

Giovanni Morigi e Figlio Restauri

Trasmissione fax

DATA 16/10/97

Alla C.A. Dott.ssa Loretta Del Gamba
Numero fax: 0586-808341

- Confermare la ricezione
 Rispondere tramite fax
 Avvisare in caso di errori di trasmissione

Da: Giovanni Morigi

Telefono: 051-253641

Fax: 051-253641

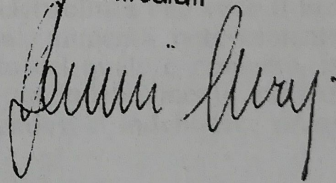
N. di pagine (compresa la presente): 5

Gent.le Dottoressa,

Le invio il preventivo per la sola parte del consolidamento del Monumento Equestre a Vittorio Emanuele II. Successivamente Le invierò il fascicolo con le fotografie sullo stato di conservazione dello stesso.

COMUNE DI LIVORNO U. ORG.CA Progr. Gest. INTERV. STRUTT. E BENI CULTURALI
16 OTT. 1997
Prot. N. 559
Pos.

Distinti saluti



Giovanni Morigi e Figlio Restauri



Comune di Livorno
Ufficio Cultura
C.A Dott.ssa Loretta Del Gamba

RELAZIONE SULLO STATO DI CONSERVAZIONI:
DEL MONUMENTO EQUESTRE A VITTORIO EMANUELE II A LIVORNO;

Progetto e preventivo per il consolidamento.

Statica.

Facendo seguito alla relazione stilata nel 1992, eseguita considerando i rilievi effettuati osservando il monumento con un binocolo, abbiamo ora osservato il monumento da vicino, grazie ad una piattaforma mobile, e siamo in grado di stendere una relazione assai più precisa.

Iniziamo la descrizione partendo dalla base in bronzo sulla quale poggia la scultura.

Si tratta di una fusione a scatola rovesciata, alla quale sono saldate le 3 zampe del cavallo. Il suo stato di conservazione è buono, mentre precario appare il sistema di fissaggio. Esso è costituito da un ferro ad asola, ancorato al basamento che emerge dal piano della base ed al suo interno è fissata una barra di ferro (Foto 1). Il ferro in vista appare piuttosto corroso, mentre è probabile che la parte sottostante, a causa di corrosioni di tipo elettrochimico e per areazione differenziata, sia corroso in modo ancora più profondo (Foto 2).

Molto più preoccupante si presenta la situazione della zampa posteriore sinistra (Foto 3a, 3b, 3c, 3d), dove una profonda e lunga fenditura testimonia la intensa ossidazione cui il ferro dell'armatura è andato soggetto. Il ferro interno alla zampa, presumibilmente di circa 5 x 5 cm. di sezione, è il residuo dell'armatura sulla quale fu costruito il modello in terra e cera. In genere a queste barre ci si collegava per fissare le statue equestri al basamento, ed è probabile che anche in questo caso sia così.

Essendo il bronzo più elettronegativo del ferro, in presenza di sali ed acqua (i forti venti di libeccio portano nell'entroterra un aerosol di acqua marina ricca di sali) si innesca un processo di corrosione elettrolitica che vede il bronzo protetto a scapito del ferro. Il ferro, corrodendosi, aumenta notevolmente di volume, creando una violenta pressione sul bronzo nel quale è immerso, provocandone "l'esplosione". Questo fenomeno provoca un indebolimento statico complessivo del monumento, sia perché il ferro ossidandosi si indebolisce progressivamente, sia perché il bronzo fessurato perde anch'esso solidità.

Oltre alla zampa posteriore sinistra anche quella anteriore dello stesso lato presenta un fenomeno identico. In questo caso si può notare un foro rotondo praticato in passato per drenare l'acqua percolata all'interno della zampa.

La zampa posteriore destra mostra chiaramente anch'essa problemi di corrosione del ferro ma in misura inferiore.



