

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA

(CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ELABORATI GENERALI

-

Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale

 PROGETTAZIONE:
Mandataria:



SYSTRA S.p.A.

Via della Stazione, 27 38123 Trento (TN), Italy - www.systra.com/italy

Mandanti:



SETECO Ingegneria S.r.l.



ITEC Engineering S.r.l.

SCALA:		IL PROGETTISTA:	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

FORMATO:	DATA:		
A4	Mag 2026	Ing. Erica Calatozzo	 Ing. Erica Calatozzo



REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
r00	Emissione	P. Maestrelli	Mag 2026	P. Pellegrini	Mag 2026	M. Ravelli	Apr 2026

CODICE PROGETTO	LIVELLO PROGETTAZIONE	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
24V25	PF	D	GN	105	r00

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>105</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	105	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	105	r00								

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
1.1	OGGETTO DELLA RELAZIONE	3
1.2	IL SISTEMA DI MONITORAGGIO PERMANENTE	4
2.	STRUMENTAZIONE	5
2.1	SERVOINCLINOMETRI	6
2.2	ACCELEROMETRI	7
2.3	TERMORESISTENZE	8
2.4	STRAIN GAUGES	9
2.5	CLINOMETRI PER LE SPALLE	10
2.6	INCLINOMETRI E BARRETTE ESTENSIMETRICHE (STRAIN GAUGE) PER I PALI DI FONDAZIONE	10
2.7	INCLINOMETRI E PIEZOMETRI PER I RILEVATI	10
3.	CONCLUSIONI	11

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

1. INTRODUZIONE

1.1 Oggetto della relazione

Oggetto della presente relazione sono l'individuazione dei sistemi di monitoraggio geotecnico e strutturale delle opere previste nei lavori relativi alla realizzazione del nuovo ponte sul fiume Idice in località La Motta, sulla SP 6 "Zenzalino", in corrispondenza del km 13, che collegherà il comune di Budrio (BO) ed il Comune di Molinella (BO), a seguito del crollo, conseguente agli eventi di piena del 16/17 maggio 2023, del ponte esistente.

Con l'obiettivo di garantire longevità e sicurezza al ponte, nonché ottimizzarne la gestione si ritiene di acquisire la misura diretta di alcune grandezze prefissate, tramite un monitoraggio di tipo permanente, quindi in grado di memorizzare in continuo tutte le informazioni relative alle grandezze misurate e compararle con i limiti imposti dal progettista e/o dalle normative vigenti.

Al fine di rendere il sistema realmente efficace e utile, risulta necessario scegliere in modo accurato parametri da misurare, il numero di dispositivi per disporre di un numero e una quantità di informazioni raccolte sufficiente, la dislocazione degli strumenti per riuscire ad identificare una fotografia esatta dello stato della struttura nell'istante analizzato.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

1.2 Il sistema di monitoraggio permanente

Come anticipato il monitoraggio è stato concepito per registrare in continuo alcuni parametri fondamentali della struttura stessa così da poterli interpretare ed avere una fotografia dello stato della struttura in qualsiasi istante di tempo.

Il principio alla base del sistema proposto è che le misure delle grandezze fisiche effettuate sulla struttura non siano indipendenti tra loro ma collegate dalle caratteristiche fisiche e meccaniche della struttura stessa. Tale interdipendenza è descrivibile attraverso il modello strutturale dell'opera in questione.

Durante la fase di progettazione viene creato il "modello di calcolo" nel quale sono inserite le caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi strutturali. Attraverso tale modello viene calcolata la risposta complessiva del sistema ad una serie di azioni note e viene verificata l'idoneità dei dimensionamenti effettuati.

Parallelamente, nel Monitoraggio, vengono misurate alcune grandezze che possono venir trasformate in carichi equivalenti e fornite come dati di input nel modello di calcolo. Dalla risposta del modello viene verificato che le grandezze misurate siano in giusta correlazione tra di loro e vengono ricavate informazioni su grandezze non direttamente misurabili quali ad esempio le accelerazioni in punti della struttura non strumentati o non strumentabili.

