



— MONITORAGGIO DI PONTI E VIADOTTI

GIOVANNI CALONI M.Sc.Eng.

__ INDICE - TIPOLOGIE DI PONTI



Ponti ad arco



Ponti a travi reticolari



Ponti strallati



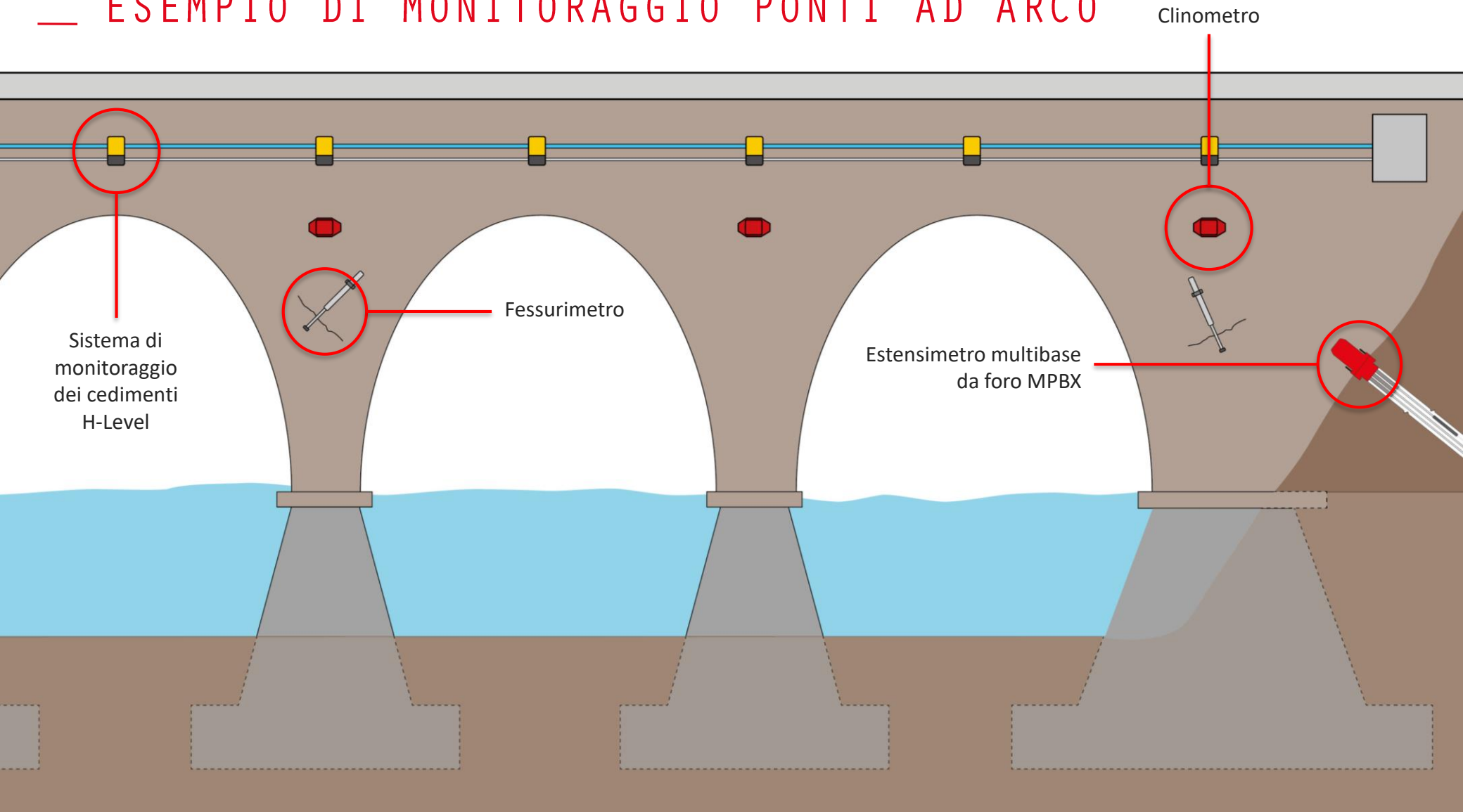
Viadotti



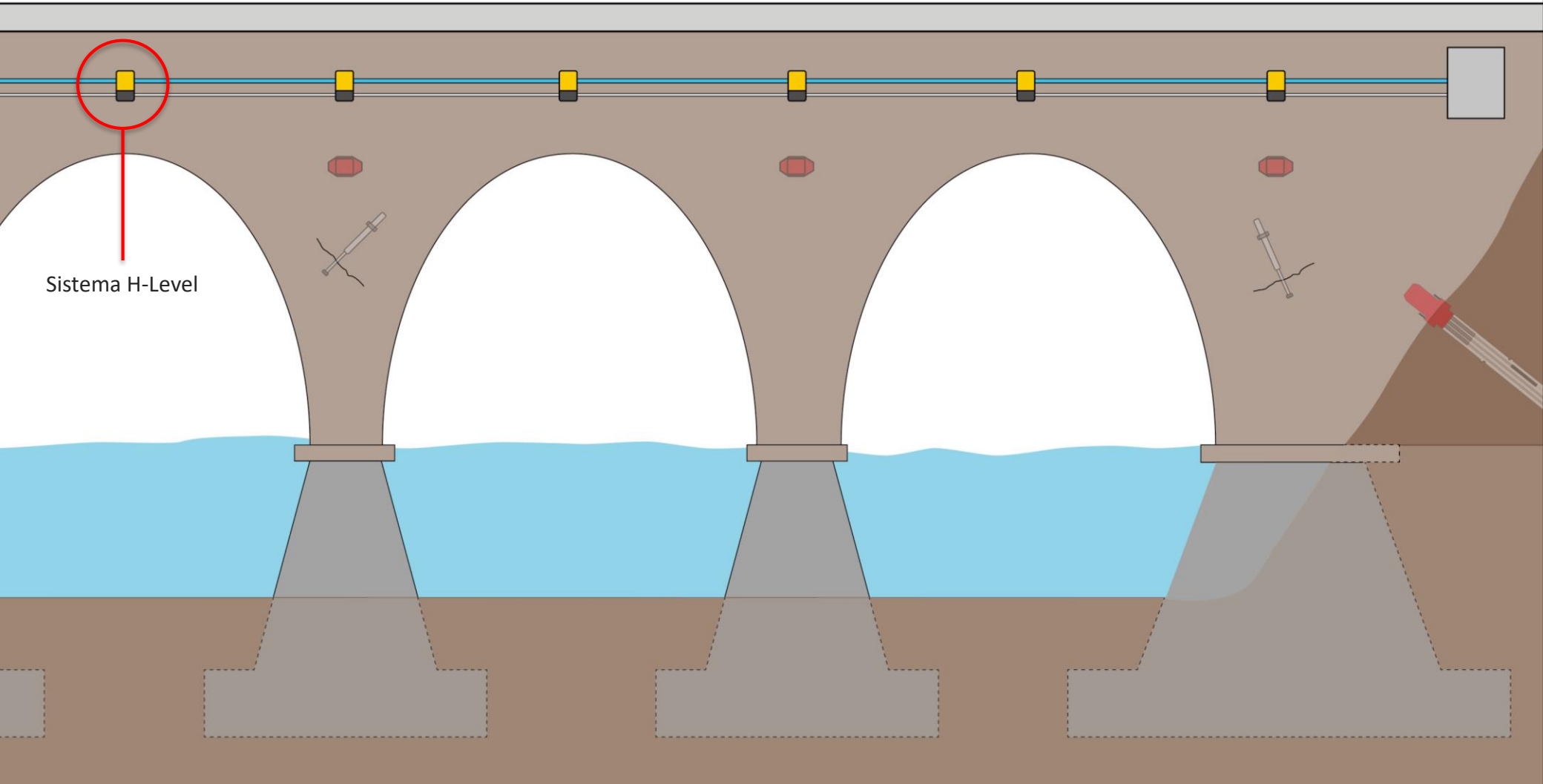
_ PONTI AD ARCO



__ ESEMPIO DI MONITORAGGIO PONTI AD ARCO



__ SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CEDIMENTI H-LEVEL



__ SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CEDIMENTI H-LEVEL



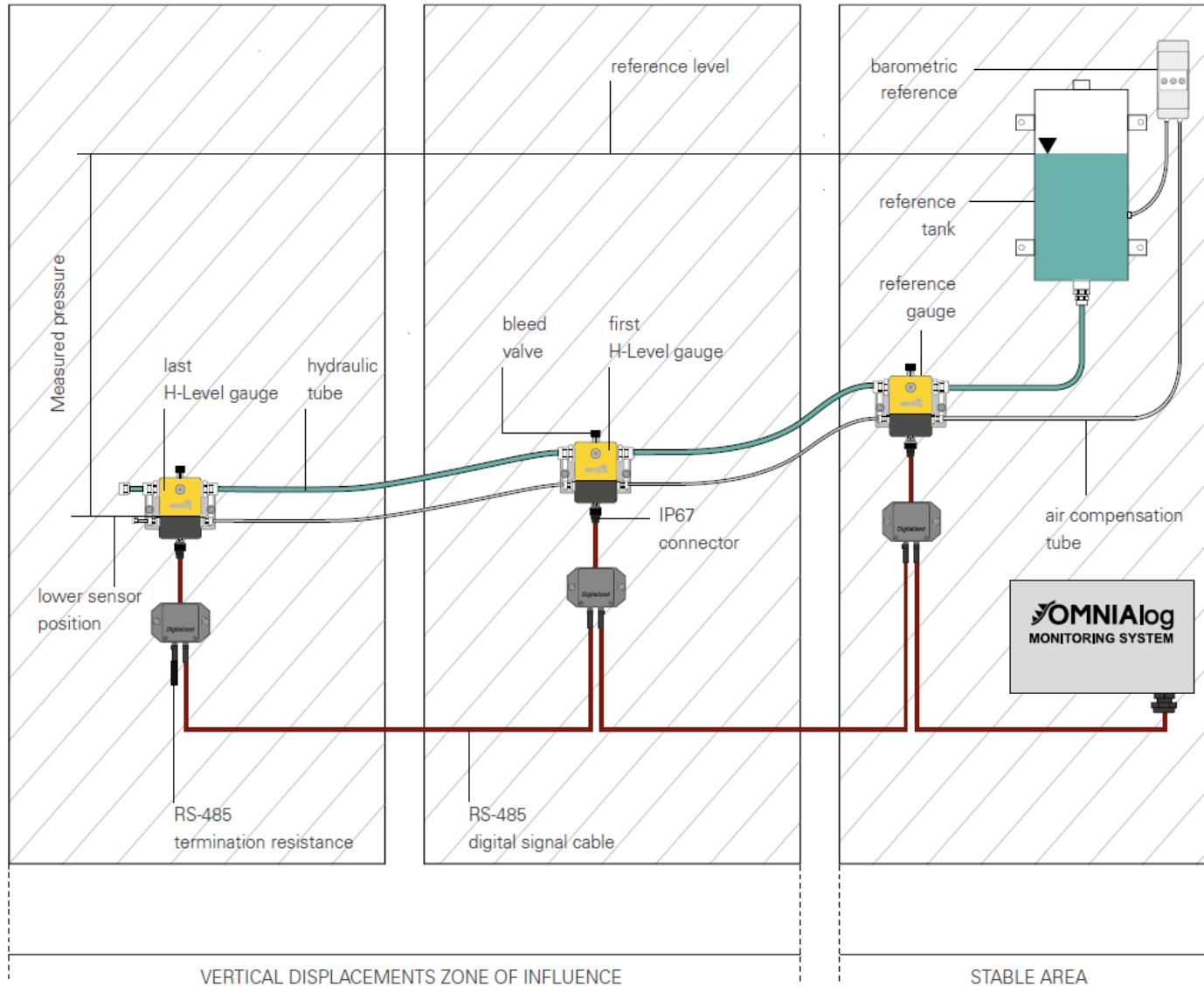
SCOPO:

**Monitorare i cedimenti
di impalcati o pilastri**

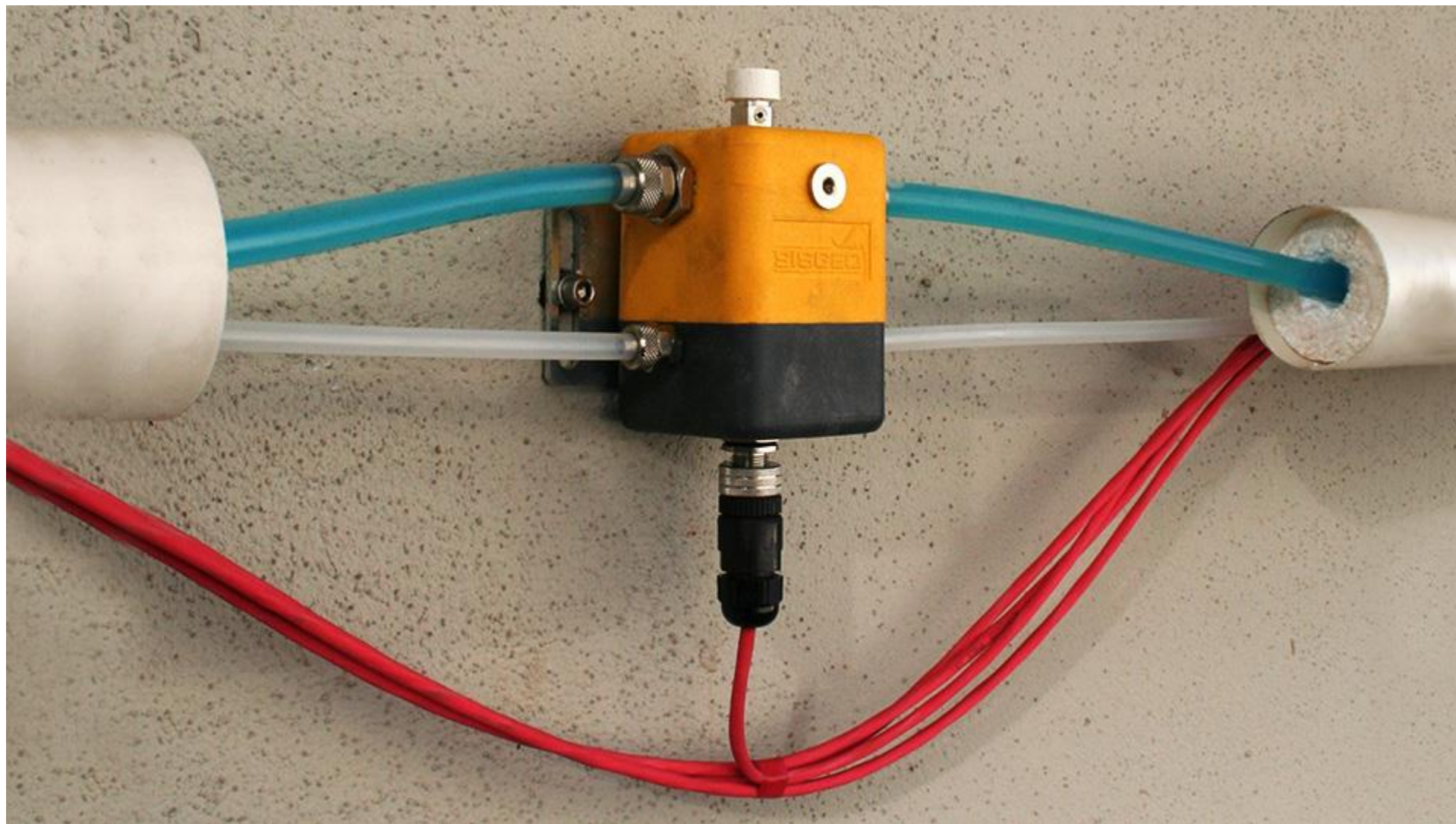
INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**

__ SISTEMA H-LEVEL – PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO



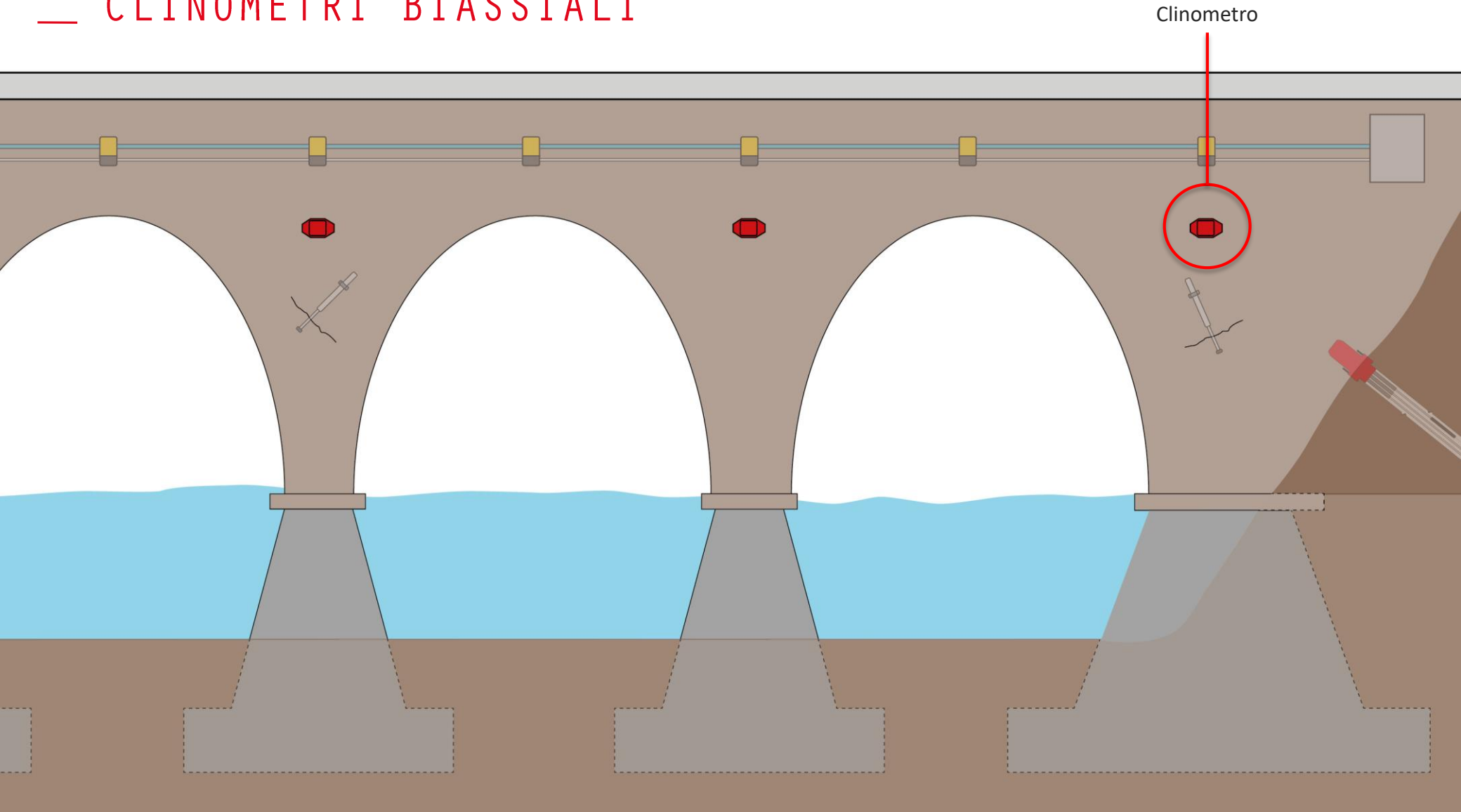
__ SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CEDIMENTI H-LEVEL



