

Michele Arturo Caponero, Rosaria D'Amato, Andrea Polimadei, Gaetano Terranova
ENEA- FSN- TECFIS- MNF C.R. Frascati, V. e. Fermi 44, Frascati

Attività svolta nel primo trimestre per il T6.5

E' stata eseguita installazione dimostrativa di sensori basati su tecnologia in fibra ottica per il monitoraggio di parametri ambientali e dati strutturali presso la torre L3 del complesso delle Mura Aureliane. Con esecuzione di campagna di acquisizione continuativa per circa un mese.

La torre L3 è la terza torre del tratto delle Mura denominato 'L' che ha inizio a porta San Sebastiano e termina a Porta Ostiense; la torre L3 è la terza da porta San Sebastiano. La torre L3, come la maggior parte delle torri delle Mura Aureliane, è con muratura a pietre sbazzate ed il vano al livello del camminamento delle mura è a sezione approssimativamente quadrata. Nell'attuale stato conservativo il livello superiore di guardia non è accessibile ed è stato soggetto a rifacimento assunto funzione di copertura del vano della torre. La torre presenta un quadro fessurativo non critico, con presenza di due fessure di maggiore ampiezza ed estensione presenti sia sulla parete Est (affaccio verso porta San Sebastiano) sia sulla parete Ovest (affaccio verso porta Ostiense).



La torre L3 delle Mura Aureliane, nei pressi di porta San Sebastiano.

I sensori sono stati sviluppati e prodotti in ENEA, utilizzando come elemento sensiente fibra ottica 'nuda' (solo fibra con coating in acrilato, diametro esterno 0.25mm) realizzando un sistema meccanico di interfaccia per la funzione di fessurimetro ed un coating polimerico igroscopico per la funzione sensore RH; la funzione di sensore di temperatura resta intrinseca in entrambe le configurazioni.

Per la funzione di fessurimetro è stata adottata una configurazione realizzata modificando un dispositivo classico a nonio con lettura ottica; tale dispositivo è stato dotato di un archetto in acciaio armonico sul quale era stato preventivamente installato il sensore FBG. Il calibro a nonio con lettura ottica consente la esecuzione di misurazioni classiche, rendendo possibile al contempo il confronto con i dati misurati con il sensore in fibra ottica.



Fessurimetro in fibra ottica in fase di calibrazione in laboratorio ENEA.



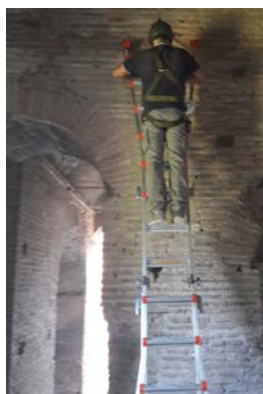
Sensori RH in fibra ottica realizzati con coating in Agarose.

Per la funzione di sensore RH è stato utilizzato coating in Agarose di piccolo spessore, depositato con procedura di bagno in stampo ed essiccazione in ambiente controllato.

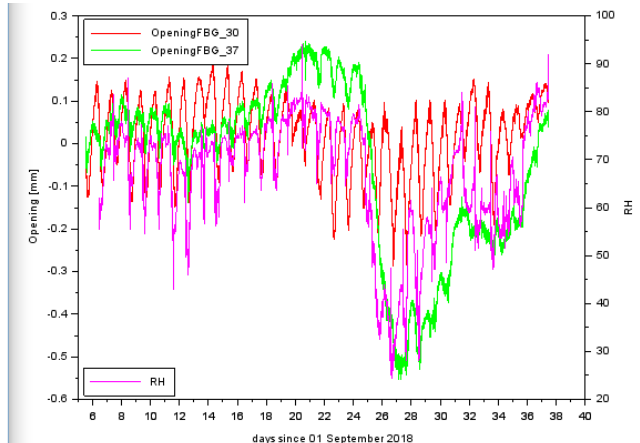
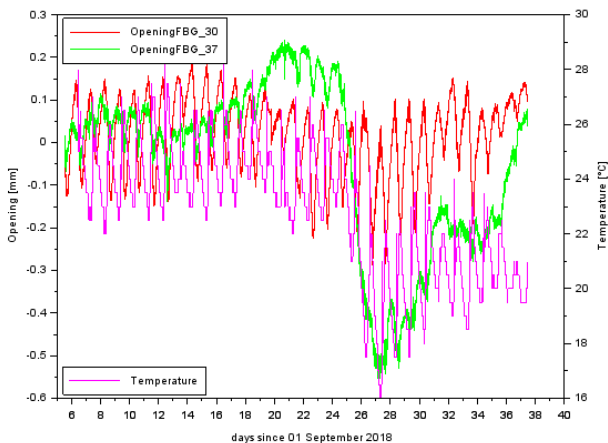
La installazione è stata eseguita applicando n.2 sensori sulla fessura in parete Ovest e n.1 sensore in parete Est. Sulla parete Est i sensori sono stati applicati a quota inferiore e quota superiore rispetto alla quota della catena murata nella parete. I sensori sono protetti in box plastico, dei quali si prevede sostituzione con griglia metallica brunita di minore dimensione ed impatto visivo; il cablaggio è in cavetto in fibra ottica diametro 0.9mm di minima visibilità.



Sensore su parete Ovest (immagine sx) e sensori su parete Est (immagine dx); si notano mattoni di colore diverso, da operazione di cuci-scuci per la collocazione delle catene murate.



Attività di installazione (immagine sx); sensore in posizione, box protettivo aperto (immagine dx).



Time History acquisizione continuativa 37gg su parete Est. Plot sx: per correlazione della apertura con la temperatura.
Plot ds: per correlazione della apertura con RH.

Il monitoraggio ha come obiettivo monitorare la appurata sofferenza delle Mura Aureliane per fenomeni di imbibizione conseguenti le precipitazioni atmosferiche, sia per strutture realizzate con muratura in sola pietra come nel caso delle Torri, sia per tratte in muratura a sacco con cortine in pietra e riempimento con materiale incoerente.

La installazione ha carattere permanente essendo i sensori idonei a monitoraggio continuativo e con caratteristiche di grande durabilità. Il monitoraggio ha avuto luogo per un periodo continuativo di circa un mese, con previsione di ripetizione di campagne nel corso delle prossime stagioni.