
VARIANTI IN CORSO D'OPERA n°3

RELAZIONE DEL DIRETTORE DEI LAVORI DEL 23 07 2026 rev.03

Padova, 23 07 2026

Marco Gatti
Direttore dei Lavori
(firmato digitalmente)

1 SOMMARIO

2	PREMESSA.....	4
3	CORRISPONDENZA FORMALE AGLI ATTI E RICHIESTE DI VARIANTE.....	5
4	RICHIESTE DI VARIANTE	8
5	PROPOSTE DI VARIANTE NON ACCOGLIBILI	13
6	PROPOSTE DI VARIANTE NON COMPLETE.....	18
7	ANALISI DEI PREZZI PRESENTATI.....	19
8	CONGRUITA' TECNICO/ECONOMICA.....	20
8.1	CONGRUITA' VARIANTI.....	21
8.1.1	GCF.....	21
8.1.2	**G-00** Quadri MT – SSE di linea e di deposito.....	21
8.1.3	**G-03** Alimentazione provvisoria Deposito Guizza per ricarica.....	22
8.1.4	**G-04** Fornitura e posa in opera di N.2 scambi nell'ambito delle attività afferenti all'ampliamento del Deposito Guizza.	22
8.1.5	**G-05**TRATTA FERMATA VILLA BRED A - FERMATA BUSA DI VIGONZA ODS13 – T.E. COMUNICAZIONE AGGIUNTIVA.....	23
8.1.6	**G-06** TRATTA FERMATA VILLA BRED A - FERMATA BUSA DI VIGONZA ODS13 – ARMAMENTO COMUNICAZIONE AGGIUNTIVA.....	23
8.1.7	**G-07** Stralcio LAC DDN-PDB	24
8.1.8	**G-09** Deposito Guizza - Piano di elettrificazione di deposito ODS30.....	26
8.1.9	**G-16** Fornitura e Posa SEZIONATORI	27
8.1.10	**G-31**Fornitura e posa in opera di connettore a taglio	28
8.1.11	SIELTE.....	29
8.1.12	**S-01** ODS n.14 - Miglioramento rete cavi	29
8.1.13	**S-02** Ottimizzazione rete dati	30
8.1.14	**S-05** Funzionalità aggiuntiva diffusione sonora Text-to-Speech –	31
8.1.15	**S-06** Revamping SSE SIR1.....	31
8.1.16	**S-07** Mascheramento Telecamere.....	32
8.1.17	**S-08** Eliminazione pensilina Questura – stralcio apparati di fermata come ordinato nell'OdS n.34.....	32
8.1.18	**S-10** Ottimizzazione impianto fotovoltaico – la proposta migliorativa avanzata dall'Appaltatore prevede l'eliminazione del fotovoltaico dalle pensiline, integrando la potenza nell'impianto del deposito di Guizza.	32
8.1.19	**S-11** Segnalamento (Stanga e vigonza).....	33
8.1.20	VITTADELLO	34
8.1.21	**Cap. 1** BONIFICA BELLICA Zona passerella ciclopeditone	34
8.1.22	**Cap. 4** Sostituzione giunti cavalcavia via Venezia.....	35
8.1.23	**Cap. 5**Cavidotto OdS 22	35

8.2	CONGRUITA' COSTI DI PROGETTAZIONE.....	37
8.3	CONGRUITA' ONERI SICUREZZA	39
9	CONCLUSIONI	40

2 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la verifica di congruità delle valutazioni trasmesse dal Contractor SIR2-Lotto 2 Est in fase di costruzione.

Tali valutazioni che conducono a relative proposte di variante in corso d'opera sono state trasmesse dal Contractor, già oggetto di analisi preventiva della DL trasmessa con nota prot. 0030775 - 26/05/2026 e di successivi approfondimenti nei tavoli tecnici con il Rup e l'appaltatore.

Nel periodo in esame il Contractor ha trasmesso le prime valutazioni, le successive integrazioni e ulteriori valutazioni riferite a nuove tematiche emerse.

Fin dalle prime analisi, le richieste del Contraente sono risultate non adeguatamente complete e strutturate rispetto ai requisiti minimi necessari per una corretta istruttoria, evidenziando carenze diffuse nei computi metrici, negli elaborati grafici, nell'analisi e giustificazione dei nuovi prezzi, nonché nell'inquadramento tecnico-amministrativo delle motivazioni.

Tale situazione ha reso oggettivamente più complesso lo svolgimento dell'istruttoria, richiedendo alla Direzione Lavori un'attività di ricostruzione delle richieste in assenza di elementi chiari, completi e puntualmente definiti.

Dall'analisi di merito e dal contraddittorio con il CTR è inoltre emerso che una parte significativa delle richieste riguarda lavorazioni già previste negli elaborati progettuali, ovvero discende da autonome scelte tecniche ed esecutive dell'Appaltatore o, ancora, rientra nelle ordinarie aree esecutive proprie di un contratto a corpo.

In tale quadro si richiama che, ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016, le varianti in corso d'opera sono ammissibili solo in presenza dei presupposti normativi previsti, quali, a titolo esemplificativo, sopravvenute esigenze imprevedute e imprevedibili, modifiche richieste dalla Stazione Appaltante o adeguamenti normativi.

Non possono pertanto qualificarsi come varianti le modifiche derivanti da carenze o scelte dell'Appaltatore, da ordinari sviluppi esecutivi o da una valutazione errata o incompleta delle quantità.

Negli appalti a corpo, come quello in esame, il corrispettivo pattuito remunera l'opera nel suo complesso, a prescindere dalle quantità effettivamente eseguite; ne consegue che le eventuali differenze quantitative restano a carico dell'Appaltatore e non danno titolo al riconoscimento di maggiori compensi per lavorazioni riconducibili all'oggetto contrattuale.

3 CORRISPONDENZA FORMALE AGLI ATTI E RICHIESTE DI VARIANTE

Di seguito si riportano le principali comunicazioni agli atti intercorse tra le parti in relazione alle varianti oggetto di analisi.

Uscita DL

- MM 0030775 del 26 maggio 2026 Riscontro alle note di richiesta Varianti del CTR - valutazione preliminare Direzione Lavori
- MM 0030308 25/05/2026 11:02- Congruità ODS n23 _ variante _Fotovoltaico_
- MM 0030302 25/05/2026 10:54- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_ 53 - esecuzione variante n.2 ottimizzazione rete dati, come da ODS n_14
- MM 0030281 25/05/2026 10:24-Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_ 52 - Proposta di variante Segnalamento comunicazioni aggiuntive
- MM 0022879 21/04/2026 14:41- ODS n23 _ congruità proposta di variante _Fotovoltaico"
- MM 0014835 13/03/2026 15:57- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_ 49 - esecuzione variante n.1 miglioramento rete dati, come da ODS n_ 14
- MM 0014633 13/03/2026 10:07-Aggiornamento ODS n.09 _ Congruità variante QMT senza SF6
- MM 0001908 15/01/2026 12:02-Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_47_Esecuzione giunti implacato cavalcavia Venezia
- MM 0071853 02/12/2025 14:58- Riscontro alla trasmissione della nota SIELTE TRASPORTI S.r.l. _ Riscontro formale a ODS n.14 - modifiche rete dati e TVCC
- MM 0068104 13/11/2025 16:34-Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_38_Rotaia smontabile guizza
- MM 0067219 10/11/2025 18:10- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_37_Segnaletica e semafori Piazzale Stazione
- MM 0067214 10/11/2025 17:45- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_36_Progettazione impianti semaforici
- MM 0066759 07/11/2025 16:16- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_33_Giunti e pulvini cavalcavia Venezia
- MM 0058567 03/10/2025 18:06- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_30 _ Variante pali TE deposito Guizza
- MM 0050923 01/09/2025 17:50 COMMESSA PW_ SIR2 PADOVA - Lotto 2 - Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_23 _ Variante realizzazione impianti fotovoltaici _ Da pensiline a deposito Guizza
- MM 0050214 27/08/2025 18:53- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_22 _ adeguamento connessione fibra ottica tra SIR2 e locale comando scambi
- MM 0031971 29/05/2025 12:40 - Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_14 _ Studio modifiche per rete dati e TVCC
- MM 0024165 18/04/2025 16:19- Trasmissione Ordine di Servizio ODS n_13 _ Comunicazioni aggiuntive
- MM 0013749 05/03/2025 18:09- Trasmissione Ordine di Servizio ODS N_9_Ordine quadri MT senza gas SF6
- MM 0071853 del 02/12/2025 commessa pw_ sir2 padova - lotto 2 - riscontro alla trasmissione della nota sielte trasporti s.r.l. _ riscontro formale a ods n.14 - modifiche rete dati e tvcc
- MM 0066353 del 06/11/2025 commessa pw_ sir2 padova - lotto 2 - riscontro alla trasmissione della nota sielte trasporti s.r.l. _ richiesta documentazione per sviluppo sistema smart

Ingresso Appaltatore

1. Vittadello:

- MM 0033941-11/06/2026-14:23-prot 7277/2026 - commessa sir2 - lotto 2 est - riscontro alla nota prot 8604 del 09.06.2026 - definizione delle proposte di modifica e di variante

- MM 0027815-13/05/2026 08:04-prot 5987/2026 - commessa sir 2 - lotto 2 tratta est - proposta di variante cavalcavia di via venezia
- MM 0026980-08/05/2026-12:21-commessa sir 2 proposta di variante cavalcavia di via venezia link da scaricare
- MM 0026538-07/05/2026-10:48-commessa sir2 varianti in corso d'opera-risultanza da contraddittorio del 28.04.2026 link da scaricare
- MM 0024118-27/04/2026 08:56-prot 5172/2026 - commessa sir 2 - lotto est - definizione varianti
- MM 0022199-17/04/2026-15:57-prot 4764/2026 - annulla e sostituisce il prot 4758/26 (rif mm pg / 22160) - commessa sir2 - lotto 2 est - proposta perizia di variante rivalutazione costi della sicurezza - padova tram
- MM 0022160-17/04/2026-15:23-prot 4758 - commessa sir2 - lotto 2 est - proposta perizia di variante rivalutazione costi della sicurezza - rif padova tram
- MM 0022139-17/04/2026-14:57-commessa sir2 trasmissione proposta di variante sicurezza link da scaricare
- MM 0007541-10/02/2026 16:51-commessa sir2 - proposte varianti
- MM 0076409-23/12/2025 21:03-prot 16824/2025 - commessa sir2 lavori linea tranviaria sir 2 invio documenti perizia di variante cavalcavia via venezia (risanamento strutture ammalorate)

2. GCF:

- MM 0021737-16/04/2026 09:41-prot 4691/2026 - commessa sir2 - lotto 2 est - inoltro nota gcf n. 1013 - trasmissione varianti tecnologie armamento e alimentazione/lac - rif padova tram
- MM0017187-25/03/2026 13:44-prot 3712/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est- inoltro nota gcf n 0826 trasmissione varianti dalla pos 17 alla pos 32 - allegati da scaricare da link in nota
- MM 0068884-18/11/2025 09:16-prot. 14994/2025 - commessa sir 2 - lotto 1 e 2 - lavori linea tranviaria sir 2: trasmissione nota generale costruzioni ferroviarie spa ed allegati (prot. 2768/25 del 06/11/2025) relativi a: variante qmt - trasmissione np di variante
- MM0035981-18/06/2025 10:19-commessa sir2 varianti economiche armamento e tecnologie
- MM 0035980-18/06/2025 10:17-commessa sir2 e_pd variante quadri di media tensione come da ods 09

3. Sielte:

- MM 0031828-03/06/2026 09:02-prot 6839/2026 - commessa sir 2 - lotto 2 tratta est - inoltro nota sielte 03289 riscontro ordine di servizio 53 - approvazione variante n. 2 "ottimizzazione rete dati tramvia"
- MM 0031823-03/06/2026 08:53-prot 6838/2026 - commessa sir 2 - lotto 2 tratta est - inoltro nota sielte 03288 riscontro ordine di servizio 52 - approvazione variante n. 11 "segnalamento comunicazioni aggiuntive"
- MM 0024969-29/04/2026 15:04-prot 5356 - commessa sir2 - lotto 2 est - inoltro nota 02501-26 sielte trasporti srl relativa a invio cme proposta di variante 4 rev2 - rif padova tram
- MM 0024138-27/04/2026 09:38-prot 5183/2026 - commessa sir 2 - lotto est - inoltro nota 02396-26 sielte trasporti srl relativa a: proposta varianti comando scambi deposito rubano e stazione fs
- MM 0021152-14/04/2026 09:08-prot 4559/2026 - commessa sir 2 - lotto 2 est - inoltro nota 02112-26 sielte trasporti srl relativa a: riscontro a ods13 - proposta di variante 11 rev.2
- MM 0016787-24/03/2026 09:13-prot 3628/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro riscontro a ods14 - proposta di variante 2 "ottimizzazione rete dati" - rev3
- MM 0014602-13/03/2026 09:22-prot 3191/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota sielte trasporti srl relativa a riscontro nota 3411 dg/df del 04/03/2026 - variante sistema di controllo
- MM 0014188-11/03/2026 14:50-prot 3071/2026 commessa sir2 lavori linea tranviaria - inoltro nota sielte trasporti srl relativa a nota hitachi e richiesta riscontro formale proposte di variante sielte trasporti

- MM 0011416-27/02/2026 08:23-prot 2478/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 23 proposta di variante 10 fotovoltaico rev. 2
- MM 0010975-25/02/2026 14:13-prot 2396/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a proposta di variante 13 - integrazione obu avm sir1 e sir3
- MM 0009968-20/02/2026 10:10-prot 2138/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 14 proposta di variante 1 miglioramento rete cavi rev. 3
- MM 0009943-20/02/2026 09:16-prot 2132/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - lavori linea tranviaria sir 2: inoltro nota selte trasporti srl relativa a proposta di variante 12 isocosto fibra ottica semafori
- MM 0007935-12/02/2026 09:18-prot 1720/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a richiesta riscontro formale proposte di variante
- MM 0007618-11/02/2026 09:13-prot 1608/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 14 - proposta di variante 3 "integrazione flussi video pensiline all'interno del sistema di videosorveglianza del comune attraverso rete dati dedicata rev 2
- MM 0007559-10/02/2026 17:06-prot 1605/2026 - commessa sir 2 inoltro nota selte trasporti srl relativa a quantificazione economica funzionalita' aggiuntive diffusione sonora proposta di variante 5 rev. 2
- MM 0007558-10/02/2026 17:05-prot 1603/2026 - commessa sir2 inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 14 - proposta di variante 2 ottimizzazione rete dati rev. 2
- MM 0004512-28/01/2026 09:13-prot 974/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 13 - proosta di variante segnalamento
- MM 0004053-26/01/2026 12:26-prot 878/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 23 proposta di variante 10 - fotovoltaico
- MM 0003651-23/01/2026 10:21-prot 800/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - inoltro comunicazione ricevuta da selte trasporti srl in data 2811/2025 relativa a: quantificazione economica proposta di variante 7 - mascheramento telecamere pensiline
- MM 0003243-22/01/2026 09:38-prot 750/2026 - commessa sir 2 lotto 2 est - lavori linea tranviaria sir 2: inoltro nota selte trasporti srl relativa a riscontro a ods n. 14 proposta di variante 1 "miglioramento rete cavi" rev. 2

4 RICHIESTE DI VARIANTE

Il Costruttore/Progettista (CTR), a seguito di incontri mirati e relative istruttorie per la definizione tecnico economica con la Direzione Lavori (DL), rielabora e riesamina le varianti proposte in più momenti e trasmissioni, come indicato nelle note elencate sopra.

Si segnala tuttavia che la documentazione tecnica prodotta non risulta completa rispetto a quanto previsto dal Progetto Esecutivo, né sottoscritta da progettista abilitato.

La trasmissione formale delle varianti da parte di CTR è avvenuta in modo frazionato, non coordinato e con gradi di difficoltà di interpretazione tra importi lordi, netti e giustificazioni.

