

---

OPERA

# Progetto esecutivo per lavori di manutenzione straordinaria per la messa in sicurezza del ponte per l'attraversamento del fiume Arno Comune di Capolona

---

RELAZIONE TECNICA - VARIANTE

Settembre 2024  
RIF. PRATICA 22003

# R.01.V01

---

COMMITTENZA



PROVINCIA DI AREZZO

---

PROGETTISTI E CONSULENTI

Ing. Andrea Barocci



INGEGNERIA DELLE STRUTTURE  
analisi - progettazione - consulenze

Sede legale e operativa –  
via P. Tosi n° 318 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)  
Tel. +39 0541 391120 - info@ingegneriadellestrutture.it-  
www.ingegneriadellestrutture.it



## Sommario

0 Premessa .....	4
1 Stato dei Luoghi .....	5
2 Variante .....	6
3 Quantificazione dei costi .....	11
4 Tempi per l'ultimazione dei lavori .....	20
5 Atti di perizia.....	21



# 0 Premessa

---

Il sottoscritto Dott. Ing. Andrea Barocci, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Rimini al n° 1104/A, con studio in Santarcangelo di Romagna (0541/391120- info@ingegneriadellestrutture.it), ha ricevuto l'incarico dalla Provincia di Arezzo (AR), di svolgere il progetto e la successiva Direzione per l'intervento denominato "Lavori *Intervento di consolidamento e sistemazione del viadotto Capolona sul fiume Arno, lungo la S.R. 71 Umbro-Casentinese-Romagnola nel Comune di Capolona al km 159+500 - CUP: I57H21000040002 - CIG: A00DOCCECB*".

## PREMESSO CHE

- il progetto esecutivo dei lavori "*Intervento di consolidamento e sistemazione del viadotto Capolona sul fiume Arno, lungo la S.R. 71 Umbro-Casentinese-Romagnola nel Comune di Capolona al km 159+500 - CUP: I57H21000040002 - CIG: A00DOCCECB*" è stato approvato con Decreto del Presidente n. 95 del 25/09/2023 di importo complessivo pari a € 874.396,32;
- con determinazione del Dirigente del Settore Viabilità e Lavori Pubblici n.1841 del 06/11/2023 sono stati aggiudicati i lavori all'Impresa GR.AN.APPALTI ITALIA SRL, Cod. Fiscale e P. IVA 03608700617, con sede legale in via Caduti sul Lavoro n.38 – 81100 Caserta (CE), che ha offerto un ribasso percentuale del 21,021%, per un importo totale al netto dell'IVA di € 874.396,32, di cui € 138.765,03 per costi di sicurezza non soggetti a ribasso, oltre IVA per € 192.367,19, così per complessivi € 1.066.763,51;
- Dato atto che il Contratto è stato stipulato in data 21 febbraio 2024 con Rep. n° 37/2024 registrato ad Arezzo il 06/03/2024 al n. 2423 serie 1T pari a 874.396,32;
- la consegna lavori è avvenuta in data 15/04/2024;
- la sospensione dei lavori avvenuta in data 15/04/2024 e la ripresa degli stessi a decorrere dalla data 10/05/2024;
- il termine ultimo per l'ultimazione dei lavori è fissato a 125 gg solari e consecutivi, quindi il 12/09/2024, così come previsto dal verbale di ripresa dei lavori del 10/05/2024.

## VISTO

- Disposizione di Servizio del Responsabile del Progetto n.1 del 11/09/2024 con la quale si dispone il sottoscritto Direttore dei Lavori alla redazione della presente Perizia di Variante.

La presente Perizia di Variante nasce dalla richiesta della committenza di eseguire la verifica di transitabilità nei confronti dei mezzi eccezionali ai sensi delle Linee Guida per Trasporti in condizioni di eccezionalità - *Decreto ministeriale n. 242 del 28-07-2022*, pervenuta mediante Atto Integrativo 1 del 27/11/2023 all'incarico in oggetto, svolta sullo stato di progetto la quale ha evidenziato qualche carenza di natura strutturale per alcuni elementi, per cui con riferimento alla disposizione di servizio n.1 del 11/09/2024 il RUP richiede l'ampliamento dei lavori per colmare le carenze evidenziate. Con la Disposizione di Servizio 1, sopra citata, si dispone l'utilizzo di movieri per la gestione del senso unico alternato nelle fasce di maggiore criticità del traffico.

# 1 Stato dei Luoghi

---

Il progetto appaltato denominato “*Lavori di consolidamento e sistemazione del viadotto Capolona sul fiume Arno, lungo la S.R. 71 Umbro-Casentinese-Romagnola nel Comune di Capolona al km 159+500 - CUP: I57H21000040002 - CIG: A00DOCCECB*”, ha lo scopo di adeguare staticamente la struttura nei confronti dei carichi da traffico definiti dalle Normative Tecniche del 2018.

La committenza ha richiesto la verifica di Transitabilità, ai sensi delle “Linee Guida Trasporti in condizioni di eccezionalità - Decreto ministeriale n. 242 del 28-07-2022”, mediante Atto Integrativo 1 del 27/11/2023 all’incarico in oggetto, del viadotto in oggetto la quale è stata svolta dallo scrivente considerando quanto segue:

- Analisi storico critica dell’opera;
- Rilievo geometrico strutturale;
- Campagna di indagine diagnostica per determinare il degrado e le caratteristiche dei materiali esistenti;
- Interventi di ripristino e consolidamento progettati e già appaltati (*Lavori di consolidamento e sistemazione del viadotto Capolona sul fiume Arno, lungo la S.R. 71 Umbro-Casentinese-Romagnola nel Comune di Capolona al km 159+500 - CUP: I57H21000040002 - CIG: A00DOCCECB*).

Come descritto nelle Linee Guida sopra citate, in assenza di indicazioni specifiche sulla tipologia di mezzo eccezionale che dovrà transitare sull’opera, si deve eseguire la verifica nei confronti di alcuni dei modelli di carico proposti dalla normativa stessa, per cui, in accordo con la committenza, sono stati considerati tutti i modelli proposti.

La verifica ha dato esito positivo per tutti gli elementi, a meno di quelli elencati di seguito:

- Travi della campata 4;
- Travi della campata 7.

