

- Sistema di monitoraggio integrato economico
- Uno strumento per la manutenzione intelligente delle infrastrutture
- Accesso in situ e/o remoto ai dati
- Compatibile con i sistemi SHM

Introduzione

Freyssinet ha sviluppato un sistema di monitoraggio integrato ottimizzato ed economico per gli appoggi sferici TETRON® SB e gli appoggi a pot TETRON® CD.

Registra dati come carico verticale, spostamento e rotazione. I dati registrati possono essere resi disponibili per il sistema SHM del progetto. I dati possono anche essere letti in loco o inviati a un punto di accesso remoto.

Descrizione del sensore di carico verticale

I sensori integrati all'interno di TETRON® SB e TETRON® CD consentono il monitoraggio dei carichi verticali durante la costruzione e in servizio.

Tradizionalmente, queste misurazioni vengono eseguite utilizzando martinetti idraulici o celle di carico grandi e difficili da installare. L'alternativa proposta da Freyssinet è quella di dotare gli appoggi, dove passano i carichi, di sensori di misura. I sensori di pressione sono posizionati strategicamente all'interno dell'appoggio rendendo il sistema efficiente indipendentemente dalle rotazioni.

Una singola presa consente un semplice collegamento a qualsiasi sistema SHM.

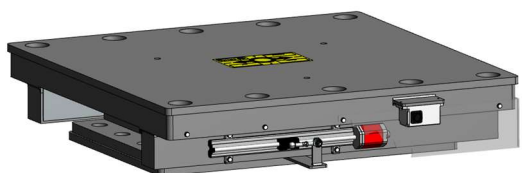
- **Presi singola:** spina M12 a 5 pin
- **Alimentazione:** 5 V ±0,05 V
- **Segnale di uscita:** 0,5-4,5 V o 4-20 mA



L'appoggio diventa un sensore di carico verticale

Altri sensori

TETRON® SB e CD possono anche essere dotati di sensori di spostamento, rotazione, temperatura e accelerazione per monitorare il comportamento sia del dispositivo che della struttura.



TETRON® SB GG con sensore di spostamento e inclinometro

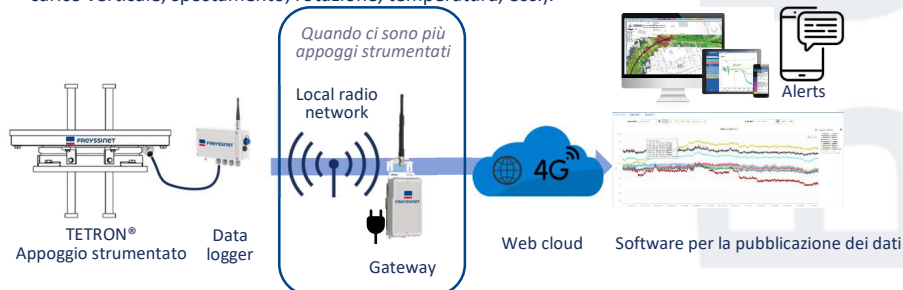
Configurazioni di monitoraggio

- **Accesso ai dati del sito:** i dati possono essere letti con un visualizzatore di dati portatile, per applicazioni a breve termine.



Monitoraggio in situ del carico verticale di un CD TETRON® iniettabile

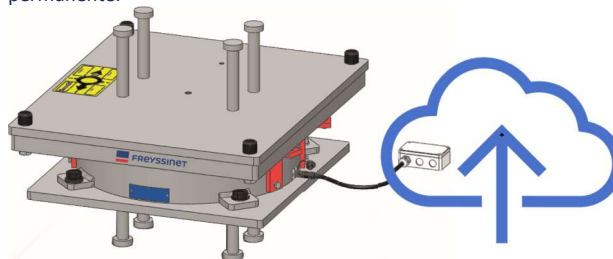
- **Accesso remoto ai dati:** un data logger opzionale comunica le misure a un server FTP (data, carico verticale, spostamento, rotazione, temperatura, ecc.).



Trasmissione dati tramite rete di telefonia mobile

Caratteristiche del data logger:

1. **Connettività:** fino a 4 appoggi; include un sensore di temperatura integrato.
 2. **Comunicazione:** rete mobile (scheda SIM integrata). Una rete radio può essere utilizzata anche in caso di più appoggi strumentati.
 3. **Alimentazione:** batteria, pannello solare o collegamento all'alimentazione della struttura.
 4. **Impostazioni:** tramite un'applicazione (iOS, Android). Consente di modificare la frequenza di acquisizione, la frequenza di comunicazione, l'indirizzo del server FTP, ecc.
- **Collegamento al sistema SHM del progetto:** gli appoggi monitorati sono pronti per il collegamento al sistema di monitoraggio strutturale (SHM) del progetto. In questo caso, oltre agli appoggi monitorati, la struttura può essere dotata di numerosi altri sensori installati in modo permanente.



