



COMUNE DI FIRENZE  
Direzione Nuove Infrastrutture e Mobilità  
Servizio Viabilità

*Lavori di installazione e montaggio della strumentazione relativa al  
Servizio di Monitoraggio Statico e Dinamico  
del Ponte "Amerigo Vespucci"  
sul fiume Arno nel Comune di Firenze*

**Progetto Definitivo/Esecutivo**

**Relazione tecnico- illustrativa**

**Responsabile Unico del Procedimento:**

Ing. Ilaria Nasti

**Progettisti:**

Ing. Diletta Sani

Ing. Gianluca Rupolo

Firenze, ottobre 2018

## 1. PREMESSA

Premesso che:

- Con Provvedimento Dirigenziale n.ro 2015/DD/04637 del 27/08/2015 è stato approvato un accordo di ricerca tra il Comune di Firenze (nella persona dell'Arch. Marcello Cocchi, Dirigente del Servizio Sostenibilità Valutazione Ambientale) ed il Prof. Claudio Borri, in qualità di Direttore del Dipartimento di Ingegneria Ambientale dell'Università di Firenze (di seguito DICEA), avente ad oggetto lo studio idraulico e morfologico del fiume Arno e delle opere in esso presenti nel tratto urbano di Firenze. Scopo dello studio, conclusosi in data 31/12/2015, è stato quello di approfondire la conoscenza del tratto urbano del fiume Arno per la riduzione del rischio idraulico e, più in generale, acquisire informazioni che consentano una migliore gestione del fiume in ambito urbano;
- In data 25/01/2016, con nota prot. n.ro 8974, il prof. Enio Paris, in qualità di Responsabile scientifico della ricerca per conto del DICEA, ha comunicato che, nell'ambito degli approfondimenti strumentali condotti nel corso dello studio suddetto, è stata rilevata un'importante erosione dell'alveo in corrispondenza della pila in sinistra idraulica del fiume e, pertanto, la platea ed i pali di fondazione risultano scalzati di 5,00 m rispetto al fondo alveo naturale;
- a seguito della suddetta segnalazione, in via precauzionale, con Provvedimento Dirigenziale n.ro 2016/M/00563 del 26/01/2016, è stato istituito sul ponte il divieto di transito ai veicoli aventi massa superiore a 35 q ;
- il punto 8.3 delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", di cui al D.M. 14/01/2008 (di seguito NTC 08) prescrive che : *"Le costruzioni esistenti devono essere sottoposte a valutazione della sicurezza quando ricorra anche una delle seguenti situazioni: riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta ad azioni ambientali .....situazioni di funzionamento ed uso anomalo, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione....."*,
- Con Det. N° 2016/DD/567 del 03/02/2016 è stata affidata alla società 4 Emme Service S.p.A. di Bolzano il servizio di "Prove di carico per la valutazione della sicurezza sul ponte Amerigo Vespucci per manutenzione ordinaria" e che nell'ambito di tale

- servizio è stata effettuata una modellazione agli elementi finiti del ponte ed è stato rilasciato un certificato di idoneità statica che limita la transitabilità del ponte ai mezzi con carico complessivo massimo pari a 400 kN di validità biennale;
- Con Det. N° 2016/DD/06614 del 20/10/2016 è stato approvato lo schema di accordo e l'allegato tecnico del suddetto atto determinativo, tra il Comune di Firenze ed il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze, per una ricerca in compartecipazione, avente ad oggetto lo "Studio per la individuazione di attività di prevenzione connesse alla criticità del ponte Amerigo Vespucci";
  - Con Det. N° 2018/DD/497 del 19/07/2018 è stata affidata alla società 4 Emme Service S.p.A. di Bolzano il servizio di "*Valutazione della Sicurezza e rinnovo del Certificato di Idoneità Statica del Ponte A. Vespucci sul Fiume Arno, Comune di Firenze (anno 2018)*", nell'ambito del quale è stata riefettuata la caratterizzazione dinamica dell'impalcato ed è stato rinnovato, da un tecnico qualificato, il precedente certificato di idoneità statica che limita la transitabilità del ponte ai mezzi con carico complessivo massimo pari a 400 kN con scadenza Agosto 2019.

