

PERIZIA DI MODIFICA CONTRATTUALE / VARIANTE n.01

REALIZZAZIONE DI DUE NUOVE ROTATORIE SPERIMENTALI TRA LA VIA MIRANESE E LO
SVINCOLO TANGENZIALE (C.I. 14592)

CUP: F71B19000350004

responsabile unico di progetto

Ing. Roberto di Bussolo

elaborato

Relazione tecnica

consegnato il 05.08.2026

Rev01 10.08.2026

numero

A01

Direttore dei lavori

SOMMARIO

1	DATI GENERALI DELL'APPALTO	3
1.1	LAVORI:.....	3
1.2	STAZIONE APPALTANTE:.....	3
1.3	Città di Venezia - Area Lavori Pubblici Mobilità e Trasporti	3
1.4	IMPRESA ESECUTRICE:	3
1.5	CONTRATTO:	3
1.6	IMPORTO DEI LAVORI	3
1.7	TEMPO CONTRATTUALE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	3
1.8	REsPONSABILE UNICO DI PROGETTO:	4
1.9	DIREZIONE DEI LAVORI:	4
1.10	COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI:	4
2	IL PROGETTO	4
3	LA GARA DI APPALTO	4
4	ADEGUAMENTI E MODIFICHE INTRODOTTI	4
4.1	Interventi Di modifica non sostanziale	5
4.1.1	ADEGUAMENTO APL, SEMAFORIZZAZIONE, SOTTOSERVIZI PER FUTURI NUOVI ALLACCI IDRICI	5
4.1.2	Adeguamento segnaletica:	6
4.1.3	Introduzione maggiorazione per lavoro notturno per le lavorazioni di posa dei new jersey provvisori, definitivi, per posa segnaletica orizzontale, e per le relative attività di movieraggio. (comma 7 lettera c)	6
4.1.4	Realizzazione di fascia colorata su new jersey in cls (comma 7, lettera c)	7
4.1.5	Calottamento sottoservizi in calcestruzzo su sede stradale (comma 1, lettera c3)	7
4.1.6	Sperimentazione della rotatoria con new jersey in plastica, e necessari lavori di adeguamento della pavimentazione asfaltica e realizzazione di segnaletica di cantiere (comma 7, lettera c)	7
4.1.7	Ridefinizione dello spigolo sud della aiuola spartitraffico (comma 7, lettera c)	7
4.1.8	Integrazione lavori presso accesso pedonale parcheggio nord (comma 7, lettera c)	8
4.1.9	Integrazione lavori presso accesso pedonale parcheggio sud (comma 1, lettera b)	8
4.1.10	Nuova stratigrafia "alto modulo" (comma 7, lettera c)	8
4.1.11	Riduzione delle aree di fresature del tappeto e bonifica profonda di alcuni tratti (comma 7, lettera c)	9
4.1.12	Introduzione maggiorazione per posa manto d'usura modificato in zona sottoimpalcato con accesso vincolato (comma 7, lettera c)	9
4.2	Lavorazioni che hanno assicurato risparmi	10
4.2.1	Riduzione degli oneri di scarica	10

	4.3	
	MODIFICHE AGLI ONERI DI SICUREZZA	10
5	VARIAZIONE AI TEMPI DI ESECUZIONE DELLE OPERE.....	11
6	QUADRO ECONOMICO GENERALE	11

1 DATI GENERALI DELL'APPALTO

1.1 LAVORI:

"REALIZZAZIONE DI DUE NUOVE ROTATORIE SPERIMENTALI TRA LA VIA MIRANESE E LO SVINCOLO TANGENZIALE" (C.I. 14592)

1.2 STAZIONE APPALTANTE:

1.3 CITTÀ DI VENEZIA - AREA LAVORI PUBBLICI MOBILITÀ E TRASPORTI

1.4 IMPRESA ESECUTRICE:

Associazione temporanea d'impresa tra: ALFA S.R.L. (capogruppo), F.M.S. - F.LLI MICHIELETTO STRADE S.R.L. (mandante),

1.5 CONTRATTO:

Contratto Rep N. 26473 Repertorio Speciale DEL 02/10/2025

1.6 IMPORTO DEI LAVORI

prezzo complessivo di € 293.664,84, oneri fiscali esclusi, in seguito all'offerta di ribasso pari al 5,71% sull'importo a base di gara

1.7 TEMPO CONTRATTUALE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 60 (sessanta) naturali e consecutivi.

Con verbale di consegna dei lavori del **giorno 12 (dodici) del mese di agosto 2025**, si è dato inizio alle opere in appalto, il termine iniziale di fine lavori era previsto per il **10 ottobre 2025**.

Per effetto dei verbali di sospensione n. 01 (del 30/08/2025) e ripresa n.01 (del 16/10/2025) il termine lavori è stato posticipato al **30 nov 2025**.

