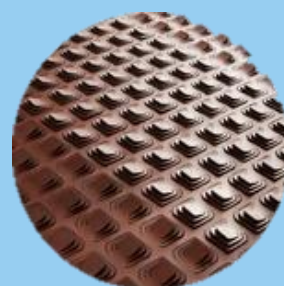
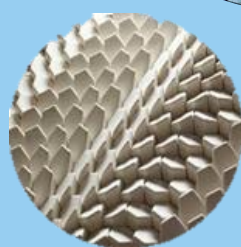
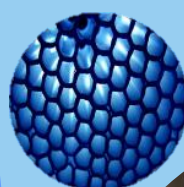


REPORT TECNICO VIII

Linee guida per posa uso
e manutenzione dei sistemi smart - Tertium





POR-FESR 2014-2020

ASSE 1 Ricerca e Innovazione

Azione 1.2.2 Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione della strategia di S3

Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della Strategia di Specializzazione Intelligente (DGR n. 986/2018)

Progetto MImeSIS

MATERIALI SMART SENSORIZZATI E SOSTENIBILI PER IL COSTRUITO STORICO

CUP E21B18000480007



REPORT TECNICO 05.3: LINEE GUIDA PER POSA USO E MANUTENZIONE DEI SISTEMI SMART

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA SMART

1 - Sensore Fessurimetro Geko Crackmeter Fix&Go (by Tertium Technology)

Geko è un fessurimetro IoT wireless utilizzato per il monitoraggio strutturale che consente in particolare la misurazione e la registrazione di crepe e temperatura in tempo reale. Pertanto, si possono ottenere informazioni sui movimenti delle fessurazioni che saranno utili per la diagnosi strutturale locale [Fig.1].



Fig.1: Sistema Geko Crackmeter Fix&Go

È costituito da un sensore esterno di spostamento, un sensore interno di temperatura e da una centralina wireless che provvede a raccogliere le letture e ad inviarle ad un server remoto.

Ogni centralina può gestire fino a 2 sensori di spostamento collegati via cavo ed è dotata di apposita batteria con autonomia variabile in funzione della frequenza di acquisizione e trasmissione impostata. La centralina trasmette periodicamente i dati tramite WI-FI ad un router a cui viene collegata tramite l'applicazione FIX&Go.

Specifiche della centralina Geko

Alimentazione: 2 batterie alcaline AA 1,5 V non ricaricabili o tramite alimentatore esterno 12 V/24 V

Durata batteria: da 1 a 2 anni (a seconda dei tempi di acquisizione dati)

Temperatura di lavoro: -30 °C/+60 °C

Dimensioni: 80 x 160 x 58 mm

Peso (senza fessurimetro esterno): 270 g

Grado di protezione IP65

Specifiche della modalità wireless tramite onde Radio LPWAN Sigfox radio zona RC1

Frequenza: 868 MHz ISM

Antenna: dipolo integrata

Protocollo: SIGFOX proprietario

Distanza di lettura: 20 km in aria libera

Specifiche della modalità wireless tramite onde Radio LAN

Frequenza: 2,5 GHz ISM

Antenna: unipolare integrata

Standard: IEEE802.15.4

Protocollo: TT-RFID proprietario

Distanza di lettura: 200 m in aria libera

Specifiche del sensore di Temperatura (interno alla centralina)

Range: -30 °C/+60 °C

Risoluzione: 0,01 °C

Accuratezza: ±0,2 °C

Memoria (accessibile solo via LAN): 2MB Flash per il datalogging (100.000 acquisizioni)

Specifiche del sensore esterno di spostamento fessurimetro (sonda Gefran PZ 12-A-25)

Range nominale: 25 mm

Risoluzione 0,01 mm

Accuratezza: < 0,1% FS

Lunghezza del cavo: 1m

Dimensioni: case 102xØ12,9 mm

Distanza minima tra gli snodi sferici: 153 mm

Materiale: alluminio anodizzato Nylon 66 G 25(case: acciaio inossidabile AISI 303)