Si è riscontrata carenza di resistenza a flessione in corrispondenza della mezzera della campata con fattori di sicurezza prossimi all’unità nei confronti dei mezzi 1080/135 e 860/150. Vista l’intenzione della committenza di adeguare la struttura al transito di veicoli eccezionali ai sensi delle Linee Guida sopra citate, risultano necessari ulteriori interventi di consolidamento disposti dal RUP attraverso la Disposizione di Servizio 1.

Con la Disposizione di Servizio citata, il RUP ordina l’utilizzo di movieri per la gestione del senso unico alternato nelle fasce di maggiore criticità del traffico, in sostituzione dell’impianto semaforico, indicativamente dalle 7:30 alle 9:00 e dalle 16:30 alle 18:00 dal lunedì al venerdì compresi, comunque qualora necessario secondo le valutazioni e le disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori, per tutta la durata delle lavorazioni sulla carreggiata

Si è riscontrato uno stato di degrado maggiore in parte delle pareti della pila 3 e della pila 6, le quali hanno richiesto uno spessore di scarifica e demolizione del calcestruzzo ammalorato maggiore rispetto a quanto previsto in progetto.

## 2 Variante

---

Nel presente capitolo vengono esplicitate nel dettaglio le variazioni apportate alla documentazione di progetto.

### 2.1 Intervento di consolidamento campata 4 e 7

---

Il progetto appaltato (CUP: I57H21000040002 - CIG: A00DOCCECB) prevede l'utilizzo di lamine di FRP in carbonio all'intradosso delle travi per incrementarne la resistenza a flessione. In linea con la tipologia del progetto approvato, si è deciso di ampliare tale intervento per colmare i deficit di momento flettente resistente sia per la campata 7 che per la campata 4.

Di seguito si riporta il dimensionamento dell'intervento differenziato per le due campate.

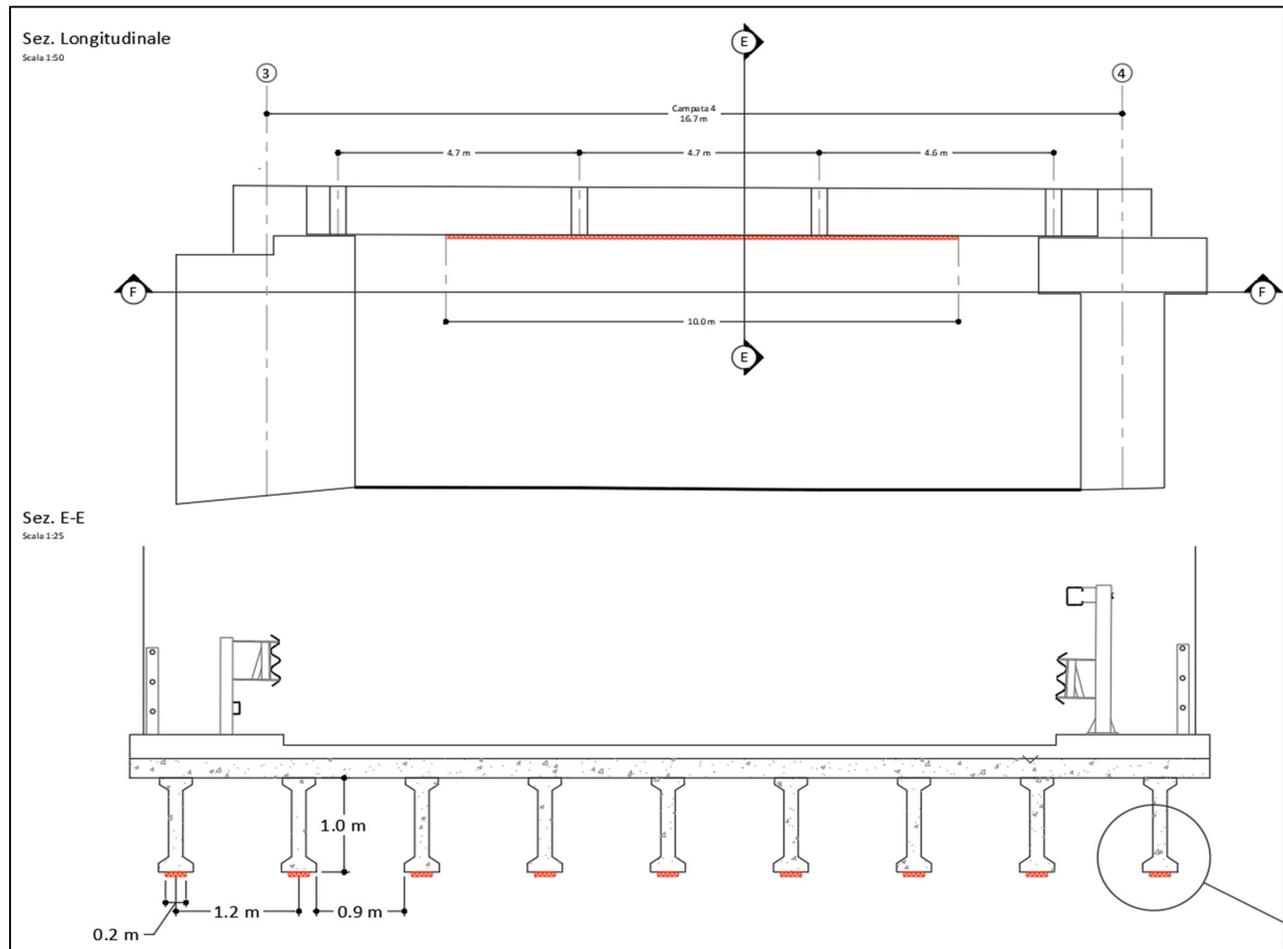
L'intervento è stato progettato valutando l'applicazione di lamina in composito tipo CARBOPLATE E 200 della Mapei S.p.A. applicati con i rispettivi cicli epossidici.

Il dimensionamento e le verifiche sono condotti in conformità a:

- Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto 17 gennaio 2018 e successive Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui alla Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019;
- Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati di cui al CNR DT 200 R1/2013.>

Per la **campata 4** è stato eseguito un intervento di rinforzo per incrementare la resistenza a flessione della trave mediante l'utilizzo di lamine di fibra di carbonio. In particolare, sono state previste due strisce da 10 cm di larghezza per una lunghezza pari a 10 m a cavallo della mezzera della trave.

Di seguito un estratto della tavola "TAV.12\_V01 – Dettagli costruttivi Rinforzo a flessione travi campata 4".

