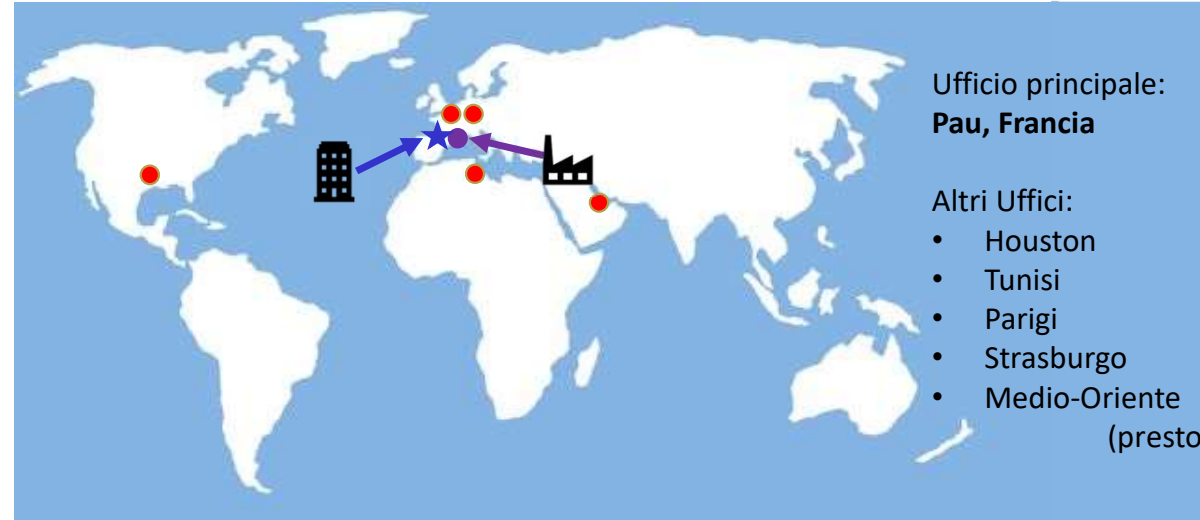


Rilevamento con la fibre ottica distribuita Acustica, temperatura e tensione (DAS, DTS & DSS)

Marzo 2021

Che siamo?

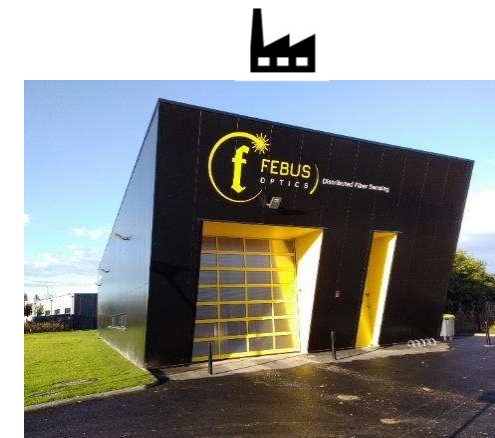
- ✓ **Produttore di soluzioni innovative distribuite di rilevamento della fibra ottica con sede a Pau (Francia)**
- ✓ **Soluzioni di monitoraggio all'avanguardia con tecnologie brevettate**
- ✓ **Miglioramento continuo attraverso attività di ricerca e sviluppo e gestione della qualità**
- ✓ **Incentrato su un solido processo di produzione e sulla gestione della qualità. FEBUS è certificata ISO-9001-2015**



Ufficio principale:
Pau, Francia

Altri Uffici:

- Houston
- Tunisi
- Parigi
- Strasburgo
- Medio-Oriente
(presto)



Che facciamo

Specializzato nel rilevamento distribuito della fibra ottica

➤ La missione di FEBUS:

Fornitura di soluzioni di rilevamento della fibra ad alte prestazioni, economiche e robuste, facilmente installabili e utilizzabili

➤ FEBUS fornisce studi preliminari, forniture, installazioni, consulenza, manutenzione e / o soluzioni complete di monitoraggio per:

- Petrolio e gas / geotermico
- Sicurezza perimetrale
- Acquisizione sismica
- Ingegneria Civile
- Monitoraggio del cavo di potere
- Energia rinnovabile marina
- Ferrovia / strada



