

## ACCORDO DI COOPERAZIONE ISTITUZIONALE

Ai sensi dell'art.15 della legge n.241 del 1990

### TRA

il Ministero della Cultura (di seguito, per brevità, anche MiC)

**Direzione Generale Sicurezza del Patrimonio Culturale**, con sede in Roma, Via di San Michele, 22, CF e Partita IVA 96455440584 nella persona del Segretario Generale avocante le funzioni di Direttore Generale sicurezza del Patrimonio Culturale, dott. Mario Turetta (di seguito per brevità "DG-SPC"), pec: [dg-spc@pec.cultura.gov.it](mailto:dg-spc@pec.cultura.gov.it)

**Ufficio del Soprintendente Speciale per le aree colpite dal sisma il 24 agosto 2016**, con sede in Rieti, Via del Mattonato, 3, C.F. 90076110577 nella persona del Soprintendente speciale, ing. Paolo Iannelli (di seguito, per brevità, anche "USS-sisma 2016"), pec: [uss-sisma2016@pec.cultura.gov.it](mailto:uss-sisma2016@pec.cultura.gov.it)

### E

**Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.** Gruppo Ferrovie dello Stato – "Società con socio unico soggetta alla direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato S.p.A., a norma dell'art. 2497 sexies cod. civ. e del D. Lgs. 112/2015" – con sede in Roma, Piazza della Croce Rossa, 1, Cod. Fiscale e numero di iscrizione del Registro delle Imprese i Roma 01585570581, R.E.A. n. 7583000, partita IVA 01008081000, per la quale interviene il Presidente Prof. Dario Lo Bosco, di concerto con l'AD Gianpiero Strisciuglio.

### PREMESSO CHE

1. RFI svolge attività di progettazione e sviluppo di sistemi di monitoraggio da applicare alle opere d'arte dell'infrastruttura ferroviaria. Tali opere presentano un'età media di circa 70 anni e comprendono ponti ad arco in muratura, in acciaio ed in c.a..
2. l'art. 14, co. 4 del D.L. 109/2018 conv. in L. 130/2018 rubricato "*Sistema di monitoraggio dinamico per la sicurezza delle infrastrutture stradali e autostradali in condizioni di criticità e piano straordinario di monitoraggio dei beni culturali immobili*" prevede che "*nell'ambito delle attività di conservazione di cui agli articoli 29 e seguenti del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, il Ministero per i beni e le attività culturali adotta un piano straordinario nazionale di monitoraggio e conservazione dei beni culturali immobili*";

3. con le note prot. 899 del 19 novembre 2020 e prot. 866 del 18 novembre 2020 la Direzione generale sicurezza del patrimonio culturale ha trasmesso al Segretariato Generale il *“Piano straordinario di monitoraggio e conservazione dei beni culturali immobili”*, di cui al comma 4 dell’art. 14 del decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, convertito nella legge 16 novembre 2018, n. 130, indicando l’Ufficio del Soprintendente Speciale per le aree colpite dal sisma del 24 agosto 2016 quale soggetto attuatore del progetto;
4. con D.M. n. 21 del 28 gennaio 2020 recante *“Articolazione degli uffici di livello non generale del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo”*, l’Ufficio del Soprintendente speciale per le aree colpite dal sisma il 24 agosto 2016, già ad autonomia speciale fino al 31 dicembre 2023 ai sensi del DPCM n. 169/2019 art. 33 comma 2, costituisce altresì articolazione della Direzione generale sicurezza del patrimonio culturale;
5. con D.M. n. 579 del 14/12/2020, registrato alla Corte dei Conti il 22/12/2020 n. 2428, è stato approvato il suddetto piano straordinario di monitoraggio per l’importo complessivo di € 20.000.000,00 (CUP F51E20002160001) ed è stato individuato quale beneficiario l’Ufficio del Soprintendente speciale per le aree colpite dal sisma del 24 agosto 2016;
6. la suddetta programmazione trova disponibilità delle risorse sul cap. 8199 del Ministero, pag. 1 *“Piano straordinario nazionale di monitoraggio e conservazione dei beni culturali immobili”* pari a complessivi € 20.000.000,00, di cui € 10.000.000,00 relativi all’e.f. 2019 e conservati in bilancio come residui di lettera “F” ed € 10.000.000,00 di competenza dell’e.f. 2020;
7. con decreto n. 242 del 15/07/2021 dell’Ufficio del Soprintendente speciale per le aree colpite dal sisma del 24 agosto 2016 è stato approvato il quadro economico di progetto per l’attuazione del Piano straordinario di monitoraggio e conservazione dei beni culturali di cui comma 4 dell’art. 14 del decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, convertito nella legge 16 novembre 2018, n. 130, approvato già con D.M. n. 579 del 14/12/2020 per il quale sono previsti euro 2.400.000,00 per Convenzioni con enti di ricerca e altre istituzioni;
8. il piano straordinario di monitoraggio prevede collaborazioni con enti di ricerca e altre istituzioni al fine di sviluppare le necessarie sinergie su discipline inerenti alla valutazione dei rischi dei beni culturali a larga scala, il monitoraggio, la valutazione di sicurezza, il miglioramento e la manutenzione di edifici e centri storici;
9. le attività di gestione e manutenzione del patrimonio di ponti esistenti fa parte della missione di RFI in relazione, in particolare, agli obblighi derivanti dal ruolo di Gestore dell’Infrastruttura ferroviaria nazionale. In tale ambito RFI è impegnata in attività di ricerca e sviluppo per la definizione di sistemi di monitoraggio e strumenti operativi specifici per la gestione delle opere d’arte di propria competenza;
10. RFI ritiene utile valutare l’efficacia di un sistema di monitoraggio integrato satellitare e terrestre e definire eventualmente una metodologia per l’acquisizione, il trattamento e l’impiego dei dati spaziali per il monitoraggio strutturale delle opere d’arte dell’infrastruttura ferroviaria;