Chiaramente sono previste procedure di allarme nei casi in cui, da tali misure, emergano segnali di attenzione che giustifichino l'opportunità di procedere ad indagini più approfondite.

Oltre che nei citati casi di allarme si potrà procedere ad una verifica dell'efficacia della struttura in concomitanza delle previste ispezioni per la manutenzione sia ordinaria che straordinaria, si ritiene infatti che una efficace integrazione tra manutenzione e monitoraggio consente di trarre benefici diretti in termini di controlli periodici e di sicurezza globale della struttura.

Relativamente alla periodicità di detti controlli si prevedere, anche in assenza di segnali di pericolo, una prima verifica ad un anno dalla messa in opera e successivi controlli ogni 2 anni con eventuale manutenzione del sistema.

Punti di forza del sistema che si intende predisporre sono quindi i seguenti:

- l'implementazione di sistemi per la rilevazione della attivazione di meccanismi di crisi particolarmente importanti, comprendenti la deformazione degli elementi strutturali principali;
- lo studio delle integrazioni dei dati elaborati dal nuovo sistema di monitoraggio all'interno delle procedure di ispezione periodica del ponte e della relativa documentazione. Ciò al fine sia di migliorare la qualità delle informazioni riportate nei reports di manutenzione che di ottimizzare la tempistica delle visite ispettive.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

2. STRUMENTAZIONE

Tecnicamente il sistema di monitoraggio è costituito da reti di sensori comprendenti servoinclinometri, accelerometri, sensori di temperatura dell'aria e superficiale, inclinometri, piezometri, barrette estensimetriche e clinometri.

I sensori convogliano le misure a sistemi di acquisizione distribuiti sull'opera, collegati tra loro attraverso una rete dati. I dati vengono raccolti ed elaborati in tempo reale da un server installato in un apposito vano tecnico con cui sarà possibile interfacciarsi in remoto.

Tutto il sistema potrebbe essere infine collegato agli uffici del gestore dell'opera in modo che sia possibile l'interrogazione remota e la ricezione di eventuali messaggi di attenzione.

In esso vengono acquisite direttamente, mediante gli strumenti, le seguenti grandezze relative al ponte ad arco:

- rotazioni di 17 punti notevoli, mediante servoinclinometri di altissima accuratezza e precisione, disposti sugli archi, sulle travi-catena e sui traversi;
- accelerazioni nelle tre direzioni dello spazio in 12 punti notevoli, collocati sugli archi e sulle travi-catena;
- valori di temperatura mediante 4 termoresistenze, disposte 2 sugli archi e 2 sulle travi-catena;
- valori di deformazione mediante 5 straiuages, disposti 2 sulla trave-catena e 3 al centro delle piattabande inferiori dei traversi intermedi d'impalcato.
- Rotazioni delle spalle mediante un clinometro da parete per ciascuna spalla
- Lo stato tensionale delle barre di armatura dei pali mediante tre barrette estensimetriche installate su 1 palo per ciascuna spalla
- Gli spostamenti dei pali mediante 1 inclinometro installato sulla lunghezza intera di un palo per ciascuna spalla
- Lo sviluppo delle pressioni interstiziali nei rilevati tramite piezometri
- Lo sviluppo dei cedimenti dei rilevati con inclinometri orizzontali

Un apposito software acquisisce le informazioni dalle diverse tipologie di sensore.

Con queste informazioni sarà possibile:

- Verificare che i dati misurati siano coerenti con i dati calcolati mediante un apposito modello numerico/meccanico.
- Determinare gli spostamenti e le accelerazioni nei punti non strumentati della struttura attraverso il modello numerico/meccanico.
- Segnalare eventuali anomalie tra le misure sperimentali e i valori derivanti dal modello numerico/meccanico (anche mediante l'invio di e-mail o sms);
- Verificare che tutte le grandezze siano rispettose di valori di soglia assoluti.

