DALLA CHIESA DI SANTA MARIA GORETTI AL SISMA 2016

CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY

Una ingegneria che prevede, non attende

di Ing. Diego Dell'Erba



Il presente articolo ripercorre l'evoluzione del monitoraggio strutturale intelligente attraverso esperienze tecniche maturate nel tempo
e promosse dall'Ing. Diego Dell'Erba.

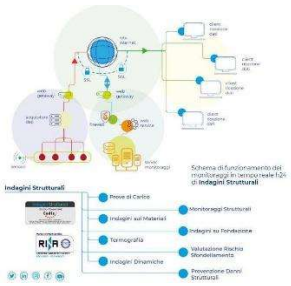
Anno 2026

DALLA CHIESA DI SANTA MARIA GORETTI AL SISMA 2016

CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY

Una ingegneria che prevede, non attende







ABSTRACT

La presente relazione ripercorre l'evoluzione del monitoraggio strutturale intelligente attraverso esperienze tecniche maturate nel tempo e promosse dall'Ing. Diego Dell'Erba. Dalle prime applicazioni di sensori a fibra ottica nella Chiesa di Santa Maria Goretti, passando per il sistema avanzato realizzato su Palazzo Mannetti dopo il sisma del 2009, fino ai cantieri della ricostruzione post-terremoto 2016 nel territorio di Accumoli, emerge un nuovo paradigma tecnico.

Tale paradigma, denominato **CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY**, integra strutture reali, sensori intelligenti, banche dati, Digital Twin, Intelligenza Artificiale e manutenzione predittiva, trasformando la sicurezza da attività episodica a processo continuo.

La relazione evidenzia inoltre il ruolo svolto da eventi pubblici, pubblicazioni tecniche e iniziative divulgative promosse per diffondere una nuova cultura dell'ingegneria: non attendere il danno, ma prevederlo e prevenirlo.

ABSTRACT

This report retraces the evolution of intelligent structural monitoring through technical experiences developed over time and promoted by Engineer Diego Dell'Erba. From the first applications of fiber optic sensors in the Chiesa di Santa Maria Goretti, through the advanced monitoring system implemented at Palazzo Mannetti after the 2009 earthquake, up to the post-2016 earthquake reconstruction sites in the territory of Accumoli, a new technical paradigm clearly emerges.

This paradigm, named **CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY**, combines physical structures, smart sensors, databases, Digital Twins, Artificial Intelligence and predictive maintenance, transforming safety from an occasional task into a continuous process.

The report also highlights the role of public events, technical publications and outreach initiatives promoted to spread a new engineering culture: not waiting for damage, but predicting and preventing it.

1. INTRODUZIONE

Nel mondo tradizionale delle costruzioni, la sicurezza è stata per lungo tempo considerata un fatto statico: progetto iniziale, collaudo finale e controlli saltuari nel tempo.

L'esperienza maturata nei territori colpiti dai terremoti italiani ha dimostrato invece che la sicurezza reale deve essere dinamica, evolutiva e fondata sulla conoscenza continua del comportamento delle opere.

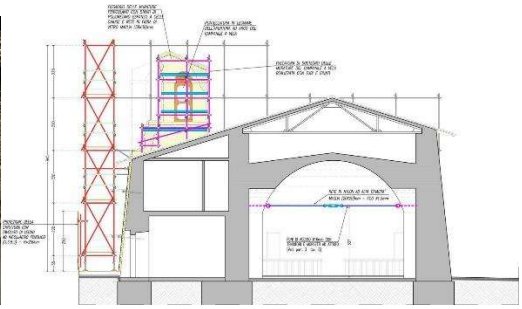
Da questa consapevolezza nasce una nuova visione dell'ingegneria promossa dall'Ing. Diego Dell'Erba:

CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY

Una ingegneria che prevede, non attende.

2. LE ORIGINI: CHIESA DI SANTA MARIA GORETTI





Tra le prime applicazioni significative si colloca il progetto relativo alla Chiesa di Santa Maria Goretti.

In una fase storica nella quale il monitoraggio continuo era ancora poco diffuso, vennero introdotti sensori a fibra ottica finalizzati al controllo nel tempo della struttura.

Il principio innovativo era semplice:

- una struttura non deve essere solo calcolata
- deve essere osservata
- deve essere seguita nel tempo
- deve fornire segnali utili alla prevenzione

Questo rappresenta uno dei primi passi verso la sicurezza intelligente.

3. IL CASO EMBLEMATICO: PALAZZO MANNETTI





Dopo il terremoto del 2009, nel centro storico di L'Aquila, il paradigma evolve con il caso di Palazzo Mannetti.

Il progetto prevedeva:

- 22 sensori a fibra ottica distribuiti nei maschi murari
- accelerometri per il controllo dinamico
- centraline di acquisizione dati
- sistema di allerta tramite SMS
- procedure di verifica post-evento sismico

Il sistema era finalizzato al controllo statico e dinamico dell'edificio, con supporto al piano manutentivo e gestione del rischio sismico

Per la prima volta un edificio storico non veniva soltanto ricostruito, ma anche "ascoltato".

4. IL SISMA 2016 E IL REATINO





Il terremoto del 24 agosto 2016 colpisce duramente Accumoli, Amatrice e numerosi borghi del reatino.

