



CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

Dipartimento II – Lavori Pubblici

Palazzo Medici Riccardi – via Cavour n.1, 50129 Firenze

Tel 055/2760792 – pec: cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it

- Oggetto:** S.P. 89 DEL BOMBONE - LAVORI DI COMPLETAMENTO CIRCONVALLAZIONE DI RIGNANO SULL'ARNO - LOTTO 2 - CIG: 72672547B6 CUP: B27H13002670003
- Lavori:** Realizzazione di tracciato stradale con le relative opere accessorie (opere sul versante, regimazione idraulica delle acque, barriere di sicurezza etc...) e le necessarie opere strutturali (opere in c.a., berlinesi con micropali e tiranti)
- Impresa:** ROSI LEOPOLDO Spa
sede legale in via G. Giusti n. 67, Pescia (PT)
Tel.: 0574-679394,
Email: info@rosileopoldo.it, Pec: rosileopoldospa@leglamail.it
P.IVA e C.F.: 00820700474
- DD.LL.:** *Direttore dei lavori:* Ing. Paolo Barsotti - STUDIO INGEO Ingegneri e geologi associati.
Via Acquacalda, 840/A - 55100 – Lucca (LU)
Tel.: 0583-48682
Email: paolo.barsotti@ingeo.it
P.IVA n. 01582240469
- CSLE:** Ing. Paolo Alessandro Viagi - FLORENTECNICA SRL Società di ingegneria
Via della Rondinella, 66/18 - 50135 – Firenze (FI)
Tel.: 055-674298
Email: paoloviagi@florentecnica.it
P.IVA n. 02292510480
- Contratto:** in data 13/07/2019, repertorio n. 21860

<i>Importo lavori (soggetto a ribasso)</i>	€ 3.248.505,63
<i>Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)</i>	€ 93.571,06
<i>Ribasso percentuale (29,05%) a detrarre</i>	-€ 943.690,89
<i>Importo del contratto al netto dell'IVA</i>	€ 2.398.385,80

PERIZIA SUPPLETIVA E DI VARIANTE N. 1

Ai sensi dell'art. 106, comma 1, lettera c, del D. Lgs. 50/2016

Premesso che:

- con Determina dirigenziale n. 1698 del 03/11/2017 e successivo atto n. 2396 del 09/11/2017 è stato approvato il Progetto esecutivo in oggetto, avente il seguente quadro economico:

Città Metropolitana di Firenze			
<i>Lavori di completamento della circonvallazione di Rignano sull’Arno – Lotto n. 2</i>			
<u>Quadro economico</u>			
a) Lavori a misura, a corpo e in economia			
1	IMPORTO DEI LAVORI a corpo assoggettabili a ribasso d'asta		€ 3.248.505,63
2	PER ONERI SICUREZZA (non soggetti a ribasso)		€ 93.571,06
	Totale lavori		€ 3 342.076,69
b) Somme a disposizione della stazione appaltante			
b.1)	Lavori previsti ed esclusi dall’appalto (opere di mitigazione_rivestimenti per I e II lotto)		€ -
b.2)	Rilievi, accertamenti e indagini		€ 1.300,00
b.3)	Allacciamenti ai pubblici servizi		€ -
b.4)	Imprevisti		€ 25.660,84
b.5)	Acquisizione aree e/o immobili		€ 75.000,00
b.6)	Accantonamento di cui all’articolo 113 c. 2 del D.Lgs. 50/2016 e s. m. i.		€ 66.841,53
b.7)	Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti		
	<i>Affidamento progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva allo Studio INGEO Ingegneri e Geologi Associati (det. 817/2013)</i>	€ 57 653,52	
	<i>Integrazione affidamento progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva allo studio INGEO ingegneri e Geologi Associati (det.902/2017)</i>	€ 19 887,79	
	<i>Progettazione ed attività preliminari, coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, conferenze di servizi (al netto di oneri previdenziali) - già inserite nel Capitolo 15159 - Intervento 201 - Impegno 372SUB144/09 - Esercizio 1994</i>	€ 58 130,00	
	<i>Direzione dei lavori , assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti (al netto di di oneri previdenziali)</i>	€ 76 667,11	
	<i>Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione (al netto di oneri previdenziali)</i>	€ 52 136,49	€ 264.474,91
b.8)	Spese per attività di consulenza e di supporto		€ 5.000,00
b.9)	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ -
b.10)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 1.000,00
b.11)	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d’appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		
	<i>Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal Capitolato Speciale di Appalto</i>	€ 20 000,00	
	<i>Collaudo Tecnico Amministrativo</i>	€ 10 500,00	
	<i>Collaudo statico ed altri collaudi specialistici</i>	€ 15 300,00	€ 45800,00
b.12)	<i>Spese per conferimento alle discariche autorizzate dei materiali di risulta provenienti dal cantiere (vedi cap.4 Rel. B.5)</i>	€ 51 943,37	€ 51943,37
b.13)	I.V.A ed eventuali altre imposte		
	<i>I. V. A. sui lavori e sugli oneri per la sicurezza nella misura del 10% su a</i>	€ 334 207,67	
	<i>I. V. A. su rilievi, accertamenti e indagini - voce b.2) - 22%</i>	€ 286,00	

I. V. A. su imprevisti - voce b.4) - 22%	€ 5 645,38	
Oneri previdenziali sulle spese tecniche - voce b.7) - nella misura del 4%	€ 10 579,00	
I. V. A. su spese tecniche - voce b.7) e oneri previdenziali nella misura del 22%	€ 60 511,86	
I. V. A. su attività di consulenza e di supporto - Voce b.8) - nella misura del 22%	€ 1 100,00	
I. V. A. su spese per pubblicità - voce b.10) - nella misura del 22%	€ 220,00	
I. V. A. su spese per accertamenti [...] - voce b.11) - nella misura del 22%	€ 10 076,00	
I.V.A. su spese per conferimento a discarica - voce b.12) - nella misura del 22%	€ 11 427,54	€ 434053,45
Totale b) Somme a disposizione della stazione appaltante		€ 971 074,10
TOTALE GENERALE		€ 4 313 150,79

- con Determina dirigenziale n. 995 del 20/05/2019 l'aggiudicazione del servizio di DD.LL. e CSLE al RTP costituito da Studio Ingeo Ingegneri e geologi associati (mandante), Florentecnica Srl Società d'ingegneria e Ing. Elena Barba è divenuta efficace;
- con Determina dirigenziale n. 2284 del 21/12/2018 i lavori in oggetto sono stati aggiudicati in via definitiva all'impresa ROSI LEOPOLDO Spa con sede legale in Pescia (PT), via G. Giusti n. 67, C.F. e P. IVA 00820700474 che ha offerto un ribasso del 29,05%, pertanto per un importo complessivo di € 2.398.385,80 di cui € 93.571,06 per oneri per la sicurezza; come riportato nel seguente prospetto:

Importo lavori (soggetto a ribasso)	€ 3.248.505,63
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 93.571,06
Ribasso percentuale (29,05%) a detrarre	-€ 943.690,89
Importo del contratto al netto dell'IVA	€ 2.398.385,80

- in data 13/7/2019 l'impresa ha sottoscritto il contratto d'appalto con Rep. n. 21860 della Città Metropolitana di Firenze;
- a seguito del sopralluogo effettuato congiuntamente con l'impresa e con il RUP Ing. Carlo Ferrante in data 30 luglio 2019 i lavori sono stati consegnati ai sensi dell'Art. 19 comma 2 del Capitolato Speciale d'Appalto in data 26/08/2019, e risultavano da ultimarsi entro il termine originario del 15/07/2021;
- i lavori sono stati sospesi dal giorno 18/03/2020 al giorno 20/04/2020 come dai relativi verbali di sospensione n.1 e di ripresa n.1, al fine di garantire il rispetto delle condizioni imposte dal DPCM 9/3/2020 (*Misure urgenti di contenimento del contagio da COVID-19 sull'intero territorio nazionale*) e dal DPCM 11/3/2021 (*Ulteriori misure di contenimento del contagio da COVID-19 sull'intero territorio nazionale*) e quindi garantire la tutela della salute del personale impiegato in cantiere;

* * *

Premesso quanto sopra, a seguito delle operazioni di sfalcio della vegetazione infestante presente lungo l'intero tracciato del lotto 2 e del lotto 1, nonché sui versanti circostanti quest'ultimo, delle operazioni di scavo volte a portare alla luce le palificate di

grosso diametro presenti, in posizione interrata, sul lato di valle della sede stradale, delle ulteriori operazioni preliminari svolte, nonché a seguito delle ulteriori valutazioni tecniche ed economiche rese necessarie e più chiare durante l’esecuzione stessa dei lavori, è emersa la necessità di apportare alcune modifiche rispetto al progetto esecutivo originario, non prevedibili in sede di progettazione e che tuttavia non alterano la natura generale del contratto.

Tali modifiche vengono descritte di seguito per ciascun corpo d’opera interessato.