Si ritiene pertanto necessario acquisire tale documentazione prima della sottoscrizione di eventuali atti formali.

n. propos- ta	socio	descrizione	importo lavorazioni	importo progettazio- ne	importo oneri di sicurezza	TOT importo proposto
G-00	GCF-TE	Variante Qmt Senza Sf6	- €	- €	- €	0,00 €
G-01	GCF-TE	Quadri MT - SSE	153.969,35 €	- €	- €	153.969,35 €
G-02	GCF-TE	Quadri Mt - Sse Guizza	158.995,27 €	- €	- €	158.995,27 €
G-03	GCF-TE	Alimentazione Transitoria Deposito Guizza Per Ricarica Mezzi (Verificare Studio In Base Alla Fasistica Di Realizzazione Oo.Cc.)	81.826,50 €	- €	- €	81.826,50 €
G-04	GCF- ARM	Quantità Aggiuntive Necessarie Mancante Pe (Armamento) - Guizza	463.182,47 €	- €	- €	463.182,47 €
G-05	GCF-TE	Tratta Fermata Villa Breda - Fermata Busa Di Vigonza Ods13	47.777,39 €	- €	- €	47.777,39 €
G-06	GCF- ARM	Tratta Fermata Villa Breda - Fermata Busa Di Vigonza Ods13	305.770,81 €	- €	- €	305.770,81 €
G-07	GCF-TE	Stralcio LAC DDN-PDB	- €	- €	- €	0,00 €
G-08	GCF-TE	Adeguamento Pali Tratta Ippodromo - Ddn	- €	- €	- €	0,00 €
G-09	GCF-TE	Deposito Guizza - Piano Di Elettrificazione Di Deposito Ods30	- €	- €	- €	0,00 €
G-10	GCF-TE	Adeguamento LAC TRATTA FERMATA STANGA - FERMATA ANELLI ODS34	- €	- €	- €	0,00 €
G-11	GCF-TE	Realizzazione Scivolo Stazione Lato Sud (Bypassato Con La Realizzazione Dell'intera Lac In Stazione)	- €	- €	- €	0,00 €
G-12	GCF- ARM	Quantità Aggiuntive Necessarie Mancante Pe (Armamento) - Anello Stazione	231.388,06 €	- €	- €	231.388,06 €
G-13	GCF-TE	Fornitura E Posa Scaricatori Di Tensione	56.708,83 €	- €	- €	56.708,83 €
G-14	GCF-TE	Fornitura E Posa Scaricatori Di Tensione	15.825,72 €	- €	- €	15.825,72 €
G-15	GCF-TE	Fornitura E Posa Scaricatori Di Tensione	5.275,24 €	- €	- €	5.275,24 €
G-16	GCF-TE	Fornitura E Posa Sezionatori	501.058,35 €	- €	- €	501.058,35 €
G-17	GCF-TE	Fornitura E Posa Alimentatore Extrarapidi 3000 A (Sse 18)	43.053,11 €	- €	- €	43.053,11 €

G-18	GCF-TE	Fornitura E Posa Alimentatore Extrarapidi 3000 A (Sse 19)	43.053,11 €	- €	- €	43.053,11 €
G-19	GCF-TE	Fornitura E Posa Alimentatore Extrarapidi 3000 A (Sse 20)	43.053,11 €	- €	- €	43.053,11 €
G-20	GCF-TE	Fornitura E Posa Alimentatore Extrarapidi 3000 A (Sse 22)	86.106,22 €	- €	- €	86.106,22 €
G-21	GCF-TE	Opere Compiute Impianti Elettrici Cavi E Via Cavi Cavi Elettrici Cavo Unipolare Flessibile, Conforme Ai Requisiti Previsti Dalla Normativa Europea Regolamento Ue 305/2011 - Prodotti Da Le Non Igroscopico, Norme Di Riferimento Cei 20-13, Cei 20-67; Sigla Di Designazione Fg16r16 0,6/1 Kv, Sezione Nominale: - 300 Mm ²	132.076,80 €	- €	- €	132.076,80 €
G-22	GCF-TE	Risalite Di Alimentazione Da Feeder Positivo A Filo Aereo. Cavo Rg16h1m16 1,8/3kv, 1x120mm ²	25.371,93 €	- €	- €	25.371,93 €
G-23	GCF-TE	Cavo RG26H1M16, 12/20kv, 1x95mm ²	26.682,07 €	- €	- €	26.682,07 €
G-24	GCF-TE	Fornitura Di Isolatore Di Sezione Per Catenaria	7.514,10 €	- €	- €	7.514,10 €
G-25	GCF-TE	Posa Di Un Separatore Di Zona	1.730,70 €	- €	- €	1.730,70 €
G-26	GCF-TE	Fornitura E Posa Di Cavo RG16H1M16 1,8/3 Kv 1X150/16--Cca-S1b,D1,A1	12.624,00 €	- €	- €	12.624,00 €
G-27	GCF-TE	Fornitura E Posa Di Cavo RG16H1M16 1,8/3 Kv 1X300--Cca-S1b,D1,A1	32.478,00 €	- €	- €	32.478,00 €
G-28	GCF-TE	Opere Compiute Impianti Elettrici Cavi E Via Cavi Cavi Elettrici Cavo Unipolare Flessibile, Conforme Ai Requisiti Previsti Dalla Normativa Europea Regolamento Ue 305/2011 - Prodotti Da Le Non Igroscopico, Norme Di Riferimento Cei 20-13, Cei 20-67; Sigla Di Designazione Fg16r16 0,6/1 Kv, Sezione Nominale: - 240 Mm ²	22.014,00 €	- €	- €	22.014,00 €
G-29	GCF-TE	Opere Compiute Impianti Elettrici Cavi E Via Cavi Cavi Elettrici Cavo Unipolare Flessibile, Conforme Ai Requisiti Previsti Dalla Normativa Europea Regolamento Ue 305/2011 - Prodotti Da A G17, Norme Di Riferimento Cei 20-38, Cei Unel 35310, En 50575; Sigla Di Designazione Fg17 450/750 V, Sezione Nominale: - 150 Mm ²	11.008,00 €	- €	- €	11.008,00 €

G-30	GCF-ARM	Sovrapprezzo Alla Voce Pa.A.006 Per Colorazione Del Conglomerato Cementizio. Per Ossido Color Rosso.	12.712,04 €	- €	- €	12.712,04 €
G-31	GCF-ARM	Fornitura E Posa In Opera Di Connettore A Taglio Come Da Indicazioni Progettuali	61.618,75 €	- €	- €	61.618,75 €
G-32	GCF-ARM	Verniciatura Rotaia	238.938,00 €	- €	- €	238.938,00 €
G-33	GCF-ARM	Tenso Struttura Di Copertura Per Prove Guizza	123.000,00 €	- €	- €	123.000,00 €
G-34	GCF-ARM	Primer 90 (Extra Garanzia Per Posa Umidità Canaletta Al 6%) Fornitura E Posa Al M	195.000,00 €	- €	- €	195.000,00 €
G-35	GCF-ARM	Saldatura A Scintillio Delle Rotaie Piu' Performante Maggior Compenso (€425-€324) Differenza Da Tariffa Am	104.809,92 €	- €	- €	104.809,92 €
G-36	GCF-ARM	Rotaia Speciale Deposito Guizza - Officina	12.000,00 €	- €	- €	12.000,00 €
G-37	GCF-ARM	Giunto Isolante Su Rotaia Di Guida	1.080,00 €	- €	- €	1.080,00 €
S-01	SIELTE TRASPO RTI	Miglioramento Rete Cavi	227.740,20 €	25.227,08 €	3.803,81 €	256.771,09 €
S-02	SIELTE TRASPO RTI	Ottimizzazione Rete Dati	179.409,39 €	- €	- €	179.409,39 €
S-03	SIELTE TRASPO RTI	Integrazione Flussi Video Sorveglianza Nel Sistema Vms Milestone Del Comune Di Padova	406.415,26 €	38.449,08 €	- €	444.864,34 €
S-04	SIELTE TRASPO RTI	Telecamere Aree Scambi E Segnali	443.996,51 €	41.047,51 €	10.530,08 €	495.574,10 €
S-05	SIELTE TRASPO RTI	Funzionalità Aggiuntiva Diffusione Sonora Text-To-Speech	57.784,29 €	- €	- €	57.784,29 €
S-06	SIELTE TRASPO RTI	Revamping SSE SIR1	399.349,34 €	- €	3.741,54 €	403.090,88 €
S-07	SIELTE TRASPO RTI	Mascheramento Telecamere	7.208,75 €	1.275,59 €	- €	8.484,34 €
S-08	SIELTE TRASPO RTI	Eliminazione Pensilina Questura	- 25.414,36 €	- €	- €	-25.414,36 €
S-09	SIELTE TRASPO RTI	Ods 17 - Ottimizzazione Ip	- €	- €	- €	0,00 €
S-10	SIELTE TRASPO RTI	Fotovoltaico	- 108.319,07 €	20.507,55 €	- €	-87.811,52 €
S-11	SIELTE TRASPO RTI	Segnalamento (Stanga E Vigonza)	765.759,64 €	111.245,55 €	3.160,34 €	880.165,53 €
S-12	SIELTE TRASPO RTI	Fibra Semafori	- €	- €	- €	0,00 €

S-13	SIELTE TRASPO RTI	Integrazione OBU AVM SIR1 E SIR3	293.367,24 €	- €	- €	293.367,24 €
S-14	SIELTE TRASPO RTI	Varianti Segnalamento Richiste Da Hitachi	251.099,00 €	- €	- €	251.099,00 €
S-15	SIELTE TRASPO RTI	Semafori (Anticip Trasmissione)	925.383,93 €	- €	- €	925.383,93 €
Cap. 1	VITTADE LLO	Bonifica Bellica Zona Passerella Ciclopedonale	59.706,47 €	- €	- €	59.706,47 €
Cap. 2	VITTADE LLO	Linea Tramviaria Blocchi Palo Linea Di Contatto	1.946.424,07 €	- €	- €	1.946.424,07 €
Cap. 3	VITTADE LLO	Linea Tramviaria Passerella Ciclopedonale Via Venezia	420.845,92 €	- €	- €	420.845,92 €
Cap. 4	VITTADE LLO	Linea Tramviaria Cavalcavia Via Venezia - Sostituzione Giunti Impalcato	247.448,00 €	- €	- €	247.448,00 €
Cap. 5	VITTADE LLO	Linea Tramviaria Piazzale Stazione - Cavidotto A Seguito Ods.22	65.229,53 €	- €	- €	65.229,53 €
Cap. 6	VITTADE LLO	Linea Tramviaria Sezioni Tipologiche E Particolari Costruttivi - Cls Magrone Al Posto Di Misto Cementato Tutta Linea	442.403,17 €	- €	- €	442.403,17 €
Cap. 7	VITTADE LLO	Linea Tramviaria Sezioni Tipologiche E Particolari Costruttivi - Scavo Polifora	845.010,51 €	- €	- €	845.010,51 €
Cap. 8	VITTADE LLO	Ampliamento Deposito Guizza Opere In Sottosuolo: Pali Rimessa/Officina	506.354,81 €	- €	- €	506.354,81 €
Cap. 9	VITTADE LLO	Ampliamento Deposito Guizza Officina/Rimessa/Uffici: Abaco Infissi	118.192,27 €	- €	- €	118.192,27 €
Cap. 10	VITTADE LLO	Ampliamento Deposito Guizza Officina/Rimessa/Uffici: Serramenti Shed	150.986,39 €	- €	- €	150.986,39 €
Cap. 11	VITTADE LLO	Ampliamento Deposito Guizza Officina/Rimessa: Pavimento Industriale	194.622,81 €	- €	- €	194.622,81 €
Cap. 12	VITTADE LLO	Ampliamento Deposito Guizza Opere Esterne: Cavidotto Di Collegamento Officina- Cabina-Uffici	36.981,98 €	- €	- €	36.981,98 €
Cap. 13	VITTADE LLO	Ampliamento Deposito Guizza Opere Esterne: Rinterro Piazzale E Fondazioni Rimessa	233.610,92 €	- €	- €	233.610,92 €
			12.349.298,82 €	237.752,36 €	21.235,77 €	12.608.286,95 €

In relazione a tale tabella di sintesi l'importo della variante proposta risulterebbe pari complessivamente a **€ 12.608.286,95**= compresi Oneri Esterni della Sicurezza.

Corre l'obbligo precisare che varianti proposte sono in parte quantificare al lordo ed in parte al netto dello sconto contrattuale ed alcune di esse hanno quantificazioni frutto di errori materiali di calcolo che nell'analisi della Direzione Lavori sono state emendate.

Ciò posto la scrivente Direzione lavori sé è concentrata ad analizzare le varianti ritenute riconoscibili con nota agli atti prot. MM 0030775 del 26 maggio 2026 poiché le gran parte delle altre richieste del Costruttore sono state ritenute relative a partite già contrattualmente previste e/o approfondimenti costruttivi di PE.

Tuttavia, in merito all'elenco di varianti in corso d'opera presentato dall'appaltatore, si segnala che parte di esso è stata RI-valutata positivamente. Questo è avvenuto a seguito di approfondimenti congiunti nei tavoli tecnici, dove l'appaltatore ha fornito giustificazioni tecniche e probatorie dettagliate, rendendo ammissibili alcune richieste in precedenza escluse.

Per le varianti ritenute valide, le valutazioni di merito del Direttore dei Lavori saranno dettagliate nei capitoli successivi.

5 PROPOSTE DI VARIANTE NON ACCOGLIBILI

Non possono essere accolte quelle proposte dalla controparte che la Direzione Lavori ritiene non configurabili come varianti, in quanto riguardano adempimenti già previsti e compensati dal contratto a corpo, o che avrebbero dovuto essere considerati in fasi precedenti.

In particolare,

a) le varianti:

G-01	GCF-TE	Quadri MT - SSE	153.969,35 €	- €	- €	153.969,35 €
G-02	GCF-TE	Quadri Mt - Sse Guizza	158.995,27 €	- €	- €	158.995,27 €

sono state escluse perché già ricomprese nella variante, trattata nella presente relazione:

G-00	GCF-TE	Variante Qmt Senza Sf6
------	--------	------------------------

b) le varianti:

G-08	GCF-TE	Adeguamento pali tratta Ippodromo - DDN	- €	- €	- €	0,00 €
G-10	GCF-TE	Adeguamento LAC TRATTA FERMATA STANGA - FERMATA ANELLI ODS34	- €	- €	- €	0,00 €
G-11	GCF-TE	Realizzazione Scivolo Stazione Lato SUD (bypassato con la realizzazione dell'intera LAC in Stazione)	- €	- €	- €	0,00 €

non quantificate economicamente, dal costruttore sono da considerarsi quali ottimizzazioni costruttive di dettaglio del PE.

c) le varianti:

G-13	GCF-TE	Fornitura e Posa SCARICATORI DI TENSIONE	56.708,83 €	- €	- €	56.708,83 €
G-14	GCF-TE	Fornitura e Posa SCARICATORI DI TENSIONE	15.825,72 €	- €	- €	15.825,72 €
G-15	GCF-TE	Fornitura e Posa SCARICATORI DI TENSIONE	5.275,24 €	- €	- €	5.275,24 €

G-17	GCF-TE	Fornitura e Posa ALIMENTATORE EXTRARAPIDI 3000 A (SSE 18)	43.053,11 €	- €	- €	43.053,11 €
G-18	GCF-TE	Fornitura e Posa ALIMENTATORE EXTRARAPIDI 3000 A (SSE 19)	43.053,11 €	- €	- €	43.053,11 €
G-19	GCF-TE	Fornitura e Posa ALIMENTATORE EXTRARAPIDI 3000 A (SSE 20)	43.053,11 €	- €	- €	43.053,11 €
G-20	GCF-TE	Fornitura e Posa ALIMENTATORE EXTRARAPIDI 3000 A (SSE 22)	86.106,22 €	- €	- €	86.106,22 €
G-21	GCF-TE	OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI CAVI E VIA CAVI CAVI ELETTRICI Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da le non	132.076,80 €	- €	- €	132.076,80 €

		igroscopico, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 300 mm ²				
G-22	GCF-TE	risalite di alimentazione da feeder positivo a filo aereo. cavo RG16H1M16 1,8/3kV, 1x120mm ²	25.371,93 €	- €	- €	25.371,93 €
G-23	GCF-TE	cavo RG26H1M16, 12/20kV, 1x95mm ²	26.682,07 €	- €	- €	26.682,07 €
G-24	GCF-TE	Fornitura di isolatore di sezione per catenaria	7.514,10 €	- €	- €	7.514,10 €
G-25	GCF-TE	Posa di un separatore di zona	1.730,70 €	- €	- €	1.730,70 €
G-26	GCF-TE	Fornitura e posa di cavo RG16H1M16 1,8/3 kV 1X150/16-- Cca-s1b,d1,a1	12.624,00 €	- €	- €	12.624,00 €
G-27	GCF-TE	Fornitura e posa di cavo RG16H1M16 1,8/3 kV 1X300-- Cca-s1b,d1,a1	32.478,00 €	- €	- €	32.478,00 €
G-28	GCF-TE	OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI CAVI E VIA CAVI CAVI ELETTRICI Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da le non igroscopico, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16R16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 240 mm ²	22.014,00 €	- €	- €	22.014,00 €
G-29	GCF-TE	OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI CAVI E VIA CAVI CAVI ELETTRICI Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da à G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575; sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale: - 150 mm ²	11.008,00 €	- €	- €	11.008,00 €
G-30	GCF-ARM	SOVRAPPREZZO alla voce PA.A.006 PER COLORAZIONE del conglomerato cementizio. Per ossido color rosso.	12.712,04 €	- €	- €	12.712,04 €

Si evidenzia che le lavorazioni oggetto di richiesta non risultano riconoscibili come prestazioni aggiuntive o varianti compensabili, in quanto già comprese nell'oggetto contrattuale e remunerate attraverso le voci a corpo previste dal contratto.