Sicurezza perimetrale



Monitoraggio del cavo di potere

Il nostro centro di prova CESG

2500 m² per prove personalizzate in condizioni di sito controllato

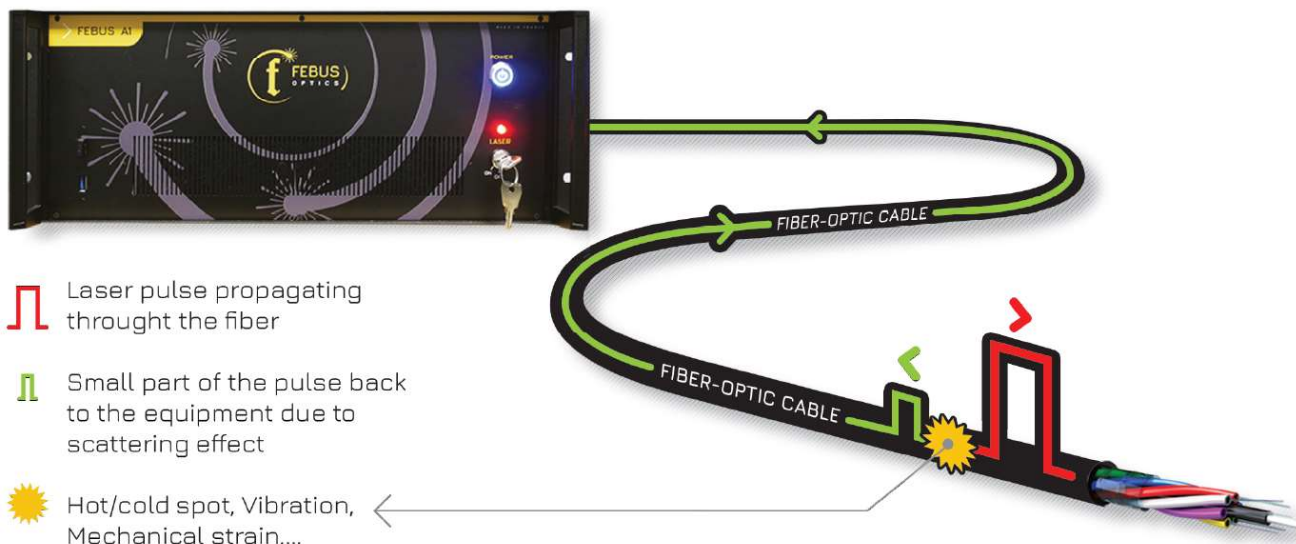
- Nuovissimo e all'avanguardia (consegnato nel 06-2019)
- Completamente progettato per testare il rilevamento della fibra distribuita nelle condizioni del sito
- **attrezzature:**
 - Fossa di 28 m (piena di terra o acqua)
 - Martinetti idraulici da 30 tonnellate per simulazioni di frane / deformazione
 - Compressori aria e acqua per la simulazione delle perdite (fino a 50 bar)
 - Carro ponte da 5 tonnellate
 - Recinzione perimetrale dotata di cavo in fibra ottica per il rilevamento delle intrusioni
- **applicazioni:**
 - Rilevazione di perdite nella tubazione (gas o liquido)
 - Monitoraggio cavo / ombelicale
 - Intrusione di terza parte
 - Movimento al suolo / frane And more On Demand



Possibilità di eseguire test / dimostrazioni su misura

Tecnologia

Principio generale del rilevamento distribuito



L'effetto della dispersione si verifica ovunque lungo la fibra, la luce retrodiffusata contiene informazioni su acustica (DAS), temperatura (DTS) e deformazione (DSS) da dove è stata generata

Principali vantaggi delle sistemi FEBUS:

- Sviluppiamo e produciamo tutte le tecnologie distribuite, con DAS (Rayleigh), DTSS (Brillouin) e DTS (Raman)
- Prestazione all'avanguardia
- Utilizza un cavo a fibre ottiche standard
- Lavora in ambiente ATEX
- Tutte le unità a terminazione singola
 - Non sono necessari loopback
 - In caso di rottura della fibra, misurare fino alla rottura con le stesse prestazioni
 - Alta ridondanza con meno fibre
- Autonomia di oltre 200 km utilizzando i nostri estensori REM interni

