



ISTITUTO
VENETO
PER I BENI
CULTURALI



Organismo
di Formazione
accreditato
dalla Regione
del Veneto

ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI

CORSO PER TECNICO DEL RESTAURO
DI BENI CULTURALI

CORSO CODICE 463/3/949/2016
APPROVATO DALLA REGIONE VENETO
CON DGR 949 DEL 22.06.2016

**Il mosaico pavimentale del presbiterio della
Basilica di Santa Maria Assunta a Torcello**

***Proposta di intervento di restauro conservativo
di una porzione tassellata***

Marco Vaccher

Relatrice

Prof.ssa Giovanna Pellizzari

Correlatrice

Dott.ssa Eleonora Basso

ANNO ACCADEMICO 2017

Sede legale e didattica Palazzo Grimani

Castello 4858 - 30125 Venezia - Tel. 041 - 714.603 / Fax 041 - 8623928

www.ivbc.it - info@ivbc.it



*“Decor è il bell’apparire di un’opera priva di difetti,
le cui parti corrispondono ad un calcolo preciso,
questo lo si ottiene rispettando la consuetudine o la natura”*

Vitruvio

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. STORIA E RESTAURI DELLA CATTEDRALE E DELLA SUA PAVIMENTAZIONE.....	4
3. DESCRIZIONE PAVIMENTAZIONE.....	11
3.1 Tecniche.....	11
3.2 L'opus-sectile.....	12
4. TRATTAMENTO DELLE LACUNE.....	13
4.1 Definizione di lacuna nei mosaici.....	13
4.2 Aspetto integrativo: conservativo ed estetico/formale.....	13
4.3 Tipologie integrative.....	14
5. STATO DI CONSERVAZIONE.....	15
6. PROPOSTE DI INTERVENTO.....	16
6.1 Fasi di intervento.....	16
7. SPIEGAZIONE E COMPOSIZIONE DEI DIVERSI CAMPIONI DI MALTE.....	19
7.1 Ricette maltine.....	19
8. Prodotti a base di silicati per l'impiego nel Restauro.....	22
8.2 Sintesi TEOS.....	23
8.3 Processo "Sol-Gel".....	23
9. PREPARAZIONE MALTINE.....	24
10. INVECCHIAMENTO ACCELERATO.....	25
11. DESCRIZIONE MALTE SCELTE.....	26
12. DESCRIZIONE MALTE NON UTILIZZATE.....	29
13. CONCLUSIONE.....	31
14. APPENDICE.....	32
15. BIBLIOGRAFIA.....	33

1. INTRODUZIONE

Lo scopo di questa tesi è quello di presentare una proposta di restauro di una piccola porzione del pavimento della Basilica di Santa Maria Assunta a Torcello.

La pavimentazione si presenta in un pessimo stato di conservazione, dovuto alla persistente risalita capillare e dal fenomeno della condensa. Presenta disgregazioni di alcuni litotipi di matrice più tenera e delle malte di allettamento. Avvallamenti e dossi su tutto il piano di calpestio ed integrazioni postume con malte non congrue. La porzione in oggetto è stata identificata per la presenza di tutti i degradi presenti nella pavimentazione. Si presenta sopra un avvallamento, con disgregazione delle malte di allettamento e con rifugatura della parte tassellata a malta cementizia. La sperimentazione condotta servirà come studio delle metodologie di intervento campione volto alla rifugatura con una malta idonea e all'eliminazione di precedenti interventi non congrui all'originale. Verrà altresì eseguita una prova di carotaggio per lo studio e l'analisi più dettagliata del sottofondo, al fine di meglio comprendere le dinamiche che stanno avvenendo negli strati sottostanti alle tessere, che si manifestano attraverso la formazione di dossi ed avvallamenti del piano di calpestio.

2. STORIA E RESTAURI DELLA CATTEDRALE E DELLA SUA PAVIMENTAZIONE

Con gli scavi eseguiti presso il complesso negli anni novanta del '900 si è apportato un cambiamento delle datazioni dell' impianto basilicale prima attribuito intorno al XI secolo, periodo in cui furono eseguiti i primi rifacimenti retrodatandolo alla fine del VII secolo.



Figura 1 Vista della Basilica di Santa Maria Assunta dalla laguna

Dagli scavi emersero inoltre due fattori determinanti a capirne la storia, il primo riguardante le fasi realizzative del complesso, mentre il secondo la natura insediativa dell'isola.

