

---

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 2

Febbraio 2025  
RIF. PRATICA 22003

# R.01.V02

---

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](mailto:info@ingegneriadellestrutture.it)  
[www.ingegneriadellestrutture.it](http://www.ingegneriadellestrutture.it)



## Sommario

1	Premessa.....	5
2	Stato dei luoghi .....	6
3	Variante.....	7
3.1	Intervento di rifacimento cordolo spalla nord lato valle.....	7
3.2	Suddivisione in 4 fasi del cantiere .....	8
3.3	Incremento spessore malta.....	8
3.4	Incremento intervento con fibre FRP .....	8
4	Inquadramento normativo.....	9
5	Quantificazione dei costi.....	10
6	Tempi per l'ultimazione dei lavori .....	20
7	Atti della perizia .....	0



# 1 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: A00D0CCECB*".

## 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: A00D0CCECB*" 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;
- con la D.D. n. 1594 del 26/09/2024 il RUP approva la variante n. 1 al contratto di lavori in essere con la ditta Gr.An.Appalti Italia srl, mediante la quale è stata estesa la durata dei lavori di 10 giorni naturali e consecutivi per maggiori lavorazioni ed è stata altresì concessa una proroga dei tempi contrattuali pari a 60 giorni naturali consecutivi, che complessivamente stabiliva la nuova durata dei lavori a 195 naturali e consecutivi e così rimodulava la data di ultimazione lavori al 21/11/2024;
- con la D.D. n. 1953 del 20/11/2024 il RUP concede una proroga di 60 gg naturali e consecutivi dei tempi contrattuali, rimodulando la data di ultimazione lavori al 20/01/2025;
- con la D.D. n. 116 del 21/01/2025 il RUP concede una proroga di 20 gg naturali e consecutivi dei tempi contrattuali, rimodulando la data di ultimazione lavori al 09/02/2025;

Si propone la presente Perizia di Variante per integrare l'intervento con il rifacimento di una porzione di cordolo sulla spalla nord, lato valle e per migliorare la sicurezza del cantiere in carreggiata mediante una diversa suddivisione in fasi.

Il rifacimento della parte di cordolo sulla spalla nord lato valle, si rende necessario a seguito della rimozione della barriera esistente, che ha evidenziato uno stato di degrado maggiore di quello atteso. Inoltre, al fine di garantire maggiori condizioni di sicurezza e ridurre al minimo le interferenze con la viabilità ordinaria, si ritiene opportuno suddividere le lavorazioni all'estradosso dell'impalcato in quattro fasi anziché due, come previsto nel progetto originario. La nuova suddivisione prevede l'esecuzione dei lavori su ciascun lato dell'impalcato in due tratti da circa 100 metri ciascuno.

## 2 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: A00D0CCECB”*, ha lo scopo di adeguare staticamente la struttura nei confronti dei carichi da traffico definiti dalle Normative Tecniche del 2018.

Con la D.D. n. 1594 del 26/09/2024 il RUP approva la variante n. 1 al contratto di lavori in essere con la ditta Gr.An.Appalti Italia srl, mediante la quale è stata estesa la durata dei lavori di 10 giorni naturali e consecutivi per maggiori lavorazioni, quali l'adeguamento statico delle campate 4 e 7 al transito di mezzi eccezionali. Inoltre, 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

A seguito della rimozione della barriera esistente nel primo tratto di cordolo oggetto di lavorazioni di rifacimento, si è riscontrato uno stato di degrado maggiore di quello atteso, per cui si ritiene necessario estendere le lavorazioni di rifacimento del cordolo anche a questo tratto del viadotto posizionato in corrispondenza della spalla nord lato valle.

Per garantire una migliore condizione di sicurezza in riferimento all'interferenza del cantiere in carreggiata con il traffico ordinario limitato al senso unico alternato, si ritiene opportuno suddividere le lavorazioni in quattro fasi anziché due, come previsto nel progetto appaltato. La nuova suddivisione, permette di creare cantieri stradali di lunghezza paria circa 100 m ciascuno permettendo di avere visibilità dell'intero tratto di strada tra i semafori del senso unico alternato, limitando al minimo le possibilità di incomprensione tra veicoli ordinari e veicoli d'emergenza in condizioni particolari.

