

**PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE E GESTIONE DI SISTEMI DI SENSORI
BASATI SU TECNOLOGIA IN FIBRA OTTICA PER IL MONITORAGGIO
STRUTTURALE DI COMPLESSI ARCHITETTONICI**

MONITORAGGIO STRUTTURALE DI OPERE PROVVISORIALI

Gli interventi in emergenza di messa in sicurezza degli edifici (sebbene presupposti di valenza temporanea) devono spesso restare in esercizio a lungo prima che si effettuino gli interventi definitivi di recupero strutturale. Trattandosi solitamente di strutture il cui stato tensionale è fortemente influenzato dalla statica dell'edificio, risulta possibile strumentarle per effettuare monitoraggi strutturali, sia al fine della sicurezza contingente sia al fine di ottimizzare il progetto di recupero definitivo. Inoltre, in caso di terremoti con importante attività secondaria, il monitoraggio può fornire riscontro dell'adeguatezza dell'intervento.

I sensori FBG consentono lo sviluppo di sistemi di monitoraggio strutturale che hanno caratteristiche ottimali per le opere provvisorie, come ad esempio: facilità di installazione su legno, metallo e muratura; facilità di cablaggio in serie di molti sensori; alta affidabilità in regime statico e dinamico; eccellente resistenza a condizioni ambientali e climatiche avverse.

La tecnologia FBG è stata applicata con successo per monitorare presidi per la messa in sicurezza in emergenza della chiesa di S. Maria delle Grazie in Colleposta, danneggiata dal terremoto occorso nel centro Italia nell'agosto del 2016. Nell'ambito del Progetto COBRA finanziato dalla Regione Lazio, l'intervento è stato effettuato in collaborazione da INGEGNERIA INTEGRATA di Ing. Diego Dell'Erba, Ufficio Tecnico della Diocesi di Rieti ed ENEA.



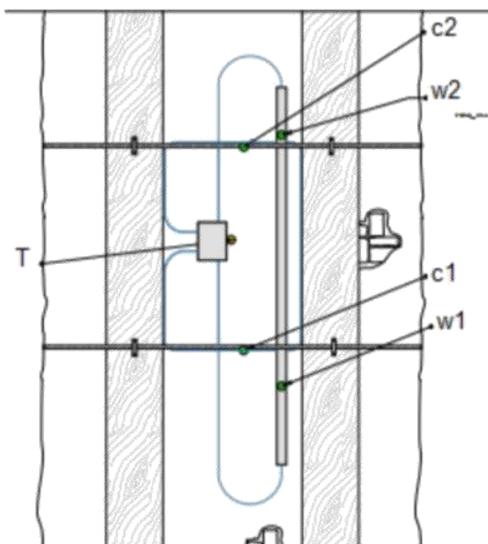
cobra.enea.it

Progetto CO.B.R.A: sviluppo e diffusione di metodi, tecnologie e strumenti avanzati per la Conservazione dei Beni culturali, basati sull'applicazione di Radiazioni e di tecnologie Abilitanti. Finanziamento Regione Lazio - Progetti di Ricerca Presentati da Università e Centri di Ricerca.

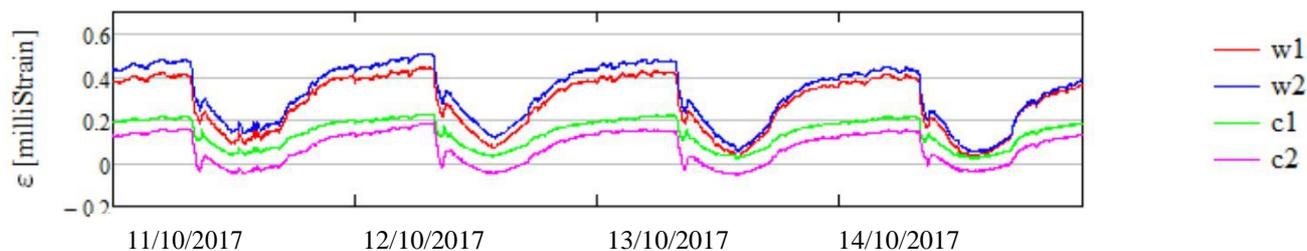
Dimostratore chiesa Santa Maria delle Grazie, Accumuli Colleposta

Dr. Michele Arturo Caponero
Ing. Diego Dell'Erba
Ing. Pierluigi Pietrolucci

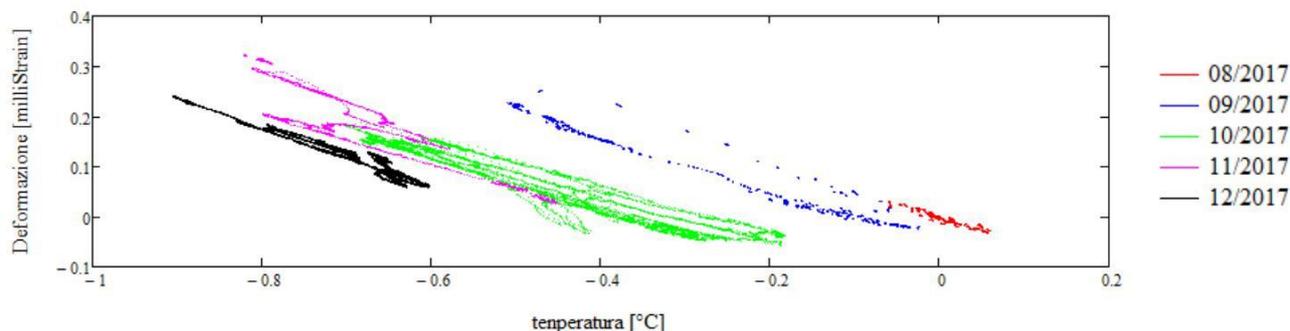
ENEA, Centro Ricerche Frascati; michele.caponero@enea.it
INGEGNERIA INTEGRATA di ing. Diego Dell'Erba; info@ingdiegodellerba.it
Ufficio Tecnico Chiesa di Rieti; ufficiotecnico@chiesadiriети.it



Le mura perimetrali della chiesetta sono state confinate con cavi metallici e palanche in legno. Sensori FBG con funzione di strain gauges sono stati installati sui cavi tesi orizzontalmente e su dime placcate verticalmente in superficie sulle mura; sensori FBG per lamisura della temperatura consentono la esecuzione delle misure di strain in modalità di compensazione termica. La figura mostra il presidio realizzato, con schematica rappresentazione della disposizione dei sensori di un set dei sensori di temperatura (T) strain ai cavi (c) e linea d'asse delle mura (w).



Sensore al muro w1. Esempio (5 giorni) di monitoraggio continuativo in regime statico e compensazione termica. La traccia evidenzia il ciclo circadiano ma non si ha evidenza di discontinuità o variazioni improvvise dell'andamento, tipiche segnature che denunciano la possibilità di alterazioni importanti delle condizioni statiche.



Sensore c2 al cavo: correlazione fra le variazioni di strain e di temperatura. I dati afferenti a diverse campagne di misura sono mostrati con segno diverso. La correlazione evidenzia ampia dispersione, oltre a trend temporale con drift da Settembre a Dicembre. Tale drift non può essere attribuito alla variazione della temperatura media stagionale, non ricorrendo con simile ampiezza per alcun altro sensore (qui non mostrati). Ulteriore analisi dei dati mostra che il trend presenta chiara correlazione con gli eventi sismici occorsi nel periodo di osservazione.