

# P & P



1086/71 - 633/STC



ISO 9001:2015



LAB N° 1897L  
LAT N° 178



QUALIFICA n°01/2021

## Monitoraggi diagnostici strutturali

## QUALIFICHE PROFESSIONALI

P&P nasce dalla professionalità e dalle strutture di Ismes Spa (storico centro di ricerca dell'Enel) per operare nei campi della Consulenza, Progettazione, Sperimentazione e Taratura di strumenti di misura. La sede operativa comprende i laboratori e l'area ingegneria. P&P esegue le proprie attività sia in laboratorio sia in campo, a supporto di aziende, professionisti, enti pubblici e privati, rispondendo alle diverse esigenze in tempo reale, in ambito nazionale ed internazionale.

La struttura si avvale di tecnici specializzati nei diversi settori d'intervento che comprendono l'edilizia civile ed industriale, i beni monumentali, le infrastrutture di trasporto, la qualifica di materiali, componenti e prodotti industriali, il patrimonio ambientale, la sicurezza ed igiene negli ambienti di lavoro, la taratura e certificazione di strumenti di misura. L'attività di diagnostica, rilievo e controlli sulle strutture riveste un ruolo centrale dell'area ingegneria e coinvolge, ogni qualvolta si rende necessario, anche i laboratori di prova del gruppo con concessione ministeriale.

P&P vanta un organico di oltre 60 professionisti laureati o diplomati nelle discipline scientifiche di interesse, la diversità e la pluralità del portfolio servizi e delle conoscenze dei propri tecnici rendono P&P il partner ideale per Professionisti, Imprese di Costruzioni, General Contractor, Fondi immobiliari ed Enti Pubblici.

La società e i suoi professionisti vantano accreditamenti e certificazioni che permettono di

operare secondo i più alti standard qualitativi del settore, tra i quali si annoverano la Concessione Ministeriale ai sensi della Legge 1086/71 art. 20, D.P.R. 380/01 art. 59 e Circolare 633/STC, l'accreditamento tramite l'ente ACCREDIA dei laboratori e la certificazione RINA per il settore ferroviario. Le principali certificazioni del personale sono rivolte al settore della diagnostica e delle prove in situ; P&P dispone di operatori qualificati addetti alle prove non distruttive secondo la normativa UNI EN ISO 9712.

P&P progetta, realizza ed installa sistemi di monitoraggio e di sorveglianza statici e dinamici dotati di specifico software di gestione automatica. I sistemi proposti dall'azienda consentono di trasmettere ed avere accesso ai dati di monitoraggio da remoto, nonché di elaborarli in tempo, gestire soglie di allarme e automatizzare la supervisione della sicurezza e fornire un'analisi interpretativa dei dati acquisiti dal sistema di monitoraggio, anche tramite portale online dedicato.

P&P opera in accordo alle linee guida di riferimento per l'attività di monitoraggio delle strutture previste dalla UNI/TR 11634:2016.

I campi di applicazione delle campagne di monitoraggio condotte dalla P&P riguardano monitoraggio statico e dinamico di strutture esistenti o in costruzione, monitoraggio geotecnico e monitoraggio di infrastrutture.

# GALLERIA OLIMPIA

**Anno:**  
2024-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio ai sensi della UNI 9916:2014 per la valutazione dei disturbi vibrazionali sugli edifici presso il cantiere della Galleria Olimpia sulla Autostrada A26 Genova – Gravelona Toce

**Localizzazione:**  
San Salvatore Monferrato (AL)

**Descrizione:**  
Sono stati installati sensori wireless per il monitoraggio dei disturbi vibrazionali indotti sugli edifici in prossimità all'area di cantiere: il consolidamento della galleria esistente prevede infatti attività di fresatura e demolizione.



*Vista interna della galleria*



*Edificio in prossimità del cantiere*



*Lesione significativa su edificio oggetto di monitoraggio*



*Gateway del sistema di monitoraggio*



*Sensore wireless installato all'imbocco della galleria*



*Sensore wireless installato su edifici oggetto di monitoraggio*

# STAZIONE DI PORTA VITTORIA

**Anno:**  
2024-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio tratta ferroviaria in affiancamento ad una struttura in fase di realizzazione

**Localizzazione:**  
Milano

**Descrizione:**  
Il monitoraggio interessa un singolo binario all'interno della stazione sotterranea, corrispondente ad una porzione in affiancamento ad una nuova struttura in fase di realizzazione, la Nuova B.E.I.C. di Milano. La finalità del sistema è quella di valutare il rispetto degli standard di qualità geometrica del binario, in particolare del livello trasversale e dello sghembo. Impiegando i dati acquisiti da appositi inclinometri collegati ad un datalogger wireless, l'algoritmo di sistema elabora autonomamente ed in tempo reale i suddetti parametri rendendoli disponibili su un portale web dedicato.



Vista d'insieme del tratto oggetto di monitoraggio



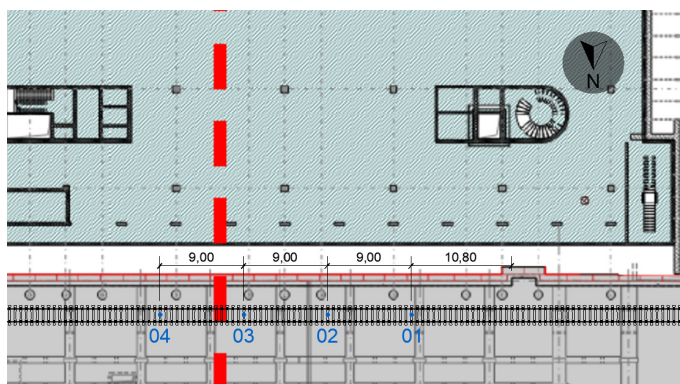
Inclinometro per rilevazione della geometria del binario



Vista di dettaglio dell'inclinometro



Vista del gateway di remotizzazione



Planimetria con ubicazione dei sensori



Grafici elaborati dai dati acquisiti

# BASILICA DI CARIGNANO

**Anno:**  
2023-in corso

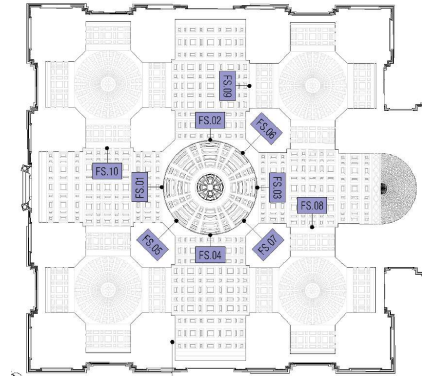
**Oggetto:**  
Monitoraggio del quadro fessurativo rilevabile sulle strutture della Basilica di Santa Maria Assunta nel quartiere di Carignano

**Localizzazione:**  
Genova

**Descrizione:**  
È stato realizzato un sistema di monitoraggio per il controllo dell'evoluzione, in funzione del tempo e della temperatura, delle lesioni presenti sulle volte, sul tamburo e sulla cupola. Data la localizzazione delle lesioni da monitorare, l'installazione dei sensori è avvenuta grazie all'ausilio di operatori su fune.