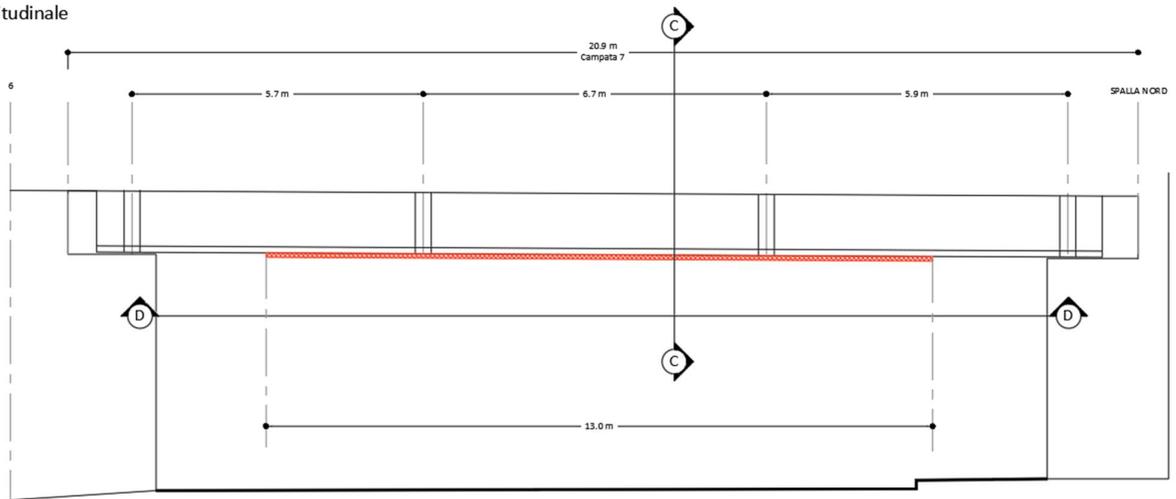


Per la **campata 7** è stato previsto un intervento di rinforzo per incrementare la resistenza a flessione della trave mediante l'utilizzo di lamine di fibra di carbonio. In particolare, sono state previste quattro strisce da 10 cm e una da 5 cm di larghezza per una lunghezza pari a 13 m a cavallo della mezzeria della trave. Sono state considerate lamine con le seguenti

Di seguito un estratto della tavola "TAV.10\_V01 – Dettagli costruttivi Rinforzo a flessione travi campata 7".

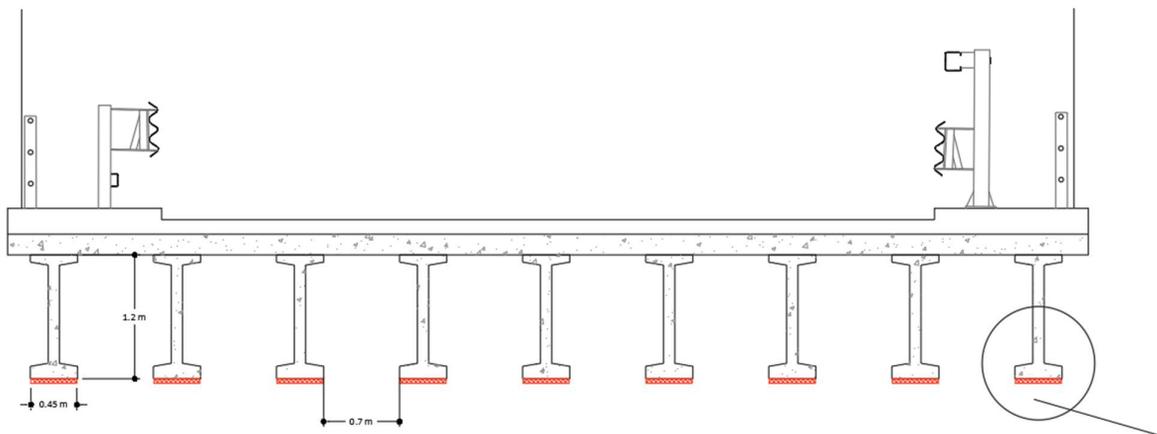
Sez. Longitudinale

Scala 1:50



Sez. C-C

Scala 1:25



## 2.2 Lunghezza dei giunti

---

Si è riscontrata una discrepanza tra gli elaborati progettuali in cui si quantifica la lunghezza dei nuovi giunti di dilatazione e la loro effettiva lunghezza rilevata in cantiere.

In particolare, in data 19/07/2024 è stato eseguito un sopralluogo nel quale sono stati misurati i giunti esistenti, rilevando le seguenti misurazioni:

- 1\_Spalla SUD - Elastomerico - 9.2 m;
- 2\_Pila 1 - Elastomerico - 9.7 m;
- 3\_Pila 1 - Elastomerico - 9.9 m;
- 4\_Pila 2 - Elastomerico - 10.3 m;
- 5\_Pila 2 - Elastomerico - 10.8m;
- 6\_Pila 3 - Sotto pavimentazione - 11.8 m;
- 7\_Pila 4 - Sotto pavimentazione - 12.1 m;
- 8\_Pila 5 - Sotto pavimentazione - 12.8 m;
- 9\_Pila 6 - Sotto pavimentazione - 13.1 m;
- 10\_Pila 6 - Sotto pavimentazione - 15.6 m;
- 11\_Spalla Nord - Sotto pavimentazione - 19.3 m.

La variante in oggetto prevede l'inserimento nei documenti contabili dei valori rilevati in situ, con conseguente correzione del Computo metrico estimativo dell'opera e del Quadro economico dei lavori.

## 2.3 Inserimento uso di movieri

---

La Diposizione di Servizio sopracitata, dispone l'utilizzo di movieri per la gestione del senso unico alternato nelle fasce di maggiore criticità del traffico, in sostituzione dell'impianto semaforico, indicativamente dalle 7:30 alle 9:00 e dalle 16:30 alle 18:00 dal lunedì al venerdì compresi per tutta la durata delle lavorazioni sulla carreggiata. Pertanto, con la presente perizia di variante, si inserisce nel computo metrico estimativo e di conseguenza nel quadro economico come costi relativi alla sicurezza in misura pari a 2 movieri per 3 ore al giorno per 35 giorni.

