



Restauro mura di cinta
dell'Antico Spedale del Bigallo
Comune di Bagno a Ripoli

PROGETTO ESECUTIVO
ISTANZA DI VARIANTE IN CORSO D'OPERA

ARCH. ANTONELLA RANALDI *Soprintendente*

DOTT. LELIO ZUCCA *R.U.P.*

ARCH. DOMENICO ZITO *Attività di supporto al R.U.P.,
Direttore dei Lavori*

ARCH. EMILIO ALBAMONTE *Coordinatore della sicurezza in fase
di progettazione ed esecuzione*

ING. LUCA LARDANI *Consulente tecnico
interventi strutturali*

NOME FILE										Elaborato	CUP	
commessa	elaborato	cartella	numero	mm/aa			F37E19000500001					
B	I	G	E	S	E	0100A	0726			01-A	SCALA	
REVISIONE												
progressivo					data [gg/mm/aaaa]					RELAZIONE TECNICO CONTABILE	DATA 27/07/2026	

**Comune di Bagno a Ripoli
Città Metropolitana di Firenze**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICO-CONTABILE

Richiesta di Variante in corso d'opera

LAVORI: **Bagno a Ripoli (FI) Antico Spedale del Bigallo. Interventi di restauro delle mura di cinta. Lavori di restauro completo Tratto M1 e M2 e parziale tratto M3.**

Proprietà: Comune di Bagno a Ripoli Finanziamento: Piano interventi finanziari ai sensi dell'art.1, comma 140 della legge 11/12/2016, n. 232, approvato con DM n.106 del19/02/2018, Cap. 8105/1-rimodulazione a.f. 2017-2022, €700.000,00 (ridotto a € 650.000,00)

CUP: F37E19000500001 CIG: B1E4FE7E2D CPV: 45454100-5

Procedura negoziata senza pubblicazione del bando, ai sensi dell'art. 50 cO.1, lett. c) del D.lgs.36/2023, tramite trattativa RDO sulla piattaforma telematica _Acquisti in Rete P.A. (MePA) n. 4395444 del 12/06/2024, per l'importo di € 353.391,31 compresi € 65.937,96 per costi della sicurezza non soggetti a ribasso e € 277.839,85 per Incidenza manodopera, escluso IVA 10%, per un importo complessivo di € 388.730,44 IVA compresa.

COMMITTENTE: Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e la Provincia di Prato, P.zza Pitti,11 -50125, Firenze

R.U.P.: Dott. Lelio Zucca

DIREZIONE DEI LAVORI: Arch. Domenico Zito

CONSULENTE STRUTTURALE: Ing. Luca Lardani

CSPE: Arch. Emilio Albamonte

IMPRESA: SANSONE S.r.l, Via di Vicano, 4 Loc. Massolina, 50060 Pelago (FI) – p.i. 05143820487;

Premessa

La presente Relazione è redatta a supporto della documentazione tecnica relativa alla proposta di modifica del contratto in corso di esecuzione concernente i lavori di restauro delle mura di cinta dell'Antico Spedale del Bigallo, nel Comune di Bagno a Ripoli (FI).

L'intervento interessa un bene culturale sottoposto a tutela ai sensi della Parte II del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 ed è finalizzato alla conservazione, al consolidamento e alla messa in sicurezza delle mura storiche, secondo gli obiettivi definiti dal progetto esecutivo approvato dalla Stazione Appaltante.

L'appalto è stato affidato mediante procedura negoziata ai sensi dell'art. 50, comma 1, lettera c), del Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36, a seguito della procedura di gara, all'impresa Sansone S.r.l. per l'importo contrattuale di € 353.391,31 comprensivo degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

L'esecuzione dei lavori è stata avviata mediante verbale di consegna parziale delle aree e dei lavori del 1° agosto 2025, con il quale sono stati formalmente consegnati all'impresa esecutrice i tratti M1 e M2 della cinta muraria, come individuati nella planimetria allegata al verbale stesso. Le attività descritte nella presente relazione riguardano le lavorazioni eseguite e da eseguire nei tratti oggetto della consegna.

Il progetto e l'attività espletata in cantiere

Il progetto di recupero delle mura

L'obiettivo del progetto è di arrestare i fenomeni di degrado strutturale e materico che interessano le mura di cinta dell'Antico Spedale del Bigallo, garantendone la conservazione, il miglioramento delle condizioni di sicurezza e la tutela dei valori storico-costruttivi.

L'intervento è stato sviluppato sulla base del quadro conoscitivo disponibile al momento della progettazione, costituito dalle indagini storiche, dai rilievi geometrici, delle verifiche materiche e strutturali e degli approfondimenti conoscitivi eseguiti sul manufatto, definendo le modalità di intervento ritenute maggiormente idonee al conseguimento degli obiettivi di conservazione.

