



**BJ**

BEARINGS AND JOINTS

in collaborazione con

*a step* **ON**

un passo avanti, insieme

# Monitoraggio Strutturale

Settemila chilometri di autostrade, 20mila chilometri di strade a interesse nazionale e 150mila chilometri di strade a interesse regionale, con oltre mille chilometri di gallerie e 16mila tra ponti e viadotti. Un patrimonio che va protetto e tutelato in nome di due principi: la sicurezza e l'efficienza.

1

Il crollo del ponte Morandi di Genova dell'agosto del 2018 è ancora oggi un monito per ricordare costantemente l'importanza necessaria della manutenzione e del monitoraggio di strade e ponti.

E proprio la modernizzazione della rete infrastrutturale italiana è una delle sfide più grandi che il paese sarà chiamato ad affrontare e in vista di una ripresa che sia anche economica e sociale.

L'Italia di oggi guarda proprio alla manutenzione come una delle opportunità per un nuovo sviluppo, che punta all'ammodernamento delle infrastrutture in chiave sostenibile.

2

Per rispondere a quanto sopra esposto e alle attuali richieste del mercato e delle principali Stazioni Appaltanti, si identifica nel monitoraggio - sia per le nuove che per le infrastrutture esistenti - un processo imprescindibile da porre in essere prima, durante e dopo la realizzazione degli interventi.

3

Alla luce di ciò, BJ - BEARING AND JOINT società di progettazione, produzione e commercializzazione di dispositivi antisismici costituita da un pool di collaboratori specializzati e di partner tecnici in grado di progettare, testare e collaudare i propri prodotti, ha studiato e progettato un sistema che consente il monitoraggio dei viadotti sottoposti ai carichi in transito attraverso il controllo in continuo della risposta dinamica e deformativa degli stessi e informazioni in termini di spostamenti assoluti e/o relativi tra i diversi elementi degli impalcati oggetto d'analisi.

# CENNI SUL MONITORAGGIO

Il monitoraggio strutturale rappresenta quel processo di caratterizzazione di strutture esistenti o di nuova costruzione con il quale ci si propone di ottenere informazioni sul livello prestazionale dell'opera monitorata al fine di garantire elevati livelli di sicurezza ed efficienza.

Il mantenimento in esercizio di grandi opere richiede un'attenta strategia che permetta di mantenere funzionante la struttura, garantendone un alto livello di sicurezza ed al contempo limitandone i costi di manutenzione.

I ponti ed i viadotti richiedono rigorosi programmi di SHM (Structural Health Monitoring) sia in fase di costruzione sia in condizioni di esercizio della struttura.

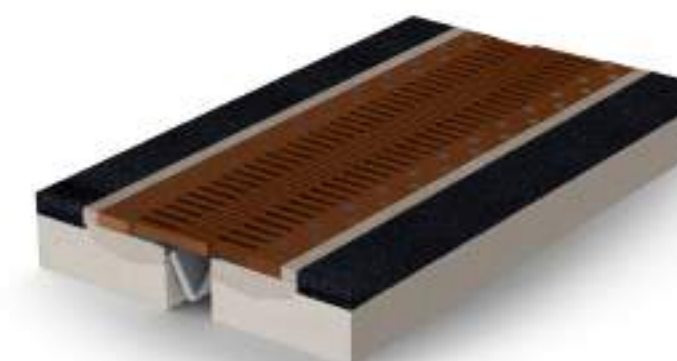
Il monitoraggio in continuo di tali opere contribuisce a mitigare i potenziali pericoli, garantire migliori prestazioni e facilitare una comprensione approfondita del comportamento strutturale globale e dell'interazione con il terreno circostante.