Corpo d’opera OM1 – Opera di monte n.1 (prog. 34,00 - 142,60)

Relativamente a tale opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche, in parte eseguite anche in base alle indicazioni della dd.ll. con mail del 10.10.2019:

- maggior entità della demolizione dei pali di grosso diametro dovuta al riscontro del disallineamento planimetrico di questi ultimi che ha comportato la loro parziale demolizione al fine di contenere l’ingombro del rivestimento in modo da garantire un raccordo più armonico di quest’ultimo con il muro in c.a. presente dalla prog. 142,60 alla prog. 220,00 ed allo stesso tempo contenere le problematiche connesse alle strutture di supporto del rivestimento in Corten previsto dal progetto;
- riduzione della quantità complessiva dell’acciaio da c.a. così determinata:
 - inserimento di un solo foglio di rete come armatura del rivestimento anziché due in ragione del limitato spessore dello stesso;
 - armatura longitudinale del cordolo di collegamento costituita da n. 14 ferri, come da elaborati grafici del progetto ma minori dei 16 erroneamente indicati nel CME;
 - riduzione del n. di ferri di ancoraggio del paramento di rivestimento ai pali stabilito in n. di 6 per palo della lunghezza ognuno di 60 cm;
 - realizzazione di alcuni ulteriori ferri di ancoraggio in sommità ai pali nei quali i ferri di armatura sono risultati poco sporgenti rispetto al getto e quindi tali da non garantire un adeguato ancoraggio nel cordolo di collegamento da realizzare;
- riduzione della quantità complessiva degli ancoraggi alla luce di quanto detto sopra per l’acciaio da c.a.;

Corpo d’opera OM2 – Opera di monte n.2 (prog. 330,00 – 485,00)

Relativamente a tale opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche:

- riduzione dello sviluppo dell’opera dovuto all’avvenuto riscontro, a seguito della pulizia effettuata sul versante e delle operazioni di tracciamento della berlinese, di una sensibile variazione della morfologia del versante nella zona iniziale in corrispondenza della quale si è pertanto ritenuto inutile realizzare l’opera. Lo sviluppo di tale opera passa pertanto da 152 a 147 metri determinando la riduzione del calcestruzzo, dell’acciaio da c.a., la lunghezza dei profilati metallici nonché la riduzione del n° dei micropali da 254 a 246 e dei tiranti da 64 a 62;
- maggior entità della perforazione dei micropali. A seguito della pulizia del versante e del riscontro della presenza di materiale lapideo molto frammentato e disposto a franapoggio si è ritenuto non opportuno sbancare il versante fino alla quota della gradonatura prevista in posizione antistante alla berlinese, circostanza che avrebbe consentito di effettuare perforazioni di 8 metri, ma bensì

di realizzare le stesse dalla quota di sommità della berlinese stessa con perforazioni di 10 metri e quindi, solo dopo aver messo in sicurezza il versante, realizzare lo sbancamento per ottenere la gradonatura antistante la berlinese stessa;

- esecuzione di alcune delle perforazioni mediante rivestimento con calza in geotessuto. Durante il getto di alcuni dei micropali si è riscontrato un eccessivo consumo di cls rispetto al volume del foro e ciò ha indotto a ritenere che potessero essere presenti delle cavità all’interno degli ammassi rocciosi. Al fine pertanto di limitare la dispersione del calcestruzzo non controllata durante l’iniezione ed evitare altresì che quest’ultimo, attraverso tali cavità, potesse in qualche modo raggiungere anche il corso d’acqua presente a valle della sede stradale determinando un possibile inquinamento delle acque, si è ritenuto opportuno prevedere tale accorgimento. L’utilizzo di tale dispositivo, non previsto dal progetto, sarà valutato secondo quanto indicato nel verbale di concordamento nuovi prezzi n.1 redatto in data 21.11.2019 e già trasmesso alla S.A.;
- Consequente riduzione di 5 metri dello sviluppo della palificata doppia in legname prevista a rivestimento del cordolo;
- Mancata zincatura delle travi di contrasto dei tiranti offerta dall’impresa (M19). Si è infatti ritenuta non strettamente necessaria procedere con la zincatura delle travi in considerazione del posizionamento interrato, del basso grado di deterioramento dello stesso e della posizione dell’opera che risulta distante dalla sede stradale. Si è invece mantenuta la zincatura dei calastrelli e delle piastre dei tiranti che rappresentano un punto più delicato.

Corpo d’opera OM3 – Opera di monte n.3 (prog. 335,00 – 488,70)

Relativamente a tale opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche:

- Realizzazione della parte terminale del cordolo tra le sezioni 19 e 20 inclinata verso il basso. Si è optato per tale soluzione per ridurre, in parte, il notevole dislivello presente tra la sommità dei pali di grosso diametro e quindi del relativo cordolo di collegamento ed il piano carrabile sottostante, circostanza che ha comportato peraltro la necessità di realizzare un’opera di raccordo del terrapieno a tergo dei pali con il p.c. a lato della sede stradale (vedi parag. “Opere accessorie”). Tale scelta comporta una maggiore scapitozzatura dei primi 4 pali;
- Incremento dello sviluppo del cordolo di collegamento dei pali di grosso diametro da 152,5 a 163 metri riscontrato a seguito del rilievo effettuato in loco;
- Incremento della larghezza e dell’altezza del su detto cordolo di collegamento rispettivamente da 1,3 a 1,4 metri e da 0,6 a 0,7 metri a causa del disallineamento sia planimetrico che altimetrico dei pali di grosso Ø esistenti;
- Armatatura del getto di rivestimento dei pali di grosso Ø con un solo foglio di rete, anziché con due, in ragione della presenza dei ferri di ancoraggio che ne garantiscono comunque la corretta stabilità nonché della presenza del muro OM5 al piede che costituisce ulteriore contrasto verso lo stesso;
- Incremento dello sviluppo e dello spessore del getto di rivestimento dei pali di grosso diametro rispettivamente da 152,5 a 159 metri e da 0,5 a 0,6 metri riscontrato a seguito delle verifiche effettuate in loco;

- Riduzione del numero di ancoraggi del getto di rivestimento in quanto si è ritenuto eccessivo il numero di ancoraggi inizialmente previsto;

Corpo d’opera OM5 – Opera di monte n.5 (prog. 327,40 – 488,70)

Relativamente a tale opera sono emerse delle problematiche in merito al posizionamento dell’elevazione dell’opera OM5 a seguito della realizzazione del paramento di rivestimento dei pali di grosso diametro (OM3); le forti irregolarità di allineamento di questi ultimi hanno determinato l’impossibilità di rispettare rigorosamente, in tutti i punti, le sezioni di progetto.

Tali problematiche di allineamento sono state verificate dalla D.L. sulla base del rilievo di dettaglio richiesto ed inviato dall’impresa. Per risolvere tale problematica si è reso necessario ridurre, in alcuni tratti, la larghezza dello spazio a tergo dell’opera OM5 dove era previsto il riempimento in terra ed il drenaggio.

Nello specifico, il paramento a vista dell’elevazione dell’opera OM5 è stato mantenuto ad 80 cm di distanza dal limite della banchina stradale nel tratto tra la sezione 21 e la 26, prevedendo poi il progressivo incremento della distanza fino ad 1,45 metri in corrispondenza della sezione 28 e da qui fino al termine dell’opera. Tale soluzione garantisce il corretto inserimento delle sezioni di progetto.

A seguito di ciò, in ragione delle distanze presenti tra l’elevazione del muro OM5 ed il getto di rivestimento dei pali di grosso Ø che in alcuni tratti sono esigue e rendono difficoltosa l’attività di cassetatura si è deciso:

- per il primo tratto dalla sez. 20 fino a metà tra le sez. 25 e 26 di gettare direttamente contro il rivestimento già realizzato ma non fino alla sommità del muro OM5 in modo da lasciare, a tergo dello stesso, una canaletta in grado di raccogliere le acque dei drenaggi e delle canne drenanti allontanandole verso gli attraversamenti previsti dal progetto;
- per il successivo tratto fino al termine dell’opera di mantenere la soluzione prevista dal progetto esecutivo con il riempimento a tergo del muro con materiale drenante e la posa di una tubazione microfessurata per l’allontanamento delle acque.

Sempre in ragione degli spazi a disposizione si è deciso di spostare il pozzetto presente tra le sezioni 24 e 25 di alcuni metri verso monte in prossimità della sezione 25. La tubazione di drenaggio a tergo del muro sarà pertanto collegata con tale pozzetto tramite un ultimo tratto di tubazione non fessurata annegata nel getto di calcestruzzo.

A seguito dell’effettivo riscontro dello sviluppo dell’opera si è reso necessario realizzare 235 micropali anziché 233.

Si fa inoltre presente che l’impresa ha effettuato un ordine errato dei tiranti relativamente alla lunghezza del bulbo di fondazione. La D.L., in accordo con il collaudatore, in sede di esecuzione delle prove di tesatura da eseguire su tutti i tiranti, verificherà la capacità portante effettiva degli stessi in relazione al carico di progetto. Le risultanze delle prove di tesatura verranno allegate alla relazione di fine lavori che verrà presentata al Genio Civile.

