

RELAZIONE TECNICA DI PERIZIA

OGGETTO: C.I. 14553. Cimitero di San Michele a Venezia - Ripristino funzionale nicchie e tombe di famiglia del recinto XIII° del cimitero di San Michele in isola

COMMITTENTE: Veritas S.p.A. Santa Croce, 489 - 30135 Venezia(VE)

Venezia, 03/11/2021

VERITAS S.p.A.



ECO S.T.M.E. S.p.A.
società unipersonale



Comune di VENEZIA - VERITAS

OGGETTO: C.I. 14553. Cimitero di San Michele a Venezia - Ripristino funzionale nicchie e tombe di famiglia del recinto XIII° del cimitero di San Michele in isola.
COMMITTENTE: Veritas S.p.A. Santa Croce, 489 - 30135 Venezia (VE)
IMPRESA AFFIDATARIA DEI LAVORI: ECO. S.T.I.L.E. S.r.l. Unipersonale
Contratto in data 23/12/2020 repertorio n. 101-20 /ADA

Progetto esecutivo – Importo a base d’asta:	336.847,47€
Ribasso d’asta 19,98%:	67.302,12€
Importo netto dei lavori:	269.545,35€
Oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso d’asta:	45.304,54€
Lavori in economia	11.257,79€
Importo contrattuale:	326.107,68€

Relazione tecnico - illustrativa di Perizia di Variante n. 1

Durante l’esecuzione dei lavori in oggetto si è reso necessario procedere alla redazione della seguente Perizia di Variante n. 1, che raccoglie alcuni interventi di carattere strutturale e di restauro correlati allo stato di conservazione dei manufatti oggetto d’intervento e allo stato di conservazione degli stessi anche in virtù degli incontri tenuti con la Soprintendenza ed alle soluzioni con essa concordate, meglio descritte a pagina 6.

Gli interventi previsti nella presente Perizia non sono da considerarsi di tipo sostanziale in quanto non alterano gli elementi essenziali del contratto, mantenendo i lavori nell’ambito del Quadro Economico d’appalto.; per questo motivo lo scrivente Direttore Lavori ritiene che la modifica al contratto possa essere autorizzata senza una nuova procedura di affidamento.

Gli interventi oggetto di Perizia di Variante sono riconducibili alla seguente fattispecie di modifiche contrattuali, secondo quanto previsto dalla legislazione in vigore:

- Comma 1 lettera c dell’articolo 106 del Codice dei contratti di cui al Decreto legislativo n. 50/2016 -

L’importo della Variante n. 1, oggetto della presente perizia, ammonta, al netto del ribasso

d’asta, ad € 390.045,48 oltre all’IVA al 10% per complessivi € 429.050,03.

Il progetto appaltato

L'intervento in oggetto prevede il ripristino funzionale delle aree inaccessibili dei recinti XIII e IV del Cimitero Monumentale di San Michele in Isola a Venezia. Le opere previste da progetto sono mirate alla riapertura delle porzioni del cimitero sopraelencate, da anni interdette ai visitatori per il dissesto dei paramenti lapidei delle facciate, compreso il crollo di parti dei rivestimenti.

Le opere ricadono nei finanziamenti del Comune di Venezia che ha impegnato l'importo di spesa necessario con l'approvazione del progetto definitivo con Deliberazione della Giunta Comunale n°318 del 3 ottobre 2019.

Adeguamenti e modifiche introdotti dalla perizia di variante – Recinto IV

Nel corso di esecuzione dei lavori sono state riscontrate situazioni di criticità strutturale e di complessità del quadro statico di parte delle strutture tombali del recinto IV. Nello specifico il crollo di parte delle strutture in pietra, avvenuto precedentemente alla redazione del progetto su parte delle campate nord-ovest del recinto (evidenziato nel riquadro in rosso della foto sottostante), ha messo in evidenza la precarietà degli equilibri statici dell'intera struttura composta sinteticamente di tre macro sistemi:

- la facciata autoportante in pietra d'Istria o biancone, con disegno a campate successive, composta da colonne autoportanti, longaroni orizzontali e sigilli che costituiscono l'elemento di rivestimento dei loculi;
- una struttura a muriccioli e voltine in laterizio che costituiscono la struttura tombale vera e propria, strutturata su sei livelli successivi;
- la copertura in pietra di Verona lavorata a crostone, con lastre di grandi dimensioni parzialmente sovrapposte e inclinate a formare una falda di modesta pendenza.