In particolare, nel computo metrico estimativo risultano presenti le WBS PW.2.D.I.LC.094.IO.CO "Opera a completamento per la linea", per un importo pari a € 512.325,00, e

PW.3.D.I.LC.095.IO.CO "Opera a completamento per il deposito Guizza", per un importo pari a € 51.232,50, inserite proprio allo scopo di valorizzare e assorbire eventuali quantità non puntualmente misurate o dettagliate in fase progettuale, ma comunque necessarie per la completa e corretta realizzazione dell'opera secondo la regola dell'arte.

Trattandosi di lavorazioni contabilizzate a corpo, l'Appaltatore ha assunto l'obbligo di eseguire tutte le attività necessarie al raggiungimento del risultato funzionale previsto dal progetto e dal contratto, indipendentemente dalla puntuale indicazione o quantificazione delle singole lavorazioni elementari. Ne consegue che eventuali maggiori oneri derivanti da attività accessorie, complementari, di raccordo, completamento o finitura, purché riconducibili all'oggetto dell'appalto e non conseguenti a modifiche richieste dalla Stazione Appaltante o a sopravvenienze imprevedute e imprevedibili, devono ritenersi ricompresi nel corrispettivo contrattuale a corpo.

Le attività rivendicate risultano pertanto riconducibili alle prestazioni necessarie per dare l'opera finita e perfettamente funzionante e trovano già copertura economica nelle citate voci di completamento, la cui funzione è proprio quella di assorbire le inevitabili approssimazioni estimative e quantitative proprie della fase progettuale, senza che ciò possa costituire presupposto per il riconoscimento di ulteriori compensi o di una variante in corso d'opera.

Pertanto, non ricorrendo né una modifica dell'oggetto contrattuale né una circostanza riconducibile alle fattispecie di variante previste dall'art. 106 del D.Lgs. 50/2016, le predette lavorazioni devono considerarsi integralmente comprese nelle obbligazioni contrattualmente assunte dall'Appaltatore e già remunerate attraverso il corrispettivo a corpo previsto dall'appalto.

d) le varianti:

G-34	GCF-ARM	PRIMER 90 (extra garanzia per posa umidità canaletta al 6%) FORNITURA E POSA AL M	195.000,00 €	- €	- €	195.000,00 €
G-35	GCF-ARM	SALDATURA A SCINTILLIO DELLE ROTAIE PIU' PERFORMANTE Maggior compreso (€425- €324) differenza da Tariffa AM	104.809,92 €	- €	- €	104.809,92 €

sono state escluse perché,

- o la prima non è riconoscibile, in quanto l'impiego del primer risulta già previsto dal Progetto Esecutivo e costituisce un accorgimento esecutivo necessario a garantire la corretta realizzazione del sistema di incollaggio delle rotaie.

Si evidenzia, inoltre, che l'eventuale utilizzo di primer con caratteristiche differenti è strettamente correlato alle condizioni di umidità del supporto al momento della posa, come espressamente previsto dalle prescrizioni tecniche del produttore della resina. Tali condizioni risultano variabili in funzione del periodo dell'anno, delle condizioni meteorologiche e delle specifiche modalità organizzative adottate dall'Appaltatore per l'esecuzione delle lavorazioni.

La programmazione delle attività di posa rientra infatti nella piena autonomia organizzativa dell'Appaltatore, il quale ha scelto di concentrare la posa delle rotaie in un medesimo intervallo temporale. Pertanto, l'eventuale necessità di adottare accorgimenti aggiuntivi correlati alle condizioni ambientali non può essere imputata alla Stazione Appaltante né configurare una prestazione extra contrattuale.

Pertanto, dalle risultanze disponibili emerge che la gran parte delle lavorazioni è stata eseguita durante il periodo climaticamente più secco dell'anno, condizione nella quale l'impiego di primer specifici per elevate condizioni di umidità normalmente non risulta necessario secondo le indicazioni del fornitore del sistema Edilon.

Ne consegue che la scelta del tipo di primer impiegato, così come l'eventuale maggiore fabbisogno derivante dalle modalità esecutive e dalla programmazione delle attività adottate dall'Appaltatore, deve ritenersi ricompresa negli ordinari oneri di organizzazione del cantiere e nelle prescrizioni esecutive previste dal progetto, senza che ciò possa costituire presupposto per il riconoscimento di nuovi prezzi, compensi aggiuntivi o varianti in corso d'opera.

- Per la seconda, avente ad oggetto la sostituzione delle saldature alluminotermiche previste dal progetto esecutivo e dal contratto con saldature realizzate mediante procedimento elettrico a scintillio, la Direzione Lavori ha eseguito le necessarie verifiche tecniche ed economiche al fine di accertare la sussistenza dei presupposti per il riconoscimento della variante richiesta.

La proposta originaria prevedeva il riconoscimento del differenziale economico tra la saldatura a scintillio e quella alluminotermica mediante applicazione delle relative voci del Prezzario RFI, con determinazione di un maggior onere complessivamente stimato dall'Appaltatore in € 104.809,92.

L'analisi della documentazione trasmessa ha evidenziato che la determinazione economica proposta dall'Appaltatore risulta basata sull'impiego della voce AM.SL.B.2101.E - Saldatura a scintillio di regolazione, avente un valore unitario pari a € 379,95/cad nel Prezzario RFI 2023.

La medesima voce risulta tuttavia riferita a saldature eseguite nell'ambito di attività di regolazione delle tensioni interne delle lunghe rotaie saldate e durante interruzioni parziali dell'esercizio ferroviario, condizioni che non ricorrono nel caso in esame.

La lavorazione oggetto della proposta appare pertanto più correttamente assimilabile alla voce AM.SL.B.2101.A - Saldatura a scintillio in linea/fuori esercizio, avente valore unitario pari a € 172,61/cad.

Confrontando tale importo con la corrispondente voce contrattualmente prevista per la saldatura alluminotermica (AM.SL.A.2101.B - € 313,94/cad), emerge un differenziale negativo pari a € 141,33/cad, dal quale non risulta configurabile alcun extracosto a favore dell'Appaltatore.

Nel corso del contraddittorio l'Appaltatore ha trasmesso una rielaborazione dell'analisi economica fondata sull'assunzione di un costo unitario del kit di saldatura alluminotermica pari a € 121,98/cad, ricavato da offerta del fornitore, e su una nuova valorizzazione del procedimento a scintillio.

Pur ritenendo condivisibile l'impostazione metodologica adottata, l'analisi presenta elementi che non consentono di considerare attendibili le conclusioni economiche formulate.

In particolare:

- il valore unitario assunto per la saldatura a scintillio non risulta riconducibile a voci ufficiali del Prezzario RFI né supportato da elementi giustificativi adeguati;
- la stima della manodopera appare sottodimensionata rispetto alle lavorazioni effettivamente necessarie per l'esecuzione dell'intero ciclo produttivo;
- non risultano adeguatamente valorizzate le spese generali e l'utile d'impresa secondo i criteri ordinariamente adottati nella formazione dei nuovi prezzi.

Assumendo parametri cautelativi e coerenti con le modalità esecutive della lavorazione, la verifica condotta dalla Direzione Lavori conduce ad un differenziale economico unitario estremamente contenuto e comunque non significativo ai fini dell'eventuale riconoscimento della variante.

Indipendentemente dalle risultanze economiche sopra richiamate, l'elemento dirimente ai fini della valutazione della richiesta è rappresentato dalla natura stessa della modifica proposta.

La sostituzione della tecnologia di saldatura è infatti riconducibile ad una scelta tecnico-organizzativa dell'Appaltatore, adottata nell'ambito della propria autonomia esecutiva, senza che risulti una specifica richiesta o prescrizione della Stazione Appaltante.

L'intervento non comporta modifiche delle prestazioni richieste dal contratto, delle caratteristiche funzionali dell'opera né del risultato finale da conseguire, ma costituisce una diversa modalità esecutiva individuata dall'Appaltatore per l'esecuzione delle lavorazioni previste.

Trattandosi di appalto a corpo, gli eventuali benefici o maggiori oneri derivanti dalle soluzioni operative autonomamente individuate dall'Appaltatore rientrano nell'ordinario rischio imprenditoriale e non possono costituire titolo per il riconoscimento di maggiori compensi.

Alla luce delle verifiche effettuate, la Direzione Lavori ritiene che la proposta identificata come **Pos. G35** non presenti i requisiti tecnici, economici e contrattuali necessari per il riconoscimento quale variante in corso d'opera.

In particolare:

- le valutazioni economiche presentate dall'Appaltatore risultano fondate su voci tariffarie non pertinenti al caso in esame;
- le successive analisi economiche non consentono di dimostrare l'esistenza di un effettivo extracosto riconducibile alla modifica proposta;
- la sostituzione della tecnologia di saldatura rappresenta una scelta esecutiva autonoma dell'Appaltatore, non richiesta dalla Stazione Appaltante e non incidente sulle prestazioni contrattualmente previste.

Pertanto, la richiesta di riconoscimento economico della **Pos. G35** non risulta accoglibile e gli eventuali maggiori oneri derivanti dall'adozione della saldatura a scintillio devono ritenersi integralmente ricompresi nell'organizzazione e nel rischio operativo assunto dall'Appaltatore con la sottoscrizione del contratto.

e) le varianti:

S-03	SIELTE TRASPORTI	Integrazione flussi video sorveglianza nel sistema VMS Milestone del Comune di Padova	406.415,26 €	38.449,08 €	- €	444.864,34 €
S-09	SIELTE TRASPORTI	ODS 17 - Ottimizzazione IP	- €	- €	- €	0,00 €

sono state escluse perché,

- o la prima la Stazione Appaltante ha deciso di non procedere è
- o la seconda è isocosto e identificabile come sviluppo costruttivo

f) le varianti:

Cap. 9 (POI 11)	VITTADELLO	AMPLIAMENTO DEPOSITO GUIZZA Officina/Rimessa/uffici: Abaco infissi	118.192,27 €
--------------------	------------	---	--------------

Gli infissi del Deposito Guizza risultano previsti negli elaborati progettuali. La variante non introduce nuove aperture o nuove funzioni rispetto a quanto previsto dal progetto, ma recepisce una diversa modalità di quantificazione e contabilizzazione delle opere mediante computazione puntuale delle superfici finestrate e dei relativi elementi accessori. Dal computo emerge infatti la detrazione delle lavorazioni originariamente previste e la successiva ricomputazione degli infissi e delle opere complementari sulla base delle effettive caratteristiche dimensionali e costruttive sviluppate nella progettazione esecutiva.

Cap. 8 (POI 12)	VITTADELLO	AMPLIAMENTO DEPOSITO GUIZZA Opere in sottosuolo: Pali Rimessa/Officina	506.354,81 €
--------------------	------------	---	--------------

I pali di fondazione dell'officina e della rimessa risultano già previsti negli elaborati progettuali e nelle lavorazioni contrattuali. La variante non introduce una nuova categoria d'opera, ma recepisce una diversa quantificazione delle fondazioni profonde e delle relative armature derivante dagli sviluppi progettuali intervenuti nella fase esecutiva.

Dal computo di variante emerge infatti la preventiva detrazione delle quantità originariamente previste e la successiva ricomputazione dei pali e delle armature secondo la configurazione effettivamente sviluppata. La variante non modifica la natura delle opere previste, ma aggiorna le quantità delle lavorazioni mantenendo invariata la tipologia costruttiva delle fondazioni profonde. Trattandosi di appalto a corpo, la sola circostanza che le quantità effettivamente sviluppate risultino differenti da quelle inizialmente considerate non costituisce di per sé presupposto per il riconoscimento economico della variante. La relativa istruttoria deve pertanto essere riferita alla verifica delle motivazioni tecniche che hanno determinato la revisione del dimensionamento delle fondazioni e non alla mera differenza quantitativa tra computo originario e computo aggiornato.

6 PROPOSTE DI VARIANTE NON COMPLETE

Si rappresenta che, per una serie di interventi proposti dall'appaltatore, l'iter di valutazione non è ancora da considerarsi concluso. Per tali voci la Direzione Lavori ha riscontrato la necessità di ulteriori approfondimenti e ha formulato specifiche richieste di chiarimento al CTR, propedeutiche all'emissione del giudizio definitivo di ammissibilità o alla quantificazione congrua degli importi.

Nello specifico, restano correntemente in istruttoria e in attesa di formale riscontro le seguenti posizioni riportate nel riepilogo generale:

n. proposta	REF. ATI	descrizione	RICHIESTA CTR	IMPORTI al lordo dello sconto di gara (€)
G-12	GCF-ARM	Quantità aggiuntive necessarie mancante PE (Armamento) - ANELLO STAZIONE	231.388,06	232.200,76
G-32	GCF-ARM	Verniciatura rotaia	238.938,00	117.965,01
G-33	GCF-ARM	TENSO STRUTTURA DI COPERTURA PER PROVE GUIZZA	123.000,00	123.106,32
G-36	GCF-ARM	Rotaia speciale deposito Guizza - Officina	12.000,00	8.500,00
G-37	GCF-ARM	giunto isolante su rotaia di guida	1.080,00	847,00
S-04	SIelte TRASPORTI	Telecamere aree scambi e segnali	495.574,10	221.998,26
S-15	SIelte TRASPORTI	semafori (anticip trasmissione)	925.383,93	925.383,93
Cap. 2	VITTADELLO	LINEA TRAMVIARIA Blocchi palo linea di contatto	1.946.424,07	337.915,10
Cap. 3	VITTADELLO	LINEA TRAMVIARIA Passerella ciclopeditone via Venezia	420.845,92	404.426,88
Cap. 6	VITTADELLO	LINEA TRAMVIARIA Sezioni tipologiche e particolari costruttivi - CLS magrone al posto di misto cementato tutta linea	442.403,17	281.984,35
Cap. 7	VITTADELLO	LINEA TRAMVIARIA Sezioni tipologiche e particolari costruttivi - Scavo polifora	845.010,51	250.662,79
Cap. 10	VITTADELLO	AMPLIAMENTO DEPOSITO GUIZZA Officina/Rimessa/uffici: serramenti SHED	150.986,39	150.986,39
Cap. 11	VITTADELLO	AMPLIAMENTO DEPOSITO GUIZZA Officina/Rimessa: Pavimento industriale	194.622,81	194.622,81
Cap. 13	VITTADELLO	AMPLIAMENTO DEPOSITO GUIZZA Opere esterne: Rinterro piazzale e fondazioni rimessa	233.610,92	233.610,92
		TOTALE	6.261.267,88	3.484.210,51

Per tutte le sopraelevate proposte, la Direzione Lavori si riserva di integrare la presente relazione con le valutazioni di merito definitive non appena il CTR avrà fornito gli elementi chiarificatori e i parametri di congruità richiesti.

7 ANALISI DEI PREZZI PRESENTATI

I prezzi unitari adottati per la valutazione della variante, sono stati dedotti dall'elenco prezzi contrattuale; per i prezzi non presenti tra quelli contrattuali si è fatto riferimento al listino prezzi della Regione Veneto 2023 a cui è stato applicato lo sconto del 10% in analogia ai prezzi di PD. In alcuni casi sono stati inseriti degli "NP" nuovi prezzi, ove i prezziari ufficiali non comprendevano l'attività da eseguirsi. Tali prezzi sono stati verificati e congruiti dalla Direzione Lavori e se ne dà notizia in ciascuna variante nella presente relazione.

8 CONGRUITA' TECNICO/ECONOMICA

Nel presente capitolo sono analizzate le proposte di variante ritenute congrue dalla Direzione Lavori, sia in esito alla prima istruttoria sia a seguito degli approfondimenti svolti nei tavoli tecnici con l'Appaltatore. Le valutazioni sono articolate per soggetto esecutore dell'ATI, con riferimento a GCF, Sielte e Vittadello, limitatamente alla componente lavori; la congruità degli oneri di progettazione e degli oneri della sicurezza è invece trattata nei paragrafi specifici.