# 3 Variante

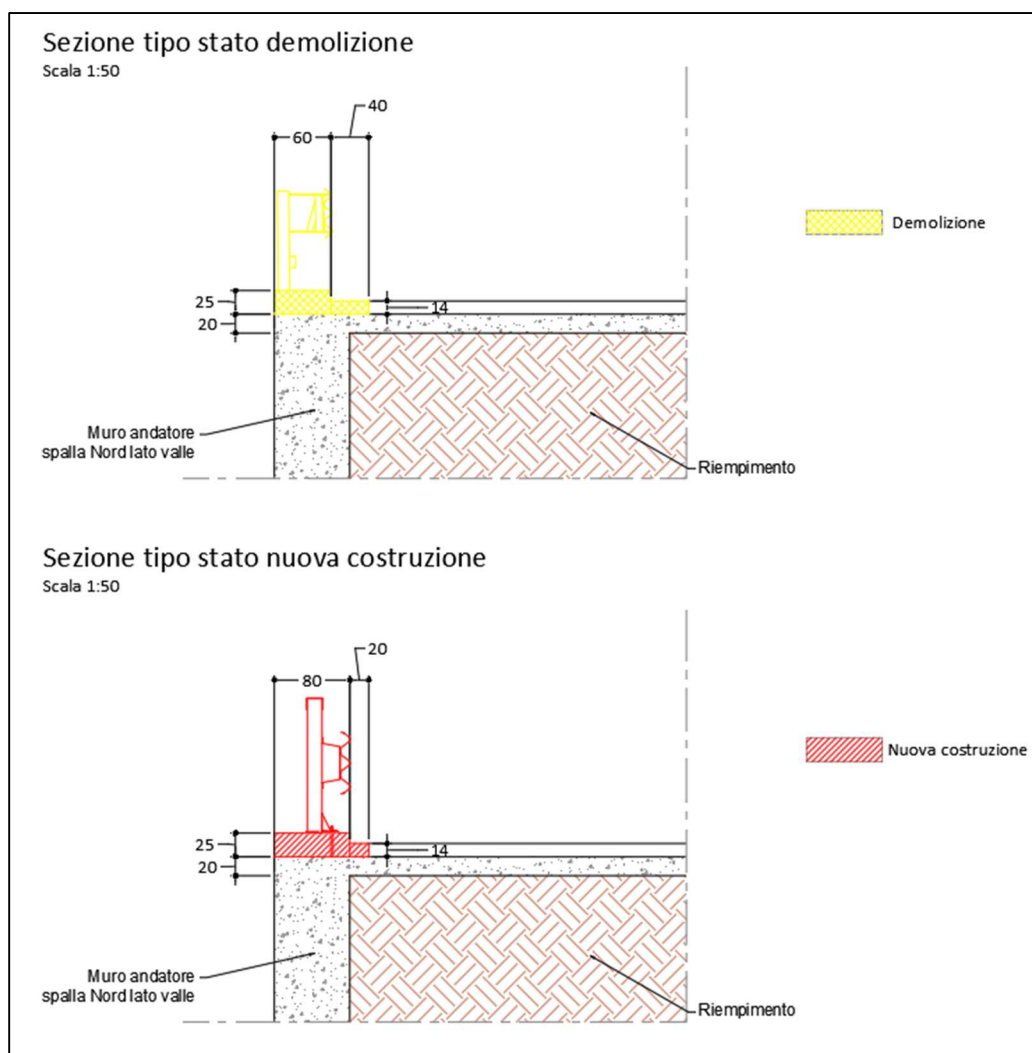
Nel presente capitolo vengono esplicitate nel dettaglio le variazioni apportate alla documentazione di progetto.

## 3.1 Intervento di rifacimento cordolo spalla nord lato valle

A seguito della rimozione della barriera esistente nel primo tratto di cordolo oggetto di lavorazioni di rifacimento, si è riscontrato uno stato di degrado maggiore di quello atteso, per cui si ritiene necessario estendere le lavorazioni di rifacimento del cordolo anche a questo tratto del viadotto posizionato in corrispondenza della spalla nord lato valle.

L'intervento prevede quindi la demolizione del cordolo esistente di larghezza pari a 0.6 m fino alla quota di estradosso della soletta d'impalcato. Successivamente saranno predisposte delle nuove staffe ancorate alla soletta esistente e al muro andatore della spalla mediante ancorante chimico. A seguito del getto di calcestruzzo per realizzare un cordolo di altezza eguale a quello esistente ma di larghezza pari a 0.80 m, sarà installata una nuova barriera di tipo H3 bordo ponte.