Ai fini della programmazione delle opere, il progetto ha suddiviso l'intervento nei tre tratti funzionali individuati negli elaborati progettuali come M1, M2 e M3, prevedendo per ciascuno specifici interventi di restauro, consolidamento e protezione, calibrati in funzione delle condizioni conservative rilevate durante la fase progettuale.

L'impostazione progettuale è stata sviluppata secondo i principi propri del restauro dei beni culturali, privilegiando la conservazione della materia storica, la compatibilità dei materiali impiegati, il contenimento delle sostituzioni e la limitazione degli interventi alle sole porzioni effettivamente interessate da fenomeni di degrado o dissesto. Sulla base di questi criteri e sulle condizioni del manufatto rilevate durante la fase progettuale, sono state stabilite

le quantità delle singole lavorazioni e le relative modalità esecutive che hanno costituito il riferimento tecnico per l'avvio dell'esecuzione dei lavori.

L'Attività conoscitive a cantiere aperto

A seguito della consegna delle aree e dell'avvio delle lavorazioni nei tratti M1 e M2, si è dato corso alle attività preliminari previste dal progetto esecutivo, propedeutiche all'esecuzione degli interventi di restauro e consolidamento delle mura di cinta. Le prime lavorazioni hanno riguardato la rimozione della fitta vegetazione infestante, la pulitura dei paramenti murari, la predisposizione delle aree di lavoro e l'esecuzione delle verifiche preliminari previste dal progetto, finalizzate a consentire il corretto avvio delle opere di restauro.

Contestualmente all'avanzamento delle lavorazioni sono stati effettuati sopralluoghi tecnici, anche alla presenza di tutti gli attori coinvolti, controlli diretti sulle strutture murarie ed approfondimenti conoscitivi finalizzati a verificare la corrispondenza tra le condizioni del manufatto rilevate in fase esecutiva e quelle assunte a base del progetto esecutivo. L'attività è stata espletata attraverso l'effettuazione di alcuni saggi localizzati sulle murature, la verifica dello stato di conservazione delle malte di allettamento, dei giunti e degli elementi lapidei e il rilievo puntuale delle condizioni conservative delle porzioni intonacate interessate dalle lavorazioni.

All'aggiornamento del quadro conoscitivo del manufatto durante l'avanzamento del cantiere, si sono aggiunti gli approfondimenti tecnici richiesti al consulente strutturale Ing. Luca Lardani, finalizzati alla valutazione del comportamento strutturale delle murature e alla verifica della rispondenza delle soluzioni di consolidamento previste dal progetto esecutivo rispetto alle condizioni effettivamente riscontrate.

Le Verifiche a cantiere aperto

Le verifiche e gli approfondimenti effettuati hanno evidenziato, nei tratti M1 e M2, alcune condizioni del manufatto differenti rispetto a quelle considerate nella fase progettuale, con particolare riferimento allo stato di conservazione dei paramenti murari e delle relative lavorazioni di consolidamento.

In particolare, sono stati accertati:

- una più ampia diffusione degli apparati radicali all'interno delle murature, con conseguente incremento dei fenomeni di disgregazione delle malte e perdita della coesione tra gli elementi costitutivi del paramento;
- una maggiore estensione delle superfici interessate da vegetazione infestante e da colonizzazioni biologiche rispetto a quanto rilevato nella fase progettuale;

- migliori condizioni statiche di alcune porzioni di muratura nei tratti M1 e M2 rispetto a quanto previsto;
- condizioni di conservazione delle parti sommitali delle murature maggiormente compromesse rispetto a quanto previsto dal progetto esecutivo;
- maggiori porzioni di muratura con dissesti statici, limitatamente alle zone limitrofe ai crolli presenti nei due tratti murari;
- disgregazione materica delle tegole a protezione della parte sommitale della muratura in corrispondenza delle parti intonacate;
- la presenza sulle porzioni di muratura intonacata di elementi decorativi e pittorici, degni di conservazione e di tutela.

Le risultanze degli approfondimenti specialistici condivise progressivamente con tutti gli attori coinvolti nei lavori, sono state raccolte nella Nota Tecnica strutturale dell'Ing. Lardani, allegata alla richiesta di variante, che costituisce parte integrante del percorso tecnico sviluppato durante l'esecuzione dei lavori.

La richiesta di Variante e le modifiche progettuali

Le motivazioni

Le risultanze della attività riscontrate a seguito dell'inizio delle opere di restauro e consolidamento delle mura dell'Antico Spedale del Bigallo a Bagno a Ripoli, riportate nei capitoli precedenti hanno evidenziato criticità che richiedono nuove considerazioni e valutazioni sugli interventi previsti in progetto e costituiscono il presupposto tecnico per la richiesta di Variante in Corso D'opera.

