



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Porti di: Cagliari | Olbia | Porto Torres | Oristano | Golfo Aranci | Portovesme | Santa Teresa di Gallura

PORTO DI OLBIA - ISOLA BIANCA

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA, DEFINITIVA ED ESECUTIVA DEGLI INTERVENTI RELATIVI ALL'ADEGUAMENTO SISMICO DELLA STAZIONE MARITTIMA DI OLBIA

ALLEGATO

A



SCALA DISEGNO :

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il RUP:

Ing. Alessandro Meloni

Il Progettista:

Ing. Alessandro Cassitta

IL PRESIDENTE

Prof. Avv. Massimo DEIANA

Il Segretario Generale:

Avv. Natale DITEL

Il Dirigente della D.T.N.:

Ing. Alessandro Meloni

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SARDEGNA

SEDE OLBIA - Viale Isola Bianca - 07026 Olbia

Aprile 2020

D.T.N.

Piano Terra - UTP Olbia



RELAZIONE TECNICA

OGGETTO: “Progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva ed esecutiva degli interventi relativi all'adeguamento sismico della Stazione Marittima di Olbia”.

Affidamento tramite Piattaforma e-procurement dell'AdSP del Mare di Sardegna ai sensi dell'art. 36, c. 2, lett. a del D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

Con riferimento all' oggetto, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna, intende procedere all'affidamento della progettazione degli interventi relativi all'adeguamento sismico della Stazione Marittima di Olbia, così come scaturiti dalle conclusioni del documento di Valutazione della sicurezza strutturale di tipo gravitazionale e della valutazione della vulnerabilità sismica del terminale marittimo nel porto di Olbia Isola Bianca.

Da tale documento, infatti, è emerso che, in seguito a:

- Indagini documentali;
- Caratterizzazioni dei materiali e dei dettagli costruttivi;
- Carotaggi sugli elementi in c.a., profondità di carbonatazione, prova di compressione delle carote estratte da parti strutturali dell'edificio;
- Prove pacometriche;
- Prove sclerometriche;
- Prove ultrasoniche;
- Correlazioni tra velocità ultrasoniche e resistenza cubica del calcestruzzo;
- Relazione sui materiali esistenti;
- Indagini dinamiche con conseguente identificazione dinamica delle strutture e misura del livello delle vibrazioni;
- Identificazione dinamica corpo torre uffici;
- Identificazione delle frequenze e smorzamenti – blocco torre uffici;
- Identificazione dinamica corpo – sala preimbarco-ristorante;
- Acquisizione delle vibrazioni indotte da azioni esterne;
- Elaborazione del modello FEM;
- Elaborazione del progetto simulato;



- Analisi statica;
- Analisi statica lineare;
- Verifiche dell'edificio secondo il metodo delle NTC 2018;
- Analisi Statica lineare con sisma di progetto;
- Verifica dei meccanismi duttili;
- Verifica dei meccanismi fragili;
- Verifica Nodi Trave – Pilastro;
- Verifica SLO;
- Classe di rischio sismico;

siano state prospettate delle ipotesi di intervento al fine di migliorare le vulnerabilità sismiche dell'edificio oggetto della valutazione.

Le indagini sopra riportate hanno restituito che l'edificio, composto da 4 corpi strutturali, (Stazione Marittima, Sala preimbarco/ristorante, Bar e Dogana, ed infine Torre Uffici), possa essere classificato con rischio sismico così come segue:

1. Stazione Marittima: Classe assegnata "A";
2. Sala preimbarco/Ristorante: Classe assegnata "D";
3. Bar e Dogana: Classe assegnata "A";
4. Torre Uffici: Classe assegnata "A".

Per tanto l'ipotesi avanzata dalla RTP che ha eseguito lo studio di Valutazione della sicurezza strutturale di tipo gravitazionale e della valutazione della vulnerabilità sismica del terminale marittimo nel porto di Olbia Isola Bianca, prevede un intervento di miglioramento delle prestazioni di alcuni nodi trave – pilastro, e più precisamente 11 nodi segnati in rosso nella figura 1.

