

**MONITORAGGI
PROVE
MISURE
GESTIONE DATI
ASSISTENZA
FORNITURE**



SERVIZI PER L'INGENERIA GEOTECNICA



FIELD è una società di Servizi per l'Ingegneria Geotecnica, civile e strutturale. Fondata nel 1999 con sede a Lallio (BG) si afferma da anni a livello nazionale e internazionale nel campo della strumentazione, delle prove e misure, e del monitoraggio per l'Ingegneria geotecnica, idraulica e civile.

FIELD offre una gamma di Servizi e Soluzioni in grado di soddisfare ogni tipo di esigenza con soluzioni complete, innovative e specialistiche.

FIELD opera come partner per Amministrazioni Pubbliche, General Contractor, Imprese specializzate, Società di Ingegneria, Società di Progettazione e liberi professionisti operanti nel campo dell'ingegneria.

FIELD è in grado di intervenire attraverso i suoi tecnici specializzati e progettisti in modo efficiente ed in tempi rapidi all'estero e su tutto il territorio nazionale.

I nostri principali SERVIZI comprendono:

- Ingegneria e Soluzioni per il Monitoraggio Geostrutturale;
- Gestione dati provenienti da sistemi di monitoraggio statico, dinamico e topografico via Web (WMS & Galemys);
- Progettazione ed esecuzione di Prove e Misure (statiche e dinamiche) su fondazioni, solai, impalcati e strutture;
- Monitoraggio topografico di alta precisione con Stazioni Totali automatizzate e GPS anche in postazione fissa;
- Ampie soluzioni di Forniture e noleggio di strumentazione, di sistemi di misura;
- Assistenza e riparazione in Laboratorio autorizzato;
- Prove soniche Cross-hole, PIT, Pull-out, TDR e martinetti piatti;
- Esecuzione ed elaborazione di Prove accelerometriche, dinamiche e vibrazionali;
- Progettazione, esecuzione ed elaborazione di Prove di deformazione con sensoristica ad alta precisione.

FIELD opera con un Sistema Qualità certificato e conforme alle norme ISO 9001-2008 per le attività di progettazione, fornitura, realizzazione e gestione di sistemi di monitoraggio in campo geotecnico, geomeccanico, idrologico, strutturale nonché per le prove e misure geotecniche in sito.



FIELD è inoltre in possesso di attestazione di qualifica SOA per le categorie:

OG12-I OS21-I





MONITORAGGIO DIGHE

Le dighe si collocano tra le opere di ingegneria che hanno un alto potenziale di pericolosità, pertanto la necessità di un controllo continuo del loro comportamento, in fase di realizzazione ed esercizio è di fondamentale importanza. Inoltre un efficace monitoraggio può fornire utili informazioni ai fini manutentivi.

Il Criterio

Il controllo dei comportamenti delle dighe avviene tramite l'analisi di un insieme di grandezze fisiche che descrivono il comportamento effettivo dell'opera.

FIELD progetta, fornisce, realizza e gestisce sistemi di monitoraggio statici, dinamici e topografici di dighe e sbarramenti.

Grandezze fisiche da controllare

Le opere durante la propria vita sono sottoposte a variazioni causate dall'ambiente che le circonda, influenzandone il comportamento strutturale.

Le principali grandezze controllate sono:

- temperature aria, acqua e calcestruzzo;
- precipitazioni e condizioni atmosferiche;
- livello di invaso;



- eventi sismici;
- sforzi e tensioni interne alla struttura;
- deformazioni locali;
- spostamenti orizzontali e verticali;
- rotazioni e movimento giunti e fessure;
- stabilità dei versanti attigui,
- sottopressioni e pressioni interstiziali.

I principali strumenti di misura sono:

- piezometri, trasduttori di pressione e misuratori di livello;
- assestimetri, prismi, mire ottiche e stazioni totali robotizzate;
- estenso-inclinometri;
- fessurimetri e misuratori di giunti;
- strammazzi e misuratori di portata;
- clinometri e tiltmetri;
- pendoli dritti e rovesci;
- termometri;
- barrette estensimetriche;
- accelerometri;
- stazioni meteo.





MONITORAGGIO MOVIMENTI FRANOSI

FIELD progetta, realizza e gestisce sistemi di monitoraggio geotecnici, strutturali ed idrometeorologici.

I più comuni parametri che debbono essere misurati sono le pressioni interstiziali, i livelli di falda, la permeabilità dei terreni, la resistenza meccanica, le pressioni totali, le deformazioni e gli spostamenti dei corpi di frana e delle eventuali infrastrutture/strutture adiacenti.

La strumentazione deve permettere il controllo del comportamento del dissesto, la sua evoluzione nel tempo e l'effetto sulla sicurezza e integrità delle strutture interessate.

Un efficiente sistema di monitoraggio consente, nel tempo, di definire:

- superficie, volume e profondità del fenomeno franoso ;
- i movimenti in atto e la loro variazione spazio-temporale ;
- la dipendenza dei movimenti al mutare delle condizioni meteorologiche e idrauliche;
- l'influenza di fattori esterni non direttamente riconducibili al movimento franoso.
- Sulla base delle informazioni raccolte la finalità ultima del monitoraggio geotecnico è la gestione del rischio e la salvaguardi ai fini di protezione civile e l' Early Warning.



La strumentazione generalmente utilizzata per il monitoraggio di pendii instabili è la seguente:

- misuratori di giunti;
- inclinometri profondi e clinometri di superficie;
- piezometri (Casagrande, elettrici, tubo aperto);
- pluviometri - tachoanemometri;
- sistemi sismo-accelerometrici;
- TDR.





MONITORAGGIO TOPOGRAFICO AD ALTA PRECISIONE

Il più antico metodo di misurazione è il rilievo topografico. Il monitoraggio topografico ad alta precisione è basato sullo studio e l'analisi nel tempo delle variazioni angolari e spaziali di punti e parti strutturali materializzati da capisaldi.

Il rilievo e la successiva restituzione grafica e numerica delle caratteristiche geometriche e spaziali, costituisce una particolare e delicata applicazione della topografia di precisione.

Il monitoraggio topografico diagnostico trova quindi largo impiego nel settore dell'ingegneria civile per il controllo della stabilità e salvaguardia di strutture particolarmente sensibili, in corso e post operam.

Strutture monitorate:

- Gallerie;
- impalcati e pile;
- edifici storici e monumentali;



- rilevati;
- paratie e muri di sostegno;
- strutture.
- movimenti franosi.

Il monitoraggio topografico utilizza strumentazione avanzata come stazioni totali e livelli ottici con i quali si effettuano serie di misurazioni nel tempo.

L'utilizzo del Sistema di Posizionamento Globale (GPS) può integrare le informazioni acquisite dal monitoraggio topografico. Uno dei vantaggi dell'utilizzo di questo sistema è la possibilità di operare in qualsiasi condizione atmosferica.

Le misure che eseguiamo sono:

- Livellazione di alta precisione;
- monitoraggio plano-altimetrico con stazioni totali ad alta precisione e prismi;
- monitoraggio plano-altimetrico tramite GPS;
- misure di convergenza con metodo topografico;
- monitoraggio automatico con stazioni totali robotizzate servo assistite in postazione fissa;
- rilievi con Laserscanner.





MONITORAGGIO PONTI E PASSERELLE

Il monitoraggio in continuo delle strutture si sta affermando sempre più come uno degli strumenti di controllo e gestione essenziali per garantire la sicurezza in fase di costruzione ed in esercizio e per consentire una efficace programmazione degli interventi di manutenzione.