Peso: 70 g

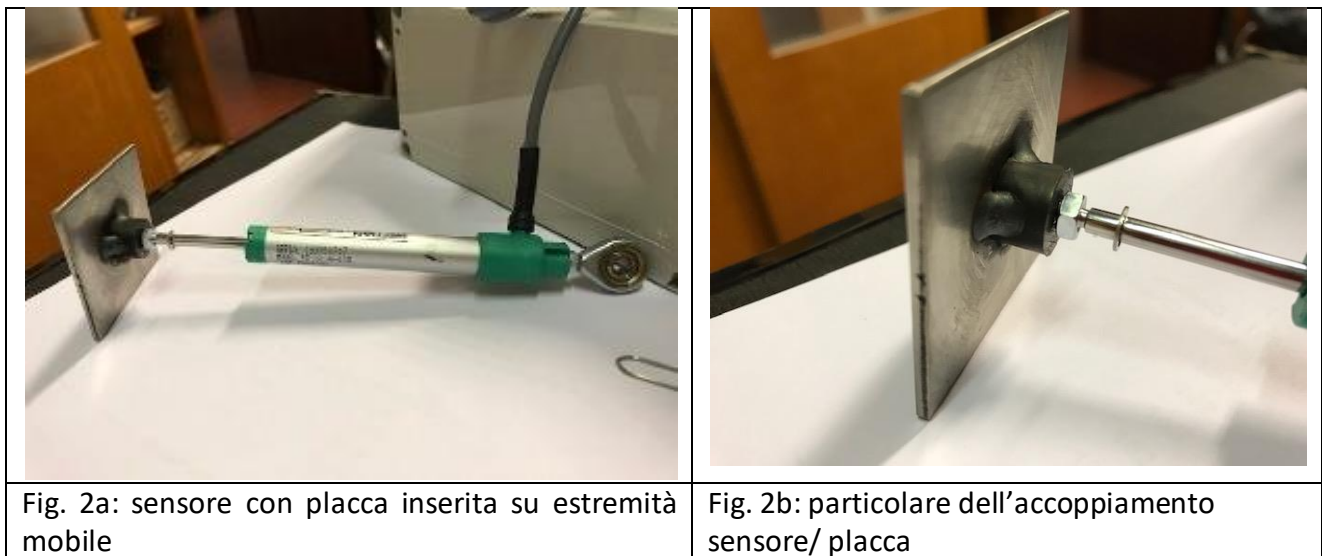
Fissaggio: snodi auto allineanti Ø4,6 mm

Grado di protezione: IP60

La piattaforma Fix&Go ha il compito di registrare e archiviare le misure rilevate dai sensori, le quali, tramite l'applicazione, sono a disposizione dell'utente che a seconda delle necessità può personalizzarne la visualizzazione ed analizzarne gli andamenti attraverso grafici personalizzabili. I dati della piattaforma Fix&Go vengono poi elaborati e messi a disposizione della piattaforma sviluppata ad hoc per il progetto MImeSIS, denominata Petra, in cui sono identificati i sensori connessi e le misurazioni effettuate in tempo reale; i diritti di visualizzazione degli utenti sono gestiti dagli utenti amministratori.

2 - Installazione

Il fessurimetro Geko così come descritto è utilizzato per eseguire il monitoraggio di crepe e fessure. Ai fini del progetto MIMESIS è stata necessaria quindi una riconfigurazione geometrica [Fig. 2a e 2b] che permettesse invece di misurare eventuali distacchi su diversi elementi costituenti la muratura quali: intonaci, laterizi, piastrelle ceramiche, pietre naturali, conglomerati, isolanti, ecc.



La placca all'estremità permette alla testa di misura del fessurimetro di essere solidale con l'elemento da monitorare. Il fissaggio risulta quindi essere il passaggio più delicato del processo di installazione

Prima di tutto è necessario stabilire il punto di misura sulla parete da monitorare. Poi si eseguono i fori passanti nello strato portante della muratura, di dimensioni adeguate per consentire l'alloggiamento del corpo del fessurimetro in modo da far coincidere esattamente la posizione della testa di misura alla posizione di monitoraggio precedentemente stabilita.