8.1 CONGRUITA' VARIANTI

8.1.1 GCF

8.1.2 **G-00** Quadri MT – SSE di linea e di deposito

Descrizione: Quadri MT – SSE di linea e di deposito – adeguamento normativo al REGOLAMENTO (UE) 2024/573 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 7 febbraio 2024 sui gas fluorurati a effetto serra per i quadri di media tensione delle SSE08, 09, 10 e 12 e delle nuove SSE del deposito di Guizza.

Classificazione: Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera c) D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 303.687,93

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 303.687,93

Valutazioni DL:

La variante proposta dall'Appaltatore prevede la sostituzione dei quadri di media tensione in SF6, con un apparato rispondente al nuovo REGOLAMENTO (UE) 2024/573 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 7 febbraio 2024, in ottemperanza a quanto ordinato con OdS n.9 del 05 marzo 2026.

Nel progetto posto a base di gara sono state previste 3 tipologie di sottostazioni che compongono le 5 SSE, ad ognuna delle quali è corrisposta una voce di PA:

Ogni voce sopra riportata contempla al suo interno una serie di apparecchiature, tra cui i quadri di

PA.I.AL.001	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato di una sottostazione di tipo 1
PA.I.AL.002	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato di una sottostazione di tipo 1bis
PA.I.AL.007	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato delle sottostazioni di Rubano o Guizza

media tensione in SF6, e le singole analisi di prezzo indicano la specifica descrizione di ogni quadro. Per poter determinare il valore dei quadri MT in SF6, i soli elementi oggetto di variante, l'Appaltatore ha preso a riferimento il documento PW_0_E_G_AP_0_0_007_A "GIUSTIFICATIVI A SUPPORTO DELLE ANALISI PREZZI Sezione VII: Linea e deposito Rubano: Impianti di sistema ed attrezzaggio deposito", che all'allegato A, a supporto della stima del prezzo a corpo, riporta un'offerta "ALSTOM Tranvia Parigi T9 Maggio 2017", strutturata per singolo componente.

Ogni offerta di Alstom per le SSE presenta un indice di revisione prezzi al 2023 (rispetto al 2017) con un coefficiente di moltiplicazione pari a 1,41.

Nuovi prezzi unitari (PA)	Descrizione	Riferimento listino	Informazioni supplementari	Allegato	Pagina
PA.I.AL.001	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato di una sottostazione di tipo 1	Offerta ALSTOM Tranvia Parigi T9 Maggio 2017	indici di revisione da un coefficiente pari a 1,41	A	43
PA.I.AL.002	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato di una sottostazione di tipo 1bis	Offerta ALSTOM Tranvia Parigi T9 Maggio 2017	indici di revisione da un coefficiente pari a 1,41	A	58
PA.I.AL.007	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato delle sottostazioni di Rubano o Guizza	Offerta ALSTOM Tranvia Parigi T9 Maggio 2017	indici di revisione da un coefficiente pari a 1,41	A	64

In una seconda fase, per tenere conto dei valori di Spese Generali +Utile d'Impresa già contemplati da Alstom nelle proprie offerte, i prezzi sono stati ridotti di un coefficiente di -1,265 (5%+10%).

All'importo ottenuto è stata detratta la percentuale del 5,60% che è la quota manodopera dichiarata sulle voci di PA di gara (rif. doc. PW_0_D_G_AP_2130_30_V1 Analisi dei prezzi aggiunti PA).

Successivamente per costruire il nuovo prezzo su tali costi sono state applicate le spese generali (15,0%) ed utili (10%) pari ad una percentuale, composta, complessiva del 26,5% (ex Art.32 del DPR n°207/2010).

Infine, secondo quanto previsto dai documenti economici contrattuali (computi metrici estimatici ed elenchi prezzi) è stato applicato su tutte le voci di prezzo, lo sconto del 10%.

In tale maniera sono stati determinati gli importi di sola fornitura dei QMT previsti da

Nuovi prezzi unitari (PA)	Descrizione	Riferimento giustificativi ALSTOM	Prezzo Sola Fornitura QMT
PA.I.AL.001	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato di una sottostazione di tipo 1	PW-0-D-G-AP-2139	€ 67.662,25
PA.I.AL.002	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato di una sottostazione di tipo 1bis	PW-0-D-G-AP-2139	€ 67.662,25
PA.I.AL.007	Equipaggiamento completo secondo l'elenco sopra riportato delle sottostazioni di Rubano o Guizza	PW-0-D-G-AP-2139	€ 74.186,40

Relativamente alla formazione dei nuovi prezzi dei QMT in vuoto (SF6 Free) l'Appaltatore ha strutturato i nuovi prezzi come media ponderata determinata sulla base dei seguenti n.3 offerte di diversi fornitori che hanno già sviluppato la tecnologia in vuoto:

- SCHNEIDER
- SIEMENS
- ABB

aggiungendo al valore così ottenuto spese generali 15% e utili d'impresa 10% ed ottenendo i seguenti n.3 NP:

ARTICOLO	DESCRIZIONE	U.M	PREZZO UNITARIO
NP.S.01	Fornitura di quadro di media a vuoto per SSE 22	CAD	218.423,33 €
NP.S.02	Fornitura di quadro di media a vuoto per SSE 20	CAD	107.525,00 €
NP.S.03	Fornitura di quadro di media a vuoto per SSE 18-19-21	CAD	107.525,00 €

La differenziale tra i nuovi prezzi con QMT in vuoto (344.835,38 €) e i QMT in SF6 (648.523,33 €) è risultata pari a 303.687,93 €.

Importo riconoscibile DL (variante): € 303.687,93 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 303.384,24, al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.3 **G-03** Alimentazione provvisoria Deposito Guizza per ricarica

Descrizione: Alimentazione provvisoria Deposito Guizza per ricarica. Con riferimento alle fasi di adeguamento del Deposito Guizza, si è reso necessario lo studio in variante, per alimentare in modo provvisorio il locale "Rimessa", dalla Sottostazione Elettrica esistente, con dei cavi provvisori al fine di poterla utilizzare per ricoverare i Tram e mantenerli in carica. La variante risponde alla necessità di BIV di rimessare i tram di esercizio con la soppressione dei n.2 binari di rimessaggio esterni utilizzati, interferenti con la realizzazione dell'edificio Uffici/Officina.

Classificazione: miglione - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 81.826,50

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 35.615,80

Valutazioni DL: Rispetto a quanto presentato non sono da ricomputare le opere di posa della LAC sotto la rimessa in quanto approfondimento costruttivo. Posa cavi e ammarri provvisori coerenti. Articoli di prezzo presi da CME di appalto.

Importo riconoscibile DL (variante): € 35.615,80 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 35.580,18, al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.4 **G-04** Fornitura e posa in opera di N.2 scambi nell'ambito delle attività afferenti all'ampliamento del Deposito Guizza.

Descrizione: L'Appaltatore ha presentato richiesta per la nuova fornitura e posa in opera di N.8 scambi nell'ambito delle attività afferenti all'ampliamento del Deposito Guizza.

Classificazione: miglione - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 463.182,47

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 116.100,38

Valutazioni DL:

Facendo riferimento all'elaborato grafico di Progetto Esecutivo 958-PW_3_E_I_IS_125_1_001984_A, si evidenzia la necessità di sostituire i due scambi esistenti Vossloh denominati D3 e D4 con due nuovi scambi tipologia MECNO, in analogia a quanto ordinato con ODS 44 relativo al Nodo Stazione. Tale intervento discende dall'omogeneizzazione dell'impianto interlocking di terra. La rimanente richiesta di ulteriori 6 deviatori risulta non ammissibile in quanto nell'elaborato grafico di Progetto Definitivo v a base di gara PD PW_3_D_A_PP_125_1503_30_V1 (poi integralmente riportati dall'Appaltatore medesimo in fase di redazione di Progetto Esecutivo in ambito di Appalto Integrato) sono esplicitamente disegnati tutti i deviatori ed indicata la posizione dei giunti di piattaforma. La disamina economica viene svolta con applicazione del prezzo unitario lordo di ciascun deviatore, ferma restando la necessità di aggiornare l'elaborato grafico 861-PW_3_E_A_PP_125_0_006_C relativo alla planimetria di armamento con l'esplicita individuazione dei due deviatori D3 e D4 in analogia alla tavola sopra richiamata relativa al capitolo di segnalamento.

Importo riconoscibile DL (variante): € 116.100,38 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 115.984,28, al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.5 **G-05 TRATTA FERMATA VILLA BREDA - FERMATA BUSA DI VIGONZA ODS13 – T.E. COMUNICAZIONE AGGIUNTIVA**

Descrizione: TRATTA FERMATA VILLA BREDA - FERMATA BUSA DI VIGONZA. La variante è stata proposta in riscontro alle richieste avanzate dalla Stazione Appaltante con ODS13, ovvero l'inserimento di una comunicazione aggiuntiva presso la fermata Stanga e una comunicazione e l'aggiunta di un tronchino con relativo scambio presso il capolinea di Busa di Vigonza.

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 48.044,92

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 48.044,92

Valutazioni DL:

La disamina economica viene svolta con applicazione del prezzo unitario lordo attesa la correttezza dei quantitativi indicati dall'Appaltatore; le motivazioni sono le medesime della successiva G-05 cui si rimanda per i dettagli. Risulterà necessaria l'emissione di tutto il pacchetto documentale relativo agli as-built.

Importo riconoscibile DL (variante): € 48.044,92 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 47.966,88, al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.6 **G-06 TRATTA FERMATA VILLA BREDA - FERMATA BUSA DI VIGONZA ODS13 – ARMAMENTO COMUNICAZIONE AGGIUNTIVA**

Descrizione: TRATTA FERMATA VILLA BREDA - FERMATA BUSA DI VIGONZA; analogamente a quanto riportato nella variante denominata G-05 sopra esposta, in riscontro all'ODS13 nelle richieste dell'appaltatore è stata inserita la quantificazione relativa alla parte d'opera di armamento relativa alle lavorazioni aggiuntive non previste originariamente in appalto, riguardanti:

- Fornitura e posa in opera di N.5 deviatori
- Fornitura e posa in opera di rotaia di guida per uno sviluppo complessivo pari a 67,27 metri lineari

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 306.076,89

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 306.076,89

Valutazioni DL:

La disamina economica viene svolta con applicazione del prezzo unitario lordo attesa la correttezza dei quantitativi indicati dall'Appaltatore. Risulterà necessaria l'emissione di tutto il pacchetto documentale relativo agli as-built.

Nel merito si valuta la congruità ed efficacia funzionale della variante al piano del ferro proposta per la tratta in esame. L'ottimizzazione del tracciato e della configurazione degli enti di linea è stata determinata e guidata principalmente da due aspetti strategici strettamente correlati: da un lato, la necessità immediata di elevare i livelli di flessibilità e resilienza del sistema nell'attuale assetto di

esercizio; dall'altro, l'esigenza imprescindibile di predisporre l'infrastruttura alla successiva e già programmata fase di prolungamento della linea.

La logica sottesa all'intervento si focalizza sul superamento dei vincoli operativi intrinseci dei layout lineari rigidi, introducendo elementi di ridondanza impiantistica capaci di generare benefici tangibili sia nel breve termine (gestione del servizio ordinario e degradato) sia nel lungo termine (abbattimento dei costi e dei tempi di fermo impianto per le successive attivazioni).

L'inserimento di comunicazioni e scambi aggiuntivi rispetto al progetto originario risponde a precisi requisiti di fluidità della circolazione e di ottimizzazione del distanziamento dei treni. Nello specifico, l'analisi di congruità evidenzia i seguenti vantaggi funzionali:

- **Flessibilità Operativa e Gestione del Regime Degradato:** La frammentazione della linea in sezioni di blocco funzionalmente indipendenti permette l'attivazione della banalizzazione del binario. In caso di indisponibilità di un binario dovuta a guasti del materiale rotante o a interventi manutentivi straordinari, i flussi di traffico possono essere convogliati sul binario attiguo mediante l'utilizzo delle nuove deviate. Questo riduce drasticamente l'estensione delle tratte a binario unico alternato, minimizzando il ritardo riflesso sull'intera rete.
- **Ottimizzazione dell'Headway e Gestione dei Giri Banco:** La collocazione strategica dei nuovi enti in prossimità dei nodi o delle stazioni di porta abilita l'esecuzione di corse con attestamento intermedio. Ciò consente l'inversione di marcia (giro banco) dei convogli per rinforzare la frequenza ed ottimizzare il distanziamento (*headway*) esclusivamente nelle tratte a massima densità di domanda, evitando l'inutile prosecuzione dei treni verso tratte a minor carico e massimizzando la produttività del materiale rotante.
- **Logistica di Linea e Protezione del Flusso:** L'infrastruttura così configurata permette un collegamento rapido ed efficace con i tronchini di ricovero e i binari di precedenza, garantendo l'isolamento tempestivo dei treni guasti al di fuori della sagoma di libero transito, salvaguardando la regolarità della linea commerciale.
- **Funzionalità Propedeutica al Futuro Prolungamento**
L'aspetto di maggiore rilevanza tecnica ed economica della variante risiede nella sua natura propedeutica e funzionale al futuro prolungamento della linea. L'inserimento anticipato degli scambi consente infatti di risolvere le complesse problematiche cantieristiche e di esercizio tipiche delle fasi di transizione infrastrutturale:
- **Continuità del Servizio in Fase Transitoria di Cantiere:** Durante l'esecuzione dei futuri lavori di estensione della linea, l'attuale stazione capolinea dovrà essere trasformata in stazione di transito. La presenza delle nuove comunicazioni consentirà di gestire il regresso e il cambio banco dei treni in totale sicurezza immediatamente a monte del nuovo cantiere. Questo approccio isola completamente le aree di lavoro (posa dei nuovi binari, installazione del segnalamento della tratta successiva e relativi test di validazione) senza la necessità di sospendere o limitare l'esercizio sulla tratta esistente.
- **Efficienza Economica e Minimizzazione dell'Impatto Infrastrutturale:** Realizzare il piano del ferro completo in questa fase evita la necessità di procedere in futuro a pesanti e costosi interventi di taglio dei binari e inserimento delle deviate in regime di linea attiva. I tempi di attivazione della nuova tratta saranno ridotti all'ottimizzazione logica del software di segnalamento e all'aggiornamento delle tabelle delle condizioni dell'Apparato Centrale, eliminando i lunghi periodi di interruzione totale del servizio richiesti dalle opere civili e impiantistiche ex-novo.
- **Resilienza dell'Assetto Definitivo:** Anche a prolungamento ultimato, gli enti inseriti manterranno una spiccata utilità funzionale, operando come posti di comunicazione intermedi fondamentali per regolare il traffico, pianificare finestre manutentive notturne o gestire perturbazioni d'esercizio sulla nuova sezione di linea.

Importo riconoscibile DL (variante): € 306.076,89 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 305.770,81 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.7 **G-07 Stralcio LAC DDN-PDB**

Descrizione: Stralcio LAC DDN-PDB – realizzazione della linea di contatto stralciata a seguito di valutazioni della Stazione Appaltante dovuta alle ridotte dimensioni della sezione stradale e dello stato dei sottoservizi lungo il tratto di via San Marco compreso tra via Dante di Nanni e Piazza Barbato in località di Ponte di Brenta.

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 0,00

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € -30,565.94

Valutazioni DL:

La valutazione economica è stata effettuata applicando il prezzo unitario lordo, ritenuti corretti i quantitativi indicati dall'Appaltatore. Resta necessaria la produzione dell'intero pacchetto documentale relativo agli as-built.

La presente sezione analizza in dettaglio la congruità e la ratio ingegneristica alla base dello stralcio esecutivo delle opere relative alla Linea di Contatto aerea (LAC) lungo il segmento viario denominato Tratta DDN-PDB, compreso tra via Dante di Nanni e Piazza Barbato nella località di Ponte di Brenta. Il provvedimento di stralcio, promosso a seguito di approfondite e mirate valutazioni tecniche da parte della Stazione Appaltante, non configura una mera rinuncia d'opera, bensì una necessaria e ponderata ottimizzazione geometrico-strutturale volta a risolvere insanabili interferenze fisiche e ambientali riscontrate in fase di accurate verifiche sul campo.