Durante le fasi di restauro e ripristino funzionale delle strutture mortuarie è stato possibile verificare come alcune deformazioni storiche delle strutture fondazionali abbiano indotto nel tempo a cinatismi che hanno progressivamente compromesso la stabilità delle strutture di facciata e di conseguenza anche delle grandi lastre della copertura parzialmente appoggiate alle strutture lapidee di facciata. Le lastre in pietra delle coperture costituendo, di fatto, una struttura spuria, in appoggio sulla struttura muraria principale

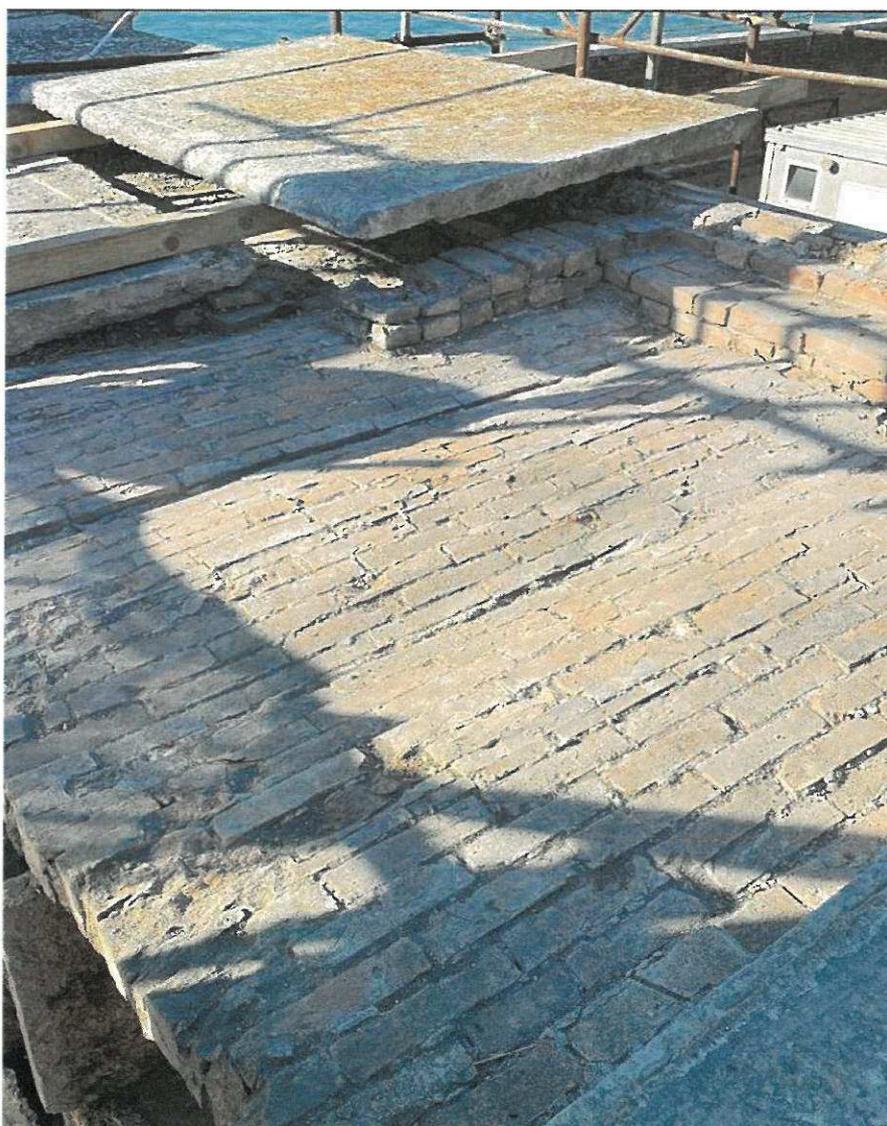
come anche al longarone orizzonte superiore che le collega direttamente alla struttura in pietra autoportante della facciata.