# PRODOTTI

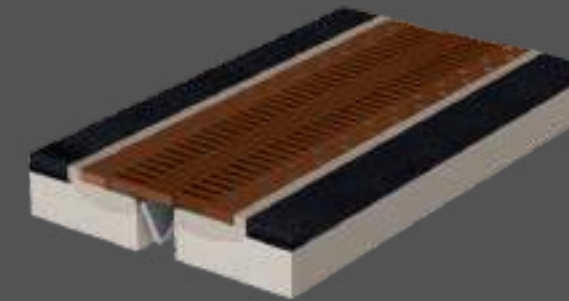
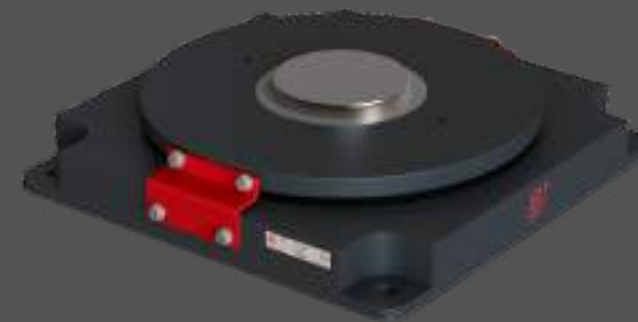
BJ - Bearings and Joint ha studiato e progettato un innovativo sistema di diagnostica basato su un monitoraggio economico e poco invasivo, in grado di fornire al Cliente finale in near-real time ed in continuo, informazioni sulla risposta deformativa e tensionale di un'opera.

Bearings and Joints S.r.l. , è in grado di fornire tutti i propri dispositivi completi di monitoraggio strutturale, ovvero di sensori atti a inviare ad una centrale di controllo, ovunque posizionata, segnali elettrici che definiscono lo stato del dispositivo e quindi, mediante opportuni algoritmi di trasformazione, il comportamento della struttura in cui sono inseriti.



In sostanza, dall'analisi dei dati trasmessi dal dispositivo oggetto della fornitura, apparecchio d'appoggio - ritegno sismico - giunto di dilatazione, il cliente finale è in grado di conoscere la situazione operativa del dispositivo e quindi valutare il comportamento della struttura individuando immediatamente eventuali scostamenti dalla situazione "normale".

In dettaglio:



### • Dispositivi di ritegno tipo S.T.U.

- monitorando la pressione del fluido nelle due camere e lo scorrimento relativo tra gli ancoraggi del dispositivo stesso, è possibile verificare il corretto funzionamento del dispositivo e quindi la rispondenza del comportamento reale della struttura al comportamento ipotizzato nel modello progettuale.

### • Apparecchi d'appoggio

- monitorando il carico verticale agente sull'appoggio e lo scorrimento sviluppato dallo stesso, è possibile controllare che il comportamento della struttura sia conforme alle ipotesi progettuali ad esempio è possibile verificare
  - Mantenimento dello schema di vincolo progettuale (l'eventuale grippaggio di uno o più apparecchi d'appoggio può modificare verso ed entità degli scorrimenti attesi)
  - In caso di strutture iperstatiche, la modifica dei carichi verticali può essere indice di cedimenti strutturali (fondazioni, VINCOLI, ECC.)
- Inoltre siamo in grado di effettuare la pesatura degli assi dei veicoli in movimento con eventuale riconoscimento dei veicoli stessi.

### • Giunti di dilatazione

- monitorando gli scorrimenti a livello del giunto è possibile verificare il corretto funzionamento sia del giunto che della struttura, con l'impiego di idonei estensimetri (strain gauges) è possibile controllare anche lo stato tensionale del dispositivo.

# CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI 1/4

Elenchiamo di seguito le peculiarità dei sistemi prodotti:

1/4

## RESTITUZIONE DATI

I parametri indagati, e quindi i dati restituiti dal sistema sono di seguito riassunti:

- Andamento sul piano verticale degli abbassamenti
- Andamento delle temperature all'intradosso della struttura
- Spostamenti orizzontali lungo le direzioni longitudinale e trasversale dell'impalcato rispetto alle pile o alle spalle
- Spostamento relativo lungo le direzioni longitudinale e trasversale e sollecitazioni longitudinali degli impalcati
- Frequenza di vibrazione delle travi

## FREQUENZA

- L'acquisizione delle misure avverrà con frequenza almeno di 1 lettura ogni 5 minuti (comunque impostabile) per ciascuna delle grandezze monitorate. Il sistema sarà in grado di operare una valutazione statistica dei dati rilevati attraverso una UAD (Unità di Acquisizione Dati) locale e memorizzare e trasmettere 1 solo dato ogni ora per ciascuna delle grandezze monitorate.

## CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI



## CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI

3/4

### SOGLIE

- I dati trasmessi dalla UAD saranno ricevuti da un server che li metterà a confronto con due valori, predeterminati per ciascuna misura, che rappresentano 2 soglie:
- una di attenzione corrispondente al raggiungimento dell'80% del limite teorico ammissibile (Stati Limite Ultimi) per la struttura secondo le NTC 2018, sotto la quale si svolge la vita ordinaria della struttura. Tale soglia indica la necessità di tenere sotto controllo la successiva evoluzione del fenomeno rilevato.
- una di allarme concordate con il cliente, si riferisce a condizioni anomale di entità significativa. Tale soglia viene attivata per il raggiungimento di una variazione del parametro monitorato non trascurabile, con trend crescente. Tale allarme fornisce indicazioni utili alla Committenza per valutare una eventuale possibilità di interventi immediati.

## CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI

### IMPALCATO

- monitoraggio statico e dinamico diffuso sotto carico viaggiante
- monitoraggio della temperatura all'intradosso della struttura
- monitoraggio in "forza" ed in scorrimento delle unità STU

### UNITA' DI ACQUISIZIONE - SERVER CENTRALE

- una (o più) unità di acquisizione dati dotata di software interno per l'elaborazione statistica dei dati e di un collegamento GSM per la trasmissione degli stessi
- un server dotato di software per l'archiviazione dei dati che ne consenta la consultazione, la visualizzazione in diagrammi nel tempo, l'interrogazione ed il confronto automatico con i valori soglia definiti; in caso di raggiungimento dei valori soglia il software trasmetterà via mail ad una serie di indirizzi pre-impostati un messaggio standard.

Il sistema proposto prevede la rappresentazione grafica dei dati acquisiti sia storici che in tempo reale, utilizzando allo scopo i programmi installati sul server.

4/4

## SISTEMA

- I Sistemi di misura proposti sono costituiti dall'integrazione di sensori MEMS, in particolare inclinometri biassiali e accelerometri triassiali, con termocoppie trasduttori di scorrimento e di pressione.
- PILE E SPALLE
- monitoraggio dinamico
- monitoraggio deformativo
- scorrimento longitudinale e trasversale differenziale impalcato/pila-spalla
- RELAZIONE DI CALCOLO
- Il sistema è integrato con modelli strutturali avanzati agli elementi finiti per sviluppare un'approfondita analisi della risposta strutturale in fase di costruzione ed in condizioni di esercizio.

## TIPOLOGIA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il sistema di monitoraggio proposto è costituito da una rete di sensori di alta qualità ed accuratezza in grado di monitorare i parametri ritenuti significativi. Sono impiegati dispositivi basati su tecnologie avanzate ovvero tipo MEMS (Micro Electro - Mechanical Systems) e Thick Film Piezoresistive e fibra ottica. Tutti i dispositivi e componenti impiegati (sensori, cavi, connettori, scatole) prevedono grado di protezione IP66 o superiore, garantendo il corretto livello di protezione all'acqua, polvere e sollecitazioni meccaniche. Il corretto funzionamento dei sensori è verificato in automatico ed in continuo da controlli eseguiti nella centralina