Per effetto di proroga concessa dal RUP con Protocollo Comune di Venezia c_I736 PG/2025/0599986 del 10/11/2025 si è stabilito nuovo termine per la fine dei lavori in data **30/12/2025**.

Per effetto di proroga concessa dal RUP con **Protocollo Comune di Venezia c_I736 PG/2025/0686942 del 24/12/2025** si è stabilito nuovo termine per la fine dei lavori in data 28/02/2026.

La sospensione dei lavori dal giorno 12/01/2026 disposto dal direttore lavori con Verbale di sospensione n. 02, dal giorno **12/01/2026 e stata terminata dal direttore dei lavori con verbale di ripresa del 11/05/2026 con fine lavori 27 giugno 2026**

Per effetto di proroga concessa dal RUP con **Protocollo Comune di Venezia c_I736 PG/2026/0353085 del 23/06/2026** si è stabilito nuovo termine per la fine dei lavori in data 27/07/2026

In data **23/07/2026** è stato emesso VERBALE SOSPENSIONE DEI LAVORI N. 03 con decorrenza dal giorno 24/07/2027, in attesa del completamento del procedimento di approvazione della presente Perizia di modifica contrattuale/Variante n.01.

1.8 RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO:

ing. Roberto Di Bussolo

1.9 DIREZIONE DEI LAVORI:

[REDACTED]

1.10 COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI:

[REDACTED]

2 IL PROGETTO

Il progetto si compone di un intervento principale che intende riqualificare il Nodo Miranese, ovvero la porzione di via Miranese ricompresa tra le rampe di accesso alla Tangenziale di Mestre, oggi intersezione regolata da impianto semaforizzato.

La maglia stradale principale è composta da via Miranese a sud, via Lussinpiccolo / via Quarnaro ad ovest e dalle rampe di accesso alla Tangenziale che si sviluppa con andamento nord- > sud. Gli effetti derivanti dal livello di servizio del nodo allo studio hanno influssi anche sulla rotatoria di svincolo della tangenziale posta più a nord.

L'ambito in cui si sviluppa il nodo, pur caratterizzandosi come nodo fondamentale della viabilità primaria, si inserisce in un tessuto urbano di residenze e servizi che ne richiede una analisi non solo viabilistica/trasportistica ma anche quale giunzione fra sistemi sensibili del sistema urbano.

Il progetto si compone della realizzazione di due rotatorie, che nella loro connessione risolvono in modo unitario il nodo semaforizzato di via Miranese con le rampe di accesso alla Tangenziale di Mestre:

- una prima rotatoria di diametro esterno 27 metri, isola centrale di diametro 11,50 metri, anello carraio da 6 metri oltre a una fascia semivalicabile di 1,5 metri di larghezza.
- una seconda rotatoria presenta un diametro esterno 27 metri, isola centrale di diametro 13 metri, anello carraio da 6 metri oltre a una fascia semivalicabile di 1,5 metri di larghezza.

3 LA GARA DI APPALTO

I lavori sono stati aggiudicati con determinazione dirigenziale n. 1520 del 29/07/2025 con cui è stato approvato il verbale unico di gara del 27/06/2025 e sono stati aggiudicati i lavori al sunnominato appaltatore, per il prezzo complessivo di € 293.664,84, oneri fiscali esclusi, come di seguito specificato, in seguito all'offerta di ribasso pari al 5,71% sull'importo a base di gara

4 ADEGUAMENTI E MODIFICHE INTRODOTTI

La presente variante nasce dall'esigenza di dare soluzione ad esigenze tecniche sorte durante l'esecuzione delle lavorazioni.

La normativa di riferimento utilizzata è quella dell'istituto delle varianti regolato dall'art. 120 del D.lgs. n. 36/2023 (Codice dei Contratti) e degli artt. 33, 34 e 35 del Capitolato Speciale di Appalto del progetto.

Nonostante le modifiche, la struttura del contratto e l'operazione economica sottesa possono ritenersi inalterate. Le modifiche attuate non sono sostanziali.

Le variazioni introdotte rientrano nelle seguenti fattispecie previste dall'art. 120 del D.Lgs. 36/2023:

1. **Interventi disposti dalla Direzione Lavori e/o richiesti dall'Amministrazione** (ai sensi del c. 3 lettera b,).

2. **Interventi per la sopravvenuta necessità di lavori** non previsti nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente nel contempo: 1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici; 2) comporti per la stazione appaltante notevoli disagi o un sostanziale incremento dei costi (**comma 1, lettera b**);
3. **Interventi determinati da rinvenimenti, imprevisti o non prevedibili con la dovuta diligenza nella fase di progettazione (comma 1, lettera c3)**;
4. **Interventi imposti dal direttore dei lavori** per la soluzione di questioni tecniche emerse nell'esecuzione dei lavori (**comma 7, lettera c**).