Le fasi costruttive del complesso sono inusuali nell'ambiente veneziano, infatti i conci di base del battistero poggiano su di uno strato di limo sabbioso, mentre il corpo centrale poggia su profonde trincee a fondazione, riempite da materiale di riporto misto, quale laterizio e pietrame, sulle quali edificarono i muri.

Questo metodo fu usato nel VI secolo nell'abitato di Altino, e non trova altri riscontri nell'ambiente veneziano, dove le fondazioni posano su pali di castagno infilati sino a costipazione diversi metri nel limo lagunare.

Emersero inoltre dettagli che permisero di capire la natura insediativa dell'isola, ponendo già nel I secolo qualche testimonianza.

Ma solo col V-VI secolo si ha una documentazione maggiore di occupazione del complesso isolano di Torcello, dettato dall'incremento demografico a seguito dello spopolamento dei grandi centri abitati delle pianure.

Con le incessanti invasioni barbariche da parte dei Goti, Unni e Longobardi, le popolazioni abbandonarono i grandi centri rifugiandosi in centri più piccoli, più sicuri, di neo formazione e più facilmente difendibili per la natura e posizionamento geografico.

Come la popolazione anche le figure ecclesiastiche furono costrette a trasferire beni e ricchezze in tali luoghi. Per tali motivi il Vescovo Mauro (altinate) fondò la nuova cattedrale torcellana dedicata a Santa Maria per raccogliere le reliquie dei protomartiri altinati.

Come presunta data si risale al 639 d.c., data riportata sull'iscrizione marmorea, oggi murata sulla parete sinistra del presbitero.

Successivamente, con i vescovi Adeodato I e Adeodato II, rispettivamente vescovi dalla fine del VII – inizio VIII e metà del IX secolo, furono eseguiti numerosi interventi al corpo basilicale.



Figura 2 Vista frontale del battistero e della facciata

Il primo operò una presunta opera di completamento della cattedrale di cui non si ha documentazione specifica, il secondo fece operare una ricostruzione delle strutture murarie e la realizzazione del pavimento musivo con motivi floreali e intrecci geometrici in tesserato bianco e nero, oggi visibile in due punti della navata centrale circa 25 cm sotto l'attuale pavimentazione.

Nel 1008 fu consacrato Vescovo di Torcello Orso Orseolo, figlio di Pietro II.

In quest'anno il padre Pietro commissionò al figlio i lavori di restauro della cattedrale, che consistevano nella sopraelevazione del piano di calpestio su cui venne posato l'attuale pavimento in opus-sectile e altri lavori statici alle strutture murarie, comprendenti anche il corpo centrale della facciata fino al taglio presente appena sopra ai due spioventi laterali.

Si suppone che la parte superiore a tale taglio, sia una ripresa di sopraelevazione muraria dovuta probabilmente ad un sisma avvenuto nel 1117.

Anche nella controfacciata completamente mosaicata la parte superiore del mosaico combaciante con tale taglio esterno risulterebbe risalente ad un secolo dopo quella sottostante.

La Basilica al suo interno si presenta divisa da tre navate, ognuna ricoperta dalla pavimentazione in opus-sectile del XI secolo. Su di esso si erge il colonnato che nel corso millenario della Basilica non presenta tracce di spostamento, come dimostra la tramatura pavimentale ancora intatta nella sua divisione degli spazi e dei ritmi geometrici presenti. La muratura e le arcate sopra tale colonnato risalgono al XV secolo, mentre le pareti della navata centrale furono sopraelevate a metà del 1800 per garantire nuovo alloggio alle rinnovate travature del tetto.



Figura 3 Interno della Basilica

Secondo studi, vi furono nel corso dei secoli numerosi avvenimenti catastrofici, quali sismi, che provocarono danni alle strutture.

Un sisma nel 1105 colpì Venezia causando ingenti danni alla Basilica di San Marco, un altro nel 1117 rovinò gran parte della città, un terzo si verificò nel 1233 che distrusse mezza città e ancora nel 1347.

Si riscontrarono numerosi lavori di restauro nella basilica torcellana verso la metà del XII secolo, riconducibili probabilmente al sisma del 1117. Tali lavori sono documentabili da ampi interventi di reintegrazione musiva del Giudizio Universale posto nella controfacciata, del completo rifacimento del mosaico dell'arcone trionfale del semicatino absidale e di alcune reintegrazioni di teste degli Apostoli poco sottostanti.