Di seguito un estratto della tavola "TAV.13\_V03 – Dettagli costruttivi Nuovo cordolo e barriera – spalla nord lato valle".



## 3.2 Suddivisione in 4 fasi del cantiere

---

Per garantire una migliore condizione di sicurezza in riferimento all'interferenza del cantiere in carreggiata con il traffico ordinario limitato al senso unico alternato, si ritiene opportuno suddividere le lavorazioni in quattro fasi anziché due, come previsto nel progetto appaltato. La nuova suddivisione, permette di creare cantieri stradali di lunghezza paria circa 100 m ciascuno permettendo di avere visibilità dell'intero tratto di strada tra i semafori del senso unico alternato, limitando al minimo le possibilità di incomprensione tra veicoli ordinari e veicoli d'emergenza in condizioni particolari.

Tale modifica dello schema di cantiere produce un aumento di costi dovuti alla movimentazione delle barriere new jersey utilizzate per la realizzazione del cantiere stradale all'interno dell'area di cantiere per più di una volta. Inoltre produce anche un aumento dei tempi realizzativi a causa della riduzione delle aree di lavoro limitando la possibilità di realizzare più lavorazioni in parallelo.

## 3.3 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 nella precedente variante. 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 circa 41 mq in più di idrodemolizione e successivo ripristino con malta tixotropica.

## 3.4 Incremento intervento con fibre FRP

---

Si è riscontrato la necessità di aggiustare le quantità previste nella precedente variante aggiungendo le quantità necessarie alla realizzazione di provini per le prove di accettazione del materiale.

In particolare sono stati contabilizzati circa 19 ml in più di rinvivatura e successiva applicazione di lamine di FRP.



## 4 Inquadramento normativo

---

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

- Quanto descritto al paragrafo 3.1 e 3.2 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 al paragrafo 3.3 in riferimento 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 al netto del ribasso e compresi i costi della sicurezza di **23 870.00 €** corrispondente ad un aumento del **2.46%** rispetto all'importo lavori della prima variante, per cui rientra nel quinto d'obbligo sopra citato.

# 5 Quantificazione dei costi

## Costi interventi di rifacimento cordolo spalla nord lato valle

Il costo delle sole lavorazioni edili per la realizzazione dell'intervento descritto al precedente capitolo, considerando le stesse voci utilizzate nel progetto appaltato con D.D. n. 1757 del 24/10/2023, ammonta a **7 256.75 €**.