Il numero di giorni computati è stato determinato a partire da quanto riportato dal cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni allegato alla richiesta di proroga trasmessa dall'impresa con Prot. 23474 del 06.09.2024, con il quale si indicano 67 giorni naturali e consecutivi come durata delle lavorazioni con senso unico alternato attivo. In riferimento all'elaborato *R.03 Parere della Direzione Lavori sulla Richiesta di Proroga*, si decurtano 20 giorni da quanto indicato dall'Impresa, e di conseguenza rimuovendo i giorni non lavorativi (12 giorni tra Sabati e Domeniche), si ottengono **35 giorni lavorativi**.

Si specifica che, eventuali costi aggiuntivi per l'utilizzo di movieri imputabili a ritardi non giustificabili non saranno ricompensati.

## 2.4 Variazione voce di computo n. 16

---

Nella presente perizia di variante è stata sostituita la voce di computo n. 16 (TOS23/1\_05.E08.001.003) riportata di seguito, con la seguente nuova voce n. 18 (G.01.002.a) dal prezzario ANAS 2023, anch'essa riportata di seguito, ritenuta più opportuna per la lavorazione di rimontaggio della barriera smontata lato monte.

TOS23/1_05.E08.001.003	Sostituzione di elementi di barriera metallica mediante smontaggio delle parti danneggiate o comunque da sostituire e posa delle nuove (fornitura di queste esclusa), su terreno o rilevato, di qualunque tipo e consistenza, esclusa formazione eventuale cordolo in cls, o su opera d'arte, compresi accatastamento e trasporto agli impianti di smaltimento autorizzati del materiale di risulta e pulizia dell'area dell'intervento. Sono esclusi i costi di smaltimento e tributi, se dovuti. di barriera metallica su opera d'arte, con piastra e tirafondi, per bordo ponte
G.01.002.a	MONTAGGIO DI BARRIERA O ELEMENTI DI BARRIERA Compreso ogni onere e magistero occorrente. Nella voce è compresa la posa in opera del nuovo elemento a perfetta regola d'arte, la cui fornitura sarà computata a parte con la relativa voce di elenco. Nel caso di montaggio di elemento puntuale (paletto, distanziatore, dissipatore, piastre) dovrà essere in ogni caso riconosciuto il pagamento di 1 ml. - SPARTITRAFFICO / BORDO PONTE

La variazione comporta piccoli incrementi di costo finale.

## 2.5 Incremento spessore malta

---

Si è riscontrato uno stato di degrado maggiore in parte delle pareti della pila 3 e della pila 6, le quali hanno richiesto uno spessore di scarifica e demolizione del calcestruzzo ammalorato maggiore rispetto a quanto previsto in progetto. Per questo motivo nella presente variante si contabilizzano le lavorazioni aggiuntive che si sono rese necessarie al fine di ottenere il lavoro completo come da progetto.

In particolare sono stati contabilizzati 2 cm in più di spessore di idrodemolizione per una superficie di circa 80 mq e successivo ripristino con malta tixotropica.



# 3 Inquadramento normativo

---

Nel presente paragrafo si riporta l'inquadramento normativo delle varie modifiche che comporta la presente perizia di variante.

- Quanto descritto al paragrafo 2.1 e 2.3 in riferimento alle lavorazioni aggiuntive e all'inserimento di movieri per la gestione del traffico, fa riferimento all'art. 120 comma 1.b del D.Lgs. 36/2023;
- Quanto descritto ai paragrafi 2.2, 2.4 e 2.5 in riferimento alla dimensione dei giunti, alla variazione di una voce di computo e allo spessore della malta di ripristino, fanno riferimento all'art. 120 comma 3 del D.Lgs. 36/2023

In riferimento a quanto stabilito nell'Art. 120 comma 9 del D.Lgs. 36/2023, riportato di seguito:

*9. Nei documenti di gara iniziali può essere stabilito che, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante possa imporre all'appaltatore l'esecuzione alle condizioni originariamente previste. In tal caso l'appaltatore non può fare valere il diritto alla risoluzione del contratto.*

Si ravvisa che la variante proposta comporta un aumento dell'importo lavori di 96 616.62 € corrispondente al 11.05%, per cui rientra nel quinto d'obbligo sopra citato.

# 4 Quantificazione dei costi

## Costi interventi di consolidamento

Il costo delle sole lavorazioni edili per la realizzazione dell'intervento descritto al precedente, considerando le stesse voci utilizzate nel progetto appaltato con D.D. n. 1757 del 24/10/2023, ammonta a **83 536.24 €**.