PRODOTTI di FEBUS: 3 famiglie principali

DTS, DSS, DSTS

G - series

Rilevamento delle Deformazione e temperatura distribuite

- Il singolo si è concluso con prestazioni molto elevate
- Lunga distanza (> 70 km)
 - G1-R: versione classica rackable
 - G1-C: compatto e autonomo
 - G1-D: dinamico (fino a 100 Hz)
- Può essere usato con i ripetitori
- Compatibile con qualsiasi fibra monomodale



DAS

A - series

Rilevamento acustico distribuito

- Uscita in tempo reale
- Lunghezza del calibro adattabile dopo la misurazione
- Alta flessibilità e facilmente adattabile
- Piano acustico all'avanguardia (10 pico-deformazione)
- Lunga distanza (50 km)
- Può essere usato con i ripetitori
- Compatibile con qualsiasi fibra monomodale o multimodale



DTS-R

T - series

Rilevamento della temperatura distribuite

- Interrogatore single-ended
- Uscita in tempo reale
- Alta flessibilità e facilmente adattabile
- Capacità a medio raggio (fino a 10 km)
- Semplice formato dei dati esportabile in file di testo (non è necessario acquistare software proprietario)
- Sviluppo di software e interfaccia su richiesta
- Compatibile con qualsiasi fibra multimodale



FEBUS Ripetitore interno REM

- Estensione della coperta per serie G e A.
- Può portare la distanza fino a 280 km



PRINCIPALI APPLICAZIONI



➤ Monitoraggio delle infrastrutture

- ✓ deformazione e insediamento
- ✓ Perdite in dighe e argini
- ✓ frane
- ✓ Rilevazione incendi
- ✓ Ferrovia / Strada



➤ Pipeline

- ✓ Rilevazione perdite (LDS)
- ✓ Intrusion di terze parti
- ✓ Movimento del suolo
- ✓ Rilevazione di scosse



➤ Sicurezza Perimetrale

- ✓ Rilevamento delle intrusioni
- ✓ Integrazione con supervisore / hypervisor
- ✓ Recinto o sepolto



➤ Geofisico e pozzi

- ✓ Sismico passivo e attivo
- ✓ Profilatura sismica verticale
- ✓ DAS e DTS per la produzione



➤ Cavo potere e ERM

- ✓ Rilevazione guasti
- ✓ Hot spot e RTTR
- ✓ Scarico parziale
- ✓ Rilevamento dell'intervallo libero



SI FIDANO DI NOI

CLIENTI

P&G
PERN
TOTAL
OMV
bp
TEREGA
TechnipFMC
MOOG
modis
LYTT
subsea 7
GEOSPACE
RINA
SAIPEM
GOWELL

Ingegneria Civile
GROUP GEXPERTISE
Cerema
RATP
CSIC Cambridge Centre for Smart Infrastructure & Construction
ANDRA
IDIL FIBRES OPTIQUES
modis
GAUSS
edf
Geométrie • Auscultation • Surveillance

UNIVERSITARI
Le Mans Université
TU Delft
BAM
University of Cyprus
NUS National University of Singapore
KIT
Karlsruher Institut für Technologie
Geo AZUR
cea
UNIVERSITY OF MICHIGAN