Rifacimento cordolo Spalla Nord (SpCat I)							
1 A.003.007.a	DEMOLIZIONE A SEZIONE OBBLIGATA DI PORZIONI DI STRUTTURE IN C.A. E C.A.P. Demolizione a sezione obbligata eseguita in qualsiasi dimensione, anche in breccia, a qualsiasi altezza, di porzioni di strutture in conglomerato cementizio armato e/o precompresso, di impalcati di opere d'arte e di pile esistenti, per modifiche od allargamenti della sede stradale, per rifacimento di parti di strutture per creare ammassamenti, per formazione di incavi per l'incastro di travi, per l'alloggiamento di particolari attrezzature, per variazioni della sezione dei cordoli di coronamento ecc. compresi e compensati nel prezzo i seguenti oneri: - taglio del c.a. secondo sezioni ordinate dalla D.L. mediante scalpellatura a mano o meccanica, impiegando qualsiasi mezzo ritenuto ammissibile dalla D.L. ed idoneo a non danneggiare le strutture superstiti; - la pulizia, la sistemazione, la risagomatura e l'eventuale taglio dei ferri esistenti dell'armatura metallica scoperta per dare le superfici di attacco pronte a ricevere i nuovi getti, il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta; - ogni altra prestazione, fornitura ed onere. Solo esclusa l'esecuzione delle armature di sostegno qualora la demolizione vada ad interessare i vincoli delle strutture. - PER PORZIONI DI CUBATURA MAGGIORE DI 0,5 MC Demolizione cordolo spalla nord sezione 0.6x0.3 m)	13,00	0,600	0,300	2,34		
	SOMMANO m³				2,34	197,30	461,68
2 D.001.065	SCARIFICA E/O DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONE SU IMPALCATI DI OPERE D'ARTE Su impalcato di opere d'arte, da eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta, compreso e compensato nel prezzo: - la rifilatura del perimetro ed una adeguata pulizia con aria compressa delle superfici cementizie scoperte; - carico su qualsiasi mezzo del materiale fresato che resta di proprietà dell'Impresa; - trasporto entro i 5 km dal perimetro del lotto e scarico del materiale riutilizzabile a deposito autorizzato allo stoccaggio o ad impianto; - trasporto entro i 5 km dal perimetro del lotto e conferimento a discarica del materiale non utilizzabile. Sono compresi e compensati gli oneri per la gestione del materiale fresato, le indennità di deposito e/o conferimento a discarica e l'onere della scarifica manuale per la presenza di eventuali chiusini. Lavoro eseguito a mano con l'ausilio di martello demolitore, su singole zone e piccole quantità. Per ogni metro quadrato e per centimetro di spessore. Spalla Nord	13,00	0,400	18,000	93,60		
	SOMMANO mq x cm				93,60	0,65	60,84
3 G.001.001.00 2.a	SMONTAGGIO DI BARRIERA NON INCIDENTATA BARRIERA NON RIUTILIZZABILE Per sostituzione ed adeguamento alle nuove normative. Nello smontaggio della barriera, comunque costituita, è compreso ogni onere e magistero occorrente, compreso inoltre l'onere del carico, trasporto a rifiuto del materiale non utilizzabile o il trasporto fino al magazzino/deposito ANAS del materiale utilizzabile che resta di proprietà dell'Amministrazione. BARRIERA NON RIUTILIZZABILE - SPARTITRAFFICO / BORDO PONTE	13,00			13,00		
	SOMMANO ml				13,00	5,93	77,09
4 B.009.020.00 2	SISTEMAZIONE FERRI DI ARMATURA PASSIVAZIONE DEI FERRI DI ARMATURA Eseguita mediante applicazione di malta cementizia monocomponente penetrabile a base di leganti						

	idraulici, polveri silicee, inibitori di corrosione e dispersione di polimeri acrilici.							
		13,00	0,800		10,40			
	SOMMANO m <sup>2</sup>				10,40	3,54	36,82	
5 B.006.093	MANTO IMPERMEABILE CONTINUO COMPOSTO DA BITUME ELASTOMERIZZATO Con calcestruzzo con l'inclusione di un tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo o da fiocco. Realizzato, previa accurata pulizia della superficie da trattare, mediante spargimento con autocisterna termica provvista di autonomo impianto di riscaldamento e barra di spruzzatura automatica, di bitume modificato con elastomeri SBS-R (stirolobutadiene-stirolo-radiale) avente le seguenti caratteristiche: - indice di penetrazione superiore+3 viscosità a 80 C 1/s 671722 non inferiore 100 Pa.s Punto di rottura Fraas CNR 4374 oltre-20 C densità in ragione di 2.50 kg/mq; - immediata applicazione sulla zona trattata del tessuto non tessuto di poliestere di almeno 0.150 kg/mq; - ulteriore spargimento come sopra di bitume modificato con elastomeri SBR-R in ragione di 2.00 kg/mq. Compresa nel prezzo la sabbiatura finale ed ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.	13,00	0,800		10,40			
	SOMMANO m <sup>2</sup>				10,40	15,68	163,07	
6 B.013.030.b	SISTEMA DI ANCORAGGIO PER BARRE B450C E ANCORANTE Composto da resina chimica e barra ad aderenza migliorata di varia tipologia per la connessione strutturale su calcestruzzo giunto a completa maturazione, integro o fessurato, asciutto, umido o saturo d'acqua, tramite ferri di ripresa post-installati. Il sistema deve essere dotato di relativo certificato ETA (European Technical Assessment) secondo ETAG001 oppure EAD 330499-00-0601, DoP e marcato CE secondo la Valutazione Tecnica Europea per applicazioni strutturali in ambito sismico. Nel prezzo è compresa: - la realizzazione del foro con perforatore a rotapercussore e/o carotaggio con irruvidimento secondo quanto previsto nella relativa ETA, la pulizia del foro con aria compressa o pulizia automatica e comunque secondo quanto riportato nell'ETA; - la resina bicomponente in cartuccia priva di stirene, che deve possedere le t caratteristica di aderenza per tutti i diametri certificati nell'ETA e comunque non inferiori, per un cls C20/25 con temperatura del materiale base intorno 24-40 °C, a: • in calcestruzzo non fessurato t (rk, ucr) ≥ 11 MPa; • in calcestruzzo fessurato t (rk, cr) ≥ 8 MPa. La miscelazione della resina deve avvenire automaticamente all'interno del beccuccio miscelatore di erogazione della resina durante la sua estrusione. Non sono consentiti altri sistemi di miscelazione. Compresa la fornitura e posa in opera a regola d'arte secondo quanto riportato nel CSA, ad esclusione della barra B450C da pagarsi a parte con la relativa voce di elenco. Per ogni cm di profondità di inghisaggio. E diametro del foro maggiore di circa 4÷6 mm del diametro della barra e comunque secondo ETA.							
	Lato Valle							
	-Posizione A: staffa phi 12/20" (10 fori al ml per ancoraggio staffa di 15 cm)	10,00	13,00	15,000	1'950,00			
	-Posizione B: staffa phi 12/40" (10 fori al ml per ancoraggio staffa di 15 cm)	10,00	13,00	15,000	1'950,00			
	SOMMANO cm				3'900,00	0,26	1'014,00	
7 B.009.212	PRETRATTAMENTO SUPERFICI IN CLS PER CONTATTO FRA VECCHI E NUOVI GETTI Delle superfici in calcestruzzo di opere d'arte e/o manufatti diversi esistenti, destinate al contatto tra vecchi e nuovi getti, con particolare dispersione acquosa di resine acrilico-viniliche stese a pennello, rullo o spruzzo, in ragione di 0,2-0,3 litri per metro quadrato, così da garantire la migliore							