*Facciata principale della Basilica di Carignano*



*Planimetria con le ubicazioni dei fessurimetri*



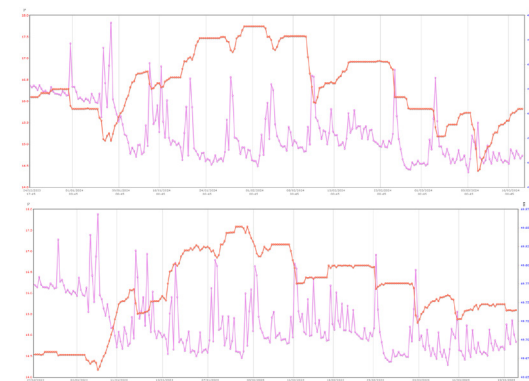
*Installazione di fessurimetro ad opera di operatore su fune*



*Installazione di fessurimetro ad opera di operatore su fune*



*Posizione di fessurimetro*



*Grafici elaborati dai dati acquisiti*

# DISCARICA CA' MATTA

**Anno:**  
2023-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio topografico di tubi inclinometri fissi, installati in precedenza presso la discarica in località Ca' Matta

**Localizzazione:**  
Sestri Levanti (GE)

**Descrizione:**  
La finalità dell'attività è quella di monitorare la posizione delle teste di n. 6 tubazioni inclinometriche tramite battute topografiche di precisione tramite stazione totale con cadenza semestrale.



*Discarica oggetto di monitoraggio topografico*



*Testa di tubo inclinometrico oggetto del monitoraggio*



*Operazione di lettura di mira su testa di tubo inclinometrico*



*Mira su testa di tubo inclinometrico*



*Operazione di lettura topografica con stazione totale*



*Planimetria con dislocazione dei n.6 tubi inclinometrici*

# TORRE A2A

**Anno:**  
2023-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio dei cedimenti delle strutture attigue all'area di scavo

**Localizzazione:**  
Milano

**Descrizione:**  
La finalità dell'attività è quella di monitorare i possibili cedimenti differenziali e dissesti delle strutture sensibili attigue all'area di scavo durante le diverse fasi di cantiere. Il piano di monitoraggio ha previsto l'installazione di inclinometri da parete che operano in acquisizione continua, remotizzando i dati in tempo reale su un portale online. Per la materializzazione della rete di livellamento topografica sono state impiegati dei target fissi, eseguendo una lettura in situ con una cadenza di 15 giorni.



*Vista aerea dell'area di cantiere*



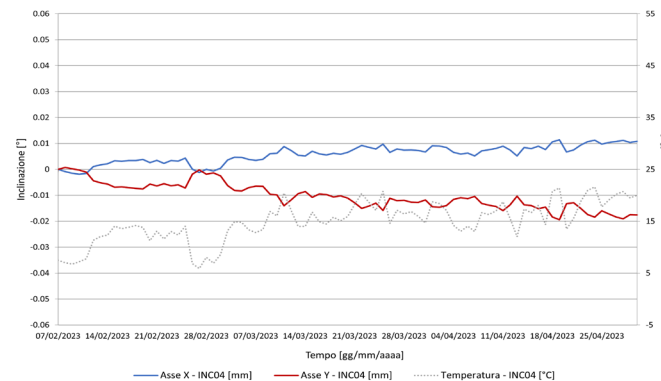
*Fase di esecuzione delle letture topografiche*



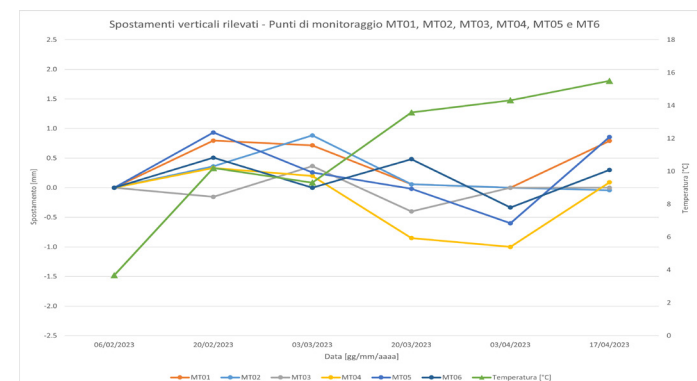
*Stazione topografica*



*Installazione tipo inclinometro da parete*



*Grafico variazione inclinazione*



*Grafico deflessioni verticali*

# TOMBOTTO SCOLMATORE

**Anno:**  
2022-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio dello stato di  
conservazione del manufatto a  
seguito della realizzazione di una  
nuova arteria stradale

**Localizzazione:**  
Orio al Serio (BG)

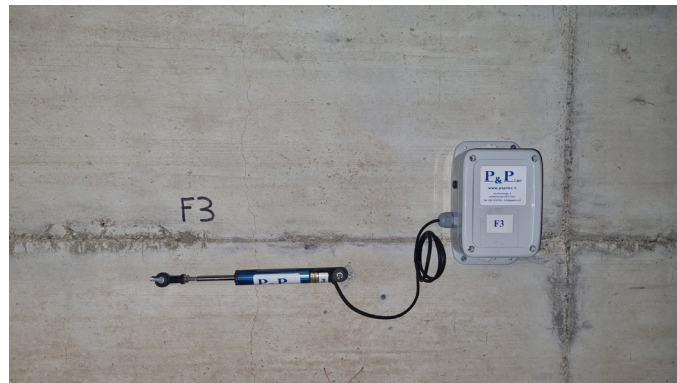
**Descrizione:**  
Il tratto sottoposto a monitoraggio  
si sviluppa per una lunghezza  
di 30m e risulta interessato, a  
piano campagna, dallo scavalco  
da parte di un ponte carrabile  
realizzato nell'ambito delle opere  
previste per l'adeguamento della  
viabilità di accesso alla cargo city  
dell'aeroporto di Orio Al Serio.  
È stata prevista l'installazione  
di sensori che consentissero di  
verificare che i parametri strutturali  
rientrano entro le tolleranze  
di esercizio e di controllare  
l'evoluzione di fenomeni di degrado  
già in atto.