Tutte le modifiche proposte mantengono il carattere di **non sostanzialità**, ai sensi del comma 6 dell'art. 120 del D.Lgs. 36/2023, non alterando l'impostazione generale del progetto né la funzionalità dell'intervento.

4.1 INTERVENTI DI MODIFICA NON SOSTANZIALE

4.1.1 ADEGUAMENTO APL, SEMAFORIZZAZIONE, SOTTOSERVIZI PER FUTURI NUOVI ALLACCI IDRICI

In questo paragrafo si trattano alcuni lavori di completamento agli impianti resisi necessari.

4.1.1.1 Predisposizione nuovo impianto semaforizzato per l'attraversamento pedonale verso parcheggio (comma 7 lettera c)

In fase esecutiva è emersa la necessità di predisporre un nuovo impianto semaforizzato a servizio dell'attraversamento pedonale ubicato in corrispondenza dell'accesso al parcheggio. L'intervento comprende la fornitura e posa in opera delle sole predisposizioni edili, plinti, pozzetti e cavidotti.

La modifica migliora la sicurezza degli utenti pedonali garantendo una regolazione controllata della fase di attraversamento in un punto di intersezione con traffico veicolare significativo.

4.1.1.2 Sottoservizi per futuro adeguamento alla rete idrica (comma 1, lettera c3)

In fase esecutiva è emersa la necessità di integrare le opere previste con la predisposizione di alcuni passaggi destinati a futuri sottoservizi tecnologici, in coordinamento con l'ente gestore della rete acquedottistica.

Nella fase progettuale l'Ente gestore del sottoservizio non aveva comunicato l'esigenza di sostituire la rete esistente e pertanto

Al fine di evitare successive manomissioni della nuova pavimentazione e delle opere appena realizzate, si prevede la posa preventiva dei cavidotti/tubazioni di attraversamento necessari, in modo da rendere disponibili i passaggi funzionali alle future lavorazioni dell'ente gestore.

La predisposizione non comporta l'esecuzione diretta delle opere acquedottistiche né la modifica delle reti esistenti, ma si limita alla realizzazione degli elementi passivi necessari a consentire il successivo infilaggio o utilizzo da parte del gestore competente. L'intervento risponde a criteri di coordinamento tecnico, economicità e buona esecuzione dell'opera pubblica, riducendo il rischio di demolizioni e ripristini successivi su pavimentazioni di nuova realizzazione.

4.1.1.3 Collegamento APL a quadro elettrico (comma 1, lettera c3)

In fase esecutiva, a seguito di nuovo coordinamento con gli uffici competenti, è stata definita la necessità di alimentare i sistemi APL per l'illuminazione degli attraversamenti pedonali mediante allaccio a quadri elettrici esistenti posti a distanza maggiore rispetto a quanto inizialmente previsto.

Tale configurazione deriva dalle verifiche condotte sulle effettive condizioni di alimentazione disponibili nell'ambito di intervento e dalla necessità di garantire un collegamento elettrico compatibile con gli assetti impiantistici esistenti e con le indicazioni degli uffici competenti.

Si prevede pertanto l'integrazione delle quantità di cavo elettrico necessarie al collegamento dei sistemi APL ai relativi quadri di alimentazione.

4.1.2 **Adeguamento segnaletica:**

4.1.2.1 **Adeguamento dimensione segnaletica stradale verticale (da 90 a 60 cm) (comma 7, lettera c)**

A seguito di verifiche in corso d'opera, si è ritenuto opportuno ridimensionare i pannelli della segnaletica stradale verticale da formato 90 cm a formato 60 cm. La modifica risponde a criteri di proporzionamento più adeguati al contesto urbano dell'intervento, dove le velocità di percorrenza ridotte e la presenza di utenti vulnerabili rendono il formato maggiore sovradimensionato rispetto alle effettive esigenze di visibilità e leggibilità. L'adeguamento non comporta variazioni alle categorie di segnali adottati né alla disposizione planimetrica degli stessi.

4.1.2.2 **Realizzazione di attraversamenti ad alta visibilità (comma 3, lettera b)**

Il progetto approvato prevede, per la segnaletica orizzontale degli attraversamenti pedonali (fasce zebra), l'impiego di vernice spartitraffico rifrangente di tipo tradizionale. In fase esecutiva si è ritenuto opportuno introdurre, in sostituzione di tale lavorazione e limitatamente agli attraversamenti pedonali, l'esecuzione della segnaletica orizzontale in colato plastico a freddo bicomponente ad alta visibilità,

La sostituzione è motivata da ragioni di sicurezza della circolazione pedonale, in particolare per l'utenza debole. Il materiale proposto, esente da solventi, garantisce un coefficiente di luminanza retroriflessa ai sensi della norma UNI EN 1436. La variante non modifica l'ubicazione, la geometria né la funzione degli attraversamenti pedonali previsti in progetto, configurandosi quale miglioramento prestazionale e qualitativo a parità di destinazione d'uso dell'opera.

