



Relazione di fine lavori

ESITO DELLE FASI D'INTERVENTO

Spett.le:

Don Luca Franceschini

Diocesi di Massa Carrara-Pontremoli
Ufficio per l'Arte Sacra e i Beni Culturali
Via Zoppi, 14
54100 - Massa

Arch. Nicola Gallo

(Direttore Lavori)
Via Cairoli, 11
54100 - Massa

Sig.ra Del Giudice

(Rotary Massa)

OGGETTO: Relazione fine lavori dell'intervento di restauro della lastra sepolcrale in marmo di Elisabetta della Rovere e Isabella di Capua, consorti di Alberico I Cybo Malaspina collocata nella cripta della chiesa dei Santi Pietro e Francesco a Massa.

Si presenta l'esito delle fasi operative effettuate per il ripristino degli originari caratteri estetici e conservativi della lastra tombale.

INDICE

1 – Descrizione dell'opera	pag. 3
1.1 - Caratteristiche dell'opera	pag. 3
1.2 – Stato conservativo prima dell'intervento	pag. 5
2 – Intervento di restauro	pag. 8
2.1 – Ciclo complessivo d'intervento	pag. 8
2.2 – Descrizione delle fasi operative effettuate	pag. 10





1 – DESCRIZIONE DELL'OPERA

1.1 – CARATTERISTICHE DELL'OPERA

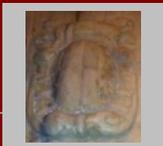
L'intervento di restauro ha riguardato la lastra marmorea della Tomba di Elisabetta della Rovere ed Isabella di Capua, consorti di Alberico I Cybo Malaspina situata nella Cripta della Cattedrale di Massa Carrara.

L'opera consiste in una lastra sepolcrale in marmo bianco di Carrara inserita all'interno della superficie pavimentale del vano. La lastra di copertura della tomba è di forma rettangolare ed è delimitata da una cornice lineare perimetrale; reca nella parte superiore due stemmi in rilievo ed un'iscrizione nella parte inferiore.

Tale lastra risulta inserita all'interno di un'ulteriore fascia decorata con due volute laterali all'estremità della parte superiore e due semicirconferenze in corrispondenza dei lati superiore ed inferiore. Nell'emiciclo in lato è raffigurata una conchiglia in bassorilievo, mentre in quello in basso si nota una collana di perle con un pendente; il decorativismo classico e composto, che ispira questo raffinato motivo simmetrico, è ribadito anche dai petali raccolti presenti in appendice alle estremità inferiori della lastra.



Lastra tombale prima del restauro



LASTRA SEPOLCRALE IN MARMO DI ELISABETTA DELLA ROVERE E
ISABELLA DI CAPUA, CONSORTI DI ALBERICO I CYBO MALASPINA

Duomo di Massa Carrara. Cripta con i Sepolcri Malaspina

Relazione di fine lavori

● CENTRO RESTAURI ●
Piacenti
conservazione di beni di interesse storico artistico



Particolare degli stemmi (prima del restauro)



Motivo della conchiglia nella parte superiore (prima del restauro)

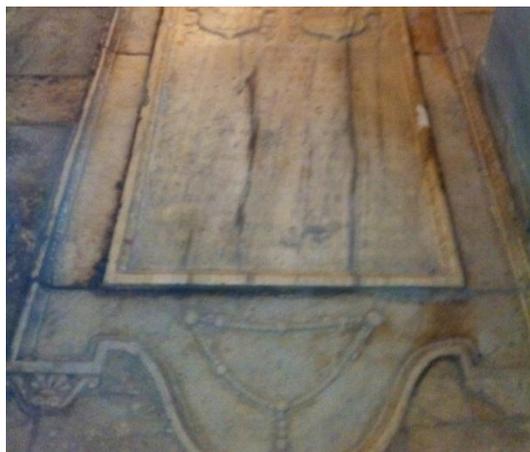


1.2 – STATO CONSERVATIVO PRIMA DELL'INTERVENTO

Per poter apprezzare i risultati ottenuti grazie al ciclo di lavorazioni effettuate, si riporta la descrizione delle forme di degrado presenti sull'opera prima dell'intervento, in modo da agevolare il confronto fra lo stato prima e dopo i lavori di restauro.