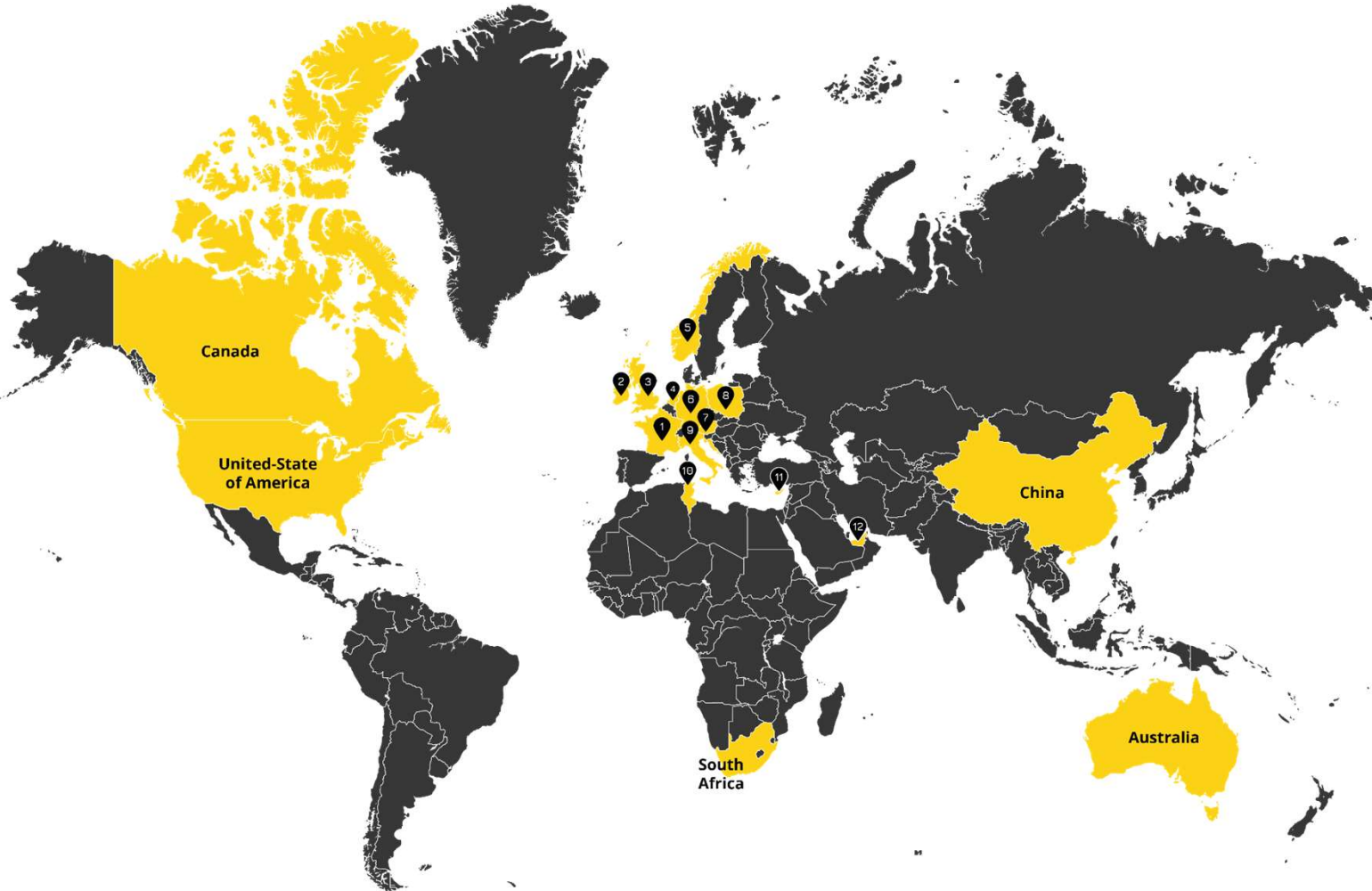
PARTNER

Cavo di potere/ERM
Van Oord
Marine ingenuity
ESB
Prysmian Group
edf
DE ANGELI PRODOTTI
Every wire, everywhere.
Nexans

Geofisico & seismico
Sercel
CGG
Passion for Geoscience
brgm
Géosciences pour une Terre durable
ASL
Avalon Sciences Ltd
esg
és géothermie

IPGS
Institut de Physique du Globe de Strasbourg
TELECOM ParisTech
ISTerre
IPGP
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS

Una base di clienti in tutto il mondo



- 1 Francia
- 2 Irlanda
- 3 Regno Unito
- 4 Olanda
- 5 Norvegia
- 6 Germania
- 7 Austria
- 8 Polonia
- 9 Italia
- 10 Tunisia
- 11 Cipro
- 12 Emirati Arabi Uniti