*Vista d'insieme ingresso tombotto*



*Installazione tipo misuratore dinamico di spostamento*



*Installazione tipo fessurimetro*



*Installazione tipo inclinometro da parete*



*Gateway di trasmissione dati*



*Portale di gestione dati*



# PARCHEGGIO INTERRATO

**Anno:**  
2022-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio ai sensi della UNI 9916:2014 per la valutazione dei disturbi vibrazionali sugli edifici e geotecnico con sonde inclinometriche fisse.

**Localizzazione:**  
Sanremo (IM)

**Descrizione:**  
Sono stati installati sensori wireless per il monitoraggio dei disturbi vibrazionali indotti sugli edifici limitrofi all'area di cantiere: la realizzazione del parcheggio interrato prevede infatti attività di scavo e perforazione necessarie alla messa in opera di micropali. Sono state installate delle catene inclinometriche fisse da foro, al fine di permettere, in corso d'opera e dopo la fase esecutiva, la determinazione di eventuali spostamenti del terreno ed in particolare della stabilità dei fronti di scavo.



*Vista aerea dell'area di cantiere*



*Gateway di trasmissione dati*



*Vista installazione tipo*



*Dettaglio strumentazione*



*Time history di vibrazione*



*Grafico delle velocità di picco e relativa frequenza associata*

# CAVALCAVIA PORTA MILANO A NOVARA

**Anno:**  
2022-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio dinamico di  
impalcato ed inclinometrico del  
muro di rampa

**Localizzazione:**  
Novara

**Descrizione:**  
A seguito della modifica temporanea della viabilità cittadina, il flusso stradale sul cavalcavia in oggetto ha subito un incremento che ha reso necessario attuare un monitoraggio attivo del manufatto. La campagna ha previsto l'installazione sia di inclinometri da parete a ridosso del muro della rampa di accesso al viadotto per supervisionare l'insorgere di possibili fenomeni di cedimento, sia di accelerometri sulle travi all'intradosso dell'impalcato della campata centrale per la valutazione dei parametri modali della struttura e verificare nel tempo la loro evoluzione.



*Vista d'insieme del manufatto*



*Gateway di gestione dati*



*Muro della rampa d'accesso al cavalcavia*



*Installazione tipo inclinometro*



*Vista dell'intradosso dell'impalcato*



*Installazione tipo accelerometro*

# PARCHEGGIO INTERRATO

**Anno:**  
2022-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio ai sensi della UNI 9916:2014 per la valutazione dei disturbi vibrazionali sugli edifici e geotecnico con sonde inclinometriche fisse

**Localizzazione:**  
Bergamo

**Descrizione:**  
Sono stati installati sensori wireless per il monitoraggio dei disturbi vibrazionali indotti sugli edifici limitrofi all'area di cantiere dalle attività di scavo e perforazione necessarie alla messa in opera di micropali. Il sistema prevede l'invio di allarmi nell'eventualità che i sensori rilevano un superamento dei valori soglia previsti da Normativa. Sono state installate delle catene inclinometriche fisse da foro, al fine di permettere, in corso d'opera e dopo la fase esecutiva, la determinazione di eventuali spostamenti del terreno ed in particolare della stabilità dei fronti di scavo.



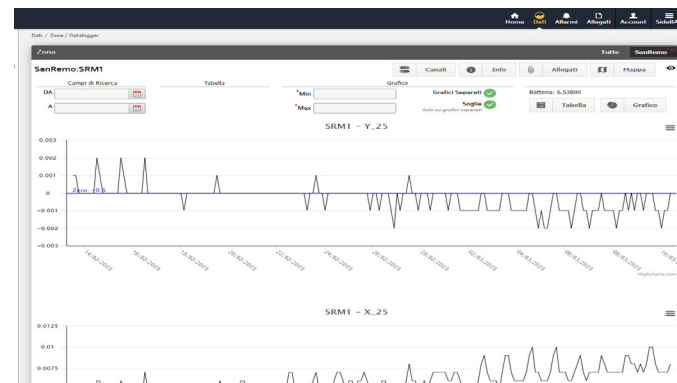
*Vista d'insieme del cantiere*



*Dettaglio sonde inclinometriche fisse da tubo*



*Dettaglio unità di acquisizione*



*Variazione della verticale inclinometrica nel tempo*



*Vista installazione tipo vibrometro*



*Gateway di gestione dati*

# PALAEUR

**Anno:**  
2022-2023

**Oggetto:**  
Monitoraggio degli spostamenti differenziali dei giunti strutturali

**Localizzazione:**  
Roma

## Descrizione:

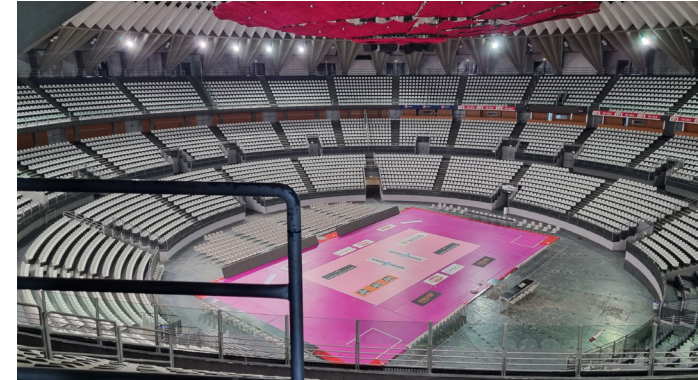
La struttura, progettata nel 1958 da Pier Luigi Nervi, risulta composta da una cupola a forma di calotta sferica, formata da nervature in cemento con sezione a V, sorretta da pilastri inclinati secondo la risultante delle spinte della volta.

Si è previsto di monitorare l'entità degli spostamenti differenziali dei giunti strutturali in cemento armato a ridosso della facciata anulare mediante l'impiego di terne triassiali fessurimetriche collegate a datalogger wireless.

La finalità è quella di caratterizzare il comportamento fisiologico durante l'anno e la risposta delle strutture quando sottoposte ai carichi di servizio, con inoltro di messaggi di allerta in caso di superamento delle soglie di sicurezza previste.



*Vista d'insieme esterno della struttura*



*Vista d'insieme interno della struttura*



*Fasi installazione strumentazione quota copertura*



*Dettaglio strumentazione quota copertura*



*Vista d'insieme installazione in quota*



*Dettaglio strumentazione quota calpestio*

# MURO DI SOSTEGNO DELLA S.S. 39

**Anno:**  
2021-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio statico del muro  
tirantato durante le lavorazioni  
previste nell'adiacente cantiere

**Localizzazione:**  
Aprica (SO)

**Descrizione:**  
Anticipatamente all'avvio del cantiere e per tutta la sua durata, per garantire l'integrità del manufatto adiacente e supervisionare la sicurezza della circolazione sulla S.S. 39 è stato previsto un sistema che monitorasse lo sbandamento fuori piano della parete, l'entità del carico di lavoro dei tiranti e l'andamento delle fessure preesistenti. Le letture sono rese disponibili su un portale web dedicato che consente anche di configurare l'inoltro di messaggi allerta in caso di superamento delle soglie di sicurezza previste.