Si ipotizzò perciò che la caduta del mosaico del soffitto absidale possa aver arrecato gravi danni alla pavimentazione in sectile sottostante e che per questo possa aver subito manipolazioni e rielaborazioni.

Anche la muratura esterna della zona absidale mostra un'interruzione nell'altezza analoga ai rimaneggiamenti avvenuti nella seconda metà del XII secolo.

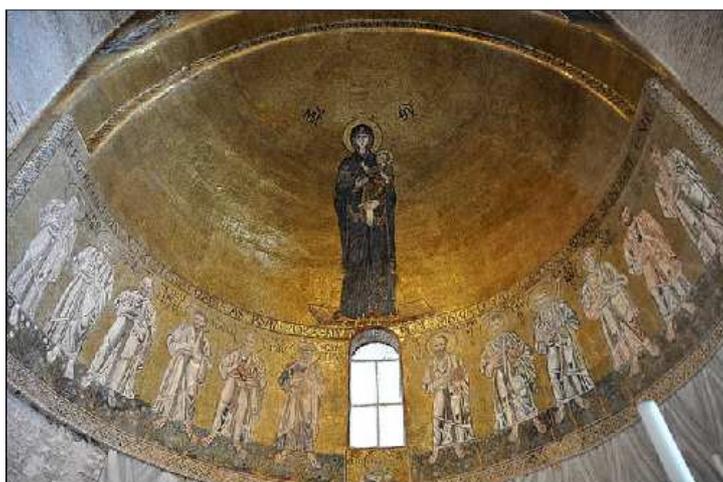


Figura 4 Mosaico nella zona absidale crollato nel sisma del 1117 e successivamente ricostruito

Altro importante restauro venne eseguito tra il 1418 e il 1426. Intervento per conto del Vescovo Pietro V Nani, sovvenzionato dallo stesso, dalla popolazione isolana, dal Doge veneziano e dai veneziani.

L'intervento comprendeva la sistemazione del mosaico del Giudizio Universale, del consolidamento strutturale delle murature della navata centrale e la realizzazione del colonnato con architrave decorata da Zanino Di Pietro, costituente l'iconostasi.



Figura 5 a sx Mosaico della controfacciata raffigurante il Giudizio Universale, a dx l'iconostasi

Nel 1450 circa furono eseguiti lavori di consolidamento alla copertura voluta dal Vescovo Domenico VII.

Alla fine del XVII secolo in seguito a danni riportati da un fulmine, venne abbassato il tetto della basilica, mutilando il mosaico della crocifissione. Vengono poi poste le reliquie in altari barocchi lungo le navate laterali e nell' abside di sinistra. In tale periodo risale anche la costruzione del nuovo altare maggiore.

Nel 1731 venne operato un altro restauro del tetto, diretto da Alvise de Preti.

Dal 1753 al 1755 venne eseguito il restauro dei mosaici parietali da Giovan Francesco Bonazza, che si presentavano lesionati, caduti o in gran parte staccati dalla muratura.

Dal 1756 al 1759 venne eseguito un altro intervento ai mosaici da Pietro Monaco, portando probabilmente a termine il precedente intervento del Bonazza.

Dal 1822 al 1828 L'arciprete Pietro Giannelli tentò la ricostruzione della cattedra vescovile secondo le forme medioevali.

Nel 1846 L'ingegnere Cangiani prima di procedere al restauro del pavimento, fa togliere le panche e i sedili in prossimità delle colonne in tutte le navate. Si notarono nel pavimento crepe e fenditure dovute alle continue sollecitazioni meccaniche dettate dal peso e dai continui movimenti dei banchi, arrecando grave danno al tassellato sottostante, con fenomeni di sgretolamento sia dei diversi tasselli musivi che della malta di allettamento.

Dal 1852 al 1856 fu realizzato un altro intervento di restauro ai mosaici parietali attribuito a Giovanni Moro, che arrecò ingenti danni, manomissioni e sostituzioni non necessarie di campo musivo e figure intere.

Dal 1871 al 1873 si apportarono lavori di restauro alla pavimentazione, alla cripta e alla gradinata del coro.