Per verificare la durabilità e la salvaguardia dei ponti, è indispensabile un monitoraggio periodico, sia nel breve che nel lungo termine.

Nelle strutture, compaiono fenomeni che possono provocare una riduzione locale della resistenza e, nel lungo termine, influire sulla sicurezza strutturale del complesso.

Strutture sicure e durevoli sono generalmente quelle monitorate in modo automatico e continuo e sulla relativa analisi e validazione dei dati ottenuti.

A questo scopo il monitoraggio in continuo è sicuramente uno strumento gestionale essenziale, specialmente nel caso di ponti che debbano esercitare la loro funzione per molte decine di anni ed in condizioni spesso differenti da quelle previste al momento della loro progettazione.



FIELD mettendo in campo la propria esperienza, progetta e realizza sistemi strumentali statico-dinamici per il controllo e la diagnostica dei parametri sensibili geotecnici e strutturali di ponti e passerelle.

I parametri generalmente misurati sono:

- carichi sugli appoggi (pile/spalle);
- movimenti sui giunti (spalle/pile/impalcati);
- deformazione degli impalcati;
- temperatura della struttura e gradiente termico;
- rotazione e cedimenti delle pile;
- cedimenti della fondazione;
- scalzamento al piede delle pile;
- monitoraggio ambientale e idraulico;
- accelerazioni e vibrazioni (eventi sismici e caratterizzazione dinamica).

FIELD inoltre esegue collaudi statici e dinamici sia con strumentazione tradizionale che mediante metodologia topografica.



MONITORAGGIO GALLERIE E OPERE I SOTTERRANEO

La sicurezza e la gestione delle gallerie richiede un monitoraggio periodico, sia nel breve che nel lungo termine, con il fine di incrementare le conoscenze del comportamento effettivo della struttura.

Il Monitoraggio Geostrutturale è a supporto dell'Ingegneria Geotecnica per la progettazione, realizzazione e gestione di opere geotecniche con la finalità di ridurre il rischio associato al raggiungimento della condizione di collasso o alle limitazioni d'uso dell'opera.

Con lo scopo di monitorare il comportamento dell'opera nel tempo, **FIELD** progetta e realizza sistemi completamente automatizzati per il controllo del metodo di avanzamento e delle sezioni tipo.

Il monitoraggio ha lo scopo di misurare una serie di parametri significativi quali:

- cedimenti/rigonfiamenti;
- movimenti orizzontali e verticali, profondi e superficiali;
- spinte e deformazione strutturali;
- deformazioni sul fronte;
- temperature;
- convergenze e rotazioni;
- giunti e fessurazioni;
- pressioni interstiziali;
- vibrazioni;
- rock noise e rock burst.



Vantaggi del Monitoraggio Geostrutturale

- controllo dell'efficacia del metodo di costruzione attraverso le misure geotecniche;
- selezione dei parametri da misurare in fase costruttiva e calcolo dei valori attesi sulla base delle ipotesi di progetto;
- valutazione e interpretazione in condizioni reali durante la realizzazione della galleria delle misure dei parametri scelti;
- verifica e miglioramento della progettazione delle opere sulla base del reale comportamento del terreno durante la costruzione;
- eventuali modifiche progettuali e adeguamenti in funzione delle reali condizioni dell'opera.





MONITORAGGIO SCAVI IN AREE URBANE

FIELD si pone come riferimento per la progettazione, fornitura installazione e gestione di sistemi di monitoraggio geotecnico strutturale e idrologico di strutture, come edifici e costruzioni di vario genere, adiacenti a scavi.

Durante l'esecuzione di scavi in aree urbane è essenziale eseguire una serie di misure delle aree circostanti alle lavorazioni ed, in particolare, verificare le interazioni tra scavo, terreno, strutture e manufatti circostanti.

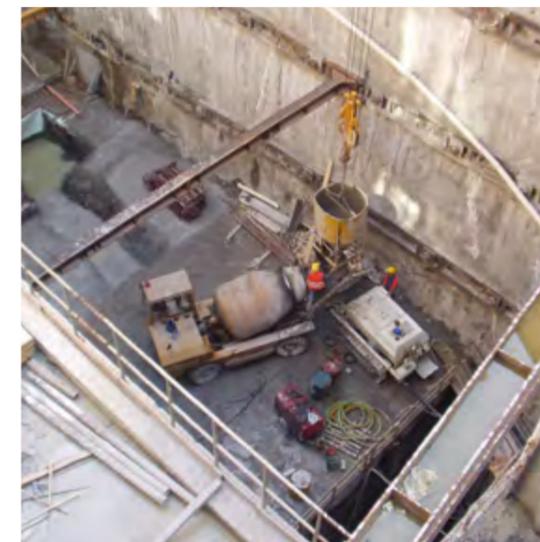
Sulla base delle esigenze della Committenza e la pluriennale esperienza dei suoi tecnici, FIELD si pone a supporto della Committente per la realizzazione di sistemi di monitoraggio diagnostici degli scavi in aree urbane e delle strutture ad essi adiacenti.



In accordo con le normative vigenti, FIELD realizza sistemi diagnostici e di allarme dimensionati sulle reali condizioni ed esigenze avvalendosi di sistemi e strumenti specifici ed utilizzando le più moderne tecnologie.

Il sistema

Il sistema di monitoraggio, composto dall'insieme della strumentazione e dei data loggers associato ad un corretto processamento e gestione dei dati acquisiti (in locale o da remoto), è in grado di restituire anche in tempo reale l'andamento nel tempo di tutti i parametri rilevati.



STRUMENTI

PIEZOMETRI
INCLINOMETRI
LIVELLOMETRI
CLINOMETRI
FESSURIMETRI

PARAMETRI MISURATI

LIVELLI DI FALDA
MOV. ORIZZONTALI
MOV. VERTICALI
ROTAZIONI
MOV. FESSURE





RAILWAY DEFORMATION SYSTEM RDS

L'esigenza di un sistema in grado di monitorare la geometria del binario nasce dall'entrata in vigore della Normativa RFITCARSTAR01001 (96/48/CE) per la Rete Ferroviaria Italiana.

L'applicazione del sistema RDS alla sede ferroviaria consente il controllo di due dei più importanti parametri correlati alla geometria e la sicurezza dell'ambiente ferroviario:

- Il livello longitudinale

definito come la misura, espressa in [mm], sul piano verticale longitudinale della distanza della tavola di rotolamento rispetto ad una posizione media verticale, di lunghezza data, che congiunge due altri punti posti alla stessa distanza dal punto di misura.

- Lo sghembo

definito come l'inclinazione espressa in ‰ relativa di una fila di rotaia rispetto all'altra, calcolata come rapporto tra la differenza di livello trasversale .L fra due sezioni di binario poste ad una distanza data, che è la base di misura dello sghembo e la base stessa. In genere si assumono, quali basi di misura, distanze pari a 3 e 9 m.

Il Sistema:

l'RDS è un sistema modulare ed innovativo progettato e realizzato su misura per soddisfare ogni specifica applicazione. Inoltre l'accurata elaborazione e gestione dei dati mediante l'analisi statistico matematica (FieldStat) permette di depurare tutte le letture dalle covarianti termiche, restituendo in

forma grafica e tabellare i dati ingegneristici per la loro valutazione ed analisi.

Il sistema permette una visualizzazione dei dati in Real time con la possibile abilitazione di soglie di allertamento ed allarme e il conseguente invio di segnalazioni superamento soglia al personale preposto.

Le caratteristiche principali del sistema sono:

- elevata precisione di misura;
- ottima resistenza meccanica e alle vibrazioni;
- velocità e semplicità di posa;
- rapida removibilità del sistema in caso di manutenzione alla piattaforma ferroviaria;
- economicità rispetto al metodo tradizionale topografico.