Il progetto tecnico ed economico dell'intervento (concluso nel 2023) si basa sulle evidenze risultanti dalla campagna di rilievo e verifiche risalenti a qualche anno prima. Ma soltanto alla consegna delle aree e del cantiere, dell'agosto del 2025, sradicata la vegetazione infestante, puliti a fondo i paramenti ed eseguito i preliminari saggi esplorativi, si è potuto prendere atto delle variate condizioni strutturali e materiche dei paramenti murari, **condizioni impreviste e imprevedibili, che portano a richiedere, al fine di un corretto completamento delle opere, alcune modifiche di natura tecnica con ricadute economiche in variazione a quanto previsto nel progetto originario.**

Le risultanze delle attività iniziali e le successive valutazioni del consulente strutturale, costituiscono parte integrante delle motivazioni tecniche poste alla base delle modifiche progettuali necessarie per realizzare un intervento di restauro efficace, in termini di buona costruzione e di tutela storico artistico.

Considerando gli importi di contratto, alla luce delle nuove condizioni conservative, del manufatto e dell'area limitrofa, non risulta possibile completare l'opera nei tre tratti (M1, M2 e M3), garantendo i coefficienti di sicurezza e di tutela stimati nel progetto originario a meno di

modifiche qualitative e quantitative di alcune lavorazioni. In tale ottica si ritiene quindi di richiedere alcune variazioni al progetto che possano garantire il completamento a regola d'arte di almeno una porzione dell'opera.

Le possibilità di intervento, attentamente valutate, portano a prediligere il completamento dei tratti M1 ed M2 a discapito del tratto M3. L'analisi tecnico contabile, dettagliata nei paragrafi successivi mira a questo obiettivo.

I Criteri progettuali adottati

Le risultanze illustrate nel capitolo precedente hanno evidenziato le motivazioni che rendono necessario un riesame delle modalità di intervento inizialmente previste.

Le valutazioni progettuali sono state sviluppate coinvolgendo tutti le parti interessate con l'obiettivo di individuare le soluzioni maggiormente rispondenti alle effettive condizioni del manufatto e ai principi propri del restauro conservativo.

Per il tratto M1 e M2, la revisione progettuale è stata pertanto sviluppata perseguendo i seguenti criteri:

- adeguare le lavorazioni alle effettive condizioni conservative riscontrate durante l'esecuzione dei lavori;
- adottare modalità di consolidamento maggiormente rispondenti alle condizioni strutturali effettivamente rilevate;
- rimodulare le lavorazioni mantenendo inalterati gli obiettivi dell'intervento e la coerenza complessiva del progetto di restauro;
- perseguire il completamento degli interventi nei tratti oggetto della consegna dei lavori, assicurando il migliore impiego delle risorse economiche disponibili.

Per quanto riguarda il tratto M3, non essendo stato interessato dalle lavorazioni oggetto della consegna parziale, le valutazioni sviluppate derivano esclusivamente dall'approfondimento tecnico sviluppato nell'ambito della consulenza strutturale e hanno evidenziato l'opportunità di sottoporre le soluzioni progettuali originariamente previste ad un successivo approfondimento prima dell'avvio delle relative lavorazioni.

Le modifiche progettuali

Le modifiche introdotte con la presente proposta di variante costituiscono il naturale adeguamento del progetto esecutivo alle effettive condizioni del manufatto accertate nel corso dell'esecuzione delle lavorazioni nei tratti M1 e M2. Le variazioni proposte non modificano gli obiettivi dell'intervento, ma aggiornano le modalità operative e le quantità di alcune lavorazioni sulla base del quadro conoscitivo progressivamente acquisito durante il cantiere.

Le modifiche più rilevanti, nei termini di nuove lavorazioni, rispetto al progetto posto a base di gara sono riportate nella tabella che segue (tratti M1 e M2):