E’ stata inoltre commessa un’ulteriore imprecisione, in fase di ordine, sulla lunghezza complessiva dei tiranti dell’opera in oggetto (15 metri anziché 16 metri). La lunghezza effettivamente realizzata è stata riportata correttamente nel computo allegato alla presente perizia.

Corpo d’opera OV1 – Opera di valle n.1 (prog. 0,00 – 55,00)

Relativamente a tale opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche:

- maggior scapitozzatura dei pali di grosso diametro dovuta all’abbassamento del cordolo al fine di garantire il suo allineamento alla nuova pendenza del tracciato stradale;
- maggiori sviluppo e dimensioni del cordolo di collegamento dei pali. Ciò è dovuto al fatto che dopo aver scoperto i pali di grosso diametro interrati si è riscontrato uno sviluppo della palificata di 57,7 metri a fronte dei 55 metri di progetto mentre le maggiori dimensioni del cordolo, in alcuni tratti, si sono rese necessarie in virtù del disallineamento planimetrico e altimetrico dei pali stessi. Tali circostanze hanno pertanto comportato un incremento del calcestruzzo, del ferro da c.a. e delle casseformi;

Corpo d’opera OV2 – Opera di valle n.2 (prog. 55,00 – 142,60)

Relativamente a tale opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche:

- riduzione della profondità dei micropali a cavallo della sorgente di alimentazione dell’agriturismo Villa Pepi. Durante l’esecuzione dei lavori è stata individuata e tracciata la posizione del cunicolo sotterraneo che conduce alla sorgente di alimentazione dell’agriturismo che è risultato intersecare, in obliquo, l’opera di valle in oggetto pochi metri prima della sezione n.7 ad una profondità di circa 17 metri. Per evitare qualsiasi rischio di compromettere la funzionalità della sorgente, quali ad esempio possibili cedimenti della volta, peraltro già oggetto di cedimenti localizzati, a causa delle vibrazioni indotte dalle perforazioni dei micropali, previste dal progetto fino ad una profondità di 10 metri, si è ritenuto opportuno, sentito anche il parere del collaudatore Ing. F. Ciampoli, ridurre la profondità dei 17 micropali a cavallo di tale cunicolo da 10 ad 8 metri (vedi Verbale di sopralluogo del 09.01.2020);
- utilizzo del rivestimento in TNT per l’esecuzione dei micropali a cavallo della sorgente al fine di evitare, precauzionalmente, qualsiasi possibile contaminazione delle acque della stessa a causa di possibili infiltrazioni del calcestruzzo attraverso eventuali fessure del materiale lapideo perforato. Tale provvedimento ha interessato n. 21 micropali a cavallo del cunicolo stesso. L’utilizzo di tale dispositivo, non previsto dal progetto, sarà valutato secondo quanto indicato nel verbale di concordamento nuovi prezzi n.1 redatto in data 21.11.2019 e già trasmesso alla S.A.;
- Mancata realizzazione dell’ultimo tirante verso monte (nei pressi della sez.9) a causa della presenza di alcuni cipressi subito a valle del cordolo che non consentono la realizzazione dello stesso a causa della mancanza di spazio per l’inclinazione del castello della macchina perforatrice. Al fine di evitare l’abbattimento di tali alberature che avrebbe reso necessario la richiesta di apposito permesso da parte della sovrintendenza, si è preferito non realizzare l’ultimo tirante ritenendo trascurabile la mancata realizzazione di un singolo tirante in un tratto terminale di un’opera di notevole sviluppo lineare.
- Mancata realizzazione della miglioria M48 relativa all’abbassamento delle teste dei tiranti poiché si ritiene di poter posizionare le piastre di base della barriera di sicurezza in modo tale che non interessino la parte sagomata obliqua del cordolo dove sono previsti i tiranti;

Corpo d’opera OV3 – Opera di valle n.3 (prog. 320,00 – 410,00)

Il presente corpo d’opera è costituito, da progetto, da una nuova berlinese avente sviluppo di 65 metri e dal cordolo di collegamento della palificata di grosso diametro esistente di cui tuttavia, già nel progetto, si evidenziava come non fosse nota con certezza la posizione poiché non chiaramente riscontrabile né dagli elaborati del relativo progetto esecutivo né direttamente in cantiere, in quanto completamente interrata e sommersa dalla vegetazione. A seguito delle operazioni di scavo effettuate all’inizio delle lavorazioni si è invece riscontrato che tale palificata è stata realizzata, non lungo il ciglio di valle della sede stradale, come era logico attendersi, ma con uno sviluppo inclinato che a partire dalla sezione 24 termina pochi metri prima della sezione 22 all’incirca nella mezzeria del tracciato stradale. Tale circostanza è stata evidenziata anche alla S.A., nelle persone del RUP Ing. Carlo Ferrante e dell’Ing. Matteo Izzo, durante il sopralluogo congiunto del 03.02.2020 con i quali si è convenuto che non fosse più necessario realizzare il relativo cordolo di collegamento e che tale opera, essendo interrata, potesse comunque essere lasciata in essere. Alla luce di ciò, e come indicato nel verbale del sopralluogo di cui sopra, si sono pertanto rese necessarie le seguenti modifiche:

- Mancata realizzazione del cordolo di collegamento della palificata di grosso diametro esistente con relativa riduzione delle opere da c.a.;
- Incremento dello sviluppo della berlinese in progetto da 65 a 75 metri e suo leggero spostamento verso monte nel tratto compreso tra le progressive 325 e 400 anziché tra le progressive 320 e 385 come previsto in progetto con conseguente aumento delle armature da c.a.;
- Incremento della sezione trasversale del cordolo di testa di collegamento della berlinese. Tale modifica si è resa necessaria al fine di assorbire al meglio le imperfezioni planimetriche ed altimetriche di realizzazione dei micropali: si è disposta la realizzazione di un cordolo di dimensioni 0,40x0,40 m in sostituzione di quello di progetto di 0,30x0,30 m. Conseguentemente aumenta la lunghezza delle staffe di armatura;
- Incremento della perforazione dei micropali da 11 a 12 metri in considerazione delle difficoltà operative ad abbassare il piano di lavoro della macchina perforatrice;
- Consequente incremento dello sviluppo della palificata in legname di rivestimento del cordolo per una lunghezza di 10 metri;

Corpo d’opera: Opere stradali

Relativamente al tracciato stradale si sono verificate le seguenti circostanze:

- è stato riscontrato, al momento dell’esecuzione del rilievo topografico da parte dell’impresa, un dislivello di circa 30 cm tra il piano finito della sede stradale nella sezione finale del I° lotto e quello di progetto della sezione iniziale del II° lotto; dislivello non emerso in fase di progettazione e dovuto probabilmente alla non contestuale esecuzione del rilievo del I° e II° lotto. Si è pertanto deciso di risolvere tale problematica riducendo la quota del piano carrabile della sezione 0 dalla quota di 158,30 m a quella di 158,00 m s.l.m. e di recuperare tale maggior dislivello nel tratto compreso tra tale sezione 0 e la sezione 8 posta alla progressiva 120,00 in corrispondenza della quale l’asse stradale torna ad avere la quota prevista dal progetto. Tale soluzione ha comportato un incremento della

pendenza longitudinale del tracciato, in tale tratto, del 2,5‰, determinando una pendenza longitudinale complessiva del 9,925‰ comunque contenuta nel limite massimo del 10‰ previsto dal D.M. 5.11.2001 per le stradi locali tipo F nelle quali risulta classificata la viabilità in progetto.

Tale circostanza ha avuto ripercussioni sulle opere di valle OV1 ed OV2 il cui profilo longitudinale si è dovuto adeguare, abbassandosi, al nuovo profilo del tracciato stradale. Tale abbassamento è stato in parte contenuto diminuendo il dislivello tra la sommità dei cordoli di tali opere ed il piano carrabile.

Il dislivello previsto fra la sommità del cordolo delle su dette opere OV1 e OV2 e il piano viabile è stato ridotto a pochi centimetri per il contenimento delle acque e ciò, tra l’altro, permetterà la posa in opera di una più ampia tipologia commerciale di barriere di sicurezza omologate che richiedono dislivelli inferiori rispetto ai 15 cm inizialmente previsti.

- si è deciso di prolungare il cordonato esistente in corrispondenza del tratto iniziale del lotto 1 per circa 78 metri fino in posizione antistante all’ulteriore palificata realizzata anteriormente alla precedente (v.foto 1). Esso infatti chiudeva in modo repentino contro la palificata determinando una singolarità non opportuna per la sicurezza del tracciato. La soluzione prevista rende più lineare ed armonico il tracciato stradale tuttavia comporta la rimozione della zanella stradale. Le acque saranno pertanto convogliate dalla zanella presente al piede della palificata sporgente di cui sopra, in un pozzetto che sarà realizzato al termine della stessa e da questo tramite tubazione interrata all’interno del pozzetto presente al termine del cordonato esistente che verrà rialzato per poi proseguire nel sistema di smaltimento delle acque esistente. Lo spazio compreso tra il cordonato e la palificata sarà riempito con materiale arido di cava e successivamente con getto di magrone armato con rete elettrosaldato. Tale lavorazione sarà contabilizzata con apposito nuovo prezzo NP.07.