Appoggio TETRON con monitoraggio

Sistema Monitoraggio Strutturale in loco

Collegamento a un sistema SHM

Applicazioni

Il carico verticale, così come il monitoraggio dello spostamento e della rotazione, sono offerti come opzione per qualsiasi tipo di appoggio TETRON®, con le seguenti caratteristiche:

- **Precisione:** $\pm 5\%$ del carico verticale massimo, dello spostamento massimo o della rotazione massima.
- **Intervallo di temperatura ambiente:** $-25^{\circ}\text{C}/+50^{\circ}\text{C}$
- **Indice di protezione:** IP67



Esempio di interfaccia SHM

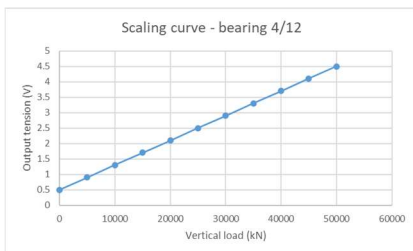
Marcatura CE

TETRON® SB ha il marchio CE secondo ETA 17/0808 o EN 1337-7 e TETRON® CD secondo EN 1337-5. È disponibile anche la conformità ad altri standard, come AASHTO o Australian Standard.

Gli appoggi monitorati sono dotati delle loro curve di calibrazione. Le curve di correzione della temperatura vengono stabilite dopo l'installazione.

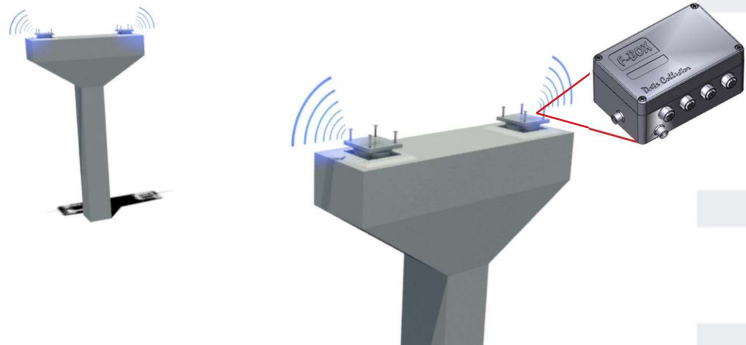


Appoggio strumentato durante il processo di calibrazione



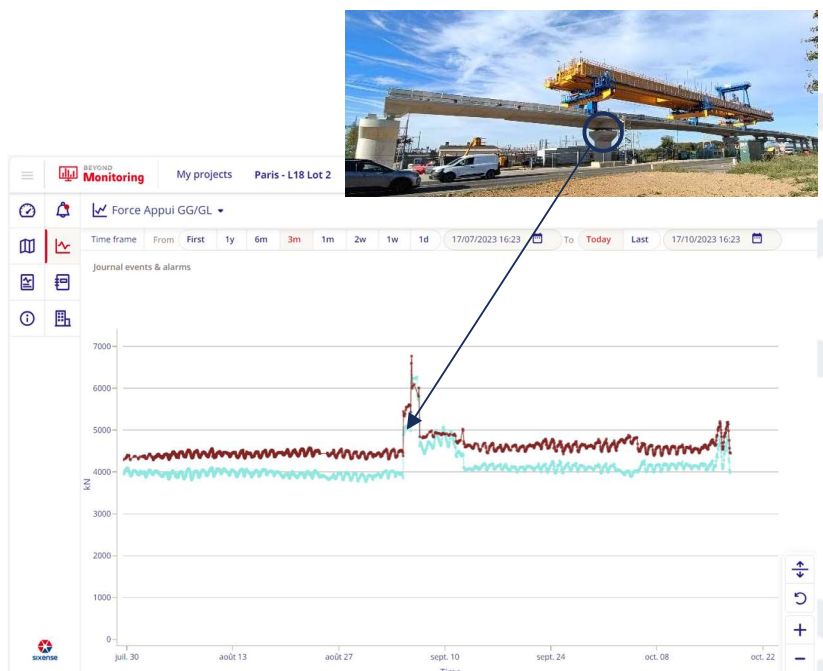
Esempio di curva di calibrazione per il monitoraggio del carico verticale

Elaborazione e visualizzazione dei dati



Trasmissione dati tramite F-Box proprietario Freyssinet

I dati vengono semplicemente inviati a un indirizzo web o possono essere resi disponibili su un software online.



Forza in funzione del tempo di due TETRON® SB strumentati sul progetto Line 18.2, Francia. I dati sono pubblicati sul software SHM del progetto "Beyond Monitoring". L'effetto della temperatura a lungo termine è stato filtrato. L'effetto della temperatura giornaliera è visibile, così come il carico del carro varo che si muove sugli appoggi.

Installazione e supporto locale

La rete globale di tecnici esperti di Freyssinet offre supporto per la scelta degli appoggi, l'installazione professionale e le ispezioni, per tutta la vita della struttura.