1. Tale miglioramento consiste nell'incrementare la capacità del pannello di nodo e della porzione di sommità del pilastro rispetto all'azione di taglio esercitata dalla tamponatura. Per conferire al nodo una maggiore capacità resistente nei confronti del meccanismo descritto, viene infatti proposto l'utilizzo di materiali composti.

A completamento dell'intervento è opportuno anche disporre delle fasce ad "L" di tessuto quadri assiale in fibra di carbonio poste all'intersezione delle travi con il pilastro in corrispondenza del nodo trattato, Fig. 2.

2. L'incremento della resistenza a taglio del pannello di nodo può essere conseguito, nel caso di utilizzo di materiali composti, mediante disposizione di tessuto quadri assiale in carbonio, Fig. 3.



Sala Preimbarco

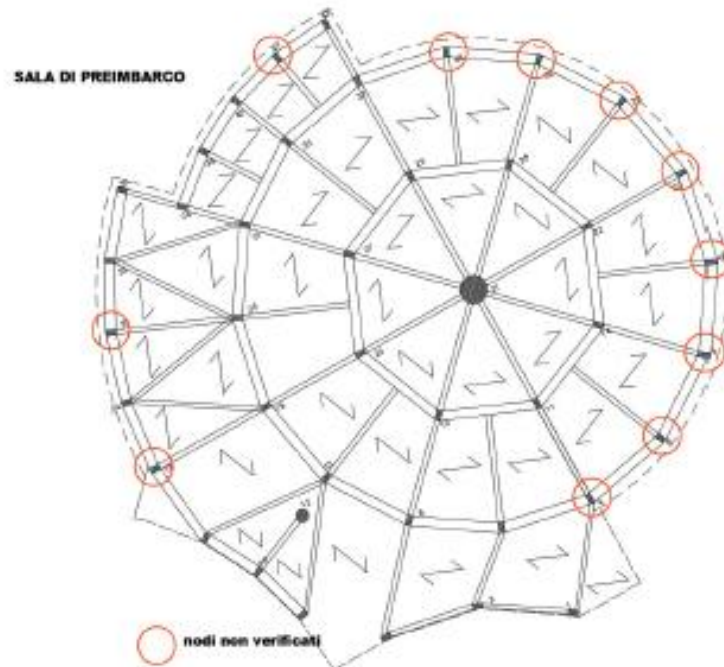
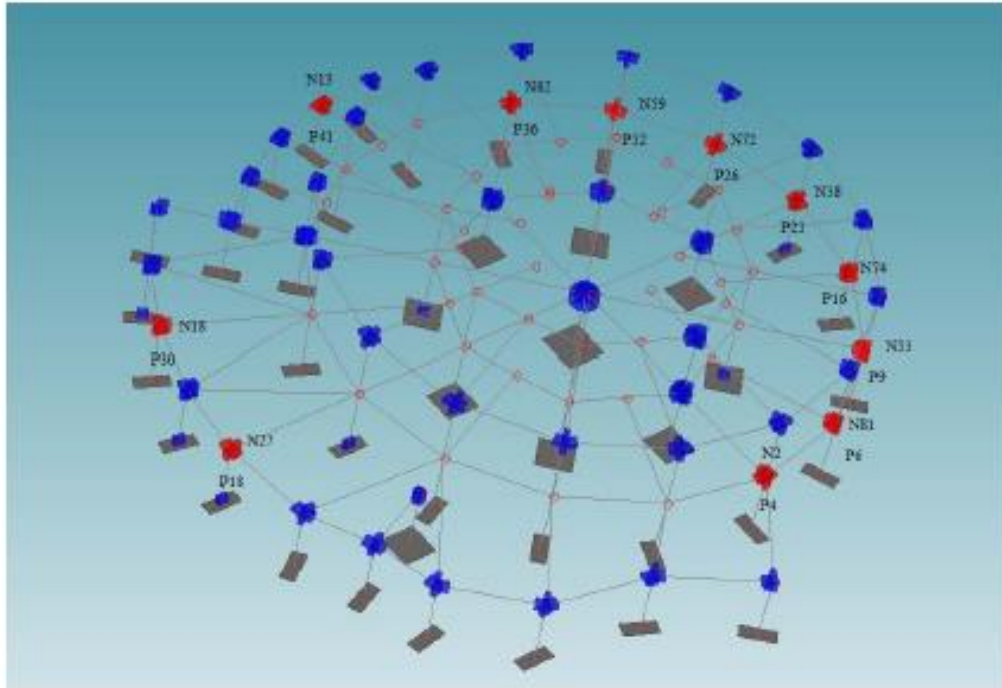