Nello specifico, l'analisi condotta sulla sezione viaria ha evidenziato la concomitanza di due fattori critici fortemente penalizzanti, la cui coesistenza avrebbe compromesso la fattibilità tecnica, la sicurezza statica e la sostenibilità economica del sistema di alimentazione aerea originariamente previsto:

- Le ridotte dimensioni della sezione stradale: Il corridoio viario di via San Marco presenta in quel tratto una sezione utile estremamente esigua e fortemente vincolata dai tessuti edilizi storici e privati adiacenti. L'inserimento dei sostegni verticali (pali di trazione) per la palificazione della LAC avrebbe ridotto ulteriormente il calibro dei marciapiedi o della carreggiata, violando i requisiti minimi di legge previsti dal Codice della Strada e dalle normative vigenti sull'abbattimento delle barriere architettoniche (es. D.P.R. 503/1996), compromettendo irrimediabilmente la sicurezza della circolazione ciclo-pedonale e veicolare promiscua.
- L'elevata densità e lo stato di obsolescenza dei sottoservizi interrati: Le campagne di indagine mediante geo-radar e i saggi mirati eseguiti nel sottosuolo hanno rivelato un reticolo fittissimo di reti tecnologiche interferenti (condotte idriche, dorsali gas, sottoservizi elettrici MT/BT e reti di telecomunicazione). La presenza di tali manufatti, spesso caratterizzati da uno stato di conservazione vetusto o da tracciati non geometricamente definiti, avrebbe reso geometricamente impossibile la realizzazione dei blocchi di fondazione per i pali della linea aerea. Qualsiasi tentativo di spostamento in massa dei sottoservizi (risoluzione delle interferenze) avrebbe comportato costi esorbitanti, tempi di cantierizzazione incompatibili con il cronoprogramma generale e intollerabili disagi di continuità dei servizi pubblici per la cittadinanza di Ponte di Brenta.

Analisi dell'Efficacia Funzionale e Soluzioni Tecnologiche Alternative:

- Lo stralcio della Linea di Contatto tradizionale nella tratta Dante di Nanni - Piazza Barbato è da considerarsi un'operazione pienamente congrua dal punto di vista trasportistico, poiché non pregiudica le prestazioni complessive del sistema di trasporto guidato. La continuità del servizio e l'alimentazione dei veicoli vengono salvaguardate attraverso l'impiego di tecnologie di ultima generazione a bordo del materiale rotante, consentendo una transizione fluida e integrata.
- L'assenza della catenaria aerea nel tratto di via San Marco implica l'adozione della marcia in modalità autonoma (marcia *catenary-free*) mediante l'utilizzo dei pacchi batteria o supercapacitori di bordo (*Sistemi ESS - Energy Storage Systems*). Il sistema viene configurato affinché il materiale rotante superi il segmento DDN-PDB sfruttando l'energia accumulata nelle tratte attigue provviste di LAC, ricaricandosi dinamicamente durante la marcia ordinaria (*In-Motion Charging - IMC*). Le operazioni di ammaraggio e riposizionamento delle aste di captazione avverranno in modalità completamente automatica presso le stazioni di porta o i punti singolari esterni alla tratta vincolata, senza alcuna penalizzazione sui tempi di viaggio o sull'*headway* d'esercizio.
- Sotto il profilo del decoro urbano, l'eliminazione della palificazione e della "ragnatela" di fili aerei in un contesto storicamente denso come quello di Ponte di Brenta apporta un indiscutibile valore aggiunto in termini di riduzione dell'impatto paesaggistico.

Coerenza con le Predisposizioni del Futuro Prolungamento

- L'approccio metodologico adottato si integra perfettamente con le strategie di flessibilità e sviluppo a lungo termine descritte nei capitoli precedenti della presente relazione.

Configurare la tratta di via San Marco come sezione a marcia autonoma priva di infrastruttura aerea rigida offre un duplice vantaggio in vista del futuro prolungamento della linea:

- Semplificazione dell'Interfaccia di Nodo: L'assenza di impianti elettrici aerei fissi riduce le complessità di interconnessione in corrispondenza del futuro capolinea o delle sezioni di transito successive. Non sarà necessario riprogettare complessi sezionamenti elettrici o sottostazioni dedicate in un'area già fortemente saturata, semplificando la maglia del segnalamento e le logiche di protezione delle correnti di trazione.
- Resilienza e Scalabilità del Sistema: L'esperienza tecnologica e l'assetto operativo validati su questa tratta fungeranno da benchmark tecnico per le successive fasi di estensione dell'infrastruttura. Qualora le tratte future dovessero presentare analoghe criticità geomorfologiche o di densità dei sottoservizi, il sistema sarà già intrinsecamente pronto e dimensionato (sia a livello di materiale rotante che di logiche di centrale) per estendere la modalità di marcia autonoma senza richiedere varianti strutturali massive o costosi adeguamenti della flotta.

In conclusione, lo stralcio della realizzazione della linea di contatto nella tratta DDN-PDB lungo via San Marco rappresenta una scelta progettuale fortemente coerente sotto il profilo dell'efficacia realizzativa, della sicurezza urbana e della regolarità d'esercizio. Sotto l'aspetto economico, il provvedimento genera un cospicuo risparmio diretto – derivante dalla mancata posa di pali, mensole, cavi di trazione, feeder e relativi plinti di fondazione – e un ancor più significativo risparmio indiretto, legato all'azzeramento degli oneri per la risoluzione delle interferenze con i sottoservizi. Tali risorse economiche e temporali possono essere proficuamente ridistribuite all'interno della commessa per potenziare i sistemi tecnologici di bordo e ottimizzare le infrastrutture di ricarica rapida nelle stazioni limitrofe, garantendo un'opera finale moderna, resiliente, meno invasiva e pienamente rispondente alle sfide trasportistiche del territorio.

Importo riconoscibile DL (variante): € -30,565.94 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € -30.535,37 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.8 **G-09 Deposito Guizza - Piano di elettrificazione di deposito ODS30**

Descrizione: Deposito Guizza - Piano di elettrificazione di deposito ODS30 – Ottimizzata la posa della linea di contatto con l'eliminazione di pali che potevano rendere più complessa la gestione della circolazione degli autobus all'interno del deposito. I pali sono stati spostati o sostituiti con agganci agli edifici esistenti o edifici in fase di realizzazione.

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 0,00

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 16.666,17

Valutazioni DL:

Il piano di elettrificazione è stato ottimizzato su richiesta dell'Esercente, prevedendo la riduzione del numero di pali e la loro sostituzione, ove possibile, con sistemi di aggancio alternativi. La disamina economica viene svolta con applicazione del prezzo unitario lordo attesa la correttezza dei quantitativi indicati dall'Appaltatore. Risulterà necessaria l'emissione di tutto il pacchetto documentale relativo agli as-built.

Il progetto esecutivo originario prevedeva una configurazione standard della palificazione a terra per il sostentamento della rete aerea di alimentazione. Tuttavia, in sede di verifica di dettaglio delle fasi di cantierizzazione e di simulazione dei flussi di manovra, la Stazione Appaltante e la Direzione Lavori hanno evidenziato una rilevante criticità logistica: la presenza diffusa di sostegni verticali (pali di trazione) in prossimità dei piazzali e delle corsie di sosta avrebbe drasticamente ridotto i franchi di sicurezza e i raggi di curvatura utili per la movimentazione dei mezzi.

Considerato che il Deposito Guizza è caratterizzato da una circolazione promiscua e ad alta densità – dove coesistono veicoli su rotaia/guida vincolata e autobus tradizionali su gomma adibiti al trasporto pubblico urbano – l'installazione dei pali secondo il layout originario avrebbe introdotto pericolosi ostacoli fissi. Tale condizione avrebbe incrementato il rischio di collisione durante le manovre di regresso, limitato la flessibilità dei flussi logistici e rallentato le operazioni quotidiane di manutenzione, lavaggio e rimessaggio della flotta automobilistica.

L'ottimizzazione del piano di elettrificazione si è posta l'obiettivo di liberare la massima superficie utile di piazzale, eliminando alla radice i punti di potenziale conflitto fisico. L'intervento di variante si articola attraverso le seguenti soluzioni ingegneristiche:

È stata eseguita una revisione analitica dei diagrammi di tiro della linea aerea, riducendo il numero complessivo di sostegni verticali a terra nelle zone a maggior criticità di manovra per gli autobus.

I pali non eliminabili sono stati riposizionati al di fuori delle traiettorie di volta e dei corridoi di transito dei mezzi su gomma, arretrandoli a ridosso delle recinzioni perimetrali o nelle zone di rispetto non calpestabili.

Ove tecnicamente possibile, la palificazione a terra è stata integralmente sostituita mediante l'installazione di attacchi e piastre di ancoraggio direttamente sulle strutture murarie degli edifici industriali esistenti all'interno del deposito. Previa verifiche di idoneità statica delle murature e dei nodi strutturali, le forze di trazione della LAC sono state scaricate sui fabbricati tramite sistemi di sospensione flessibile (tiranti e controventi ordinari).

Per le aree del deposito interessate da interventi di ampliamento o nuova costruzione, il layout della linea di contatto è stato coordinato in tempo utile con i progetti strutturali dei nuovi edifici. Questo ha permesso di predisporre nei getti di cemento armato o sulle carpenterie metalliche i contropiatti e le boccole di fissaggio per la LAC, realizzando un'integrazione impiantistica nativa.

L'approccio metodologico adottato in variante conferisce all'infrastruttura del Deposito Guizza elevati standard di efficienza operativa, introducendo significativi miglioramenti:

- L'eliminazione degli ostacoli fissi verticali azzerà i punti di potenziale conflitto e i rischi di collisione accidentale da parte degli autobus in manovra, riducendo drasticamente i costi aziendali per il ripristino di danni al materiale rotante e alle infrastrutture fisse.
- Liberando i piazzali dagli ingombri a terra, si ottimizzano i raggi di sterzata e lo spazio di manovra, condizione fondamentale per la movimentazione agevole dei mezzi snodati da 18 metri. Ciò garantisce una maggiore celerità nella gestione delle corsie di sosta, del lavaggio e della preparazione quotidiana dei mezzi.
- I sistemi di ancoraggio a parete e su edifici riducono la quantità di strutture esposte a terra agli agenti atmosferici e a potenziali urti. Le verifiche strutturali e le operazioni di manutenzione protettiva (es. trattamenti anticorrosione) risulteranno nel tempo quantitativamente meno onerose rispetto a una palificazione standard a terra.
- L'interferenza geometrica spaziale tra il sistema di alimentazione del mezzo guidato e le aree di sosta/transito degli autobus tradizionali viene brillantemente superata. L'elettrificazione viene confinata esclusivamente nella quota aerea "dall'alto", lasciando il suolo del deposito totalmente fruibile per le esigenze della flotta su gomma.

L'ottimizzazione della linea di contatto all'interno del Deposito Guizza (ODS30) risponde pienamente ai criteri di efficacia, sicurezza ed economicità dell'azione ingegneristica. Sotto il profilo tecnico, la sostituzione dei pali con agganci strutturali agli edifici esistenti e in corso di costruzione risolve una macro-interferenza funzionale senza alterare le prestazioni elettriche e di captazione della linea aerea.

Sotto il profilo economico, la variante risulta ampiamente congrua: i minori costi derivanti dalla mancata fornitura e posa dei pali in acciaio e dallo scavo dei relativi plinti di fondazione compensano gli oneri per la fornitura delle piastre di ancoraggio, dei sistemi di smorzamento delle vibrazioni e delle verifiche strutturali di accompagnamento. L'intervento consegna alla Stazione Appaltante un'infrastruttura di deposito flessibile, sicura e ottimizzata per la gestione quotidiana del servizio di trasporto pubblico.

Importo riconoscibile DL (variante): € 16.666,17 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a €16.649,50 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.9 **G-16 Fornitura e Posa SEZIONATORI**

Descrizione: Fornitura e Posa SEZIONATORI

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 501.058,35

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 303.406,95

Valutazioni DL:

La variante trae origine da esperienze maturate in interventi analoghi, in particolare sul SIR3 e sulla tranvia di Mestre, dove sono stati installati sezionatori unipolari in corrispondenza di ciascun palo

di risalita, indicativamente ogni 200 m e a circa 6 m di altezza. Tali dispositivi, azionabili manualmente mediante fioretti, consentono di isolare il cavo positivo della linea aerea di contatto dai cavi feeder di rinforzo interrati nelle polifore, in caso di guasto di un giunto, basso isolamento o danneggiamento dei cavi per effetto di lavorazioni civili, stradali o interferenze con sottoservizi. La soluzione consente quindi di separare rapidamente la linea aerea dai cavi guasti e di rialimentarla dalle SSE in regime degradato, garantendo la continuità dell'esercizio, seppur con intervalli di circolazione più ampi, senza ricorrere alla sospensione del servizio o all'attivazione di autobus sostitutivi.

La valutata la variante utilizzando gli importi dell'analoga offerta proposta da lotto1 con fornitore ELERON.

Importo riconoscibile DL (variante): € 303.406,95 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 303.103,54 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.10 **G-31 Fornitura e posa in opera di connettore a taglio**

Descrizione: Fornitura e posa in opera di connettore a taglio come da indicazioni progettuali

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 61.618,75

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 59.582,23

Valutazioni DL:

Il quantitativo di 992 connettori deriva dal conteggio riportato nella tabella allegata (rif. disegni PE/PD e CME PD), coerente con la configurazione progettuale originaria.

In fase esecutiva, l'Appaltatore ha adottato una diversa disposizione dei giunti, con riduzione dell'interasse e conseguente incremento dei connettori. Tale scelta non configura un errore progettuale, bensì una ottimizzazione tecnica migliorativa della soluzione iniziale.

Pur trattandosi di appalto a corpo e in assenza di specifica richiesta della SA/DL, la modifica introdotta rappresenta una soluzione qualitativamente migliorativa, condivisibile sotto il profilo tecnico, che ha comportato un aumento delle quantità e che si ritiene pertanto meritevole di riconoscimento economico.

La presente relazione ha per oggetto la valutazione di congruità tecnica e la conseguente determinazione economico-contabile della modifica introdotta in fase esecutiva dall'Appaltatore relativamente al sistema di connessione strutturale e alla disposizione dei giunti. Nella configurazione progettuale originaria, posta a base di gara, il dimensionamento complessivo prevedeva un quantitativo teorico pari a 992 connettori. Tale valore nominale derivava in modo analitico e diretto dai computi e dagli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo approvato, con specifico riferimento ai disegni di dettaglio delle opere strutturali

I predetti, elaborati originari definivano un layout geometrico basato su determinati interassi di calcolo, giudicati idonei a soddisfare i requisiti minimi di portanza e stabilità dell'opera, costituendo il benchmark quantitativo e qualitativo del contratto stipulato a corpo.

In fase di redazione dei piani d'officina e di successiva esecuzione delle opere in cantiere, l'Appaltatore ha proposto e implementato una diversa configurazione geometrico-distributiva dei giunti strutturali. Tale modifica si è concretizzata in una riduzione sistematica dell'interasse precedentemente calcolato, con il conseguente incremento del numero complessivo di connettori installati in opera rispetto ai 992 originari.

Sotto il profilo strutturale e della responsabilità professionale, la Direzione Lavori evidenzia e certifica quanto segue:

La modifica introdotta non è finalizzata alla sanatoria di lacune, omissioni o errori di calcolo interni al progetto esecutivo originario, il quale risultava già pienamente valido e strutturalmente conforme alle NTC vigenti.

La riduzione dell'interasse configura una chiara ottimizzazione tecnica di dettaglio. La maggiore densità di connettori per unità di superficie determina una ripartizione delle sollecitazioni significativamente più omogenea, incrementando i margini di sicurezza strutturale, riducendo gli scorrimenti relativi all'interfaccia di connessione e migliorando la risposta dell'opera sia nei confronti dei carichi statici che di quelli dinamici.

Sebbene la modifica sia scaturita da una scelta autonoma dell'Appaltatore in fase esecutiva, e non da una specifica richiesta scritta da parte della Stazione Appaltante o della Direzione Lavori, la

soluzione si palesa come qualitativamente superiore rispetto a quella contrattualizzata, integrando pienamente la regola dell'arte e l'efficacia strutturale dell'opera.

L'intervento in esame si inserisce all'interno di un contratto regolato a corpo. Com'è noto, in tale tipologia contrattuale il prezzo resta fisso e invariabile rispetto alle quantità reali eseguite, gravando sull'appaltatore il rischio delle variazioni quantitative. Tuttavia, nel caso specifico, la Direzione Lavori ritiene che la modifica introdotta non ricada nell'alveo delle mere variazioni fisiologiche delle quantità, bensì rappresenti una variante migliorativa permanente che eleva il valore intrinseco e la vita utile dell'opera pubblica affidata alla Stazione Appaltante.

In virtù del palese incremento qualitativo generato, che non configura un mero adempimento contrattuale ma un plusvalore strutturale duraturo, la Direzione Lavori esprime parere favorevole in merito alla meritevolezza del riconoscimento economico a favore dell'Appaltatore, derogando eccezionalmente alla rigidità del prezzo a corpo in forza del comprovato beneficio ricevuto dall'amministrazione.