— SENSORI H-LEVEL E
CLINOMETRO INSTALLATI
ALL'INTERNO DI UN
PONTE



CLINOMETRI BIASSIALI



— CLINOMETRI BIASSIALI

SCOPO:

monitoraggio dell'inclinazione in una o due direzioni di impalcati o pilastri

INSTALLAZIONE:

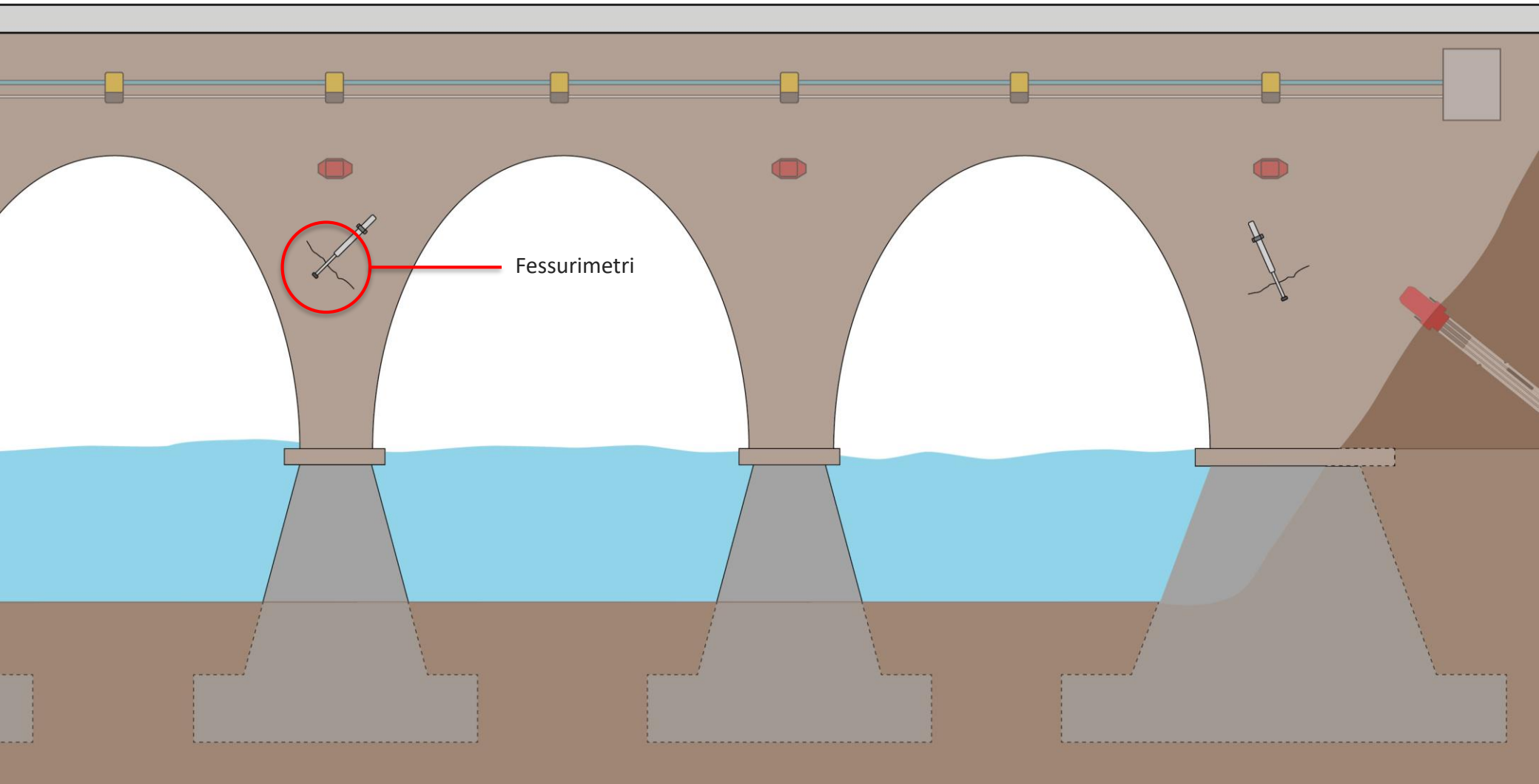
- **Costruzione**
- **Risanamento**



CLINOMETRO BIASSIALE CON PIASTRA DI SUPPORTO



_ FESSURIMETRI



— FESSURIMETRI

SCOPO :

**monitorare le fessure su pilastri o
altre parti strutturali**



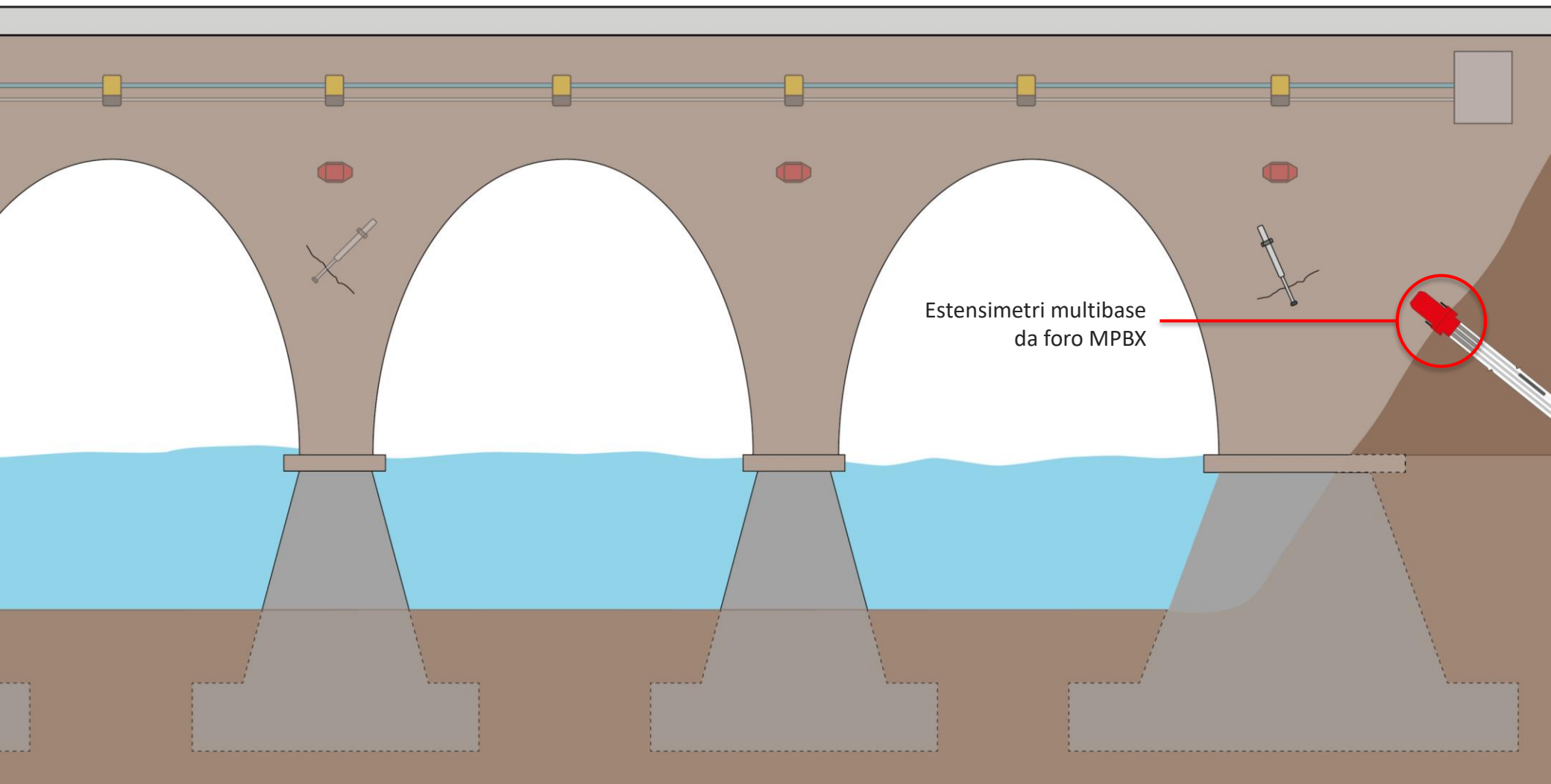
INSTALLAZIONE :

- **Costruzione**
- **Risanamento**

— FESSURIMETRI



__ ESTENSIMETRI MULTIBASE DA FORO MPBX



__ ESTENSIMETRI MULTIBASE DA FORO MPBX



INSTALLAZIONE:

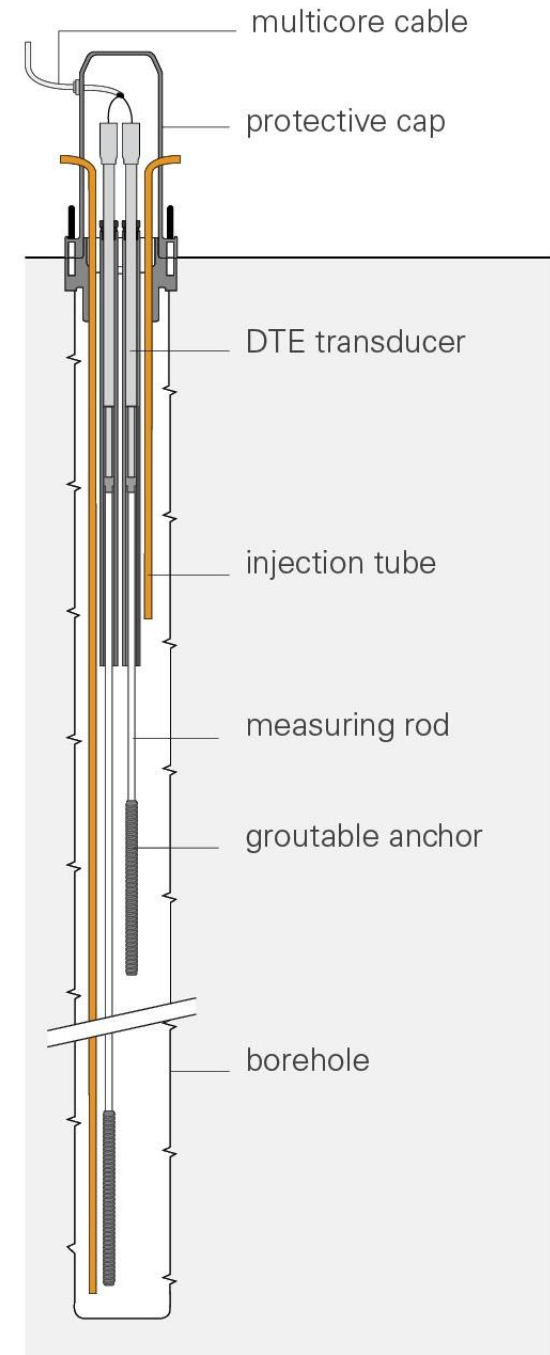
- **Costruzione**
- **Risanamento**

ESTENSIMETRI MULTIBASE DA FORO MPBX

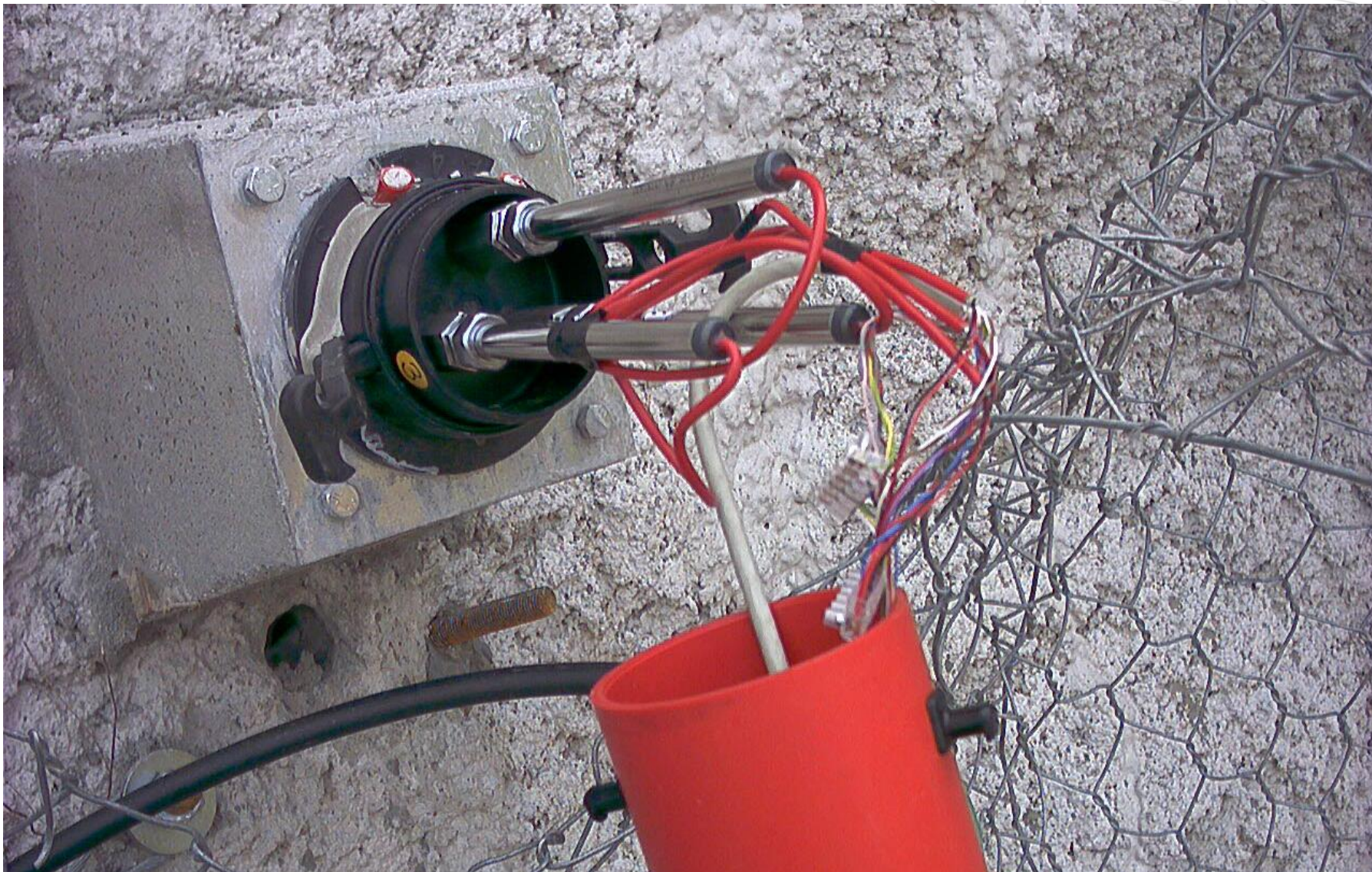
Scopo: monitorare gli spostamenti di terreno/roccia delle spalle del ponte.

Disponibili con:

- ***ancoraggi da cementare o packer***
- ***trasduttori di spostamento a corda vibrante o potenziometrici***
- ***aste in fibra di vetro o acciaio inox***



