lo stato



dell'arte in termini di sicurezza, **prevenzione e gestione intelligente delle strutture prefabbricate**. Il monitoraggio dinamico delle strutture oggi può rappresentare un reale vantaggio al fine di effettuare le dovute manutenzioni in maniera tempestiva.

Il progetto è stato sviluppato con il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università di Perugia e con la società Umbra Control specializzata in sistemi di sicurezza innovativi e Building Automation.

L'introduzione e la commercializzazione del Manini Connect ha permesso lo sviluppo di un nuovo settore aziendale generando nuovi profitti e nuove risorse, così da ampliare il mercato e la Vision aziendale.

Il Manini Connect ha sostanzialmente ribaltato il tradizionale rapporto tra l'azienda e il cliente consolidando la propria fiducia nel post-vendita. La strategia dell'azienda ha significato una fidelizzazione con il cliente che prima si interrompeva al momento della vendita dell'immobile.

Tra gli obiettivi principali vi è la modernizzazione del Made in Italy, spostando i vantaggi competitivi sulla qualità piuttosto che sulla riduzione dei costi. In questa ottica strategica lo sviluppo di strutture intelligenti e autodiagnosticanti innova il mercato delle costruzioni prefabbricate.

Il progetto risponde inoltre agli obiettivi specifici previsti dal *Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR) 2018-2020*, relativamente all'Asse 8: prevenzione sismica e sostegno alla ripresa dei territori colpiti dal terremoto. Si tratta infatti della progettazione di un sistema che sempre più porterà innovazione nell'ambito della mitigazione del rischio sismico, con particolare riferimento al comparto produttivo che riveste un ruolo chiave per la ripresa economica dei territori colpiti da calamità e per la resilienza complessiva del territorio.

Progetti di ricerca correlati

Il progetto si inserisce nella scia di altri progetti di ricerca universitari condotti dal gruppo di lavoro del dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale di Perugia sia a livello Nazionale che Internazionale, tra i quali:

- Progetto di ricerca "HERACLES – Heritage Resilience Against CLimate Events on Sites" nell'ambito della programmazione H2020.
- Progetto di ricerca "SMART-BRICK: Novel strainsensing nanocomposite clay brick enabling self-monitoring masonry structures", finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca nell'ambito del programma PRIN 2015.
- Progetto di ricerca "DELPHI: tecnologie innovative per il monitoraggio e la conservazione preventiva dei beni monumentali soggetti al rischio sismico.
- Progetto di ricerca "Il monitoraggio strutturale per la salvaguardia dei beni Monumentali: il campanile della Basilica di San Pietro (PG) e Assisi".

Monitoraggio attivo delle strutture prefabbricate: il sistema innovativo Manini Connect  
Descrizione del progetto

Il progetto rispecchia le finalità del quadro strategico regionale 2014-2020 e in particolare della Strategia di Ricerca e Innovazione per la Specializzazione Intelligente della Regione Umbria, ed è coerentemente inserito nelle strategie politiche nazionali ed europee in tema di Fabbrica Intelligente e Industria 4.0.

In accordo a tali politiche, il progetto mira all'**innovazione nella produzione di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, finalizzata ad integrare elementi innovativi** (sensori, sistemi di conversione analogico/digitale e trasmissione dati) nei componenti strutturali e **tecnologie abilitanti dell'ICT e dell'IoT**. Il progetto ha come obiettivo lo sviluppo e la realizzazione di un sistema intelligente per il monitoraggio permanente della risposta strutturale di edifici prefabbricati in c.a., finalizzato alla prevenzione del danneggiamento.



Il **monitoraggio strutturale in continuo** costituisce una metodologia molto promettente per la protezione sismica preventiva delle costruzioni, che sta riscontrando notevole interesse sia a livello nazionale che internazionale.

Il progetto ha previsto fin da subito di integrare, in fase di produzione, all'interno di specifici componenti strutturali di calcestruzzo armato per edifici industriali prefabbricati, opportuni **sensori in grado di misurare grandezze statiche o dinamiche** (e.g. inclinometri, trasduttori di spostamento, accelerometri), sensori capacitivi nei pluviali per monitorare il corretto deflusso dell'acqua in copertura e reflusso dalle reti fognarie e una stazione meteo all'esterno per monitorare la spinta del vento e parametrizzare le azioni naturali a cui è sottoposta la struttura. Sono utilizzati anche **sensori di temperatura e umidità** per permettere di depurare i dati da effetti legati alle variazioni delle condizioni ambientali e valutare al contempo le condizioni di benessere termoisolometrico in riferimento ai principali parametri di qualità del luogo di lavoro al fine di garantire, in primo luogo, le migliori condizioni di salute degli occupanti oltre alla massima efficienza dell'impiantistica del fabbricato.

**... CONTINUA LA LETTURA NEL PDF ALLEGATO**

La presente memoria è tratta da **Italian Concrete Days - Aprile 2021** organizzati da aicap e CTE

**SCARICA L'ARTICOLO COMPLETO IN ALLEGATO**