4.1.2.3 **Ripasso segnaletica (comma 3, lettera b)**

In fase esecutiva, per ragioni di sicurezza della circolazione e di immediata leggibilità della nuova configurazione viabilistica, si è reso necessario procedere all'esecuzione di parte della segnaletica orizzontale subito dopo la posa del tappeto bituminoso.

Tale scelta, pur necessaria per garantire la corretta disciplina dei flussi veicolari, ciclabili e pedonali fin dalla riapertura delle aree interessate, comporta tuttavia una minore durabilità della segnaletica applicata su conglomerato bituminoso non ancora completamente maturato. In tali condizioni, infatti, la presenza di oli, leganti bituminosi superficiali e fenomeni di assestamento iniziale del manto può determinare un più rapido decadimento prestazionale della vernice, con perdita di visibilità e aderenza.

Si prevede pertanto, nell'ambito della presente perizia di variante, il ripasso/rifacimento della segnaletica orizzontale già eseguita in prima fase, da effettuarsi una volta completata la maturazione del tappeto bituminoso. L'intervento consentirà di ripristinare adeguati livelli di visibilità, retroriflessione e durabilità della segnaletica, assicurando la piena funzionalità della regolazione viabilistica prevista dal progetto.

La lavorazione non modifica la geometria, l'assetto funzionale o la disciplina della circolazione già prevista, ma costituisce un'integrazione necessaria per garantire la sicurezza dell'utenza e la corretta conservazione prestazionale della segnaletica orizzontale nella fase successiva alla posa del nuovo manto.

4.1.2.4 **Eliminazione previsione di betonelle tattili lungo tutto lo sviluppo della ciclabile, stante il carattere comunque sperimentale dell'intervento (comma 7, lettera c)**

In considerazione del carattere sperimentale dell'intervento si è deciso di eliminare la previsione di posa di betonelle tattili lungo l'intero sviluppo della pista ciclabile. La scelta è motivata dall'esigenza di non introdurre elementi di discontinuità superficiale in un contesto dove la configurazione sperimentale della rotatoria richiede ulteriori validazioni in termini di comportamento d'uso prima di definire compiutamente l'assetto delle superfici. Tale eliminazione non pregiudica la funzionalità e la sicurezza del percorso ciclabile nelle sue condizioni attuali di esercizio.

4.1.3 **Introduzione maggiorazione per lavoro notturno per le lavorazioni di posa dei new jersey provvisori, definitivi, per posa segnaletica orizzontale, e per le relative attività di movieraggio. (comma 7 lettera c)**

Per le lavorazioni di posa dei new jersey provvisori e definitivi, nonché per la posa della segnaletica orizzontale, si è reso necessario prevedere l'esecuzione in orario notturno, al fine di minimizzare le interferenze con il traffico veicolare e garantire adeguate condizioni di sicurezza del cantiere. In conformità alle previsioni contrattuali e alle

disposizioni applicabili in materia, viene pertanto introdotta la relativa maggiorazione tariffaria per lavoro notturno. Il valore integrativo è determinato applicando una maggiorazione del 20% esclusivamente alla quota di manodopera delle lavorazioni interessate, con riferimento alle sole prestazioni effettivamente eseguite in orario notturno.

4.1.4 Realizzazione di fascia colorata su new jersey in cls (comma 7, lettera c)

Per aumentare la visibilità dei new jersey in calcestruzzo installati a protezione delle isole rotazionali e degli spartitraffico, si prevede la realizzazione di una fascia colorata mediante verniciatura di colore rifrangente su ciascun elemento. La fascia colorata, realizzata con materiali idonei all'esposizione agli agenti atmosferici e al traffico veicolare, migliora la percettibilità degli elementi di separazione fisici sia in condizioni diurne che notturne, contribuendo alla sicurezza degli utenti della rotatoria sperimentale.

4.1.5 Calottamento sottoservizi in calcestruzzo su sede stradale (comma 1, lettera c3)

Nel corso dell'esecuzione delle opere è emersa la presenza di sottoservizi esistenti il cui andamento interferisce con le quote di progetto della nuova pavimentazione stradale. Sebbene in fase progettuale fossero stati coinvolti gli Enti gestori competenti, durante le lavorazioni sono state rinvenute alcune condutture non indicate nella documentazione disponibile e/o la cui posizione e profondità non risultavano rilevate in modo corretto, né ragionevolmente rilevabili, con sufficiente precisione prima dell'apertura degli scavi.

Al fine di garantire la corretta realizzazione della sovrastruttura stradale senza arrecare danni alle reti impiantistiche sottostanti, si rende pertanto necessario procedere al calottamento in calcestruzzo dei sottoservizi nella porzione di sede stradale interessata. L'intervento consiste nella realizzazione di un getto di calcestruzzo a protezione delle condutture, opportunamente dimensionato e conformato, con la funzione di redistribuire i carichi trasmessi dalla pavimentazione, preservare l'integrità delle tubazioni ed evitare fenomeni di cedimento differenziale, deformazione o schiacciamento delle stesse.