	adesione tra i getti vecchi e nuovi. Esclusi dal prezzo eventuali ponteggi, impalcature e/o attrezzature mobili necessarie per l'esecuzione del lavoro, mentre sono incluse le eventuali coperture semoventi installate a protezione del cantiere dagli eventi atmosferici, nonché ogni fornitura, attrezzatura complementare e magistero occorrenti. Per ogni metro quadrato di superficie trattata.		13,00	0,800		10,40		
	SOMMANO m²					10,40	5,79	60,22
8 TOS23/ 1_01.B04.00 7.006	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC4, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente ciclicamente bagnato e asciutto classe di resistenza caratteristica C35/45 - consistenza S4 Nuovo cordolo		13,00	0,800	0,300	3,12		
	SOMMANO m³					3,12	199,08	621,13
9 TOS23/ 1_01.B02.00 2.002	Casseforme di legno, per opere in elevazione travi, pilastri, solette, setti e muri	2,00	13,00	0,300		7,80		
	SOMMANO m²					7,80	35,73	278,69
10 B.005.030	ACCIAIO IN BARRE TONDE B450C BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA Acciaio classe B450C controllato in stabilimento, di qualsiasi diametro per lavori in cemento armato, dato in opera compreso l'onere delle piegature, il filo per le legature, le eventuali saldature per giunzioni, distanziatori, lo sfilido, ecc. Compresa la fornitura e la posa in opera. Lato valle Posizione A (5 staffe phi 12 al metro, di lunghezza 1.50 m) (peso al metro phi 12 0.887 Kg/m) Lato Valle Posizione B (5 staffe phi 12 al metro, di lunghezza 1.00 m) (per al metro phi 12 0.887 kg/m) Lato Valle Posizione C - D ( 4+4 phi 12 longitudinali) (peso al metro phi 12 0.887 kg/m)	5,00 5,00 8,00	13,00 13,00 13,00	1,500 1,000 0,887	0,887 0,887 0,887	86,48 57,66 92,25		
	SOMMANO kg					236,39	1,86	439,69
11 G.002.004.d	BARRIERE DI SICUREZZA - CLASSE H3 - BORDO PONTE NASTRO E PALETTI Fornitura e posa in opera di barriere stradali di sicurezza - marcate CE secondo il DM n° 233 del 28/06/2011 complete di rapporto di prova e manuale di installazione - rette o curve, per bordo ponte, da installare su manufatto (ponte o muro di sostegno), aventi caratteristiche prestazionali minime corrispondenti a quelle della classe (livello di contenimento) H3, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), a nastro e paletti in acciaio o di altri materiali previsti nel CSA, con le seguenti richieste di equivalenza: - appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento) H3; - prova effettuata con vuoto a tergo simulante il bordo ponte; - altezza massima nastro minore o uguale a 95 cm e spazio libero maggiore o uguale a 30 cm in altezza e largo almeno 20 cm sopra di essa (o H.I.C.15 minore o uguale a 400); - simmetria strutturale del dispositivo rispetto alla direzione di marcia; - larghezza massima del dispositivo minore o uguale a 52 cm. Gli elementi delle barriere devono essere costituiti dai materiali indicati nei Rapporti di prova; in caso di uso di acciai, essi dovranno essere zincati a caldo con una quantità di zinco secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 1461 per ciascuna faccia. Qualora il dispositivo contenga barre o trefoli, queste dovranno essere protette con profilati in acciaio zincato, già verificati in sede di prova. Gli elementi dei dispositivi dovranno essere identificabili permanentemente con il nome del produttore, la/le classi d'appartenenza, secondo il DM 233/2011. Compreso: ogni accessorio, pezzo speciale, i dispositivi							
	rifrangenti, l'incidenza per gli elementi terminali semplici indicati nei rapporti di prova e per i collegamenti con barriere di classe o tipologia diverse, la posa in opera, il caricamento, nel database del Ministero, delle barriere marcate CE previsto nel DM233/2011 nonché qualsiasi altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.		13,00			13,00		
	SOMMANO ml					13,00	311,04	4'043,52