11. le predette attività rientrano appieno nelle pubbliche finalità affidate dal Legislatore ad entrambe le Parti e che le stesse concorrono a soddisfare pubblici interessi in materia di tutela dell'ambiente e di conservazione, protezione e monitoraggio del patrimonio naturale e infrastrutturale;
12. il Ministero della Cultura e il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova, in data 4 febbraio 2021, hanno stipulato un Accordo Quadro nel quale veniva ravvisato il reciproco interesse a sviluppare forme di collaborazione per porre in essere, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, *“lo svolgimento di attività di studio e ricerca relative al monitoraggio terrestre e satellitare di edifici monumentali e centri storici e al suo uso combinato con dati di archivio finalizzato alla valutazione e gestione dei rischi cui essi sono soggetti”* cui ha fatto seguito in data 24 dicembre 2021 la sottoscrizione del conseguente Protocollo attuativo, convenzione prot. n. 1;
13. l'Autorità di Vigilanza sui Contratti Pubblici (oggi ANAC) con Determinazione n. 7 del 21/10/2010, ha stabilito che le forme di collaborazione (convenzioni e accordi) tra pubbliche amministrazioni sono escluse dal campo di applicazione delle direttive sugli appalti pubblici, unicamente nei casi in cui risultino soddisfatti i seguenti criteri: - lo scopo del partenariato deve consistere nell'esecuzione di un servizio pubblico, attraverso una reale suddivisione dei compiti fra gli Enti sottoscrittori; - l'Accordo deve regolare la realizzazione di finalità istituzionali che abbiano come obiettivo un pubblico interesse comune alle Parti, senza limitare la libera concorrenza e il libero mercato; - gli unici movimenti finanziari ammessi fra i soggetti sottoscrittori dell'Accordo possono essere i rimborsi delle spese eventualmente sostenute e non pagamenti di corrispettivi;
14. l'art. 7 comma 4 del D. Lgs. n. 36/2023 prevede che *“ la cooperazione tra stazioni appaltanti o enti concedenti volta al perseguimento di obiettivi di interesse comune non rientra nell'ambito di applicazione del codice quando concorrono tutte le seguenti condizioni: a) interviene esclusivamente tra due o più stazioni appaltanti o enti concedenti, anche con competenze diverse; b) garantisce la effettiva partecipazione di tutte le parti allo svolgimento di compiti funzionali all'attività di interesse comune, in un'ottica esclusivamente collaborativa e senza alcun rapporto sinallagmatico tra prestazioni; c) determina una convergenza sinergica su attività di interesse comune, pur nella eventuale diversità del fine perseguito da ciascuna amministrazione, purché l'accordo non tenda a realizzare la missione istituzionale di una sola delle amministrazioni aderenti; d) le stazioni appaltanti o gli enti concedenti partecipanti svolgono sul mercato aperto meno del 20 per cento delle attività interessate dalla cooperazione.”*
15. l'articolo 15 della Legge 7 agosto 1990, n. 241, nel disciplinare gli accordi fra le pubbliche amministrazioni stabilisce che esse possono concludere tra loro accordi per regolare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;
16. le Parti, nel rispetto dei criteri e dei presupposti fissati dalla normativa vigente e dall' ANAC, intendono, pertanto, realizzare congiuntamente le attività oggetto del presente Accordo.

17. l'articolo 133, lett. a), n. 2) del D.lgs. 2 luglio 2010, n. 104, stabilisce che le controversie in materia di formazione, conclusione ed esecuzione degli accordi integrativi o sostitutivi di provvedimento amministrativo e degli accordi fra pubbliche amministrazioni sono devolute alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo;
18. con provvedimento del Ministro della cultura n. 28361 del 24.11.2022 è stato conferito al Direttore generale Educazione e Ricerca e Istituti Culturali, dott. Mario Turetta l'incarico avente ad oggetto la firma degli atti e dei provvedimenti di spettanza del Segretario Generale;
19. con decreto del Segretario Generale n. 195 del 01.03.2023, nelle more del conferimento dell'incarico al dirigente titolare, i poteri direttivi concernenti la gestione della Direzione generale Sicurezza del patrimonio culturale sono avvocati dal Direttore Generale incaricato della firma degli atti e dei provvedimenti di spettanza del Segretario generale, dott. Mario Turetta;
20. con decreto del Presidente della Repubblica del 11 aprile 2023, è stato conferito ai sensi dell'articolo 19 comma 3, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165 l'incarico di funzione dirigenziale, di livello generale, di Segretario generale del Ministero della cultura al dott. Mario Turetta;
21. sussistono tutti i presupposti giuridici affinché possa darsi luogo all'Accordo tra le Parti;

### **SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE:**

#### ***Articolo 1***

##### ***Premesse***

Le premesse e l'allegato tecnico sono parte integrante e sostanziale del presente Accordo.