ESTENSIMETRI MULTIBASE DA FORO MPBX



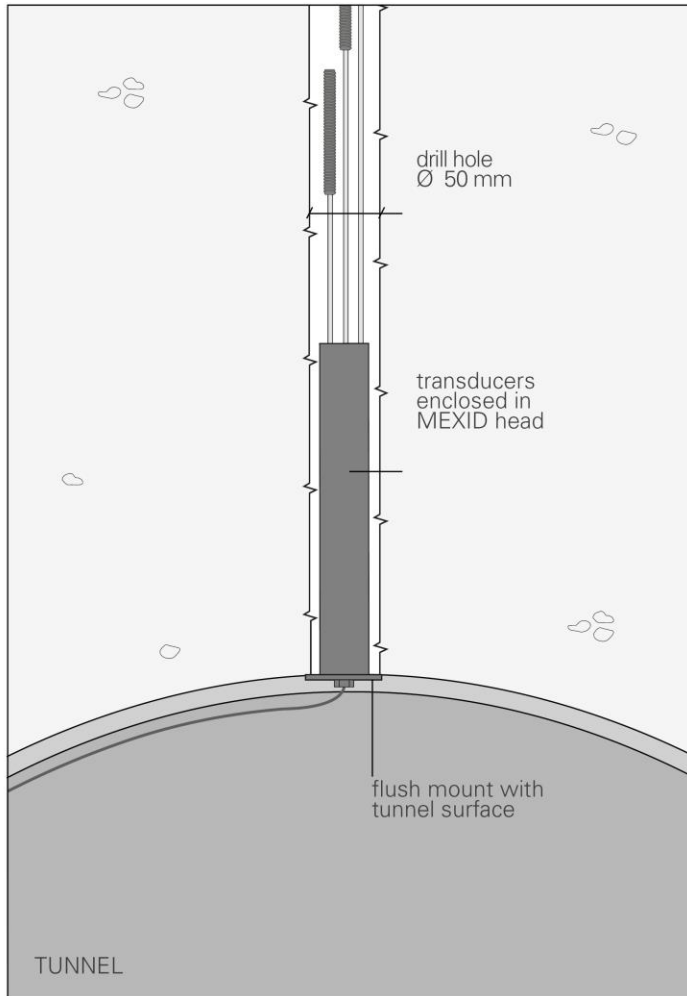
— ALTERNATIVA AL MPBX:
ESTENSIMETRO MINIATURIZZATO MEXID

***Completamente
pre-assemblato, include aste
in fibra di vetro e trasduttori***

INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**

__ MEXID VS MPBX

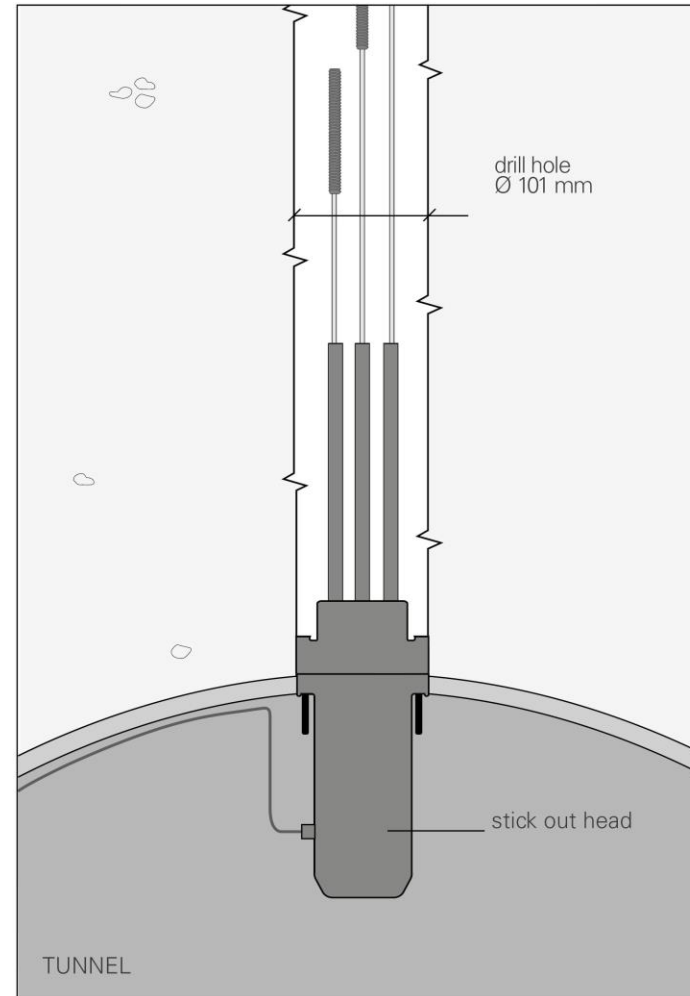


MEXID

Required drill hole: Ø 50 mm (2"), Ø 75 mm (3") first meter

Flush mount maximizes clearance

Enclosed transducers



MPBX MULTIPOINT BOREHOLE EXTNSOMETER

Required drill hole: Ø 101 mm (4"), Ø 140 mm (5.5") first meter

Stick out reduces clearance up to 510 mm

Transducers installed at site

__ ESTENSIMETRO MINIATURIZZATO MEXID



_ PONTI A TRAVI RETICOLARI



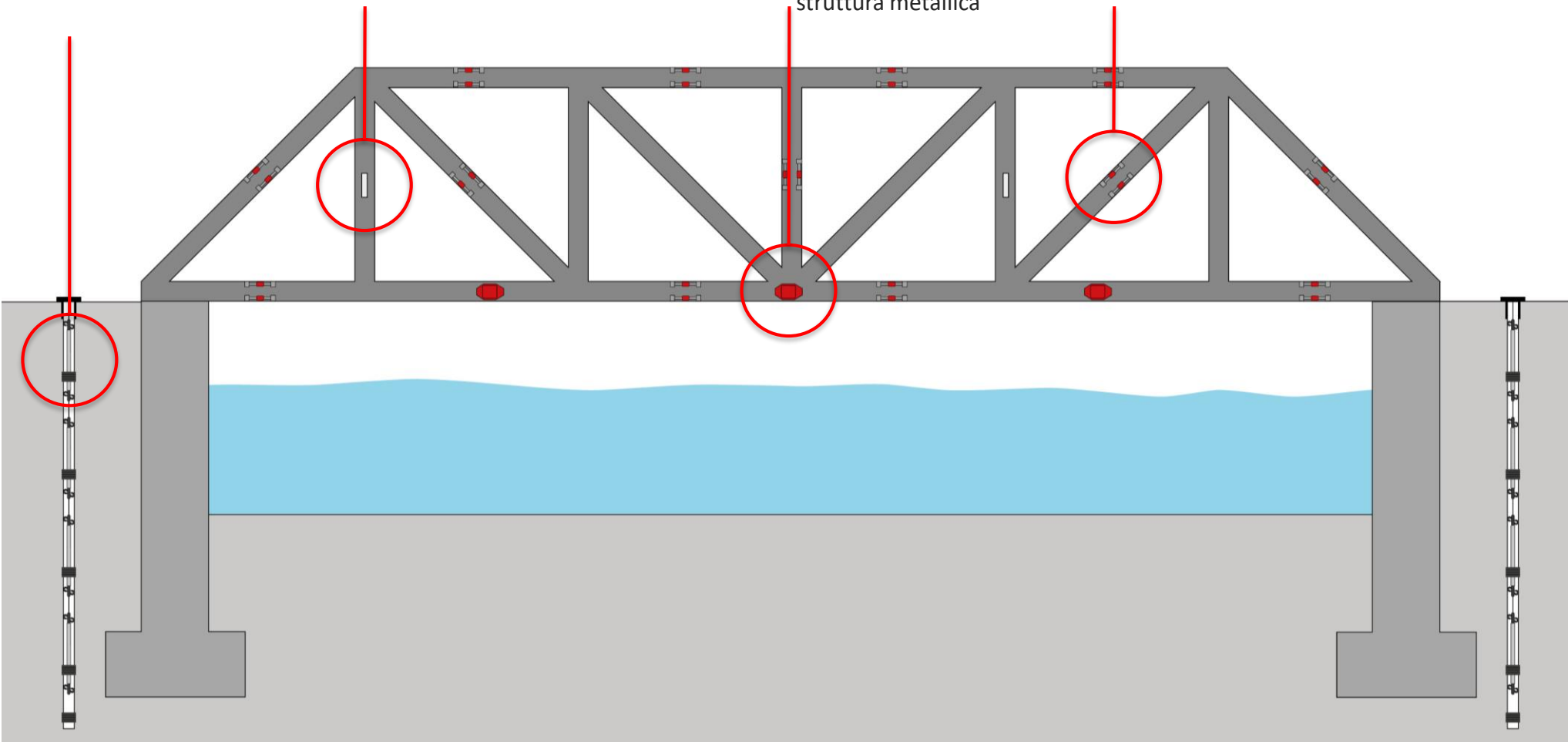
__ ESEMPIO DI MONITORAGGIO PONTI A TRAVI RETICOLARI

Colonna di estenso-
inclinometri fissi DEX-S

Termometro per
compensazione termica

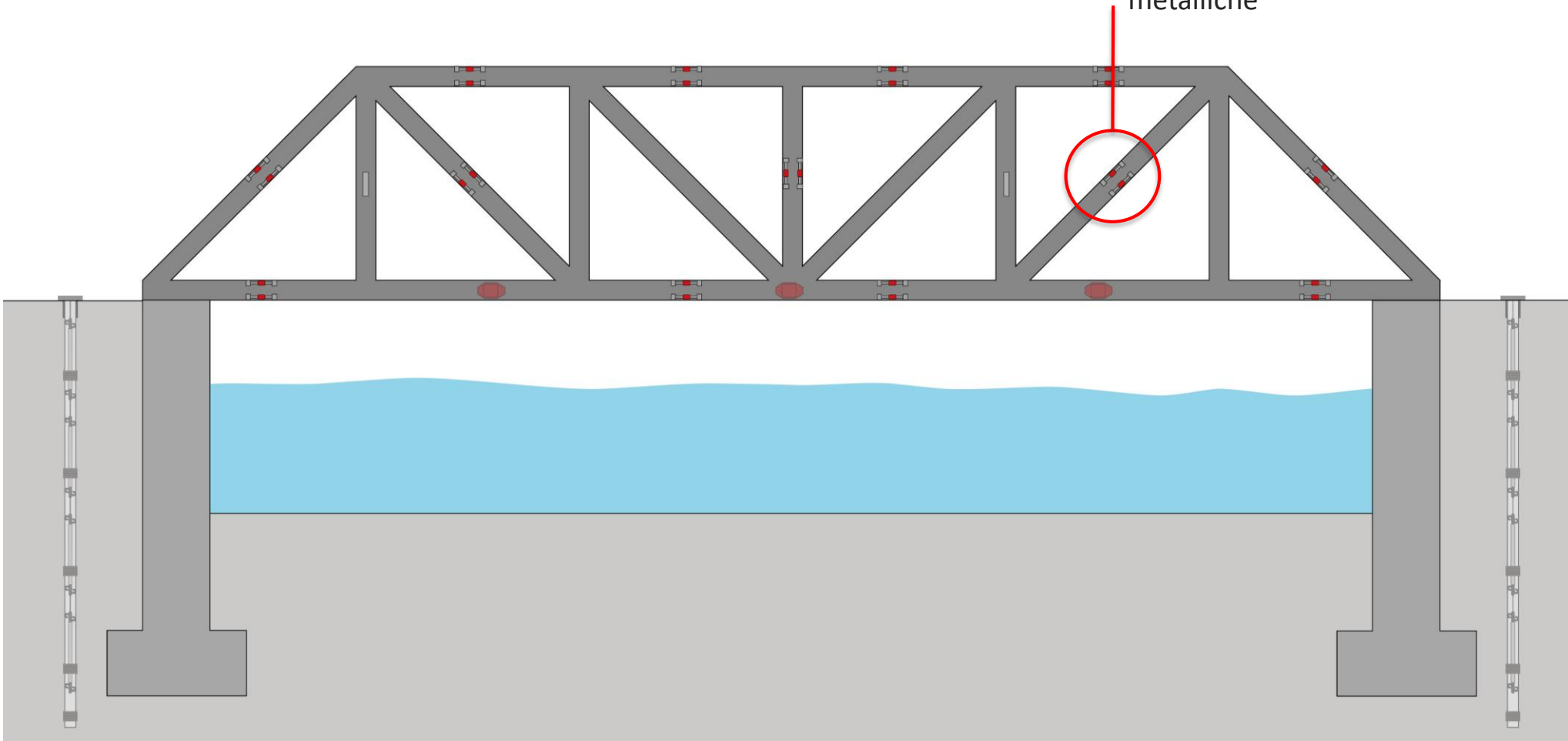
Clinometro installato su
impalcato o altra
struttura metallica

Barretta a corda vibrante saldata sulle
strutture metalliche



__ BARRETTE A CORDA VIBRANTE

Barretta a corda vibrante
saldata sulle strutture
metalliche



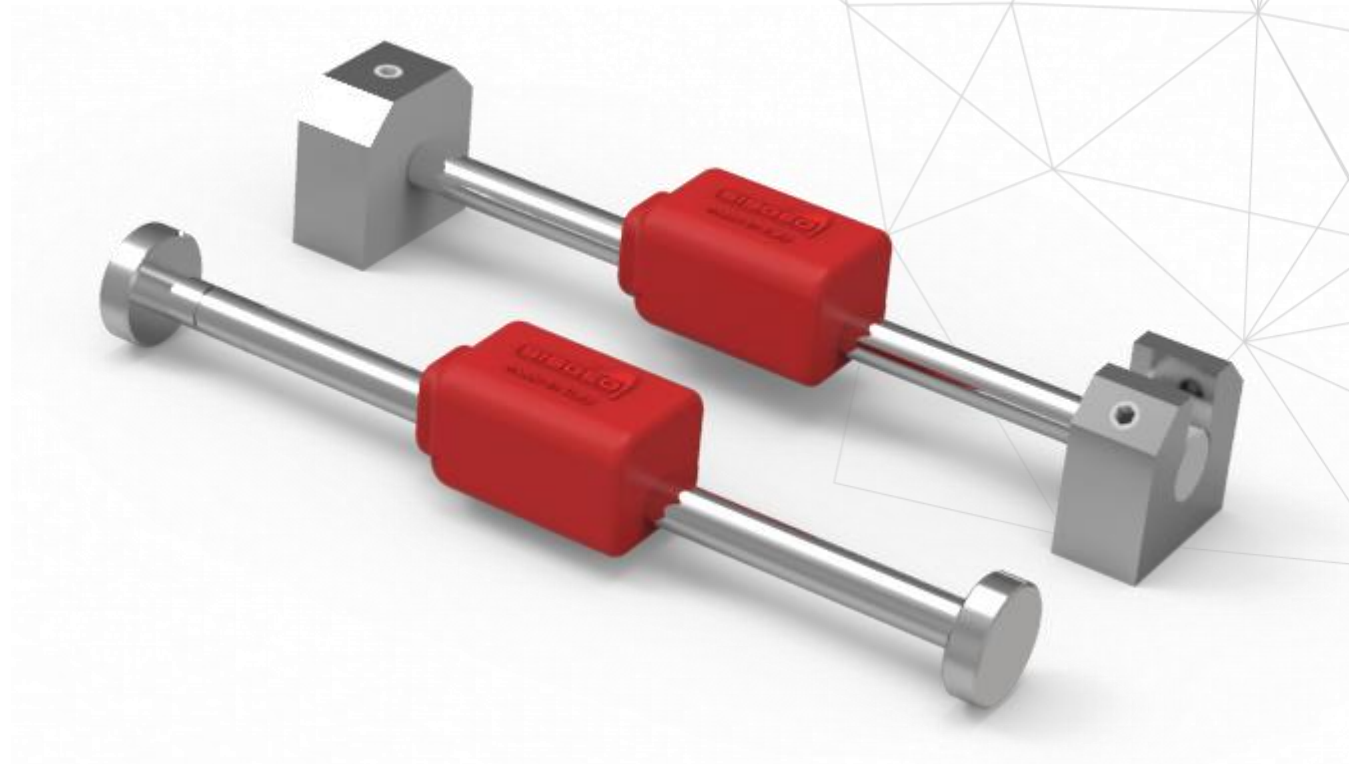
— BARRETTE A CORDA VIBRANTE

SCOPO:

monitorare lo stress nelle strutture metalliche

INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**



— BARRETTE A CORDA VIBRANTE

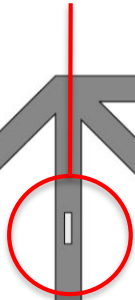


— BARRETTE A CORDA VIBRANTE



— TERMOMETRI

Termometro per
compensazione termica



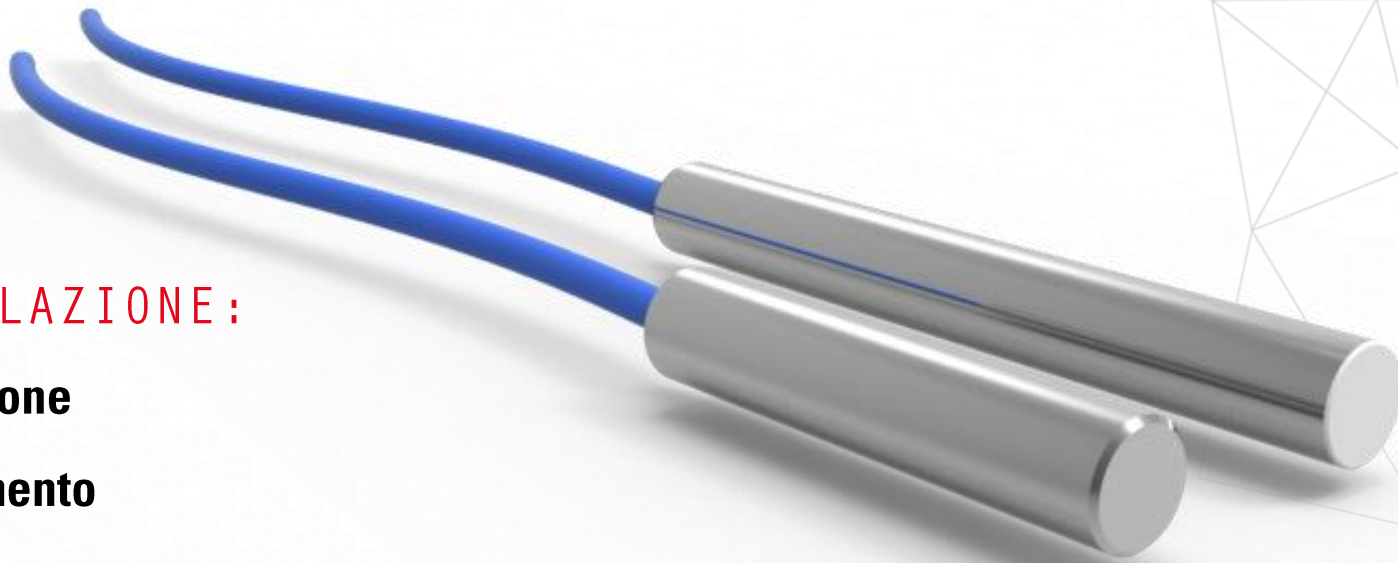
— TERMOMETRI

SCOPO :

monitoraggio accurato delle variazioni di temperatura per la compensazione termica

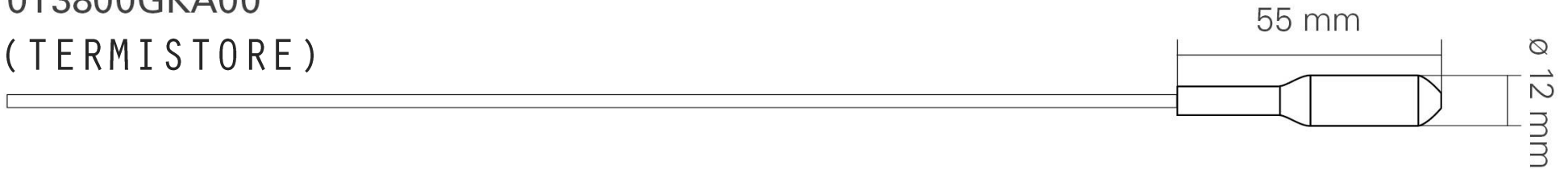
INSTALLAZIONE :

- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ MODELLI DI TERMOMETRI DISPONIBILI

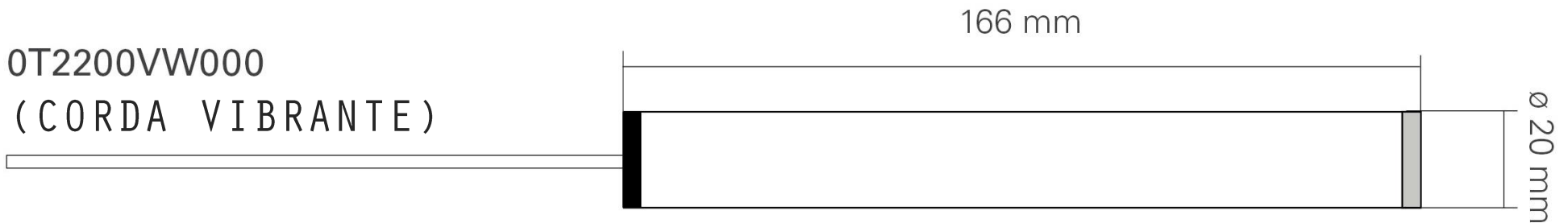
OT3800GKA00
(TERMISTORE)



OT111PT1000
(PT - 100)



OT2200VW000
(CORDA VIBRANTE)



— TERMOMETRO (PT-100)