Per le sole lavorazioni supplementari citate, si prevede una durata pari a 15 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 agli apprestamenti relativi alla sicurezza sul luogo di lavoro in riferimento al rischio di caduta dall'alto, i quali ammontano a **1 212.58 €**. Di seguito si riportail calcolo.





25 / 25 TOS23/ 1_17.N05.00 3.033	Ponteggi e castelli di tiro. Montaggio ponteggio metallico in tubi e giunti per facciate semplici, esclusa illuminazione notturna ed idonea segnaletica, incluso nolo per il primo mese. SpCat 1 - COSTI DELLA SICUREZZA (indiretti) Ponteggio lato spalla nord lato valle (Area triangolare data dal dislivello) *(par.ug.=1/2)	0,50	13,00	7,000	45,50		
	SOMMANO...	m²			45,50	18,83	856,77
26 / 26 TOS23/ 1_17.N05.00 3.034	Ponteggi e castelli di tiro. Smontaggio ponteggio metallico in tubi e giunti per facciate semplici, esclusa illuminazione notturna ed idonea segnaletica. SpCat 1 - COSTI DELLA SICUREZZA (indiretti) Vedi voce n° 25 [m² 45.50]				45,50		
	SOMMANO...	m²			45,50	7,82	355,81

#### Costi suddivisione cantiere in 4 fasi

La modifica dello schema di cantiere e la suddivisione in 4 fasi al posto delle 2 previste dal progetto produce un aumento di costi dovuti alla movimentazione delle barriere new jersey utilizzate per la realizzazione del cantiere stradale all'interno dell'area di cantiere per più di una volta. Il costo dovuto alla movimentazione dei new jersey all'interno dell'area di cantiere ammonta a **8 579.33 €**.

Movimentazione new jersey (SpCat 3)							
14 TOS23/ 1_AT.N02.0 14.021	Autocarri, motocarri e trattori (MTT=Massa totale a terra, Pu Portata utile) Autocarro ribaltabile con MTT oltre 26000 Kg e pu da 17000 Kg a 22000 kg, 3 assi - 1 mese (nolo a caldo) Autocarro (32h)		32,00			32,00	
	SOMMANO ora					32,00	2'817,92
15 TOS23/ 1_AT.N01.0 01.017	Macchine per movimento terra e accessori Midì escavatori a cingoli con massa in assetto operativo fino a 7000 kg - 1 giorno Escavatore da 85 quintali (32h)	1,20	32,00			38,40	
	SOMMANO ora					38,40	1'196,93
16 TOS23/ 1_RU.MI0.0 01.004	Operaio edile Comune 2 operai 32 h	2,00	32,00			64,00	
	SOMMANO ora					64,00	2'076,16
17 TOS23/ 1_RU.MI0.0 01.002	Operaio edile Specializzato 2 operai 32 h	2,00	32,00			64,00	
	SOMMANO ora					64,00	2'488,32

#### Incremento spessore malta

Il costo dovuto alla modifica della superficie di idrodemolizione e successivo ripristino ammonta a **4 308.28 €**.