Il presente Accordo contiene le specifiche a cui le Parti faranno riferimento per lo svolgimento delle attività ricomprese e specificatamente riportate nel successivo art. 5.

#### ***Articolo 2***

##### ***Finalità***

Il MiC e RFI collaborano per lo scambio di dati derivanti dal monitoraggio strutturale di terra e satellitare applicato ad un ponte della Rete Ferroviaria Italiana, secondo quanto definito nell'allegato tecnico, ai fini dello sviluppo da parte del MiC del Piano Straordinario di Monitoraggio e Conservazione dei Beni Culturali Immobili.

#### ***Articolo 3***

##### ***(Oggetto)***

Il MiC e RFI si impegnano a collaborare reciprocamente, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, svolgendo le attività previste dall'allegato tecnico, sulla seguente opera facente parte del patrimonio infrastrutturale presente all'interno del territorio nazionale:

- Opera al km 44+982 della linea Venezia Mestre – Trieste (Ponte Livenza) collocata all'interno della DOIT di Venezia e di proprietà di RFI;



#### **Articolo 4.**

##### **(Compiti delle Parti)**

Il MiC e RFI nell'ambito delle fasi di lavoro di cui all'art. 3 dell'allegato tecnico "*modalità di esecuzione delle attività*", si impegnano a favorire lo scambio di conoscenze reciproche come di seguito specificato:

- a. Scambio dati;
- b. Analisi dei dati;
- c. Riunioni periodiche;
- d. Conclusione delle attività.

Per il Mic, le attività sopra elencate, verranno effettuate dal Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova nell'ambito dell'Accordo Quadro del 4/02/2021.

#### **Articolo 5.**

##### **Modalità di esecuzione dell'attività**

Il MiC e RFI si impegnano, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze e attività istituzionali, alla realizzazione dello schema attuativo del Piano secondo la seguente articolazione, che si riferisce alla stessa numerazione riportata nell'art. 3 dell'allegato tecnico "*modalità di esecuzione delle attività*".

Per il MIC, le attività sottoelencate saranno coordinate dal Referente tecnico - scientifico di cui al successivo art. 10, Prof.ssa Francesca Da Porto del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.

1. Scambio dati.
  - 1.1. RFI fornirà dati ed informazioni, richiamate all'interno dell'allegato tecnico, sull'opera oggetto di monitoraggio strutturale di terra richiamata all'art. 3;
  - 1.2. Il referente tecnico-scientifico per il MIC fornirà l'elaborazione di immagini di tipo radar registrate attraverso il monitoraggio satellitare dell'opera richiamata all'art.3.
2. Analisi dei dati.
  - 2.1. Il referente tecnico-scientifico per il MiC provvederà ad acquisire i dati derivanti dal monitoraggio satellitare e di terra e realizzerà i confronti tra i risultati delle due tecniche di monitoraggio, condividendone le metodologie per la realizzazione e sottese al funzionamento dei modelli di elaborazione dei dati utilizzati nonché gli esiti degli stessi con RFI.
3. Riunioni periodiche e Conclusione delle attività.
  - 3.1. RFI, il MiC e il referente tecnico-scientifico per il MiC eseguiranno delle riunioni periodiche per confrontarsi sui risultati dell'attività e valuteranno insieme le eventuali modalità di disseminazione dei risultati.
  - 3.2. Il referente tecnico- scientifico per il MiC redigerà un rapporto conclusivo con la sintesi degli esiti dell'attività ed i possibili sviluppi futuri. RFI parteciperà all'analisi e alla revisione dei risultati anche al fine di garantire l'efficacia e la omogeneità degli stessi nei confronti delle ulteriori applicazioni sperimentali che saranno messe in atto in ulteriori contesti e siti.

Nell'ambito delle attività svolte, gli impegni e le obbligazioni giuridiche assunte da ciascuna delle parti nei confronti di terzi restano in carico esclusivamente al soggetto che le sottoscrive.

### ***Articolo 6.***

#### ***Obblighi delle Parti***

Le Parti si danno reciproca assicurazione che, nello svolgimento delle attività oggetto del presente Accordo, saranno rispettate le normative vigenti in materia di salute, sicurezza sul lavoro e ambiente, nonché le disposizioni previdenziali ed assistenziali obbligatorie, per il proprio personale impiegato. Ciascuna Parte provvederà alla copertura assicurativa, prevista dalla normativa vigente, del proprio personale che sarà chiamato a frequentare le sedi di esecuzione delle attività oggetto del presente Accordo.

Il MiC analogamente garantisce che il proprio personale eventualmente impegnato nelle attività scientifiche sia assicurato per responsabilità civile e contro gli infortuni.