Preventivamente alla posa in opera di malta e piastrelle in corrispondenza dei suddetti punti, posti sulle superfici posteriori degli elementi di rivestimento (opposti alla superficie in vista), devono essere incollate le piastrine rigide metalliche [Fig. 3] mediante le quali gli estensimetri vengono collegati agli elementi da monitorare nelle posizioni prescelte. Per l'incollaggio è stata utilizzata un adesivo epossidico bi componente.

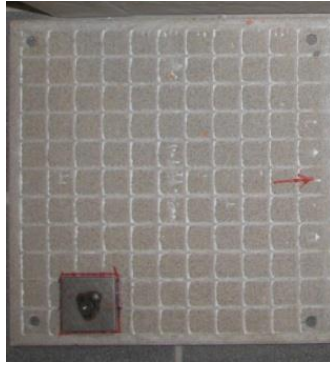


Fig.3: applicazione della placca tailor-made solidale alla piastrella

È necessario che i fessurimetri posizionati all'interno dei fori passanti ed il loro punto di fissaggio alle piastrine siano allineati [Fig.4a, 4b e 4c] per evitare che le misure di eventuali spostamenti siano alterate da discontinuità e instabilità del sistema di misurazione. Allo stesso tempo l'allineamento adeguato permette di ridurre al minimo eventuali sollecitazioni tangenziali sul corpo e sulla testa di misura del fessurimetro.



Si può poi procedere alla normale posa di malta e piastrelle. Nonostante il sistema fessurimetro/malta/piastrella tenda a raggiungere l'equilibrio in breve tempo, si raccomanda comunque di considerare attendibili i valori misurati dopo 60 minuti dalla prima applicazione.

Centralina

Come già indicato, la centralina Geko Wi-Fi è dotata di batteria, il che permette l'impiego anche in zone in cui non è presente la corrente di rete; tuttavia, in tal caso l'azione di monitoraggio risulta limitata alla durata della batteria stessa, che varia da 1 a 2 anni, in funzione della frequenza di acquisizione e trasmissione: si raccomanda quindi, quando possibile, di collegare la centralina alla rete elettrica.

La centralina comunica poi tramite WI-FI ad un router esterno, che trasmette periodicamente i dati ricevuti ad un'apposita piattaforma di visualizzazione, si raccomanda quindi di verificare la portata del segnale prima del posizionamento.

La distanza dei sensori dalla centralina dipende esclusivamente dalla lunghezza dei cavi di collegamento, la cui lunghezza tipica per tale sistema è di 1 m.

Se situata all'esterno, si raccomanda di posizionare la centralina in un luogo riparato, evitando il contatto diretto con le intemperie (pioggia battente, neve, ecc).

4. Uso e manutenzione

Mediante apposito software fornito dal produttore è possibile impostare la frequenza di misura e di trasmissione in funzione dello scopo dell'indagine.

La possibilità di gestire e visualizzare l'intero sistema da remoto garantisce il controllo del funzionamento dell'installazione, che non necessita quindi di controlli periodici prestabiliti.

Una volta terminato l'intervento, i sensori ed i cavi possono essere nascosti alla vista, ad esempio, nelle fughe dei mattoni, mediante malta, intonaco, cartongesso, o un qualsiasi tipo di rivestimento.

Nel caso in cui non si registri più il segnale di uno o di tutti i sensori installati, controllare la connessione ed il segnale WI-FI nonché la carica della batteria

Nel caso di guasto alla centralina questa può essere sostituita semplicemente staccando gli spinotti dei sensori (che rimangono quindi in sede) dal pannello di collegamento e ri-collegandoli alla nuova centralina.

Se invece il guasto fosse imputabile al sensore, occorre come prima azione controllare la connessione dei cavi sensore/centralina. I cavi potrebbero essere danneggiati. Eventualmente provare ad invertire sensori e spinotti per ulteriori verifiche. Se il sensore risultasse effettivamente danneggiato occorrerebbe sostituirlo. Per evitare quindi che tale operazione sia invasiva, si raccomanda di documentarne dettagliatamente la posizione esatta in fase di installazione tramite fotografie, misure e layout.



Mimesis – Materiali Smart Sensorizzati e Sostenibili per il Costruito Storico è un progetto cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale (POR FESR 2014 – 2020) e dal Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC)

www.mimesis-project.eu