*Vista d'insieme della struttura*



*Dettaglio installazione fessurimetro*



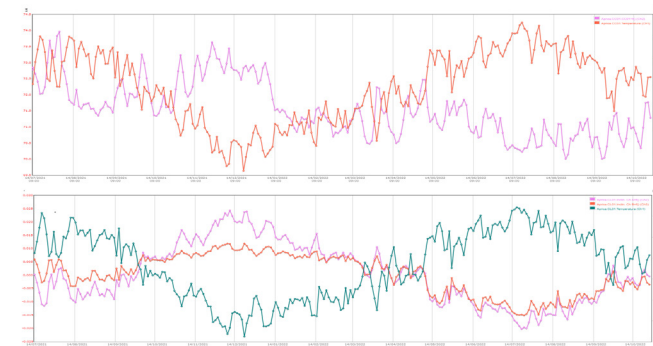
*Dettaglio installazione inclinometro*



*Dettaglio installazione cella di carico su tirante*



*Dettaglio gateway acquisizione*



*Grafici elaborati dai dati acquisiti*

# PONTE STRADALE SU FIUME LAMBRO MERIDIONALE

**Anno:**  
2021-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio statico delle due  
spalle del ponte

**Localizzazione:**  
Sant'Angelo Lodigiano (LO)

**Descrizione:**  
A seguito di una campagna di  
indagine per valutarne lo stato  
di conservazione della struttura,  
si è provveduto all'installazione  
di strumentazione specifica per  
l'impiego in ambienti gravosi ed atta  
a garantire un monitoraggio statico  
a lungo termine delle due spalle del  
ponte.

Le letture sono rese disponibili  
su un portale web dedicato che  
consente anche di configurare  
l'inoltro di messaggi allerta in  
caso di superamento delle soglie di  
sicurezza previste.



*Vista d'insieme della struttura*



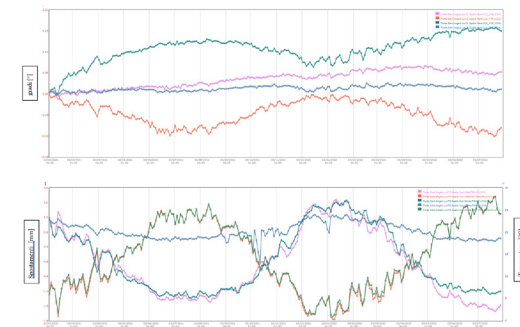
*Clinometro biassiale di superficie IP68*



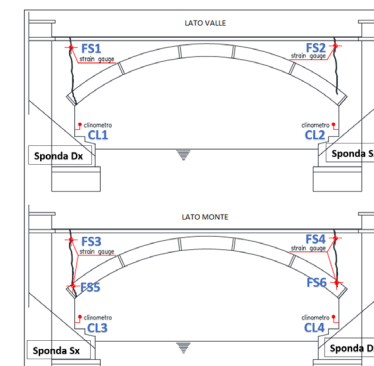
*Fessurimetro IP68*



*Fase di installazione strumentazione*



*Grafici elaborati dai dati acquisiti*



*Prospetti delle installazioni*

# CORPI FRANA IN PROVINCIA DI PAVIA

**Anno:**  
2021-2023

**Oggetto:**  
Monitoraggio di versanti a seguito di  
fenomeni di dissesto idrogeologico

**Localizzazione:**  
Godiasco Salice Terme e Codevilla  
(PV)

**Descrizione:**  
A seguito di una campagna di  
indagini geotecniche e geologiche,  
sono stati posti in opera tubi  
piezometrici a tubo aperto per  
la misura del livello di falda e  
inclinometrici per il monitoraggio  
della verticale inclinometrica. Le  
letture in situ vengono eseguite  
stagionalmente da un operatore con  
centralina di acquisizione manuale:  
i dati vengono poi elaborati  
tramite apposito software per la  
determinazione degli spostamenti.



Misure inclinometriche



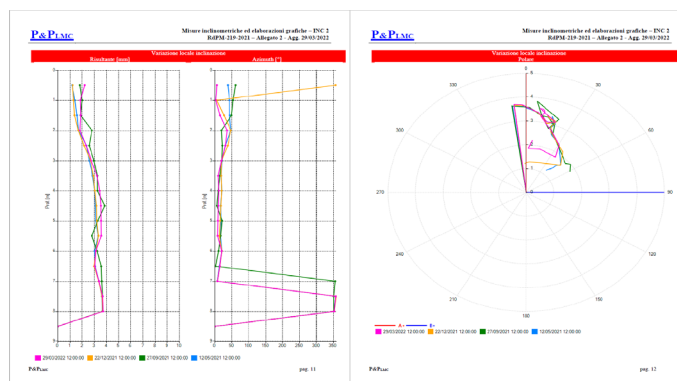
Misura con freattimetro



Frana nel Comune di Godiasco Salice Terme



Frana nel Comune di Codevilla



Elaborazione dati inclinometrici



Attrezzatura per le letture inclinometriche

# IRCCS ISTITUTO ORTOPEDICO GALEAZZI

**Anno:**  
2021-2022

**Oggetto:**  
Controllo in tempo reale del progredire degli abbassamenti e delle distorsioni, durante le fasi realizzative e successivamente nei primi mesi di esercizio delle strutture

**Localizzazione:**  
Milano

**Descrizione:**  
Al fine di monitorare l'entità delle iterazioni previste in fase progettuale fra i due corpi dell'edificio in costruzione, sono stati disposti a livello del piano terra del fabbricato più basso (corpo servizi) n. 12 trasduttori inclinometrici biassiali da parete, basati su tecnologia di trasmissione LoRa, collocati in corrispondenza dei principali setti murari dei vani scale e blocchi ascensori e orientati secondo le due direzioni principali tra loro ortogonali.