MONITORAGGIO CONDOTTE

Gli Oleodotti/gasdotti sono sistemi di trasporto economico e veloce dei prodotti liquidi e gassosi. Generalmente le Pipeline sono interrato al fine di proteggerle dagli effetti ambientali, antropici e per motivi di sicurezza.

L'interramento però non esclude i danni da eventuali eventi geologici come per esempio frane e dissesti di versanti.

Qualsiasi movimento del terreno circostante la condotta genera su di essa delle tensioni, che possono causare in alcuni casi danneggiamenti o anomalie tensionali.

Da qui nasce l'esigenza di un sistema diagnostico di monitoraggio capace di misurare e verificare parametri significativi per la sicurezza della condotta e delle aree d'imposta.

Il monitoraggio delle condotte è composto essenzialmente da due tipologie di controllo:

- monitoraggio delle tensioni della condotta stessa;
- monitoraggio del terreno circostante il Pipeline.

Monitoraggio delle tensioni della condotta

Sulle condotte vengono installati generalmente mediante punzonatura estensimetri con sensore elettrico o a corda vibrante in grado di rilevare automaticamente e preferibilmente da remoto gli strains che eventualmente dovessero interessare la condotta. Gli strumenti sono dotati, inoltre, di termistori per consentire la correlazione termica.



Gli estensimetri vengono generalmente fissati sulla superficie in acciaio della condotta costituite da n.3 sensori disposti a 120° l'uno dall'altro.

Le sezioni strumentate sono ubicate con l'obiettivo di poter rilevare le tensioni in corrispondenza delle principali curve e dei tratti di condotta interessati dai fenomeni gravitativi in atto.

Monitoraggio del terreno circostante la condotta

Le aree circostanti la condotta possono venir generalmente monitorate con la seguente sensoristica:

- inclinometri e inclino-assestimetri;
- piezometri e strumentazione idrogeologica;
- estensimetri;
- strumentazione topografica e meteorologica.





MONITORAGGIO IMPIANTI PER IL TRATTAMENTO GAS

Il Sistema SDM è ha come scopo il monitoraggio dei valori di Stress e di Deformazione delle “pipeline” sia in campo statico che dinamico e trova la sua più ampia implicazione negli impianti industriali di trattamento Oil & Gas e negli impianti di ri-gassificazione LNG.

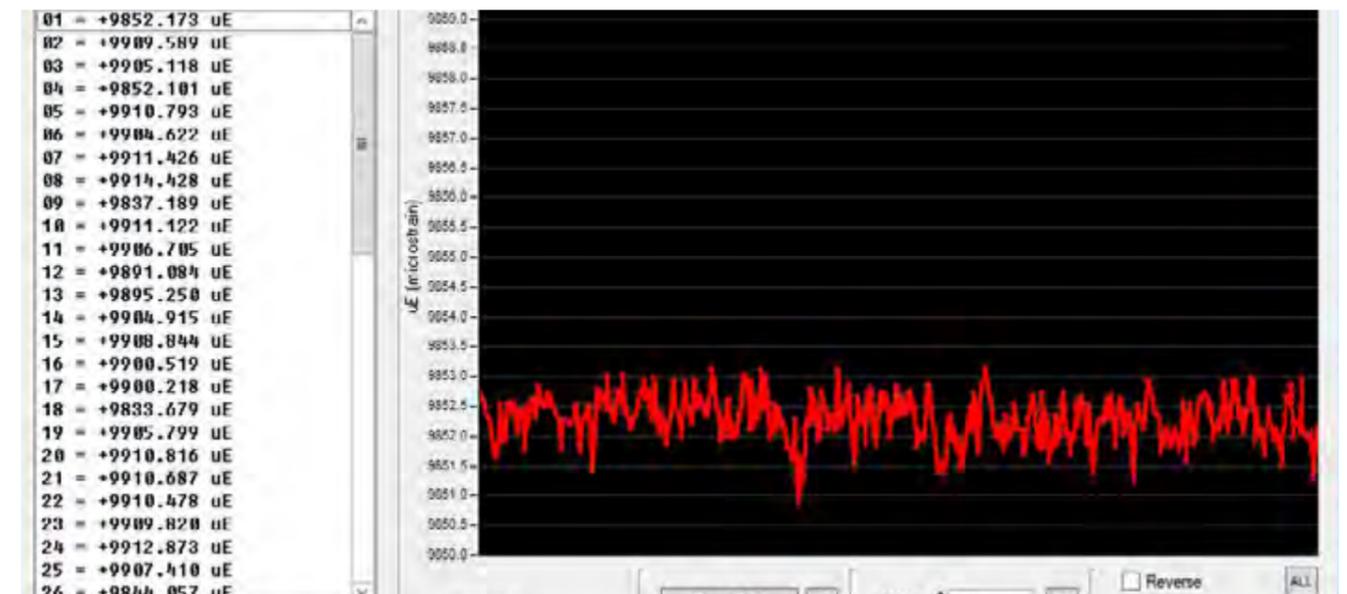
Il Sistema ha l’obiettivo di essere uno strumento di supporto per i progettisti e i direttori d’impianto, per le seguenti attività:

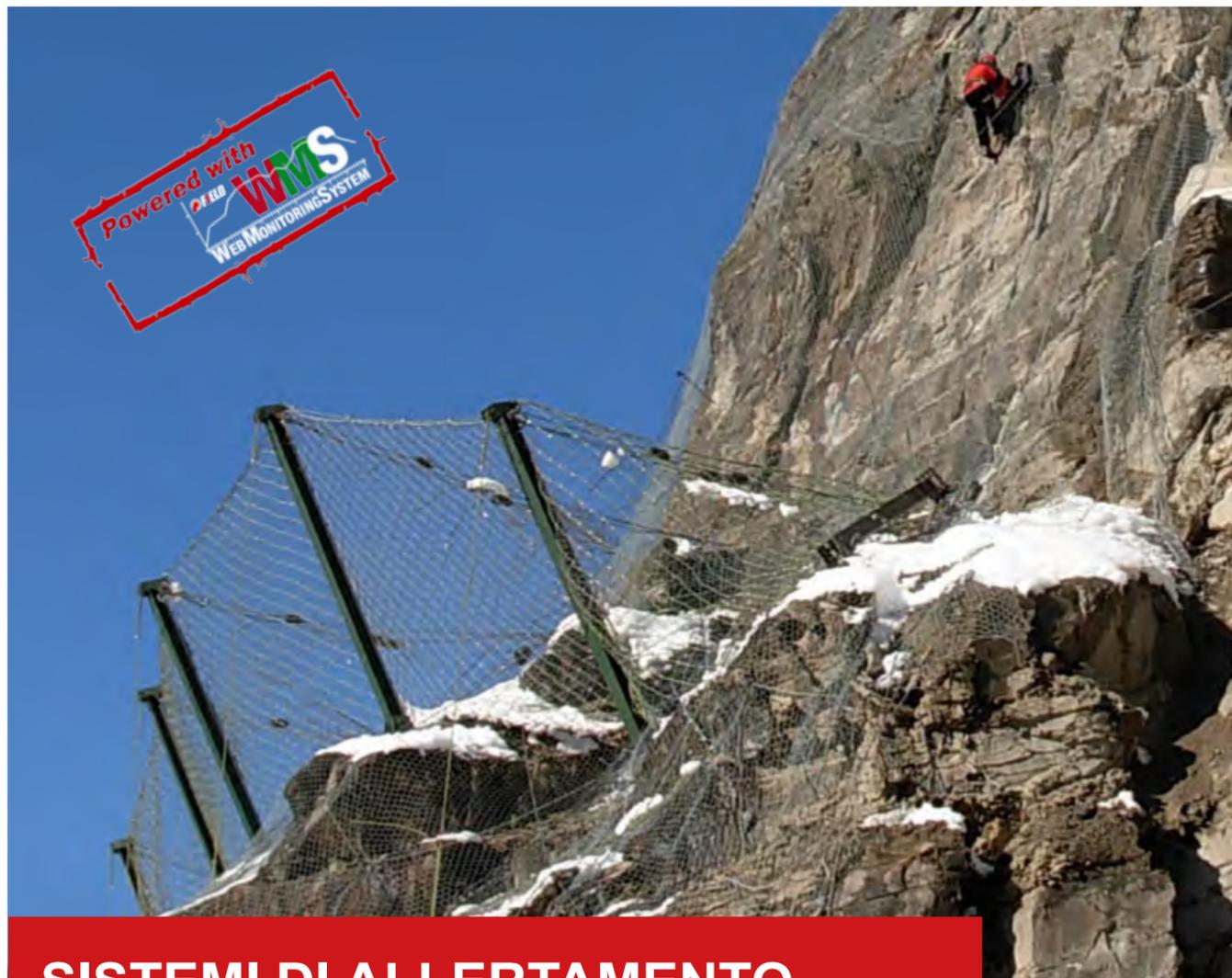
- identificare le sollecitazioni di stress causate dai carichi di progetto e coadiuvare i responsabili di processo nell’attività di monitoraggio dell’impianto con sensori esterni al processo di controllo;
- per simulare e controllare situazioni di carico “fuori servizio” potenzialmente pericolose quali “drift” o deformazioni dei supporti delle “pipeline” in condizioni di servizio e non;
- per simulare e controllare sollecitazioni dinamiche, effetti di risonanza delle strutture con variazioni delle sollecitazioni molto rapide.