Nel seguito vengono descritte le strumentazioni che ci si propone di adottare.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

2.1 Servoinclinometri

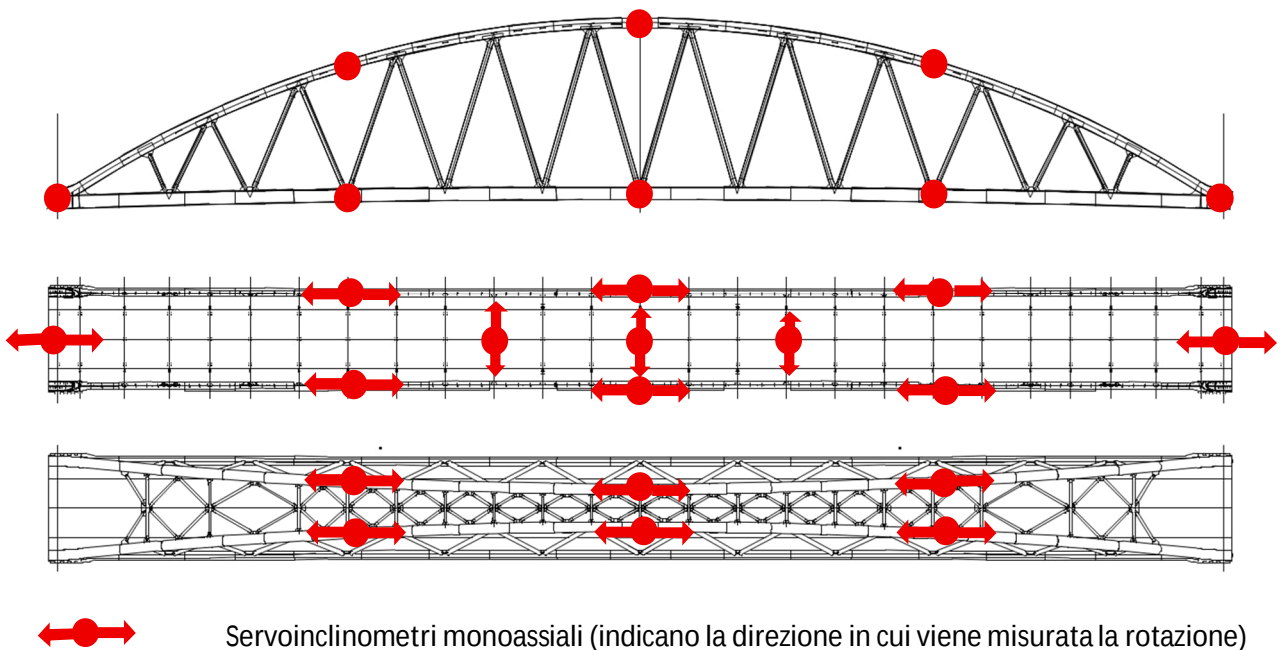
Il servoinclinometro è uno strumento di misura delle inclinazioni rispetto alla verticale (vettore gravitazionale locale). Grazie al suo principio di funzionamento basato su retroazione in anello chiuso (di qui il nome "servo") garantisce accuratezze e ripetibilità delle misure non raggiungibili con altri inclinometri (μg). L'elemento sensibile è il meccanismo d'Arsonval, galvanometro elettromeccanico.



Figure 1. Servoinclinometro

Per effetto dell'inclinazione, la massa sismica eccentrica rispetto all'asse del galvanometro è soggetta alla forza peso che causa un momento torcente sul galvanometro. Il movimento è misurato dal sensore di posizione e viene interpretato come errore. L'amplificazione pilota una opportuna corrente che provoca il riallineamento del galvanometro nella posizione di equilibrio. La corrente è quindi direttamente funzione dell'angolo di inclinazione da misurare e determina, con opportuno condizionamento elettrico, il segnale in uscita.