Dal momento che l'analisi delle patologie di degrado è strettamente connessa alle caratteristiche costitutive dell'opera, si fa un breve accenno alla tipologia litoide con cui è realizzata la tomba; si tratta di marmo bianco di Carrara, una roccia metamorfica derivante dal metamorfismo regionale di rocce carbonatiche sedimentarie di origine marina e ampiamente reperibile nel territorio.

Questo litoide è costituito dal 99% di calcite e tracce di quarzo, albite, muscovite, pirite e dolomite; i contatti tra i cristalli possono essere di tipo rettilineo o suturato, caratteristica che determina una diversa resistenza al degrado. Il marmo utilizzato per la realizzazione del manufatto in oggetto ha una grana grossolana e presenta una colorazione bianca mediamente venata con alcune striature alternate.



Totale illeggibilità dell'iscrizione (stato prima del restauro)



Presenza di depositi, Sali ed alterazione della patina (prima del restauro)



Data la destinazione sepolcrale, la lastra marmorea è soggetta all'aggressione dei nitrati particolarmente diffusi in presenza di sepolture. Infatti, l'opera prima del restauro mostrava chiari segni di questa tipologia di degrado: ad un'osservazione accurata si individuava una consistente presenza di depositi biancastri polverulenti dovuti alla proliferazione delle **efflorescenze saline**, come mostra la fotografia di dettaglio.

All'ossidazione di alcuni metalli inclusi nel marmo si imputa la formazione di macchie giallastre, mentre tutto lo strato superficiale della lastra era variamente interessato dall'accumulo di **depositi** di varia natura.



Presenza di efflorescenze saline (stato prima del restauro)

Inoltre era possibile individuare, soprattutto nelle zone aggettanti perimetrali, delle piccole **scagliature** della superficie marmorea, riferibili alla decoesione corticale del materiale in punti già in origine caratterizzati da una maggiore debolezza dal punto di vista strutturale e compositivo.

A causa dell'abrasione per calpestio, la lastra pavimentale di copertura della sepoltura mostrava un'accentuata consunzione delle parti incise fino a **compromettere sensibilmente la leggibilità dell'iscrizione**; le singole lettere risultavano infatti pressoché illeggibili o con tratti notevolmente indeboliti dall'usura superficiale, che aveva portato alla quasi completa perdita dello stucco di riempimento oltre che all'assottigliamento del solco inciso e della lastra stessa nell'ordine di frazioni

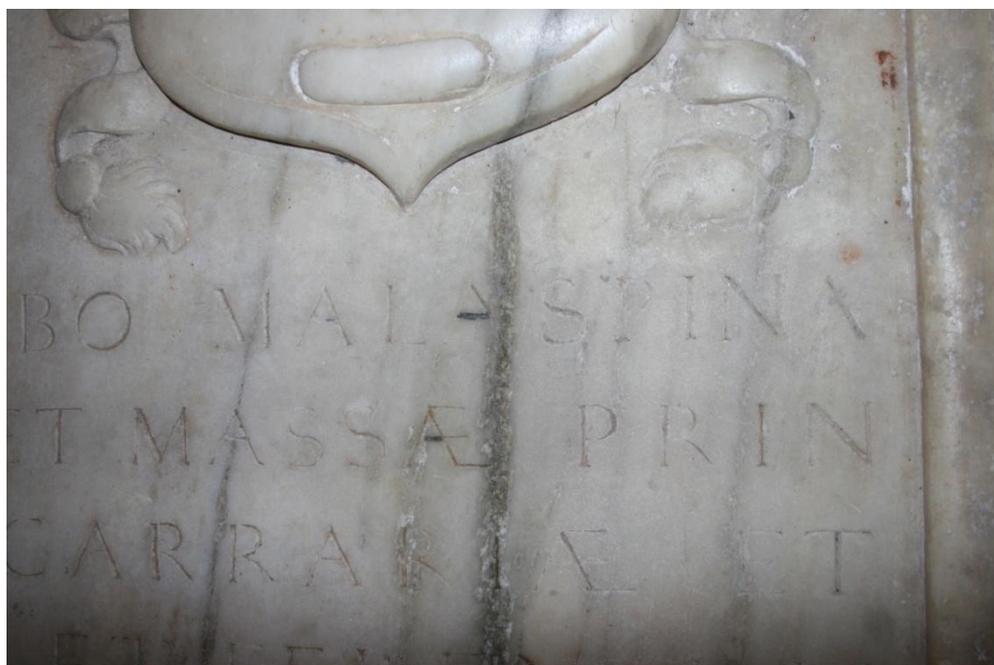


di millimetri. Se da un lato tali perdite per abrasione non sono percepibili ad una visione generale, dall'altro esse si manifestano con dirompente evidenza in scala di dettaglio analizzando l'iscrizione.