L’architettura del Sistema è divisa in due livelli, tra loro interagenti:

- sensori e connessioni in campo (Impianto)
- unità di controllo e centralizzazione (Control Room).
- Il Sistema include:
 - Sistema di Sensori resistivi (Strain gauges) installati sulle sezioni circolari delle tubazioni da monitorare.
 - Sensori di temperatura, per la compensazione delle misure eseguite anche per campi di misura molto ristretti.
 - Acquisizione Dinamica dei dati. Il Sistema di base può acquisire dati a frequenze di 100Hz per ogni canale. L’Hardware può lavorare fino a frequenze di campionamento fino a 1500Hz.





SISTEMI DI ALLERTAMENTO

Sempre più frequenti a causa di eventi naturali ed atmosferici, sono i problemi di instabilità di pareti rocciose, versanti montuosi e strutture di sostegno.

FIELD mette in campo la propria esperienza nel settore, per il monitoraggio e la sicurezza delle aree soggette a tali fenomeni d'instabilità.

FIELD ha sviluppato un sistema di allertamento che permette in tempo reale di rilevare i potenziali pericoli dovuti ai fenomeni di instabilità, così da permettere interventi immediati per la messa in sicurezza di infrastrutture stradali, ferroviarie e abitazioni.

Il sistema di allertamento si compone di una serie di strumenti capaci di rilevare principalmente i movimenti delle fratture o dei giunti.

Questi strumenti, una volta rilevato il superamento di una soglia preimpostata, inviano un segnale ad una centralina di allertamento.



La centralina, ricevuto il segnale attiva una serie di sistemi di allertamento e salvaguardia come:

- Microtelecamera;
- sistemi di allertamento luminosi e sonori;
- sistemi di interruzioni traffico con sbarre;
- impianti semaforici;
- sistemi di allertamento telefonico.

FIELD è inoltre in grado di installare un sistema di allertamento sulle barriere paramassi strumentando i due principali elementi che la costituiscono: lo schermo intercettore ed i montanti.



Questo tipo di controllo permette agli enti preposti una manutenzione più efficace evitando così eventuali malfunzionamenti della barriera stessa.





WEB MONITORING SYSTEM



FIELD ha sviluppato una piattaforma SW per la gestione dei dati provenienti da sistemi di monitoraggio geotecnico/strutturale automatizzati, con la possibilità d'importazione anche di dati provenienti da misure manuali.

Linee guida

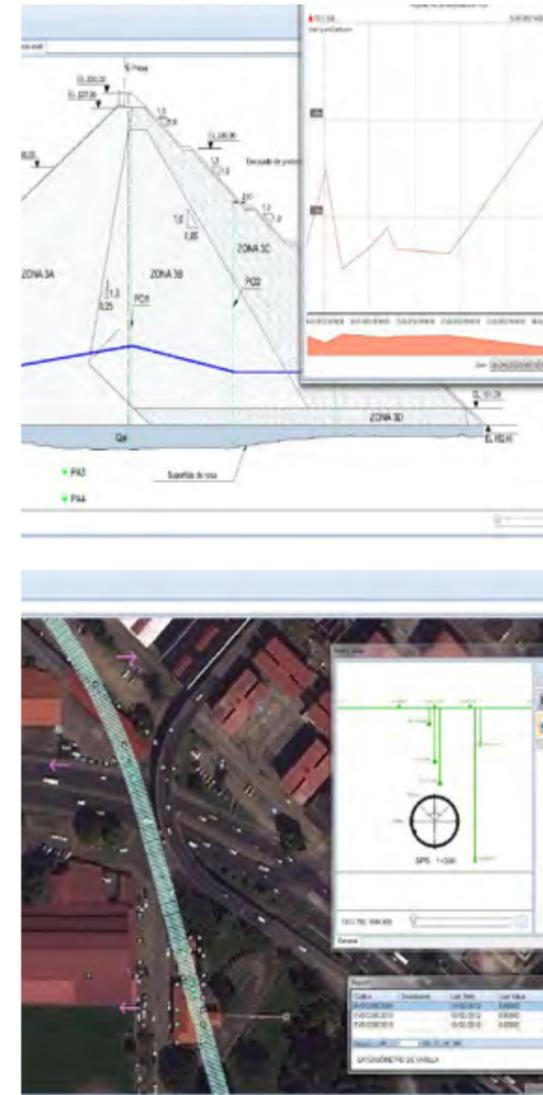
I segnali elettrici degli strumenti vengono acquisiti dall'Unità di Acquisizione dati ed, immediatamente, inviati per mezzo di un modem GPRS/3G/LAN ad un Server FTP e successivamente ad un Database SQL.

Qui vengono organizzati per progetto, convertiti in unità ingegneristiche, validati, elaborati e rappresentati su appositi grafici e testi interattivi e navigabili.

E' inoltre possibile creare zoom dinamici, personalizzare i parametri del grafico (colori, spessori e tratti delle serie), scaricare i tabulati numerici in formato .XLS e visualizzare in apposite Tavole Sinottiche lo stato di tutta la rete di monitoraggio.