**Considerato che:**

- all'interno del *Certificato di Idoneità Statica* l'ing. Martinello ha prescritto che fintantoché non risulta risolta la problematica dello scalzamento presente alla base della pila sinistra "*dovrà essere installato un sistema di monitoraggio in continuo con collegamento in remoto in grado di rilevare l'eventuale movimento della pila*";
- all'interno della Relazione Finale relativamente all'accordo tra il Comune di Firenze ed il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze, per una ricerca in compartecipazione, avente ad oggetto lo "Studio per la individuazione di attività di prevenzione connesse alla criticità del ponte Amerigo Vespucci"; ed in particolare al par. 2.3 *Analisi strutturale* viene riportato che "*l'analisi strutturale ha mostrato l'elevata sensibilità della struttura a cedimenti fondali verticali, in particolare a quelli che comportano rotazioni di asse trasversale*" e inoltre che "*un monitoraggio in continuo degli spostamenti longitudinali relativi tra le testate delle travi della pila sinistra e della misura inclinometrica di precisione della pila stessa potrebbe dare tempestiva evidenza del manifestarsi di un cedimento*";
- è in corso di affidamento da parte dell'Amministrazione Comunale a un soggetto privato il "*Servizio di Monitoraggio Statico e Dinamico del Ponte "Amerigo*

*Vespucci” sul fiume Arno nel Comune di Firenze”*. Per l’esecuzione del suddetto servizio è necessario effettuare le lavorazioni edili finalizzate all’installazione, fissaggio, cablaggio ecc.... della strumentazione prevista per le rilevazioni nonché la costruzione di opere edili a sostegno e protezione degli strumenti stessi.

**Tutto ciò premesso e considerato,**

Al fine ottemperare alle prescrizioni indicate nel Certificato di Idoneità Statica redatto e sottoscritto dall’ing. Martinello e presenti all’interno della Relazione Finale redatta a conclusione dell’accordo di ricerca fra il Comune di Firenze ed il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale dell’Università degli Studi di Firenze, per una ricerca in compartecipazione, avente ad oggetto lo “Studio per la individuazione di attività di prevenzione connesse alla criticità del ponte Amerigo Vespucci” si rende necessaria l’effettuazione di tutte le opere edili propedeutiche al monitoraggio dell’opera.

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Si elencano di seguito le principali norme prese a riferimento nella progettazione dell’intervento :

- D.Lgs 50/2016 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- D. Lgs. 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti ancora vigenti;
- Decreto Legislativo n° 81 del 2008 T.U. sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni e relativa Circolare esplicativa.

Le attività di installazione del sistema di monitoraggio dovranno iniziare entro fine settembre 2018 in modo da portare a regime il sistema di monitoraggio nel mese di ottobre 2018.

I tempi esatti per l’espletamento delle attività verranno comunque affinati con il Committente.

## **3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO**

Oggetto della presente appalto sono quindi le attività edili funzionali e propedeutiche al montaggio del sistema di monitoraggio che vengono di seguito descritte in modo esteso:

1. **Esecuzione di rilievi e misurazioni in sito propedeutici al montaggio dei sistemi di monitoraggio statico e dinamico:** verranno realizzati sopralluoghi e rilievi per verificare in sito il posizionamento del sistema di monitoraggio completo.