Lavorazione	Situazione rilevata a cantiere aperto	Intervento previsto in Variante
Sistemazione delle aree di lavoro e attività accessorie.	Le verifiche eseguite hanno evidenziato la presenza estesa a tutta l'area di cantiere di una fitta presenza di rovi, arbusti e materiale vegetale infestante e che rendono l'area limitrofa alle mura inaccessibile.	Sistemazione delle aree di lavoro, mediante la trinciatura della vegetazione e attività accessorie indispensabili per consentire il corretto completamento dell'intervento.
Rimozione della vegetazione infestante, pulitura dei paramenti murari e delle colonizzazioni biologiche	Le operazioni preliminari di rimozione della vegetazione infestante e di pulitura dei paramenti murari hanno evidenziato una diffusione della vegetazione e delle colonizzazioni biologiche significativamente superiore rispetto a quella rilevata nella fase progettuale.	Incrementare le lavorazioni di disinfestazione, di pulitura e di preparazione delle superfici, estendendo gli interventi alle ulteriori porzioni di muratura interessate dai fenomeni di degrado biologico
Smontaggio, rimontaggio delle pietre e consolidamento della muratura presente sulle creste murari	Le verifiche dirette sulle creste murarie hanno accertato che numerose porzioni interessate da dissesti presentavano condizioni di conservazione più compromesse rispetto a quanto ipotizzato in sede progettuale.	Incremento delle lavorazioni di ricostruzione muraria, di ricerca e selezione del materiale lapideo storico e di protezione delle creste murarie, nonché l'introduzione di connettori strutturali.
Smontaggio, rimontaggio delle pietre e consolidamento mediante scuci-cuci delle lesioni verticali	Presenza di rotazioni verticali della muratura interessate da lesioni e distaccamenti delle porzioni murarie limitrofe. In particolare, è emerso che alcuni elementi lapidei, inizialmente ritenuti recuperabili mediante interventi localizzati di consolidamento, risultavano privi dei necessari requisiti di stabilità.	Incremento delle lavorazioni di ricostruzione muraria, di scuci-cuci, di ricerca e selezione del materiale lapideo storico, nonché l'introduzione delle lavorazioni di smontaggio controllato delle porzioni instabili, finalizzate al recupero e cernita della maggiore quantità possibile di materiale originario.
Smontaggio, rimontaggio e ricostruzione delle due brecce murarie	Le verifiche della muratura sottostante e laterale alle brecce murarie hanno accertato la presenza di dissesti e condizioni di conservazione più compromesse rispetto a quanto ipotizzato nel progetto esecutivo.	Incremento delle lavorazioni di ricostruzione e costruzione muraria, di ricerca e selezione del materiale lapideo storico. L'introduzione delle lavorazioni di smontaggio controllato delle porzioni instabili, finalizzate al recupero e cernita della maggiore quantità possibile di materiale originario.
Interventi di consolidamento, restauro e protezione delle superfici intonacate.	Le verifiche eseguite hanno altresì evidenziato una maggiore estensione delle superfici interessate da fenomeni di decoesione delle malte e degli intonaci e la presenza di apparati pittorici degni di tutela, compresi due tabernacoli.	Maggiore estensione delle superfici di intonaco da consolidare, stuccare e proteggere. Ripresa e ragguglio cromatico degli apparati pittorici presenti.

Inoltre, gli approfondimenti sviluppati nel corso dell'esecuzione, unitamente alle valutazioni contenute nella Nota tecnica sui consolidamenti e le strutture redatta dall'Ing. Luca Lardani, hanno consentito di rivalutare alcune delle soluzioni strutturali previste dal progetto esecutivo. In particolare, le verifiche effettuate hanno evidenziato che:

- gli interventi di consolidamento mediante iniezioni localizzate previste risultano non più pienamente rispondenti alle effettive condizioni della muratura;
- l'irrigidimento dei setti murari praticati attraverso la realizzazione di nuovi contrafforti, localizzati in punti specifici nei tratti M1 e M3 non è più necessaria, data la buona consistenza statica della muratura in quelle zone;

Conseguentemente, tali lavorazioni sono state eliminate, privilegiando interventi di ricostruzione diretta della muratura e di stuccatura dei giunti, oltre l'inserimento di diatoni di collegamento ritenuti maggiormente efficaci sotto il profilo conservativo e strutturale, oltre che più facilmente verificabili durante l'esecuzione delle opere.

Per quanto riguarda il tratto M3, come già riferito, nei paragrafi precedenti, le valutazioni sviluppate in merito derivano esclusivamente dalla rivalutazione progettuale effettuata sulla base delle considerazioni formate dal consulente strutturale. Tali approfondimenti hanno evidenziato l'opportunità di sottoporre gli interventi originariamente previsti per il tratto M3 ad una revisione progettuale prima del loro avvio, ritenendo prioritario concentrare le risorse economiche disponibili sul completamento delle opere relative ai tratti M1 e M2, già in corso di esecuzione.

Le modifiche sopra descritte trovano puntuale riscontro nel Quadro Comparativo, nel Computo Metrico Estimativo di Variante, nelle Analisi dei Nuovi Prezzi e nella restante documentazione tecnico-contabile allegata alla presente relazione e consentono di adeguare il progetto esecutivo alle effettive condizioni del manufatto, mantenendo inalterate le finalità conservative dell'intervento e il quadro economico complessivo dell'appalto.