Nelle porzioni del recinto in cui si sono verificati i crolli negli anni scorsi la situazione di degrado presenta un maggior livello di complessità, in quanto risultano in parte compromesse anche le strutture in laterizio retrostanti la facciata, con parziali ribassamenti delle strutture voltate.

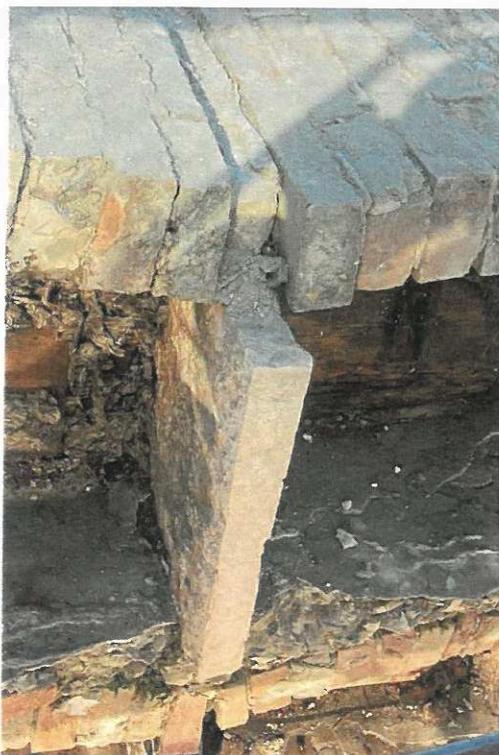
Indagini e quadro conoscitivo

Lo smontaggio accurato degli elementi lapidei e la rimozione di detriti e infestanti ha reso possibile ricomporre il quadro delle deformazioni e delle interazioni fra gli elementi in pietra di facciata. Con specifico riferimento al modulo su cui si sono osservati i danneggiamenti più significativi si è rilevato quanto segue:

1. le voltine presentano una tessitura muraria abbastanza ordinata. Tuttavia la fascia terminale sul lato frontale dei loculi denotava mancanza di malta tra le connessure, degrado relazionabile evidentemente al passare del tempo ed agli agenti atmosferici su quella che è la fascia meno protetta.



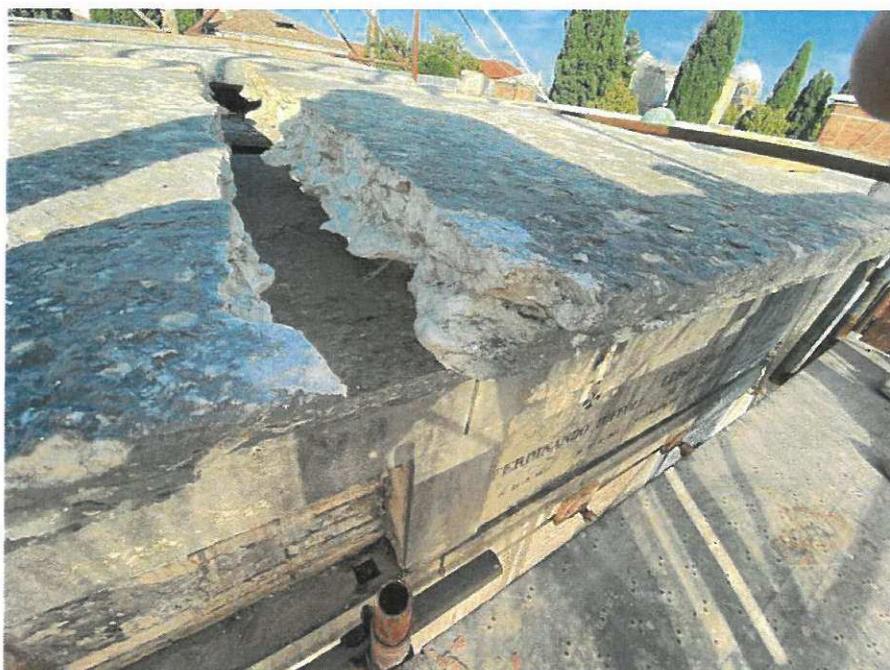
2. gli elementi in pietra intermedi di suddivisione dei loculi si estendono fino all'estremità superiore delle voltine, fungendo da imposta per le stesse.