Il MIC garantisce il rispetto degli obblighi sopra riportati anche da parte del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova che effettuerà le attività di cui ai precedenti artt. 4 e 5 del presente Accordo.

### ***Articolo 7.***

#### ***Proprietà dei risultati e pubblicazioni***

MiC metterà a disposizione di RFI tutte le informazioni ed i risultati ottenuti dallo svolgimento delle attività di cui all'art. 5. Il responsabile tecnico-scientifico trasmetterà a RFI, al termine dell'attività e, comunque, nei tempi previsti dal presente Accordo, apposite relazioni tecniche.

La proprietà intellettuale dei risultati della sperimentazione e delle analisi derivanti dalla collaborazione tra MIC e RFI sarà di entrambe le parti. Resta comunque inteso che ne è facultata la relativa brevettazione da parte di RFI per applicazioni in ambito ferroviario.

Ciascuna Parte resta, in ogni caso, titolare dei diritti di proprietà intellettuale già acquisiti in relazione a quanto realizzato in maniera autonoma e in data antecedente alla stipulazione del presente Accordo.

Le Parti valuteranno congiuntamente tempi e modalità di eventuali pubblicazioni – anche da parte del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova - aventi ad oggetto i risultati delle attività svolte congiuntamente, sulla base del presente Accordo.

I risultati pubblicati dovranno riportare la menzione delle parti che hanno condotto lo studio fermo restando l'obbligo a carico della parte che ha provveduto alla pubblicazione, di fornire alla controparte copia delle pubblicazioni e/o rapporti contenenti tali dati.

Ogni eventuale pubblicazione – anche da parte del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova - è soggetta all'autorizzazione di entrambe le Parti che dovranno pronunciarsi entro il termine di 30 giorni dalla richiesta, anche con riferimento alla parte dei dati identificativi dell'infrastruttura oggetto del monitoraggio.

### **Articolo 8.**

#### *Obbligo di riservatezza*

Le parti sono tenute al rispetto degli obblighi di riservatezza per quanto riguarda le attività, i dati e i documenti oggetto del presente Accordo, che le parti reciprocamente si impegnano a far osservare ai loro collaboratori e a qualsiasi altro eventuale soggetto che ciascuna parte rispettivamente coinvolge (es. Collaborazione MiC - Università di Padova). I dati e le informazioni rilevati e scambiati all'interno del presente Accordo potranno essere utilizzati esclusivamente ai fini esplicitati all'interno dell'Accordo stesso e nel rispetto dell'Articolo 7, previa autorizzazione di entrambe le parti.

Il MIC garantisce il rispetto degli obblighi di cui al presente articolo anche da parte del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.

### **Articolo 9.**

#### *Oneri*

Il presente Accordo si stipula a titolo non oneroso.

Nell'attuazione del presente Accordo non sono previsti oneri aggiuntivi a carico delle Parti rispetto agli oneri già gravanti sulle medesime per il regolare svolgimento delle proprie attività istituzionali.

### **Articolo 10**

#### *Monitoraggio, rendicontazione e responsabili di Accordo*

Si prevedono riunioni e/o relazioni trimestrali di allineamento sullo stato di avanzamento delle attività.

Il Coordinatore delle attività, il Referente tecnico scientifico del presente Accordo ed il referente lato RFI, di seguito indicati, si impegnano ad operare, in un'ottica di massima collaborazione, ed a condividere tutte le informazioni necessarie all'espletamento delle attività previste al presente Accordo:

per MiC: Ing. Paolo Iannelli coordinatore delle attività con espletamento di compiti di verifica e controllo;

Referente tecnico-Scientifico per il MIC: Prof. Francesca Da Porto del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.

per RFI: Referente Tecnico-Scientifico.

### **Articolo 11**

#### *Durata e decorrenza dell'Accordo*

Il presente Accordo entra in vigore dalla data di sottoscrizione e ha durata di 2 anni.

Il presente Accordo potrà essere rinnovato solo previo consenso espresso per iscritto tra le Parti, entro 90 giorni precedenti la naturale scadenza, dovendosi ritenere esclusa ogni possibilità di proroga o rinnovazione tacita.

## ***Articolo 12***

### *Modifiche e recesso*

Il MiC e RFI si impegnano per il presente Accordo a recepire le modalità di modifiche e recesso previste a base del presente atto e qui di seguito specificate nel dettaglio:

1. qualora, durante la vigenza del presente Accordo, le Parti intendessero apportare delle modifiche al contenuto, potranno procedere congiuntamente in tal senso. Le eventuali modifiche dovranno rivestire la forma scritta;
2. ciascuna delle Parti potrà in qualsiasi momento, a proprio insindacabile giudizio, recedere dal presente Accordo mediante comunicazione firmata digitalmente ed inviata tramite PEC con preavviso di almeno 30 giorni.
3. resta, in ogni caso, fatta salva la garanzia dell'ultimazione delle eventuali attività specifiche in corso al momento della scadenza dell'Accordo.