La richiesta di Variante e le modifiche economiche

Dati economici generali

Le variazioni economico-contabili risultanti tra lo Stato di Progetto e la richiesta di Variante in Corso D'opera, attraverso l'analisi dei dati aggregati, mostra un andamento complessivo di sostanziale equilibrio economico con un lieve decremento del costo totale dei lavori:

Importo Progetto	Importo contrattuale di progetto con ribasso di gara	Importo Variante	Importo contrattuale di variante con ribasso di gara	Differenza tra progetto e variante	Differenza tra importo contrattuale di progetto e di variante con ribasso di gara
€ 373.323,52	€ 353.391,31	€ 371.027,87	€ 350.754,87	€ 2.295,65	€ 2.636,44

con una differenza complessiva tra progetto e variante di circa 1% in diminuzione.

Nonostante lo scostamento finale sia minimo, l'esame analitico evidenzia significative redistribuzioni di spesa tra le diverse categorie di lavorazione, dovute alle mutate esigenze esecutive e all'andamento del cantiere.

Incrementi di Spesa Significativi (lavorazioni da contratto)

Le lavorazioni che subiscono il maggior aumento di budget sono legate principalmente alla disinfezione della vegetazione, alla ricerca di materiale lapideo storico e al noleggio delle recinzioni di cantiere:

- **Disinfezione da vegetazione scarsamente radicata (Art. 2 - 025036b):** La quantità è più che raddoppiata (da 163 a 352,17 mq), portando a un incremento netto di € **11.441,00**. Questo a causa della presenza sulle due facce del paramento murario nei tratti M1 e M2 di rovi infestanti, materiale vegetale, muschi e licheni diffusi. Questo aumento di quantità si giustifica in parte con la ricrescita di materiale infestante tra il 2020 anno della prima pulitura e l'inizio dei lavori nel 2025. Durante questo periodo da parte del gestore e della proprietà dell'Antico Spedale del Bigallo non sono state realizzate manutenzioni e puliture.
- **Disinfezione da vegetazione fortemente radicata (Art. 3 - 025036c):** Le estensioni d'intervento su rampicanti e infestanti profonde sono aumentate di circa 50 mq, registrando un + € **4.898,03**. Questo a causa della presenza sulle due facce del paramento murario nei tratti M1 e M2 di rovi infestanti, rampicanti, materiale vegetale, oltre un profondo deperimento dovuto a muschi e licheni diffusi della superficie a vista delle pietre e dell'intonaco. Questo aumento di quantità si giustifica in parte con la ricrescita di materiale infestante tra il 2020 anno della prima pulitura e l'inizio dei lavori nel 2025. Durante questo periodo da parte del gestore e della proprietà dell'Antico Spedale del Bigallo non sono state realizzate manutenzioni e puliture.
- **Ricerca, cernita e pulitura pietrame da crolli (Art. 18 - AP01):** Le ore di lavoro necessarie al recupero delle pietre per le creste murarie sono passate da 32 a 80 ore, determinando un aumento di € **3.790,56**. Dalla ricognizione in cantiere delle pietre disponibile, quelle rimaste dai crolli e sepolte sotto la vegetazione sembrano bastare per completare i lavori ricostruttivi integrativi dei tratti M1 e M2. Essendo disseminate lungo intero lato interno del muro, queste devono essere trovate sotto la vegetazione, separate da altri materiali (es. metalli, calcestruzzo, mattoni), ripulite, lavate e trasportate con carriola nei punti in cui servono.
- **Noleggio recinzioni di cantiere oltre il 1° mese (Art. 40 - TOS23 17.N 05.002.020):** Il prolungarsi dei tempi o l'estensione dell'area ha generato un aumento del nolo di 599 elementi/mese, pari a un incremento di € **3.330,44**. Il maggior costo è dovuto nel tratto M1 e M2 ad un'estensione maggiore dell'area di cantiere, che subisce modifiche nel posizionamento delle recinzioni per esigenze operative e di sicurezza e ad alcuni mesi in più di noleggio per lavorare con continuità sul manufatto anche nei mesi più freddi. La recinzione per motivi di sicurezza dovuta all'incolumità pubblica e privata è stata installata anche lungo l'intero tratto interno/esterno di M3 (come da progetto).

Oltre a quanto sopra riportato ci sono altre voci di lavorazioni che subiscono aumenti per maggior quantità, ma che non superano, prese singolarmente, i 3.000 euri. Il dettaglio di queste voci è leggibile dal Quadro Comparativo allegato alla richiesta di variante.