Num. Ord TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1 B.009.205	RAVVIVATURA DI STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO Da eseguirsi a mezzo di idrosabbiatriche con acqua e sabbia in pressione e/o mediante sabbiatriche con solo sabbia silicea con pressioni massime di 400 Atm fino ad ottenere superfici bonificate, pulite e sgrassate, con ferri di armatura disossidati allo scopo di eliminare zone corticalmente poco resistenti o degradate che possano fungere da falso aggancio ai successivi trattamenti. Compresi e compensati nel prezzo gli oneri e le spese per il carico, il trasporto, lo scarico e il conferimento a discarica autorizzata del materiale di risulta, il rispetto di eventuali manufatti presenti (guard-rail, appoggi, ecc.) e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Preparazione per rinforzo con fibre Campata 4		9,00	9,24	0,290		24,12		
	SOMMANO mf						24,12	10,86	261,94
2 B.009.400.00 1.02.b	RINFORZI STRUTTURALI Consolidamento di elementi strutturali in c.a. e c.a.p. mediante sistemi composti di rinforzo, costituiti da una matrice polimerica e filamenti in fibra di carbonio FRP (fiber reinforced polymers) nelle forme di tessuti unidirezionali, lamine e/o barre pletrate. Le superfici sulle quali applicare i sistemi composti in FRP dovranno essere esenti da parti incoerenti, planari perfettamente asciutte e pulite, previa preparazione del supporto con idrosabbiatriche, da pagarsi a parte. Il prezzo comprende e compensa ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte compreso: - Arrotondamento spigoli; - Rettifica di eventuali imperfezioni superficiali del cls; - Rasatura con pasta epossidica (sp. max 5 mm); - Pulizia della superficie di supporto. Sono esclusi eventuali ripristini del calcestruzzo ammassato e i ponteggi. FIBRE DI CARBONIO IN LAMINE MODULO ELASTICO ≥ 200 GPa Fornitura e posa in opera dei sistemi in FRP preformati in fibra di carbonio qualificati secondo le Linee Guida emesse con D.P. C.S.LL.PP. n.293 del 29/05/2019, incollati al supporto attraverso fuso di adesivo epossidico bicomponente rispondente alle caratteristiche indicate nel Certificato di Valutazione Tecnica del sistema di rinforzo utilizzato rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale in accordo alle Linee Guida emesse con D.P. C.S.LL.PP. n.293 del 29/05/2019, previa applicazione di idoneo primer epossidico bicomponente atto a consolidare le superfici del supporto prima dell'applicazione dell'adesivo e delle lamine anch'esso rispondente alle caratteristiche indicate nel C.V.T. Tutte le resine utilizzate devono essere in possesso di marcatura CE secondo EN 1504-4 per incollaggi strutturali. Il prezzo comprende inoltre, oltre alla lamina: - primer epossidico bicomponente; - adesivo epossidico bicomponente in forma di succo o pasta. Le lamine dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche prestazionali in accordo alla tab. 1 delle L.G. D.P.C.S.LL.PP. n.293 del 29/05/2019: - Classe di appartenenza secondo Tab. 1 L.G.: C200/1800; - Modulo elastico medio nominale a trazione ≥ 200 GPa (UNI EN 13706-1-2-3); - Resistenza caratteristica nominale a trazione F <sub>t</sub> : ≥ 1800 MPa (UNI EN 13706-1-2-3); - Deformazione ultima media a trazione (UNI EN 13706-1-2-3): 1,0% + 1,7%. - SEZIONE RESISTENTE ≥ 140 MMQ 4 fasce da 100 mm + 1 fascia da 50 mm per 9 travi *(par.ug.=4,5*9) (par.ug.=3*9) 2 fasce da 100 mm per 9 travi *(par.ug.=2*9)		40,50 -27,00 18,00	13,00 15,00 10,00		526,50 -405,00 180,00			
	Sommano positivi ml Sommano negativi ml						706,50 -405,00		
	SOMMANO ml						301,50	276,20	83 274,30
	Parziale LAVORI A MISURA euro								83 536,24



Per le sole lavorazioni supplementari citate, si prevede una durata pari a 10 giorni, tenendo in considerazione che gli interventi sono legati al contesto dell'appalto dei lavori in corso, in quanto apprestamenti, allestimento del cantiere, etc. sono già in essere.

Tenuto conto di quanto appena citato, i costi della sicurezza variano in riferimento alla durata dei noli, ovvero il noleggio previsto della piattaforma aerea viene incrementato di 10 giorni, durata delle lavorazioni supplementari. Di seguito si riporta il calcolo.

Num.Ord TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
22 / 22 L.001.061	NOLO DI PIATTAFORMA AEREA PER ALTEZZE FINO A M.40 E SBRACCIO SINO A M.20 Montata su autocarro idoneo dotata di sistemi di sicurezza, certificati di collaudo di tutti gli Enti preposti per lo svolgimento di ispezioni quali impalcati, pile, pareti rocciose, etc. l'esecuzione di lavori quali manutenzione, di sgancio di pareti instabili, restauri di cementi armati, etc. SpCat 1 - COSTI DELLA SICUREZZA (indiretti)								
	SOMMANO...	h	10,00	8,00			80,00		
							80,00	83,21	6'656,80

### Costi adeguamento lunghezza giunti

Da una verifica delle misure dei giunti si è riscontrata discrepanza dai valori di progetto, per cui con la presente perizia di variante si correggono le quantità previste dal progetto. Il costo dovuto alla modifica della lunghezza dei giunti ammonta a **11 667.69 €**.

Sostituzione giunti di dilatazione (Sp Cat 2)									
6 / 5 A.003.027.a	DEMOLIZIONE GIUNTI DI DILATAZIONE ASPORTAZIONE PAVIMENTAZIONI IN CORRISPONDENZA DI GIUNTI Asportazione di pavimentazione a cavallo dei giunti di dilatazione di impalcati di opere d'arte, in presenza o meno degli stessi per qualsiasi larghezza e qualsiasi spessore, fino a raggiungere l'estradosso della soletta. Compresi e compensati nel prezzo: - il taglio della pavimentazione per l'intero suo spessore lungo le linee delimitanti la fascia da asportare; - la demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso e dell'eventuale sottostante strato impermeabilizzante; - l'allontanamento dei materiali di risulta; - ogni altra prestazione, fornitura ed onere, solo escluso l'eventuale demolizione di esistenti strutture e/o apparecchi di giunto e l'asportazione di angolari di ferro eventualmente esistenti sui bordi delle solette. Misurazione lungo il giunto da risanare. Categoria di Opera OS11 - Apparecchiature strutturali speciali								
		11,000	-10,500			-115,500			
	Spalla sud		9,200			9,200			
	Pila 1.1		9,700			9,700			
	Pila 1.2		9,900			9,900			
	Pila 2.1		10,300			10,300			
	Pila 2.2		10,800			10,800			
	Pila 3		11,800			11,800			
	Pila 4		12,100			12,100			
	Pila 5		12,800			12,800			
	Pila 6.1		13,100			13,100			
	Pila 6.2		15,600			15,600			
	Spalla nord		19,300			19,300			
	Somma positivi ml					134,600			
	Somma negativi ml					-115,500			
	SOMMANO ml					19,100	50,53	965,12	0,124



	armata con maglia quadra di juta impunturevole, fissata alla soletta con adesivo epossidico, previa rinvivatura dell'estradosso della soletta; - il sistema di masselli di raccordo alla pavimentazione realizzata in malta epossidica ad altissima resistenza alla compressione e all'abrasione; - la tavoletta in neoprene armata con piastre in acciaio vulcanizzate al neoprene stesso ed incollata al cuscino sottostante con resina bicomponente. I disegni ed i materiali da utilizzare dovranno essere preventivamente accettati dalla DL. Il tutto posto in opera a perfetta regola d'arte. - PER SCORRIMENTO FINO A MM 200 Categoria di Opera OS11 - Apparecchiature strutturali speciali								
		-5,000	10,500			-52,500			
	Spalla sud					9,200			
	Pila 1.1					9,700			
	Pila 1.2					9,900			
	Pila 2.1					10,300			
	Pila 2.2					10,800			
	Somma positivi ml					49,900			
	Somma negativi ml					-52,500			
	<b>SIDETRAGGONO ml</b>					-2,600	2'334,37	-6'069,36	-0,777

### Costi inserimento uso di movieri

Il costo dovuto all'inserimento dei movieri nelle quantità descritte al precedente paragrafo ammonta a **5 974.50 €**.