Fig. n. 1 Nodi soggetti all'intervento

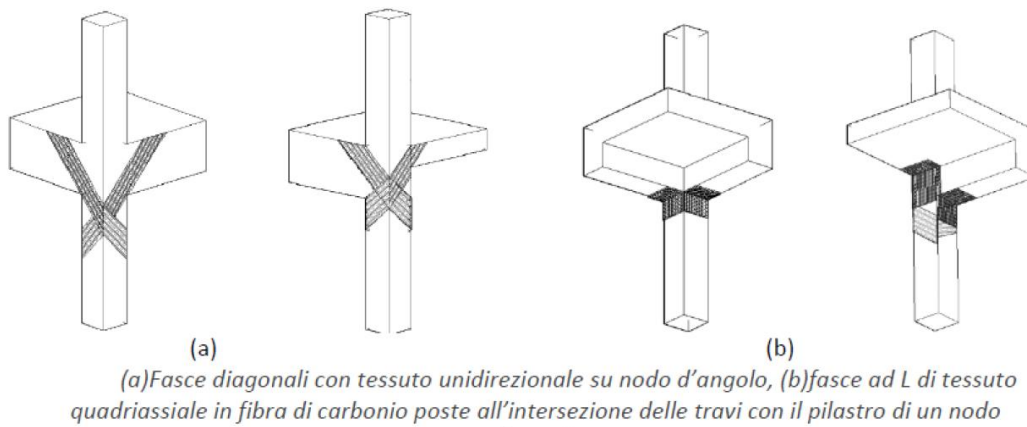


Fig. n. 2.

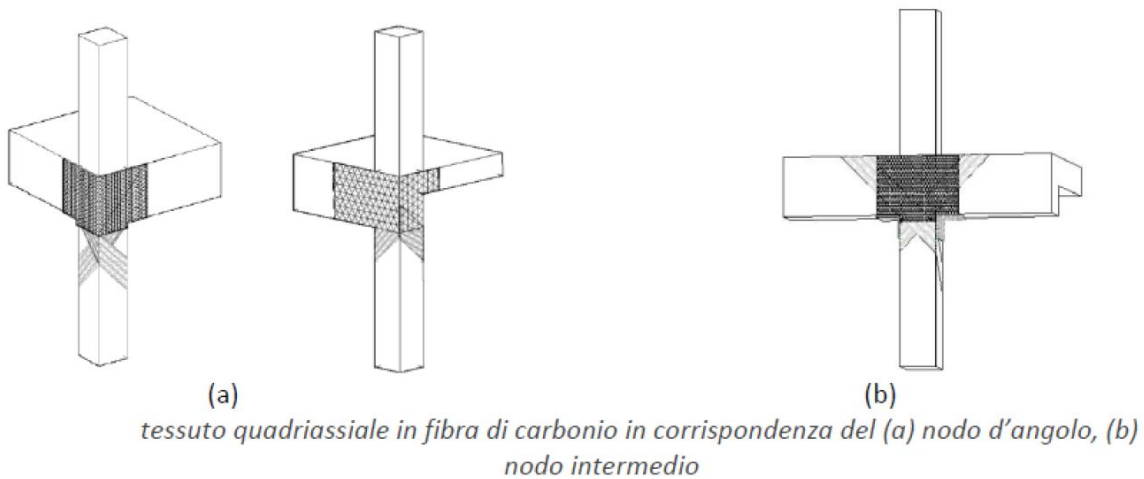


Fig. n. 3.