3. la fascia più esterna delle voltine sommitali risulta abbassata, con una freccia che in alcuni punti risulta pari a soli 3 cm. Oltre che al deterioramento della malta, tale abbassamento è relazionabile all'assestamento fondazionale che anticamente ha interessato questo tratto di struttura.



4. La lastra sommitale spezzata grava oggi sulle voltine in laterizio sottostanti. Pare di capire che, nella configurazione originaria, la lastra fosse appoggiata solo sui due paramenti portanti in laterizio laterali. La tipologia di materiale lapideo di cui è costituita la lastra non consente di ripristinare la continuità flessionale dell'elemento. Non sarà quindi possibile ripristinare la configurazione statica originaria.



5. La lastra sommitale retrostante, la cui posizione è sfalsata trasversalmente di circa 40 cm rispetto a quella antistante, grava al centro della voltina lato sinistro. L'appoggio è stato realizzato mediante due corsi di mattoni in laterizio.



6. La porzione sommitale dei paramenti murari perimetrali presenta connessure per lo più prive di malta. Inoltre, nella porzione più esterna, gli elementi in laterizio sono particolarmente degradati.



Soluzioni di progetto strutturale

Sulla scorta del quadro conoscitivo aggiornato, il sottoscritto Direttore dei Lavori, coadiuvato dall'ing. Luca Boaretto, Direttore Operativo per le opere strutturali, ha provveduto alla redazione di un'ipotesi di progetto di consolidamento e ripristino delle strutture murarie retrostanti le facciate in pietra.

In data 20/09/2021 l'ufficio di Direzione dei lavori ha condotto un incontro informativo e di confronto progettuale con gli uffici della Soprintendenza competenti, nella persona dell'arch. Maria Rosaria Gargiulo con la quale sono stati discussi e definiti gli interventi necessari alla messa in sicurezza delle strutture parzialmente compromesse e alla loro ricomposizione architettonica.

La strategia d'intervento prevede soluzioni di consolidamento della parte frontale delle voltine in laterizi che costituiscono i solai d'appoggio delle tombe.

La fascia più esterna di tutte le voltine in mattoni di laterizio, sulla quale si è rilevata mancanza di malta tra le connessure, dovrà essere consolidata mediante la risarcitura di tutte le connessure con malta a base calce.

Nella campata 2, ove sono state rilevati gli abbassamenti più significativi, relazionabili, oltre che al deterioramento della malta, all'assestamento fondazionale che anticamente ha interessato questo tratto di struttura, si prevede di installare centine in carpenteria metallica all'interno di ciascun loculo.

Le centine saranno realizzate in acciaio S275JR zincato a caldo. Ciascuna centina sarà realizzata in due pezzi, uniti in opera mediante nr. 4 barre filettate di classe 8.8 zincate a caldo. Ciascun elemento, realizzato con piatti di spessore 8 mm e larghezza 120 mm, dovrà essere sagomato in modo tale da seguire alla geometria dei loculi esistenti. Le centine dovranno essere posate su uno strato di allettamento da prevedersi su tutto il perimetro, realizzato con malta a base calce fibrorinforzata, classe di resistenza >M10.