## ***Articolo 13***

### *Codice etico e di comportamento*

Le Parti si danno reciprocamente atto che, ai fini dello svolgimento delle attività oggetto del presente Accordo, saranno osservati, rispettivamente, il Codice etico di RFI e il Codice di comportamento adottato dal MiC.

Nello svolgimento delle attività oggetto del presente Accordo quadro le Parti si impegnano a rispettare gli obblighi imposti dalla vigente normativa in materia di ambiente e di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

## ***Articolo 14***

### *Norme applicabili*

Per quanto non espressamente disposto nel presente Accordo, troveranno applicazione le norme vigenti in materia.

## ***Articolo 15***

### *Spese, oneri fiscali ed assicurativi*

Il presente Accordo è soggetto a registrazione solo in caso d'uso a cura e spese della Parte interessata. L'imposta di bollo è posta a carico di entrambe le parti in egual misura.

Nello svolgimento delle attività oggetto del presente Accordo, le Parti si impegnano a rispettare gli obblighi imposti dalla vigente normativa in materia di ambiente e di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

Ciascuna Parte provvederà, per il proprio personale impiegato nell'esecuzione delle attività oggetto del presente Accordo, alle coperture assicurative previste ex lege.



## **Articolo 16**

### *Trattamento dei dati e privacy*

Il MiC e RFI si impegnano per il presente Accordo a recepire gli impegni riguardanti il trattamento dei dati personali così come di seguito riportati:

Le Parti si impegnano a trattare i dati personali strettamente necessari a dare esecuzione al presente Accordo intesa ed esclusivamente per le finalità istituzionali ad esso correlate, nel rispetto della normativa europea e nazionale contenuta nel Regolamento UE 2016/679 ("GDPR"), relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati, nel D.lgs. n.196/2003 e s.m.i. ("Codice in materia di protezione dei dati personali") e nelle Regole deontologiche emanate dall'Autorità Garante per la protezione dei dati personali, in particolare, relative ai trattamenti effettuati per finalità statistiche o di ricerca scientifica e alle Linee Guida generali promulgate dell'European Data Protection Board (EDPB).

Le Parti si impegnano altresì a sottoscrivere, esclusivamente con riferimento alle eventuali attività di trattamento di dati personali che potranno discendere dall'attuazione del presente Accordo, uno specifico Accordo di contitolarità di dati ai sensi dell'art. 26 del GDPR, che definisca ruoli e responsabilità delle Parti, nonché il rapporto delle stesse con i soggetti interessati, ovvero, qualora per l'esecuzione del presente Accordo sia necessario trattare, l'uno per conto dell'altra Parte, dati personali di terzi, a farsi designare Responsabile del Trattamento a norma dell'art. 28 del GDPR.

## **Articolo 17.**

### *Domicilio*

Il MiC e RFI si impegnano per il presente Accordo a indicare i domicili di seguito riportati:

- Direzione Generale Sicurezza del Patrimonio Culturale, via di San Michele, 22 - 00153 Roma;
- Ufficio del Soprintendente speciale per le aree colpite al sisma il 24 agosto 2016, Via del Mattonato, 3 – 02100 Rieti;
- Rete Ferroviaria Italiana S.p.a., Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma.

## **Articolo 18.**

### *Norme applicabili*

Per quanto non espressamente disposto nel presente Accordo, troveranno applicazione le norme del Codice Civile.

## **Articolo 19.**

### *Foro Competente*

Tutte le controversie che dovessero insorgere in merito alla formazione, conclusione ed esecuzione della presente Convenzione sono devolute alla giurisdizione esclusiva del Tribunale Amministrativo Regionale competente.

**Articolo 20.**

*Disposizioni finali*

Il presente atto, a pena di nullità, è sottoscritto dalle Parti con firma digitale ai sensi dell'art. 15, comma 2-bis, Legge 7 agosto 1990, n. 241 e ss.mm.ii.

Per il Ministero della Cultura

Direzione Generale Sicurezza del Patrimonio Culturale

Il Segretario Generale avocante le funzioni di Direttore Generale sicurezza del Patrimonio Culturale

Dott. Mario Turetta

Ufficio del Soprintendente speciale per le aree colpite dal sisma del 24 agosto 2016

Il Soprintendente speciale

Ing. Paolo Iannelli

Per Rete Ferroviaria Italiana

Il Presidente

Prof. Dario Lo Bosco



## **ALLEGATO TECNICO**



## **1 Introduzione**

Il MiC e RFI hanno deciso di collaborare per scambiarsi i dati derivanti dal monitoraggio strutturale di terra e satellitare applicato ad un ponte della Rete Ferroviaria Italiana, ai fini dello sviluppo da parte del MiC del Piano Straordinario di Monitoraggio e Conservazione dei Beni Culturali Immobili. In particolare, il monitoraggio riguarderà la seguente opera facente parte del patrimonio infrastrutturale presente all'interno del territorio nazionale:

- Opera al km 44+982 della linea Venezia Mestre – Trieste (Ponte Livenza) collocata all'interno della DOIT di Venezia e di proprietà di RFI;

## **2 Normativa di riferimento**

Di seguito le normative di riferimento:

- UNI/TR 11634: “Linee guida per il monitoraggio strutturale” nella versione 2016 e le norme ivi richiamate. Le indicazioni contenute all'interno di tali linee guida dovranno essere eseguite per tutte le attività contrattuali compreso progettazione, sviluppo degli algoritmi, installazione, manutenzione, gestione del sistema e interpretazione dei danni. Nel proseguo tale norma potrà essere richiamata con la sigla UNI 11634;

Resta inteso il rispetto di tutte le normative vigenti applicabili nello svolgimento delle attività contrattuali e non esplicitamente richiamate nell'elenco di cui sopra.