4.1.6 Sperimentazione della rotatoria con new jersey in plastica, e necessari lavori di adeguamento della pavimentazione asphaltica e realizzazione di segnaletica di cantiere (comma 7, lettera c)

Il progetto prevede la posa di new jersey in calcestruzzo per la delimitazione definitiva dell'isola centrale e degli spartitraffico delle rotatorie sperimentali, senza prevedere fasi transitorie di verifica funzionale della configurazione geometrica.

In considerazione del carattere sperimentale dell'intersezione, si rende necessaria l'introduzione di una fase preliminare, non prevista dal progetto, mediante l'impiego di new jersey in plastica, elementi rimovibili e facilmente movimentabili. Tale fase, di durata adeguata a consentire la prima definizione della configurazione rotatoria, permette di verificare in condizioni reali di traffico differenti conformazioni degli anelli rotatori e dei rami di ingresso e di uscita, apportando gli eventuali adeguamenti geometrici e funzionali prima della posa definitiva.

Solo una volta definito con sufficiente precisione l'assetto plano-altimetrico e funzionale dell'intersezione si procede, come già previsto dal progetto, alla posa dei new jersey in calcestruzzo, anch'essi riferiti a una configurazione di carattere sperimentale. L'intervento comprende inoltre gli adeguamenti della pavimentazione asphaltica necessari a garantire il corretto scorrimento dei veicoli, nonché la realizzazione e l'aggiornamento della segnaletica provvisoria nelle diverse fasi della sperimentazione, comprese quelle introdotte dalla presente variante.

4.1.7 Ridefinizione dello spigolo sud della aiuola spartitraffico (comma 7, lettera c)

In fase di tracciamento e verifica geometrica è emersa la necessità di ridefinire il profilo dello spigolo meridionale dell'aiuola spartitraffico al fine di migliorare le traiettorie di manovra dei veicoli in ingresso e in uscita dalla rotatoria. La modifica, di entità contenuta, ottimizza la geometria dell'elemento separatore in coerenza con i raggi di curvatura effettivi rilevati in campo, riducendo il rischio di fuoripista e migliorando la leggibilità del nodo per gli utenti. L'intervento comporta la ridefinizione planimetrica del bordo e la conseguente modifica delle opere di finitura superficiale della pavimentazione asphaltica.

4.1.8 Integrazione lavori presso accesso pedonale parcheggio nord (comma 7, lettera c)

A completamento dell'intervento principale, si prevede l'integrazione delle lavorazioni in corrispondenza dell'accesso pedonale al parcheggio, al fine di garantire continuità e coerenza con le opere di riqualificazione. In particolare sono previste cordonature di perimetrazione degli armadi, miglioramento delle livellette del percorso pedonale.

4.1.9 Integrazione lavori presso accesso pedonale parcheggio sud (comma 1, lettera b)

4.1.9.1 Nuovo percorso pedonale

In fase esecutiva è emersa l'opportunità di integrare le opere previste presso l'area sottostante l'impalcato, in corrispondenza dell'attuale fascia terrosa posta a nord del muretto esistente, mediante la realizzazione di un nuovo percorso pedonale.

L'intervento è finalizzato a migliorare la leggibilità e la sicurezza dei percorsi pedonali, limitando l'interferenza tra i flussi pedonali e ciclabili nell'area di collegamento tra il parcheggio, gli attraversamenti pedonali e i percorsi ciclopedonali previsti dal progetto. La sistemazione dell'attuale area non pavimentata consente infatti di indirizzare in modo più ordinato gli spostamenti pedonali, separandoli maggiormente dalle traiettorie ciclabili e riducendo le condizioni di promiscuità oggi presenti.

La variante prevede, oltre alla formazione della nuova pavimentazione pedonale sull'area terrosa esistente, la rimozione della recinzione metallica soprastante il muretto, senza demolizione del muretto stesso, mantenendo quindi l'elemento di contenimento esistente. È inoltre prevista la realizzazione, sul lato ovest, di due nuovi varchi nel muretto, limitato alla porzione strettamente necessaria, al fine di consentire ai pedoni un accesso agevole e diretto al nuovo percorso.

4.1.9.2 Colorazione percorsi pedonali

A integrazione della colorazione prevista per la pista ciclabile, si prevede l'estensione del trattamento superficiale colorato anche ad alcuni percorsi pedonali ricompresi nell'ambito di intervento.

La lavorazione è finalizzata a rendere maggiormente leggibili gli itinerari destinati ai pedoni, con particolare riferimento ai tratti di accompagnamento verso gli attraversamenti pedonali e alle aree in cui la presenza ravvicinata di percorsi ciclabili, pedonali e spazi di attesa può generare incertezza nell'uso degli spazi. La differenziazione cromatica consente di identificare in modo più chiaro le traiettorie pedonali e di ridurre le interferenze con i flussi ciclabili.