Osservando la foto n. (foto 4) si nota che la groppa del cavallo è percorsa da numerose ed ampie fenditure, attraverso le quali penetra abbondantemente l'acqua che in parte finisce all'interno delle zampe.

Un difetto molto visibile e di una certa gravità lo si rileva nel ventre del cavallo (foto 5), dove notiamo nel lato sinistro una piastra di forma irregolare completamente staccata e stuccata con cemento, mentre dall'altro lato una crepa isola quasi completamente un grande lembo di bronzo (foto 6, 7, 8).

Il gruppo scultoreo è suddivisibile in due tronconi, all'altezza della vita del cavaliere c'è la linea di separazione; le due parti sono assemblate per mezzo di perni in ferro.

Superfici.

Le superfici bronzee sono alquanto incrostate di gesso e depositi dovuti alla presenza di prodotti di combustione, tipici dell'atmosfera urbana moderna (foto 9)

Inoltre la vicinanza al mare e i frequenti aerosol marini portati dal Libeccio, hanno causato, soprattutto nelle zone meno esposte al dilavamento delle piogge, l'apparizione di intensi fenomeni di corrosione attiva, in particolare nelle lastre decorative infisse nel basamento (foto 10). La presenza di piogge acide ha causato visibili colature su tutta la superficie, dovute al passaggio ripetuto di acqua fortemente acida lungo percorsi preferenziali che man mano si differenziano anche elettricamente, dando origine a corrosione di tipo elettrochimico (foto 11). Inoltre i ferri dell'armatura ed i chiodi distanziatori in ferro hanno provocato vistose colature e macchie di ruggine un po' dappertutto.

Dato che la soluzione dei problemi statici e conservativi del monumento comporta un impegno economico sostanzioso, è possibile separare le due fasi. Ricordiamo però che i costi di attivazione di due diversi cantieri causano un ulteriore aumento del costo totale dell'operazione.

Progetto di consolidamento.

Rimozione del torso del cavaliere con apertura del cavallo.

per questa operazione sarà necessario costruire una impalcatura alta come la scultura, con un piano all'altezza della testa del cavaliere, per seguire le operazioni di smontaggio del busto del cavaliere; servendoci di una gru metteremo a terra il cavaliere, dopo aver costruito un supporto per il restauro che seguirà. Per questo motivo, non essendo possibile eseguire il lavoro in altra sede, sarà necessario erigere un cantiere di area doppia di quella della base del monumento.

Svuotamento della terra di fusione residua.

Il lavoro di rimozione delle terre di fusione dall'interno del cavallo e del cavaliere sarà eseguito a mano, con percussori elettrici o ad aria compressa; vista la dimensione della scultura, sicuramente si renderà necessario lo smaltimento dei detriti. Durante i tempi morti sarà necessario evitare l'entrata di acqua piovana costruendo un coperchio impermeabile per il foro lasciato dal cavaliere.

Consolidamento del ventre del cavallo.

Dall'ispezione effettuata dall'esterno si nota una lunga crepa che va dalle gambe posteriori fino alla cinghia della sella; questa crepa è la più problematica, in



quanto coinvolge la stabilità dell'intera scultura. Sarà necessario fermare la sua apertura per mezzo di graffe in acciaio inox, che congiungano una parte con l'altra, fissate con fori nel bronzo e resina epossidica; dopo il consolidamento di tale crepa, si potranno consolidare le crepe limitrofe per mezzo di viti in rame infisse a metà della crepa, così da fissare i pezzi tra loro.

Controllo dello stato di conservazione dei ferri, pulitura, protezione ed eventuale consolidamento.