Foto 1: vista del tratto in cui sarà prolungato il cordolo esistente

- Getto di magrone a tergo del cordolo esistente presente al piede della palificata

all’inizio del lotto 1 al fine di evitare la nuova crescita di vegetazione che creerebbe problematiche di manutenzione ed intralcio del tracciato oltre a possibili problematiche alle opere di rivestimento;

- Realizzazione, sul lato di valle della sede stradale nel tratto compreso tra le sezioni 13 e 15, di area di slargo non pavimentata al margine della sede stradale da utilizzare come punto di accesso ai terreni di valle e per la sosta dei mezzi di manutenzione con contestuale ripristino del collegamento con lo stradello pedonale esistente intorno alla sez. 10 a servizio delle proprietà. Tale area sarà realizzata mediante allargamento del rilevato stradale alla luce dello spazio a disposizione con contestuale leggero spostamento della canaletta prevista a valle del rilevato stradale. Contestualmente sarà risagomata la scarpata prevedendo la relativa idrosemina e saranno sistemate le opere idrauliche connesse (canalette e tubazioni per tratti tombati) al fine di convogliare le acque verso l’impluvio presente a valle oltre lo stradello di cui sopra. Quest’ultimo, al fine di garantirne la fruibilità in sicurezza, effettuerà un tornante e raggiungerà la sede stradale in corrispondenza dell’area sopra citata. Tale complesso di opere sarà contabilizzato tramite apposito nuovo prezzo NP.09 inserito nel verbale di concordamento allegato alla presente perizia.
- Realizzazione di piazzola di sosta sul lato di valle della sede stradale lungo il tracciato del lotto 1. Tale scelta, oltre a rappresentare un evidente beneficio per la futura utenza del nuovo tracciato stradale, risponde a quanto auspicato dalla Soprintendenza per i beni ambientali e paesaggistici nel parere espresso in sede di Conferenza dei Servizi sul progetto definitivo del 23.05.2011 e successivamente trascritto nel verbale della stessa conferenza redatto dalla Provincia di Firenze ed avente prot. n. 0292677/2011 del 19.07.2011. Inizialmente era stato ipotizzato di realizzare tale piazzola tra le sez. 13 e 15 del lotto 2, ma essendo questo tratto in curva, si è reputato non adeguato in termini di sicurezza. Si è quindi optato per realizzare la piazzola nel tratto rettilineo del lotto I compreso tra il viadotto n.2 e la curva che si collega con il lotto II (indicativamente in corrispondenza della sez. D-D della TAV R.1 del progetto esecutivo). Tale piazzola avrà uno sviluppo complessivo di 65 metri di cui gli ultimi 20m saranno inclinati per raccordarsi con il ciglio stradale ed una larghezza 5 metri. Per la realizzazione della piazzola sarà necessario scoticare l’area interessata per realizzare quindi il rilevato ed il pacchetto stradale con le medesime caratteristiche di quello previsto dal progetto e successivamente modificato dall’impresa in sede di gara. Sarà inoltre necessario tombare il fossato esistente rivestito in cemento tramite posa in opera di apposita tubazione in pead con relativi pozzetti terminali ed intermedi provvedendo a realizzare sopra tale tubazione una zanella a doppio petto di separazione tra la strada e la piazzola stessa, in modo da garantire la continuità idraulica esistente. Tale lavorazione sarà contabilizzata con apposito nuovo prezzo NP.10;
- Sostituzione delle Barriere di sicurezza del lotto 1 per uno sviluppo complessivo di 640,5 metri. Tale lavorazione si è resa necessaria per i seguenti motivi che avrebbero determinato l’impossibilità di collaudare l’opera:
 - Mancanza delle certificazioni dei produttori e delle modalità di posa in opera;
 - Stato di dissesto del sistema di fissaggio della barriera H2 bordo rilevato lungo la curva che precede il lotto 2 probabilmente dovuto al cedimento delle banchine che ne ha determinato anche l’abbassamento e quindi il non rispetto dell’altezza prevista dalla normativa rispetto al piano carrabile. Quest’ultima circostanza è presente anche lungo altri tratti;

- Non conformità delle stesse rispetto alla normativa vigente, per il collegamento tra loro di tratti con doppio salto di categoria di protezione; Tali aspetti sono peraltro meglio descritti nell’apposita relazione del 02.09.2020 già trasmessa alla S.A. ed al collaudatore che hanno espresso parere favorevole in tal senso. Le nuove barriere, per congruenza con quanto offerto dall’impresa in sede di gara per il lotto 2, saranno realizzate in acciaio Corten e saranno contabilizzate con i prezzi offerti dall’impresa (M.04, M.05 e M.06).

I tratti interessati da tale sostituzione sono i seguenti:

- Tratto 1: barriera N2 bordo rilevato lato est tra viadotti 1 e 2, L=219 m;
- Tratto 2: barriera N2 bordo rilevato lato ovest tra viadotti 1 e 2, L=170 m;
- Tratto 3: barriera N2 bordo rilevato lato est dopo il viadotto 2, L=82 m;
- Tratto 4: barriera H2 bordo rilevato tripla onda, curva lato est prima del lotto 2, L= 140 m;
- Tratto 5: barriera H2 bordo ponte tripla onda, su cordolo prima del lotto 2, L= 55 m;

La posa in opera delle nuove barriere sarà preceduta dal ripristino delle banchine stradali mediante scavo di ammorzamento gradonato, posa in opera di misto cementato e rifilatura dei cigli. Per la contabilizzazione di quest’ultima lavorazione si prevede l’utilizzo di due nuovi prezzi, NP.11A e NP.11B. Il primo che prevede un ripristino più abbondante sarà utilizzato per il tratto 4 compreso tra il viadotto n.2 ed il lotto II, il secondo che prevede un ripristino meno profondo sarà utilizzato per i tratti 1 e 2 che sono in rettilineo ed in un tratto dove il p.c. a lato della sede stradale non presenta scarpate particolarmente acclivi.

- Riduzione dello sviluppo della barriera di sicurezza tra le sez. 14 e 17 lato monte della sede stradale. Tale riduzione è dovuta alla realizzazione del rilevato in T.A. e dell’ulteriore tratto di rampa in terra che collega il rilevato presente sul lato ovest con il piano carrabile della nuova Circonvallazione. Tale tratto terminerà con un elemento terminale a terra che sarà contabilizzato con il NP.14.
- Modifica dello sviluppo delle barriere di sicurezza tipo Snoline (M.01) offerte dall’impresa e variazione della loro collocazione. Tale tipologia di barriere avrà uno sviluppo complessivo di 170 metri dei quali 90 m saranno ubicati tra le sez. 10 e 15 del lotto II e gli altri 80 m saranno ubicati in corrispondenza della curva del lotto I che precede l’ingresso nel lotto II.

Corpo d’opera: Opere di regimazione idraulica

Relativamente a tale corpo d’opera si è resa necessaria la seguente modifica:

- Realizzazione dei pozzetti a tergo e al piede delle opere OM1, OM3, OM5 e dei muri esistenti in c.a. nel primo tratto del lotto 2 con elementi prefabbricati anziché gettati in opera. Tale richiesta dell’impresa è stata accolta in considerazione delle difficoltà di accesso e movimentazione a tergo delle su dette opere nonché per agevolare le tempistiche d’esecuzione. L’efficacia idraulica di tali opere resta peraltro la medesima senza recare alcun pregiudizio alle stesse. I pozzetti al piede dell’opera hanno dimensioni esterne di 80x80 cm e saranno costituiti dal fondo e da un elemento prolunga (per la loro contabilizzazione sarà utilizzata la voce I.002.080.b del Prezziario Anas) mentre quelli a tergo delle opere strutturali avranno dimensioni esterne 120x120 cm e saranno contabilizzati tramite la voce 04.F06.023.004 del Prezziario Reg. Toscana;
- Variazione del primo attraversamento (prog. 17). Tale attraversamento ricade in posizione antistante al muro in c.a. esistente e pertanto per collegare il discendente con il pozzetto al piede sarebbe stato necessario tagliare parte del

paramento del muro lasciando peraltro a vista tale tubazione generando pertanto un effetto estetico negativo ed introducendo una problematica in termini di sicurezza. Si è pertanto deciso di non realizzare tale tubazione discendente, né il pozzetto in testa a tergo del muro, e di inclinare il semitubo a tergo dello stesso verso il pozzetto ubicato alla prog. 41 invertendone la pendenza. Il pozzetto al piede del muro è stato invece realizzato, tramite apposita demolizione localizzata della fondazione del muro, con pozzetto prefabbricato uguale ai precedenti (dim.int 80x80cm) dal quale parte la tubazione Ø600mm;