È prevista l'adozione di colorazioni chiare, da concordare con la Direzione Lavori e con gli uffici competenti, in modo da garantire adeguata riconoscibilità dei percorsi e, al contempo, contribuire alla riduzione dell'assorbimento termico superficiale rispetto a finiture più scure. Tale scelta risulta coerente con l'obiettivo di limitare l'effetto isola di calore nelle aree pavimentate e migliorare il comfort microclimatico degli spazi fruiti dall'utenza vulnerabile.

4.1.10 Nuova stratigrafia "alto modulo" (comma 7, lettera c)

La presente modifica introduce una variante alla stratigrafia della sovrastruttura bituminosa prevista nel progetto originario. La soluzione originale prevedeva un pacchetto a due strati distinti – 10 cm di strato di base e 7 cm di binder – per uno spessore complessivo di 17 cm. La variante proposta sostituisce questo pacchetto con un unico strato in conglomerato bituminoso ad alto modulo (pezzatura 0/30), per uno spessore complessivo ridotto a 12 cm, mantenendo invariati il misto cementato sottostante (30 cm), la fondazione stradale (20 cm con il 20% di conglomerato da demolizione riciclato) e il manto d'usura modificato superficiale (4 cm).

La giustificazione tecnica della variante si fonda sull'equivalenza strutturale tra le due soluzioni, verificata mediante confronto degli indici di rigidità dei rispettivi pacchetti. Il conglomerato ad alto modulo presenta valori di modulo di rigidità significativamente superiori rispetto ai conglomerati tradizionali per strato di base e binder, consentendo di compensare la riduzione di spessore (da 17 a 12 cm, pari a circa il 29%) con un incremento delle prestazioni meccaniche per unità di spessore. La verifica condotta è di tipo qualitativo-comparativo.

Dal punto di vista esecutivo, la soluzione a strato unico elimina l'interfaccia base-binder, che rappresenta una delle

principali zone di discontinuità strutturale e potenziale innesco di degrado per delaminazione. La struttura monolitica risultante garantisce una distribuzione delle tensioni più uniforme sull'intera sezione trasversale, con benefici attesi in termini di resistenza a fatica e all'ormaiamento, particolarmente rilevanti nelle aree soggette a frenatura e stazionamento dei veicoli in prossimità della rotatoria. La riduzione del numero di strati comporta inoltre una semplificazione delle operazioni di cantiere, con riduzione dei cicli di compattazione e delle interfacce da trattare con mano d'attacco.

Sul piano economico, il minor volume di materiale impiegato (riduzione di circa il 29% dello spessore del pacchetto legato) compensa parzialmente il maggior costo unitario del conglomerato ad alto modulo rispetto ai prodotti tradizionali per base e binder. L'effettiva variazione dei costi è quantificata nel computo metrico di variante allegato, con riferimento alle voci di prezzo del Prezzario Regionale vigente. La modifica è introdotta ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. 36/2023, comma 5 e comma 7 lettera c, quale intervento disposto dalla Direzione Lavori per risolvere una criticità tecnica emersa in fase esecutiva, senza alterazione sostanziale del contratto.

4.1.11 Riduzione delle aree di fresature del tappeto e bonifica profonda di alcuni tratti (comma 7, lettera c)

La fresatura del tappeto di usura originariamente prevista su estese aree di intervento è stata ridotta a seguito di una valutazione in corso d'opera che ha ritenuto l'operazione non necessaria in relazione alle effettive condizioni del piano viabile. Determinante nella decisione è stato il contesto di traffico: l'elevata intensità veicolare ha reso le interferenze di cantiere connesse alle operazioni di fresatura sproporzionate rispetto al beneficio atteso, inducendo la Direzione Lavori a soprassedere all'intervento nelle aree non strutturalmente compromesse. Si procederà esclusivamente al risanamento profondo dei tratti nei quali il degrado strutturale della sovrastruttura è accertato, con rimozione degli strati deteriorati fino al piano di fondazione ammalorato e ricostruzione con idonea stratigrafia coerente con quella adottata per le aree di nuova realizzazione. La variazione delle aree di fresatura e le corrispondenti lavorazioni di bonifica profonda sono quantificate nel computo metrico di variante allegato.

4.1.12 Introduzione maggiorazione per posa manto d'usura modificato in zona sottoimpalcato con accesso vincolato (comma 7, lettera c)

Le lavorazioni di posa del manto d'usura in conglomerato bituminoso modificato, riconducibili alla voce VEN25-04.13.010.b, interessano una superficie complessiva di 1.200 m², corrispondente a uno sviluppo longitudinale di circa 40 m e a una larghezza media di circa 30 m, in un tratto di sede stradale posto integralmente al di sotto dell'impalcato del viadotto esistente, caratterizzato da un franco libero verticale pari a 3,50 m sull'intera estensione dell'intervento.