## SISTEMA DI TRASMISSIONE E FREQUENZE DI ACQUISIZIONE

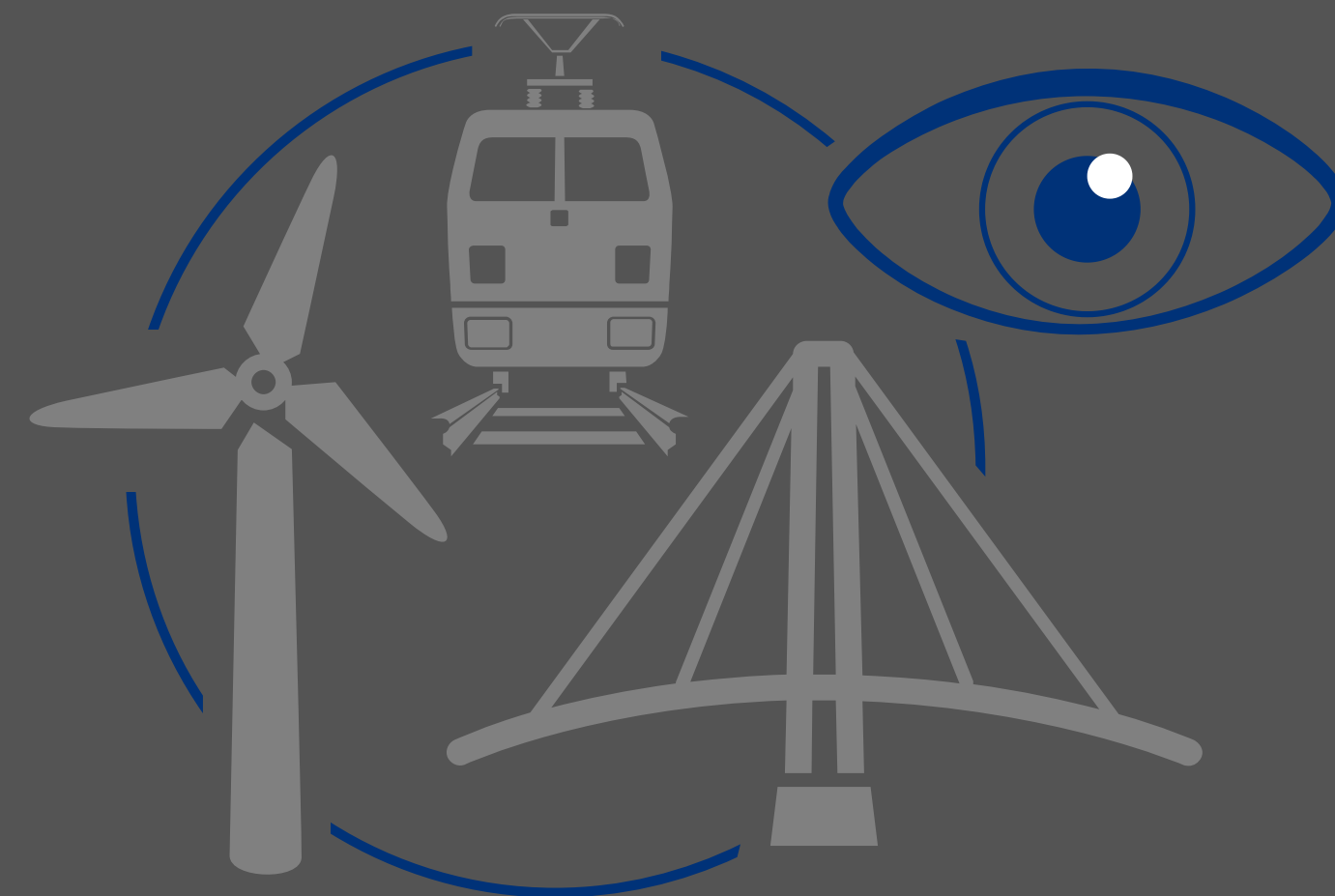
Le presentazioni sono strumenti di comunicazione che possono essere usati come dimostrazioni, conferenze, discorsi, report e molto altro. Vengono presentate principalmente davanti a un pubblico.

## CERTIFICAZIONI

BJ - Bearings and Joint ha da sempre posto quale priorità lo sviluppo del processo produttivo interno secondo standard qualitativi elevati. A tale fine il processo costruttivo BJ - Bearings and Joint risulta certificato ISO 9001-2019. Inoltre il proprio laboratorio interno risulta certificato dal Mit e controllato in collaborazione con il Politecnico di Milano con il quale si è proceduto alla Certificazione CE di ogni prodotto

## CASE HISTORY

BJ - Bearings and Joint ha effettuato una installazione di tale sistema al costruendo nuovo ospedale Galeazzi nell'area Expo di Milano dove il sistema di monitoraggio completo delle unità STU installate permette la gestione dei segnali provenienti da 492 sensori.





**BEARINGS AND JOINTS**

**SEDE LEGALE**

Corso Francia, 96 - 10143 Torino

**SEDE OPERATIVA**

Via G. Galilei, 10/4 - 35037 Teolo (PD)

**SEDE AMMINISTRATIVA**

Via Carignano, 69/A - 10048 Vinovo (TO)

**TEL.**

(+39) 375 5841333

**MAIL**

[info@bj-srl.com](mailto:info@bj-srl.com)

[amministrazione@bj-srl.com](mailto:amministrazione@bj-srl.com)

[info@pec.bj-srl.com](mailto:info@pec.bj-srl.com)



un passo avanti, insieme

**SEDE LEGALE / OPERATIVA**

Via Rigutino Est, 65 - 52100 Arezzo

**TEL.**

0575 452875 / 334 79 51 388

**MAIL**

[mannelli@astepon.it](mailto:mannelli@astepon.it)

[info@astepon.it](mailto:info@astepon.it)