24 / 24 SIC.004.002. 028	MOVIERE Moviere incaricato di regolare a vista il traffico stradale a senso unico alternato o di entrata / uscita di mezzi in cantiere o comunque di mantenere sgombro il raggio d'azione dei mezzi operativi, inclusi gli oneri per l'utilizzo di palette, bandiere, spade luminose per segnalazioni in notturno e apparati ricetrasmittenti. SpCat 1 - COSTI DELLA SICUREZZA (indiretti) 2 movieri per 3 ore al giorno per 35 giorni lavorativi * (par.ug.=2*3)		6,00	35,00		210,00			
	SOMMANO...	h				210,00	28,45	5'974,50	

### Costi variazione voce n.16

17 / 17 TOS23/ 1_05_E08.00 1.003	Sostituzione di elementi di barriera metallica mediante smontaggio delle parti danneggiate o comunque da sostituire e posa delle nuove (fornitura di queste esclusa), su terreno o rilevato, di qualunque tipo e consistenza, esclusa formazione eventuale cordolo in cls, o su opera d'arte, compresi accatastamento e trasporto agli impianti di smaltimento autorizzati del materiale di risulta e pulizia dell'area dell'intervento. Sono esclusi i costi di smaltimento e tributi, se dovuti, di barriera metallica su opera d'arte, con piastra e tirafondi, per bordo ponte Categoria di Opera OS12-A - Barriere stradali di sicurezza <b>Lato Monte</b>								
	<b>SIDETRAGGONO m</b>					-200,000			
						-200,000	40,16	-8'032,00	-0,835
18 / 18 G.001.002.a	MONTAGGIO DI BARRIERA O ELEMENTI DI BARRIERA Compreso ogni onere e magistero occorrente. Nella voce è compresa la posa in opera del nuovo elemento a perfetta regola d'arte, la cui fornitura sarà computata a parte con la relativa voce di elenco. Nel caso di montaggio di elemento puntuale (paletto, distanziatore, dissipatore, piastre) dovrà essere in ogni caso riconosciuto il pagamento di 1 ml. - SPARITITRAFFICO / BORDO PONTE Categoria di Opera OS12-A - Barriere stradali di sicurezza Rimontaggio barriera lato monte Nastro - intero sviluppo 200 m Paletti - n. 140 *(par.ug.=140*1,40) Corrimano - intero sviluppo 210 m	196,000	215,000			215,000			
						196,000			
						212,602			
	<b>SOMMANO ml</b>					623,602	12,88	8'031,99	0,835

## Incremento spessore malta

Il costo dovuto alla modifica dello spessore dell'idrodemolizione e successivo ripristino ammonta a 7 **154.68 €**.

3 / 3 A.003.025.00 2.b	<p>IDRODEMOLIZIONE IDRODEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE CORTICALE DI CONGLOMERATO ALL'INTRADOSSO IMPALCATI Idrodemolizione su intradossi di impalcati di opere d'arte o su superfici verticali di pile e spalle per il risanamento delle stesse. eseguite con idrodemolitrici capaci di getti d'acqua fino a pressione in uscita di 1500 atm. Adottando tutte le precauzioni necessarie ad evitare danni alle strutture. Compresa la eventuale spazzolatura meccanica o sabbatura dei ferri di armatura ed una energica soffiatura con aria compressa, l'eventuale scalpellatura di rifinitura, mediante demolitori leggeri, l'approvvigionamento dell'acqua, il caricamento ed il trasporto a discarica del materiale di rifiuto. Esclusi dal prezzo eventuali ponteggi e d impalcature o attrezzature mobili necessari per l'esecuzione e l'accesso al posto di lavoro. - PER SPESSORE MEDIO SUPERIORE A 3 CM E PER OGNI CM IN PIÙ</p> <p>Categoria di Opera OG3 - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tramviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari</p> <p>Idro demolizione zone maggiormente ammalorate 2 cm aggiuntivi</p> <p>Pila 3 Pila 6</p>	2,000 2,000	5,000 5,500	2,000 2,000	4,000 4,000	80,000 88,000				
	SOMMANO mq x cm					168,000	11,78	1979,04	0,204	
5 / 5 B.009.220.00 1.a	<p>TIXOTROPICA BICOMPONENTE ADDITIVATA CON POLIMERI Fornitura e posa in opera di malta, contenente fibre sintetiche in poliacrilonitrile per la ricostruzione di strutture in calcestruzzo degradate. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, in uno spessore compreso tra 10 e 50 mm. Il prodotto dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche prestazionali: - Resistenza a compressione a 28 gg <math>\geq</math> 45 MPa (UNI EN 12190); - Resistenza a compressione a 7 gg <math>\geq</math> 35 MPa (UNI EN 12190); - Resistenza a flessione a 28 gg <math>\geq</math> 8 MPa (UNI EN 196/1); - Resistenza a flessione a 7 gg <math>\geq</math> 4 MPa (UNI EN 196/1); - Modulo elastico a compressione a 28 gg tra 23 GPa + 27 GPa (UNI EN 13412); - Aderenza al cls (UNI EN 1542) <math>\geq</math> 2 MPa; - Compatibilità termica misurata come adesione (UNI</p>									