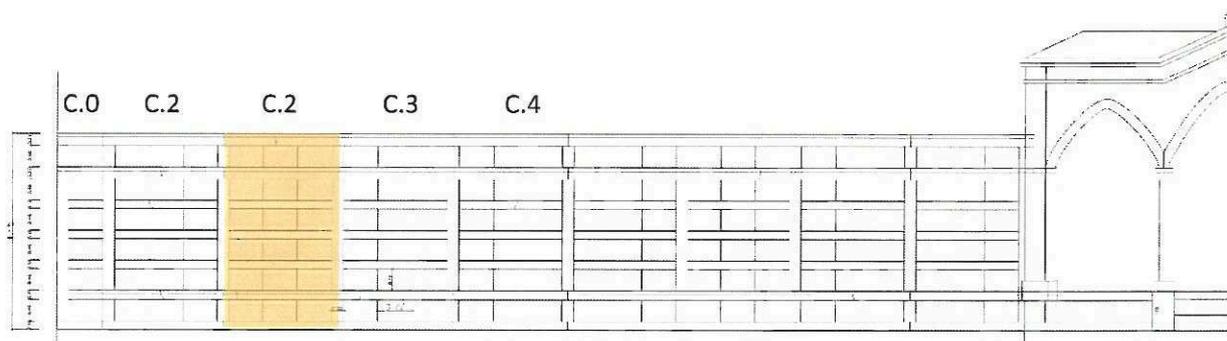
Sempre sulla campata C2, sulla base di quanto è stato possibile rilevare a seguito della rimozione della lastra lapidea sommitale spezzata è necessario affidare il peso della lastra alle volte del livello sommitale. Per questa ragione è necessario prevedere un rinforzo estradosso delle tre volte mediante intonacatura armata.

Si prevede nello specifico la realizzazione di un rinforzo al solo estradosso mediante intonaco base calce a basso spessore, rinforzato con fasce in fibra di acciaio di larghezza $s=30$ cm (tipo Geosteel G600 Kerakoll o similari), disposte a reticolo. Per ciascuna fascia dovrà essere realizzato all'estremità un fiocco di collegamento con il paramento murario a due teste sottostante. La fascia trasversale più esterna dovrà essere realizzata con un doppio strato di fibra di acciaio.

Per poter realizzare il rinforzo descritto sarà necessario smontare l'appoggio in mattoni delle lastre in pietra (sovrastante la voltina di sinistra), che dovrà essere ripristinato a lavorazione ultimata.

Si dovrà inoltre procedere con il consolidamento della porzione sommitale del muro retrostante mediante sostituzione dei mattoni degradati con mattoni di recupero, e mediante la risarcitura di tutte le connessioni con malta a base calce.

ATTENZIONE CHE E' SCRITTO C.2 DUE VOLTE NELL'IMMAGINE IN BASSO.



Sicurezza e gestione del cantiere

Dal punto di vista della sicurezza, per quanto riguarda l'approntamento delle opere provvisorie (ponteggi) e le strutture provvisorie aggiuntive atte alla movimentazione dei notevoli carichi (castelli di carico), il cantiere è stato organizzato con una modalità operativa per settori di lavoro, a tratte successive. Questo ha comportato l'allestimento e lo smontaggio successivo delle tratte di ponteggio in corrispondenza dei fronti di lavoro volta per volta trattati. Le strutture di carico atte alla movimentazione delle lastre lapidee presenti in sommità ai corpi di fabbrica, in relazione all'entità dei carichi da movimentare, hanno comportato già dall'inizio dei lavori, in continuità alla scelta della precedente Direzione Lavori, un appoggio mediante raddoppio della struttura provvisoria in modo da garantire la solidità sufficiente alla struttura in appoggio e garantire le condizioni di sicurezza necessarie. Parallelamente la contabilità a misura di tali oneri della sicurezza ha seguito tale andamento ed il relativo maggior sviluppo. All'interno del recinto IV si è affrontata la criticità strutturale che caratterizza le campate nord-ovest e la complessità del quadro statico di parte delle strutture tombali. Questi fenomeni avevano comportato il precedente crollo di parte delle strutture in pietra di facciata. Ciò ha indotto a concepire una struttura di forza in grado di contrastare le spinte verso l'esterno delle parti compromesse, con il duplice obiettivo di bloccare le strutture stesse mettendo in sicurezza l'insieme e consentire alle maestranze e ai tecnici di operare in condizioni di sicurezza.

Tale struttura preposta a lavorare in affiancamento al ponteggio d'opera comporta un progetto redatto da un tecnico abilitato. Le condizioni sopra descritte, la natura delle lavorazioni strutturali e le opere provvisorie aggiuntive comportano l'allontanamento di materiali di rifiuto e detriti provenienti da demolizioni e rimozioni, oltre all'approvvigionamento delle componenti delle strutture provvisorie, con relativi costi di trasporto manuale all'interno dell'isola.