Incremento spessore malta (SpCat 7)							
20 A.003.025.00 2.b	IDRODEMOLIZIONE IDRODEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE CORTICALE DI CONGLOMERATO ALL'INTRADOSO 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 idrodemolitori 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 sabbiatura 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 ed 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 Idro demolizione zone maggiormente ammalorate 2 cm aggiuntivi Pila 3 Pila 6 Pila 3 Pila 6	2,00 2,00 -2,00 -2,00	6,00 6,50 5,00 5,50	2,000 2,000 2,000 2,000	5,000 5,000 4,000 4,000	120,00 130,00 -80,00 -88,00	
	Sommano positivi mq x cm					250,00	
	Sommano negativi mq x cm					-168,00	
	SOMMANO mq x cm					82,00	11,78
							965,96



20 B.009.400.00 1.02.b	<p>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 pultruse. 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 idrosabbatura, 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 ammalorato e i ponteggi. FIBRE DI CARBONIO IN LAMINE MODULO ELASTICO <math>\geq 200</math> 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 l'uso 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 stucco 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 <math>\geq 200</math> GPa (UNI EN 13706-1-2-3); - Resistenza caratteristica nominale a trazione <math>F_{tk} \geq 1800</math> MPa (UNI EN 13706-1-2-3); - Deformazione ultima media a trazione (UNI EN 13706-1-2-3): 1,0% + 1,7%. - SEZIONE RESISTENTE <math>\geq 140</math> MMQ</p> <p>Provini effettuati Campata 7 - 3 fasce da 150 mm per 3 travi lunghezza 1 metro *(par.ug.=4,5*3*1)</p>						13,50		
	<p>Provini effettuati Campata 4 - 1 fascia da 150 mm + 1 fascia da 50 mm per 3 travi lunghezza 1 metro *(par.ug.=2*3*1)</p> <p>SOMMANO ml</p>						6,00		
							19,50	276,20	5'385,90

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

<b>Intervento</b>	<b>Importo lavori</b>	<b>sicurezza</b>	<b>Manodopera</b>	<b>Importo soggetto a ribasso</b>	<b>Importo ribassato</b>	<b>Totale</b>
Rifacimento cordolo spalla nord	7'256.75 €	1'212.58 €	1'224.96 €	6'031.79 €	4'763.85 €	7'201.39 €
Suddivisione cantiere 4 fasi	0.00 €	8'579.33 €	975.00 €	8'579.33 €	8'579.33 €	8'579.33 €
Incremento intervento fibre frp	5'325.95 €	0.00 €	536.86 €	4'789.09 €	3'782.38 €	4'319.24 €
Incremento spessore malta	4'308.28 €	0.00 €	1'747.81 €	2'560.47 €	2'022.23 €	3'770.04 €
<b>Totali</b>	<b>16'890.98 €</b>	<b>9'791.91 €</b>	<b>4'484.63 €</b>	<b>21'960.68 €</b>	<b>19'147.79 €</b>	<b>23'870.00 €</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			986'521.50 €
A.1	Importo dei lavori al netto del ribasso			833'694.69 €
A.1.1	<i>di cui manodopera</i>		259'501.82 €	
A.2	Oneri sicurezza			161'188.24 €
<b>Totale A.1 + A.2</b>				<b>994'882.94 €</b>

<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>		117'746.01 €	
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)			2'134.59 €
B.4.1	<i>di cui per accettazione materiali</i>		2'134.59 €	
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 A.0+A.2	2%		22'954.19 €
B.12	IVA su A	22%		218'874.25 €
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			8'639.86 €
<b>Totale</b>				<b>455'117.07 €</b>

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



Per chiarezza, di seguito si riporta il quadro economico comparativo tra Variante 1 e Variante 2.