- Realizzazione di doppio pozzetto sul lato di monte della sede stradale in corrispondenza degli attraversamenti stradali anziché di un solo pozzetto come previsto dal progetto. Su quello in corrispondenza della tubazione sarà inserito un chiusino carrabile in ghisa mentre su quello immediatamente a monte, adibito alla raccolta delle acque delle zanelle, è prevista la griglia in ghisa;
- Spostamento dell’attraversamento stradale previsto in corrispondenza della sez. 20 di circa 20 metri fino nei pressi della sez. 18 e sua realizzazione al posto dell’attraversamento previsto nei pressi della prog. 292. Ciò si è reso necessario al fine di evitare la realizzazione di un pozzetto troppo alto al termine delle opere OM3 ed OM5 che avrebbe determinato eccessive complicazioni. In tale pozzetto saranno convogliate le acque della piattaforma stradale tramite la zanella estesa al piede del rilevato in T.A. e quelle provenienti dal terrapieno a tergo delle su dette T.A. e dell’opera OM3 tramite ulteriore pozzetto e apposito semitubo;
- Mancata realizzazione del pozzetto a tergo del muro alla sezione 34 al fine di evitare di eseguire scavi impegnativi al piede del versante che avrebbero potuto generare fenomeni di instabilità del versante stesso. In ragione di ciò le acque raccolte dalla canaletta realizzata a tergo di tale muro saranno convogliate direttamente nel pozzetto previsto alla sezione 31. Contestuale realizzazione di n.2 caditoie in corrispondenza delle sez. 35 e 36 con relativa tubazione interrata per il convogliamento delle acque verso l’attraversamento previsto alla sez. 34;
- Realizzazione della quota parte delle migliori M32, M34 e M35 (drenaggio) offerte a tergo del muro esistente tra le sezioni 1 e 3 per 34 metri nel tratto adiacente a tergo dell’opera OM1 tra le sezioni 3 e 5. Tale spostamento si è reso necessario in ragione dell’impossibilità di scavare a tergo del muro esistente per motivi di sicurezza legati alla presenza del versante sovrastante con la relativa vegetazione che avrebbe subito uno scalzamento temporaneo al piede che avrebbe potuto determinarne alcuni franamenti localizzati. In tale tratto si prevede esclusivamente la regolarizzazione del terreno a tergo dell’opera di sostegno esistente. A tergo dell’opera OM1, per la quale si era già provveduto ad alcune operazioni di scavo per la realizzazione del cordolo di collegamento dei micropali e dove la vegetazione risulta più distante dalla zona di intervento, è invece possibile realizzare il drenaggio;
- Realizzazione di tutti gli attraversamenti stradali con tubazioni in pead SN 8 Kn/mq Øint 527 mm anziché in cls. Tale materiale, essendo fornito in barre, consente di limitare il numero di giunzioni e quindi i punti che, in caso di difetti, potrebbero determinare fuoriuscite dell’acqua. Tale lavorazione sarà contabilizzata come NP.12 con la voce I.001.025.2.g. del prezzario ANAS 2020;
- Rialzamento del pozzettone esistente a tergo del muro in c.a. tra le sez. 13 e 14 tramite regolarizzazione della sommità attuale con apposito getto di calcestruzzo e successiva posa in opera di due elementi prolunga prefabbricati di dim.

100x100 cm al fine di convogliarvi le acque tramite la canaletta realizzata in sommità al riempimento previsto a tergo del muro stesso. Tale pozzetto sarà inoltre coperto con grigliato pedonale zincato. Contestuale realizzazione di salto di fondo lungo l’attraversamento esistente sul lato di valle della sede stradale in corrispondenza della zona in cui sarà realizzata l’area per la sosta per le manutenzioni al fine di garantire un adeguato ricoprimento rispetto al piano carrabile. Tale lavorazione sarà contabilizzata con apposito nuovo prezzo NP.13;

- Mancata realizzazione delle solette di transizione offerte dall’impresa (miglioria M31) ritenute non necessarie in quanto tutti gli attraversamenti sono a sezione circolare ed il ricoprimento verrà realizzato con misto cementato;

Corpo d’opera: Opere sul versante

In cantiere è stato effettuato un sopralluogo per verificare in dettaglio il posizionamento delle reti di protezione previste a monte dell’opera OM1. Inoltre in occasione della preparazione della pista per la realizzazione dell’opera OM2, anche a seguito della pulizia del versante, è stata riscontrata la presenza di materiale lapideo molto frammentato e disposto a franapoggio; per tale motivo si è ritenuto non opportuno sbancare il versante fino alla quota della gradonatura prevista in posizione antistante alla berlinese e procedere alla perforazione dalla quota di sommità dei micropali. In questo tratto, nella zona di versante sovrastante l’opera nel tratto compreso tra le sezioni 25 e 28 si rende necessaria la posa in opera di reti di protezione del versante per evitare che possibili rilasci possano interessare in futuro il versante e la sede stradale a valle. Per questo motivo si propone con la presente perizia l’incremento dei rivestimenti in rete previsti, in aggiunta ai 400 mq offerti dall’impresa in sede di gara. La rete di protezione sarà del tipo a doppia torsione armata con impiego di funi per permettere la perfetta aderenza alle asperità del versante che sono state riscontrate soprattutto nella porzione centrale dell’opera.

Nello specifico, in attesa di effettuare un riscontro di dettaglio sulle scarpate del versante sopra citate, tramite personale rocciatore, si prevede di inserire ulteriori $60 \times 12 = 720$ mq di rete armata a doppia torsione con relative funi di innervamento.

Corpo d’opera: Rettifica superficie pali

Tale corpo d’opera comprende la rettifica di tutte le palificate esistenti lungo i due lotti. Le modifiche rese necessarie indicate di seguito riguardano invece la *palificata del I° lotto compresa tra il viadotto ferroviario ed il viadotto n.1*:

- Realizzazione del getto di rivestimento dei pali fin sopra il primo cordolo con i tiranti e quindi con un’altezza di 2 metri anziché 1,5 metri. Ciò si è ritenuto opportuno alla luce della vegetazione ricresciuta sopra tale cordolo sporgente che aveva peraltro comportato il danneggiamento della tubazione di drenaggio in pead alloggiata sopra lo stesso. Parimenti al fine di coprire le teste dei tiranti si è reso necessario un maggiore spessore del getto di calcestruzzo. Quest’ultimo accorgimento si protrae dalla progressiva 64,70 (inizio opera) fino al termine dell’ulteriore palificata realizzata in posizione anteriore (quindi sporgente) prima del viadotto n.1, quindi indicativamente per circa 180 metri (v. foto 2, freccia arancione).



Foto 2: vista della palificata e del cordolo basso dei tiranti oltre il quale si estenderà il rivestimento in calcestruzzo

- Eliminazione della rettifica della superficie dei pali e della successiva rasatura e verniciatura del calcestruzzo nel tratto compreso tra il secondo cordolo di tiranti e la parte sommitale in calcestruzzo già regolare e sua sostituzione con il prolungamento del rivestimento in acciaio Corten (v. foto 3 e foto 2 frecce gialle). Tale modifica si è ritenuta opportuna, a seguito di apposito confronto con l’impresa, in virtù dei dubbi emersi sulla tenuta della rasatura in considerazione dei limitati spessori presenti, come peraltro già accennato nel verbale di sopralluogo del 14.02.2020. E’ stata valutata la possibilità di utilizzare lo Spritz Beton che tuttavia ha lasciato alcune perplessità tecniche oltre a non garantire un evidente beneficio economico, viste anche le altezze in gioco, rispetto all’alternativa rappresentata dal prolungamento del rivestimento in Corten già previsto che è pertanto stato preferito (rif. Tav. R.2 e R.4, sezioni tipo A-A e B-B). In virtù della presente modifica si riduce il n° di ancoraggi necessari per il collegamento del getto di rivestimento ai pali che saranno limitati al getto alto 2 metri al piede della palificata. La pulizia, rasatura e verniciatura sarà pertanto limitata alla sola parte sommitale esistente in calcestruzzo che ha un’altezza media di 2,2 metri;



Foto 3: vista della palificata e del tratto sovrastante il 2° cordolo di tiranti sul quale non sarà più effettuata la rettifica con getto di cls ma esteso il rivestimento in Corten (freccia gialla)

- Realizzazione di nicchia d’ispezione all’interno del getto di rivestimento. Tale nicchia si è resa necessaria al fine di garantire l’ispezionabilità del pozzetto presente a tergo del cordolo esistente poiché senza di essa il getto di rivestimento lo avrebbe in parte coperto rendendolo inaccessibile. Tale lavorazione verrà contabilizzata tramite il NP.03 inserito nel verbale di concordamento nuovi prezzi n.2 allegato alla presente variante;



Foto 4: vista del cordolo al piede della palificata a tergo del quale sarà realizzato il magrone e del pozzetto in corrispondenza della quale è stata realizzata la nicchia