Soluzioni di progetto di restauro

La prosecuzione dei lavori di restauro ha messo in luce alcune peculiarità delle strutture oggetto d'intervento.

In particolare, per gli elementi della facciata in pietra della campata 2, crollata, si propone un intervento di ricomposizione degli elementi lapidei collassati secondo la seguente sequenza di lavorazioni: ricomposizione degli elementi frantumati, il loro riassetto e il restauro definitivo con interventi di ripristino dell'unitarietà delle lastre e l'integrazione puntuale delle parti mancanti.

Si è reso inoltre necessario introdurre una lavorazione specifica per la rifunzionalizzazione e il restauro della campata 0, ovvero la campata collocata a lato della cappella d'angolo del recinto IV. Il rivestimento di facciata presenta infatti soluzioni con ante in lastre di pietra incernierate sul montante destro della facciata in elementi lapidei.

La particolare conformazione della campata e le deformazioni subite a causa dei crolli avvenuti nelle campate limitrofe hanno determinato una situazione statica particolarmente complessa con almeno due delle tre ante in pietra completamente bloccate e a rischio di ulteriori rotture a causa dell'effetto di compressione subito.

Sono state definite modalità operative specifiche che consentano la liberazione degli elementi lapidei attualmente costretti e la successiva rifunzionalizzazione delle ante apribili (rif. NP 005 e 006).

Entità delle modifiche

Nella redazione della perizia è stato necessario introdurre n°8 nuovi prezzi; tutti questi prezzi sono stati assoggettati allo stesso ribasso d'asta del contratto di appalto.

Nuovi prezzi

- **NP.001 FORNITURA E POSA DI CENTINE IN ACCIAIO**

Fornitura e posa di centina in carpenteria metallica in acciaio S275JR zincato a caldo da installare nella parte terminale dei loculi. La centina sarà realizzata in due pezzi, uniti in opera mediante nr. 4 barre filettate di classe 8.8 zincate a caldo, secondo quanto previsto negli schemi di progetto. Ciascun elemento, realizzato con piatti di spessore 8 mm e larghezza 120 mm, dovrà essere sagomato in modo tale da seguire alla geometria dei loculi esistenti. Le centine dovranno essere posate su uno strato di allettamento da prevedersi su tutto il perimetro, realizzato con malta a base calce fibrorinforzata, classe di resistenza >M10

- **NP.002 INTERVENTO DI RINFORZO FRCM**

Rinforzo estradossale di volte in laterizio mediante l'utilizzo di un sistema composito a matrice inorganica, SRG (Steel Reinforced Grout)) realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 670 g/m².

- **NP.003 RECUPERO E RICOMPOSIZIONE LASTRE IN MATERIALE LAPIDEO**

Recupero, trasporto e ricomposizione di lastre in materiale lapideo, compresi maggiori oneri di lavorazione per notevole livello di frantumazione del materiale.

- **NP.004 PONTEGGIO DI FORZA**

Per lo stato precario di stabilità delle campate 1, 2 e 3 si rende necessaria l'installazione di ponteggi di forza sulla facciata rivolta a sud.

- *NP.005 - RESTAURO DEGLI ELEMENTI LAPIDEI AD ANTA E DEL TELAIO LAPIDEO PERIMETRALE DELLA CAMPATA O DEL RECINTO IV – CAMPATA CON TRE ANTE APRIBILI*

Restauro degli elementi lapidei delle campate con sistema di apertura ad anta, compreso: lo smontaggio, consolidamento o reintegro e rimontaggio, dei tre elementi lapidei ad anta mobile con cerniere metalliche a scomparsa, dei montanti verticali e dei longaroni perimetrali e di supporto. L'intervento prevede il recupero dell'assetto originario o, se non perseguibile, il consolidamento statico dell'assetto di equilibrio raggiunto tale da consentire il ripristino delle funzionalità delle ante in pietra apribili.