Il franco libero pari a 3,50 m non consente l'ordinaria operazione di ribaltamento del cassone degli autocarri, la cui sagoma operativa in fase di scarico supera il franco disponibile. Ne consegue l'impossibilità di adottare il ciclo produttivo standard – autocarro in spinta diretta alla vibrofinitrice – sul quale è calibrata l'analisi prezzi contrattuale della voce citata.

A ciò si aggiunge una criticità tecnica specifica dell'impasto in oggetto: per il conglomerato bituminoso con bitume modificato, rispetto ai conglomerati tradizionali, la finestra utile di stesa e compattazione risulta più restrittiva. Ferma restando la temperatura minima prescritta dal Capitolato Speciale d'Appalto, pari a 140 °C dietro finitrice, l'organizzazione del ciclo deve evitare interruzioni o rallentamenti tali da compromettere la compattabilità del materiale e la qualità prestazionale del manto finito.

Per garantire la conformità tecnica del risultato, la Direzione Lavori ha stabilito di adottare una soluzione operativa specifica: il conglomerato viene scaricato dall'autocarro in posizione esterna all'impalcato e successivamente trasferito alla tramoggia della vibrofinitrice mediante pala gommata compatta, con un operaio qualificato dedicato al presidio del punto di trasbordo.

La scelta di impiegare una pala di dimensioni ridotte, con payload assunto pari a 1,5 t per ciclo anziché i circa 2,5 t di una macchina di taglia media, è motivata da un'esplicita valutazione del rischio. Una pala di medie dimensioni, pur potenzialmente compatibile con il franco verticale di 3,50 m in condizioni statiche, presenterebbe margini

insufficienti in manovra dinamica all'interno di uno spazio confinato, con rischio concreto di urto contro la struttura dell'impalcato. Tale rischio, già presente in condizioni diurne, risulta ulteriormente rilevante nell'ambito di lavorazioni notturne, in ragione della ridotta percezione visiva delle distanze e della posizione dei componenti strutturali sovrastanti. L'adozione della pala compatta costituisce pertanto una misura di prevenzione primaria, coerente con i principi gerarchici di gestione del rischio previsti dal D.Lgs. 81/2008.

L'impiego di una pala di capacità ridotta determina tuttavia una limitazione della portata di alimentazione alla tramoggia, che diventa il fattore condizionante la produttività dell'intera lavorazione. Il ciclo di trasbordo comprende le operazioni di carico dal punto di scarico, trasferimento in zona sottoimpalcato, scarico controllato nella tramoggia della vibrofinitrice e ritorno, oltre ai tempi improduttivi fisiologici dovuti a manovre in spazio confinato, coordinamento con gli autocarri, riposizionamento dei mezzi, controllo del franco verticale, gestione delle micro-interruzioni di alimentazione e mantenimento della continuità tra stesa e compattazione.

Ai fini dell'analisi, il coefficiente operativo delle risorse a tempo viene pertanto assunto pari a 0,008 h/m², corrispondente a una durata equivalente di 9,6 ore per la superficie complessiva di 1.200 m². Tale valore tiene conto non solo del tempo netto di alimentazione tramite pala gommata compatta, ma anche delle attese, dei riposizionamenti, delle manovre lente e controllate sotto impalcato e delle condizioni operative vincolate derivanti dal franco verticale ridotto.

In conseguenza di ciò, tutte le risorse a tempo impiegate nella lavorazione – vibrofinitrice, rullo compattatore, manodopera di stesa, operaio di presidio al trasbordo e pala gommata compatta – risultano impegnate secondo il coefficiente operativo unitario pari a 0,008 h/m². Tale coefficiente sostituisce i coefficienti ordinari previsti nell'analisi prezzi contrattuale della voce base, in quanto la produttività dell'intera squadra di bitumatura risulta condizionata dal ciclo di trasbordo e dalla necessità di garantire continuità operativa tra alimentazione, stesa e compattazione.

Considerate inoltre le condizioni geometriche vincolate dell'area di intervento, la presenza di bordi, raccordi, barriere, elementi interferenti e fasce marginali non sempre efficacemente raggiungibili dal rullo principale, viene prevista anche una piastra vibrante da 500 kg per la compattazione integrativa localizzata. Tale attrezzatura non sostituisce il rullo compattatore previsto per la lavorazione principale, ma integra l'azione di costipamento nei punti marginali e nelle zone interferite, al fine di garantire uniformità di addensamento, continuità prestazionale e regolarità superficiale del manto finito.

La maggiorazione per accesso vincolato è calcolata comprendendo il sovrapprezzo per lavoro notturno (derivante da VEN24-04.13.20.a.).