	EN 1542), dopo 50 cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, (UNI EN 13687) $\geq 2$ MPa; - Assorbimento capillare (UNI EN 13057) $\leq 0,5$ kg $\cdot$ m <sup>-2</sup> $\cdot$ h <sup>-0,5</sup> . Il prodotto deve essere marcato CE ai sensi della UNI EN 1504-3 con il sistema di Valutazione e Verifica della Prestazione 2+ tra quelli di attestazione previsti dal Regolamento U.E. 305/11. Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte. - FINO AD UNO SPESSORE MAX DI CM2 Categoria di Opera OG3 - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari Vedi voce n° 1 [m² 1 797,050] Incremento per 1 cm di spessore *(par.ug.=0,5* 1797,50) Incremento per 1 cm di spessore *(par.ug.=0,5* 1797,50)							
		898,750			1 797,050			
		898,750	-1,000		898,750			
	Sommario positivi m²				2 695,800			
	Sommario negativi m²				-898,750			
	SOMMARIO m²				1 797,050	83,36	149'802,09	15,529
6/6 B.009.220.00 1.b	TIPOLOGICA BICOMPONENTE ADDITIVATA CON POLIMERI Fornitura e posa in opera di malta, contenente fibre sintetiche in poliacrilonitrile per la ricostruzione di strutture in calcestruzzo degradate. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, in uno spessore compreso tra 10 e 50 mm. Il prodotto dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche prestazionali: - Resistenza a compressione a 28 gg $\geq 45$ MPa (UNI EN 12190); - Resistenza a compressione a 7 gg $\geq 35$ MPa (UNI EN 12190); - Resistenza a flessione a 28 gg $\geq 8$ MPa (UNI EN 196/1); - Resistenza a flessione a 7 gg $\geq 4$ MPa (UNI EN 196/1); - Modulo elastico a compressione a 28 gg tra 23 GPa + 27 GPa (UNI EN 13412); - Aderenza al cls (UNI EN 1542) $\geq 2$ MPa; - Compatibilità termica misurata come adesione (UNI EN 1542), dopo 50 cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, (UNI EN 13687) $\geq 2$ MPa; - Assorbimento capillare (UNI EN 13057) $\leq 0,5$ kg $\cdot$ m <sup>-2</sup> $\cdot$ h <sup>-0,5</sup> . Il prodotto deve essere marcato CE ai sensi della UNI EN 1504-3 con il sistema di Valutazione e Verifica della Prestazione 2+ tra quelli di attestazione previsti dal Regolamento U.E. 305/11. Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte. - SOVRAPPREZZO PER OGNI CENTIMETRO IN PIÙ Categoria di Opera OG3 - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari Vedi voce n° 1 [m² 1 797,050] Vedi voce n° 3 [mq x cm 168,000]				1 797,050			
					168,000			
	SOMMARIO mq x cm				1 965,050	40,76	80'095,44	8,260

Di seguito si riassumono le variazioni di costo dovute alla presente variante in termini di importo lavori, sicurezza e Manodopera.

Intervento	Importo lavori	sicurezza	Manodopera	Importo soggetto a ribasso	Importo ribassato	Totale
Consolidamento campata 4 e 7	83'536.24 €	6'656.80 €	8'943.77 €	74'592.47 €	58'912.39 €	74'512.96 €
Lunghezza giunti	11'667.69 €	0.00 €	1'683.58 €	9'984.11 €	7'885.35 €	9'568.93 €
Inserimento movieri	0.00 €	5'974.50 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	5'974.50 €
Spessore malta	7'154.68 €	0.00 €	2'490.74 €	4'663.94 €	3'683.53 €	6'174.27 €
Cambio voce 16	-0.01 €	0.00 €	1'836.11 €	-1'836.12 €	-1'450.15 €	385.96 €
					<b>Totale</b>	<b>96'616.62 €</b>

Di seguito si riporta l'aggiornamento del quadro economico con riferimento ai costi sopra riportati e considerando anche il ribasso di gara con cui l'impresa si è aggiudicata l'appalto.

<b>A Lavori</b>				
A.0	Importo dei lavori			969'630.52 €
A.1	Importo dei lavori al netto del ribasso			819'616.61 €
A.1.1	<i>di cui manodopera</i>		255'992.19 €	
A.2	Oneri sicurezza			151'396.33 €
<b>Totale A.1 + A.2</b>				<b>971'012.94 €</b>
	<i>di cui soggetto a ribasso</i>		713'638.33 €	
	<i>di cui non soggetto a ribasso</i>		407'388.52 €	

<b>B Somme a disposizione</b>				
B.1	Lavori in economia non compresi nell'appalto			0.00 €
B.2	Spese tecniche (compreso cassa e IVA)			140'162.82 €
B.2.1	<i>di cui progettazione definitiva, esecutiva, CSP</i>		117746.01 €	
B.2.2	<i>di cui verifica progettazione</i>		12'594.77 €	
B.2.3	<i>di cui altro</i>		9'822.04 €	
B.4	Analisi di laboratorio (compreso IVA)			0.00 €
B.4.1	<i>di cui per accettazione materiali</i>		0.00 €	
B.4.2	<i>di cui per terre e rocce da scavo</i>		0.00 €	
B.5	Rilievi e indagini (compreso IVA)			56'594.54 €
B.5.1	<i>di cui per indagini strutturali</i>		45'871.05 €	
B.5.2	<i>di cui per indagini geognostiche</i>		9'808.49 €	
B.5.3	<i>di cui per pulizia vegetazione</i>		915.00 €	
B.6	Interferenze con i pubblici servizi (compreso IVA)			0.00 €
B.6.1	<i>di cui per sottoservizi</i>		0.00 €	
B.6.2	<i>di cui per trasporto pubblico locale</i>		0.00 €	
B.7	Acquisizione di aree o immobili			0.00 €
B.8	Pubblicità e opere artistiche			0.00 €
B.9	Contributo ANAC			775.00 €
B.9.1	<i>di cui per gara su A</i>		660.00 €	
B.9.2	<i>di cui per gara su B.2.1</i>		30.00 €	
B.9.3	<i>di cui per gara su B.2.2</i>		35.00 €	
B.9.4	<i>di cui per gara su B.2.3</i>		35.00 €	
B.9.5	<i>di cui per gara su B.5.1</i>		15.00 €	
B.9.6	<i>di cui per gara su B.5.2</i>		0.00 €	
B.9.7	<i>di cui per gara su B.5.3</i>		0.00 €	
B.10	Oneri istanze, istruttorie, bolli, etc.			50.00 €
B.10.1	<i>di cui per deposito Settore Sismica Arezzo</i>		50.00 €	
B.11	Incentivi tecnici ex art. 113, co. 2, D.Lgs. 50/2016 su A0+A.2	2%		22'420.54 €
B.12	IVA su A	22%		213'622.85 €
B.13	Accantonamento per revisione prezzi su A (compreso IVA)			2'500.00 €
B.14	Imprevisti e arrotondamenti (compreso IVA)			2'431.82 €
B.15	Ribasso d'asta compresa IVA			40'429.49 €
<b>Totale</b>				<b>478'987.06 €</b>

<b>TOTALE A+B</b>				<b>1'450'000.00 €</b>
-------------------	--	--	--	-----------------------



Per chiarezza, di seguito si riporta il quadro economico comparativo tra Progetto e Variante.