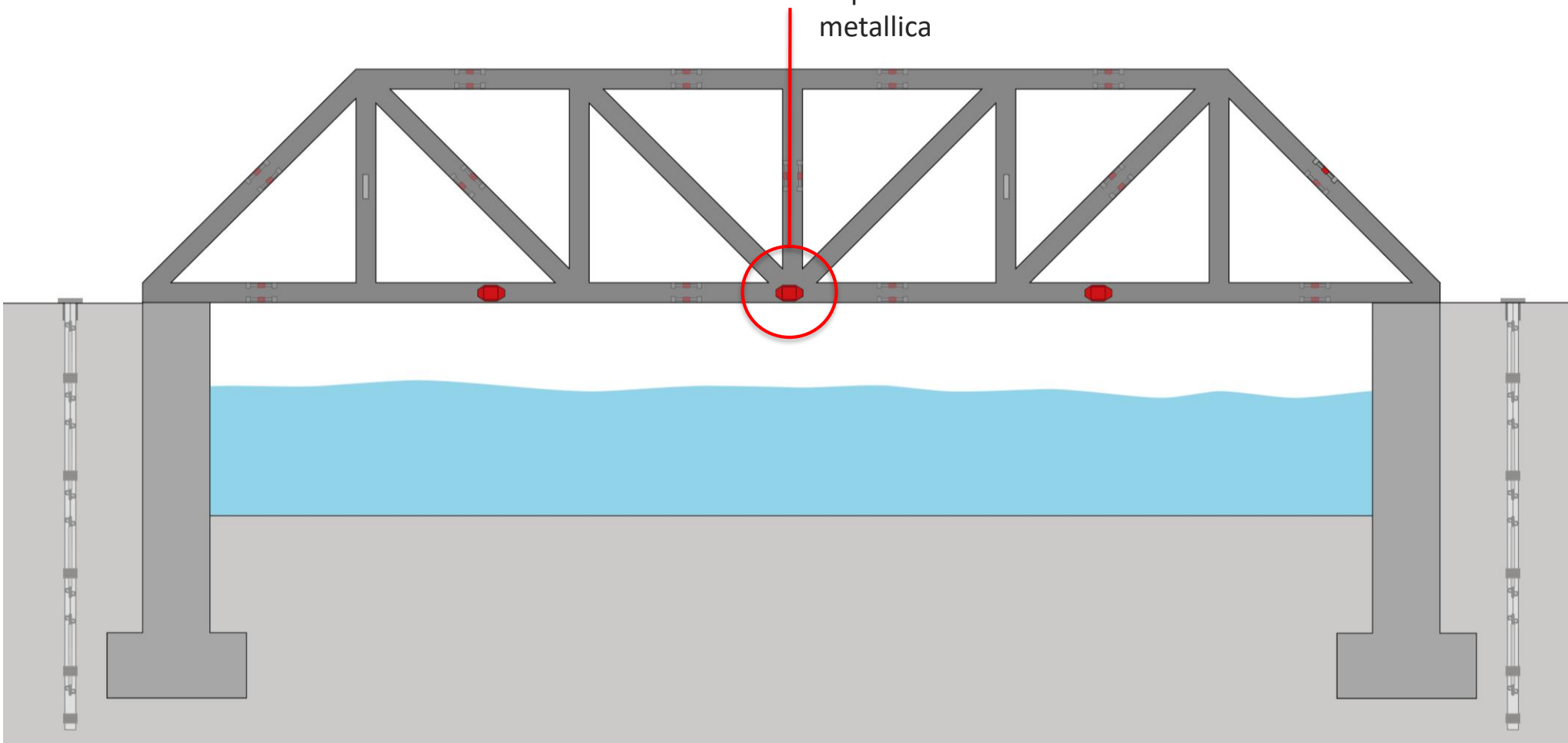


— TERMOMETRI E BARRETTE A CORDA VIBRANTE



— CLINOMETRI

Clinometro installato su
impalcato altra struttura
metallica



CLINOMETRI BIASSIALI

SCOPO:

monitoraggio dell'inclinazione in una o due direzioni di impalcati o pilastri

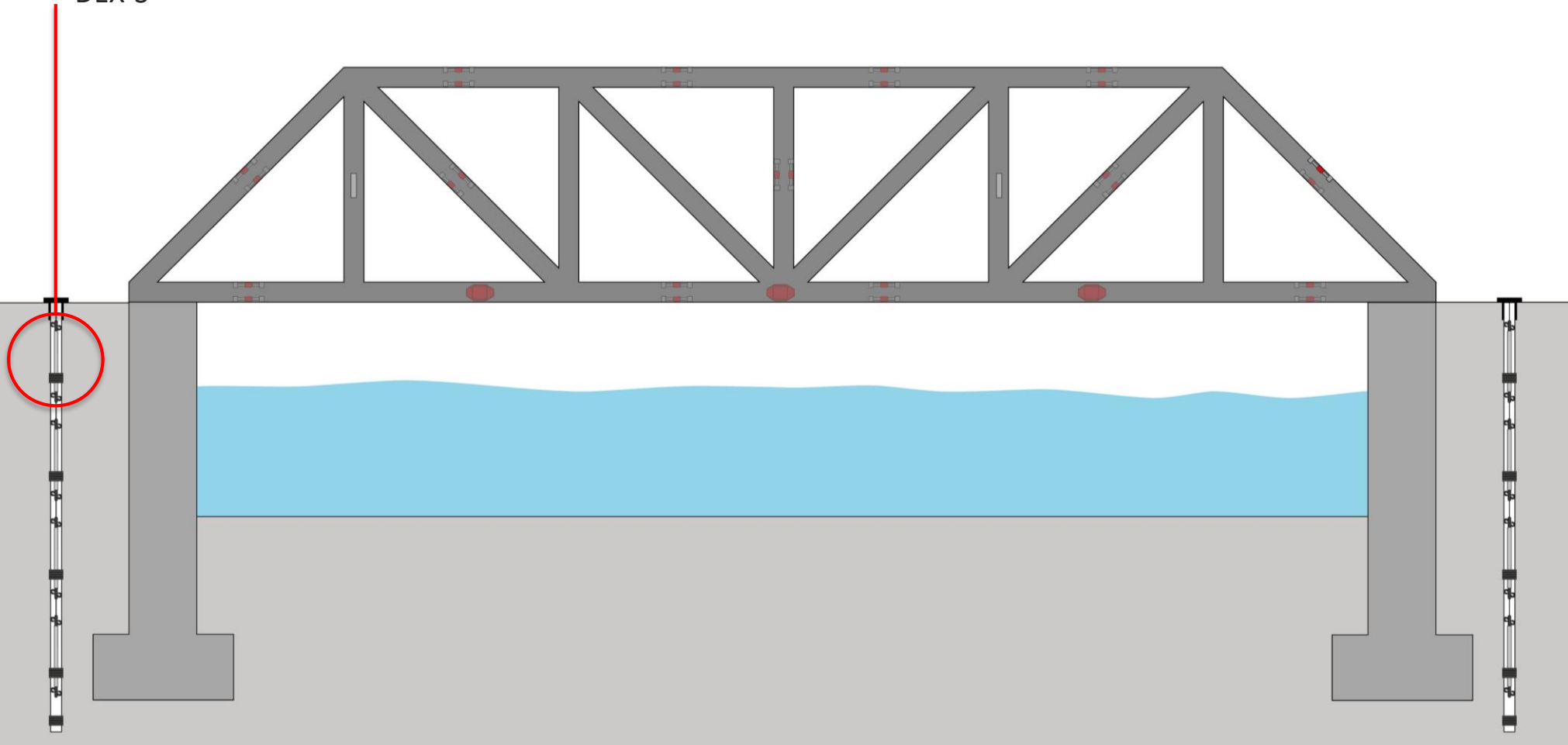
INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ COLONNE DI ESTENSO-INCLINOMETRI FISSI 3D DEX-S

Colonna di estenso-inclinometri fissi
DEX-S



__ COLONNE DI ESTENSO-INCLINOMETRI FISSI 3D DEX-S

SCOPO:

monitorare gli spostamenti orizzontali e verticali lungo le spalle dei ponti → monitoraggio 3-D dei fori

INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**

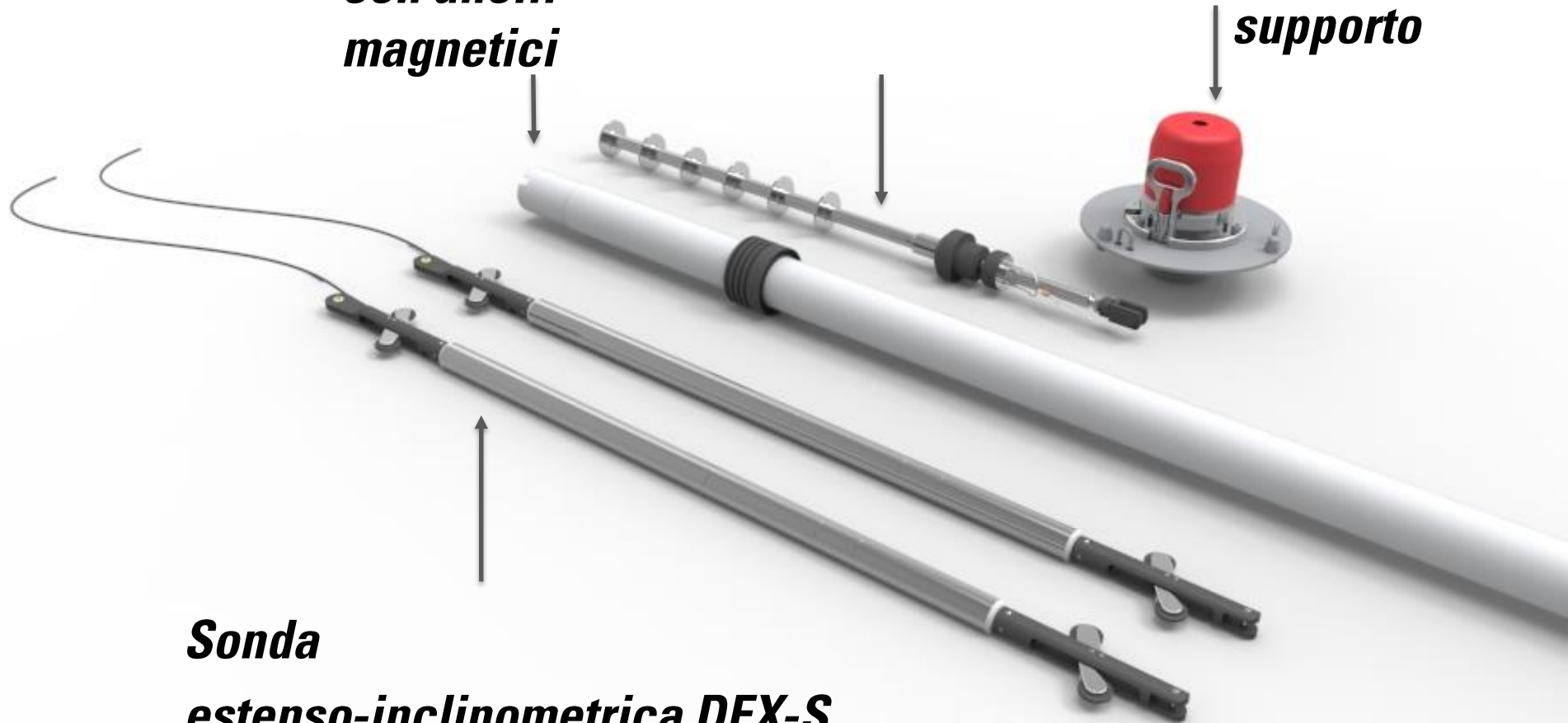


__ COMPONENTI COLONNA INCLINO-ESTENSIMETRICA DEX-S

***Tubazione
con anelli
magnetici***

Ancoraggio da foro

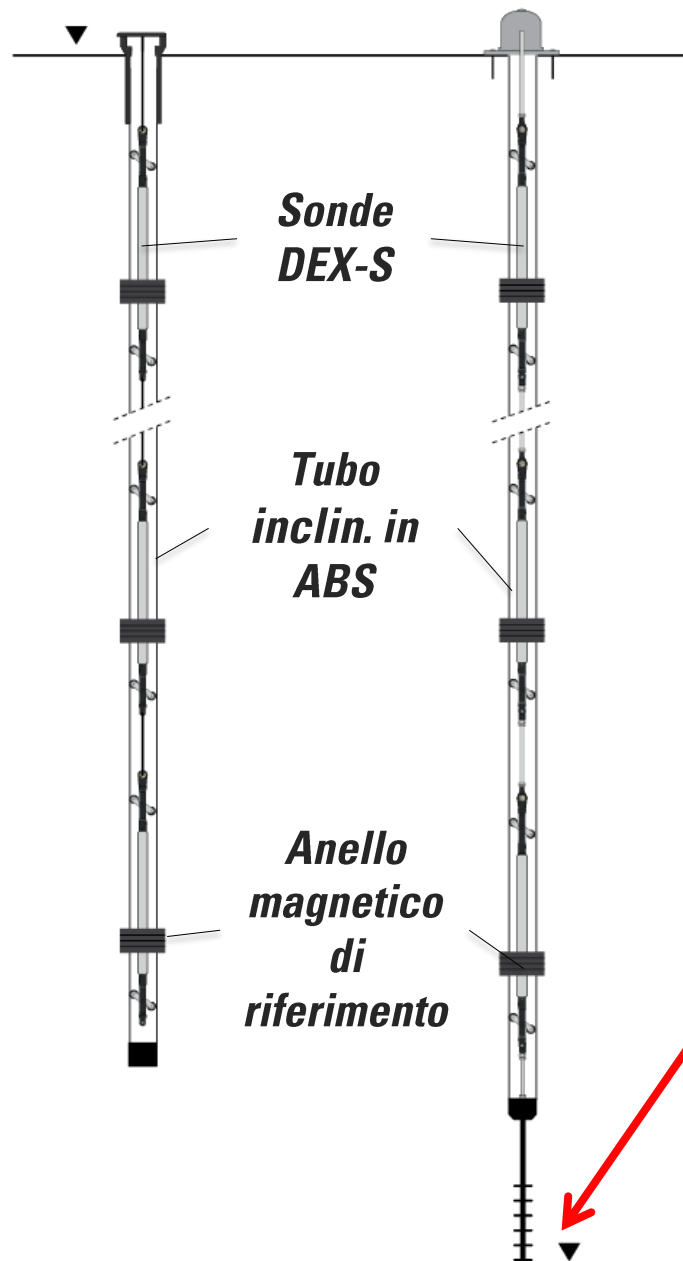
***Testa di
supporto***



***Sonda
estenso-inclinometrica DEX-S***

__ DEX-S: METODI DI INSTALLAZIONE

***Catena DEX-S
con riferimento
superiore
(sospesa dalla
testa del tubo)***



NOVITA':
deformazione 3D con un solo foro
Riferimento superiore o inferiore
Elevata precisione
Meno costoso dei concorrenti
Non è necessario alcun software
specifico

***Catena DEX-S con
riferimento inferiore
(catena rigida
connessa
all'ancoraggio di
fondo)***

INSTALLAZIONE DELLA TUBAZIONE ESTENSO-INCLINOMETRICA DEX-S



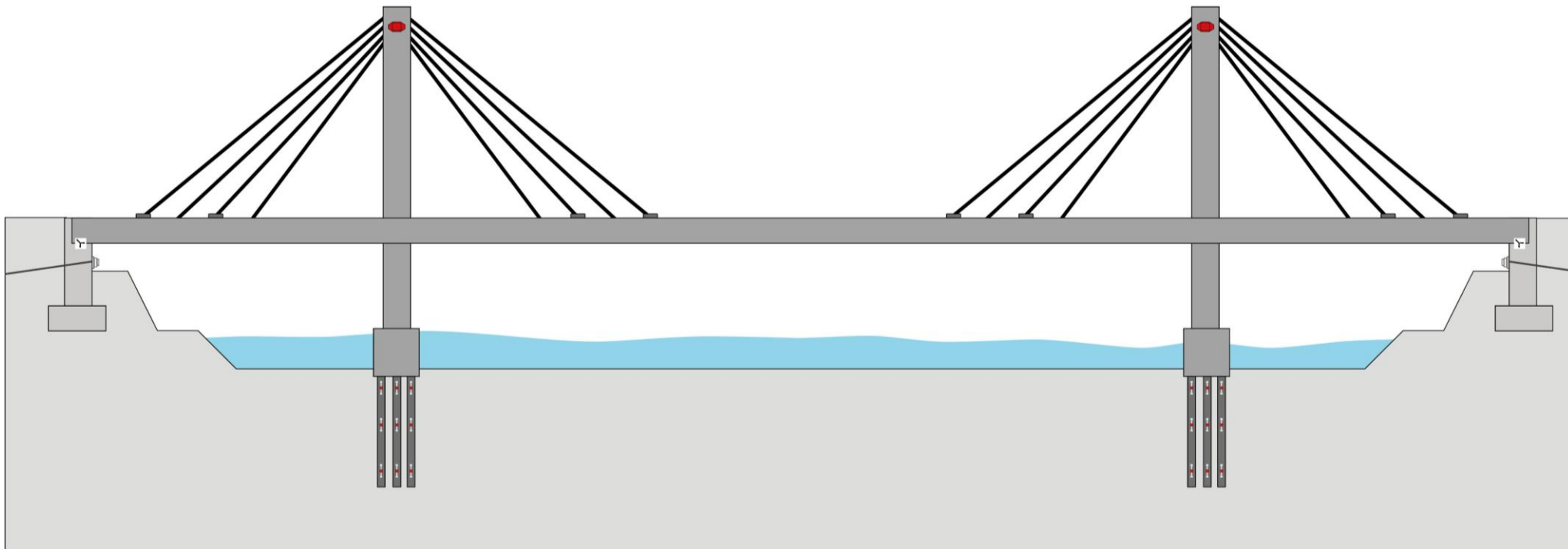
__ INSTALLAZIONE PER ESTENSO-INCLINOMETRI DEX-S