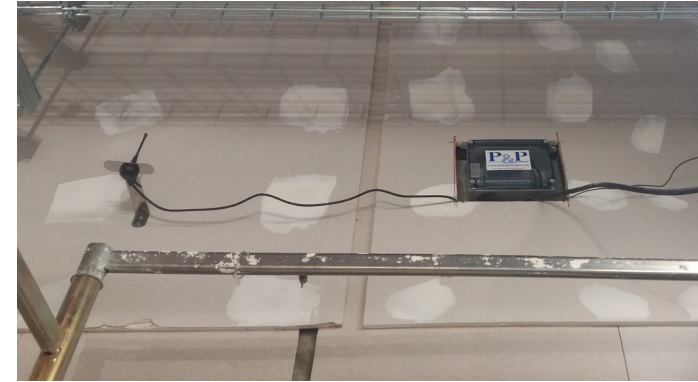
*Vista d'insieme dell'edificio in fase di costruzione*



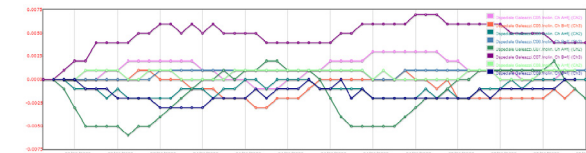
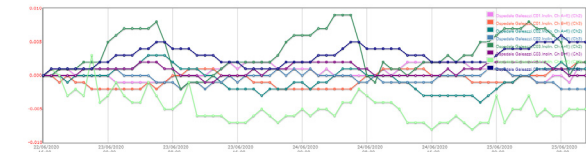
*Inclinometro su setto perimetrale*



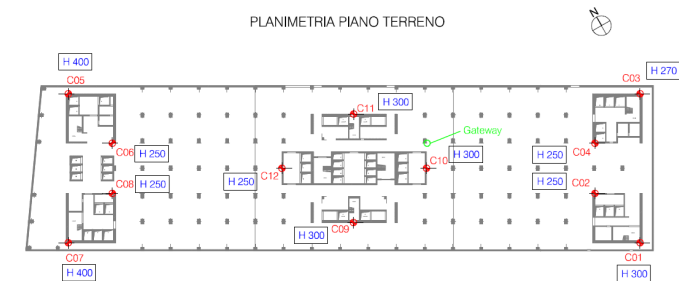
*Inclinometro su vano ascensore centrale*



*Gateway di trasmissione dati*



*Grafici elaborati dai dati acquisiti*



*Planimetria delle installazioni*



# VIADOTTO DEI LAVATOI

**Anno:**  
2017-in corso

**Oggetto:**  
Monitoraggio degli spostamenti differenziali tra le pile e gli impalcati

**Localizzazione:**  
Como

**Descrizione:**  
In concomitanza alle opere di ripristino delle condizioni di sicurezza e dell'adeguamento sismico del viadotto, è stata eseguita l'installazione di coppie di sensori wireless, in direzione longitudinale e trasversale ai giunti strutturali, per monitorare l'entità degli spostamenti differenziali tra gli impalcati e le pile all'altezza degli isolatori sismici. Il sistema monitora attivamente il comportamento del viadotto ed è in grado di gestire l'inoltro di allerta in caso di superamento delle soglie di sicurezza. Sono inoltre state posizionate telecamere al fine di rendere possibile anche una valutazione visiva di tali spostamenti.



*Vista della pila P12*



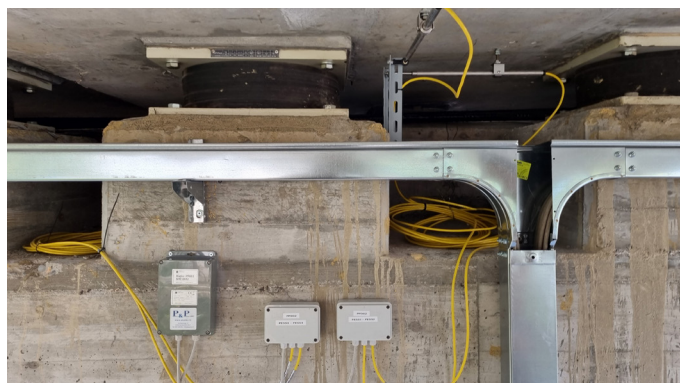
*Vista della pila P14*



*Fasi installazione della strumentazione*



*Dettaglio installazione pila P3*



*Dettaglio installazione pila P12*



*Grafici elaborati dai dati acquisiti*

# CORPO FRANA

**Anno:**  
2017-2020 e 2023- in corso

**Oggetto:**  
Supervisione attiva del rischio di eventi franosi, verifica dell'evoluzione della stabilità del versante.

**Localizzazione:**  
Località Provati, Albino (BG)

**Descrizione:**  
All'interno dell'area soggetta a smottamento sono stati disposti n.4 trasduttori estensimetrici collegati ad un'unità di acquisizione dotata di gateway.

La strumentazione è stata installata a cavallo delle principali lesioni all'interno del substrato roccioso per monitorarne il movimento in apertura/chiusura.

Il sistema di supervisione prevede l'inoltro automatico di messaggi di allerta al superamento di valori soglia impostati, a cui segue un sopralluogo tecnico in situ.

P&P è incaricata altresì della manutenzione del sistema e dell'interpretazione periodica dei dati di monitoraggio.



*Vista d'insieme lesione*



*Vista interna lesione*



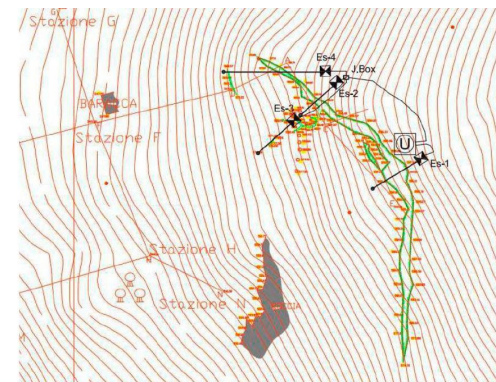
*Estensimetri a filo sezione d'estremità*



*Unità di acquisizione e gateway*



*Estensimetri a filo sezione centrale*



*Planimetria delle installazioni*

# TENARIS UNIVERSITY SILCOTUB

**Anno:**  
2015 - 2016

**Oggetto:**  
Attività di controllo a lungo termine sulle nuove strutture edificate all'interno del complesso universitario

**Localizzazione:**  
Zalău - Romania

**Descrizione:**  
Sul perimetro del corpo di fabbrica dell'Auditorium e delle Aule, è stato installato un reticolo topografico in grado di monitorare eventuali cedimenti differenziali e assoluti delle strutture. Oggetto del monitoraggio estensimetrico sono stati i profilati in acciaio costituenti la copertura dell'edificio, per valutare variazioni tensionali di tali elementi strutturali.