Nell'immagine successiva si possono individuare le posizioni nelle quali i dispositivi andranno installati:



STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
	24V25	PF	D	GN	105	r00

2.2 Accelerometri

Un accelerometro è uno strumento di misura, come dice il nome, in grado di rilevare e/o misurare l'accelerazione.

Gli accelerometri previsti sono di tipo piezoelettrico. Questo tipo di dispositivo sfrutta, come principio per la rilevazione dello spostamento della massa, il segnale elettrico generato da un cristallo piezoelettrico quando è sottoposto ad una compressione.

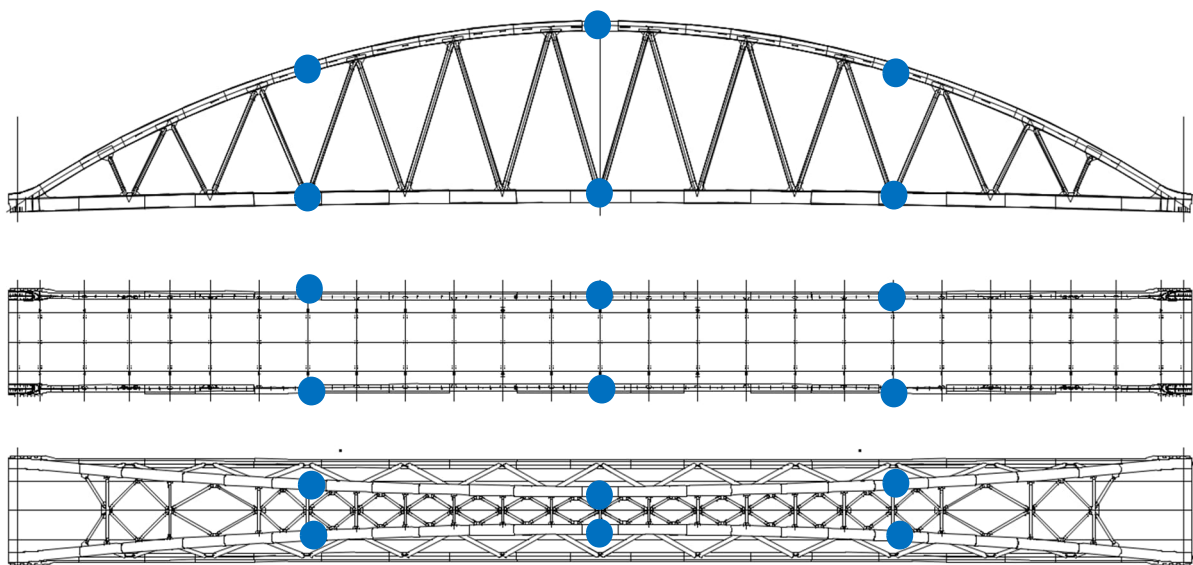


Figure 2. Accelerometro triassiale

In questi accelerometri la massa viene sospesa sul cristallo piezoelettrico, che, in questo caso, costituisce sia il sensore, che l'elemento elastico. In presenza di un'accelerazione la massa (che presenta una certa inerzia) comprime il cristallo, il quale genera un segnale elettrico proporzionale alla compressione.

Questi accelerometri trovano impiego in applicazioni dove si deve rilevare accelerazioni dinamiche come quelle che si generano nelle vibrazioni e negli shock meccanici.

Nelle immagini successive si possono individuare le posizioni nelle quali i dispositivi andranno installati.



Accelerometro triassiale

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

2.3 Termoresistenze

Il principio di funzionamento dei termometri a resistenza metallici, più comunemente chiamati termoresistenze, si basa sulla variazione della resistenza elettrica di un metallo al variare della temperatura a cui è sottoposto.