Nel 1895 furono eseguiti degli scavi a scopo conoscitivo nelle murature perimetrali alla cripta con il ritrovamento della lapide commemorativa.

Nel 1896 Federico Barchet, Direttore dell'Ufficio Regionale per la Conservazione dei Monumenti, diresse l'intervento di riposizionamento di alcune teste del mosaico originale, sottratte in precedenza nel restauro eseguiti da Giovanni Moro.

Dal 1919 al 1923 si eseguì un nuovo intervento di restauro musivo praticato dalla Cooperativa mosaicisti di Venezia che volse alla sostituzione e integrazione di tessere mancanti, sgretolate o corrose ed il fissaggio delle parti staccate alla muratura con chiodi di rame.

Nel 1929 Il Forlati rimuove l'altare maggiore barocco, cercando la ricomposizione del precedente di epoca medioevale.

Nel 1930 viene smontata la cattedra vescovile voluta da Giannelli.

Nel 1938 si attuò un progetto per il restauro complessivo del pavimento, togliendo e riposizionando previo rilievo il tappeto marmoreo in tutte le zone dove l'impasto sottostante avesse perso adesione.

Nel 1979 L'international Torcello Committee incaricò la ditta Zerbo-Francalancia di numerosi lavori di restauro architettonico, mentre i mosaici della controfacciata furono restaurati dalla Soprintendenza veneziana.

Nel 1981 La Soprintendenza per i beni Architettonici ed Ambientali di Venezia, restaurò i mosaici dell'abside maggiore, dell'arcone soprastante e della cappella destra.

Come già detto la navata centrale e le due laterali sono ricoperte da una pavimentazione in opus-sectile con qualche elemento in opus-tessellatum. Questo mosaico è risalente al XI secolo, periodo in cui risalgono altri numerosi lavori di ricostruzione della basilica voluti del Vescovo Orso Orseolo. In questi anni venne sopraelevata di circa 25 cm l'intera pavimentazione andando a ricoprire la precedente in opus-tessellatum del IX secolo, dove venne successivamente posata l'attuale in sectile.

Si presuppone inoltre che l'attuale porzione del presbiterio e delle prime campate della navata centrale siano stati rimaneggiati o rifatti nel corso del XII secolo a causa di ingenti danni provocati da un sisma che nel 1117 colpì l'arcipelago veneziano.

Il pavimento in opus-sectile di Torcello, schematico e ripetitivo nella trama, si lega strettamente per la geometria a quello dei Santissimi Maria e Donato a Murano (1141) e a quello del complesso basilicale di San Marco, ma allo stesso tempo se ne differenzia per l'assenza di elementi figurativi e vegetali.

Partendo dal portale principale, la parte occidentale della navata centrale come parte di quelle laterali sono impreziosite da una quadrettatura a fasce di lastre rettangolari di marmo Proconnesio.

Nella navata centrale, in prossimità del presbiterio, è presente un grande pannello che occupa le tre campate orientali che presenta composizioni geometriche disposte in una quadrettatura obliqua con file di esagoni abblunghi con un quadrato posto sul vertice delle intersezioni. Composizione questa, inusuale e non riscontrata in pavimentazioni simili nel contesto veneziano, ma riconducibile a motivi decorativi presenti in Sicilia del periodo normanno.

Nella zona antistante al presbiterio, appena prima dei due gradini che immettono ad esso, si nota che una porzione del pavimento originale è stato rimosso per lasciare spazio alla tomba del Vescovo Pietro Nani risalente alla prima metà del XV secolo. In asse con la tomba si trova un cerchio con disco centrale in porfido da cui dipartono otto raggi. Motivo molto frequente nelle chiese lagunari, presente a San Marco e San Donato.

Nella navata meridionale all'altezza della decima campata verso est e nell'abside non è più presente parte del pavimento originale, sostituito nel corso dei secoli da lastre di marmo di dimensione e colori diversi, disposti irregolarmente. Nella stessa porzione della navata settentrionale vi sono presenti due quadrettature musive a fasce che alternano zone bianche e rosse di varia pezzatura.

Al centro è presente un grande tappeto con la tomba del Vescovo Giacomo Morosini risalente al 1350.

E' proprio nella zona del presbiterio che la decorazione in sectile si mostra in tutta la sua complessità, composizione geometrica e cromatica, data dall' ottima finitura e dai diversi materiali pregiati impiegati.