In conclusione erano presenti due differenti meccanismi di degrado: un processo di tipo chimico ed uno di tipo fisico, spesso con azione concomitante.

Nel primo caso, sono compresi i fenomeni di cristallizzazione dei sali e di carbonatazione relazionati alla vicinanza con la fonte di nitrati; l'umidità di risalita e di condensa esercitavano una lenta azione disgregante dovuta alla solubilizzazione del carbonato di calcio e alla formazione di cristalli di nitrati ed altri sali.

A ciò si aggiungevano gli effetti del degrado di tipo fisico, che si esplica attraverso i meccanismi di gelo-disgelo e di abrasione per calpestio; tali effetti interessavano esclusivamente lo strato materico superficiale, con un aspetto saccaroide dato da granuli di calcite in rilievo. Nel tempo si erano formate inoltre alterazioni cromatiche della patina, dovute ai processi di messa in equilibrio dell'interfaccia marmo-atmosfera, mentre la presenza delle striature venate è da riferirsi alla conformazione naturale di questa lastra marmorea e quindi fa parte delle caratteristiche distintive del materiale, cui il restauro ha restituito l'originario equilibrio tonale attraverso l'eliminazione dei depositi alteranti.



Consumazione dei rilievi e delle incisioni



2 – INTERVENTO DI RESTAURO

2.1 – CICLO COMPLESSIVO D'INTERVENTO

Il procedimento operativo eseguito sull'opera è consistito nelle seguenti fasi d'intervento:

- La prima fase conoscitiva consiste nell'esecuzione della mappatura del degrado, della documentazione fotografica prima, durante e dopo l'intervento e dei test preliminari di pulitura, consolidamento, stuccatura e protezione.
- Rimozione a secco di depositi superficiali incoerenti, per mezzo di pennelli di varie forme e dimensioni, spazzole di setole di nylon o naturali, abbinando l'utilizzo d'apparecchiatura aspirapolvere.
- Preconsolidamento e protezione degli spigoli e/o delle parti in via di distacco, preliminarmente alle operazioni di sollevamento della lastra di copertura.
- Esecuzione di indagine ispettiva sui livelli sottostanti la lastra, mediante impiego di sonda endoscopica inserita all'interno di una cavità, aperta in seguito ad operazioni di asportazione di porzioni lapidee distaccate.
- Pulitura della parte tergale delle scaglie distaccate mediante asportazione dei depositi e degli strati incoerenti con mezzi manuali e con applicazione di solventi e prodotti chimici, successivo riposizionamento nella rispettiva sede, incollaggio ed allettamento.
- Estrazione di sali solubili mediante applicazione d'impacchi assorbenti previa rimozione a secco, con pennelli morbidi, delle barbe di sali presenti sulla superficie; ripetuti cicli con acqua distillata e supportati neutri, quali polpa di carta o sepiolite, che sono stati rimossi dalla superficie dopo la completa essiccazione.
- Pulitura della superficie nobile della lastra di copertura e dei blocchi marmorei circostanti componenti la fascia esterna della tomba; tale operazione è stata effettuata mediante tamponamento di solventi o con uso di impacchi chimici secondo quanto individuato mediante le prove preliminari effettuate. Applicazione a pennello di tensioattivi e soluzioni di sali inorganici per rimuovere i depositi superficiali parzialmente coerenti; il PH è stato rigorosamente mantenuto attorto al valore di 7,5 e la durata delle applicazioni è stata determinata con delle prove in loco. A seguito dell'applicazione è stato eseguito un accurato lavaggio della superficie trattata con acqua desalinizzata; il risciacquo è stato abbinato ad un'azione di tamponatura o spazzolatura con spugne o spazzole di setole morbide in nylon.