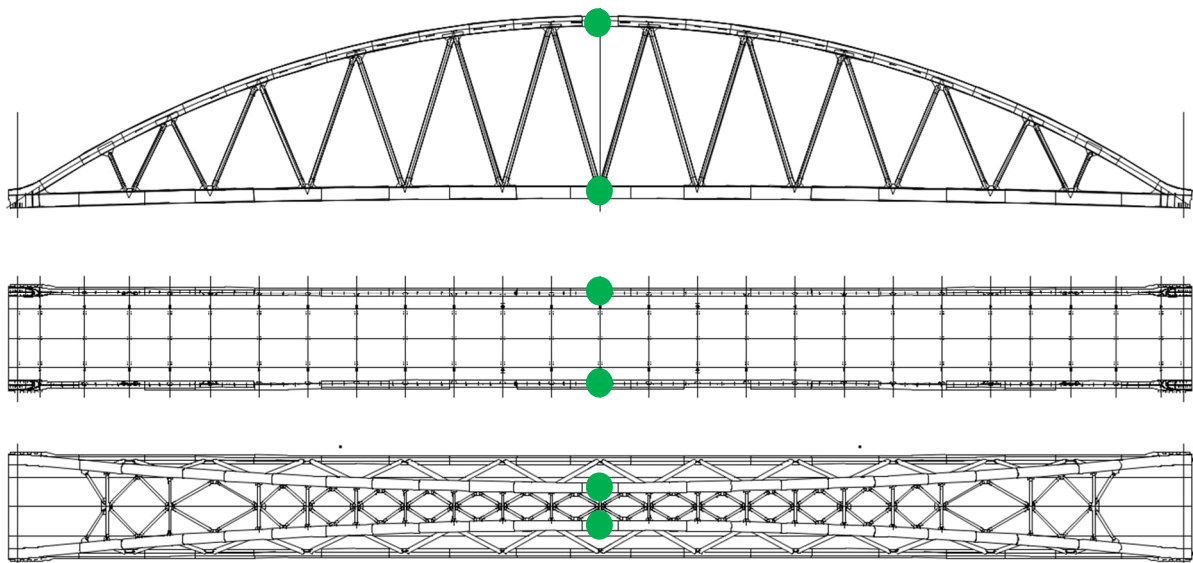
Nel campo industriale i materiali maggiormente utilizzati sono il platino ed il nichel che, grazie alla loro elevata resistività e stabilità, permettono di realizzare termoelementi molto riproducibili, di piccole dimensioni e con ottime caratteristiche dinamiche.



Figure 3. Termoresistenze

Le misure di temperatura effettuate con le termoresistenze sono di gran lunga più precise e affidabili rispetto a quelle effettuate con altri tipi di sensori quali termocoppie o termistori. Normalmente i termometri a resistenza vengono identificati con la sigla del materiale utilizzato per la loro costruzione (platino = Pt, Nichel = Ni ecc.) seguito dalla loro resistenza nominale alla temperatura di 0°C.

Nelle immagini successive si possono individuare le posizioni nelle quali i dispositivi andranno installati.



Termoresistenze

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
	24V25	PF	D	GN	105	r00

2.4 Strain gauges

L'estensimetro elettrico a resistenza (straingauge) è costituito da una griglia di sottilissimo filo metallico (solitamente costantana) rigidamente applicata su di un supporto di materiale plastico.