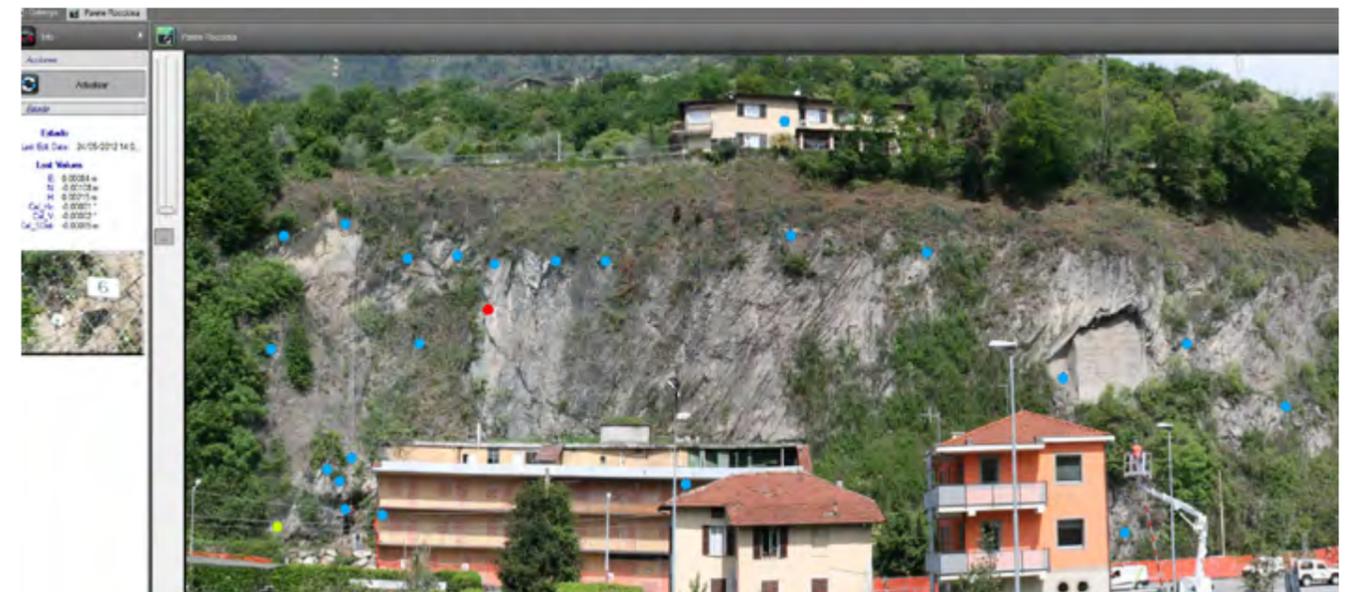
Caratteristiche principali

Il software opera all'interno di un portale WEB dedicato denominato GALEMYS che permette ai clienti autenticati con password di accedere a pagine personalizzate dove è possibile visualizzare una serie di servizi avanzati tra cui:



- visualizzazione e conversione automatizzata dei dati grezzi;
- validazione dei dati in forma manuale ed automatica;
- analisi e visualizzazione grafica dei dati in tempo reale;
- totale integrazione con sistemi dinamici, topografici e idrometeorologici;
- configurazione di allarmi avanzati su SMS/E-mail/ sirene;
- visualizzazione tavole sinottiche con allarmi di stato interattivi degli strumenti;
- personalizzazione dei grafici lato utente;
- servizio On demand;
- georeferenziazione;
- importazione di tavole cad multilayer;
- impostazione differenti livelli e privilegi di accesso.

Inoltre è possibile visualizzare una serie di elementi che descrivono ed identificano il sistema di monitoraggio (Planimetrie e tavole, Schemi elettrici, Relazioni tecniche, Capitolati e documenti amministrativi, Gallerie fotografiche).





SISTEMI ACCELEROMETRICI E VIBROMETRICI

Perché le strutture civili ed industriali hanno bisogno di strumentazione per il monitoraggio sismico-dinamico?

La resistenza e la funzionalità di una struttura possono essere notevolmente ridotte da eventi naturali quali, terremoti, livelli estremi di funzionamento, cambiamenti geometrici strutturali e da altri fattori esterni.

La strumentazione sismico-dinamica in aggiunta ad un sistema di monitoraggio geotecnico può essere un utile strumento per il controllo di eventuali problemi o pericoli, con il risultato di una migliore gestione sulla sicurezza delle strutture monitorate.

A questo scopo, **FIELD** ha sviluppato un sistema accelerometro in grado di misurare eventi di accelerazioni sismiche a cui sono sottoposte le strutture monitorate permettendo un processo interpretativo degli eventuali effetti sulle strutture stesse.

Il sistema di controllo è costituito da una rete di sensori accelerometrici strategicamente posizionati sulla struttura da monitorare e un sistema centrale che elabora le informazioni e le rende disponibili.

I principali vantaggi sono maggiore sicurezza, ma oltre alla sicurezza, vi è anche un vantaggio, in quanto il controllo è utilizzato per identificare la presenza di danni non direttamente visibili, rendendo

le operazioni di ripristino e riparazione tempestive. Essere costantemente aggiornato sullo stato di una struttura permette di minimizzare i rischi e ridurre la necessità di controlli. Ciò consente di investire in modo ottimale le risorse pubbliche e private, intervenendo solo dove necessario.

Il software di gestione ed analisi permette:

- la configurazione dei canali;
- attivare e disattivare la registrazione;
- configurare i tempi di acquisizione pre e post trigger;
- visualizzare in tempo reale i valori;
- eseguire registrazioni manuali.

Inoltre è possibile impostare filtri programmabili per limitare le analisi in frequenza solo su spettri significativi. L'utente può impostare la banda di frequenza di interesse ed eliminare tutte le altre componenti in frequenza che possono restituire dei valori alterati rispetto alle frequenze proprie del viadotto. Può essere definito inoltre anche il modo con cui devono essere eliminate le componenti in frequenza "sgradite" definendo il tipo di filtro da applicare.





PROVE DI CARICO STATICHE

FIELD progetta e, direttamente, esegue prove speciali su terreni, opere e strutture. Le prove sono eseguite e progettate in accordo alle norme di riferimento o progettate secondo le necessità del Cliente.

Le prove sono eseguite allo scopo di verificare che i cedimenti teorici delle strutture, soggette ai carichi (esercizio, collaudo e rottura), siano coerenti con quelli previsti in fase di progettazione e calcolo.

Quindi è di fondamentale importanza eseguire le prove in modo da confermare le ipotesi progettuali.

Applicazioni

- Controllo dei cedimenti
- Verifica della capacità portante palo/terreno



I servizi che **FIELD** propone comprendono:

- la progettazione della prova;
- la predisposizione dei dispositivi di prova, (martinetti fino a 13000 kN, centraline idrauliche di pressione);
- l'installazione della strumentazione di misura (trasduttori di spostamento, estensimetri elettrici, comparatori meccanici, celle di carico, trasduttori di pressione, termometri, sistema di acquisizione dati, software di gestione);
- l'esecuzione della prova;
- la raccolta dati, validazione ed elaborazione delle misure;
- l'emissione della documentazione e relazione di prova.





PROVE DI CARICO DINAMICHE

FIELD progetta ed esegue prove di carico dinamiche su pali e micropali di fondazione per determinare la portata statica della fondazione attraverso una sollecitazione dinamica ad alta energia.

Per la verifica del carico mediante metodo dinamico, **FIELD** utilizza il sistema PDA (Pile Dynamic Analyzer).

Tale sistema permette di valutare la capacità portante dei pali, e di valutare l'integrità del palo stesso.

Il sistema PDA è composto da :

- una coppia di strain gauges;
- una coppia di accelerometri;
- uno specifico acquirente dati.

Gli strumenti fissati in posizione diametralmente opposta del palo sono collegati via cavo all'acquirente dati, che ne memorizza i segnali ed in tempo reale visualizza i seguenti valori:

- Sforzo di compressione;
- Sforzo di trazione;
- Energia trasferita;
- Colpi totali.



Tutte le prove sono eseguite in accordo alle norme di riferimento (ASTM D4945-89) o sono progettate ed eseguite secondo le specifiche necessità del Cliente.