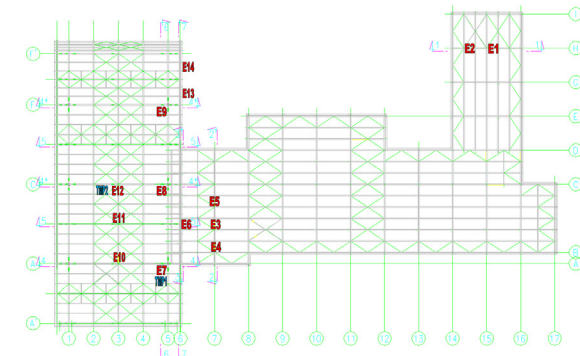
*Fase installazione estensimetri*



*Estensimetro su trave in acciaio*



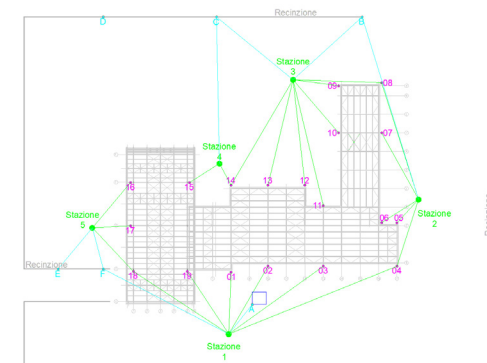
*Test del sistema di monitoraggio estensimetrico*



*Planimetria delle installazioni*



*Letture topografiche*



*Schema planimetrico rete topografica*

# TORRE ISOZAKI

**Anno:**  
2014-2015

**Oggetto:**  
Monitoraggio delle travi costituenti la Belt-Truss al piano P24-25 e al piano P49-50

**Localizzazione:**  
Milano

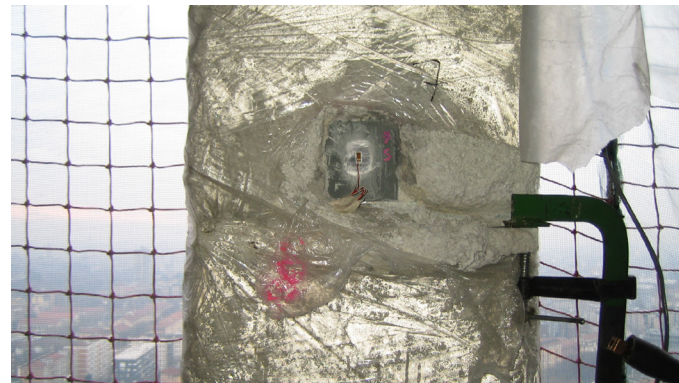
**Descrizione:**  
Oggetto dell'incarico è stata la realizzazione di un sistema di monitoraggio che consentisse di tracciare l'evoluzione dello stato tensionale della struttura portante dell'edificio durante la sua costruzione. L'installazione è stata eseguita su elementi in carpenteria metallica costituenti la Belt Truss al piano P25 e sulle armature delle travi di coronamento in calcestruzzo armato al piano P49. Queste ultime sono state altresì sottoposte al monitoraggio del calore di idratazione.



*Vista d'insieme dell'edificio in fase di costruzione*



*Belt Truss – Vista d'insieme*



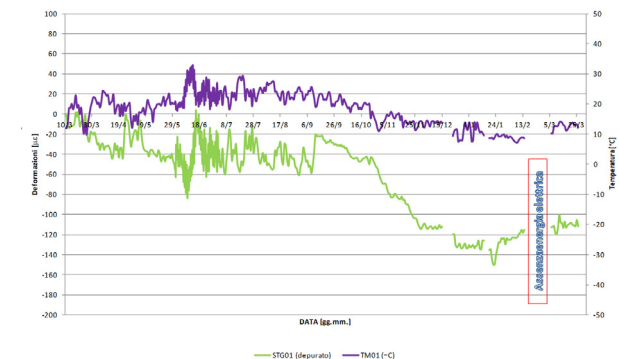
*Belt-Truss - Estensimetro in fase di installazione*



*Trave di coronamento – Vista d'insieme*



*Trave di coronamento – Estensimetri in fase di installazione*



*Grafici elaborati dai dati acquisiti*

# TORRE ISOZAKI

**Anno:**  
2014-2015

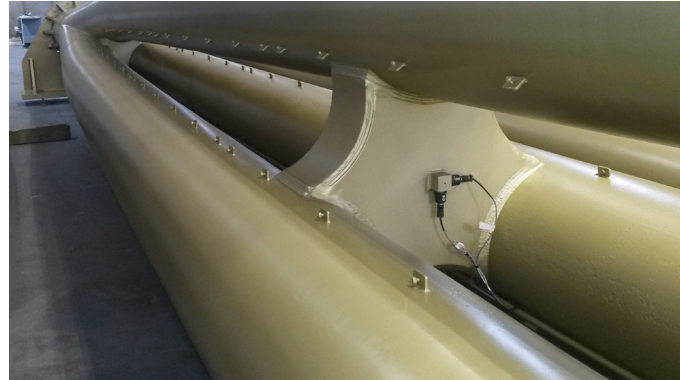
**Oggetto:**  
Monitoraggio dei puntoni P1-P2-P3

**Localizzazione:**  
Milano

## Descrizione:

Per un periodo di due mesi sono state eseguite acquisizioni giornaliere in presenza di eccitazione ambientale (vento, microtremori, traffico, ecc). L'analisi della risposta della struttura monitorata ha consentito di valutare i parametri modali del puntone e la loro variazione nel tempo.

Gli accelerometri interni ai puntoni sono stati lasciati in opera per eventuali futuri controlli delle caratteristiche dinamiche dei puntoni.



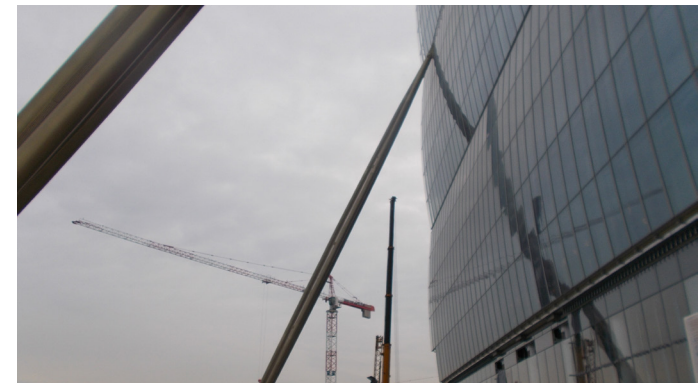
*Fase di installazione e test strumentazione*