- Consolidamento corticale mediante impregnazione di acril-siliconica al fine di ristabilire le proprietà meccaniche del materiale; preparazione del prodotto e successiva rimozione degli eccessi dello stesso con idoneo solvente e, ove necessaria, tamponatura con carta assorbente.
- Stuccatura e microstuccatura delle superfici lapidee con malta di grassello addizionata con inerti. La stuccatura è stata realizzata lungo le fessurazioni, le sbrecciature o le lacune di materiale.
- Revisione cromatica delle stuccature e delle abrasioni o discontinuità degli strati di finitura, eseguita con acquarelli o tempere per il restauro al fine di restituire unità di lettura all'opera. Al fine di restituire la leggibilità dell'iscrizione, è stato eseguito un ripasso delle lettere mediante l'applicazione all'interno del solco inciso di uno strato sottile di resina fluorurata addizionata a pigmenti minerali rossi. L'impiego di tale resina garantisce la reversibilità di questo intervento integrativo. La colorazione rossa è stata selezionata al fine di ripristinare le cromie originarie, individuate durante le operazioni di restauro attraverso indagine con lente di ingrandimento.
- Protezione degli elementi lapidei mediante applicazione di cera microcristallina adeguatamente diluita e stesa in modo da non alterare le caratteristiche estetiche del materiale e restituirgli il corretto indice di rifrazione della luce, assolvendo al tempo stesso ad una funzione protettiva come strato di sacrificio.



Scagliature e mancanze



2.2 – DESCRIZIONE DELLE FASI EFFETTUATE

Indagine conoscitiva preliminare

Attraverso l'analisi macroscopica dell'opera, sono state individuate le forme di degrado ed è stata realizzata la documentazione fotografica; si è poi proceduto ad effettuare una serie di campionature al fine di individuare i prodotti e le metodiche d'intervento più idonei.



Efflorescenze saline ed alterazione cromatica delle superfici



Diffusa presenza di macchie e depositi superficiali variamente coerenti



Asportazione dei depositi e delle stuccature incongruenti

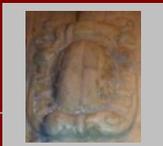
Successivamente si è eseguita l'operazione di spolveratura e rimozione dei depositi superficiali incoerenti, per mezzo di pennelli di varie forme e dimensioni e spazzole di setole di nylon morbide.

Dal momento in cui l'opera oggetto d'intervento si trova in un ambiente chiuso e poco areato, le polveri prodotte in questa prima operazione sono state raccolte mediante utilizzo di aspiratori provvisti di appositi filtri.

Per quanto concerne le vecchie stuccature, si è effettuato una verifica puntuale con rimozione di quelle non più idonee. Le stuccature che presentavano fenomeni di sgretolamento, fessurazione e disaggregazione sono state rimosse mediante utilizzo di martelletti, bisturi a lama fissa e spatole in acciaio. Tale operazione si è resa necessaria al fine di sostituire tali stuccature con malta più idonea alla perfetta sigillatura della lastra tombale, evitando così l'ulteriore accumulo di polveri e sporco all'interno della tomba.



Rimozione delle stuccature non più idonee



Preconsolidamento

Al fine di evitare la perdita di materiale originario durante le fasi successive, si è reso necessario un blando intervento di preconsolidamento, effettuato mediante applicazione di garze e veline, in modo da proteggere le porzioni di monumento che presentavano maggiori criticità.

Indagine endoscopica

In un'area resa ispezionabile in seguito al distacco di alcuni frammenti lapidei instabili, è stata eseguita un'indagine endoscopica, che ha accertato la presenza di terriccio e riempimento compatto al di sotto della lastra. Da ciò si desume che, almeno nell'area ispezionata non vi sono cavità apparati murari.



Indagine endoscopica

Desalinizzazione

Si è poi effettuato l'intervento di estrazione di Sali solubili dalle superfici marmoree; inizialmente si è proceduto con una accurata rimozione meccanica a secco delle efflorescenze saline presenti sulle superfici, effettuata mediante utilizzo di pennelli morbidi, bisturi e cottoncini. In una seconda fase sono stati eseguiti interventi più specifici per l'eliminazione di depositi salini più profondi



(criptoflorescenze), mediante ripetute applicazioni d'impacchi assorbenti costituiti da supportanti neutri addizionati ad acqua distillata.