MISURE SONICHE CROSS HOLE

Il metodo Cross-Hole è un'indagine ultrasonica per la verifica dell'integrità di getti in calcestruzzo, valutando al tempo stesso l'omogeneità del materiale, l'assenza di difetti costruttivi durante il getto di pali di fondazione o altre opere di sostegno.

L'analisi si basa sulla valutazione dei tempi di primo arrivo delle onde ultrasoniche che attraversano il materiale; conoscendo la velocità del materiale attraversato si possono così identificare eventuali difetti e anomalie.

Tale valutazione viene eseguita mediante l'utilizzo di nr. 2 o 3 sonde identificate come:

- Sorgente;
- Ricevitore.

L'indagine Cross-Hole richiede l'installazione di tubazioni in metallo (da 1" ¼ fino a 3") all'interno di diaframmi o pali di fondazione.

Per poter eseguire le prove in modo corretto le tubazioni devono essere riempite d'acqua. Inoltre si controllano e si misurano le lunghezze delle tubazioni, le porzioni fuori getto e la distanza tra le teste delle tubazioni.

Principio

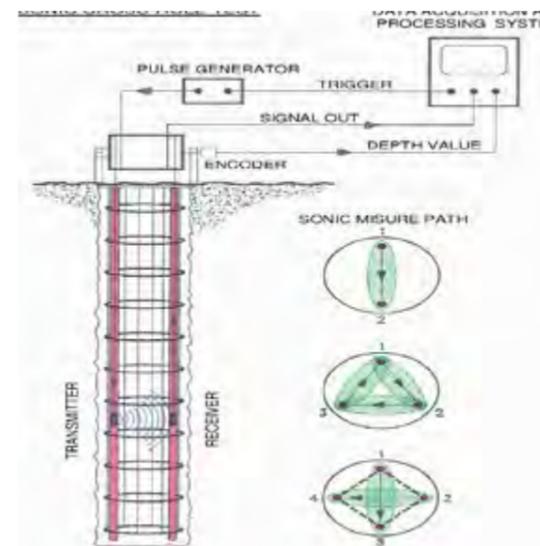
Le sonde, portate a fondo tubazione vengono sollevate mantenendole alla stessa quota. La sonda sorgente, emette in continuazione impulsi di vibrazione che vengono captati dalla sonda ricevente, da qui i segnali vengono trasmessi in una apposita unità di acquisizione dati.



Il risultato è visualizzato in una diagrafia che permette di rilevare gli eventuali difetti presenti nella struttura in esame.

Grazie ad un post processamento dei dati, le misure effettuate permettono di determinare:

- lunghezza della struttura oggetto di esame;
- eventuali discontinuità o vuoti;
- linee di frattura;
- disassamenti.



Vantaggi strumentazione utilizzata

- Possibile utilizzo di 3 sonde, per acquisire in contemporanea 3 percorsi di misura;
- minima interferenza con ferri di armatura o strutture già presenti;
- lunghezza dei cavi illimitata;
- controllo remoto della centralina;
- alta potenza dei segnali per distanza tra i tubi di oltre 3 m.





PROVE STRUTTURALI

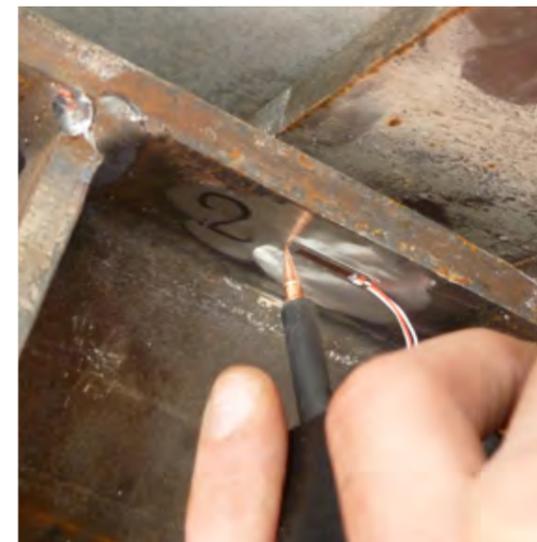
FIELD esegue prove strutturali allo scopo di determinare le deformazioni e gli sforzi degli elementi che compongono le strutture sottoposte a vari stati di sollecitazioni indotte o naturali.

Nelle applicazioni ingegneristiche, le prove strutturali possono essere previste come ausilio teorico e tecnico alla progettazione nella fase di costruzione, oppure a costruzione avvenuta, come verifica della corretta esecuzione e della corrispondenza alle caratteristiche di progetto.

Queste analisi sono fondamentali quando si intende quantificare l'incidenza di alcuni comportamenti strutturali di incerta modellazione.

Come si misurano le deformazioni

Per la misura di deformazioni si usano particolari estensimetri, che forniscono un segnale elettrico proporzionale alle deformazioni rilevate.



Gli Estensimetri a resistenza elettrica sono i più diffusi ed economici, realizzati in diverse dimensioni, generalmente con ottima accuratezza e di facile lettura. Sono basati sul principio fisico che la resistenza elettrica è proporzionale all'allungamento del conduttore che costituisce la resistenza.

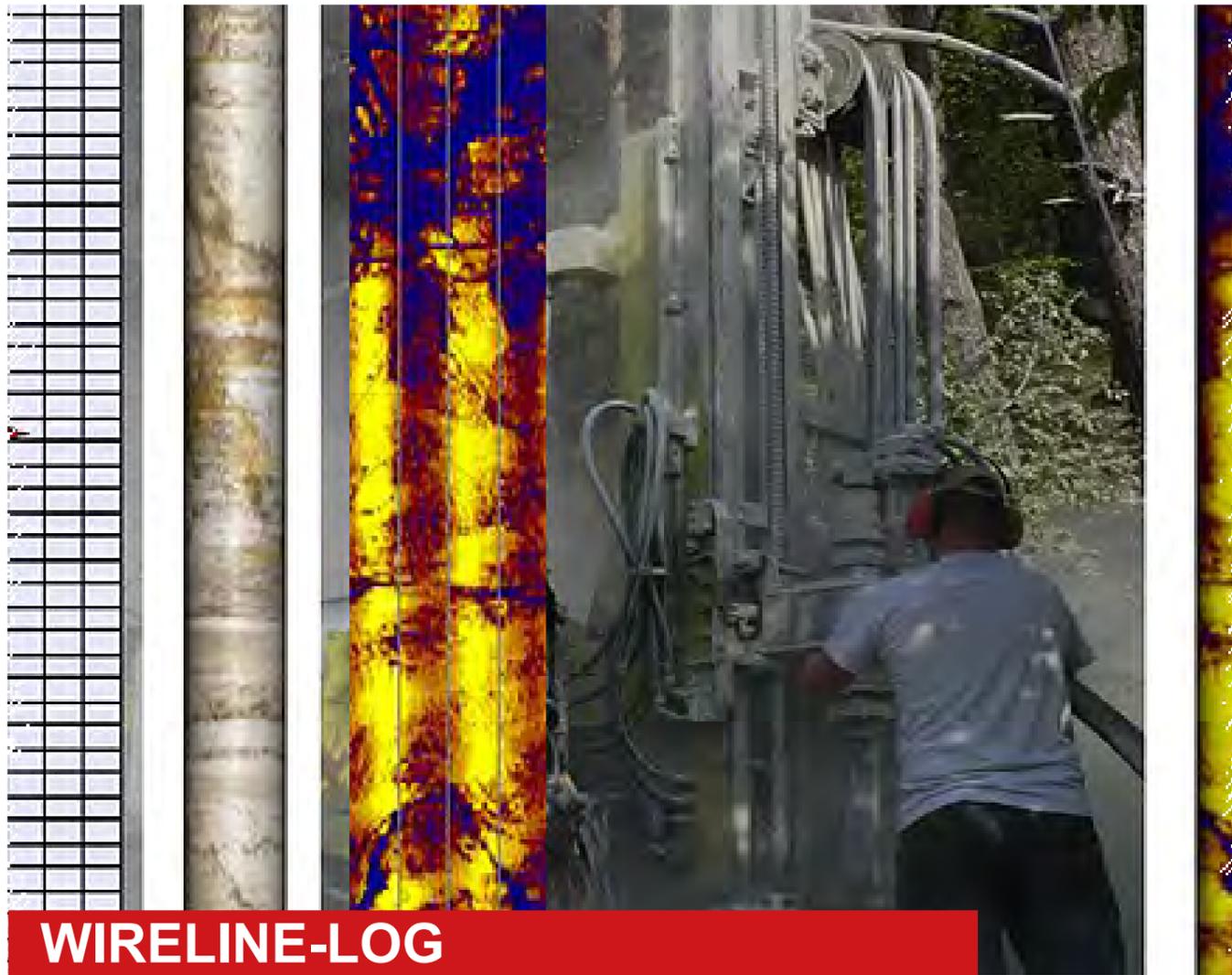
Gli estensimetri elettrici sono quindi costituiti da una o più griglie di conduttore filiforme disposti su un supporto che viene incollato o saldato al materiale da testare. Una volta incollato/saldato l'estensimetro viene collegato al circuito di lettura ed opportunamente protetto.