Applicazioni di ingegneria civile

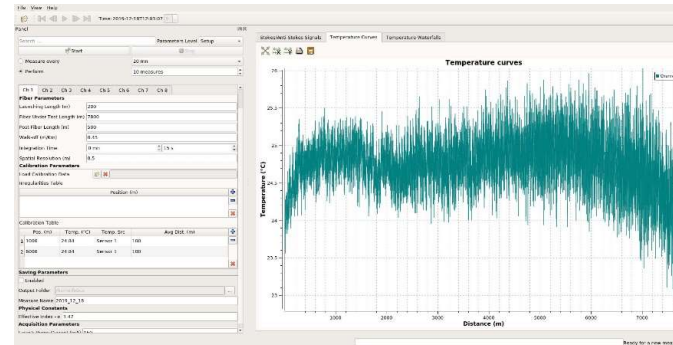


Rilevamento di perdite per l'ingegneria civile

DTS utilizzando il metodo dell'Heat Pulse

➤ Obiettivo: rilevamento delle perdite in

- ✓ Dighe
- ✓ Gli argini
- ✓ Vie d'acqua ...



➤ Metodo: monitoraggio della temperatura tramite T1 – R DTS

➤ Sfida: la perdita non crea un cambiamento di temperatura

➤ Soluzione: DTS attivo con metodo Heat Pulse

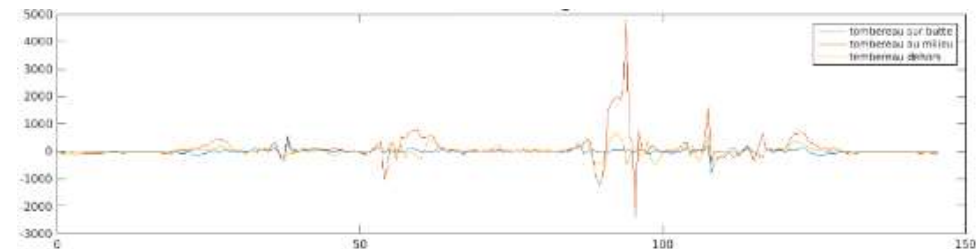
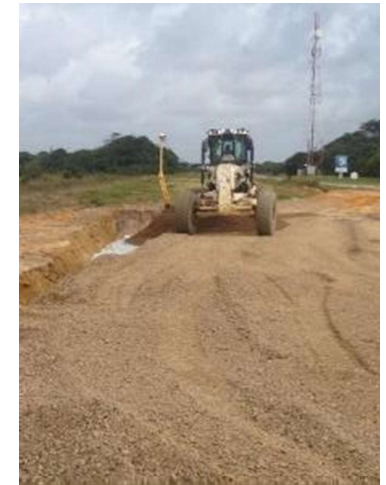
- ❖ Monitoriamo le variazioni di temperatura dovute a un impulso di calore
- ❖ La variazione di capacità termica locale dovuta a una perdita viene rilevata e localizzata



Monitoraggio di deformazioni, smottamenti e cedimenti

DSS per il monitoraggio a terra

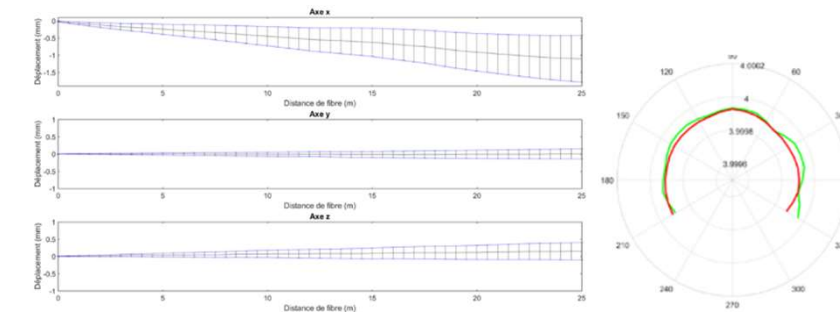
- Obiettivo: monitorare il movimento del suolo nel tempo per smottamenti e cedimenti
- Metodo: monitoraggio distribuito della deformazione utilizzando DSS della serie
 - G1-R per monitoraggio permanente
 - G1-C per campagne di misurazione regolari
- **Case study: monitoraggio del riempimento nella Guyana francese**
 - Strada da rifare
 - Sepolti di cavi, configurazione stretta e allentata
 - Carrelli carichi posizionati per controllare il movimento al suolo
- ✓ **Importanti deformazioni sono state osservate sui cavi (5000 $\mu\epsilon$)**
 - ➔ **Deformazioni irreversibili sulla strada**
- ✓ **Il cavo del tubo allentato era insensibile alle sollecitazioni**