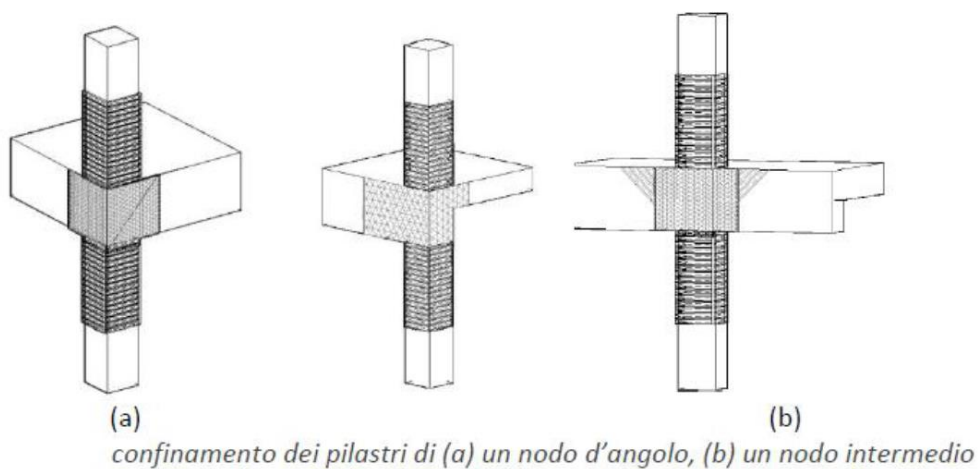


Fig. 4.



1. Il confinamento delle estremità dei pilastri consente di conferire alle stesse un significativo incremento della resistenza a taglio e della capacità deformativa; esso ha anche un effetto benefico nei riguardi della potenziale instabilità delle barre longitudinali essendo il passo delle staffe molto rado. Per l' estremità superiore del pilastro, l' incremento di resistenza a taglio conferita dal confinamento è anche benefico nei riguardi dell'azione tagliante aggiuntiva dovuta al puntone che si forma nella tamponatura. Il confinamento delle estremità dei pilastri può essere realizzato mediante fasciatura delle stesse con tessuto in carbonio unidirezionale, utilizzando materiali compositi, Fig. 4.

In conclusione, per l'edificio si è raggiunto un livello di conoscenza LC2, (conoscenza adeguata), e l'analisi di vulnerabilità sismica e la definizione delle classi di rischio sono state condotte per lo stato in cui si trova attualmente l'edificio, emerge inoltre che per le verifiche agli SLV, nei confronti del rapporto tra capacità e domanda sismica limitatamente a pressoflessione e taglio-torsione degli elementi, le strutture risultano adeguate.

Per quanto riguarda invece agli stati SLO, si osserva che dei 4 blocchi strutturali, come sopra definiti, l'unico ad avere un rapporto $PGA < 1$ risulta essere il blocco Sala Preimbarco / Ristorante, e per tanto bisognerebbe intervenire sui nodi riportati nella Fig. 1. Per scongiurare rotture di tipo fragile, mediante rinforzo con fasce in FRP.

Alla luce di tale documento, è stata redatta una perizia tecnica al fine di poter quantificare l'importo dell'onorario professionale da porre a base d'asta e poter procedere all'affidamento dell'incarico relativo alla progettazione degli interventi secondo l'elaborazione dei livelli progettuali previsti all'art. 23 del D.lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e ss.mm.ii.