## **3 Modalità di esecuzione delle attività**

Il MiC e RFI si impegnano, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, all'esecuzione delle attività riportate di seguito.

### **1) Scambio dati.**

- a) RFI fornirà i dati registrati attraverso il monitoraggio strutturale di terra, descritto al capitolo 4 del presente allegato tecnico, dell'opera richiamata nel capitolo 1;
- b) Il referente tecnico-scientifico per il MiC fornirà l'elaborazione di immagini di tipo radar registrate attraverso il monitoraggio satellitare descritto al capitolo 5, del presente allegato tecnico, dell'opera richiamata nel capitolo 1.

### **2) Analisi dei dati.**

- a) Il referente tecnico-scientifico per il MiC provvederà ad acquisire i dati derivanti dal monitoraggio satellitare e di terra e realizzerà i confronti tra i risultati delle due tecniche di monitoraggio, condividendone le metodologie per la realizzazione e sottese al funzionamento dei modelli di elaborazione dei dati utilizzati nonché gli esiti degli stessi con RFI.

### 3) Riunioni periodiche e Conclusione delle attività.

- a) RFI, il MiC ed il referente tecnico-scientifico per il MiC eseguiranno delle riunioni periodiche per confrontarsi sui risultati dell'attività e valuteranno insieme le eventuali modalità di disseminazione dei risultati.
- b) Il referente tecnico-scientifico per il MiC redigerà un rapporto conclusivo con la sintesi degli esiti dell'attività ed i possibili sviluppi futuri. RFI parteciperà all'analisi e alla revisione dei risultati anche al fine di garantire l'efficacia e la omogeneità degli stessi nei confronti delle ulteriori applicazioni sperimentali che saranno messe in atto in ulteriori contesti e siti.

Per il MiC, le attività sopra elencate, verranno effettuate dal Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova, nell'ambito dell'Accordo Quadro stipulato con la Direzione Generale Sicurezza del Patrimonio Culturale e l'Ufficio del Soprintendente speciale per le aree colpite dal sisma in data 04/02/2021, e saranno coordinate dal Referente tecnico - scientifico per il MiC di cui all'art. 10 dell'Accordo, Prof. Francesca Da Porto.

## 4 Sistema di monitoraggio di terra

Per sistema di monitoraggio di terra si intende l'insieme dei seguenti elementi: una rete di sensori opportunamente disposti sulla struttura, un sistema di acquisizione dati, un'unità di immagazzinamento e analisi delle misure, un sistema di trasmissione dati verso unità di elaborazione anche remote e le procedure software per l'analisi e interpretazione dei dati stessi.

Nel presente capitolo, si descrive il sistema per il monitoraggio strutturale di terra del ponte richiamato nel capitolo 1 del presente allegato. Tale sistema è stato progettato con l'obiettivo di monitorare lo stato dell'opera, il suo comportamento statico e dinamico durante il transito dei convogli ferroviari, e la sua interazione con l'ambiente circostante.