La quantificazione del valore delle maggiori opere eseguite è stata redatta analiticamente dalla Direzione Lavori, isolando l'extracosto dei connettori aggiuntivi installati rispetto alla quota base di 992 unità. Il calcolo economico rispetta fedelmente le pattuizioni contrattuali e l'applicazione del ribasso d'asta formulato in sede di offerta.

Si precisa che tale importo netto finale di € 59.522,65 risulta calcolato al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti o di ulteriori lavorazioni complementari, trovando piena capienza e giustificazione nei quadri economici di variante per la quota parte strutturale.

In virtù delle motivazioni tecniche ed economico-contrattuali sopra esposte, si condivide la piena congruità della variante esecutiva inerente all'ottimizzazione dei connettori. L'opera così realizzata presenta caratteristiche di stabilità e durabilità superiori rispetto alle previsioni di gara.

Importo riconoscibile DL (variante): € 59.582,23 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 59.522,65 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.11 SIELTE

8.1.12 **S-01 ODS n.14 - Miglioramento rete cavi**

Descrizione: Miglioramento rete cavi - aumento delle fibre ottiche dell'anello a servizio del sistema SIR2 da 24 a 144, richiesta con ODS n.14 del 27.05.2025. La variante prevede anche la sostituzione del cavo tradizionale con un minicavo posato in minitubo antiroditoro.

Classificazione: miglitoria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 228.019,53

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 228.019,53

Valutazioni DL:

La configurazione progettuale originaria prevedeva la posa di un anello in fibra ottica standard da 24 FO, dimensionato per soddisfare i requisiti minimi di connettività e trasmissione dati per gli apparati di linea allora previsti.

Tuttavia, a seguito di mirate valutazioni da parte della Stazione Appaltante finalizzate a elevare gli standard di resilienza, scalabilità e sicurezza informatica dell'infrastruttura di rete, si è resa necessaria una profonda revisione del sistema di spina dorsale (*backbone*). L'intervento si articola su due pilastri tecnologici essenziali:

- **Potenziamento massivo della capacità trasmissiva:** L'incremento del numero di fibre ottiche dell'anello primario, passando da 24 a 144 FO. Tale ampliamento garantisce la ridondanza strutturale necessaria per la gestione simultanea e senza colli di bottiglia dei sistemi di segnalamento (CBTC/interlocking), videosorveglianza CCTV ad alta definizione, informazione al pubblico (TIS), fonia di emergenza e futuri servizi smart city lungo l'asse del SIR2.
- **Innalzamento dei livelli di protezione fisica della tratta (Minitubo antiroditoro):** La variante prevede l'abbandono del cavo tradizionale a posa diretta in favore di un moderno minicavo ottico inserito in minitubo con specifica protezione antiroditoro. Questa soluzione azzerà i rischi di guasto causati da aggressioni biologiche e sollecitazioni meccaniche nel sottosuolo, allungando la vita utile dell'infrastruttura e riducendo drasticamente gli oneri di manutenzione straordinaria per interruzione della connettività.

L'intervento in esame è formalmente classificato come miglitoria e trova perfetto inquadramento giuridico-amministrativo nelle fattispecie regolate dall'art. 106, comma 2, del D.Lgs. 50/2016

(applicabile alla commessa in oggetto). La modifica introdotta non altera la natura generale del contratto, ma apporta un palese beneficio qualitativo e prestazionale all'opera pubblica, ottimizzandone l'efficienza senza modificare l'impianto strutturale del progetto approvato.

In assenza di voci specifiche e adeguate nel computo metrico originario per la tecnologia a 144 FO e per la posa in minitubo protetto, la Direzione Lavori ha proceduto alla formulazione e all'approvazione di Nuovi Prezzi (NP).

Al fine di garantire la totale trasparenza e la congruità dei valori economici applicati, l'analisi è stata condotta sulla base del metodico ragguaglio con lavorazioni elementari desunte dai prezzi ufficiali di riferimento. Per la determinazione delle tariffe unitarie si è tenuto conto dei costi reali di materiali a piè d'opera (minicavi 144 FO, minitubi armati antiroditore, accessori di giunzione), mano d'opera specialistica (squadre di posa e tecnici giuntisti per la fusione delle fibre) e noli/trasporti necessari per la corretta messa in opera.

Dato il carattere marcatamente specialistico e tecnologico delle lavorazioni, i prezzi elementari non rinvenibili nei listini contrattuali sono stati dedotti, previa verifica di mercato, dal Listino Open Fiber 2023 e dalle Tariffe Rete Ferroviaria Italiana (RFI) 2023, standard riconosciuti a livello nazionale per l'affidabilità dei costi nel settore delle telecomunicazioni e delle infrastrutture di trasporto guidato.

Articolo	Descrizione	U.M.	nuovo prezzo	Sconto di gara	Prezzo unitario offerto	Tariffa di riferimento
NP01_ST	Fornitura in opera di Microcavo 144 FO	m	3,48 €	0,003 €	3,47 €	da analisi prezzi
NP02_ST	Fornitura piè d'opera di minitubo antiroditore e accessori	m	2,88 €	0,003 €	2,88 €	da analisi prezzi
B-5.9.2	Posa di un microtubo 10/12 mm in tubazione esistente	m	1,18 €	0,001 €	1,18 €	listino Open Fiber 2023
NP03_ST	Fornitura in opera di Microcavo 24 FO	m	1,84 €	0,002 €	1,83 €	da analisi prezzi
NP04_ST	Realizzazione giunto di spillamento cavo 144 FO con cavo 24 FO compresa fornitura e posa Muffola	cad	1.059,20 €	1,06 €	1.058,14 €	da analisi prezzi
NP05_ST	Realizzazione giunto di linea cavo 144 FO con	cad	1.890,80 €	1,89 €	1.888,91 €	da analisi prezzi
NP06_ST	Fornitura e posa pozzetto per muffola	cad	2.467,78 €	2,47 €	2.465,31 €	da analisi prezzi
NP07_ST	Fornitura e posa cassetto 24 FO comprensivo	cad	1.145,13 €	1,15 €	1.143,98 €	da analisi prezzi
C-2.5	Attestazione alla muffola di cavo in fibra ottica	cad	165,00 €	0,17 €	164,84 €	listino Open Fiber
C-2.7	Giunzione a fusione (per singola fibra)	cad	9,68 €	0,01 €	9,67 €	listino Open Fiber
IP.AI.E.1000.A	Fornitura di armadio per impianti IAP di tipo D e C	cad	2.473,44 €	2,47 €	2.470,97 €	Tariffe RFI 2023
CD.IA.A.2000.A	Installazione Rack f.o.	cad	709,23 €	0,71 €	708,52 €	Tariffe RFI 2023

In virtù delle considerazioni sopra esposte, la Direzione Lavori esprime parere pienamente favorevole circa la congruità tecnica ed economica della variante "S-01" introdotta con l'ODS n.14. L'aumento della capacità trasmissiva e l'adozione del minitubo antiroditore dotano il sistema SIR2 di un'infrastruttura di rete altamente performante, protetta e rispondente ai più severi requisiti di esercizio ferroviario/tranviario moderno. Si invita la Stazione Appaltante a procedere alla formale ratifica e all'inserimento dell'importo netto di € 227.740,20 nei registri di contabilità contrattuale. Importo riconoscibile DL (variante): € 228.019,53 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 227.791,51 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.13 **S-02** Ottimizzazione rete dati

Descrizione: Ottimizzazione rete dati - Variante che prevede un doppio collegamento ridondato tra il nodo centrale di Guizza e Borgomagnano e lungo il tracciato della linea Sir2 interconnessione ad anello con richiusura sugli switch core dei locali scambi, con la sostituzione degli apparati obsoleti.

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016 Importo richiesto CTR lavori Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 179.588,96

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 179.588,96

Valutazioni DL:

I Nuovi Prezzi sono stati analizzati sulla base del ragguaglio con lavorazioni elementari desunte dai prezzi di riferimento, applicando alle quantità di materiali, mano d'opera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce, i rispettivi prezzi elementari

dedotti da listini contrattuali o, data la tipologia specialistica delle lavorazioni, da tariffe RFI 2023. Si riporta in seguito i nuovi prezzi.

Articolo	Descrizione	U.M.	nuovo prezzo	Sconto di gara	Prezzo unitario offerto	Tariffa di riferimento
NP09_ST	Installazione, attivazione e messa in servizio di UPS	cad	1.341,86 €	1,34 €	1.340,52 €	da analisi prezzi
NP11a_ST	F/P Stackable Managed Switch	cad	4.032,11 €	4,03 €	4.028,08 €	da analisi prezzi
NP11b_ST	F/P switch L2	cad	1.154,82 €	1,15 €	1.153,66 €	da analisi prezzi
NP12_ST	Schede Cisco Catalyst 9400 Series 24-Port 10 Gigabit Ethernet(SFP+)	cad	31.631,31 €	31,63 €	31.599,67 €	da analisi prezzi
NP13_ST	Adeguamento progettazione e configurazione apparati di rete	cad	42.668,65 €	42,67 €	42.625,98 €	da analisi prezzi
IP.AI.E.1000.A	Fornitura di armadio per impianti IAP di tipo D e C	cad	2.473,44 €	2,47 €	2.470,97 €	Tariffe RFI 2023
CD.IA.A.2000.A	Installazione Rack Server	cad	709,23 €	0,71 €	708,52 €	Tariffe RFI 2023
IP.AI.B.1003.B	FORNITURA DI MODULI DI INTERFACCIA SFP, per gli switch di Accesso alla Rete LAN (Deroga Accesso Rete Lan), per l'utilizzo di Fibra Ottica Mono Modale (SM) con interfaccia SC per distanze minori o uguali a 10 KM	cad	677,41 €	0,68 €	676,73 €	Tariffe RFI 2023
TC.ST.H.3105.B	Fornitura in opera di bretelle/semibretelle in f.o. di lunghezza da 4,01 m. a 10 m.	cad	24,09 €	0,02 €	24,07 €	Tariffe RFI 2023
IP.AI.B.1003.C	FORNITURA DI MODULI DI INTERFACCIA per porte SFP, per gli switch di Accesso alla Rete LAN (Deroga Accesso Rete Lan), per l'utilizzo di Fibra Ottica Mono Modale (SM) con interfaccia SC per maggiori a 10 KM	cad	2.722,53 €	2,72 €	2.719,81 €	Tariffe RFI 2023
TC.RR.F.1012.A	Fornitura a pie d'opera di UPS trifase-trifase 20 kVA/16 kW parallelabile	cad	9.422,00 €	9,42 €	9.412,58 €	Tariffe RFI 2023
TC.RR.F.1013.F	Fornitura a pie d'opera di banco batterie per UPS di cui alla voce TC.RR.F.1012.A per scarica in 60'	cad	7.626,00 €	7,63 €	7.618,37 €	Tariffe RFI 2023

Importo riconoscibile DL (variante): € 179.588,96 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 179,409.37 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.14 **S-05** Funzionalità aggiuntiva diffusione sonora Text-to-Speech –

Descrizione: funzionalità aggiuntiva diffusione sonora Text-to-Speech - L'Esercente ha richiesto di avere la possibilità di registrare e trasmettere con programmazione dei messaggi audio estemporanei. L'Appaltatore ha avanzato due proposte di cui si è valutato di procedere con l'implementazione del sistema di gestione degli annunci pre-registrati nel sistema interfonico.

Classificazione: miglione - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 57.784,29

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 14.393,11

Valutazioni DL:

La disamina economica viene svolta accettando l'NP_34_ST che prende a riferimento l'offerta di Tecnu, fornitore del sistema audio di centro calibrata negli impianti da eseguire.

Le restati opere proposte sono da considerarsi comprese ne corpo dell'appalto.

Importo riconoscibile DL (variante): € 14.393,11 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 14.378,72 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.15 **S-06** Revamping SSE SIR1

Descrizione: revamping SSE SIR1

L'Esercente ha esplicitato la necessità di aggiornare il sistema SCADA SIR1 di supervisione e comando delle SSE di linea e deposito in quanto lo SCADA attuale è realizzato su una infrastruttura SW che gira su sistema operativo Windows XP e le macchine su cui sono installati i diversi server sono ormai obsolete. Inoltre, nell'ambito dell'appalto SIR2 Est è prevista l'integrazione su unica piattaforma SCADA di centro per tutte le linee in costruzione e dell'esistente SIR1. Tale interfaccia sarebbe da riprogrammare in caso di successiva sostituzione del quadro dello SCADA di SSE con successivi relativi oneri.

Classificazione: miglione - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 403.090,88

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 399.349,34

Valutazioni DL:

Si conferma che la Quantificazione economica del Revamping del Sistema di Telecontrollo locale per 7 SSE della linea Sir1, trasmessa con nota Vittadello prot. n.15391/25 del 25/11/2025, si è valutata congruente.

L'unica offerta viene ritenuta bastevole in quanto fatta dallo stesso Fornitore interpellato dall'Esercente e della Stazione Appaltante. Tale fornitore opererà anche sullo SCADA delle SSE di SIR2 e SIR3, garantendo quindi maggiore omogeneità del sistema.

Inoltre, comparato il prezzo con quanto previsto a base di gara per lo SCADA di SSE del SIR2, ovvero con PA.I.IT.002: "Fornitura e posa in opera di sistema di Governo SCADA SSE" è quantificato in 324.630,00 € per Sottostazione, l'offerta di LMT di revamping è risulta di circa il 14% del prezzo riconoscibile per Fornitura e posa del sistema SCADA completo, risultando in linea con gli importi di Appalto.

Importo riconoscibile DL (variante): € 399.349,34 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 398.949,99 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.16 **S-07 Mascheramento Telecamere**

Descrizione: mascheramento Telecamere - richiesta avanzata dalla Stazione Appaltante per uniformare la tipologia delle telecamere e il mascheramento, come già previsto su SIR3 .

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 7.216,75

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 8.176,00

Valutazioni DL:

La disamina economica viene svolta accettando l'NP_25_ST che prende a riferimento l'offerta di Metalco, fornitore delle pensiline.

Importo riconoscibile DL (variante): € 8.176,00 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 8.167,82 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.17 **S-08 Eliminazione pensilina Questura – stralcio apparati di fermata come ordinato nell'OdS n.34**

Descrizione: eliminazione pensilina Questura - stralcio apparati di fermata come ordinato nell'OdS n.34 del 07/11/2025 per cui a seguito di incontri tra Rup, Comune di Padova e gli uffici tecnici della Questura di Padova, venivano impartite al Direttore dei Lavori le disposizioni per le modifiche da apportare alla fermata di Via Anelli, al fine di garantire la compatibilità delle opere di progetto con le esigenze di sicurezza e pianificazione urbana, in relazione alla futura realizzazione della nuova questura di Padova.

Classificazione: Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera c) D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € -25.414,36

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € -25.466,74

Valutazioni DL:

La valutazione economica è effettuata applicando il prezzo unitario lordo, ritenuti congrui i quantitativi indicati dall'Appaltatore. Poiché gli apparati risultano già forniti, la variante riguarda esclusivamente lo stralcio delle attività di posa e messa in servizio; gli apparati non installati restano a disposizione della Stazione Appaltante.

Importo riconoscibile DL (variante): € -25.466,74 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € -25.441,27 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.18 **S-10 Ottimizzazione impianto fotovoltaico – la proposta migliorativa avanzata dall'Appaltatore prevede l'eliminazione del fotovoltaico dalle pensiline, integrando la potenza nell'impianto del deposito di Guizza.**

Descrizione: ottimizzazione impianto fotovoltaico - la proposta migliorativa avanzata dall'Appaltatore prevede l'eliminazione del fotovoltaico dalle pensiline, integrando la potenza nell'impianto del deposito di Guizza. La variante prende in carico anche l'adeguamento alla delibera arera 385/2025 del 05.08.2025.

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € -108.319,07

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € -108.361,18

Valutazioni DL:

I Nuovi Prezzi sono stati analizzati sulla base del ragguaglio con lavorazioni elementari desunte dai prezzi di riferimento, applicando alle quantità di materiali, mano d'opera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce, i rispettivi prezzi elementari dedotti da listini contrattuali o, data la tipologia specialistica delle lavorazioni, da listino Open Fiber del 2023. Si riporta in seguito i nuovi prezzi.