Monitoraggio della deformazione per le strutture

DSS per monitoraggio deformazione e assestamento di strutture di ingegneria civile

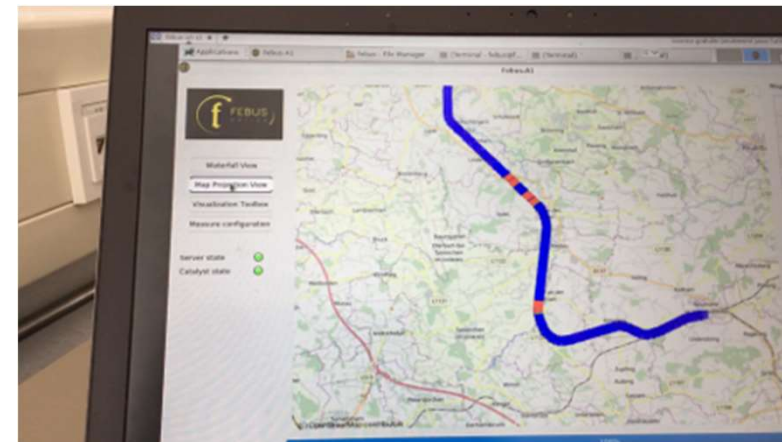
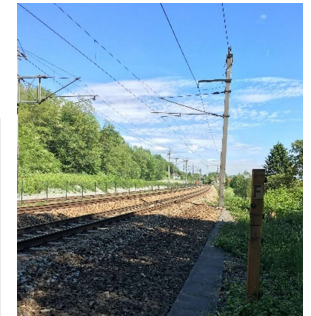
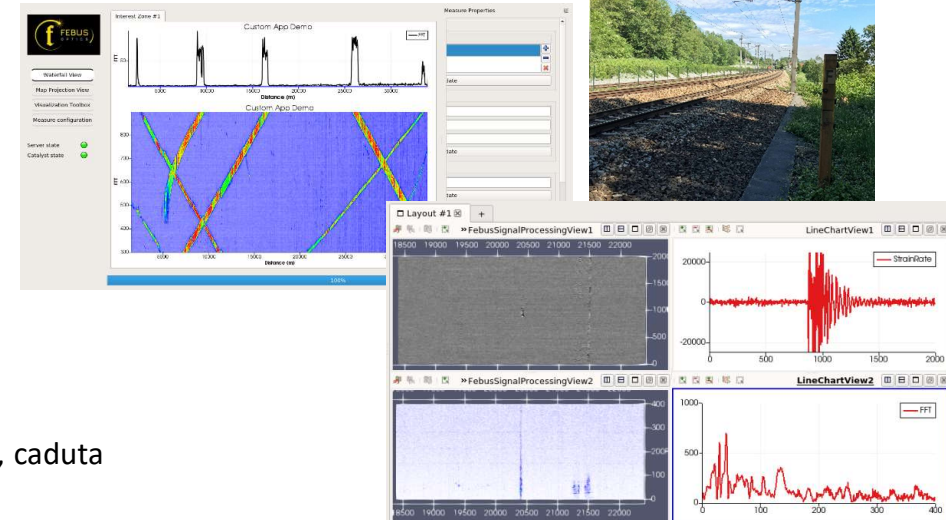
- Obiettivo: monitoraggio delle sollecitazioni e dei movimenti delle infrastrutture di ingegneria civile
 - Assestamento di fondazioni e gallerie
 - Variazioni di deformazione di strutture precomprese
 - Monitoraggio della convergenza delle gallerie
- Metodo: monitoraggio distribuito della deformazione utilizzando DSS della serie G.
 - G1-R per monitoraggio permanente
 - G1-C per campagne di misurazione regolari
- Caso di studio: parcheggio e monitoraggio in galleria durante il tunneling di GP
 - Monitoraggio dell'insediamento del parcheggio sotterraneo durante il tunneling
 - Monitoraggio deformazione di una galleria su 3 assi + convergenza
- ✓ La fibra può essere all'interno del calcestruzzo o direttamente incollata sulla superficie
- ✓ Monitoraggio in tempo reale dell'impatto dei lavori di costruzione