*Accelerometri su sezione centrale*



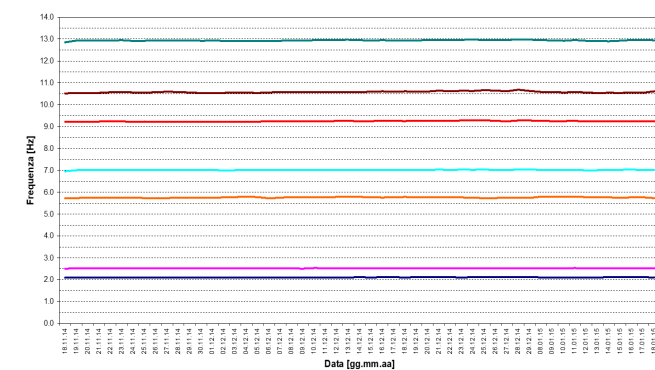
*Vista d'insieme puntoni P1 e P2*



*Vista d'insieme puntoni P3*



*Sistema di acquisizione*



*Variazione frequenze associate ai principali modi di vibrare*

# CHIOSTRO DEL CARMINE

**Anno:**  
2014-2015

**Oggetto:**  
Monitoraggio del quadro fessurativo rilevabile sulle strutture del Chiostro del Carmine (Università di Brescia)

**Localizzazione:**  
Brescia

**Descrizione:**  
È stato realizzato un sistema di monitoraggio per il controllo dell'evoluzione, in funzione del tempo e della temperatura, delle lesioni presenti su volte, colonne e alcune porzioni di muratura dell'edificio.

Per valutare una correlazione con i fenomeni di dissesto, in una sezione posta in corrispondenza dell'edificio è stata monitorata l'oscillazione del livello dell'acqua del torrente Bova, un canale che scorre in una condotta sottostante ai Chiostri del Carmine.



*Vista d'insieme del Chiostro*



*Canale del torrente Bova*



*Monitoraggio lesione su una volta*



*Monitoraggio lesione su una parete*



*Monitoraggio lesione ai piedi di una colonna*



*Misuratore di livello ad ultrasuoni*

# CRIPTA DEL SANTUARIO SACRO MONTE DI VARESE

**Anno:**  
2014-2015

**Oggetto:**  
Monitoraggio durante la  
realizzazione delle opere di  
consolidamento strutturale

**Localizzazione:**  
Varese

**Descrizione:**  
È stato previsto in una fase  
preliminare il monitoraggio con  
sensori fessurimetrici delle volte  
e sul fianco degli archi, protratto  
fino alla posa in opera della nuova  
struttura metallica di supporto delle  
volte.

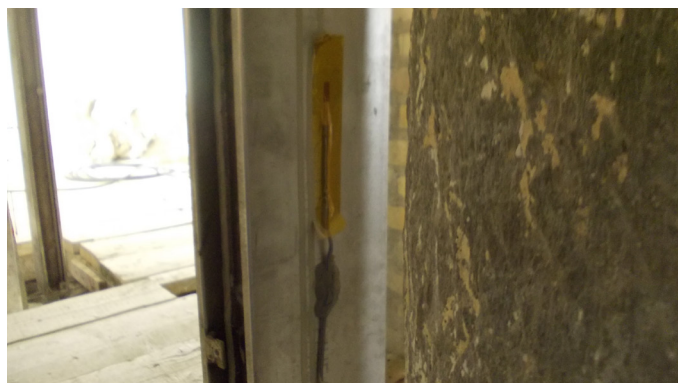
Si è provveduto quindi  
all'integrazione di sensori  
estensimetrici sui profilati metallici  
costituenti il nuovo gazebo  
strutturale e di doformometri sulle  
strutture lapidee originarie della  
volta, al fine di supervisionare  
in maniera attiva le fasi di carico  
durante la demolizione delle  
precedenti opere di consolidamento.



*Monitoraggio fessurimetrico preliminare*



*Integrazione strumentazione di monitoraggio*



*Estensimetro su profilato in acciaio*



*Deformometri su capitello in pietra*



*Sistema di acquisizione*



*Demolizione della preesistente struttura di consolidamento*

# AULA LITURGICA PADRE PIO

**Anno:**  
2006-2014

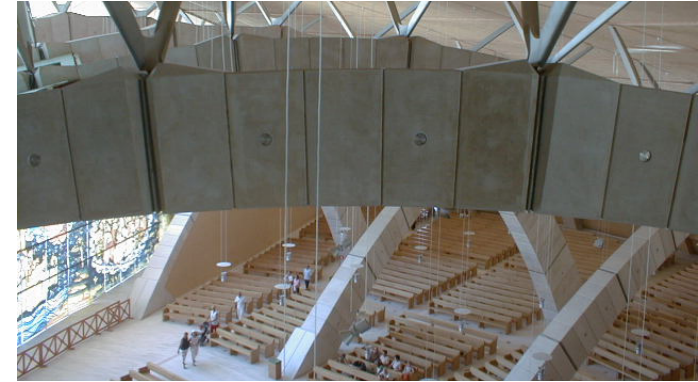
**Oggetto:**  
Tracciare l'evoluzione e monitorare  
i parametri dinamici della struttura

**Localizzazione:**  
San Giovanni Rotondo (FG)

**Descrizione:**  
Oggetto dell'attività di  
caratterizzazione e supervisione  
sono stati gli arconi costituenti la  
copertura del fabbricato, su cui sono  
stati installati sia accelerometri per  
monitorare le vibrazioni indotte sia  
dall'attività umana che dai sismi  
di bassa intensità caratteristici  
della zona, che fessurimetri per  
monitorare gli spostamenti  
relativi a cavallo dei giunti tra gli  
elementi costituenti l'arco stesso



*Vista d'insieme della copertura*



*Vista ravvicinata della copertura*



*Fase di installazione della strumentazione*



*Deformometri installati all'intradosso*



*Accelerometro triassiale*



*Deformometri installati all'estradosso*



# PASSANTE FERROVIARIO LINEE MI-GE E MI-BO

**Anno:**  
2003-2004

**Oggetto:**  
Monitoraggio e sorveglianza della qualità geometrica dei binari di n.4 linee ferroviarie della tratta MI-GE e MI-BO

**Localizzazione:**  
Milano

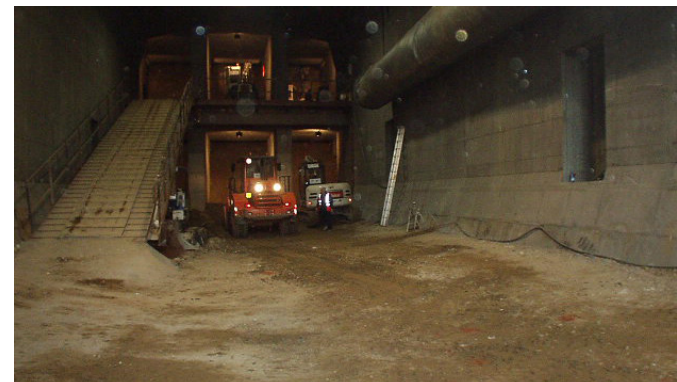
**Descrizione:**  
Oggetto dell'incarico è stata la realizzazione di un sistema di monitoraggio e sorveglianza che presidiasse la transitabilità delle linee ferroviarie durante l'infissione di un monolite tipo Istrice per la realizzazione di un passante ferroviario.