### 4.1 Opera al km 44+982 della linea Venezia Mestre – Trieste (Ponte Livenza)

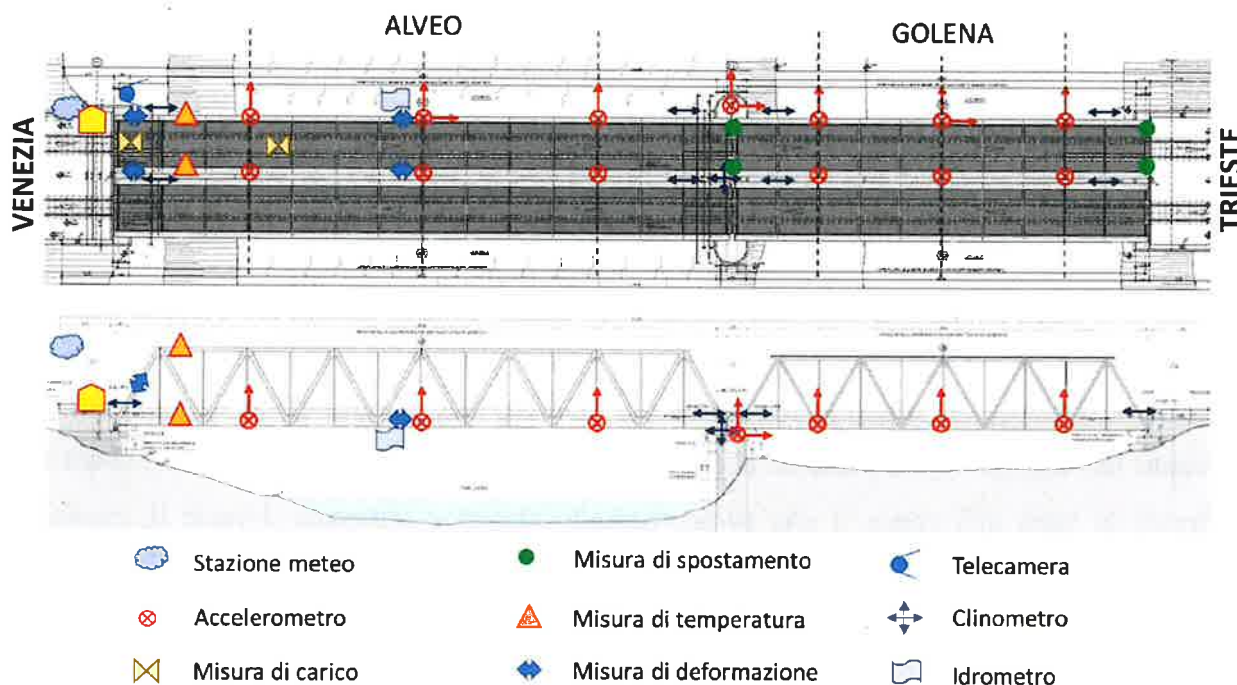
L'opera è costituita da due ponti metallici adiacenti, uno per senso di marcia, che condividono le stesse sottostrutture (Figura 1). Stante tale constatazione, si è deciso di strumentare solo uno dei due ponti, quello lato monte in corrispondenza del binario dispari, e, in particolare, le due campate di lunghezza differente che lo compongono: la più lunga che si trova in alveo e la più corta che si trova in golenia.





*Figura 1 - Ponte Livenza.*

In Figura 2 si riporta in forma schematica il sistema di monitoraggio progettato per il Ponte Livenza, fornendo delle viste dell'intera struttura così come è stata strumentata.



*Figura 2 - Sistema di monitoraggio di terra del Ponte Livenza.*

Nel seguito si riporta l'elenco dei sensori utilizzati con esplicitata la loro funzione:

- Clinometro: fornisce misure di rotazione, una per asse, proprie del componente su cui lo strumento è montato.
- Accelerometro: fornisce misure delle accelerazioni, una per asse, cui è soggetto il componente su cui lo strumento è montato, consentendo di ricavare informazioni riguardo la dinamica della struttura.

- Estensimetro su elementi della struttura (misura di deformazione): fornisce misure di deformazione puntuale dell'elemento su cui è installato. Conoscendo le caratteristiche del materiale e della sezione dell'elemento è poi possibile stimare lo sforzo puntuale e le azioni interne all'elemento stesso.
- Potenzimetro (misura di spostamento): misura gli spostamenti relativi tra due componenti lungo la direzione assiale dello strumento. Nel caso del monitoraggio sul ponte di Livenza, il posizionamento del potenzimetro è in corrispondenza degli appoggi mobili, fornendo lettura dello spostamento del vincolo rispetto alla sua condizione a riposo.
- Termocoppia (misura di temperatura): misura la temperatura localizzata in un punto preciso della struttura o in corrispondenza di un componente. Nel caso del monitoraggio sul ponte di Livenza, vengono impiegate due termocoppie al fine di misurare la differenza di temperatura tra zone in ombra e zona al sole.
- Estensimetri su rotaia (misura di carico): hanno lo scopo di identificare il numero di assi, il carico per asse e la velocità dei convogli ferroviari che transitano sul ponte, in modo che si possa ricostruire la tipologia di convoglio transitato.
- Stazione meteorologica: tale denominazione è rappresentativa di un numero di sensori volti alla raccolta di dati riferiti alle condizioni ambientali. Come misure più rilevanti si indicano temperatura, umidità, e direzione e velocità del vento.
- Idrometro: monitora il livello del corso d'acqua sottostante il ponte.
- Telecamera: tale strumento viene utilizzato per monitorare costantemente la situazione del livello di accumulo di detriti a ridosso delle pile a causa dell'attività della corrente fluviale.

#### **4.2 Fornitura dei dati registrati**

RFI fornirà i dati statici del monitoraggio di terra installato sul ponte oggetto dell'accordo per tutto il periodo di riferimento concordato (2 anni a partire dalla firma del presente accordo) in formato ".txt". inoltre, RFI valuterà la fattibilità di fornire i dati accelerometrici e le immagini della telecamera, nonché i dati antecedenti alla firma del presente accordo, tenuto conto delle difficoltà tecniche legate alle dimensioni e alle modalità di estrazione e trasmissione degli stessi.