- Inserimento di un solo foglio di rete nel getto di rivestimento anziché due. Tale modifica riguarda sia la palificata tra le prog. 64,70 e 309,10 che quella tra le prog. 722,90 e 965,05. Si è optato per tale scelta per semplicità operativa ed in considerazione del fatto che tale opera non assolve ad una funzione strutturale. Tale foglio di rete sarà posto in prossimità del lato esterno del rivestimento che è quello più sollecitato in caso di urti, lato peraltro in parte già protetto dalla presenza del cordonato al piede. A tale foglio saranno inoltre legati i ferri di ancoraggio del rivestimento stesso ai pali di grosso diametro;
- Smantellamento del sistema di allontanamento delle acque provenienti dai drenaggi e sua sostituzione con nuovo sistema di drenaggio. Tale intervento si è reso necessario a causa del danneggiamento dello stesso da parte della vegetazione infestante. Si è rimossa la tubazione danneggiata sopra il 1° cordolo di tiranti sostituendola con una nuova all'interno della quale sono state innestate le tubazioni dei drenaggi. A partire da tale tubazione sono poi state previste alcune tubazioni discendenti inglobate nel rivestimento in calcestruzzo che consentono il convogliamento delle acque sopra il magrone realizzato a tergo del cordonato esistente e da qui all'interno della zanella esistente sotto il viadotto ferroviario e quindi nel sistema di smaltimento già realizzato durante i lavori del 1° lotto. Tale lavorazione verrà contabilizzata tramite apposito nuovo prezzo NP.02;



Foto 5: vista dei discendenti inseriti all’interno del getto di rivestimento per l’allontanamento delle acque provenienti dai drenaggi della palificata

Corpo d’opera: Rivestimento acciaio Corten

Relativamente a tale corpo d’opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche:

- Estensione del rivestimento in acciaio Corten oltre il secondo cordolo di tiranti fino alla parte sommitale regolare in calcestruzzo in sostituzione della rettifica con calcestruzzo (v. foto 3) che, visti i limitati spessori in gioco non dà adeguate garanzie di tenuta (rif. Tav. R.2 e R.4, sezioni tipo A-A e B-B);
- Modifica del rivestimento in Corten delle opere di sostegno;

Le modifiche riguardano diversi fattori costruttivi dell’opera e sono finalizzate al miglioramento sia in termini estetici che funzionali. In particolare riguardano:

- la modalità di preparazione delle lamiere e il loro sistema di fissaggio;
- le modalità di realizzazione della struttura di sostegno dei pannelli e di ancoraggio sull’opera di sostegno (anche in relazione alla nuova esigenza di estendere il rivestimento ad una maggiore altezza);

Tali modifiche sono state proposte dall’impresa e dai fornitori specializzati individuati dalla stessa ed è stata accettata dalla scrivente D.L. perché in grado di migliorare sia le caratteristiche tecniche e funzionali dell’opera che l’aspetto estetico, seppur con un incremento di spesa. La soluzione formulata garantisce inoltre un migliore sistema di regimazione delle acque ed un migliore sistema di ancoraggio dei pannelli alle opere esistenti. Nello specifico lo spessore delle lastre di Corten diminuisce da 3 a 2 mm mentre i montanti della struttura di ancoraggio saranno realizzati con profili IPE 180 aventi una resistenza superiore ai profili omega di progetto e tali pertanto da aumentare la stabilità dell’opera. I pannelli inoltre saranno dotati di apposito sistema di ancoraggio ad incastro per il loro collegamento con la sottostruttura anziché essere rivettati su di essa ed infine la presenza di appositi sormonti sui bordi dei pannelli stessi, limiterà fortemente la circolazione dell’acqua tra gli stessi assicurando una maggiore durabilità dell’opera. Tale differente lavorazione sarà contabilizzata con apposito nuovo prezzo NP.04A ricavato tramite analisi del prezzo valutato in riferimento agli effettivi quantitativi di materiale necessari alla realizzazione;

- Realizzazione di una sottostruttura aggiuntiva rispetto a quella ordinaria per il rivestimento in Corten in corrispondenza delle palificate del lotto 1 comprese tra il viadotto ferroviario ed il viadotto n.1. Tale accorgimento sarà necessario a causa del disallineamento presente tra le palificate esistenti (v. foto 3). In tale zona, per realizzare un unico allineamento del paramento in Corten è necessario creare tale sottostruttura aggiuntiva che consenta l’ancoraggio del paramento alla palificata in c.a. arretrata. Nel tratto sopra citato, denominato nel CME di progetto “L1_Tratto1”, per tenere conto di tale accorgimento che richiede un incremento della quantità e del peso dei profili in acciaio, nonché delle tempistiche di montaggio, sarà utilizzato, per la contabilizzazione del complesso rivestimento-sottostruttura in corten, il nuovo prezzo NP.04B ricavato tramite analisi del prezzo in riferimento agli effettivi quantitativi di materiale necessari alla realizzazione;
- Eliminazione delle migliorie M49, M50, M51 ed M56 relative al Corten. Si è deciso di non realizzare tali migliorie sia in considerazione dei maggiori costi relativi ai punti precedenti sia in considerazione della scarsa utilità di rendere ispezionabili i tiranti (cassette e sportelli) non potendo essere, questi ultimi, ulteriormente tesabili poiché tagliati subito oltre la piastra. Altresì si è ritenuta non opportuna la sagomatura in Corten simil New jersey ai piedi dell’opera OM1 che avrebbe comportato una riduzione della larghezza della zanella al piede e della banchina stradale a fronte di uno scarso beneficio per l’opera.

Corpo d’opera: Opere di predisposizione illuminazione pubblica

Relativamente al presente corpo d’opera si sono rese necessarie le seguenti modifiche:

- Posa in opera di n.3 corrugati lungo il tracciato del lotto I quale predisposizione impiantistica per futuri sottoservizi. Tale necessità è emersa durante il sopralluogo in cantiere svolto dalla scrivente DD.LL. con la Stazione Appaltante, l’Amministrazione comunale e l’impresa appaltatrice il 05.03.2020, durante il quale il Sindaco ha richiesto di prevedere due corrugati, lungo l’intero tracciato (lotti I e II) quale dotazione impiantistica della nuova viabilità per le opere di illuminazione pubblica e per le telecamere di sorveglianza. In particolare, l’Amministrazione Comunale intende posizionare al momento dell’apertura della nuova strada due telecamere: una all’innesto Nord della nuova viabilità con la S.P. 89 ed una nel tratto rettilineo del II lotto verso l’innesto con il I lotto; in

futuro intende inoltre realizzare l’illuminazione completa della nuova strada ad integrazione dell’illuminazione delle zone di innesto già prevista dal progetto. In ragione di quanto manifestato è stato deciso di porre in opera, lungo l’intero tracciato, n.3 corrugati Ø90 mm. Tali corrugati, nel II° lotto sostituiranno i due cavidotti Ø125 mm già previsti dal progetto e saranno contabilizzati con il nuovo prezzo NP.06 mentre, lungo il tracciato del I° lotto, tale lavorazione sarà contabilizzata con il nuovo prezzo NP.05. Alla posa dei su detti corrugati occorre aggiungere la posa in opera di pozzetti 50x50 cm per il passaggio dei cavi ad interasse di 35 metri l’uno dall’altro. Nel II° lotto questi sostituiranno quelli di dim. est. 30x30 cm già previsti dal progetto esecutivo. La su detta lavorazione di posa in opera dei corrugati sarà realizzata a scomputo della miglioria M25 offerta dall’impresa consistente nella posa in opera del cavedio multiservizi prefabbricato di dim. 70x40 cm lungo il lotto II che, a questo punto, è da ritenersi non più necessaria.

- Mancata posa in opera dei pali di illuminazione pubblica in corrispondenza della curva del tracciato del lotto II offerti dall’impresa in sede di gara (M27 e M28). Ciò è stato deciso a seguito di apposito confronto con la S.A. durante il sopralluogo del 30.10.2020 in quanto sussiste un problema gestionale per l’Ente appaltante relativo alla fornitura elettrica ed all’allaccio di pochi punti luce isolati. Tale scelta è inoltre motivata dal fatto che, su richiesta dell’amministrazione Comunale, si è dato corso alla realizzazione della predisposizione impiantistica su tutto il nuovo tracciato (lotto I e II) perché è intenzione della stessa prevedere, in futuro, la posa in opera dell’illuminazione su tutta la nuova Circonvallazione.

Pertanto sarà possibile collegare la linea a servizio del nuovo tracciato, tramite la su detta predisposizione, ai punti di fornitura degli impianti di illuminazione delle intersezioni esistenti alle estremità del tracciato che invece saranno realizzati nell’ambito del presente progetto.

L’amministrazione Comunale provvederà quindi a scegliere, in modo autonomo, i modelli ed i materiali da utilizzare che riterrà più opportuni allacciando l’impianto alla fornitura presente in corrispondenza delle intersezioni.