Una volta liberato dalla terra di fusione l'interno del cavallo, sarà possibile appurare lo stato di degrado dei ferri dell'anima. Saranno rimossi tutti i ferri che non hanno funzione di supporto, se possibile si elimineranno anche i ferri dentro le zampe, sostituendoli con barre in acciaio opportunamente fissate al bronzo (il metodo di fissaggio si definirà solo conoscendo la situazione delle zampe); se, come probabile, non si riuscirà ad estrarre tutto il ferro dalla zampa, allora si eliminerà più ferro possibile e il rimanente sarà protetto con tre mani di minio e avvolto in una colata di resina che li renderà impermeabile. Dato che il ferro si inoltra dentro la zampa e che noi ne avremo estratto una parte, sarà necessario riempire anche il vuoto lasciato dal ferro con resina, fino alla giunzione tra gamba e pancia, in modo da evitare la penetrazione dell'umidità nelle zampe.

Studio e realizzazione di nuovi sistemi di supporto della statua.

Sarà necessario un controllo della solidità di tutti i perni in ferro che fissano la statua al basamento, di tutti i perni all'interno delle zampe; le zampe che richiedono un consolidamento dovranno essere aperte o in ogni caso dovremo raggiungere i ferri per consolidarli.

Creazione di fori di drenaggio per garantire la fuoriuscita dell'acqua che dovesse in futuro penetrare all'interno.

Per evitare che vi siano ristagni di acqua dentro la pancia, faremo dei fori nella parte più bassa di questa, così che l'acqua coli all'esterno. Se sarà opportuno, faremo dei fori anche in altri punti, così da essere certi della totale fuoriuscita dell'acqua dal cavallo.

Sigillatura dei fori e delle fessure della groppa e delle altre zone con resine epossidiche caricate con inerti silicei.

Durante le operazioni di pulizia si troverà la maggior parte delle fessurazioni nel bronzo. Queste, alla fine della pulizia della superficie e prima della protezione, saranno chiuse con resina epossidica colorata e caricata opportunamente, per evitare infiltrazioni di acqua.

Restauro delle superfici.

Solo una conoscenza più approfondita del monumento ci può un'idea precisa dell'intervento necessario per la conservazione della superficie. In ogni caso si possono prevedere le seguenti operazioni:

- Pulitura delle superfici esterne del cavallo, del cavaliere, dei due bassorilievi e delle due targhe.
- Rimozione dei prodotti di deposito e delle incrostazioni.
- Stabilizzazione dei processi corrosivi attivi.
- Pulitura della pietra del basamento.
- Ritocco e isolamento con vernici acriliche e cere polietilenico microcristalline.



Preventivo per il solo consolidamento.

Realizzazione impalcatura a norma
di legge sulla sicurezza dei cantieri.
costruzione e noleggio per mesi tre:

£. [redacted]

Supporto per il busto del cavaliere.

Materiali:

£. [redacted]

Macchine movimentazioni statue:

£. [redacted]

Manodopera specializzata:

£. [redacted]

Svuotamento della terra di fusione.
manodopera 30 gg = 240 ore:

£. [redacted]

Materiali:

£. [redacted]

Smaltimento terre:

£. [redacted]

Consolidamento ventre del cavallo.

Manodopera 9 gg = 72 ore:

£. [redacted]

materiali :

£. [redacted]

Controllo dello stato di conservazione dei ferri,
pulitura, protezione ed eventuale consolidamento.

Pulitura ferri, manodopera 11 gg = 88 ore

£. [redacted]

Impermeabilizzazione fessure.

manodopera 25 gg = 200 ore

£. [redacted]

Studio e realizzazione di nuovi sistemi
di supporto della statua.

manodopera 25 gg = 120 ore

£. [redacted]

Creazione dei fori di drenaggio.

manodopera 2 gg = 16 ore

£. [redacted]

Chiusura con resina dei fori e
delle fessure della groppa e delle altre zone.

Manodopera 10 gg = 80 ore

£. [redacted]

Totale operazioni

£. [redacted]

Imprevisti 10 %

£. [redacted]

totale

£. [redacted]

IVA 20%

£. [redacted]

Importo complessivo

£. [redacted]

Le spese relative ad allacciamenti di corrente, acqua, ed eventuali spese per la
raccolta delle acque di lavaggio si intendono a carico della Vostra
Amministrazione.

Validità del preventivo mesi 6 (sei).

Bologna 16 ottobre 1997