A Lavori			Importi		Variazioni	
			Variant 1	Variant 2	in più	in meno
A.0	Importo dei lavori		969'630.52 €	986'521.50 €	16'890.98 €	
A.1	Importo dei lavori al netto del ribasso		819'616.61 €	833'694.69 €	14'078.09 €	
A.1.1	di cui manodopera				3'509.63 €	
A.2	Oneri sicurezza		151'396.33 €	161'188.24 €	9'791.91 €	
<b>Totale A.1 + A.2</b>			<b>971'012.94 €</b>	<b>994'882.94 €</b>	<b>23'870.00 €</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	di cui progettazione definitiva, esecutiva, CSP					
B.2.2	di cui verifica progettazione					
B.2.3	di cui altro					
B.4	Analisi di laboratorio (compreso IVA)		0.00 €	2'134.59 €	2'134.59 €	
B.4.1	di cui per accettazione materiali					
B.4.2	di cui per terre e rocce da scavo					
B.5	Rilievi e indagini (compreso IVA)		56'594.54 €	56'594.54 €	0.00 €	
B.5.1	di cui per indagini strutturali					
B.5.2	di cui per indagini geognostiche					
B.5.3	di cui per pulizia vegetazione					
B.6	Interferenze con i pubblici servizi (compreso IVA)					
B.6.1	di cui per sottoservizi					
B.6.2	di cui per trasporto pubblico locale					
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	di cui per gara su A					
B.9.2	di cui per gara su B.2.1					
B.9.3	di cui per gara su B.2.2					
B.9.4	di cui per gara su B.2.3					
B.9.5	di cui per gara su B.5.1					
B.9.6	di cui per gara su B.5.2					
B.9.7	di cui per gara su B.5.3					
B.10	Oneri istanze, istruttorie, bolli, etc.		50.00 €	50.00 €	0.00 €	
B.10.1	di cui per deposito Settore Sismica Arezzo					
B.11	Incentivi tecnici ex art. 113, co. 2, D.Lgs. 50/2016 su A.0+A.2	2%	22'420.54 €	22'954.19 €	533.65 €	
B.12	IVA su A	22%	213'622.85 €	218'874.25 €	5'251.40 €	
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		40'429.50 €	8'639.86 €		-31'789.64 €
<b>Totale</b>			<b>478'987.07 €</b>	<b>455'117.07 €</b>		<b>-23'870.00 €</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)

# 6 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

- Complicazioni nell'eseguire in parallelo una serie di lavorazioni, quali le attività da eseguirsi con il by-bridge all'intradosso dell'impalcato, gli interventi all'estradosso dell'impalcato in prossimità della soletta e l'intervento di rifacimento cordolo;
- Tempi necessari all'esecuzione delle nuove lavorazioni impreviste descritte nei precedenti paragrafi;
- Suddivisione dell'area di cantiere all'estradosso del viadotto in 4 fasi, riducendo l'area di lavoro e limitando le lavorazioni in parallelo per motivi di sicurezza e per le interferenze tra le varie lavorazioni;

Si stima un aumento dei tempi previsti per l'esecuzione delle lavorazioni, a causa delle motivazioni sopra descritte, di 110 giorni naturali e consecutivi, portando la data di ultimazione delle lavorazioni viene fissata al 30/05/2025, portando il numero di giorni naturali e consecutivi di durata del contratto a 385 (trecento ottantacinque).

## 7 Atti della perizia

---

Costituiscono la perizia suppletiva e di variante i seguenti elaborati:

V02		Lavori di manutenzione straordinaria per la messa in sicurezza del ponte per l'attraversamento del fiume Arno Comune di Capolona	
n. doc.	ELABORATO	Descrizione	SCALA
01	EL 00.V02	Elenco elaborati	-
02	R01.V02	Relazione Tecnica - Variante	-
03	C01.V02	Computo metrico estimativo -Variante	-
04	C02.V02	Computo metrico oneri per la sicurezza - Variante	-
05	C03.V02	Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera	-
06	C04.V02	Nuovi prezzi	-
07	C05.V02	Quadro Economico	-
08	C07.V02	Quadro comparativo	-
09	C08.V02	Quadro comparativo oneri per la sicurezza - Variante	-
10	C09.V02	Quadro comparativo Quadro Economico	-
11	C10.V02	Schema Atto di sottomissione	-
12	TAV11.V02	Layout di cantiere	-
13	TAV13.V02	Dettagli costruttivi Nuovo cordolo e barriera – spalla nord lato valle	1:100, 1:50, 1:25