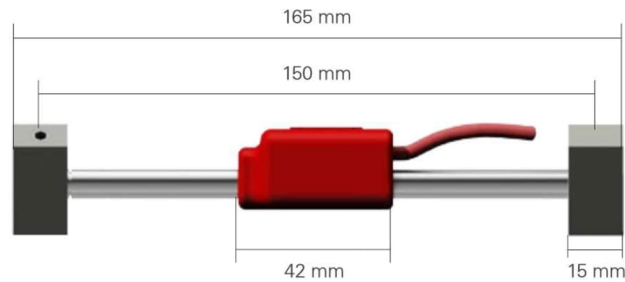
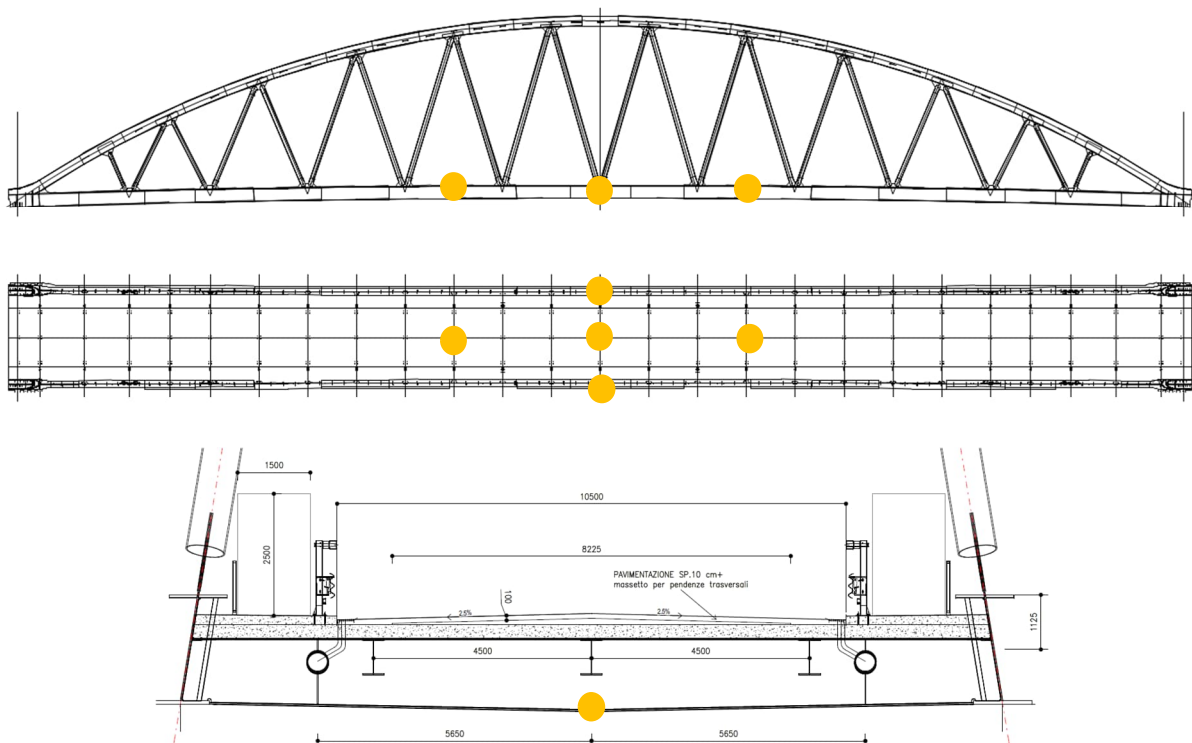


Figure 4. Straingauges

L'estensimetro viene utilizzato incollando sulla superficie del corpo di cui si vogliono misurare le deformazioni generalmente utilizzando collanti istantanei come il cianoacrilato. Il filo dell'estensimetro segue le deformazioni della superficie a cui è incollato, allungandosi ed accorciandosi insieme ad essa; queste variazioni dimensionali causano una variazione della resistenza del filo.

Misurando tali variazioni, si può risalire all'entità della deformazione che le ha causate.

Gli straingauges vengono applicati sulla trave-catena e in mezzzeria alle piattabande inferiori dei traversi intermedi identificati nell'immagine successiva:



Straingauges

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

2.5 Clinometri per le spalle

È previsto 1 clinometro biassiale per ciascuna spalla in posizione centrale all'asse della spalla per il controllo di eventuali rotazioni.

2.6 Inclinatori e barrette estensimetriche (strain gauge) per i pali di fondazione

Si prevede l'installazione di 3 coppie di barrette estensimetriche all'interno di due pali della fondazione di ogni spalla, situati ai due spigoli opposti del plinto. Saranno montate longitudinalmente all'asse del palo e ubicate a quote diverse rispetto alla base del plinto.

Sarà inoltre previsto un inclinometro posto lungo la profondità di un palo per ogni spalla.