Ossidazione dei componenti minerali del marmo

Pulitura

In un primo momento sono stati eseguiti test preliminari di pulitura volti ad individuare i prodotti ed i tempi di posa più opportuni alla rimozione dei depositi maggiormente coerenti, delle macchie e delle alterazioni cromatiche, nel pieno rispetto della patina naturale acquisita dall'opera nel tempo. In base agli esiti dei test condotti, si sono selezionate le procedure più idonee ad eliminare in maniera controllata gli agenti di degrado che alterano la leggibilità e l'unità dell'opera.

E' stato in tal modo effettuato un intervento graduale e selettivo di pulitura mediante impacco chimico con supportante a base di cellulosa pura (Arbocel), eliminato poi con successivi e ripetuti cicli di risciacquo con acqua demineralizzata. L'obiettivo perseguito durante le operazioni di asportazione dei depositi è stato quello di raggiungere un idoneo livello di pulitura, rispettando la patina senza intaccarne i materiali costitutivi ed originali.



Applicazione di impacco



Riadesione di frammenti distaccati

I nostri operatori hanno effettuato una verifica puntuale delle deformazioni, dei sollevamenti e delle sconessioni delle singole lastre marmoree che compongono il monumento. In particolar modo si è proceduto con un esame di tipo qualitativo mediante battitura delle superfici con strumenti rigidi e relativa individuazione di punti critici quali vuoti, distacchi e disgregazione di materiale.

Sono state individuate aree dove si registra disgregazione della malta e del terriccio argilloso posti per regolarizzare la planarità del suolo entro cui è inserita la lastra. La perdita di regolarità di tale strato ha seriamente compromesso la stabilità delle lastre in marmo; il successivo e ripetuto calpestio del monumento da parte dei fedeli ha aggravato la situazione portando alla rottura di alcune parti. Per tale motivo, si è eseguito un accurato e puntuale ripristino delle superfici sottostanti il monumento. I frammenti di lastre sono stati recuperati, riassemblati, riadesi con opportuni prodotti, ed infine ricollocati nella propria sede originale.



Distacco e ripristino di frammenti distaccati

Consolidamento corticale

Consolidamento corticale mediante impregnazione di acril-siliconica al fine di ristabilire le proprietà meccaniche del materiale; preparazione del prodotto e successiva rimozione degli eccessi dello stesso con idoneo solvente e, ove necessaria, tamponatura con carta assorbente; il prodotto impiegato deve essere reversibile, non filmogeno, resistente ai raggi U.V., idrorepellente, ad alta capacità penetrante, traspirante al vapore acqueo, stabile dal punto di vista cromatico.



Stuccatura

Stuccatura e microstuccatura delle superfici lapidee con malta di grassello addizionata con inerte selezionati (in base ai risultati delle indagini analitiche sulla composizione delle malte originarie), nei casi di fessurazioni, sbrecciatura o mancanze di materiale originario; l'applicazione è stata effettuata dopo una preventiva bagnatura delle superfici di contatto e con l'aiuto di spatole è stato fatto aderire l'impasto al supporto fino ad ottenere un livello di finitura più basso rispetto alla superficie.

Revisione cromatica

Revisione cromatica delle stuccature e delle abrasioni o discontinuità degli strati di finitura, eseguita con acquarelli o tempere per il restauro reversibili al fine di restituire unità di lettura all'opera; inclusi gli oneri relativi ai saggi per l'individuazione della miscela pigmento-legante più idonei alla preparazione delle tinte. Al fine di restituire la leggibilità dell'iscrizione, è stato eseguito un ripasso delle lettere mediante l'applicazione all'interno del solco inciso di uno strato sottile di resina fluorurata addizionata a pigmenti minerali rossi. L'impiego di tale resina garantisce la reversibilità di questo intervento integrativo. La colorazione rossa è stata selezionata al fine di ripristinare le cromie originarie, individuate durante le operazioni di restauro attraverso indagine con lente di ingrandimento.



Tracce di colore rosso all'interno delle lettere



Trattamento protettivo

Protezione degli elementi lapidei mediante applicazione di cera microcristallina adeguatamente diluita e stesa in modo da non alterare le caratteristiche estetiche del materiale e restituirgli il corretto indice di rifrazione della luce, assolvendo al tempo stesso ad una funzione protettiva come strato di sacrificio.



Vista generale della tomba prima e dopo l'intervento

Restiamo a Vs. disposizione per qualsiasi chiarimento e nell'occasione porgiamo distinti saluti.

Piacenti s.p.a.
Via Marfadi, 38 - 59100 Prato
C.F. e P. IVA 02016910974