Incrementi di Spesa Significativi (nuove lavorazioni)

Si tratta di nuove voci di lavorazione (NP - Nuovi Prezzi o voci da tariffario non previste inizialmente) che riguardano nuove lavorazioni che avevano una quantità pari a zero nello Stato di Progetto iniziale, inserite ex-novo nella richiesta di Variante in corso d'opera.

Le nuove voci che incidono in modo significativo per la quantità di lavorazione prevista sono soltanto a tre:

- **Smontaggio di muratura in pietrame squadrato (Art. 22 - NP.001):** Lavorazione assente nel progetto iniziale, introdotta per un totale di 23,09 m³ a causa di necessarie demolizioni controllate o smontaggi propedeutici al restauro. Ha generato un nuovo costo di **€ 6.227,15**. Le due brecce murarie crollate, prima di essere integrate (ricostruite), data l'inconsistenza strutturale delle parti limitrofe, devono essere smontate (demolite con accuratezza, recuperando tutto il materiale lapideo), allargando l'estensione dell'area interessata dalla ricostruzione. Stessa procedura va applicata alla breccia muraria all'innesto d'angolo tra il tratto M2 e M3 (zona di ingresso all'orto murato con i mezzi agricoli)
- **Rinforzo a pressoflessione e taglio / consolidamento con connettori (Art. 23 - NP.002):** Intervento strutturale ex-novo che ha previsto l'inserimento di 178 connettori con iniezione di malta iperfluida per il placcaggio e rinforzo di porzioni del fabbricato. Ha comportato una spesa non prevista di **€ 5.475,28**. Questa lavorazione necessaria per completare il consolidamento della parte sommitale della muratura non è presente nel computo di gara. La mancata realizzazione non permette di realizzare i lavori a regola d'arte in riferimento alla stesura della rete unifilare predisposta sulla testa del muro.
- **Sistemazione area di cantiere mediante trinciatura rovi (Art. 26 - NP.005):** Intervento di pulizia profonda dell'area logistica con personale specializzato e trincia forestale su 273,00 m, necessario per l'accessibilità e la sicurezza delle aree di lavoro. Ha introdotto un costo di **€ 12.336,87**. Questa nuova lavorazione è dovuta alla presenza in tutta l'area di cantiere di riguardate i tratti M1 e M2, sia all'interno che all'esterno dell'orto murato di una copiosa e fitta rete di rovi infestanti, arbusti e vario materiale vegetale. Questo aumento di quantità si giustifica in parte con la ricrescita di materiale infestante tra il 2020 anno della prima pulitura e l'inizio dei lavori nel 2025. Durante questo periodo da parte del gestore e della proprietà dell'Antico Spedale del Bigallo non sono state realizzate manutenzioni e puliture.
- **Trattamenti/finiture su superfici ad intonaco (Art. 27- NP.006 TOS):** relativa ai trattamenti/finiture su superfici ad intonaco eseguite a mano, con grassello e revisione cromatica, effettuate per recuperare le porzioni di intonaco esistenti per un importo di **€ 7.881,63 in aumento**. La lavorazione è data dalla necessità in accordo con l'Amministrazione di salvaguardare e conservare l'integrità delle parti di intonaco

presente sul muro nei tratti M1 e M2. Al consolidamento e stuccatura dell'intonaco si aggiunge il ragguaglio cromatico e il restauro delle tracce pittoriche presenti (anche nei due tabernacoli).

Oltre a quanto sopra riportato ci sono altre nuove voci di lavorazioni che subiscono aumenti per maggior quantità, ma che non superano, prese singolarmente, i 3.000 euri. Il dettaglio di queste voci è leggibile dal Quadro Comparativo allegato alla richiesta di variante, ma che qui per comodità riporto nella loro descrizione qualitativa:

- **NP.003_TOS25_02.A03.022.001** - Smontaggio di manto di copertura in tegole e coppi o marsigliesi, anche per superfici parziali con accantonamento dei materiali allo stesso piano della copertura; esclusi interventi localizzati alla sola gronda ed il calo a terra del materiale fino ad una superficie di mq 10,00;
- **NP.004_TOS25_02.C03.021.001** - Rifacimento di manto di copertura con utilizzo di materiale precedentemente smontato e accantonato a terra, previa cernita e pulizia, compresa la muratura dei filari di gronda e di colmo con embrici e coppi;

Principali Economie di Spesa (Diminuzioni)

A compensazione dei maggiori costi sopra descritti, si registrano importanti risparmi derivanti dall'annullamento o diminuzione di alcune opere strutturali (e per questo si rimanda alla Relazione Strutturale dell'Ing. Lardani) e dalla riduzione di interventi specialistici:

- **Muratura in elevazione calcareo (Art. 11):** Riduzione delle quantità m³ che comporta un minor costo di - € 11.375,46. Riguarda la mancata realizzazione dei nuovi contrafforti non più necessari e che per il tratto M3, risultano addirittura dannosi per il precario equilibrio strutturale dell'intero tratto (riferimento Nota tecnica ing. Lardani).
- **Perforazioni di muratura di qualsiasi genere (Art. 13):** Eliminazione della lavorazione legata alla realizzazione di nuovi contrafforti che comporta un minor costo di - € 4.058,21, in quanto non più necessaria (riferimento Nota tecnica ing. Lardani).
- **Acciaio lavorato per catene, cerchiature (Art. 14):** Eliminazione della lavorazione legata alla realizzazione di nuovi contrafforti che comporta un minor costo di - € 3.034,17, in quanto non più necessaria (riferimento Nota tecnica ing. Lardani).
- **Iniezioni di legante idraulico (Art. 15):** Voce completamente azzerata in variante con un risparmio di - € 20.824,48. Lavorazione non più necessaria data la situazione dimensionale e tipologica della muratura esistente nei tratti M1 e M2.
- **Rinforzo a fasce in acciaio inox (Art. 16):** Riduzione della superficie d'intervento con un risparmio di - € 2.584,18.
- **Fornitura e posa in opera di acciaio (Art. 30):** Eliminazione della lavorazione che ha comportato un minor costo di - € 4.554,30, in quanto collegata alla mancata realizzazione dei nuovi contrafforti non più necessari.

- **Conglomerato cementizio (Art. 33):** Eliminazione della lavorazione che ha comportato un minor costo di - € 4.395,14, in quanto collegata alla mancata realizzazione dei nuovi contrafforti.
- **Scavo a sezione ristretta (Art. 34):** Voce interamente stornata con un risparmio di - € 7.039,49. Lavorazione legata alla realizzazione dei nuovi contrafforti nei tre tratti murari.

Oltre a quanto sopra riportato ci sono altre voci di lavorazioni in diminuzione per minor costi che non superano, prese singolarmente, i 3.000 euri. Il dettaglio di queste voci è leggibile dal Quadro Comparativo allegato alla richiesta di variante.

I

Conclusioni tecnico-contabili

Aspetti tecnici

La Variante e le modifiche ivi contenute sono da considerare un naturale evoluzione del progetto esecutivo, dovuta ad un incremento di conoscenza delle mura a cantiere aperto. Tale evoluzione è del tutto coerente con i principi che regolano gli interventi di restauro dei beni culturali, nei quali la fase esecutiva rappresenta il naturale completamento del processo conoscitivo del manufatto.

La Variante mantiene intatti gli obiettivi dell'intervento, quali la conservazione, la tutela e la sicurezza strutturale delle mura di cinta, limitandosi a rimodulare alcune lavorazioni al fine di renderle maggiormente rispondenti alle effettive condizioni accertate durante l'esecuzione.

Le variazioni tecniche tra il Progetto e la Variante, in riferimento ai tratti M1 e M2, si possono riassumere nei seguenti aspetti:

- una differente situazione dell'area limitrofa al manufatto murario rispetto a quanto riportato negli elaborati di progetto nel tratto M1 e M2. Con conseguente bonifica e pulizia dell'area di cantiere per permettere all'impresa esecutrice l'accesso al manufatto da restaurare;
- il riscontro di alcune criticità conservative lungo i tratti M1 e M2 interessati dai lavori, da cui nasce la necessità di un'approfondita pulizia dagli agenti biologici del paramento murario a vista e degli intonaci. Tale operazione non sarà più limitata a piccole porzioni, come previsto nel progetto iniziale, ma verrà estesa all'intera superficie esterna, anche a causa del riattivarsi della vegetazione rampicante a distanza di cinque anni dalla prima rimozione;
- una maggiore estensione, rispetto a quanto preventivato, degli interventi sulle porzioni murarie da ricostruire nei tratti M1 e M2 (in corrispondenza delle brecce murarie precedentemente crollate) a causa dello smontaggio e della successiva ri-muratura di ampie porzioni di mura laterali e sottostanti ai crolli;
- la differente modalità di intervento sulle creste murarie che necessitano di opere strutturali e di finitura integrative (concordate con la committenza), finalizzate ad un adeguato consolidamento statico e ad una giusta resa estetica e di tutela del monumento;

- la salvaguardia degli intonaci e dei manufatti artistici presenti (come i due tabernacoli) portano all'adozione di interventi migliorativi, necessari sia per la coesione delle malte al supporto che per la conservazione delle finiture e delle coloriture;
- le buone condizioni strutturali di partenza di alcune porzioni murarie, riscontrate soltanto a cantiere aperto e comunque migliorate dagli interventi di restauro in corso d'opera, rendono non più necessari la realizzazione di nuovi contrafforti e le ipotizzate insufflazioni di malta espansiva interstiziale.