2.7 Inclinatori e piezometri per i rilevati

Viene previsto un sistema di monitoraggio finalizzato a definire l'effettivo comportamento dei fenomeni di consolidazione durante e successivamente le fasi di realizzazione dei rilevati, così da poter verificare le ipotesi progettuali, ed individuare la necessità di correzioni in corso d'opera.

È prevista l'osservazione delle seguenti grandezze:

- Cedimenti verticali dei terreni di fondazione, e del loro decorso temporale, mediante l'installazione di inclinatori orizzontali.
- Sviluppo di sovrappressioni interstiziali al di sotto dei rilevati tramite l'installazione in profondità di piezometri elettrici.

La seguente tabella riassume i sistemi di monitoraggio previsti.

Strumentazione		Inclinometro orizzontale	Piezometro elettrico	
Opera	Pk [m]		Num.	Profondità [m]
Approccio nord	0+225	1	-	-
Approccio nord	0+275	1	1	15
Approccio sud	0+600	1	1	15
Approccio sud	0+650	1	-	-

La strumentazione verrà installata al termine delle attività di installazione dei consolidamenti.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 105	REV. r00

Inclinometri orizzontali

Per inclinometro orizzontale si intende una catena costituita da sonde inclinometriche installate all'interno di un tubo inclinometrico orizzontale posizionato alla base di un rilevato da monitorare, in trincea o all'interno del rilevato stesso. Le sonde, generalmente in acciaio o titanio, sono dotate di un carrello con ruote a molla, e di un'asta di prolunga per la mutua connessione. Tutta la catena è invece tenuta in posizione da un'asta collegata alla testa estemale del tubo inclinometrico.

Dopo l'installazione devono essere eseguita una misura di zero per stabilire il profilo di spostamento intrinseco della sonda. Per il riferimento altimetrico, è necessario associare ad ogni misurazione inclinometrica anche una misurazione topografica di almeno una delle due teste estremali, e poi riferire tale lettura a punti stabili, situati lontano da ogni possibile movimento verticale o perturbazioni.

Nel caso di difficoltà di installazione delle catene inclinometriche, o per necessità di cantiere accertate, si potrà prevedere di sostituire gli inclinometri orizzontali con delle copie di assestimetri a piastra.

Piezometri a corda vibrante

Il piezometro a corda vibrante è un trasduttore di pressione costituito da un cilindro stagno avente una testata in acciaio inox, funzionante da membrana, che si deforma in base alla pressione che agisce su questa. I piezometri a corda vibrante vengono impiegati per la misura delle pressioni interstiziali nel terreno, con possibilità di trasmissione a distanza dei dati rilevati.

I piezometri saranno all'interno del terreno, al di sotto dei rilevati, e collegati mediante apposito cavo di trasmissione isolato ad una centralina di acquisizione dati.

3. CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio che la Scrivente ATI propone segue un moderno approccio al monitoraggio strutturale, che ha come obiettivo non solo la raccolta dei dati fine a sé stessa bensì un'acquisizione mirata predisposta ad una sua corretta elaborazione ed alla restituzione in termini tecnici e ingegneristici di informazioni essenziali sullo stato dell'opera.

Una certa ridondanza della strumentazione assicura la possibilità di garantire il controllo dei dati anche in caso di malfunzionamenti di alcuni sensori o dei cablaggi, garantendo la necessaria affidabilità del sistema di monitoraggio.

L'acquisizione di dati è prevista mediante datalogger in grado di raccogliere i dati provenienti da strumenti disposti adiacenti tra loro.

Per l'acquisizione di dati si prevede di impiegare sistemi wireless che inviano i dati al sistema gateway che permette la trasmissione dei dati a sistema di raccolta ed eventuale elaborazione dei dati.

In conclusione, il sistema è concepito per coadiuvare il personale tecnico nella verifica dello stato dell'opera in fase manutentiva e per individuare velocemente eventuali anomalie nel comportamento strutturale.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>105</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	105	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	105	r00								

Ciò consentirà un efficace utilizzo dei dati raccolti in termini manutentivi e di controllo della struttura da parte dell'amministrazione.