Corpo d’opera: Opere accessorie

A seguito del sopralluogo svolto in data 13.11.2019 su richiesta della Sig.ra Ilaria Ferri Pepi, proprietaria dell’agriturismo Villa Pepi ubicato in posizione sovrastante al tracciato stradale, è stato reso noto alla dd.ll. l’Atto di Transazione allegato alla D.G. n.372 del 07.03.1996 per l’accordo bonario di acquisizione dei terreni, sottoscritto dalla Provincia di Firenze e dalla proprietà, che prevede la necessità da parte dell’Ente appaltante di eseguire, tra le altre, la seguente opera:

- *Assicurare il mantenimento dell’attuale sistema di rifornimento idrico della villa di Vigliano ed annessi, garantendo la conservazione dell’attuale costante e sufficiente riempimento della vasca privata di deposito con l’acqua che defluisce attraverso le gallerie abbandonate della vecchia cava cementizia fino all’ingresso di essa, dove attualmente si raccoglie in notevole quantità e da dove viene pompata e trasportata in alto mediante una tubazione che risulterà attraversata dalla strada provinciale costruenda; in particolare laddove i lavori interferiranno con le tubazioni esistenti esse saranno sostituite con altre dello stesso materiale, quantità e dimensioni di quelle attuali, curando che siano difese con una controcamicia in acciaio di diametro sufficiente a permettere la loro sostituzione futura con pozzetti terminali ai lati della strada attraversata, laddove vi possa essere interferenza con i collegamenti elettrici della pompa essi saranno rifatti così come è l’esistente.*

Oltre a quanto sopra, a seguito delle problematiche emerse durante l’esecuzione dei

lavori che hanno causato l’interruzione del servizio di approvvigionamento idrico dell’agriturismo e del relativo sopralluogo svolto in data 06.07.2020 sono stati disposti le opere urgenti per garantire il ricarica delle cisterne dell’agriturismo, l’intervento di un tecnico elettricista per la verifica delle problematiche, le opere definitive di attraversamento della sede stradale nonché quelle per la futura predisposizione per l’eventuale allaccio idrico alla condotta di acquedotto posta in opera da Publiacqua.

A completamento di quanto sopra descritto si intende eseguire la protezione della tubazione idrica e del cavo elettrico, portato in superficie durante la prima fase dell’appalto (oltre 20 anni fa) fino all’inizio del cunicolo della sorgente di alimentazione. Tutte le lavorazioni sopra descritte, non previste in sede di progetto, saranno contabilizzate tramite apposito nuovo prezzo NP.08-V.P. inserito nel verbale di concordamento allegato alla presente perizia. Si precisa che, sia l’opera di predisposizione per il futuro allaccio all’acquedotto che l’attraversamento dell’impianto esistente sono stati realizzati in adiacenza dell’attraversamento di progetto previsto nei pressi della prog. 40,00.

Il su detto Atto di Transazione allegato alla D.G. n.372 del 07.03.1996 redatto per l’accordo bonario di acquisizione dei terreni, prevede anche la necessità da parte dell’Ente appaltante di eseguire, tra le altre, la seguente opera, ancora non eseguita:

- *Piantumazione lungo tutto il ciglio a monte della strada, tra il ponte della strada privata che consente l’accesso alla Villa di Vigliano ed il confine della proprietà Ferri con la Proprietà Borgioli, in modo da formare una “barriera verde” verso la villa, con cipressi messi a dimora a distanza di 4 metri, l’uno dall’altro e di sviluppo adatto al sicuro attecchimento.*

Si provvederà pertanto, a tale proposito, alla messa a dimora, nel su detto tratto, a monte della sede stradale, di n. 35 cipressi ad interasse di 4 metri l’uno dall’altro per uno sviluppo complessivo di circa 160 metri lineari.

A seguito del sopralluogo del 23.04.2020 si è invece definito di:

- Eeguire il raccordo dell’opera OM3 con il piano carrabile antistante a quota inferiore di circa 4-4,5 metri con un rilevato in terre armate decrescente verso sud che si chiuderà sulle scarpate esistenti ad est del tracciato a tergo della strada di accesso alla ex-cava. Tale rilevato rappresenterà inoltre una schermatura di sicurezza nei confronti di eventuali distacchi di materiale lapideo dal sovrastante versante in roccia. Tale rilevato sarà costituito da un primo tratto con sviluppo di 20 metri ed altezza variabile da 5,4 ad 2,4 metri (ammorramento compreso) e da un secondo tratto di 20 metri con altezza costante pari a 2,4 metri. Esso sarà contabilizzato con il prezzo della miglione M14 offerta dall’impresa in sede di gara.

Corpo d’opera: Miglione

Relativamente all’aspetto delle miglione offerte dall’impresa in sede di gara si fa presente come alcune di esse risultino opportune e funzionali alle opere mentre altre non si ritengono opportune e/o necessarie. Relativamente a queste ultime si propone, con la presente perizia, di destinare i relativi importi previsti in sede di gara per la realizzazione di alcune delle modifiche sopra descritte resesi necessarie in corso d’opera ed inizialmente non prevedibili. Tale procedura è stata peraltro condivisa anche con la S.A. durante i sopralluoghi in cantiere del 03.02.2020 e del 30.10.2020. Di seguito si elencano le miglione eseguite fino ad oggi e quelle che si ritiene non debbano essere eseguite riportando per ciascuna il relativo importo netto:

Migliorie realizzate:

- M07 – Rilievo Laser scanner sulle opere esistenti per definirne la geometria (importo: € 4.768,80);
- Utilizzo, come indicato nei documenti di gara, di Cls C38/45 per la realizzazione delle opere strutturali anziché C32/40 come previsto dal progetto esecutivo;
- M16 – Realizzazione micropali valvolati anziché standard per la sola opera OM2 sul versante a monte del tracciato (importo: 2.460 m x 5,70 €/m = 14.022,0 €);
- M20 – Sovrapprezzo per possibilità di scelta tipologia di tiranti (I.R.S. o con sacco otturatore) (importo: 3368 m x 3,80 €/m = 12.798,40 €);
- M43 – Misto cementato per realizzazione pacchetto stradale in sostituzione della fondazione con materiale arido di cava stabilizzato previsto dal progetto ed aumento dello spessore di 5 cm (importo dell'incremento: (1428,39 mc x 32,46 €/mc) – (1081,38 mc x 23,59 €/mc = 20.855,55 €);
- M32, M33, M34 e M35 - sistema di drenaggio a tergo del muro esistente nei tratti tra le sezioni 1- 3, 10-14 e 31-35;

Migliorie ritenute non necessarie:

- M08 – Zincatura barre di armatura del cordolo OM1 (importo: 5.227,12 Kg x 0,57 €/kg = 2.979,46 €);
- M16 – Realizzazione micropali valvolati anziché standard per le opere subito adiacenti al tracciato in ragione della presenza della sorgente e della maggiore vicinanza del corso d'acqua a valle (importo: 4.095 m x 5,70 €/m = 23.341,5 €);
- M17 – Inserimento anodi sacrificali nel c.a. (importo: n. 49 x 18,8 € = 921,20 €);
- M09 – Indagini tomografiche per individuazione cavità carsiche (importo a corpo € 8.025,00);
- M10 – Indagini Pile Eco Test per integrità pali di grosso diametro (800mm) (importo: n.101 x 28,35 €/cad = 2.864,36 €);
- M25 – Fornitura e posa in opera di scatolare prefabbricato quale cavedio sottoservizi di dimensioni 70x40 cm (importo: 640m x 133,00 €/m = 85.120,0 €);
- M26 – Briglie idrauliche in massi ciclopici cementati lungo l'impluvio a valle della sede stradale (importo: 240 mc x 49,28€/mc = 11827,20 €). Si è deciso di non realizzare le briglie in considerazione delle difficoltà di accesso all'alveo e del beneficio comunque limitato che esse avrebbero fornito in termini di stabilizzazione della scarpata di valle del rilevato stradale in quanto opere puntuali trasversali solo limitatamente in grado di ridurre la capacità erosiva della corrente.
- M30 – Fornitura e posa in opera di scatolare prefabbricato in cls 120x100 cm per attraversamento faunistico con solette di transizione (importo: 12 m x 24,44 €/m = 293,28 €). Tale manufatto avrebbe infatti comportato un'interferenza rilevante con la posa in opera della tubazione di acquedotto da parte di Publicacqua e pertanto si ritiene opportuno non realizzarla;
- M31 – Solette di transizione sp.15 cm (importo: 162mqx35,59 €/mq=5.765,58 €);
- M48 – Abbassamento delle teste dei tiranti (importo: a corpo 7.248,27 €);
- M49 – Sportelli ispezionabili nel paramento in Corten (importo: 16,25 €/cad x 247 = 4.013,75 €);
- M50 – Cassette ispezionabili per tiranti (importo: 23,75 €/cad x 21 = 498,75€);
- M51 – Rivestimento in Corten aggiuntivo (importo: 69,02 €/mq x 67 mq = 4.624,34 €);
- M55 – Sostituzione travi di contrasto esistenti con altre di stessa dimensione ma zincate (importo: 1.784 Kg x 1,81 €/Kg = 3.229,04 €). Questa miglioria si è ritenuta materialmente non eseguibile perché avrebbe comportato la rimozione dei tiranti e quindi dei profili metallici dell'opera OM3, circostanza non contemplabile);
- M56 – Sagomatura rivestimento in Corten simil New Jersey (importo: 7,6 €/mq x

267 mq = 2.029,20 €);

- M57, M58, M59, M60 relative alla realizzazione del rostro in corrispondenza del viadotto della ferrovia (importo: 4405,32 €). Tale miglioria ricadendo all’interno della fascia di rispetto della ferrovia avrebbe avuto bisogno dell’autorizzazione di RFI e della Sovrintendenza e pertanto, in considerazione dei relativi tempi per l’ottenimento delle stesse e del carattere esclusivamente estetico e non funzionale dell’opera, si è ritenuto opportuno non eseguirla.