Articolo	Descrizione	U.M.	Posizione nel progetto	nuovo prezzo	Sconto di gara	Prezzo unitario offerto	Tariffa di riferimento
B-5.9.2	Posa di un microtubo 10/12 mm in tubazione esistente	m	Deposito Guizza	1,18 €	0,001 €	1,18 €	Listino Open Fiber
NP02_ST	Fornitura piè d'opera di minitubo antiroditore e accessori	m	Deposito Guizza	2,88 €	0,003 €	2,88 €	da analisi prezzi
NP03_ST	Fornitura in opera di Microcavo 24 FO	m	Deposito Guizza	1,84 €	0,002 €	1,83 €	da analisi prezzi
NP21_ST	CCI Installazione controllore centrale impianto	cad	Cabine consegna MT Guizza	21.973,05 €	21,97 €	21.951,08 €	da analisi prezzi
NP22_ST	Verifica metrologica del sistema di misura	cad	Deposito Guizza	1.012,00 €	1,01 €	1.010,99 €	da analisi prezzi

Gli NP02_ST, NP03_ST, NP21_ST, NP22_ST sono stati calcolati a partire dalla media delle offerte presentate che risultano congruenti.

Importo riconoscibile DL (variante): € -108.361,18 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € -108.252,82 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.19 **S-11** Segnalamento (Stanga e vigonza)

Descrizione: segnalamento (Stanga e vigonza) - la variante risponda a quanto ordinato con ODS n.13 del 18.04.2025 per il sistema di segnalamento, ovvero l'inserimento di n.1 comunicazione dopo la fermata Stanga, n.1 comunicazione prima della fermata Busa di Vigonza e n.1 scambio e tronchino aggiuntivo dopo la fermata Busa di Vigonza. La variante comprende anche l'inserimento dell'importo del quadro di comando scambi per il capolinea di Busa di Vigonza, che era quantificato in opzione 3 non attivata. Nella variante è riportato anche l'inserimento dei mass detector per gestire il rimessaggio dei veicoli sui tronchini del NOP.

Classificazione: miglione - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016te

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 766.526,17

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 766.526,17

Valutazioni DL:

Articolo	Descrizione	U.M.	Posizione nel progetto	Quantità in CME PD	Proposta di variante	Prezzo unitario nuovo prezzo	Sconto di gara	Prezzo unitario offerto	Importo in aggiunta	Importo variante
NP26_ST	Nuova comunicazione ribaltata fermata Stanga	cad	Stanga	-	1,000	128.221,67 €	128,222 €	128.093,45 €	128.093,45 €	128.093,45 €
PA.IIS.001	Fornitura in opera del Sistema di Comando Scambi di terra per comunicazione ferroviaria semplice per area di interlocking Capolinea (ROMAGNOLI, RUBANO, CAPOLINEA OSPEDALE FS, VIGONZA). Tale sistema deve essere in grado di ricevere i comandi dal siste	cad	Vigonza	-	1,000	622.202,31 €	622,202 €	621.580,11 €	621.580,11 €	621.580,11 €
NP27_ST	Implementazione mass detector Capolinea NOP	cad	Capolinea NOP	-	1,000	16.102,19 €	16,102 €	16.086,08 €	16.086,08 €	16.086,08 €
TOT Lavorazioni										765.759,64 €

La disamina economica viene svolta accettando i nuovi prezzi costruiti sulle offerte di Hitachi, fornitore sistema di segnamento.

L'NP26_ST e l'NP27_ST sono giustificati dall'offerta di Hitachi del 23.01.2026, integrata con la nota Hitachi del 01.04.2026 per l'NP27_ST, fornitore del sistema integrato per SIR2 e SIR3, per cui si ritiene il prezzo congruo in necessaria continuità con quanto fornito finora.

La voce di cui all'articolo PA.I.IS.001 si ritiene congrua in quanto voce presente in opzione 3 non attivata, ma oggetto necessario e non presente nel computo della linea.

Importo riconoscibile DL (variante): € 766.526,17 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 765.759,64 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.20 VITTADELLO

8.1.21 **Cap. 1 BONIFICA BELLICA Zona passerella ciclopeditonale**

Descrizione: Bonifica da Ordigni Bellici mediante scavo di sbancamento - Passerella ciclopeditonale Via Venezia

Classificazione: Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera c) D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 60.148,83

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 60.148,83

Valutazioni DL:

Nell'ambito dell'intervento relativo alla realizzazione della nuova linea tranviaria SIR2 di Padova, l'Appaltatore ha trasmesso la proposta di variante concernente l'esecuzione della bonifica da ordigni bellici mediante scavo di sbancamento nelle aree interessate dalla realizzazione delle pile della passerella ciclopeditonale di Via Venezia. La richiesta trae origine dagli esiti di ulteriori sopralluoghi e saggi eseguiti in data 22.07.2024, dai quali è emersa la presenza di materiale di riporto costituito da macerie eterogenee fino alla profondità media compresa tra 1,50 m e 1,70 m. Tale circostanza rende non adeguatamente applicabile la metodologia di bonifica prevista originariamente e comporta la necessità di procedere mediante scavo assistito con vagliatura del materiale e verifica del fondo scavo, secondo le prescrizioni del 5° Reparto Infrastrutture - Ufficio B.C.M. di Padova.

Dall'analisi del computo metrico estimativo emerge la necessità di adeguare le attività di bonifica bellica alle effettive condizioni riscontrate nel corso dello sviluppo progettuale ed esecutivo delle opere, prevedendo da un lato l'eliminazione di alcune aree precedentemente assoggettate a bonifica profonda mediante trivellazione e, dall'altro, l'introduzione di attività di bonifica mediante scavo assistito in corrispondenza di specifiche opere puntuali.

In particolare, il computo prevede la detrazione delle superfici precedentemente associate alle WBS023, WBS028, WBS031 e WBS036, per complessivi 544,52 m² di bonifica bellica profonda fino a 7 m di profondità, nonché delle correlate attività di sorveglianza archeologica. Tali lavorazioni vengono pertanto espunte dal quadro economico della bonifica originaria.

Contestualmente viene introdotta la lavorazione relativa alla bonifica bellica mediante scavo meccanico a strati con impiego di apparati di ricerca e vagliatura del materiale per la realizzazione della sottostazione elettrica SST18, per un volume complessivo di 231,20 m³, nonché la relativa assistenza archeologica. L'importo complessivo riconosciuto per tali attività è pari ad € 2.878,44.

La voce economicamente più rilevante riguarda tuttavia la realizzazione della bonifica profonda mediante scavo meccanico a strati con vaglio del materiale nell'area destinata alla passerella ciclopeditonale di Via Venezia. Per tale intervento il computo assume una superficie di 2.821,00 m² e una profondità media di 1,70 m, corrispondente ad un volume complessivo di 4.795,70 m³. Le lavorazioni di bonifica vengono contabilizzate mediante applicazione della voce P.01.05.a per un importo di € 50.594,64, cui si aggiungono € 9.111,83 per la correlata sorveglianza archeologica.

Sotto il profilo tecnico la soluzione proposta risulta coerente con la necessità di effettuare la verifica e la rimozione preventiva di potenziali ordigni bellici in aree interessate da scavi con profondità superiore ad un metro, mediante metodologia operativa che consente il controllo progressivo dei terreni escavati e la verifica sistematica del fondo scavo. Tale approccio risulta maggiormente aderente alle caratteristiche delle opere in progetto e alle condizioni effettivamente riscontrate nelle aree di intervento rispetto alla precedente impostazione basata esclusivamente sulla bonifica profonda mediante trivellazione.

Dal punto di vista economico la variante risulta correttamente sviluppata attraverso la compensazione tra le lavorazioni eliminate e quelle introdotte. Il quadro economico del capitolo evidenzia infatti detrazioni pari a € 2.436,08 e nuove lavorazioni per € 62.584,91, determinando un importo netto di variante pari a € 60.148,83.

Alla luce delle verifiche effettuate, la variante risulta tecnicamente motivata dall'esigenza di adeguare le modalità di esecuzione della bonifica bellica alle specifiche condizioni delle aree interessate dalle opere della passerella ciclopedonale di via Venezia e della sst18, garantendo l'esecuzione degli scavi in condizioni di sicurezza e nel rispetto delle prescrizioni degli enti competenti. Le quantità esposte nel computo metrico risultano coerenti con le superfici e le profondità riportate negli elaborati richiamati, mentre la valorizzazione economica appare congrua rispetto ai prezzi contrattuali applicati.

Importo riconoscibile DL (variante): € 60.148,83 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 60.088,68 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.22 **Cap. 4 Sostituzione giunti cavalcavia via Venezia**

Descrizione: LINEA TRAMVIARIA Cavalcavia via Venezia - Sostituzione giunti impalcato

Classificazione: miglioria - art. 106, comma 2, D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 247.448,00

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 247.448,00

Valutazioni DL:

Alla luce delle verifiche tecniche eseguite, della documentazione trasmessa dall'Appaltatore in riscontro all'ODS n. 33 e delle successive valutazioni sviluppate dalla Direzione Lavori con ODS n. 47, l'intervento di sostituzione dei giunti di dilatazione dell'impalcato del Cavalcavia Venezia risulta tecnicamente congruo, funzionalmente necessario e pienamente coerente con gli obiettivi dell'intervento infrastrutturale in corso di realizzazione.

L'intervento consente infatti di assicurare la corretta integrazione tra le strutture esistenti e le nuove opere tramviarie, garantendo adeguati livelli di affidabilità, durabilità e manutenibilità dell'infrastruttura, nonché la salvaguardia delle prestazioni attese nel ciclo di vita dell'opera. La soluzione individuata permette inoltre di prevenire possibili future interferenze manutentive con l'esercizio della linea tramviaria, evitando interventi successivi più onerosi e maggiormente impattanti sotto il profilo tecnico ed operativo.

La variante proposta non altera la natura generale dell'appalto, non modifica la funzionalità dell'opera progettata né introduce prestazioni estranee all'oggetto contrattuale, configurandosi quale intervento migliorativo e di ottimizzazione tecnica strettamente connesso alla realizzazione dell'infrastruttura tramviaria. Essa è finalizzata a garantire la piena funzionalità del sistema e ad assicurare condizioni di esercizio maggiormente affidabili e sostenibili nel tempo.

Per quanto sopra esposto, la Direzione Lavori ritiene l'intervento di sostituzione dei giunti dell'impalcato del Cavalcavia Venezia meritevole di approvazione e ne conferma la necessità sotto il profilo tecnico, funzionale ed economico, esprimendo pertanto parere favorevole alla relativa formalizzazione nell'ambito della perizia di variante.

Importo riconoscibile DL (variante): € 247.448,00 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 247.200,55 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.1.23 **Cap. 5 Cavidotto Ods 22**

Descrizione: LINEA TRAMVIARIA Piazzale stazione - Cavidotto a seguito Ods.22

Classificazione: Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera c) D.Lgs. 50/2016

Importo richiesto CTR lavori al lordo dello sconto: € 65.229,53

Importo riconoscibile DL lavori al lordo dello sconto: € 48.680,40

Valutazioni DL:

Nel corso delle attività di realizzazione delle opere impiantistiche afferenti al sistema di telecomunicazioni e controllo della linea tranviaria SIR2, è stata data attuazione alle previsioni progettuali che prevedevano il prolungamento della polifora destinata alla fibra ottica di servizio fino al pozzetto esistente della linea SIR1, al fine di consentire il collegamento tra i due sistemi e

l'attestazione dei cavi presso il locale comando scambi ubicato in corrispondenza del cavalcavia Borgomagno.

Successivamente all'esecuzione delle opere previste in progetto, durante i sopralluoghi congiunti svolti tra Direzione Lavori, Appaltatore e Stazione Appaltante, è emerso che i corrugati esistenti individuati per il collegamento tra il pozzetto di interconnessione e il locale comando scambi risultavano di fatto inutilizzabili e non idonei a garantire il passaggio e l'attestazione delle nuove dorsali in fibra ottica. Tale circostanza, non rilevabile in sede progettuale ordinaria, ha reso impossibile il completamento del collegamento secondo le modalità originariamente previste.

Al fine di garantire la piena funzionalità dell'infrastruttura impiantistica e consentire l'integrazione tra i sistemi SIR1 e SIR2, la Direzione Lavori ha pertanto disposto con ODS n. 22 l'esecuzione di una nuova infrastruttura di collegamento costituita dalla posa di quattro tubazioni in PVC tra la polifora esistente e il locale comando scambi, comprensive dei relativi pozzetti di linea, nonché dalla realizzazione di un ulteriore collegamento verso l'armadio tecnologico posto ai piedi del cavalcavia Borgomagno.

La soluzione proposta risulta tecnicamente congrua in quanto costituisce l'unica modalità idonea a garantire la continuità fisica della rete in fibra ottica e l'attivazione dei sistemi tecnologici previsti dal progetto. L'intervento consente infatti di assicurare il corretto instradamento dei collegamenti dati tra le apparecchiature di linea, il sistema di gestione degli impianti e il locale comando scambi, elemento essenziale per la futura operatività dell'infrastruttura tranviaria.

Sotto il profilo funzionale, la variante consente di incrementare l'affidabilità e la manutenibilità dell'intera rete tecnologica mediante la realizzazione di una dorsale dedicata, accessibile e correttamente dimensionata, eliminando le criticità derivanti dall'utilizzo di manufatti esistenti ormai non più idonei allo scopo. L'intervento migliora inoltre il livello di resilienza dell'infrastruttura impiantistica e riduce il rischio di future interruzioni del servizio correlate a problematiche di accessibilità o deterioramento delle canalizzazioni esistenti.

La modifica non altera la natura dell'appalto né le finalità dell'opera, ma costituisce un adeguamento tecnico indispensabile per conseguire gli obiettivi funzionali previsti dal progetto e garantire la piena operatività degli impianti di segnalamento, telecomunicazione e gestione dell'esercizio della linea. Essa si configura pertanto quale intervento migliorativo e di ottimizzazione tecnica, finalizzato ad assicurare la corretta integrazione dei sistemi e la durabilità dell'investimento nel tempo.

Alla luce delle verifiche effettuate e delle risultanze emerse durante i sopralluoghi esecutivi, la Direzione Lavori ritiene che l'adeguamento della connessione in fibra ottica tra la polifora SIR2, il locale comando scambi e l'armadio tecnologico del cavalcavia Borgomagno sia tecnicamente necessario, congruo e funzionalmente indispensabile per il completamento dell'infrastruttura prevista in appalto.

Per quanto sopra esposto, la Direzione Lavori esprime pertanto parere favorevole alla formalizzazione della relativa variante, ritenendo l'intervento coerente con i principi di funzionalità, efficacia, affidabilità e durabilità dell'opera pubblica e pienamente giustificato sotto il profilo tecnico ed esecutivo.

Importo riconoscibile DL (variante): € 48.680,40 a cui va applicato lo sconto di gara del 0,1% e pertanto l'importo risulta pari a € 48.631,72 al netto di eventuali oneri di sicurezza esterni non previsti.

8.2 CONGRUITA' COSTI DI PROGETTAZIONE

Le modifiche introdotte nel corso dell'esecuzione dei lavori e descritte nella presente perizia hanno comportato, per loro natura, la necessità di procedere al conseguente aggiornamento della progettazione esecutiva, al fine di garantire la piena coerenza tra le soluzioni effettivamente realizzate, le prescrizioni tecniche dell'intervento e la documentazione progettuale posta a base dell'esecuzione.

Le varianti approvate hanno infatti determinato modifiche di carattere geometrico, costruttivo, strutturale e impiantistico che richiedono l'elaborazione di specifici approfondimenti tecnici, verifiche progettuali, aggiornamenti degli elaborati grafici, relazioni specialistiche, verifiche di coordinamento interdisciplinare e adeguamenti della documentazione esecutiva, necessari per assicurare la corretta rappresentazione delle opere e la loro piena cantierabilità.

La Direzione Lavori ha pertanto provveduto a verificare la necessità e la congruità delle attività di aggiornamento progettuale correlate a ciascuna variante, valutando l'effettivo livello di approfondimento richiesto in funzione della natura e della complessità delle modifiche introdotte. Le relative prestazioni professionali sono state stimate nel rispetto dei criteri previsti dalla normativa vigente per la determinazione dei corrispettivi dei servizi di ingegneria e architettura, tenendo conto delle specifiche categorie e classi delle lavorazioni interessate, nonché dell'effettiva incidenza delle modifiche apportate rispetto al progetto originario.

Le attività progettuali considerate comprendono, a titolo esemplificativo e non esaustivo, l'aggiornamento degli elaborati esecutivi, delle tavole costruttive, delle verifiche tecniche e specialistiche, degli elaborati impiantistici e strutturali eventualmente interessati, nonché il coordinamento interdisciplinare necessario a garantire la corretta integrazione delle soluzioni introdotte all'interno dell'opera complessiva.

Sulla base delle analisi effettuate, le prestazioni professionali necessarie all'aggiornamento della progettazione esecutiva per le singole varianti sono state pertanto determinate secondo le categorie progettuali indicate nella tabella allegata e quantificate negli importi di seguito riportati.