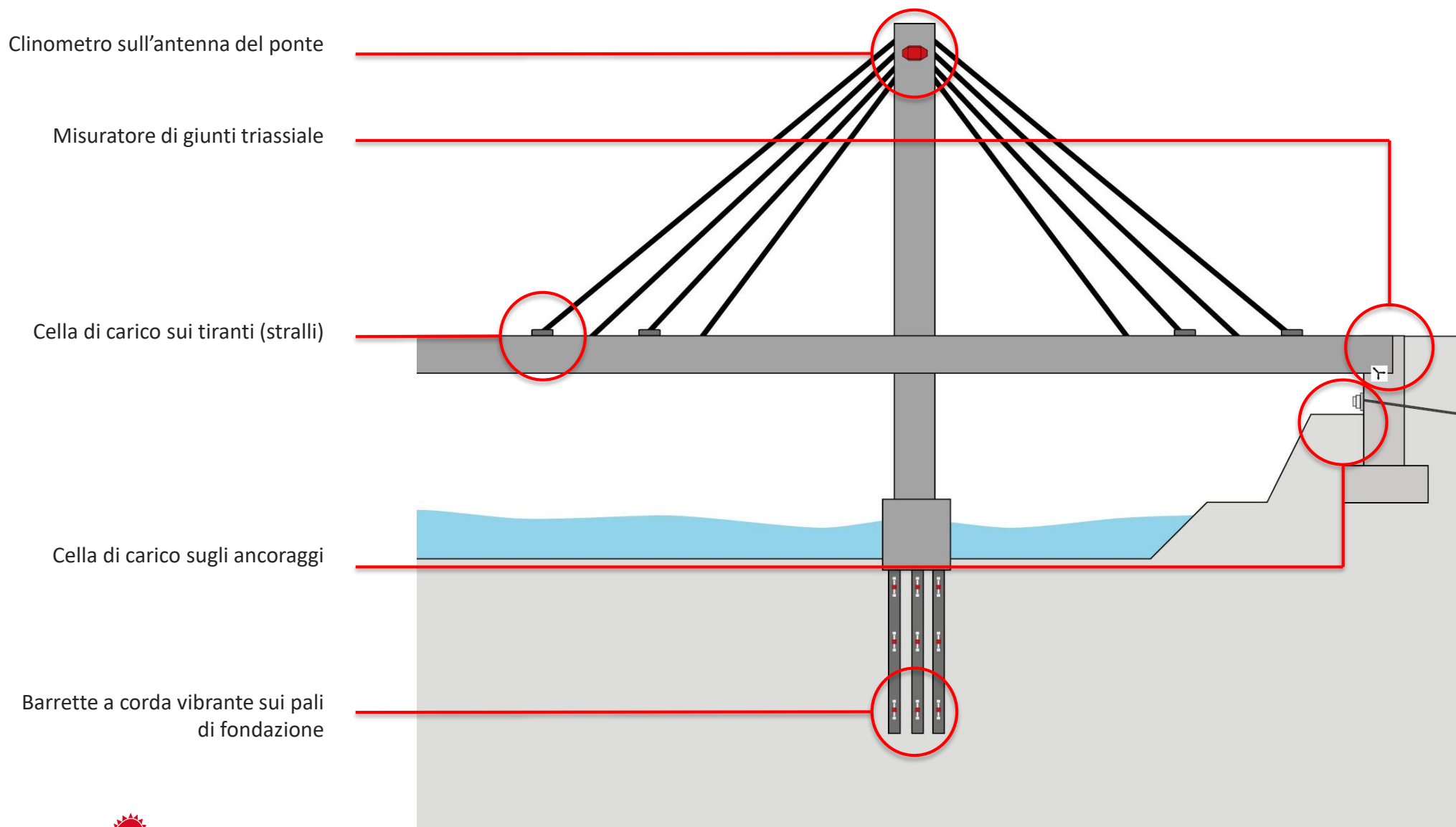
_ PONTI STRALLATI



__ ESEMPIO DI MONTIRAGGIO PONTI STRALLATI

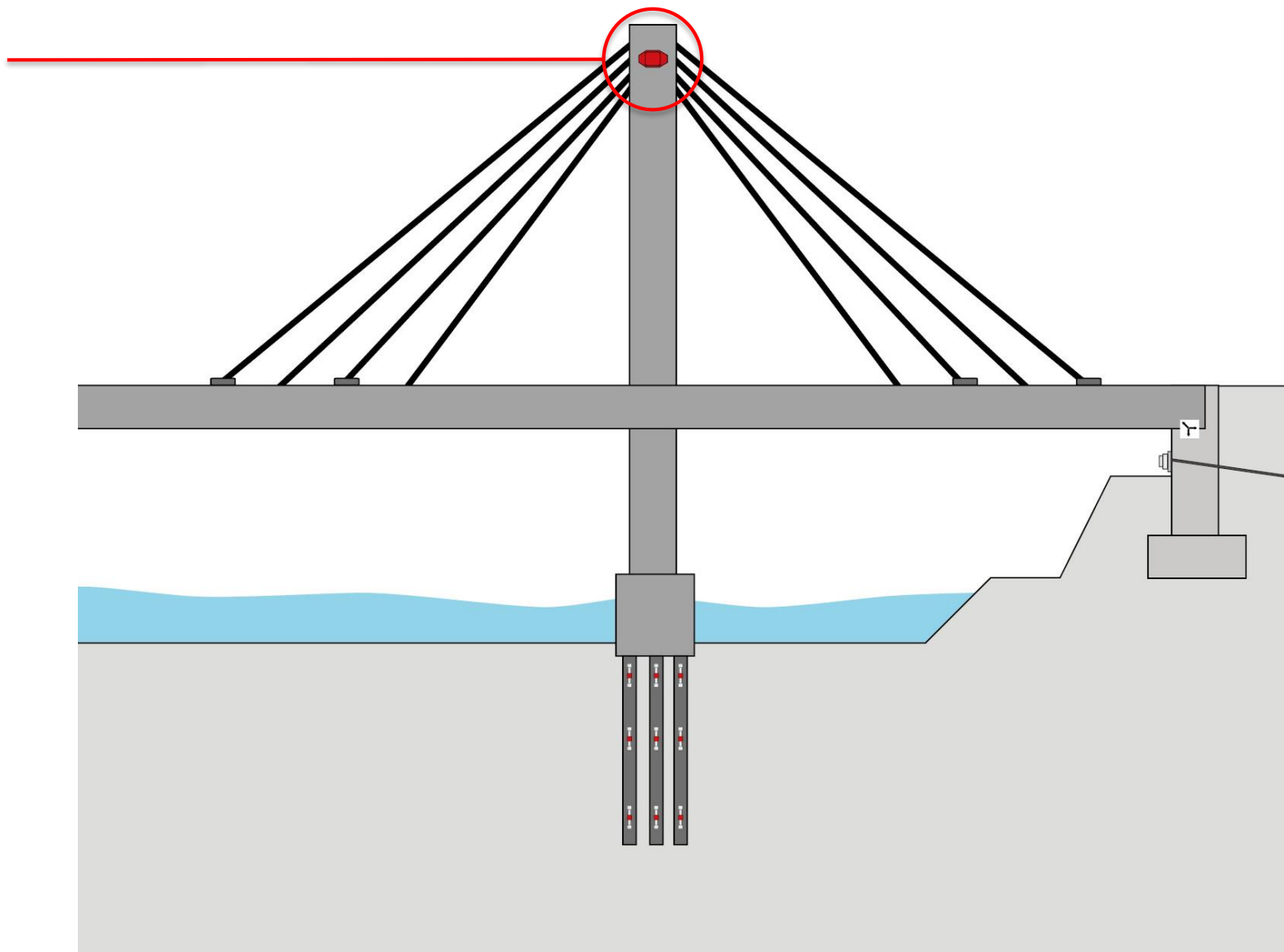


__ ESEMPIO DI MONTIRAGGIO PONTI STRALLATI - PARTICOLARE



__ CLINOMETRI

Clinometro
sull'antenna del ponte



CLINOMETRI BIASSIALI

SCOPO:

monitoraggio dell'inclinazione in una o due direzioni di impalcati, pilastri e antenne

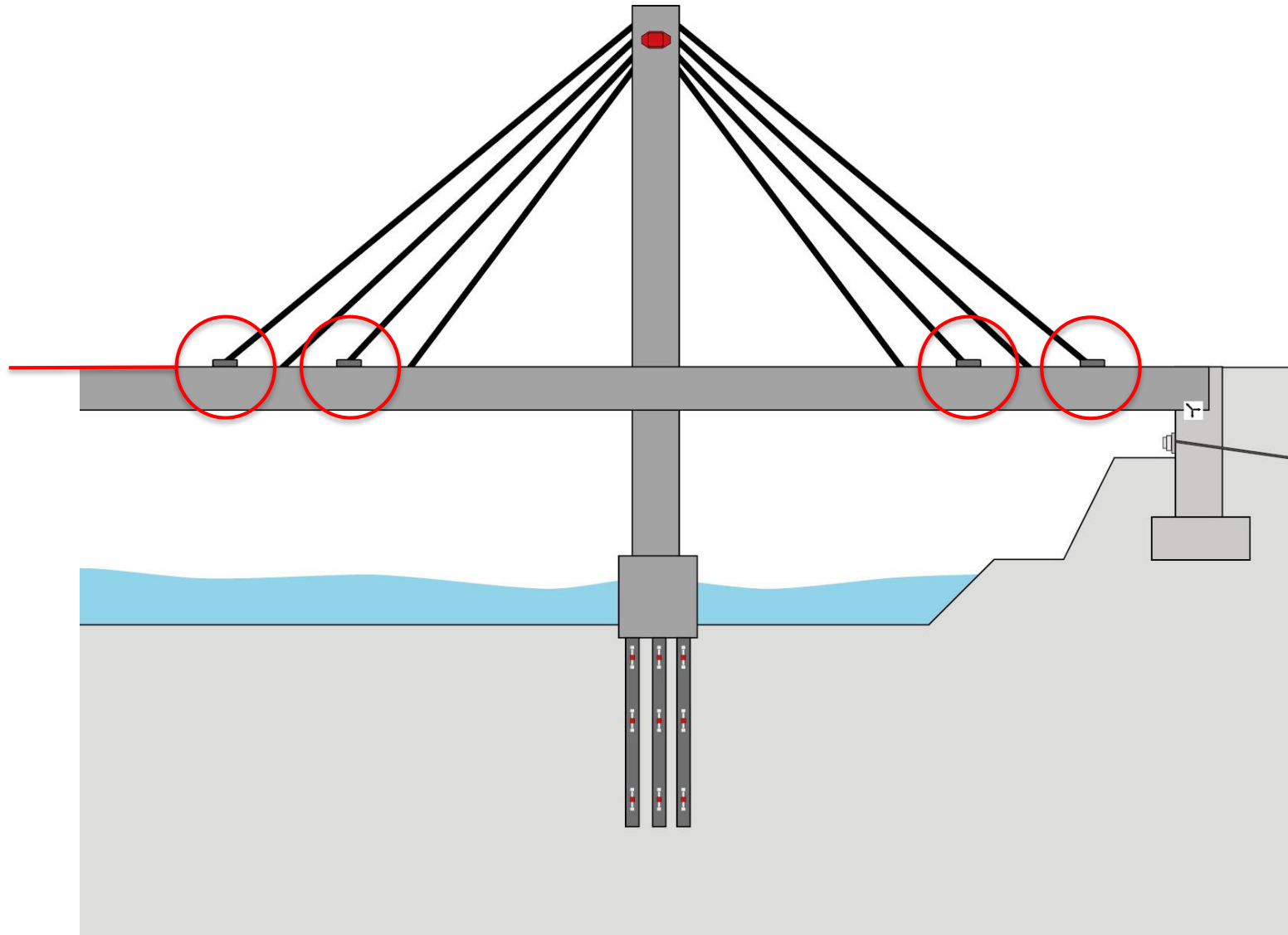
INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ CELLE DI CARICO SUI TIRANTI (STRALLI)

Cella di carico sui tiranti
(stralli)



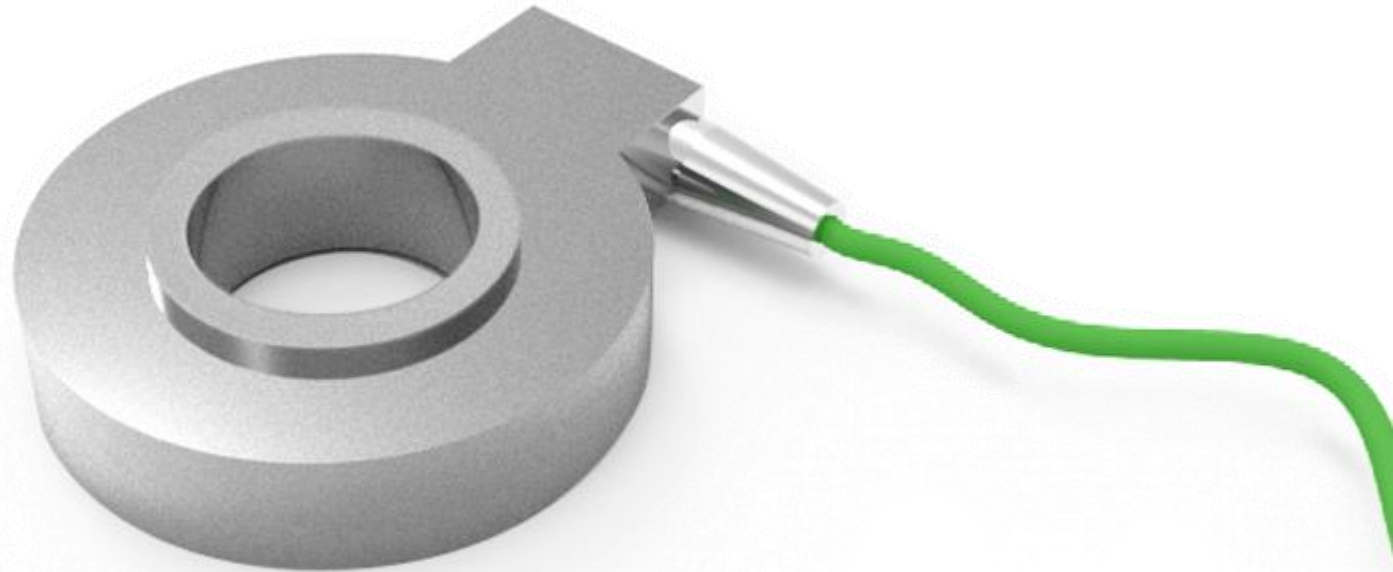
__ CELLE DI CARICO SUI TIRANTI (STRALLI)

SCOPO:

monitoraggio del carico trasmesso

INSTALLAZIONE:

- Costruzione

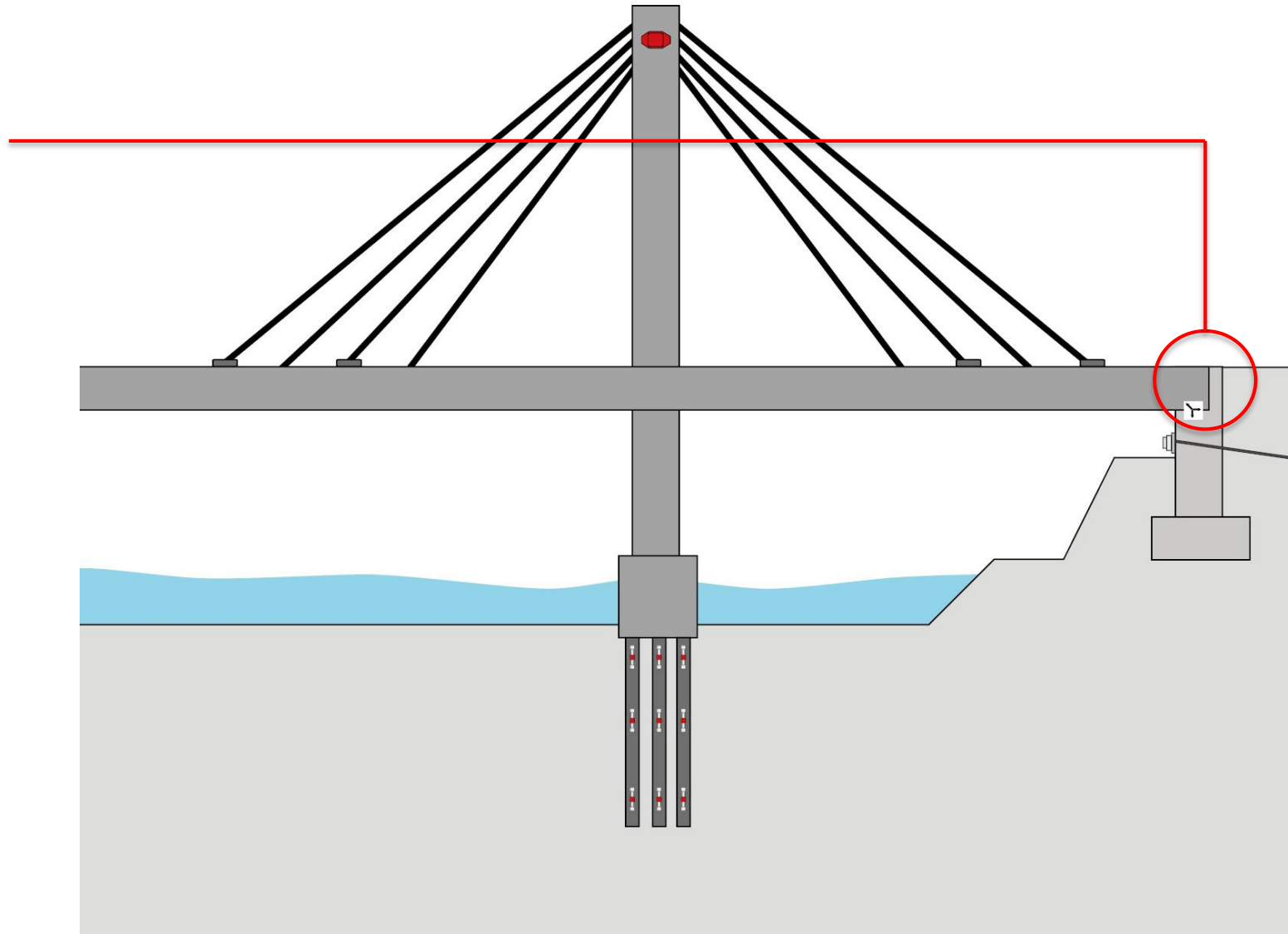


__ CELLE DI CARICO SUI TIRANTI (STRALLI)



__ MISURATORI DI GIUNTI TRIASSIALI

Misuratore di giunti triassiale



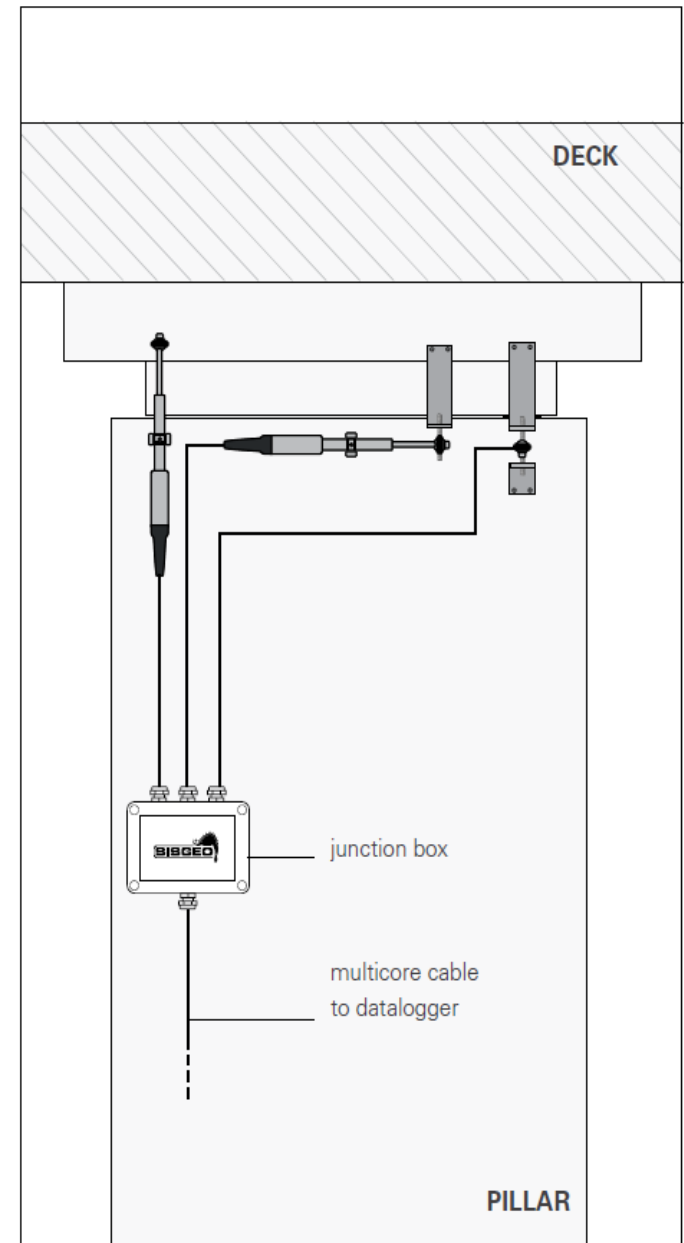
__ MISURATORI DI GIUNTI TRIASSIALI

SCOPO:

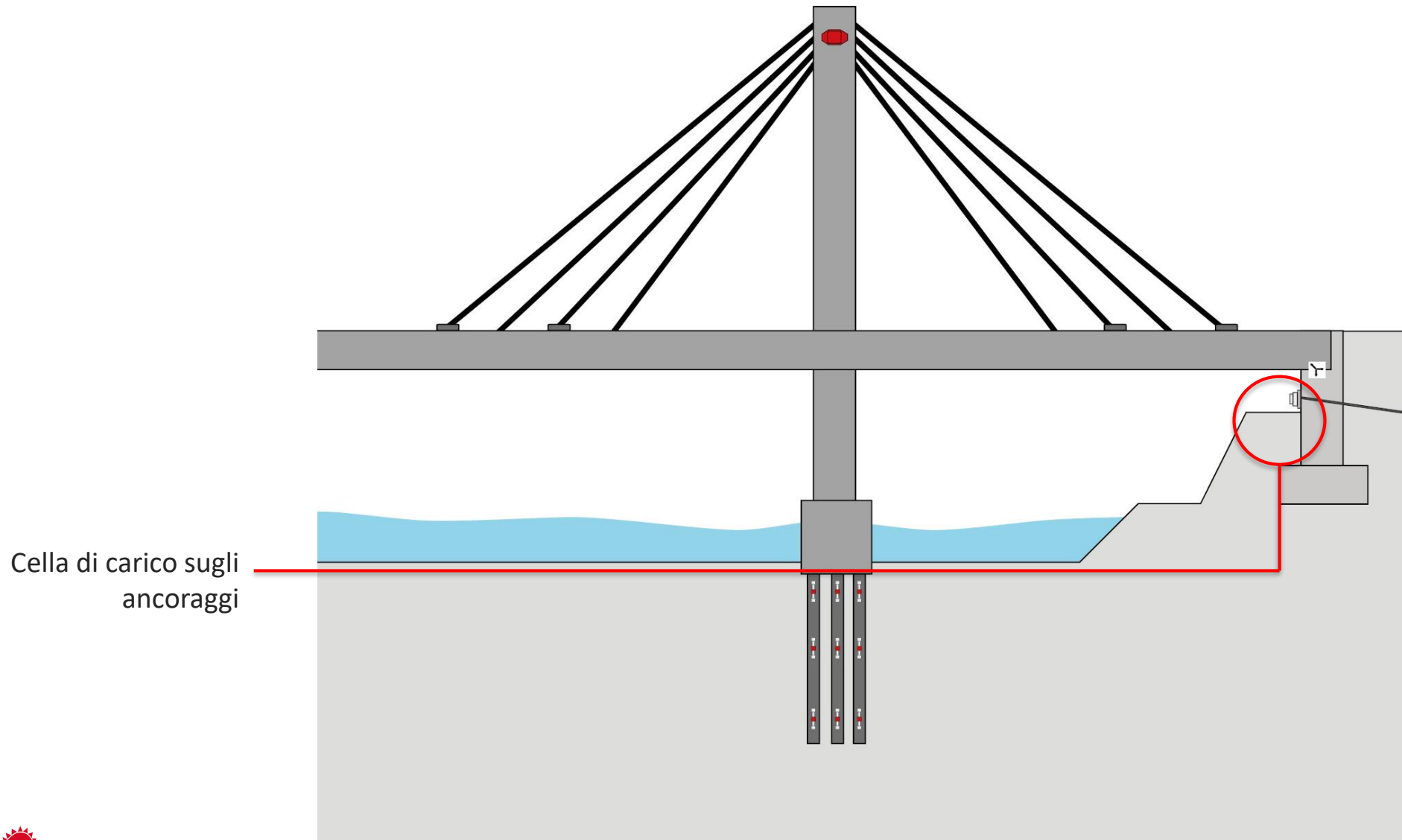
monitoraggio degli spostamenti/movimenti relativi sulle spalle del ponte o tra diversi elementi strutturali

INSTALLAZIONE:

- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ CELLE DI CARICO SUGLI ANCORAGGI



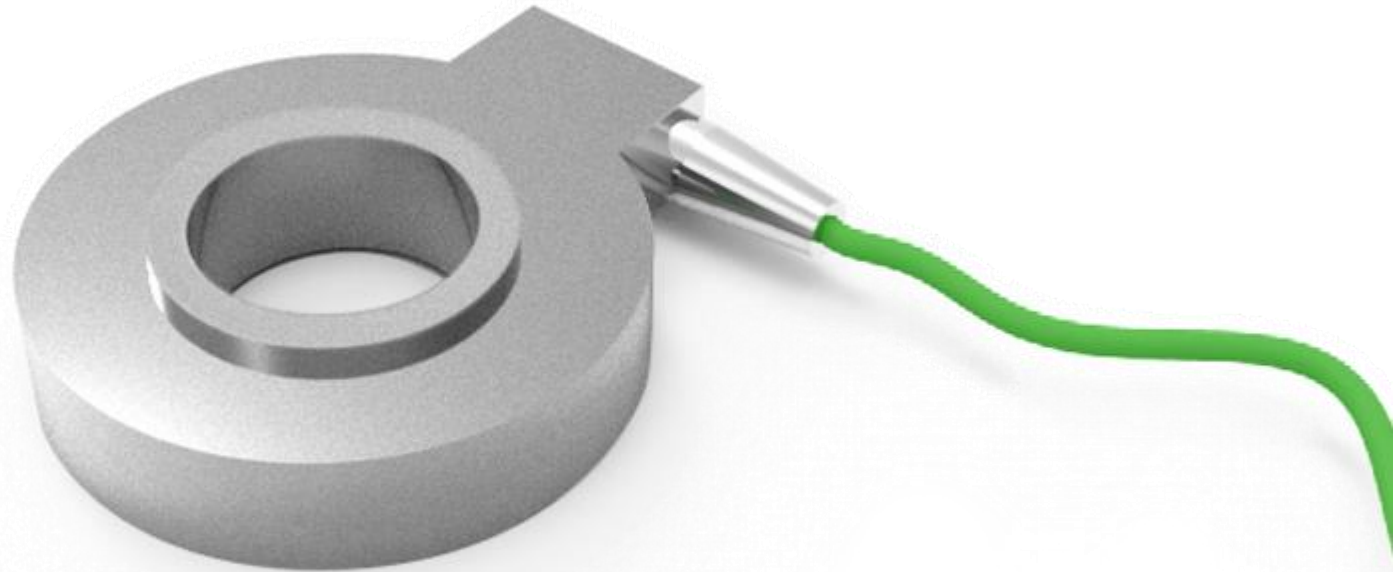
__ CELLE DI CARICO

SCOPO:

monitorare il carico sugli ancoraggi

INSTALLAZIONE:

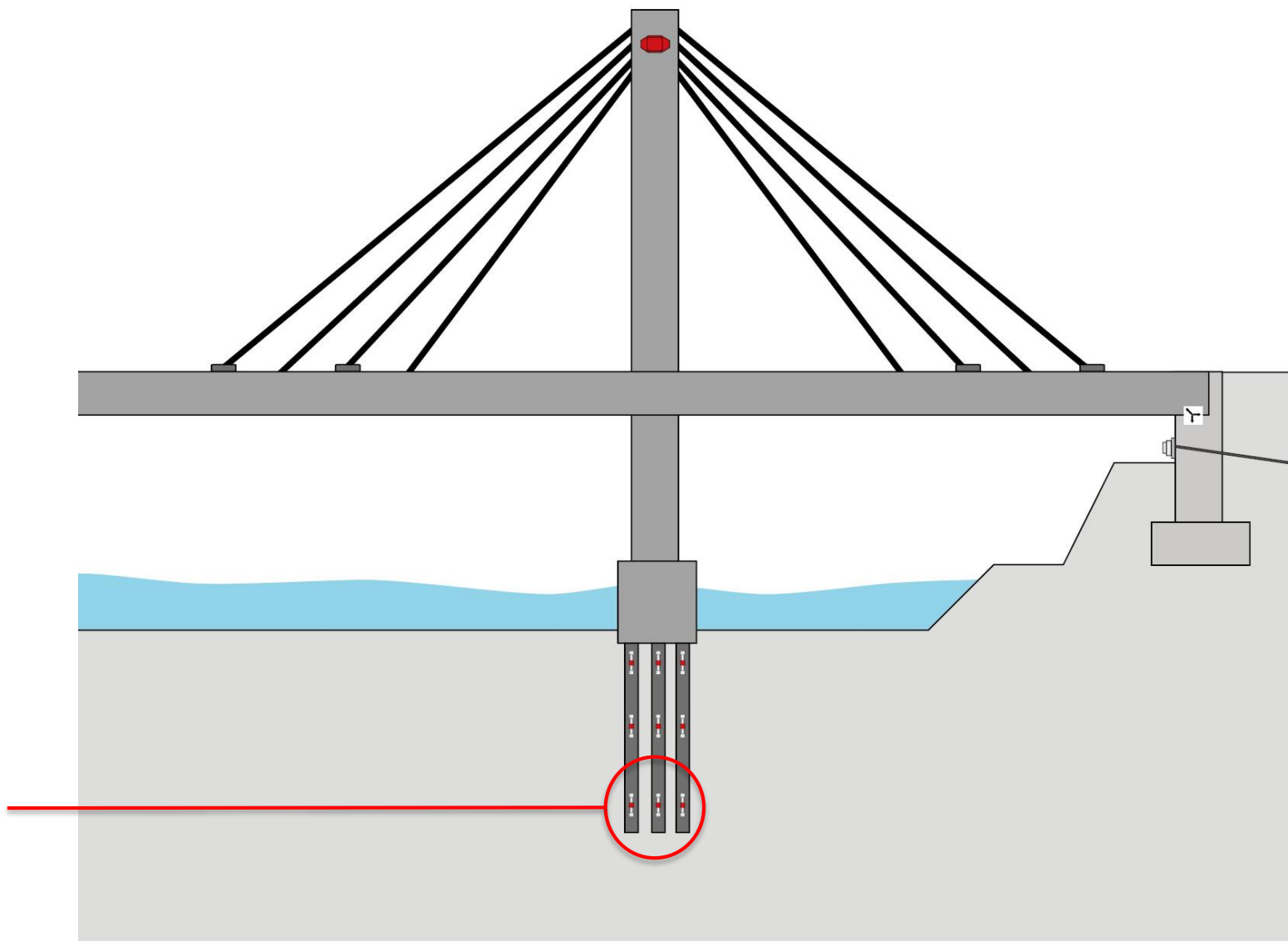
- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ CELLE DI CARICO



__ BARRETTE A CORDA VIBRANTE



Barretta a corda vibrante
sui pali di fondazione

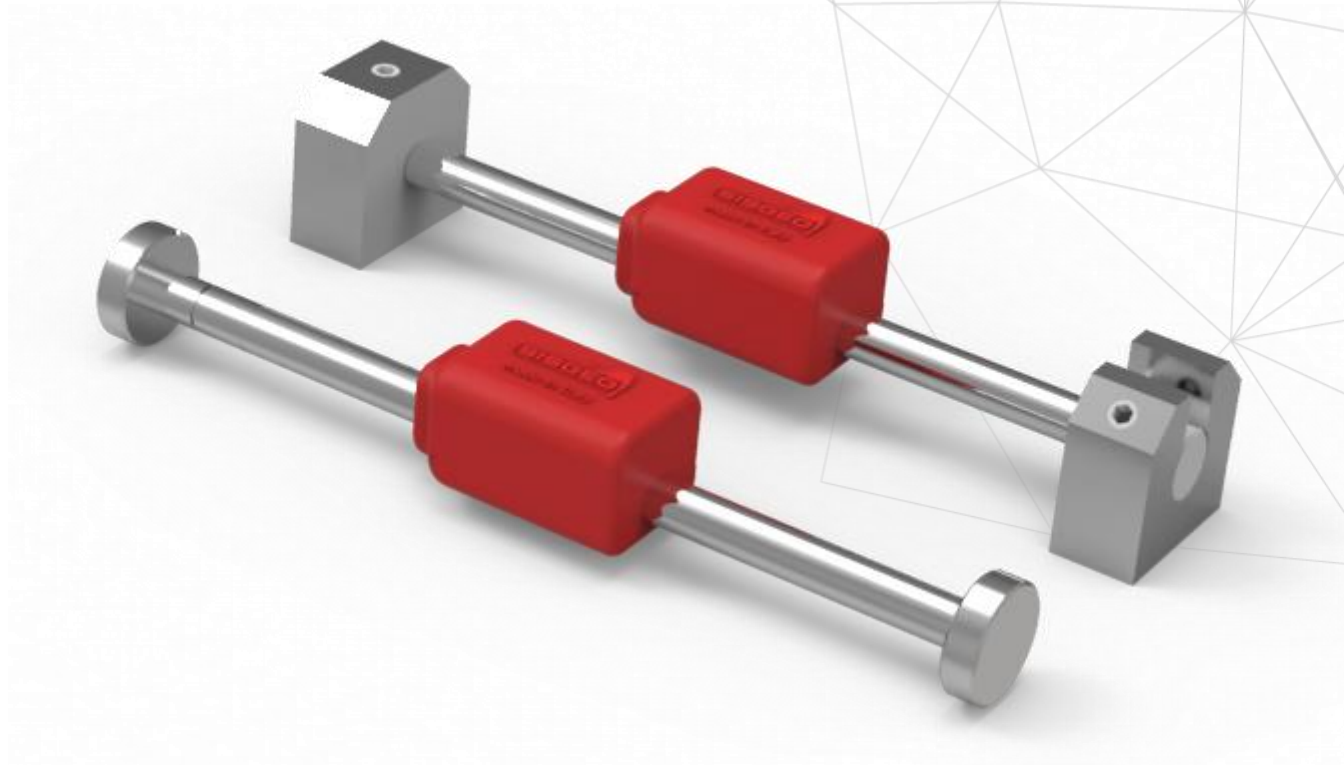
— BARRETTE A CORDA VIBRANTE

SCOPO:

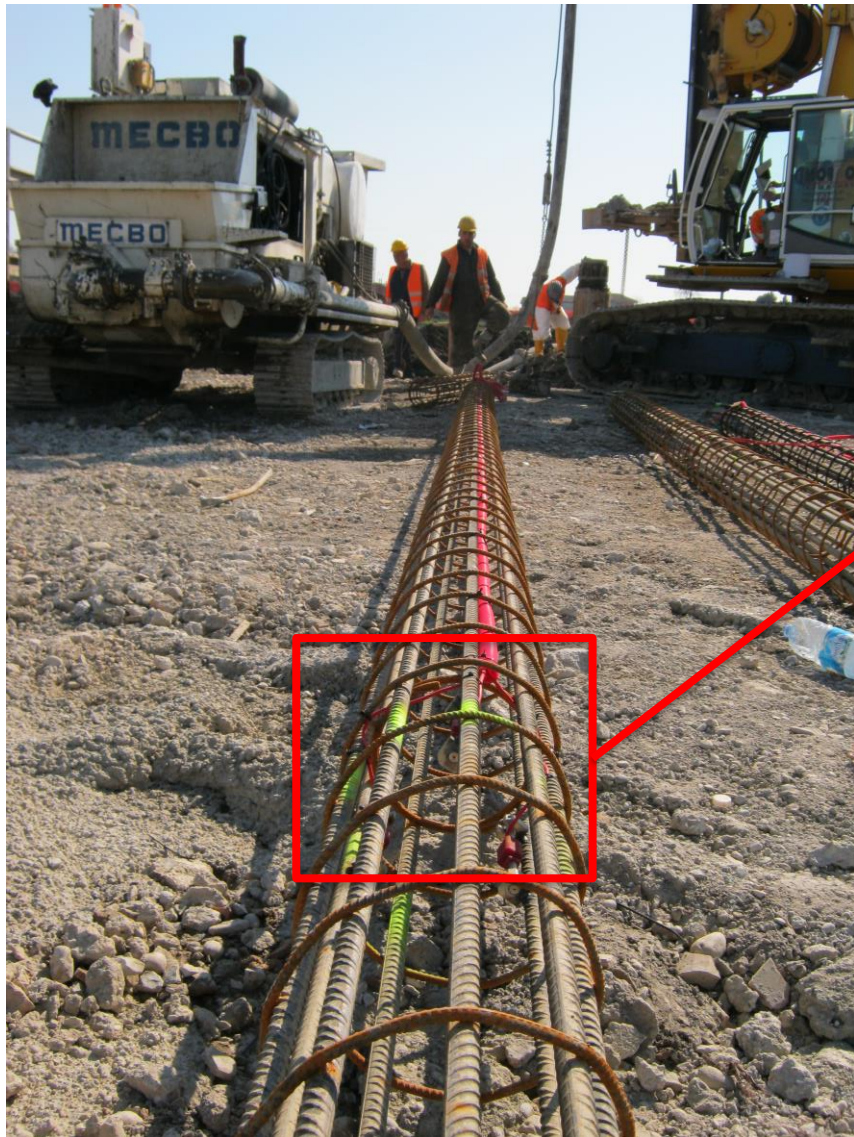
monitorare lo stress nei pali di fondazione

INSTALLAZIONE:

- Costruzione



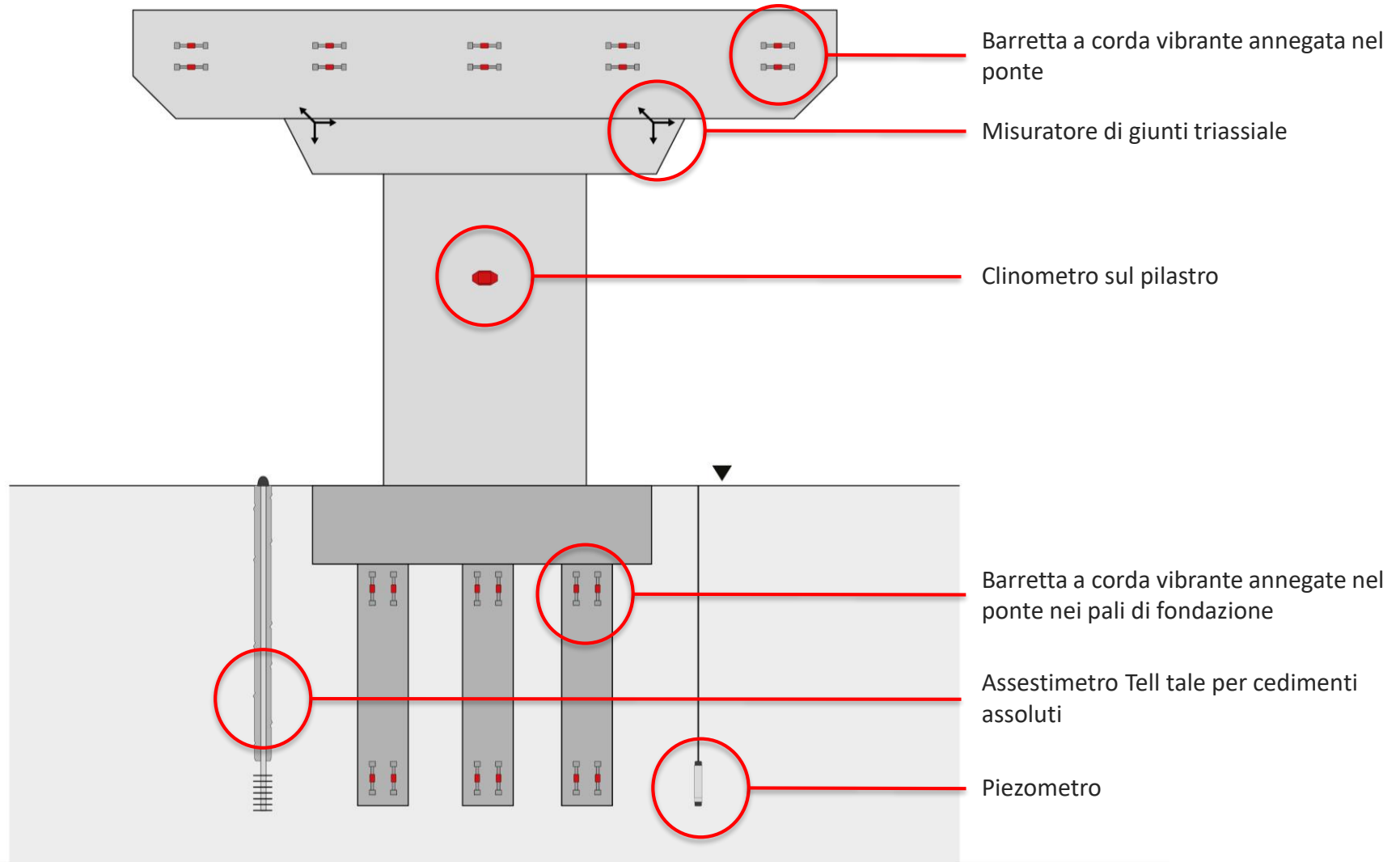
__ BARRETTE A CORDA VIBRANTE NEI PALI



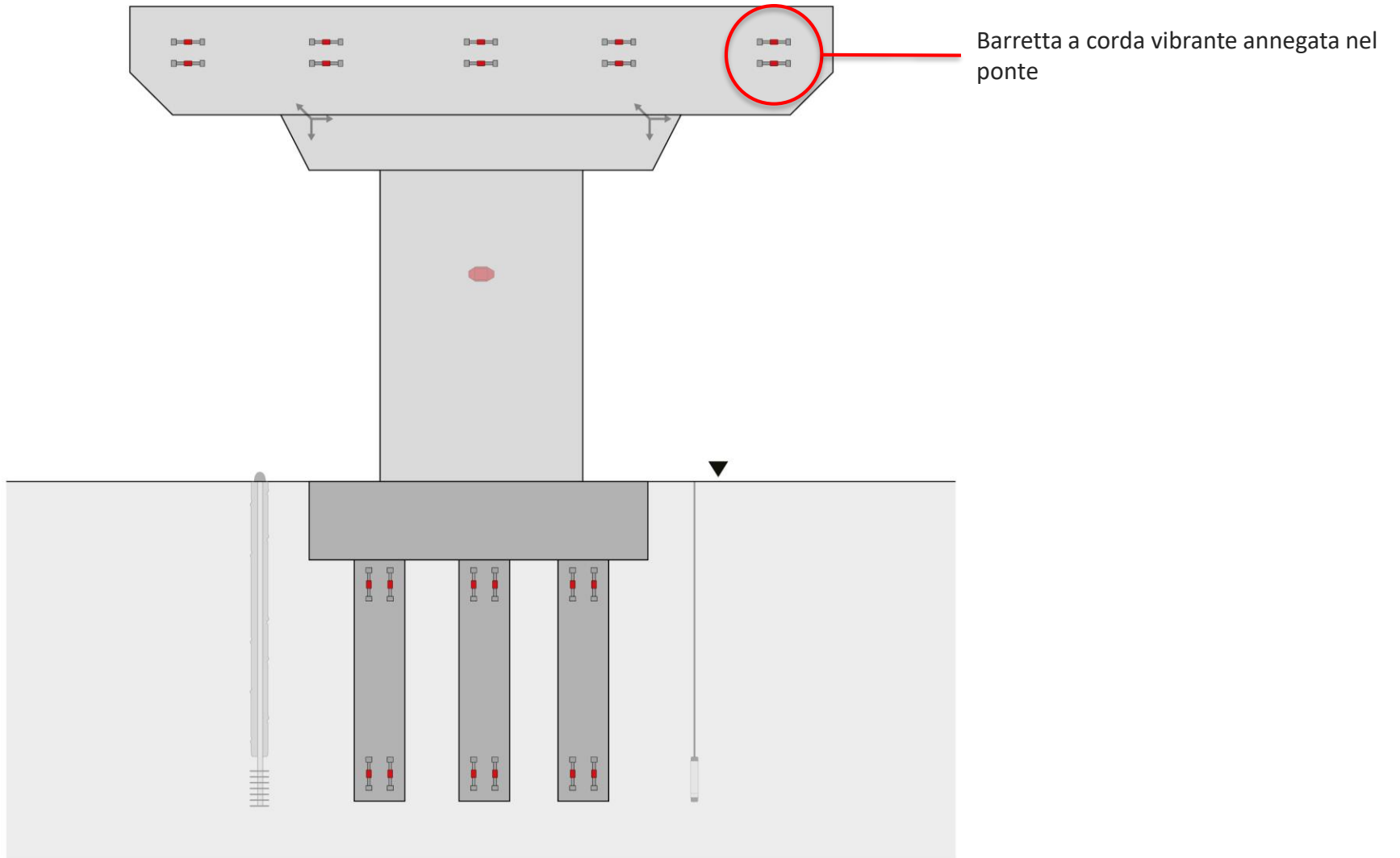
_ VIADOTTI



__ ESEMPIO DI MONITORAGGIO DI VIADOTTO



__ BARRETTE A CORDA VIBRANTE



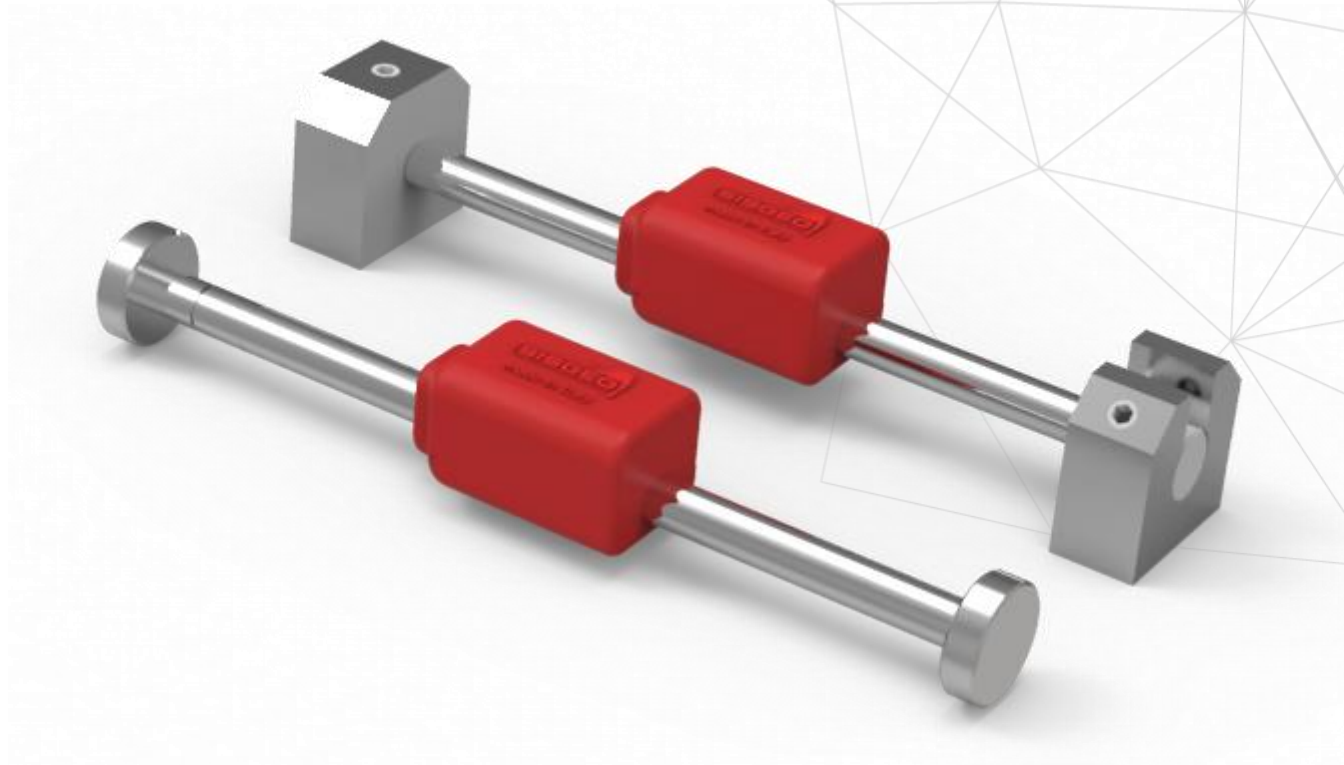
— BARRETTE A CORDA VIBRANTE

SCOPO:

**Monitorare lo stress
all'interno delle strutture in calcestruzzo armato**

INSTALLAZIONE:

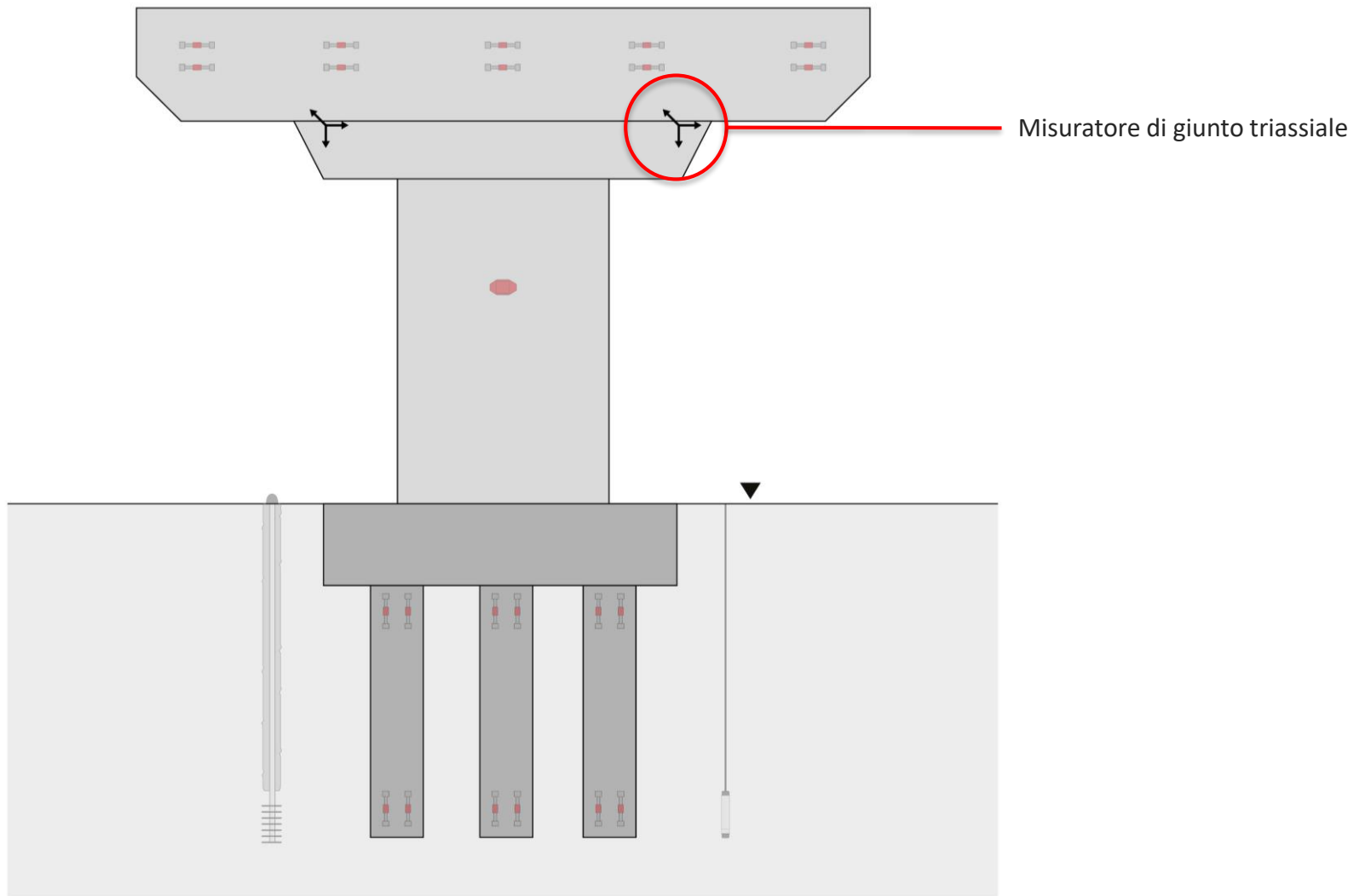
- Costruzione



__ BARRETTE A CORDA VIBRANTE PRONTE



__ MISURATORI DI GIUNTI TRIASSIALI



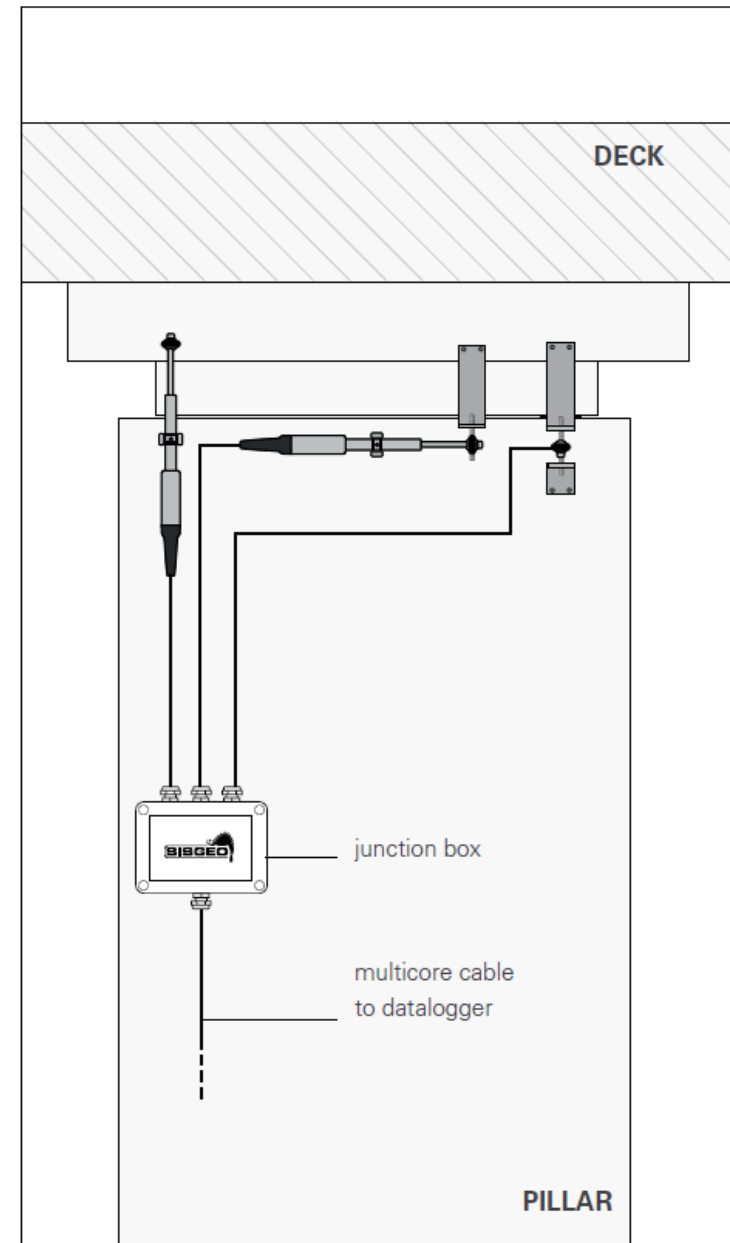
__ MISURATORI DI GIUNTI TRIASSIALI

SCOPO:

monitorare i movimenti/spostamenti relativi tra il pilone e l'impalcato

INSTALLAZIONE:

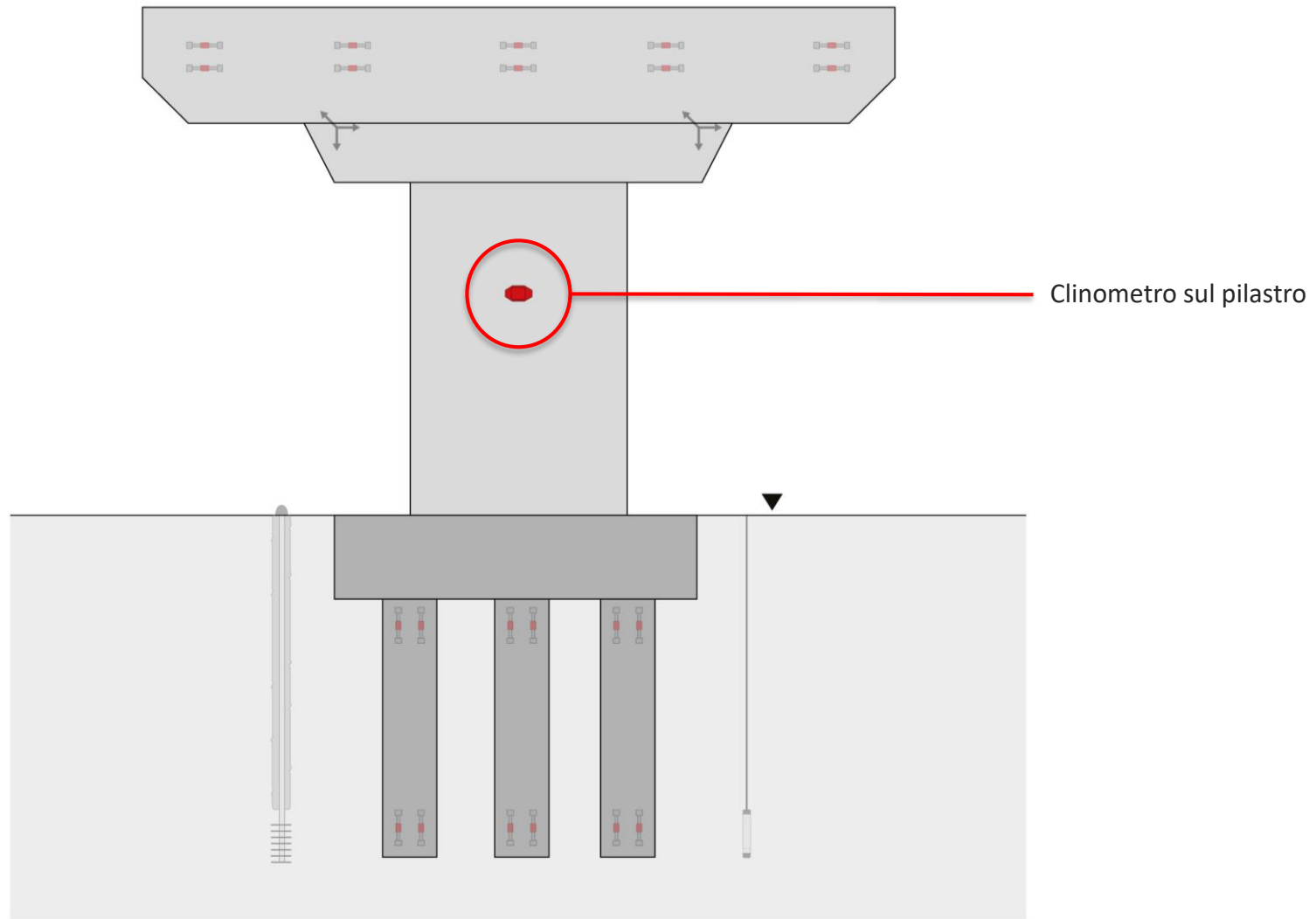
- **Costruzione**
- **Risanamento**



— MISURATORI DI GIUNTI TRIASSIALI



__ CLINOMETRI BIASSIALI



— CLINOMETRI BIASSIALI

SCOPO:

monitoraggio dell'inclinazione in una o due direzioni di impalcati o piloni

INSTALLAZIONE:

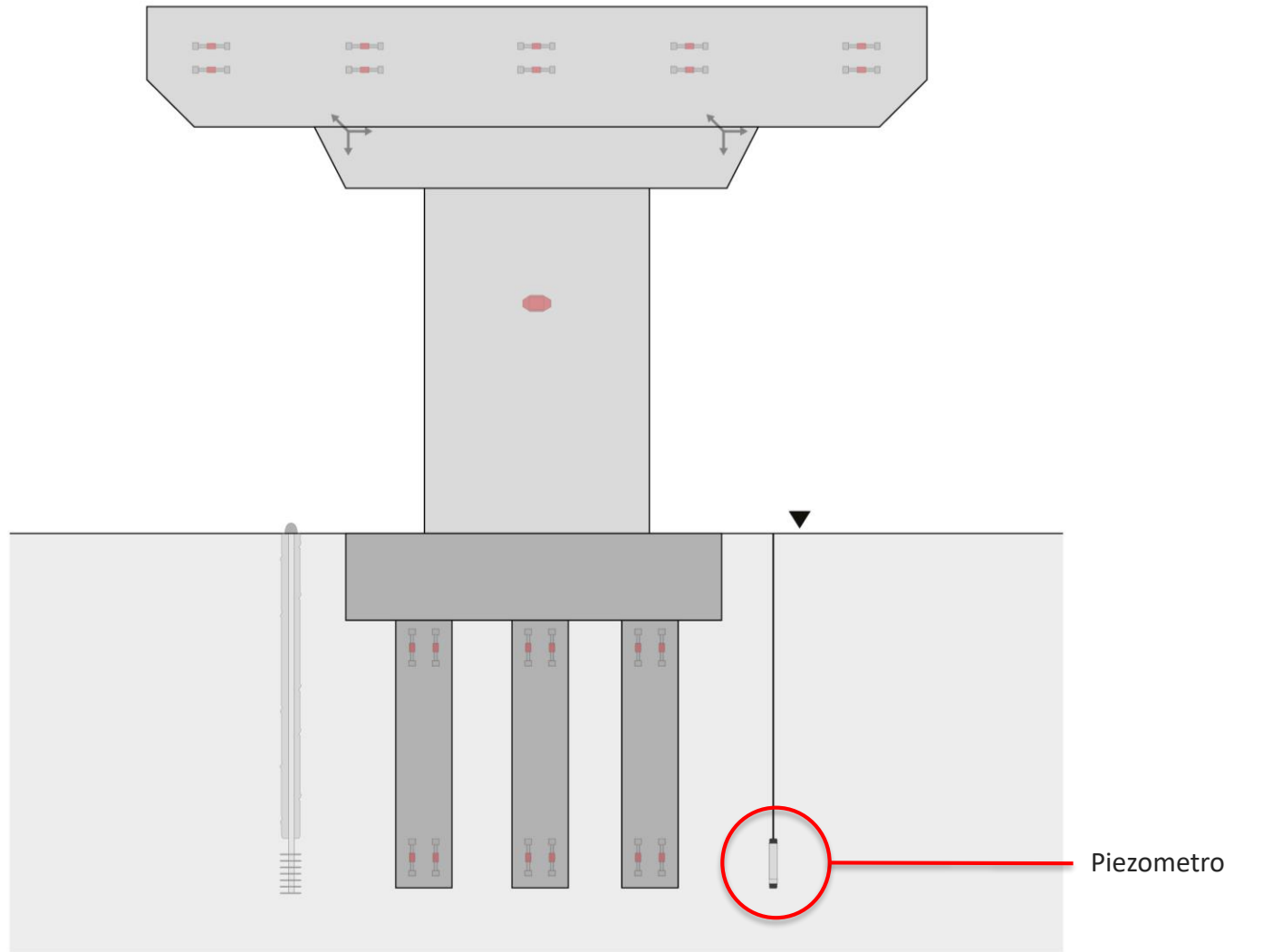
- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ CLINOMETRO BIASSIALE CON PIASTRA DI SUPPORTO



__ PIEZOMETRI



__ PIEZOMETRI PER PRESSIONE INTERSTIZIALE

SCOPO:

**monitoraggio della pressione interstiziale
o del livello di falda**

INSTALLAZIONE:

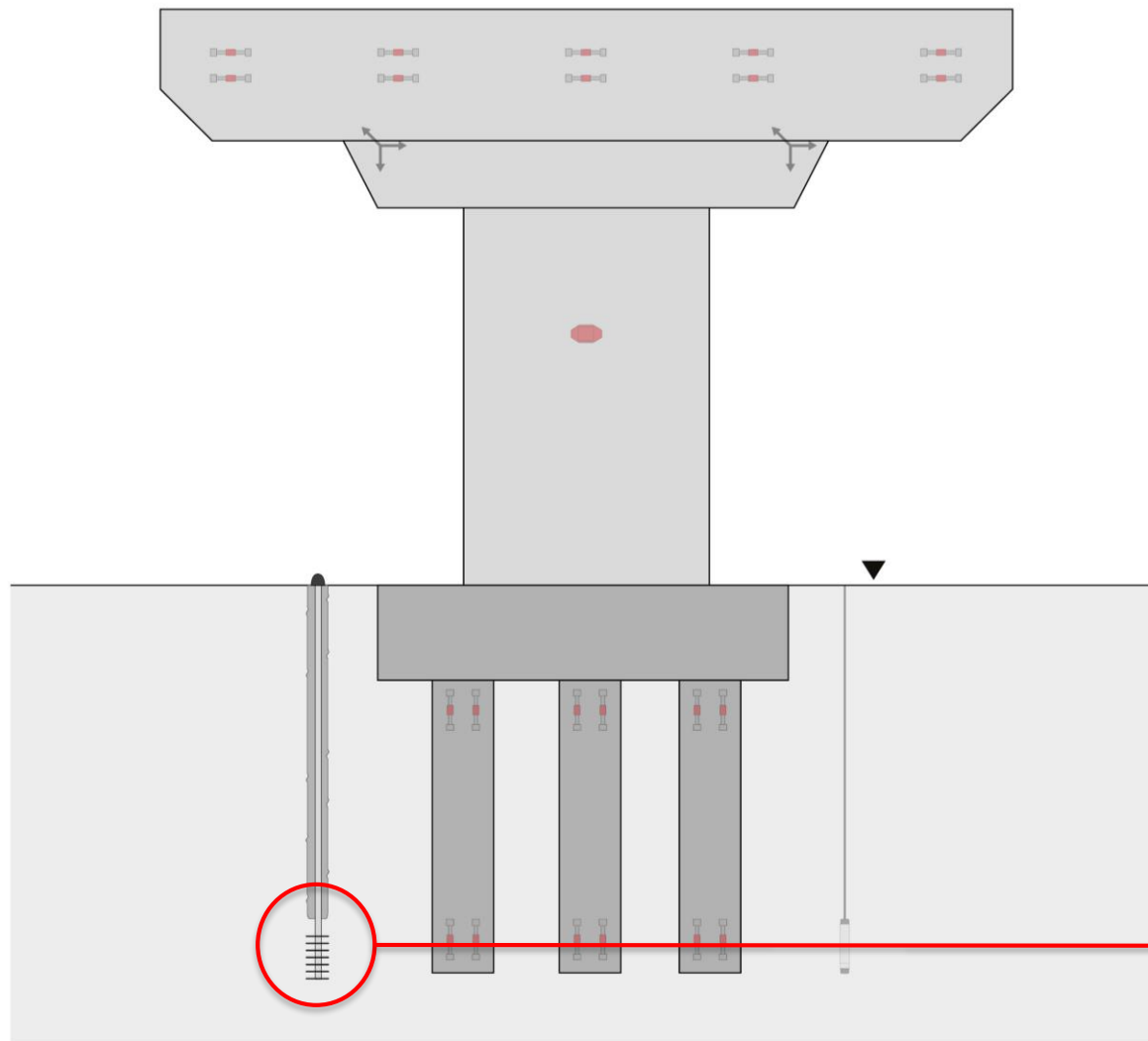
- **Costruzione**
- **Risanamento**



__ PIEZOMETRI PER PRESSIONE INTERSTIZIALE



__ ASSESTIMETRI TELL-TALE



Assestimetro Tell tale
per monitorare cedimenti assoluti

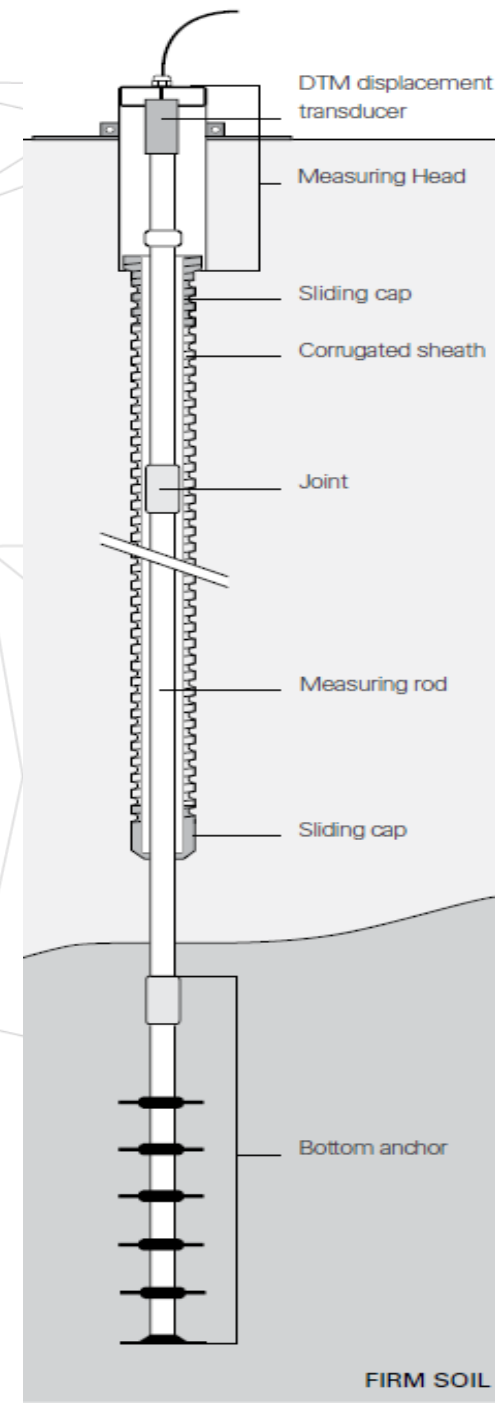
— ASSESTIMETRI TELL-TALE

SCOPO:

**monitoraggio dei cedimenti assoluti del terreno
causati dalla costruzione del viadotto e durante la
vita del viadotto stesso**

INSTALLAZIONE:

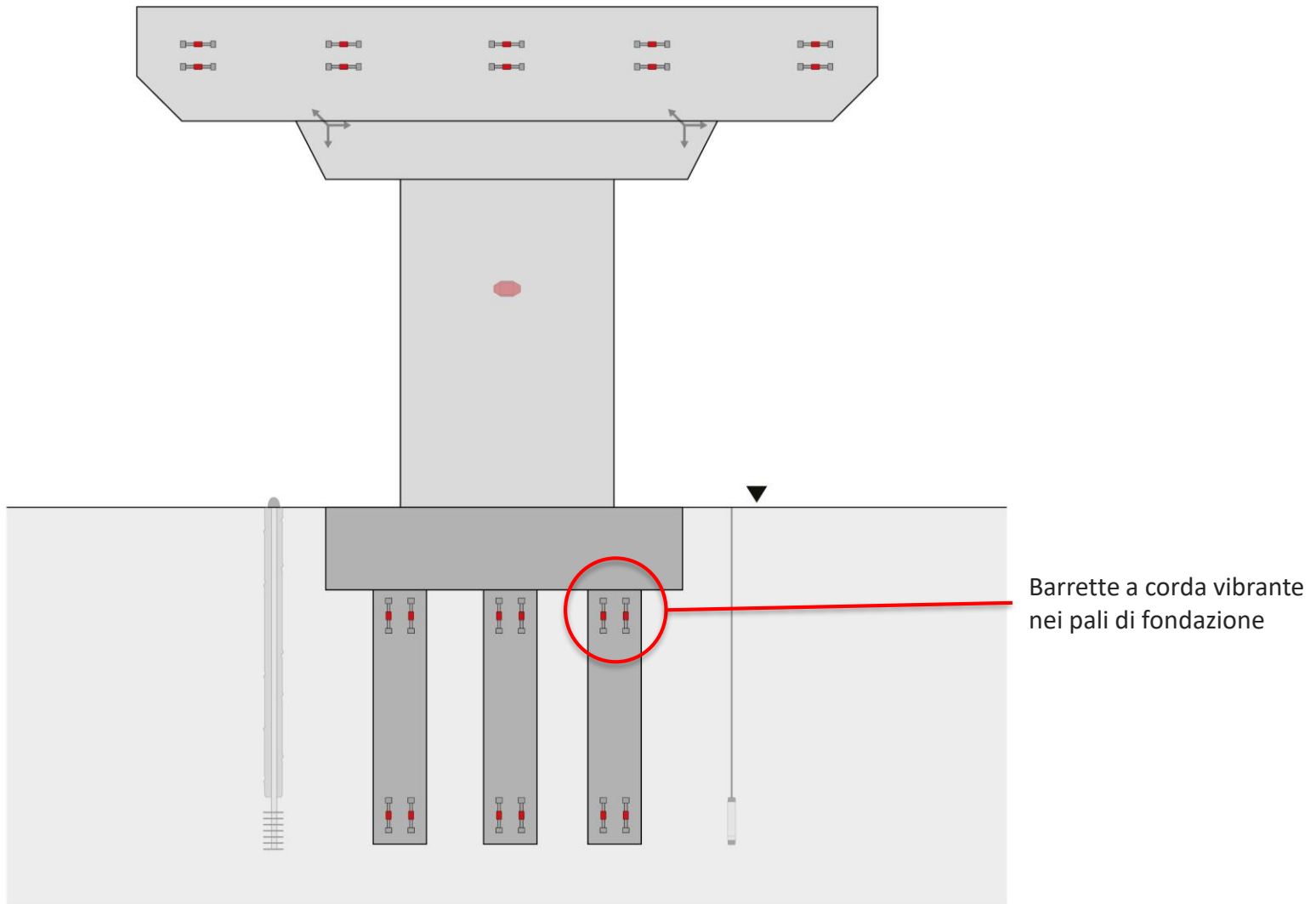
- **Costruzione**
- **Risanamento**



— ASSESTIMETRI TELL-TALE



__ BARRETTE A CORDA VIBRANTE



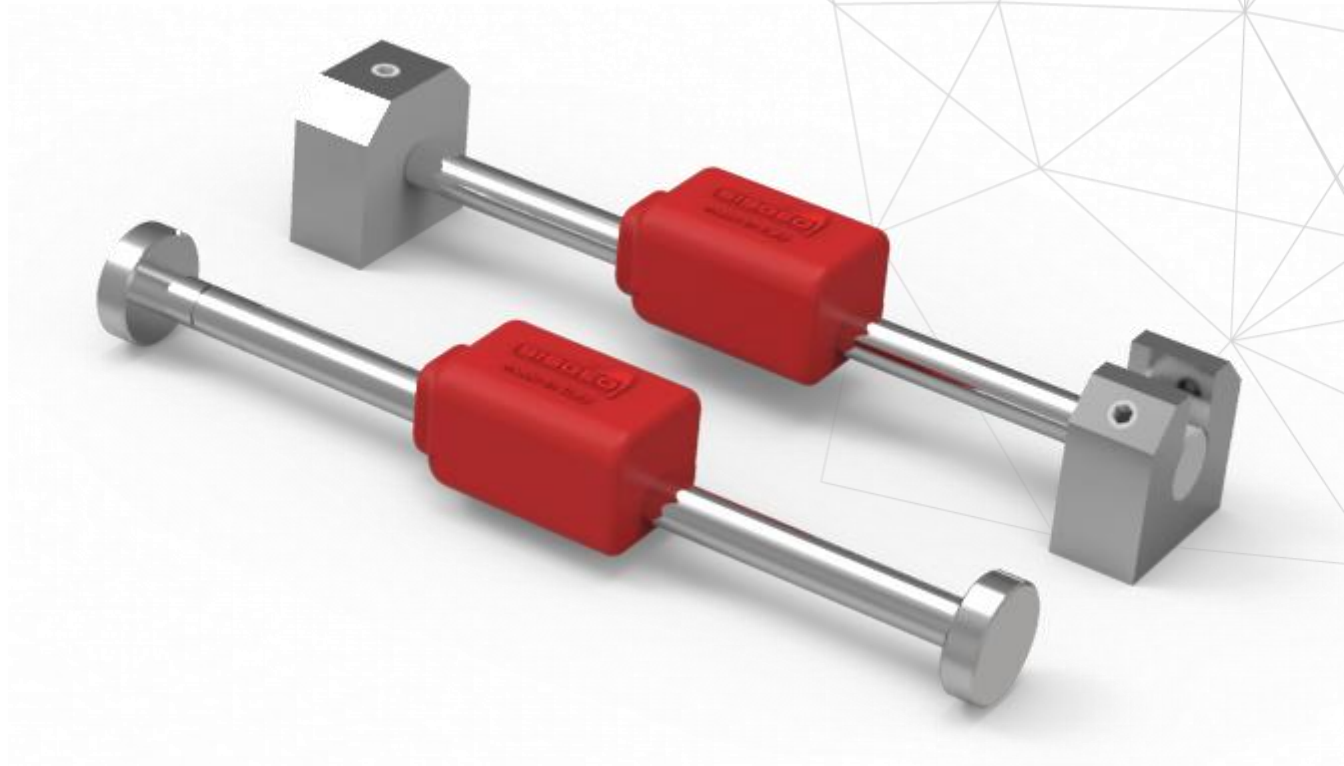
— BARRETTE A CORDA VIBRANTE

SCOPO:

**Monitorare lo stress
nei pali di fondazione**

INSTALLAZIONE:

- Costruzione



— BARRETTE A CORDA VIBRANTE NELLE GABBIE IN ACCIAIO DEI PALI



__ SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI



OMNIAlog è la soluzione più adatta per il monitoraggio automatico dei ponti, la trasmissione dei dati e l'allertamento:

- 1. OMNIAlog, attraverso il router 3G/4G o altre interfacce di comunicazione, invia i pacchetti dati a intervalli prestabiliti su un server dedicato.***
- 2. I dati sono soggetti a una prima validazione automatica per cancellare picchi e letture irregolari.***
- 3. OMNIAlog può essere impostato per inviare allarmi (via SMS/email) o attivare sirene/luci al superamento delle soglie impostate.***

__ GESTIONE E INTERPRETAZIONE DEI DATI



WMS - Web Monitoring System è una piattaforma per la gestione dei dati per sistemi di monitoraggio geotecnico e strutturale, con la possibilità di importare i dati sia dai sistemi di acquisizione automatica che dalle centraline di lettura manuale.

Con la piattaforma WMS i dati sono ordinati, convertiti in unità ingegneristiche, validati, corretti in base alle variazioni di temperature, processati e tradotti in grafici su speciali tabelle navigabili e interattive.

— REFERENZE MONITORAGGIO PONTI

Braila Bridge, Romania

Ponte S. Benedetto Po, Italia

Puente Pumaerejo Barranquilla, Colombia

Can Tho Bridge, Vietnam

Third Bosphorus Bridge, Turchia

Lavori preliminari per Ponte sulle Stretto di Messina

Ponte Fagnano sulla S.S. 283, Italia

Ponte ferrovia alta velocità San Vicente de Cerponzons-Pontevedra, Spagna

Third Millenium Bridge, Saragoza – Spagna

Industrial Ring Road Bridge, Bangkok – Thailand

Autostrada Egnatia-Odos – Ponte Metsovo, Grecia

Wadi Kuf Bridge, Lybia



*Per maggiori informazioni
visitate il sito www.sisgeo.com
o contattateci: info@sisgeo.com*