Infine, oltre alle modifiche di cui sopra, si sono rese necessarie anche alcune modifiche di minor importanza rientranti nelle normali attività di direzione lavori tra cui, a titolo esemplificativo, il taglio della vegetazione infestante cresciuta notevolmente al piede e sulle palificate di grosso diametro del lotto I.

Per quanto sopra il sottoscritto dott. ing. Paolo Barsotti, in qualità di Direttore dei Lavori, sentita la Stazione Appaltante e ricevuto ordine per le vie brevi, ha provveduto a redigere la presente Perizia Suppletiva e di Variante, ai sensi del dell’art. 106, comma 1, lettera c) del D. Lgs 50/2016, ritenendo “necessaria” l’esecuzione in aumento delle prestazioni oggetto del contratto che rimangono inferiori al quinto d’obbligo; la variante è altresì coerente con le disposizioni del medesimo articolo 106, comma 1, lettera c) e cioè:

- le necessità relative alle modifiche principali sono state determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, riscontrate all’atto della pulizia dei luoghi dalla vegetazione infestante e delle operazioni di scavo preliminari avvenute all’inizio del cantiere che hanno consentito di determinare l’effettivo stato dei luoghi non l’effettiva posizione di alcune opere interraste;
- non altera la natura generale del contratto.

L’importo complessivo dei lavori diviene pari a € 3.675.013,56 di cui € 3.572.123,80 per lavori soggetti al ribasso contrattuale del 29,05% ed € 102.889,76 per oneri di sicurezza; il nuovo importo contrattuale al netto dell’IVA è di € 2.637.311,60 pertanto l’importo aggiuntivo, rispetto all’importo di contratto della Perizia originale, è di netti € 238.925,79 , comprensivi degli oneri di sicurezza. La variazione dell’importo contrattuale è pari al 9,962 %.

Il nuovo quadro economico è il seguente:

Perizia suppletiva - Quadro economico di raffronto		
		Totale importi con perizia
a) Lavori a misura, a corpo e in economia		
1	IMPORTO DEI LAVORI a corpo assoggettabili a ribasso d'asta	€ 3 572 123,80
2	PER ONERI SICUREZZA (non soggetti a ribasso)	€ 102889,76
	Totale lavori	€ 3 675 013,56
	Ribasso offerto in sede di gara (29,05%)	€ 1 037 701,96
	TOTALE LAVORI AL NETTO DEL RIBASSO	€ 2 637 311,60

b) Somme a disposizione della stazione appaltante		
b.1)	Lavori previsti ed esclusi dall’appalto (opere di mitigazione/rivestimento lotti I e II)	€ -
b.2)	Rilievi, accertamenti e indagini	€ 1 300,00
b.3)	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ -

b.4.1)	Imprevisti	€ 25 660,84
b.4.2)	Economie di gara al netto dell'iva 22%	€ 565 029,30
b.5)	Acquisizione aree e/o immobili	€ 75 000,00
b.6)	Accantonamento di cui all' articolo 113 c. 2 del D.Lgs. 50/2016 e s. m. i.	€ 73 500,27
b.7)	Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti	
	<i>Affidamento progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva allo Studio INGEO Ingegneri e Geologi Associati (det. 817/2013)</i>	€ 57 653,52
	<i>Integrazione affidamento progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva allo studio INGEO ingegneri e Geologi Associati (det.902/2017)</i>	€ 19 887,79
	<i>Progettazione ed attività preliminari, coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, conferenze di servizi (al netto di oneri previdenziali) - già inserite nel Capitolo 15159 - Intervento 201 - Impegno 372SUB144/09 - Esercizio 1994</i>	€ 58 130,00
	<i>Direzione dei lavori , assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti (al netto di di oneri previdenziali)</i>	€ -
	<i>Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione (al netto di oneri previdenziali)</i>	€ -
	<i>Incarico RTP "Studio Ingeo - Florentecnica - ing. Barba" Direzione dei lavori e C.S.E. di cui al Rep n. 21866 Fasc. n. 010.02.02/2019 - CIG 7667660134 Sconto su onorario a base di gara pari a 37,40%</i>	€ 113 924,72
	<i>Onorari di progettazione e DD.LL. degli interventi di perizia calcolato in base a tariffa vigente e applicazione dello sconto offerto in sede di gara pari a 37,40%</i>	€ 24 130,25
	Totale spese tecniche b.7	€ 273 726,28
b.8)	Spese per attività di consulenza e di supporto	€ 5 000,00
b.9)	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ -
b.10)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 1 000,00
b.11)	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	
	<i>Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal CSA</i>	€ 20 000,00
	<i>Collaudo Tecnico Amministrativo</i>	€ 11 500,00
	<i>Collaudo statico ed altri collaudi specialistici</i>	€ 15 300,00
	Totale accertamenti b.11	€ 46 800,00
b.12)	<i>Spese per conferimento alle discariche autorizzate dei materiali di risulta provenienti dal cantiere (vedi cap.4 Rel. B.5)</i>	€ 51 943,37
b.13)	I.V.A ed eventuali altre imposte	
	<i>I. V. A. sui lavori e sugli oneri per la sicurezza nella misura del 10% su a</i>	€ 263 731,16
	<i>I. V. A. su rilievi, accertamenti e indagini - voce b.2) - 22%</i>	€ 286,00
	<i>I. V. A. su imprevisti e economie di gara - voce b.4.1 e b.4.2) - 22%</i>	€ 196 240,82
	<i>Oneri previdenziali sulle spese tecniche - voce b.7) - nella misura del 4%</i>	€ 10 949,05
	<i>I. V. A. su spese tecniche - voce b.7) e oneri previdenziali nella misura del 22%</i>	€ 62 628,57
	<i>I. V. A. su attività di consulenza e di supporto - Voce b.8) - nella misura del 22%</i>	€ 1 100,00
	<i>I. V. A. su spese per pubblicità - voce b.10) - nella misura del 22%</i>	€ 220,00
	<i>I. V. A. su spese per accertamenti [...] - voce b.11) - nella misura del 22%</i>	€ 10 296,00
	<i>I.V.A. su spese per conferimento a discarica - voce b.12) - nella misura del 22%</i>	€ 11427,54
	Totale I.V.A.	€ 556 879,14
	Totale b) Somme a disposizione della stazione appaltante	€ 1 675 839,19
	TOTALE GENERALE	€ 4 313 150,79

Dal Quadro di raffronto, allegato alla presente perizia, si evince che trattasi di una Variante con aumento di spesa dell'importo di Quadro economico, comprensivo delle somme a disposizione, pari ad € 301.313,57 che trova copertura con le economie di gara.

I prezzi applicati sono quelli di cui al contratto principale in data 13 luglio 2019 e quelli dei verbali di concordamento dei nuovi prezzi n. 1 del 21.11.2019 e n. 2 del 20.11.2020.

Oltre alla presente relazione si riportano i seguenti elaborati che costituiscono parte integrante della presente perizia:

- Computo metrico all'affidamento;
- Computo metrico di variante;
- il Quadro comparativo di raffronto tra il computo metrico all'affidamento e quello della presente perizia di variante;
- il Quadro di raffronto delle categorie contabili;
- il Verbale di concordamento nuovi prezzi n. 2 con le relative analisi del prezzo;
- lo Schema di Atto di Sottomissione n. 1;
- Tav. V.1 - Planimetria con indicazione delle principali opere di variante – II° lotto
- Tav. V.2 - Planimetria con indicazione delle barriere stradali – II° lotto
- Tav. V.3 - Planimetria con indicazione delle barriere stradali e delle opere di variante del I° lotto
- Tav. V.4 - Riqualficazione opere d'arte, variazione dei rivestimenti in Corten del I° lotto, prospetti e sezioni
- Tav. V.5 - Riqualficazione opere d'arte, variazione dei rivestimenti in Corten del II° lotto, prospetti e sezioni;
- Tav. V.6 - Riqualficazione opere d'arte, variazione dei rivestimenti in Corten: particolari costruttivi

Firenze, li 20/11/2020

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. Paolo Barsotti

Firenze, li 20/11/2020

VISTO IL R.U.P.
Ing. Carlo Ferrante