La ricostruzione diventa occasione per un ulteriore salto culturale:

non rifare semplicemente ciò che c'era prima, ma costruire meglio.

Nei cantieri di Colleposta Comune di Accumoli si sperimentano:

- sistemi costruttivi evoluti
- controllo qualità avanzato
- gestione documentale digitale
- verbali tecnici con immagini
- archivio storico delle lavorazioni
- preparazione al Digital Twin dell'opera

5. NASCE IL VERBALE DIGITALE DI CANTIERE





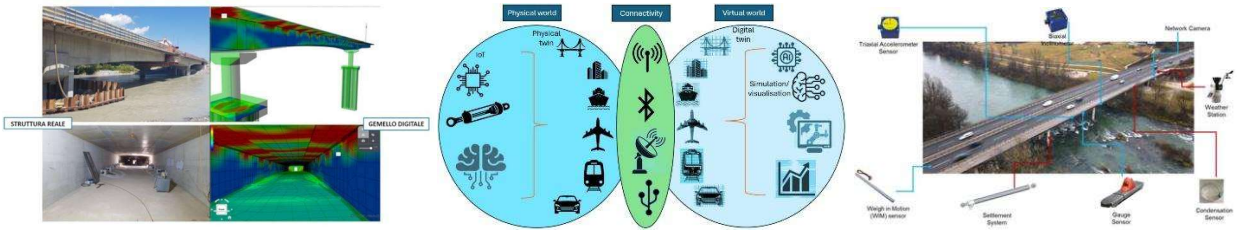
Una delle innovazioni più significative è il Verbale Digitale di Cantiere.

Il verbale non nasce più solo dalla visita fisica del Direttore dei Lavori, ma integra:

- fotografie tecniche
- cronologia delle lavorazioni
- verifica remota
- confronto con progetto
- archivio permanente
- futura elaborazione IA

Questo consente un controllo continuo e tracciabile delle opere

6. IL SIGNIFICATO DI CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY



Il paradigma CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY unisce due mondi.

Physical

L'opera reale:

- edifici
- ponti
- viadotti
- scuole
- ospedali
- chiese
- infrastrutture

Cyber

Il sistema intelligente:

- sensori
- dati continui
- software di controllo
- cloud
- Digital Twin
- Intelligenza Artificiale
- algoritmi previsionali

Risultato

Le opere non restano mute.

Diventano sistemi osservabili, comprensibili e proteggibili nel tempo.

7. IL RUOLO PUBBLICO E DIVULGATIVO

L’Ing. Diego Dell’Erba ha promosso negli anni:

- convegni pubblici
- eventi tecnici
- incontri istituzionali
- articoli divulgativi
- campagne informative
- relazioni tecniche
- pubblicazioni a respiro internazionale

L’obiettivo è diffondere una nuova cultura della sicurezza infrastrutturale.

8. DALLA MANUTENZIONE REATTIVA A QUELLA PREDITTIVA

Si passa da:

- controllo sporadico
- manutenzione dopo il danno
- costi emergenziali elevati
- rischio di intervento tardivo

a:

- controllo continuo
- manutenzione predittiva
- riduzione dei costi futuri
- maggiore tutela della popolazione

9. CONCLUSIONI

Dalla Chiesa di Santa Maria Goretti a Palazzo Mannetti, fino ai cantieri di Accumoli, emerge una linea evolutiva coerente.

L’ingegneria del XXI secolo non può limitarsi a costruire opere nuove. Deve garantire che restino sicure durante tutta la loro vita utile.

Questo è il senso profondo del paradigma:

CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY

Usare il digitale per proteggere il reale.

Le opere devono essere:

- costruite bene
- monitorate nel tempo
- comprese attraverso i dati
- mantenute prima del danno
- difese con intelligenza

CHIUSURA FINALE

La vera modernità non è costruire più in fretta.
È costruire opere che possano essere controllate, comprese e protette nel tempo.

Una ingegneria che prevede, non attende.

Ing. Diego Dell’Erba

L’Ing. Diego Dell’Erba è un ingegnere nucleare multidisciplinare con oltre cinquant’anni di attività professionale svolta in Italia e all’estero nei settori dell’ingegneria civile, strutturale, geotecnica e della sicurezza delle opere complesse.

Laureato alla Sapienza di Roma, ha maturato una lunga esperienza nella progettazione, direzione lavori e gestione tecnica di interventi su edifici, infrastrutture, territori fragili e ricostruzioni post-sisma.

Nel corso della carriera ha sempre affiancato alla competenza tradizionale una costante attenzione all’innovazione tecnologica, introducendo soluzioni avanzate di monitoraggio strutturale, sensori a fibra ottica, Digital Twin, manutenzione predittiva e modelli di controllo evoluto dei cantieri.

È tra i promotori del paradigma **CYBER–PHYSICAL STRUCTURAL SAFETY**, orientato a una ingegneria capace di prevedere il rischio e proteggere nel tempo persone, patrimoni e infrastrutture.

Ha collaborato con università, enti di ricerca e istituzioni pubbliche, promuovendo eventi, studi e iniziative divulgative finalizzate alla diffusione di una nuova cultura della sicurezza tecnica: dinamica, intelligente e preventiva. La sua attività professionale continua ancora oggi con particolare attenzione alla ricostruzione post-sisma e all’innovazione applicata al territorio.