Restituzione dati

I dati ottenuti, dalle misure in campo, vengono raccolti, validati ed elaborati secondo gli standard consolidati attraverso l'utilizzo di software statistici e restituiti all'interno di apposite relazioni tecniche di misura contenenti i dati inerenti alle misure svolte ed i grafici e tabelle dei dati rilevati.





WIRESLINE-LOG (INDAGINI GEOFISICHE IN FORO)

Il Wireline-Log (geofisica in foro) utilizza sonde dedicate inserite nei fori di sondaggio/pozzi in modo da ottenere diagrafie delle proprietà delle rocce e dei fluidi attraversati.

Le informazioni ottenute dalle diagrafie sono rappresentative della natura chimico-fisica delle rocce e dei fluidi presenti.

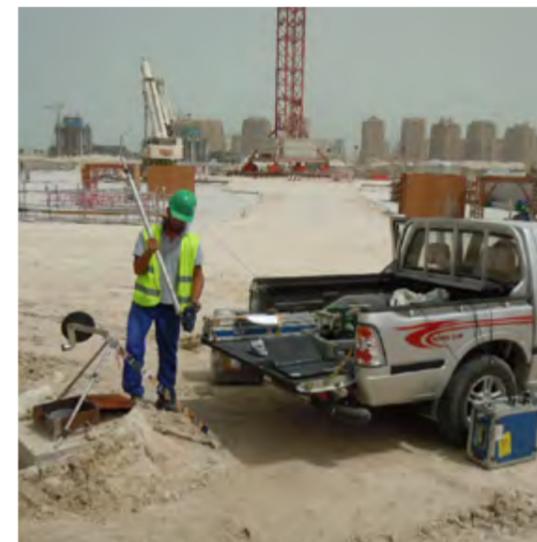
La tecnica

Il Wireline-Log prevede l'utilizzo di specifiche sonde che vengono calate nel foro mediante un cavo in acciaio che permette anche la trasmissione in/out dei dati. Lo svolgimento del cavo è controllato da un organo dotato di encoder collegato ad una consolle d'acquisizione.

L'acquisizione e la registrazione continua dei parametri rappresenta un potente mezzo da utilizzare nella fase progettuale.

Campi di Applicazione del Wireline-log

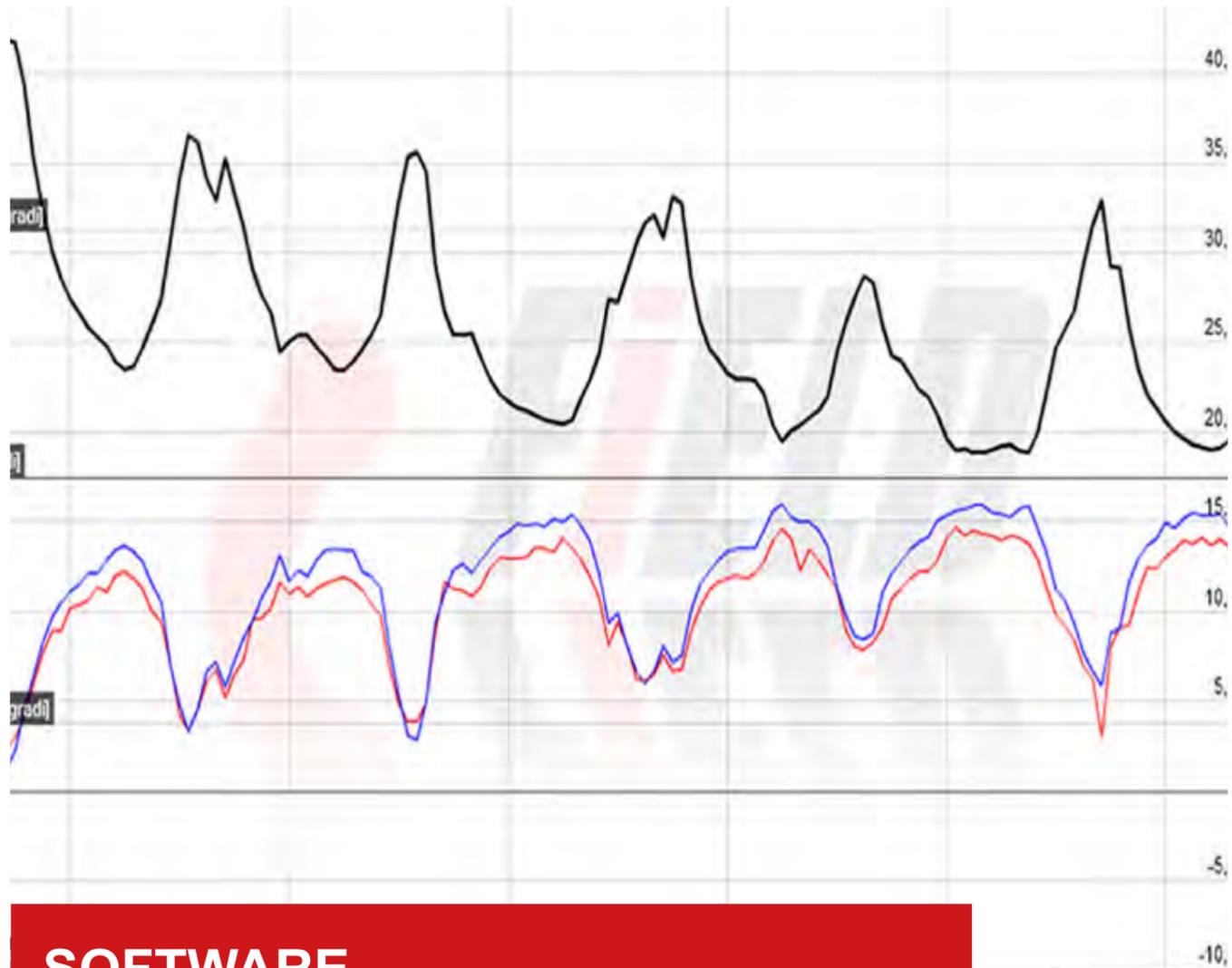
- Analisi geomeccanica di fori variabilmente inclinati al servizio della geologia applicata e dell'ingegneria civile;
- Determinazione della direzione di fori di sondaggio e dei tubi in pvc utilizzati nelle prove sismiche in foro tipo crosshole edownhole;
- Ispezione dei rivestimenti e tubi piezometrici, localizzazione di parti metalliche e tratti fenestrati;
- Misure parametri dei fluidi a supporto di studi di tipo idrogeologico;
- Definizione della stratigrafia dei depositi e determinazione della loro porosità e permeabilità;
- Determinazione V_p e V_s delle formazioni rocciose e delle proprietà elastiche delle rocce;
- Controllo della qualità della cementazione dei rivestimenti ed individuazione dei sigilli bentonitici;
- Determinazione del diametro del foro per quantificare il volume di cementazione dei rivestimenti.