2. **Installazione dei sistemi di monitoraggio:** i componenti del sistema di monitoraggio (non inclusi nel presente appalto) dovranno essere installati e fissati alla struttura a regola d'arte così come indicato nel *progetto di monitoraggio* . In particolare sono inclusi i sistemi di fissaggio, le staffe, i cablaggi, ecc..
  3. **Fornitura ed installazione di prismi per monitoraggio statico:** dovranno essere forniti ed installati i prismi necessari per il monitoraggio statico dell'opera. I prismi saranno della tipologia e del numero previsto dal *progetto di monitoraggio* e verranno installati nelle posizioni e secondo le modalità individuate in detto *progetto di monitoraggio*.
  4. **Fornitura ed installazione di postazione fissa di alloggio monitoraggio statico:** dovrà essere fornita ed installata una postazione fissa costituita da un pilastrino montato su un plinto di fondazione su terreno oppure fissato al muro spondale o ad un edificio prospiciente. Tale pilastrino dovrà avere le dimensioni e le caratteristiche di stabilità previste nel *progetto di monitoraggio*. In testa al pilastrino dovranno essere fissate le basi della stazione di misura. Oltre a questo dovranno essere realizzati tutti gli allacci elettrici a norma per garantire l'alimentazione della suddetta strumentazione.
  5. **Fornitura ed installazione di protezioni per la postazione fissa monitoraggio statico:** la postazione fissa per il monitoraggio statico dovrà essere protetta con installazioni che proteggano la strumentazione dalle intemperie e da atti vandalici.
  6. **Fornitura ed installazione di postazione fissa di alloggio monitoraggio dinamico:** dovrà essere fornita ed installata una postazione fissa costituita da un armadietto metallico per l'installazione del sistema di controllo del monitoraggio statico. Tale armadietto dovrà avere le caratteristiche di stabilità e dimensione previste dal *progetto di monitoraggio*. Inoltre dovranno essere realizzati tutti gli allacci elettrici a norma per garantire l'alimentazione.
  7. **Fornitura ed installazione di protezioni per postazione fissa monitoraggio dinamico:** la postazione fissa per il monitoraggio statico dovrà essere protetta con installazioni che proteggano la strumentazione dalle intemperie e dagli atti vandalici.
- **Oneri della sicurezza:** per la sicura installazione del sistema di monitoraggio vengono previsti dei dispositivi per operare in completa sicurezza. In particolare vengono previsti sistemi di protezione collettiva, quali parapetti provvisori, baybridge, ponteggi, ecc. e sistemi di protezione individuale.

Al fine di definire compiutamente quanto descritto nei precedenti punti si allega il *Progetto di Monitoraggio*. Si fa presente che i marciapiedi del Ponte Vespucci non sono in alcun modo carrabili pertanto durante le fasi lavorative non si potrà salire su di essi con nessun mezzo d'opera o parte di esso.

#### 4. DURATA DEI LAVORI

La durata dei lavori è prevista in 30 (TRENTA) giorni naturali e consecutivi.

#### 5. COSTO DEI LAVORI

<b>Lavori di installazione e montaggio della strumentazione relativa al Servizio di Monitoraggio Statico e Dinamico del Ponte "Amerigo Vespucci" sul fiume Arno nel Comune di Firenze</b>			
<b>A</b>	<b>IMPORTO TOTALE LAVORI</b>		
A1	Importo lavorazioni da computo (soggetto a ribasso)		€ 39.131,51
A2	Costi della sicurezza aggiuntivi (o speciali)		€ 747,08
<b>A</b>	<b>Importo totale lavori (A1+A2)</b>		<b>€ 39.878,59</b>
<b>B SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
B1	Per IVA (su A)	22,00%	€ 8.773,29
B2	Per incentivo art.113 DLgs 50/2016 (su A)	2,00%	€ 797,57
B3	Per polizza del progettista (su A)		€ 150,00
B4	Per imprevisti		€ 1.400,55
<b>B</b>	<b>sommano</b>		<b>€ 11.121,41</b>
	<b>IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO (A+B)</b>		<b>€ 51.000,00</b>

L'importo complessivo dei lavori risulta pari a 39.878,59 € (trentanovemilaottocentosettantotto/59) di cui 747,08 € (settecentoquarantasette/08) per costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, per un totale di quadro economico pari a 51.000,00 € (cinquantunomila/00).

Per meglio definire la localizzazione della strumentazione di cui sarà composto il sistema di monitoraggio si allega alla presente relazione la tavola del *progetto di monitoraggio* in cui vengono rappresentati schematicamente:

- punti di misura (S00)
- punti di riferimento (R00)
- punto di osservazione con stazione totale (P00): nella tavola sono rappresentate quattro possibili localizzazioni della stazione totale
- sensori dinamici (D00)
- gateway di controllo (G00)

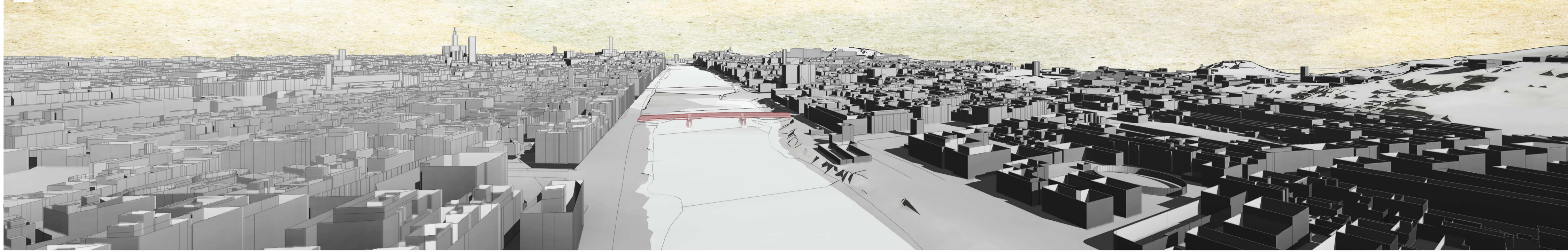
sarà facoltà dell'Amministrazione, in fase esecutiva, variare in parte il posizionamento della strumentazione sopra richiamata per esigenze sopravvenute senza che l'Appaltatore abbia diritto ad alcun indennizzo.