La modifica non altera la natura della lavorazione né le specifiche tecniche del prodotto finito, ma remunera le maggiori risorse rese necessarie dal vincolo geometrico permanente dell'impalcato, dalla scelta dell'attrezzatura di trasbordo adottata per ragioni di sicurezza, dalla riduzione della produttività del ciclo di stesa, dalla necessità di compattazione integrativa delle fasce marginali e dall'esecuzione in orario notturno.

4.2 LAVORAZIONI CHE HANNO ASSICURATO RISPARMI

4.2.1 Riduzione degli oneri di discarica

Generalmente, rispetto alle previsioni di progetto, hanno trovato utilizzo a norma di legge all'interno e esterno del cantiere le terre e rocce da scavo. Ciò ha comportato una riduzione di spesa riferita agli oneri di discarica.

4.3 MODIFICHE AGLI ONERI DI SICUREZZA

Gli oneri della sicurezza sono stati aggiornati in considerazione degli ordini di servizio impartiti per la gestione del periodo di sperimentazione mediante l'impiego di new jersey in materiale plastico, che ha reso necessaria l'integrazione della segnaletica verticale.

5 VARIAZIONE AI TEMPI DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Per l'esecuzione dei lavori suppletivi di cui trattasi nella presente variante si rendono necessari ulteriori **30 gg giorni naturali consecutivi**.

6 QUADRO ECONOMICO GENERALE

Il nuovo importo contrattuale determinato a seguito dell'adozione delle succitate modifiche contrattuali/varianti in corso d'opera, dedotto quindi il ribasso d'asta, ammonta all'importo di 381.847,99 € (euro Trecentottantunomilaottocentoquarantasette/99), COMPRESI euro 13.371,76 € (euro tredicimilatrecentosettantuno/76) oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

La variazione complessiva degli importi delle opere, come desumibile dal quadro economico riportato alla pagina seguente, pari a 30,03%. Dedotti i ribassi d'asta, esso ammonta a complessivi 88.183,15 € (euro Ottantottomilacentottantatré/15) in aumento.

Il valore economico delle lavorazioni riferibili al comma 3 lettera b), dedotto il ribasso d'asta, ammonta a 19.552,32 pari al 6,9% del valore di contratto (al netto dei costi della sicurezza).

La modifica contrattuale oggetto della presente perizia non comporta alterazione delle categorie di opere generali e specializzate previste dal bando di gara e dal relativo disciplinare, né introduce lavorazioni riconducibili a categorie di qualificazione (SOA) diverse da quelle richieste in sede di affidamento. Le variazioni introdotte lascia invariato l'oggetto sostanziale dell'appalto, la natura delle prestazioni richieste e le classifiche di qualificazione già accertate in capo all'operatore economico aggiudicatario. Ai sensi dell'art. 120, comma 1, lett. a) e c), del D.Lgs. 36/2023, la modifica rientra pertanto tra quelle ammissibili senza necessità di nuova procedura di affidamento, non determinando né un ampliamento sostanziale dell'ambito prestazionale né un mutamento dell'equilibrio economico contrattuale tale da alterare i presupposti della qualificazione richiesta in gara.

Per quanto riguarda le Somme a disposizione dell'Amministrazione, si provveduto ad aggiornare le stesse tenendo conto del nuovo importo dei lavori.

Per effetto della perizia in oggetto, il quadro economico viene così aggiornato.

QUADRO COMPARATIVO								
Num.Ord. Tariffa	DESCRIZIONE	IMPORTI			VARIAZIONI		variaz. %	
		Progetto		Variante		IN PIU'		IN MENO
RIEPILOGO VALORI LORDI								
	Importo soggetto a ribasso d'impresa euro	302 197,79		390 790,36		173 817,56	85 224,99	29,316%
	Importo NON soggetto a ribasso d'impresa euro	8 722,54		13 371,76		4 649,22	0,00	53,301%
	OG03	273 849,34	88,08%	378 143,32	93,56%			
	OG10	37 070,99	11,92%	26 018,80	6,44%			
	Importo Totale euro	310 920,33		404 162,12		178 466,78	85 224,99	
	Totale Variazioni Euro					93 241,79		29,989%
	Ribasso di impresa applicato	5,71%						
RIEPILOGO - VALORI AL NETTO DELLO SCONTO D'IMPRESA								
	Importo soggetto a ribasso d'impresa euro	284 942,30		368 476,23		163 892,58	80 358,64	29,316%
	Importo NON soggetto a ribasso d'impresa euro	8 722,54		13 371,76		4 649,22	0,00	53,301%
		258 651,22	88,08%	357 265,71	93,56%			
		35 013,62	11,92%	24 582,28	6,44%			
	Importo Totale euro	293 664,84		381 847,99		168 541,80	80 358,64	
	Totale Variazioni Euro					88 183,15		30,029%

Il direttore dei lavori

[Redacted Signature]

Verona, mercoledì 5 agosto 2026