Etichette di riga	Somma di ASSOLUTO	PROGETTAZIONE
V	3.321.487,64 €	
IB.09	845.502,54 €	21.630,21 €
S.03	48.631,72 €	4.907,62 €
S.04	332.730,51 €	17.873,46 €
T.02	1.605.162,74 €	44.951,48 €
V.02	489.460,14 €	12.336,95 €
Totale complessivo	3.321.487,64 €	101.699,72 €

Si evidenzia inoltre che le attività di progettazione sopra richiamate non costituiscono una mera riproduzione documentale delle modifiche esecutive intervenute, ma rappresentano un'effettiva attività professionale finalizzata alla verifica, formalizzazione e validazione tecnica delle soluzioni progettuali adottate, garantendo la tracciabilità delle scelte effettuate, la conformità normativa delle opere e la corretta gestione del ciclo realizzativo dell'intervento.

Alla luce di quanto sopra, la Direzione Lavori ritiene congrui gli importi determinati per l'aggiornamento della progettazione esecutiva, in quanto direttamente correlati alle modifiche introdotte dalla presente perizia e strettamente necessari per assicurare la completezza, la correttezza e la piena rispondenza della documentazione tecnica alle opere effettivamente realizzate. Tali attività risultano pertanto indispensabili per la regolare prosecuzione dell'appalto, per la corretta gestione tecnico-amministrativa delle varianti e per la successiva fase di collaudo e messa in esercizio dell'infrastruttura.

Si precisa che gli importi sopra determinati costituiscono una stima preventiva massima degli oneri professionali necessari per l'aggiornamento della progettazione esecutiva conseguente alle varianti oggetto della presente perizia. Il relativo riconoscimento economico all'Appaltatore resta subordinato alla trasmissione e alla successiva verifica di congruità della documentazione progettuale effettivamente sviluppata.

In particolare, l'Appaltatore dovrà provvedere, per ciascuna variante interessata, alla redazione degli elaborati progettuali di aggiornamento mediante professionisti abilitati per le rispettive competenze specialistiche, con sottoscrizione degli elaborati e assunzione delle relative

responsabilità professionali. La documentazione dovrà comprendere, ove necessario, relazioni tecniche, elaborati grafici, verifiche specialistiche, dettagli costruttivi, aggiornamenti dei modelli progettuali, documentazione esecutiva di cantiere e successivi elaborati As Built, secondo quanto previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto e dalle specifiche contrattuali.

La documentazione progettuale così predisposta dovrà inoltre essere sottoposta all'esame e all'avallo dei progettisti esecutivi incaricati dell'opera, al fine di garantire la corretta integrazione delle modifiche introdotte nel quadro progettuale complessivo e la piena conformità alle prescrizioni tecniche, normative e autorizzative applicabili.

Solo all'esito positivo della verifica della completezza e della congruità tecnico-amministrativa degli elaborati trasmessi, nonché a seguito dell'acquisizione della necessaria documentazione sottoscritta dai professionisti abilitati e delle eventuali validazioni richieste, si procederà al riconoscimento degli oneri di progettazione quantificati nella presente perizia se la stessa sarà avallata dal RUP.

8.3 CONGRUITA' ONERI SICUREZZA

In relazione agli Oneri della Sicurezza relativi alle Varianti si prende atto dell'istruttoria tecnica condotta dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE), l'Ing. Monica Conti, la quale ha analizzato la congruenza degli oneri della sicurezza sia sulle varianti provviste di quotazione da parte dell'Impresa, sia su quelle che ne erano originariamente prive.

Questa Direzione Lavori, esaminata la documentazione e la relazione tecnica del CSE, ne condivide pienamente le risultanze e recepisce integralmente le valutazioni economiche espresse, ritenendole congrue, necessarie e coerenti con le lavorazioni previste negli atti di variante. In linea con quanto evidenziato dal CSE, si riassume il quadro economico e tecnico degli oneri della sicurezza da riconoscere o escludere per ciascuna Impresa:

Lavorazioni Impresa GCF (Mandante)

- Sebbene il Contractor non avesse avanzato richieste per la parte GCF, questa DL fa propria la valutazione del CSE che ha ritenuto doveroso riconoscere i costi minimi per operare in sicurezza nella tratta critica:
- Variante G - 06 (Tratta Fermata Villa Breda - Fermata Busa di Vigonza ODS13): Si approva l'importo di € 8.182,40, finalizzato alla copertura dei costi per le opere provvisorie necessarie e per l'impiego di movieri aggiuntivi indispensabili per la gestione della viabilità.

Lavorazioni Impresa SIELTE (Mandante)

- Si confermano e si recepiscono le valutazioni di congruità espresse dal CSE sulle stime economiche presentate direttamente dall'Impresa SIELTE, per un totale di € 10.750,68, così ripartite:
- S-01 (Miglioramento rete cavi): Importo congruo per apprestamenti di delimitazione delle attività, segnaletica e movieri per la gestione delle interferenze.
- S-06 (Revamping SSE Sir1): Importo congruo, giustificato da attività di formazione specifica e riunioni di coordinamento obbligatorie per le lavorazioni da eseguire all'interno delle Sottostazioni Elettriche in esercizio.
- S-11 (Segnalamento): Importo congruo per delimitazioni d'area, segnaletica dedicata e gestione delle interferenze tramite movieri.

Lavorazioni Impresa VITTADELLO (Mandataria)

- Si concorda con l'istruttoria del CSE che, in conformità con quanto (non) richiesto dal Contractor, ritiene corretto non riconoscere alcun importo aggiuntivo a titolo di costi della sicurezza per le varianti presentate da Vittadello nel presente atto, non ravvisandone i presupposti tecnici.

Tutto ciò premesso e considerato, questa Direzione Lavori, nel fare proprie le conclusioni del CSE, propone alla Stazione Appaltante di approvare e includere nell'atto di variante l'importo complessivo dei costi della sicurezza come sopra rideterminato, pari a **€ 18.888,08**.

9 CONCLUSIONI

Le varianti di cui sopra sono da ritenersi approvabili per le motivazioni evidenziate e gli importi indicati condizionandole all'assunto che il CTR, nella sua programmazione delle attività, dovrà ottimizzare risorse e tempi al fine del rispetto delle date ultime di contratto.

Considerato quanto premesso in merito all'esecuzione delle varianti, si propone di concedere all'esecutore una proroga di 56 giorni, spostando il termine di ultimazione dal 5 giugno al 31 luglio 2026.

Il CTR dovrà pertanto presentare un cronoprogramma aggiornato che rispetti tale termine.

L'elenco delle varianti esaminate ed accettabili, così come rivisto dalla DL, è riepilogato nell'allegata tabella, e, al netto dello sconto contrattuale ed al netto degli oneri esterni della sicurezza, ammonta a **€ 2.974.140,63.=**, cui corrisponde:

- Un aumento pari a **3.42%** rispetto l'importo dei lavori del Contratto aggiornato con Atto sottomissione n.1, atto di Sottomissione n.2 pari a € 87.042.964,12 €.

A tali importi occorre aggiungere:

- Oneri per la Sicurezza per le succitate varianti che come da nota CSE allegata valgono complessivamente **€ 18.888,08.=**;
- oneri di progettazione esecutiva per le varianti di cui sopra pari a **€ 101.699,72.=**;

che portano l'importo di contratto, così come modificato dall'Atto di Sottomissione n.3, a complessivi netti **€ 93.689.079,26 €.=** con un incremento generale del **3.61%**.

Il prospetto di suddivisione delle categorie SOA della perizia di variante (cfr. AS3) aggiorna le categorie di contratto, già modificate dall'atto di sottomissione n°1 e 2 è riportato nella tabella allegata.

Si rimanda alle maggiori determinazioni del Responsabile del Procedimento per l'eventuale approvazione ed accettazione formale delle varianti presentate nel Progetto Esecutivo a valle della presente relazione e delle osservazioni dei validatori.

Inoltre, si osserva e si evidenzia che:

- Dal punto di vista contrattuale, le attività considerate nella presente perizia possono ricondursi all'art.106, comma 1, lettera c), e comma 2; e gli importi ne rispettano i limiti previsti.
- Dovrà, una volta approvata e contrattualizzata la variante, essere aggiornata la WBS contrattuale nelle modalità previste dal contratto stesso;
- Dovranno essere, nell'ambito dell'Atto di Sottomissione, ove previsto, confermate le categorie SOA da attribuirsi alle attività.

Marco Gatti

*Direttore dei Lavori
(firmato digitalmente)*

Allegati:

- *Tabella varianti*
- *Tabella SOA*
- *Tabella oneri di progettazione*
- *Tabella generale importi contratto*
- *Nota CSE*
- *Computi*

TABELLA VARIANTI

atto luglio 2026	n. proposta	REF. ATI	descrizione	IMPORTI al lordo dello sconto di gara (€)	IMPORTI al netto dello sconto di gara (€)	ONERI SICUREZZA	TOTALE NETTO	GIORNI DI VARIANTE	CAUSALE	SOA	CAT PROGETTAZIONE
V	G-00	GCF-TE	variante QMT senza SF6	303.687,93	303.384,24	- €	303.384,24		Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera b)	OS27	IB.09
V	G-03	GCF-TE	Alimentazione transitoria Deposito Guizza per ricarica Mezzi (verificare studio in base alla fasistica di realizzazione OO.CC.)	35.615,80	35.580,18	- €	35.580,18	4,00	miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS27	IB.09
V	G-04	GCF-ARM	Quantità aggiuntive necessarie mancante PE (Armamento) - GUIZZA	116.100,38	115.984,28	- €	115.984,28	12,00	miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OG03	V.02
V	G-05	GCF-TE	TRATTA FERMATA VILLA BREDA - FERMATA BUSA DI VIGONZA ODS13 LAC	48.044,92	47.996,88	- €	47.996,88		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS27	IB.09
V	G-06	GCF-ARM	TRATTA FERMATA VILLA BREDA - FERMATA BUSA DI VIGONZA ODS13 ARM	306.076,89	305.770,81	8.182,40 €	313.953,21	19,00	miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OG03	V.02
V	G-07	GCF-TE	Stralcio LAC DDN-PDB	-30.565,94	-30.535,37	- €	-30.535,37		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS27	IB.09
V	G-09	GCF-TE	Deposito Guizza - Piano di elettrificazione di deposito ODS30	16.666,17	16.649,50	- €	16.649,50		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS27	IB.09
V	G-16	GCF-TE	Fornitura e Posa SEZIONATORI	303.406,95	303.103,54	- €	303.103,54	11,00	miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS27	IB.09
V	G-31	GCF-ARM	Fornitura e posa in opera di connettore a taglio come da indicazioni progettuali	59.582,23	59.522,65	- €	59.522,65		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OG03	V.02
V	S-01	SIELTE TRASPORTI	Miglioramento rete cavi	228.019,53	227.791,51	3.803,81 €	231.595,32		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS19	T.02
V	S-02	SIELTE TRASPORTI	Ottimizzazione rete dati	179.588,96	179.409,37	- €	179.409,37		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS19	T.02
V	S-05	SIELTE TRASPORTI	funzionalità aggiuntiva diffusione sonora Text-to-Speech	14.393,11	14.378,72	- €	14.378,72		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS19	T.02
V	S-06	SIELTE TRASPORTI	revamping SSE SIR1	399.349,34	398.949,99	3.741,54 €	402.691,53		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS19	T.02
V	S-07	SIELTE TRASPORTI	mascheramento Telecamere	8.176,00	8.167,82	- €	8.167,82	5,00	miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS19	T.02
V	S-08	SIELTE TRASPORTI	eliminazione pensilina Questura	-25.466,74	-25.441,27	- €	-25.441,27	-3,00	Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera b)	OG03	S.04
V	S-10	SIELTE TRASPORTI	fotovoltaico	-108.361,18	-108.252,82	- €	-108.252,82	-12,00	miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OG10	IB.09
V	S-11	SIELTE TRASPORTI	segnalamento (Stanga e vigonza)	766.526,17	765.759,64	3.160,34 €	768.919,98		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OS19	T.02
V	Cap. 1	VITTADELLO	BONIFICA BELLICA Zona passerella ciclopedonale	60.148,83	60.088,68	- €	60.088,68		Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera b)	OG03	S.04
V	Cap. 4	VITTADELLO	LINEA TRAMVIARIA Cavalcavia via Venezia - Sostituzione giunti impalcato	247.448,00	247.200,55	- €	247.200,55		miglioria - art. 106, comma 2 D.Lgs. 50/2016	OG03	S.04
V	Cap. 5	VITTADELLO	LINEA TRAMVIARIA Piazzale stazione - Cavidotto a seguito OdS.22	48.680,40	48.631,72	- €	48.631,72		Circostanza imprevista e imprevedibile - art. 106, comma 1, lettera b)	OG03	S.03
			TOTALE	2.977.117,75	2.974.140,63	18.888,08	2.993.028,71	56,00			

TABELLA SOA

Etichette di riga	ATTO3			TOTALE - CONTRATTO AGGIORNATO CON AS n.1 E AS n.2 E AS n.3		
	LAVORI NETTI	ONERI SICUREZZA	TOTALE	LAVORI NETTI	ONERI SICUREZZA	TOTALE
OG1	- €	- €	- €	8.702.004,40 €	201.035,15 €	8.903.039,55 €
OG10	- 108.252,82 €	- €	- 108.252,82 €	6.525.558,94 €	183.720,92 €	6.709.279,86 €
OG03	811.757,42 €	8.182,40 €	819.939,82 €	41.155.908,50 €	1.246.629,73 €	42.402.538,23 €
OS19	1.594.457,06 €	10.705,68 €	1.605.162,74 €	17.680.007,48 €	487.420,38 €	18.167.427,86 €
OS27	676.178,97 €	- €	676.178,97 €	11.599.221,49 €	322.954,14 €	11.922.175,63 €
OG11	- €	- €	- €	1.595.805,21 €	39.458,21 €	1.635.263,42 €
OS9	- €	- €	- €	2.758.598,71 €	83.283,76 €	2.841.882,47 €
Totale complessivo	2.974.140,63 €	18.888,08 €	2.993.028,71 €	90.017.104,73 €	2.564.502,29 €	92.581.607,02 €
Dettagli categories specialistiche componentila OG11:						
Etichette diriga	ATTO3			TOTALE - CONTRATTO AGGIORNATO CON AS n.1 E AS n.2 E AS n.3		
	LAVORI NETTI	ONERI SICUREZZA	TOTALE	LAVORI NETTI	ONERI SICUREZZA	TOTALE
OG11dicui:				1.595.805,21 €	39.458,21 €	1.635.263,42 €
OS03				270.682,79 €	6.129,29 €	276.812,08 €
OS28				491.177,33 €	11.336,30 €	502.513,63 €
OS30				611.896,20 €	15.387,51 €	627.283,71 €

TABELLA ONERI DI PROGETTAZIONE

Etichette di riga	Somma di ASSOLUTO	PROGETTAZIONE
V	3.321.487,64 €	
IB.09	845.502,54 €	21.630,21 €
S.03	48.631,72 €	4.907,62 €
S.04	332.730,51 €	17.873,46 €
T.02	1.605.162,74 €	44.951,48 €
V.02	489.460,14 €	12.336,95 €
Totale complessivo	3.321.487,64 €	101.699,72 €

TABELLA GENERALE IMPORTI CONTRATTO

SIR2 - LOTTO 2 EST		
	Lotto 2 netto	Lotto 2 lordo
Contratto lavori	87.017.353,72 €	87.104.458,18 €
Contratto progettazione	911.926,26 €	912.839,10 €
Contratto Oneri	2.491.686,83 €	2.491.686,83 €
Contratto totale	90.420.966,81 €	90.508.984,11 €
AS1 lavori	- 4.903.279,89 €	- 4.908.188,08 €
AS1 progettazione	- €	- €
AS1 Oneri	- 87.208,29 €	- 87.208,29 €
AS1 totale	- 4.990.488,18 €	- 4.995.396,37 €
AS2 lavori	4.928.890,29 €	4.933.824,11 €
AS2 progettazione	93.846,26 €	93.940,11 €
AS2 Oneri	141.135,65 €	141.135,65 €
AS2 totale	5.163.872,20 €	5.163.872,20 €
AS3 lavori	2.974.140,63 €	2.977.117,75 €
AS3 progettazione	101.699,72 €	101.801,42 €
AS3 Oneri	18.888,08 €	18.888,08 €
AS3 totale	3.094.728,43 €	3.097.807,25 €
TOT lavori	87.042.964,12 €	87.130.094,21 €
TOT progettazione	1.005.772,52 €	1.006.779,21 €
TOT Oneri	2.545.614,19 €	2.545.614,19 €
Importo Contratto + Atti sottoscritti	93.689.079,26 €	93.775.267,19 €
al netto progettazione	92.581.607,02 €	92.666.686,56 €