Di seguito si riporta l'elenco dei sensori di cui verranno forniti i dati.

n. riga	Ponte	ID Univoco del sensore da Schemi di progetto	"Sensor Type"	Descrizione	Latitudine del Ponte WGS84	Longitudine del Ponte WGS84	Campata di installazione (numerazione a partire da Venezia)
1	Ponte Livenza	I15	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	1
2	Ponte Livenza	I16	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	1
3	Ponte Livenza	I17	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	1
4	Ponte Livenza	I18	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	1
5	Ponte Livenza	I19	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	2
6	Ponte Livenza	I20	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	2
7	Ponte Livenza	I21	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	2
8	Ponte Livenza	I22	Inclinazione	SERVO inclinometer	45,715486	12,673271	2
9	Ponte Livenza	I23_X	Inclinazione	MEMS inclinometer	45,715486	12,673271	1-2
10	Ponte Livenza	I23_Y	Inclinazione	MEMS inclinometer	45,715486	12,673271	1-2
11	Ponte Livenza	LVDT25	Spostamento	LVDT displacement trasducer	45,715486	12,673271	1
12	Ponte Livenza	LVDT26	Spostamento	LVDT displacement trasducer	45,715486	12,673271	1
13	Ponte Livenza	LVDT27	Spostamento	LVDT displacement trasducer	45,715486	12,673271	2
14	Ponte Livenza	LVDT28	Spostamento	LVDT displacement trasducer	45,715486	12,673271	2
15	Ponte Livenza	E29	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
16	Ponte Livenza	E30	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
17	Ponte Livenza	E31	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
18	Ponte Livenza	E32	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
19	Ponte Livenza	E33	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
20	Ponte Livenza	E34	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
21	Ponte Livenza	E35	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
22	Ponte Livenza	E36	Deformazione	Strain gauge	45,715486	12,673271	2
23	Ponte Livenza	T37	Temperatura	Resistance Temperature Detector	45,715486	12,673271	1
24	Ponte Livenza	T38	Temperatura	Resistance Temperature Detector	45,715486	12,673271	1
25	Ponte Livenza	T39	Temperatura	Resistance Temperature Detector	45,715486	12,673271	1
26	Ponte Livenza	T40	Temperatura	Resistance Temperature Detector	45,715486	12,673271	1
27	Ponte Livenza	IDR41	Livello dell'acqua	Hydrometric radar sensor	45,715486	12,673271	1
28	Ponte Livenza	Patm	Pressione atmosferica	Weather station	45,715486	12,673271	0
29	Ponte Livenza	Inttemp	Temperatura interna	Weather station	45,715486	12,673271	0
30	Ponte Livenza	ExtTemp	Temperatura esterna	Weather station	45,715486	12,673271	0

Tabella 1 - Elenco dei sensori del Ponte Livenza di cui verranno forniti i dati

n. riga	Ponte	ID Univoco del sensore da Schemi di progetto	"Sensor Type"	Descrizione	Latitudine del Ponte WGS84	Longitudine del Ponte WGS84	Campata di installazione (numerazione a partire da Venezia)
31	Ponte Livenza	Inthum	Umidità interna	Weather station	45,715486	12,673271	0
32	Ponte Livenza	Exthum	Umidità esterna	Weather station	45,715486	12,673271	0
33	Ponte Livenza	Wspeed	Velocità del vento	Weather station	45,715486	12,673271	0
34	Ponte Livenza	Wdir	Direzione del vento	Weather station	45,715486	12,673271	0
35	Ponte Livenza	Rainrate	Rain rate	Weather station	45,715486	12,673271	0
36	Ponte Livenza	Solarrad	Radiazione solare	Weather station	45,715486	12,673271	0
37	Ponte Livenza	R1	Carico	Strain gauge	45,715486	12,673271	1
38	Ponte Livenza	R2	Carico	Strain gauge	45,715486	12,673271	1
39	Ponte Livenza	R3	Carico	Strain gauge	45,715486	12,673271	1
40	Ponte Livenza	R4	Carico	Strain gauge	45,715486	12,673271	1

*Tabella 2 - Elenco dei sensori del Ponte Livenza di cui verranno forniti i dati*



## 5 Sistema di monitoraggio satellitare

Il sistema di monitoraggio satellitare prevede l'elaborazione tramite algoritmo PS-InSAR di immagini di tipo radar satellitare. Si prevede l'utilizzo di due tipologie di immagini, acquisite da due differenti costellazioni di satelliti:

- La costellazione Sentinel, gestita dall'agenzia spaziale europea (European Space Agency – ESA). Tale costellazione è caratterizzata da una risoluzione spaziale di 5x20m (High Resolution) ed un tempo medio di rivisitazione della scena di 12 giorni.
- La costellazione COSMO-SkyMed, gestita dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI). Tale costellazione è caratterizzata da una risoluzione spaziale di 3x3m (Very High Resolution) ed un tempo medio di rivisitazione della scena di 16 giorni.

Per entrambe le costellazioni, verranno analizzate entrambe le direzioni orbitali (ascendente e discendente), ponendo l'attenzione sia sulla singola struttura sia sull'area circostante.

Lo svolgimento delle analisi e i risultati ottenuti saranno subordinati all'effettiva disponibilità di immagini e alla corretta identificazione di adeguati punti di misura (Measurement Points PS) in corrispondenza della struttura oggetto di monitoraggio. In questo caso, il MiC provvederà ad elaborare il dato satellitare fornendo analisi che riguardano i valori di spostamento, trend di spostamento depurati dagli effetti ambientali, eventuali analisi di correlazione tra regressioni statistiche sugli spostamenti e sulle frequenze.