## **6. ELENCO ELABORATI**

- 1) Relazione tecnico-illustrativa;
  - 2) Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Amministrativa (CSA I);
  - 3) Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica (CSA II)
  - 4) Computo metrico estimativo
  - 5) Elenco prezzi unitari;
  - 6) Analisi Prezzi
  - 7) Quadro economico di progetto;
  - 8) Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Relazione di verifica e validazione

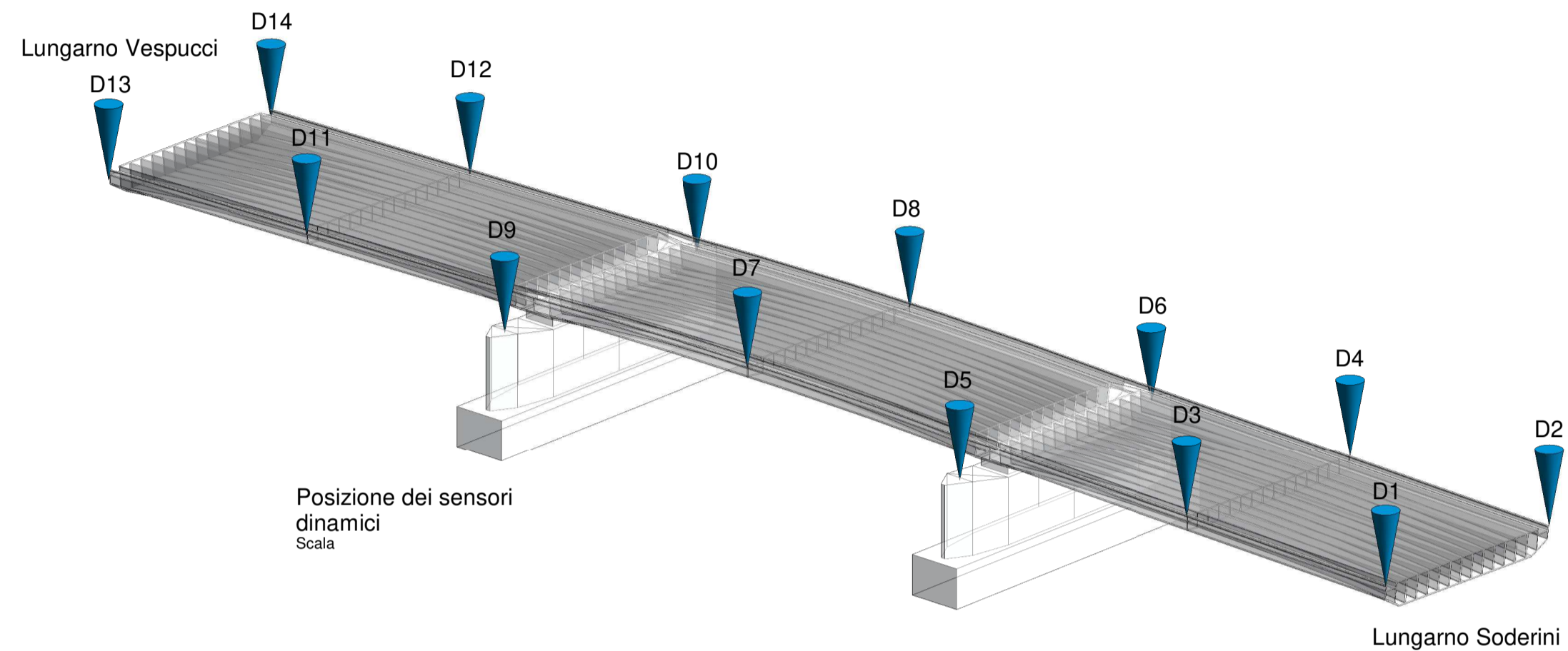
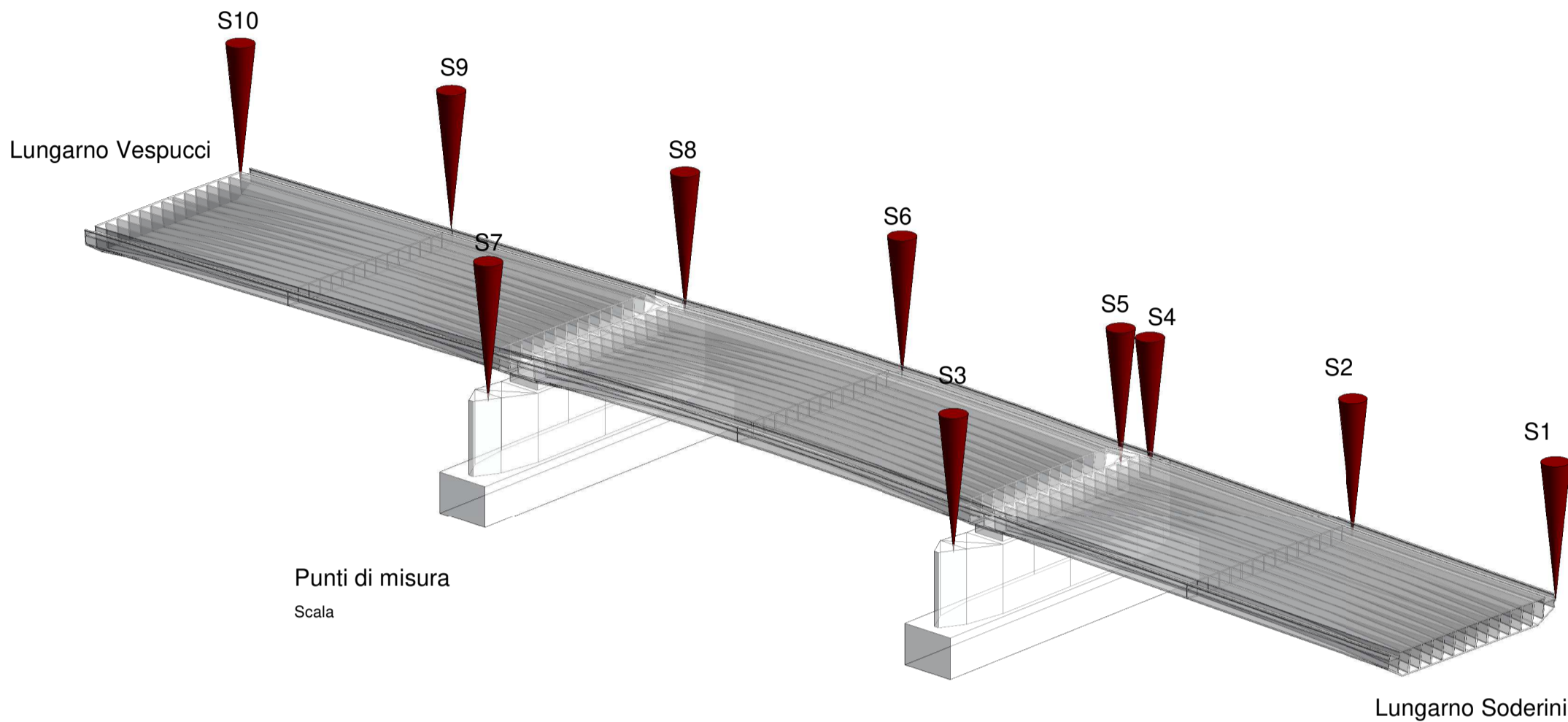
Vista prospettica