Strada e ferrovia

Localizzazione e monitoraggio dei pericoli

- **Obiettivo:** tracciamento del treno e monitoraggio di difetti e pericoli:
 - Localizzazione in tempo reale
 - Rilevamento di frane
 - Rilevamento di caduta massi
 - Intrusione ferroviaria
 - Difetti delle ruote
- **Metodo:** monitoraggio della fibra distribuita utilizzando
 - FEBUS A1-R DAS per il tracciamento per l'analisi delle vibrazioni (localizzazione, caduta massi, intrusione e difetto della ruota)
 - FEBUS G1-R DSS per frane
- **Argomento di studio:**
 - Ferrovia monitorata utilizzando un cavo in fibra standard adiacente preesistente
 - Simulazione di caduta massi con 20 kg di caduta da 1 m, a 3 m di distanza dal cavo
- ✓ Localizzazione e visualizzazione in tempo reale
- ✓ Rilevamento efficiente dell'evento di caduta massi
- ✓ Studi in corso per difetti delle ruote utilizzando l'analisi delle vibrazioni



Rilevazione incendi

Rilevazione incendio rapida e affidabile tramite DTS

- Obiettivo: soluzione affidabile ed economica per la rivelazione di incendi nelle strutture
- Metodo: monitoraggio della temperatura distribuito utilizzando G1-R DTS
- Soluzione che utilizza DTS con G1-R:
 - Rilevamento hotspot molto veloce e affidabile
 - Luogo preciso dell'evento
 - Ridondanza
 - Comunicazione di allarmi a terzi



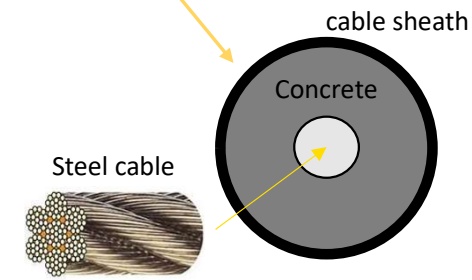
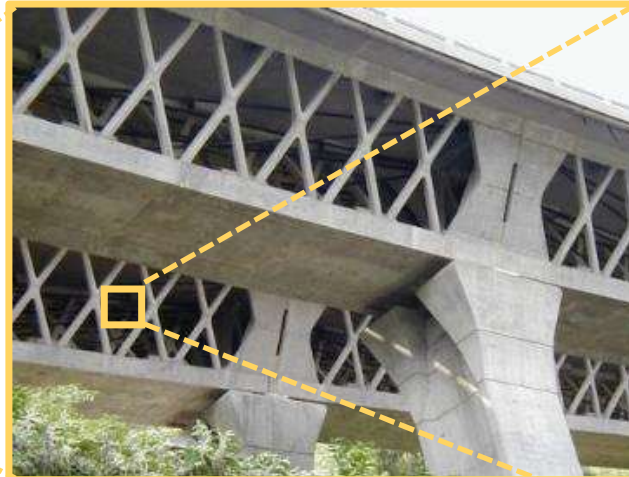