Dalla perizia di cui sopra è scaturito il seguente quadro economico:

Porto di Olbia - Lavori di adeguamento strutturale e sismico della Stazione Marittima			
	Quadro economico		
a1	Lavori a Misura		€ 157.171,75
a1.1	Lavori a Corpo		€ 0,00
a1.2	Lavori in Economia		€ 0,00
a2	Oneri di Sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		€ 3.349,51
A	Totale A (a1+a1.1+a1.2+a2)		€ 160.521,26
	Somme a disposizione		
b1	lavori in economia;		
b2	rilievi, accertamenti e indagini;		€ 0,00
b3	allacciamenti ai pubblici servizi;		€ 0,00
b4	imprevisti;		€ 7.004,74
b5	acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi;		€ 0,00
b6	Per accordo bonario (art. 205 D.lgs. 50/2016)		€ 3.210,43
b7	spese di cui all'art. 24, comma 4, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle necessarie attività preliminari, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità;		
b8	spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al Responsabile del procedimento, Corsi per La Formazione professionale specifica, Missioni, verifica e validazione della progettazione;		€ 1.000,00
b9	eventuali spese per commissioni giudicatrici;		€ 1.000,00
b10	spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche;		€ 0,00
b11	spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici;		€ 0,00
b12	I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (C.N.P.A.I.A. e I.V.A. sulle voci b8 - b16 e A);		€ 1.070,31
b13	Art. 113 D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. Incentivi per funzioni Tecniche (2%)		€ 3.210,43



b14	Spese per I.R.A.P. (8,50% su voce b13)	€ 0,00
b15	Contributo Autorità Nazionale Anti Corruzione	€ 225,00
b16	Spese per incarichi professionali di cui all'art. 24 c. 1 del D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.	€ 26.757,83
B	Totale B (b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7+b8+b9+b10+b11+b12+b13+b14+b15+b16)	€ 43.478,74
	Totale (A)	€ 160.521,26
	Totale (B)	€ 43.478,74
C	TOTALE (A+B)	€ 204.000,00

Le lavorazioni che sono state previste nella perizia tecnica sono le seguenti:

1. Fornitura e posa in opera di FORNITURA DI AUTOGRÙ TELESCOPICA AUTOCARRATA compresi il conducente/operatore, consumi di carburante e lubrificanti, ricambi, manutenzione, assicurazione e bollo con braccio fino a 40 m e portata 100 t, per l'imbragatura dei pannelli prefabbricati in c.a. a superficie lavata, vengono ricomprese le tempistiche relative le varie fasi di pre-smontaggio, smontaggio e rimontaggio delle pannellature;
2. Fornitura e posa in opera di un sistema di rinforzo strutturale FRCM costituito da una rete bidirezionale in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo o similari) e da una matrice inorganica ecocompatibile (del tipo RUREGOLD MX Calcestruzzo o similari) da utilizzare per incrementare la resistenza a flessione semplice, taglio e pressoflessione di pilastri e travi, aumentare la duttilità nelle parti terminali di travi e pilastri, aumentare la resistenza dei nodi travi pilastro, incrementare la duttilità nell'elemento strutturale rinforzato, aumentare la capacità di dissipazione dell'energia ed elevata affidabilità del sistema, anche se sottoposto a sovraccarichi di tipo ciclico. Il sistema FRCM conforme al DT n. 200/2004 e DT n. 200 R1/2013 dovrà avere : La matrice (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo o similari) conforme alla norma UNI EN 1504-3 dovrà avere le seguenti caratteristiche: • resistenza a compressione: 40 MPa • resistenza a flessione: 4,0 MPa • modulo elastico a 28 giorni: 7.000 MPa La rete in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo o similari) conforme al DT n. 200/2004 e DT n. 200 R1/2013 avrà le seguenti caratteristiche: • densità (g/cm³) : 1,56 • resistenza a trazione (GPa) : 5,8 • modulo elastico (GPa) : 270 • allungamento a rottura (%) : 2,15 • peso della fibra di PBO nella rete : 88 g/m² • spessore equivalente di tessuto secco - in ordito : 0,0455 mm. - in trama: 0,0115 mm. • carico massimo per unità di larghezza - ordito: 264,0 kN/m - trama: 66,5 kN/m Il sistema FRCM dovrà avere classificazione di reazione al fuoco, secondo UNI EN 13501-1: A2 - s1,d0. Inoltre, il sistema FRCM dovrà essere sottoposto a prove di durabilità conformemente a quanto prescritto dalla AC 434. In particolare: • cicli di gelo e disgelo secondo ASTM D 2247-11 • immersione in acqua di mare (1000 e 3000 ore) • immersione in soluzione alcalina a 37°C (1000 e 3000 ore) • La resistenza a trazione dei provini trattati nelle condizioni sopra descritte, dovrà essere almeno pari all'85% di quella dei provini mantenuti in condizioni standard nel caso di esposizione per 1000 ore; e non inferiore all'80% di