A Lavori		Importi		Variazioni	
		Progetto	Variante	in più	in meno
A.0	Importo dei lavori	867'271.92 €	969'630.52 €	102'358.60 €	
A.1	Importo dei lavori al netto del ribasso	735'631.29 €	819'616.61 €	83'985.32 €	
A.1.1	<i>di cui manodopera</i>				
A.2	Oneri sicurezza	138'765.03 €	151'396.33 €	12'631.30 €	
<b>Totale A.1 + A.2</b>		<b>874'396.32 €</b>	<b>971'012.94 €</b>	<b>96'616.62 €</b>	
<b>B Somme a disposizione</b>					
B.1	Lavori in economia non compresi nell'appalto				
B.2	Spese tecniche (compreso cassa e IVA)	140'162.82 €	140'162.82 €	0.00 €	
B.2.1	<i>di cui progettazione definitiva, esecutiva, CSP</i>				
B.2.2	<i>di cui verifica progettazione</i>				
B.2.3	<i>di cui altro</i>				
B.4	Analisi di laboratorio (compreso IVA)				
B.4.1	<i>di cui per accettazione materiali</i>				
B.4.2	<i>di cui per terre e rocce da scavo</i>				
B.5	Rilievi e indagini (compreso IVA)	56'594.54 €	56'594.54 €	0.00 €	
B.5.1	<i>di cui per indagini strutturali</i>				
B.5.2	<i>di cui per indagini geognostiche</i>				
B.5.3	<i>di cui per pulizia vegetazione</i>				
B.6	Interferenze con i pubblici servizi (compreso IVA)				
B.6.1	<i>di cui per sottoservizi</i>				
B.6.2	<i>di cui per trasporto pubblico locale</i>				
B.7	Acquisizione di aree o immobili				
B.8	Pubblicità e opere artistiche				
B.9	Contributo ANAC	775.00 €	775.00 €	0.00 €	
B.9.1	<i>di cui per gara su A</i>				
B.9.2	<i>di cui per gara su B.2.1</i>				
B.9.3	<i>di cui per gara su B.2.2</i>				
B.9.4	<i>di cui per gara su B.2.3</i>				
B.9.5	<i>di cui per gara su B.5.1</i>				
B.9.6	<i>di cui per gara su B.5.2</i>				
B.9.7	<i>di cui per gara su B.5.3</i>				
B.10	Oneri istanze, istruttorie, bolli, etc.	50.00 €	50.00 €	0.00 €	
B.10.1	<i>di cui per deposito Settore Sismica Arezzo</i>				
B.11	Incentivi tecnici ex art. 113, co. 2, D.Lgs. 50/2016 su A.0+A.2	2%	20'120.74 €	22'420.54 €	2'299.80 €
B.12	IVA su A	22%	192'367.19 €	213'622.85 €	21'255.66 €
B.13	Accantonamento per revisione prezzi su A (compreso IVA)		2'500.00 €	2'500.00 €	0.00 €
B.14	Imprevisti e arrotondamenti (compreso IVA)		2'431.82 €	2'431.82 €	0.00 €
B.15	Ribasso d'asta compresa IVA		160'601.57 €	40'429.49 €	-120'172.08 €
<b>Totale</b>		<b>575'603.68 €</b>	<b>478'987.06 €</b>		<b>-96'616.62 €</b>
<b>TOTALE A+B</b>		<b>1'450'000.00 €</b>	<b>1'450'000.00 €</b>	<b>0.00 €</b>	

Si noti che i costi della presente Perizia di Variante sono coperti totalmente dal riutilizzo del Ribasso d'asta (B.15)



# 5 Tempi per l'ultimazione dei lavori

---

Per effetto dell'esecuzione delle attività previste nei paragrafi precedenti, si ravvisa la necessità di modificare i tempi contrattuali già fissati dall'Art. 20 del Capitolato Speciale d'Appalto (Parte Amministrativa).

VISTI

- la Richiesta di proroga trasmessa dall'Impresa con Prot. 23474 del 06.09.2024 tramite PEC
- l'elaborato *R.03.V01-Parere della Direzione Lavori sulla Richiesta di proroga*, redatto dal sottoscritto e allegato alla presente Perizia;

Il termine per la consegna dei lavori completamente ultimati viene prolungato di 60+10 giorni (70 giorni totali) diventando dunque di giorni 195 (centonovantacinque) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di ripresa dei lavori, pertanto tale data viene fissata al 21/11/2024.

Si allega alla presente il CRONOPROGRAMMA di Variante, redatto a partire dal cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni fornito dall'impresa insieme alla richiesta di proroga e riadattato in funzione degli elaborati che compongono la presente Perizia di variante.

# 6 Atti della perizia

Costituiscono la perizia suppletiva e di variante i seguenti elaborati:

<b>V01</b>		<b>Lavori di manutenzione straordinaria per la messa in sicurezza del ponte per l'attraversamento del fiume Arno Comune di Capolona</b>	
n. doc.	ELABORATO	Descrizione	SCALA
01	<b>EL 00</b>	Elenco elaborati	-
02	<b>R01.V01</b>	Relazione Tecnica - Variante	-
03	<b>R02.V01</b>	Relazione di calcolo - Variante	-
04	<b>C01.V01</b>	Computo metrico estimativo -Variante	-
05	<b>C02.V01</b>	Computo metrico oneri per la sicurezza - Variante	-
06	<b>C03.V01</b>	Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera	-
07	<b>C04.V01</b>	Nuovi prezzi	-
08	<b>C05.V01</b>	Quadro Economico	-
09	<b>C06.V01</b>	Cronoprogramma	-
10	<b>C07.V01</b>	Quadro comparativo	-
11	<b>C08.V01</b>	Quadro comparativo oneri per la sicurezza - Variante	-
12	<b>C09.V01</b>	Atto di sottomissione	-
13	<b>TAV08.V01</b>	Dettagli costruttivi - Sostituzione giunti di dilatazione	1:200 1:100 1:10
14	<b>TAV10.V01</b>	Adeguamento statico travi campata 7	1:50 1:25
15	<b>TAV12.V01</b>	Adeguamento statico travi campata 4	1:50 1:25