Il progetto ha previsto:

- Il monitoraggio dello sghembo a binario scarico
- Il monitoraggio della componente dinamica dello sghembo a binario carico
- Il tracciamento del profilo di cedimento verticale



*Monolite in fase di infissione*



*Opere di scavo del passante*



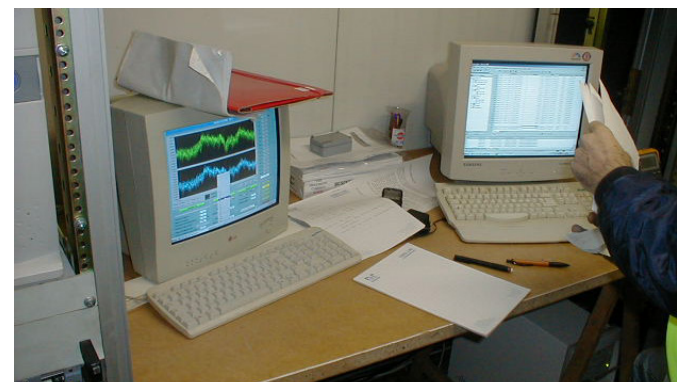
*Vista d'insieme sistema di monitoraggio delle linee*



*Acquisizione durante il transito di convoglio ferroviario*



*Letture con livello ottico*



*Postazione di presidio continuo in situ*

## ELENCO DI ALCUNE RECENTI ATTIVITÀ

### ***Anno 2024***

Monitoraggio vibrazionale presso cantiere della galleria Olimpia sulla Autostrada A26 Genova – Gravellona Toce  
Monitoraggio della geometria di binario presso stazione di Porta Vittoria in Milano  
Monitoraggio fessurimetrico ed inclinometrico presso il Complesso di S. Maria in Pietà di Cremona

### ***Anno 2023***

Monitoraggio vibrazionale del cantiere della variante alla S.P. 166 tracciato a sud dell'abitato di Calusco D'Adda (BG)  
Monitoraggio fessurimetrico presso la Basilica di Santa Maria Assunta in Carignano di Genova  
Monitoraggio fessurimetrico presso il ponte sul torrente Lesina nel comune di Bonate Sotto (BG)  
Monitoraggio topografico livellometrico presso capannone industriale in Suisio (BG)  
Monitoraggio fessurimetrico, inclinometrico e topografico presso cantiere della manifattura Bvlgari di Valenza (AL)  
Monitoraggio topografico presso discarica comunale in Loc. Ca' da Matta di Sestri Levante (GE)  
Monitoraggio fessurimetrico presso la Biblioteca "Montecchio" in Alzano Lombardo (BG)  
Monitoraggio vibrazionale, fessurimetrico ed inclinometrico presso cantiere in comune di Endine Gaiano (BG)  
Sistema di monitoraggio di tombotto scolmatore Roggia Morla, Roggia Morlino e Roggia Vecchia in Seriate (BG)  
Monitoraggio inclinometrico dei pilastri all'interno di capannone in Gorla Minore (VA)  
Monitoraggio topografico livellometrico e inclinometrico presso cantiere New Building di Piazza Trento in Milano

### ***Anno 2022***

Monitoraggio presso il cavalcavia di Porta Milano in Novara  
Monitoraggio fessurimetrico di un'abitazione sita in Via Borgo Canale in Città Alta di Bergamo  
Sistema di monitoraggio geotecnico presso il cimitero di Mondondone in Codevilla (PV)  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso Torre Gioia 22 in Milano  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico triassiale dei giunti strutturali presso il Palazzo dello Sport all'EUR di Roma  
Sistema di monitoraggio topografico presso cantiere di via Bertini in Milano  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso edificio "Anatomia Partologica" del Presidio Ospedaliero Manerbio (BS)  
Monitoraggio vibrazionale presso realizzando parcheggio in comune di Sanremo (IM)  
Monitoraggio vibrazionale presso complesso sito in via Alserio in comune di Milano  
Sistema di monitoraggio vibrazionale installato presso cantiere di via Porta Dipinta in Bergamo  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso la Scuola Einaudi Frank in Sesto S. Giovanni (MI)

## ELENCO DI ALCUNE RECENTI ATTIVITÀ

### ***Anno 2021***

Sistema di monitoraggio inclinometrico e fessurimetrico presso ponte su fiume Lambro in S. Angelo Lodigiano (LO)  
Sistema di monitoraggio inclinometrico presso torre Hyundai Motor in via Giovanni Bensi in Milano  
Monitoraggio vibrazionale presso insediamento Bracco Imaging di Cesano Maderno (MB)  
Sistema di monitoraggio inclinometrico, fessurimetrico e topografico presso l'edificio sito in via Olona in Milano  
Monitoraggio geotecnico presso corpi frana in Godiasco Salice Terme (PV)  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso Chiesa parrocchiale di San Genesio e Uniti (PV)  
Sistema di monitoraggio presso parete tirantata sotto strada Aprica (SO)  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso ponte SP35-P16 in Cesano Maderno (MB)  
Sistema di monitoraggio vibrazionale installato presso cantiere di via Giovanni dei Marignolli in Firenze  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso cunicolo Acquedotto dei Vasi in Bergamo  
Sistema di monitoraggio fessurimetrico presso la Chiesa parrocchiale di Bracca (BG)

### ***Anno 2020***

Monitoraggio fessurimetrico e topografico livellometrico edificio Comunale in Piazza Zammarchi a Castrezzato (BS)  
Monitoraggio Cedimenti di Pannelli di Tamponamento di C.A.P. presso Centro Vismara in Milano  
Sistema di monitoraggio inclinometrico presso Nuovo Ospedale Galeazzi di Milano

### ***Anno 2019***

Monitoraggio vibrazionale e topografico del fabbricato di Allianz. in corso Italia a Milano durante il transito della TBM  
Sistema di monitoraggio del quadro fessurativo installato presso edificio residenziale in Limbiate (MB)  
Monitoraggio fessurimetrico e topografico livellometrico presso Chiesa di San Martino Vescovo di Gorno (BG)  
Monitoraggio fessurimetrico travature principali di copertura in legno lamellare del Palazzetto dello sport di Treviglio (BG)

### ***Anno 2018***

Sistema di monitoraggio per il controllo fessurimetrico presso Quartiere Porta Nuova, Milano  
Sistema di monitoraggio topografico presso edificio privato in Via Porta Dipinta nel comune di Bergamo  
Sistema di monitoraggio estensimetrico presso cantiere Giardini d'Inverno in Via Pirelli nel comune di Milano