Scala

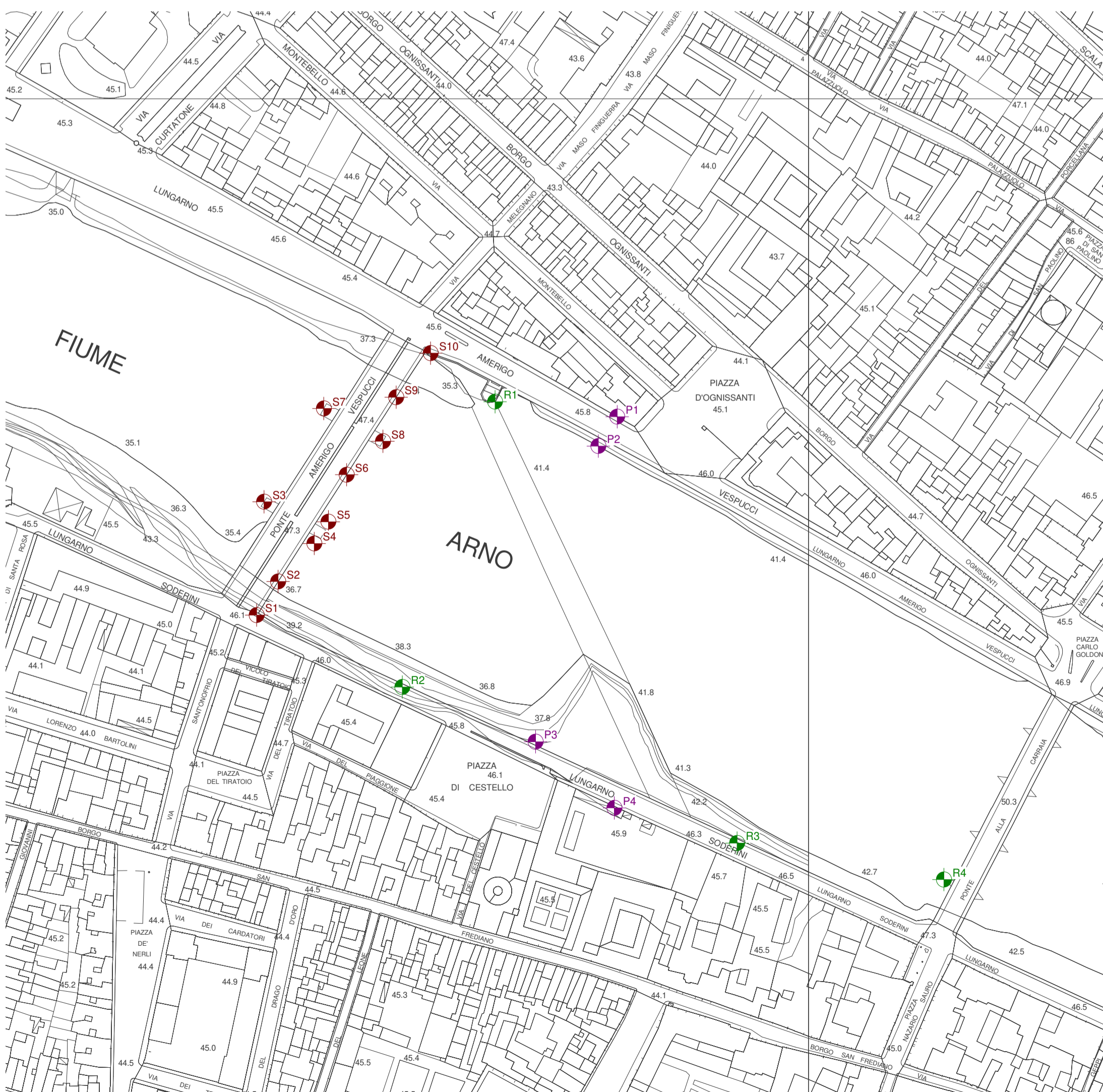


LEGENDA

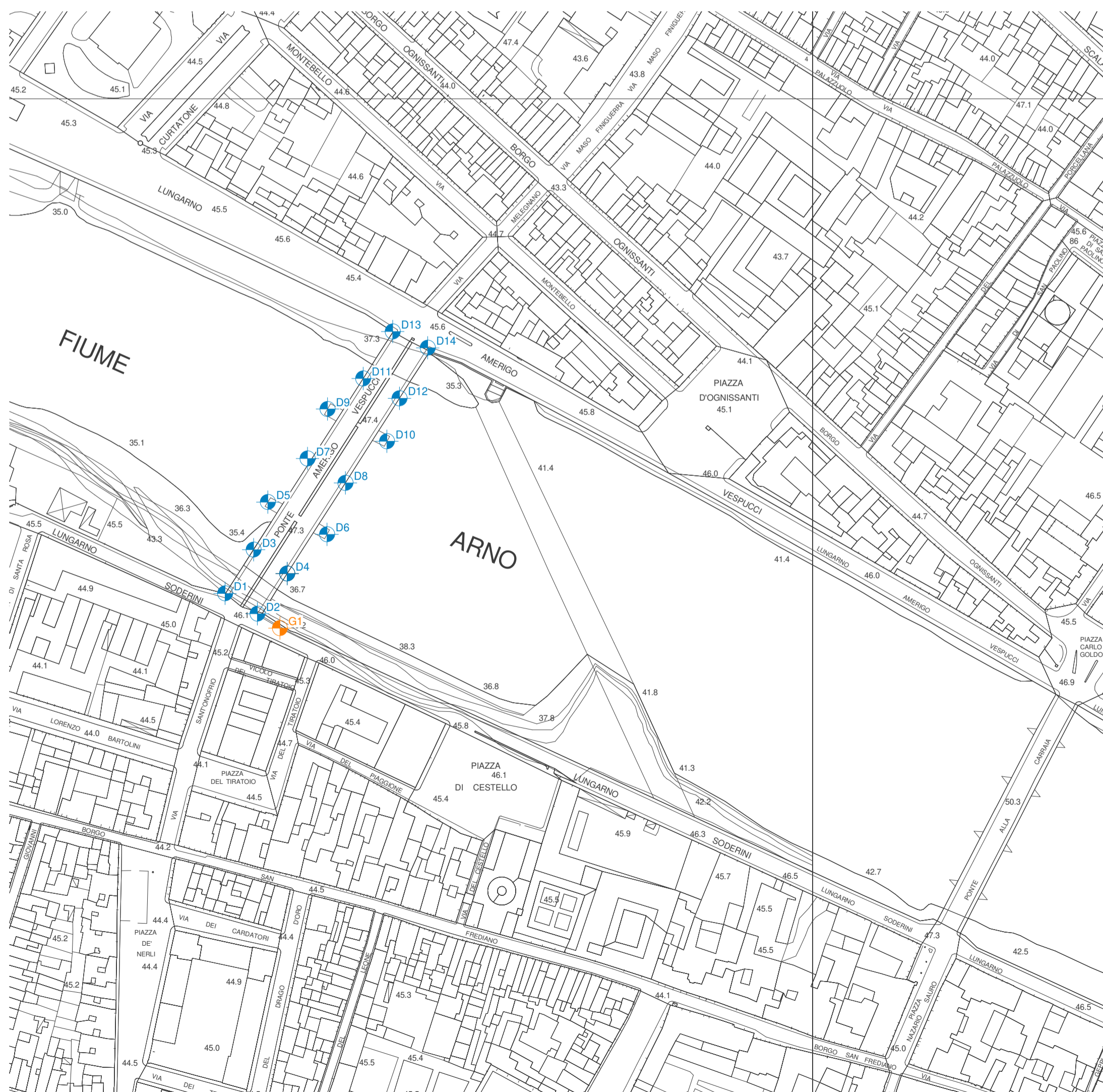
- S00 Punto di misura
- R00 Punto di riferimento
- P00 Punto di osservazione con stazione totale
- D00 Sensore dinamico
- G00 Gateway di controllo



Sistema di monitoraggio statico  
Scala 1:2000



Sistema di monitoraggio dinamico  
Scala 1:2000



Servizio di Monitoraggio Statico e Dinamico del Ponte "Amerigo Vespucci" sul fiume Arno nel Comune di Firenze

COMMITTENTE:



Direzione Nuove Infrastrutture e Mobilità  
P.O. Manufatti e Impianti stradali  
Via Mannelli, 119/r - 50132 Firenze

PROGETTO ESECUTIVO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

**Studio Micheloni srl**  
Via A. Gramsci, 20 - 50055 Loro a Signa (FI)  
Via Canale dei Molini, 80 - 40027 Mordano (BO)  
www.micheloni.pro

PROGETTISTA RESPONSABILE  
Ing. Michelangelo Micheloni

GRUPPO DI LAVORO  
Ing. Michele La Monica  
Ing. Francesco Laudicina  
Ing. Massimo Lapi

0	EMISSIONE	03/10/2018
REV.	DESCRIZIONE	DATA

TITOLO:  
Inquadramento sistema di monitoraggio

SCALA: 1.2000

DISEGNO N.: 01

COMMESSA: J18025