Per quanto riguarda il tratto M3, si conferma che lo stesso non è stato oggetto di consegna e conseguentemente d'intervento. Ma è stato comunque oggetto di rivalutazione tecnico-progettuale sviluppate sulla base della Nota tecnica sui consolidamenti e le strutture redatta dall'Ing. Luca Lardani, la quale evidenzia l'opportunità di procedere ad un successivo approfondimento progettuale, prima dell'avvio delle lavorazioni originariamente previste.

In particolare, per il tratto richiamato, si evidenzia un aggravio generalizzato delle condizioni dell'intera struttura che richiede più attente valutazioni. Questo è dovuto alla natura del sito (fortemente scosceso e con un notevole dislivello tra l'interno e l'esterno dell'orto murato), alla conformazione del muro (alto, snello e con fuoripiombo apprezzabili), alla situazione strutturale (caratterizzata da crolli e lacune) e allo stato di conservazione (importante erosione, disgregazione delle malte e presenza di apparati radicali sia silenti sia vegetanti). Nella convinzione che l'inserimento dei nuovi contrafforti previsti lungo il tratto murario potrebbe creare rigidità strutturali disomogenee (e potenzialmente pericolose) rispetto alle parti attigue non oggetto di intervento, si ritiene che le soluzioni progettuali originarie non siano più attuali né efficaci. Il progredire del deterioramento e la comparsa di nuove problematiche impongono, pertanto, una nuova e organica riprogettazione.

Aspetti economici

La proposta di Variante sotto il profilo economico-contabile mantiene l'intervento entro le risorse finanziarie disponibili e non determina incrementi nel quadro economico complessivo dell'appalto.

Dall'esame dello stato comparativo emerge che le modifiche proposte in variante non alterato l'equilibrio economico originario del quadro complessivo. Gli aumenti significativi sono circoscrivibili a una maggiore incidenza di macro-infestazioni biologiche sul paramento murario (Art.2 e Art. 3), alla sistemazione dell'area di cantiere mediante trinciatura rovi (Art. 26 – NP.005), allo smontaggio e ri-muratura di porzioni di muratura (Art.22-NP.001), alla necessità di consolidare le creste murarie con i connettori (Art. 23-NP.002) e al trattamento di recupero delle superfici ad intonaco (Art., 27-NP.006 TOS). Tali imprevisti di carattere logistico, costruttivo e conservativo trovano idonea e totale copertura finanziaria nelle economie generate dalle minori opere di consolidamento profondo (iniezioni) e dalla mancata realizzazione dei nuovi contrafforti lungo i tre tratti (nuove opere in cls e muratura).

Determinazione importi contrattuali:

Importo del progetto	€ 373.323,52	Importo di variante	€ 371.027,87
Costi per la sicurezza	€ 22.471,92	Costi per la sicurezza	€ 25.221,91
Importo per la manodopera	€ 277.839,85	Importo per la manodopera	€ 271.545,62
Percentuale ribasso	27,3%	Percentuale ribasso	27,3%
Importo contratto progetto	€ 353.391,31	Importo contratto variante	€ 350.754,87

Il confronto per dato aggregato risultante tra gli importi contrattuali di progetto e di variante è il seguente:

Importo da contratto con ribasso di gara	Importo variante con ribasso di gara	Differenza tra contratto e variante con ribassi di gara	Percentuale
€ 353.391,31	€ 350.754,87	- € 2.636,44	-1%

Il confronto per dato aggregato risultante tra maggiori spese e riduzioni è il seguente (al lordo del ribasso di gara):

Spesa in aumento	Spesa in diminuzione	Differenza	Percentuale
€ 68.427,86	€ 70.723,51	-€ 2.295,65	1%

Il confronto per dato aggregato risultante tra l'importo di contratto e la maggiore spesa è il seguente:

Importo da contratto con ribasso	Spesa in aumento con ribasso	Percentuale
€ 353.391,31	€ 64.222,72	18%

Il confronto per dato aggregato risultante tra l'importo di contratto e il valore della variante in valore assoluto (aumenti + diminuzioni) è il seguente:

Spesa in aumento con ribasso	Spesa in diminuzione con ribasso	Totale variante (valore assoluto)	Percentuale variante (in assoluto) rispetto al contratto con ribasso di gara
€ 64.222,72	€ 66.859,16	€ 131.081,88	37%

La presente relazione va letta congiuntamente agli elaborati progettuali, contabili e relazionali che fanno parte integrante della Variante in corso di esecuzione proposta.

Il Direttore dei Lavori

Arch. Domenico Zito