Monitoraggio dell'integrità del ponte con DAS



Monitoraggio dell'integrità di un ponte

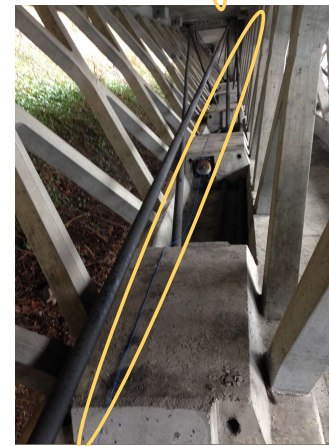
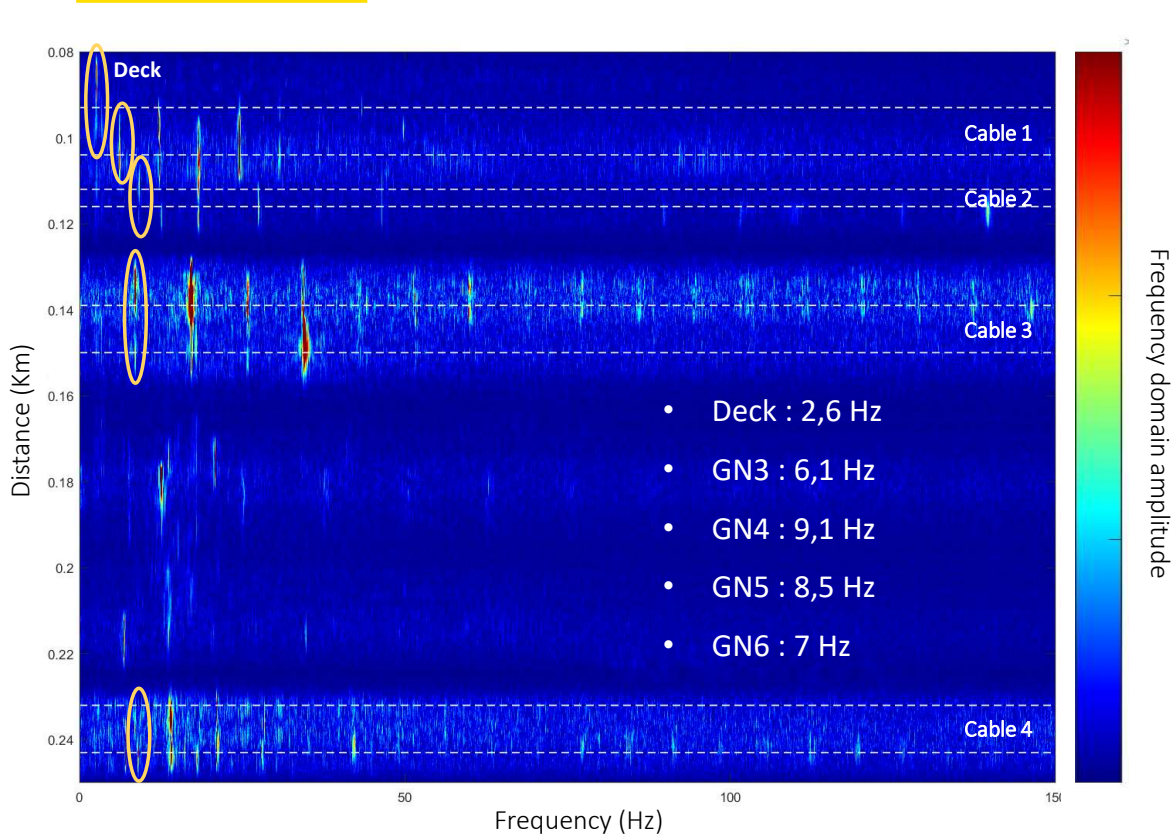
Prova su ponte in calcestruzzo precompresso




- Monitoraggio della fatica sul cavo d'acciaio che sollecita il calcestruzzo, reale possibilità di rottura nel tempo
- Testare la tecnologia di rilevamento in fibra ottica distribuita come DAS per il monitoraggio dell'intero ponte invece di un accelerometro puntuale
- Distribuzione della fibra ottica su più cavi ponte su centinaia di metri di distanza dal ponte
- Esecuzione di misurazioni con il normale rumore del traffico ambientale sulla sommità del ponte

Monitoraggio dell'integrità di un ponte

Eigenmode del cavo e del ponte a testimonianza della fatica



- Frequenza meccanica in modalità automatica acquisita per i diversi cavi
- Frequenza eigenmode dell'impalcato del ponte
- Monitoraggio della fatica del cavo mediante misurazioni time lapse



www.febus-optics.com

Technopole Helioparc - 2 av. Président Pierre Angot - 64000 Pau - France
+33 (0)5 24 36 45 82 - info@febus-optics.com