- quella dei provini mantenuti in condizioni standard nel caso di esposizione per 3000 ore. Il sistema dovrà essere posto in opera secondo le seguenti fasi e metodologie :
- Previa preparazione e pulizia del supporto (da computarsi a parte) applicazione di una specifica malta inorganica (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo o similari) per circa 3 -4 mm.;
 - Annegare in rapida successione con la malta ancora fresca la rete in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo della Ruredil o similari) ;
 - Ricoprire il tutto con un'altra mano di malta inorganica (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo o similari) per circa 3-4 mm. ;
 - La rete deve essere stesa con cura esercitando una certa pressione al fine di permettere alla malta sottostante di penetrare attraverso la maglia ;
 - Nei punti di giunzione si prevede una sovrapposizione non inferiore a 20 cm. Eventuale applicazione, su richiesta del progettista, di un secondo strato di rete orientato a 45° rispetto al precedente, completato dalla stesura di uno strato di malta, da computarsi a parte. La quantità di rete di PBO da utilizzare e il suo dimensionamento saranno stabiliti dal progettista secondo criteri di calcolo statico. Esclusa la successiva applicazione delle finiture. Incluso nel prezzo: applicazione del sistema di rinforzo FRCM. Esclusi dal prezzo: tutte le fasi di preparazione dei supporti, tutte le fasi di finitura, gli eventuali ponteggi. Per metro quadro di rinforzo strutturale posato in opera;
3. Fornitura e posa in opera di sistema mediante applicazione di specifica malta inorganica (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo o similari) per circa 3 -4 mm.(sopra il precedente strato comprensivo della rete bidirezionale);
 - Annegare in rapida successione con la malta ancora fresca la rete in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo della Ruredil o similari) ;orientato a 45° rispetto al precedente, completato dalla stesura di un'altra mano di malta inorganica (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo o similari) per circa 3-4 mm;
 - La rete deve essere stesa con cura esercitando una certa pressione al fine di permettere alla malta sottostante di penetrare attraverso la maglia ;
 - Nei punti di giunzione si prevede una sovrapposizione non inferiore a 20 cm. La quantità di rete di PBO da utilizzare e il suo dimensionamento saranno stabiliti dal progettista secondo criteri di calcolo statico. Esclusa la successiva applicazione delle finiture. Incluso nel prezzo: applicazione del sistema di rinforzo FRCM. Esclusi dal prezzo: tutte le fasi di preparazione dei supporti, tutte le fasi di finitura, gli eventuali ponteggi. Per metro quadro di rinforzo strutturale posato in opera;
4. Fornitura e posa in opera di trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per esecuzione opere interne, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di noleggio, montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori, per anno o frazione di anno a) per altezze fino a 3,6 m;
 5. Fornitura e posa in opera di trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per esecuzione opere interne, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di noleggio, montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori, per anno o frazione di anno b) per altezze da