- *NP.006 SOVRAPREZZO ALLA VOCE DI EP VERITAS 25 "RIPRISTINO DELLA COPERTURA IN PIETRA DI VERONA LAVORATA A CROSTONE"*

Sovraprezzo alla voce di EP VERITAS 25 "Ripristino della copertura in pietra di Verona lavorata a crostone (...)" per le lavorazioni di smuratura delle lastre in pietra dai muri perimetrali in laterizio e la loro successiva ricollocazione. Nel prezzo si intendono compresi e compensati: il taglio accurato della muratura in laterizio sulla fascia immediatamente soprastante la lastra di pietra; lo scivolamento fuori sede dell'elemento lapideo in lastra e la sua ricollocazione temporanea in sicurezza. È inoltre compresa la ricollocazione della lastra in pietra nella sua sede originale, previa pulizia da polveri e detriti della muratura e la fornitura e posa di malte osmotiche con funzione di sigillatura e impermeabilizzazione fra muratura e lastra in pietra.

- *NP.007 TRASPORTO IN ORIZZONTALE (SCARRIOLAMENTO)*

Trasporto in orizzontale con qualsiasi mezzo (carricola, dumper, ecc.) per ogni 10 m di percorso, (scarriolamento), dalle rive dei canali per e da i cantieri di lavoro del Centro Storico e delle Isole (Lido escluso) di materiali inerti in genere e di materiali di rifiuto e detriti provenienti da demolizioni e rimozioni.

- *NP.008 TRASPORTO IN ORIZZONTALE (SCARRIOLAMENTO)*

Trasporto in orizzontale (scarriolamento) dalle rive dei canali del centro storico e delle isole, per lo scarico/carico dei materiali da e per i cantieri di lavoro per ogni 10 m di percorso: per i materiali di cui all'Art. NO. 9. 5. 1.

- *NP.009 SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO ASSISTENZIALI*

SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO ASSISTENZIALI Costo del personale per la sanificazione generale in cantiere e per la gestione dei presidi anti covid.

- *NP.010 MASCHERINA MORBIDA A NORMA EN 166*

MASCHERINA MORBIDA A NORMA EN 166 Occhiali e mascherine (classe ottica 1), schermi per la protezione degli occhi completi di stanghette regolabili, lenti in policarbonato antiurto ed antigraffio, ripari laterali e sopraccigliari Mascherina morbida a norma EN 166

- *NP.011 MASCHERINA FFP2 S*

MASCHERINA FFP2 S Mascherine per la protezione delle vie respiratorie con linguetta stringi naso e bardatura nucale Mascherina FFP2 S per polveri fini tossiche e nebbie/aerosol a base acquosa provvista di valvola.

- *NP.012 GUANTI MONOUSO*

GUANTI MONOUSO Guanti per la protezione delle mani In vinile monouso ambidestro.

- *NP.013 SERVIZIO DI SORVEGLIANZA*

SERVIZIO DI SORVEGLIANZA Servizio di sorveglianza per l'applicazione degli apprestamenti di sicurezza di un tecnico specializzato Giornaliero.

Quadro Economico Generale di Variante

Riferimento tabella allegata

Tempo di ultimazione

Il termine per l'esecuzione dei lavori deve essere prorogato per consentire l'esecuzione delle lavorazioni aggiuntive oggetto della presente Perizia di Variante n.1. Si prevedono ulteriori 60 giorni per il completamento delle opere.

Giorni di contratto 365

Giorni totali perizia 425

Il tempo utile di ultimazione, contrattualmente fissato, è stato quindi prorogato di 60 giorni, con termine ultimo previsto in data 25/03/2021.

Modalità di finanziamento

Gli importi di perizia potranno essere finanziati all'interno al Quadro Economico di spesa con il ricorso ai capitoli di spesa delle Opere in economia e alle somme a disposizione derivanti dal ribasso d'asta.

Allegati

- 1) Computo metrico Estimativi di Variante
- 2) Elenco dei Nuovi Prezzi
- 3) Analisi Nuovi Prezzi
- 4) Quadro comparativo di raffronto
- 5) Verbale di concordamento dei nuovi prezzi
- 6) Atto di sottomissione

Venezia lì 03 novembre 2021

Il Direttore dei Lavori

Il Responsabile del procedimento