Le principali log eseguiti sono rappresentati da:

- log ottici ed acustici;
- log sonici;
- log raggi gamma;
- log resistività;
- log diametro del foro;
- log deviazione del foro;
- log velocità dei fluidi;
- log parametri chimico-fisici dei fluidi.





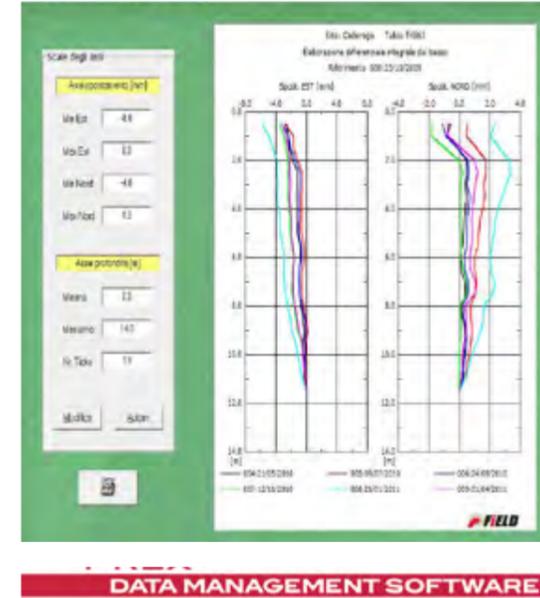
SOFTWARE

FIELD Sviluppa, Fornisce e Utilizza per i propri servizi, soluzioni software per l'elaborazione, gestione e validazione delle misure provenienti dai sistemi di monitoraggio (manuali e automatici).

INCL12

E' un software progettato per l'elaborazione e gestione di misure inclinometriche provenienti da tubi verticali ed orizzontali. Il programma offre all'utente la possibilità di lavorare in modo rapido ed intuitivo gestendo tutte le informazioni inerenti le misure inclinometriche in modo semplificato, grazie

un'interfaccia grafica studiata per fornire un ambiente di lavoro completo delle funzionalità di maggiore importanza ma allo stesso tempo di semplice ed efficace utilizzo.

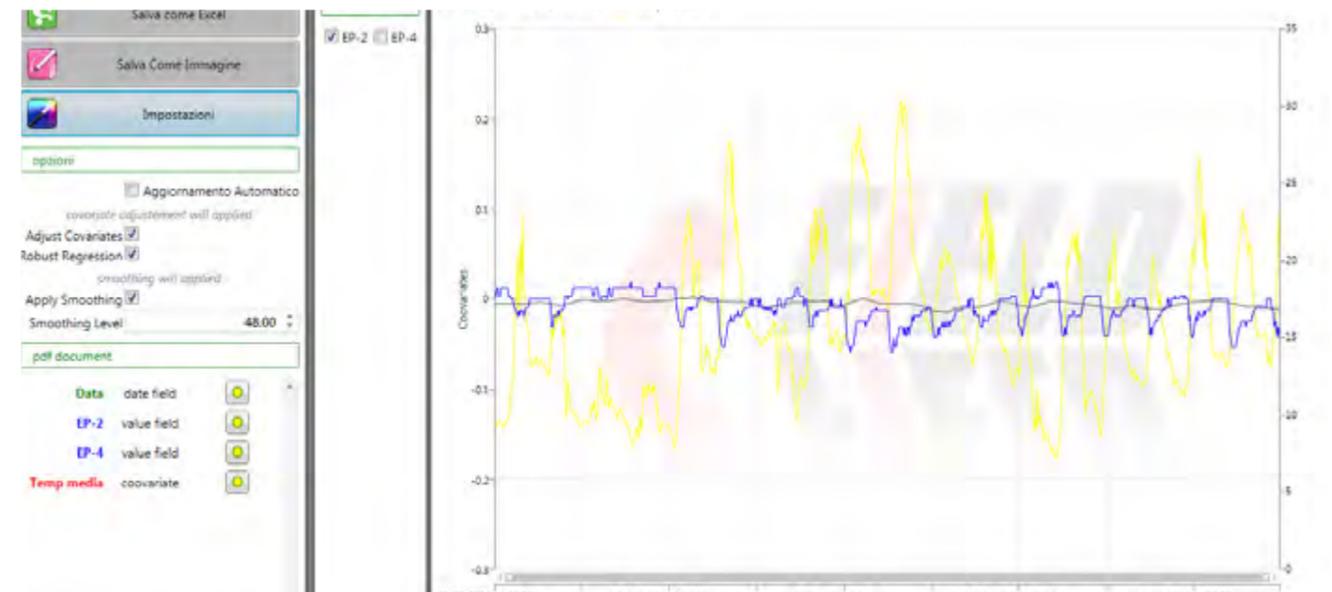


FIELDSTAT

E' un programma ideato, costruito e sviluppato in collaborazione con l'Università degli Studi di Bergamo per l'analisi statistica di dati cronologici registrati dai sistemi di monitoraggio. Fieldstat permette di determinare le correlazioni che possono avere influenza su dati acquisti, come ad esempio la temperatura, e di depurare le misure dagli effetti dovuti da tali fattori esterni.

T-REX

Il Software di analisi e gestione dati T-REX, elabora e restituisce le misure effettuate con il sistema SISGEO T-REX o con sonda di tipo INCREX, in termini di deformazioni differenziali o cumulate del volume di terreno investigato. Al fine di meglio interpolare i valori misurati, il programma utilizza algoritmi di smoothing che permettono di ottenere elaborazioni e presentazioni grafiche più rappresentative del reale comportamento fisico dei fenomeni in atto.





Linea Ferroviaria - Milano



Diga Rais El Delvari - Iran



Canale di Panama - Panama



Diga di Tikves - Makedonia



TBM Metro 1 Panama City - Panama



Tunnel Visnove - Slovacchia



Alta velocità Torino - Lione



Porto Empedocle 2 Tunnel - Caltanissetta - Italia



Inpianto di trattamento Gas - Russia



Torrente Bisagno - Genoa - Italia



Diga di Petka - Macedonia



Chateau Versailles - Francia



Cava di Chuquicamata - Chile



Diga del Quimbo - Colombia



LNG Station Soyo - Angola



Metro Doha - Qatar



Grande Moschea di Algeri - Algeria



Diga di Bumbuna - Sierra Leone



Costa Concordia - Isola del Giglio

“Results expectation ruins the gage innocence.

The gage is innocent till proven guilty due to design or due to interaction with material around it”

Alex Feldman



FIELD S.r.l. - Via Provinciale, 44 -24040 Lallio (BG) – Italy

tel.: +39/035203471; fax:+39/035203448

Skype: fieldsrl

e-mail: info@fieldsrl.it - <http://www.fieldsrl.it>