- 3,6 m fino a 5,4 m;
6. Fornitura e posa in opera di AUTOGRÙ TELESCOPICA AUTOCARRATA compresi il conducente/operatore, consumi di carburante e lubrificanti, ricambi, manutenzione, assicurazione e bollo con braccio fino a 22 m e portata 20 t;
 7. Squadra operativa di montaggio e smontaggio, composta da:
 - Capo squadra;
 - Operaio specializzato;
 - Operaio qualificato;
 - Operaio comune.
 8. Rimozione di controsoffitti in genere, sia orizzontali che centinati, completi di struttura portante in legno o metallica, compresi i trasporti orizzontali, l'avvicinamento dei materiali ritenuti recuperabili dalla D.L. e riservati all'amministrazione, al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere ed escluso il trasporto ad impianto autorizzato, nonché gli eventuali oneri relativi. Valutato per l'effettiva superficie di disfacimento e per i seguenti tipi: per controsoffitti in lastre metalliche, di alluminio o abs;
 9. Pulizia superficiale del calcestruzzo, per spessori massimi limitati al copriferro, da eseguirsi nelle zone leggermente degradate mediante sabbiatura e/o spazzolatura, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone corticalmente poco resistenti di limitato spessore, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti;
 10. Rimozione di pavimento di pietra naturale in lastre o quadrati, gradini, soglie e simili, per uno spessore di 5 cm, compresa la malta di allettamento dello spessore fino a 5 cm, compreso l'innaffiamento e l'avvicinamento al luogo adibito a deposito provvisorio, escluso il trasporto a deposito o a rifiuto nonché l'eventuale onere per il conferimento a discarica. Valutata per l'effettiva superficie rimossa: senza recupero di materiale;
 11. Demolizione di sottofondo in malta cementizia, eseguita a mano e/o con l'ausilio di attrezzi meccanici. Compreso l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito provvisorio, entro l'ambito di cantiere, in attesa del trasporto ad impianto autorizzato. Valutato per l'effettivo volume demolito;
 12. TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto;
 13. SOVRAPPREZZO PER TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali per ogni chilometro o frazione di percorrenza oltre i primi 20 km, compreso il ritorno a vuoto;
 14. CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17.01.07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alle voci 17 01 06.
Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del



Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.;

15. CALCESTRUZZO PER OPERE NON STRUTTURALI, MAGRONI DI SOTTOFONDAZIONE, MASSETTI A TERRA O SU VESPAIO, PLATEE, RINFIANCO E RIVESTIMENTO DI TUBAZIONI, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (D_{max} 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Escluse carpenterie ed eventuali armature metalliche; con RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 15 N/mm² a norma UNI EN 206-1 e Linee Guida Consiglio Sup. LLPP;
16. PAVIMENTO IN LASTRE DI GRANITO dimensioni 25x50,30x60,30x30, SPESSORE CM 3, già levigate e lucidate in stabilimento, compresi tagli, sfridi derivanti dall'adattamento alla forma e dimensioni dei vani da pavimentare ed esclusi quelli derivanti da particolari esigenze decorative, compresa la malta di allettamento, la stuccatura dei giunti con boiaccia di cementi colorati e la pulizia finale, escluse eventuali levigature e lucidature in opera con lastre di ROSA NULE;
17. Fornitura e posa in opera di profilati in acciaio zincato lavorato per creazione di piastre di collegamento tra le teste delle travi di ferro compresi tagli a misura e sfridi, saldature, imbullonature e mano di antiruggine nonche' tutti gli oneri derivanti dai controlli e dalle certificazioni di legge.;
18. Squadra operativa gli ulteriori ripristini, compresi accessori, materiali e attrezzature composta da:
 - Capo squadra;
 - Operaio specializzato;
 - Operaio qualificato;
 - Operaio comune.

Per quanto riguarda le tempistiche relative alla elaborazione della progettazione, si riporta una previsione temporale per le stesse:

1. Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica e dovranno essere consegnati entro il termine massimo di 15 giorni dalla data di consegna del servizio da parte del RUP.
2. Progetto definitivo e dovranno essere consegnati entro il termine massimo di 20 giorni dalla data di comunicazione al professionista dell'esito della verifica positiva del progetto di fattibilità tecnica ed economica.
3. Progetto esecutivo e dovranno essere consegnati entro il termine massimo di 25 giorni dalla data di verifica positiva del progetto definitivo.



Allegati:

1. Perizia di Stima degli interventi;
2. Stima degli Oneri per la sicurezza;
3. Capitolato d'oneri.

Olbia, 29/04/2020.

Il Tecnico

Ing. Alessandro Cassitta