La zona mostra un quadrato centrale riempito al suo interno da una composizione di rote intrecciate, tangenti a questi a chiudere la decorazione una quadrettatura obliqua a rombi e piccole scacchiere in opus-tassellatum bianche e nere.

Motivo quello a **rote** presente anche nei pavimenti di San Marco e Murano, riconducibile all'arte bizantina definito con il termine QUINCUNX. Composizione che si presenta con un cerchio di diametro maggiore al centro e altri quattro di diametro minore intrecciati tra loro.

Altri esempi di decorazione a **rote** nella zona presbiteriale sono presenti a Pomposa (1026) Montecassino (1070) Carrara Santo Stefano (XI secolo) Santa Maria delle Tremiti (XI secolo) e nella Cappella Palatina a Palermo (XII).



Figura 6 Vista della decorazione a rote intrecciate del pavimento nella zona presbiteriale

RESTAURI PRECEDENTI

Nel corso dei secoli furono apportati innumerevoli restauri alla pavimentazione per porre rimedio alle criticità che essa presentava. Criticità dovute a cambiamenti dell'assetto originale con l'introduzione del pulpito, tombe, degli altari tutti ed il posizionamento dei gradini absidali, nonché dalla presenza di corpi quali sedie e panche che gravarono pesantemente sul tappeto. Altri fattori furono furti da parte di fedeli e visitatori dei tasselli musivi, dovuti alla precarietà delle malte di allettamento non facenti più la loro funzione, sostituite in alcuni casi con malte non idonee a base cementizia. Degrado questo dettato da umidità di condensa e presenza di risalita capillare dal sottofondo, che portò inoltre alla formazione di numerosi avvallamenti e cedimenti visibili nel piano di calpestio e alla presenza in alcuni punti di efflorescenze superficiali e zone molto umide.

Fino all'Ottocento non vi è documentazione che attesti interventi di restauro mirati alla pavimentazione. Le prime notizie attribuibili ad un restauro della pavimentazione risalgono al 1846, sotto la coordinazione dell'Ingegnere Giuseppe Cangiani, che come detto in precedenza fece rimuovere le panche e le sedie dalla navata centrale, riscontrando crepe e fessurazioni di notevole entità dovute all'azione meccanica delle sedute. Il Cangiani si limitò alla sostituzione del tesserato rovinato con altre in marmo, riadagiandole su letto di malta.

Dal 1871 al 1873 furono eseguiti altri restauri dalla ditta Zanovello Antonio. Venne restaurata la parte pavimentale dietro l'altare maggiore, demolendo una parte (4,10 X 1,55 m) del vecchio pavimento e sostituita da un solo pezzo di Bianco Verona. Nella parte destra dell'altare maggiore venne smantellato un pezzo di pavimentazione composto da tasselli di marmo Greco (di 1,90 X 1,46 m) e ripristinato in loco con tasselli di recupero su nuovo strato di sabbia.

Nel 1878 durante i lavori di restauro alla basilica ed al campanile si attestano altri lavori di restauro alla pavimentazione non ben documentabili.

Altro intervento di restauro fu eseguito nel 1880 dell'impresa Biondetti Pietro, interventi non specificati. Lo stesso Biondetti documentò l'urgenza di preservare la pavimentazione dalle frequenti acque alte e piovane provenienti da perdite della copertura. Furono eseguiti all'esterno lavori di livellamento del terreno per il corretto drenaggio delle acque, apportando un adeguata pendenza del terreno verso le canaline di scolo.

Nel 1911 L'Ispettore della Soprintendenza dei Monumenti di Venezia Domenico Rupolo attestò un intervento di 520 mq sui complessivi 772 mq di pavimentazione interna alla basilica. Per la mancanza di rilievi grafici ed il continuo degradarsi delle superfici, non è possibile ad oggi avere un riscontro tangibile con l'operato svolto.

I lavori vennero eseguiti rispettando le geometrie originali del pavimento, riposizionando con malta nuova le parti decoese. Si cercarono marmi antichi simili agli originali quali: Porfido, Serpentino della Stella, verde antico, giallo di Vienna, fior di pesco, nero di Como, bianco cristallino, rosso di Verona e granito orientale, tutti in spessore 2 cm e marmo greco spesso 5 cm.

Altri lavori furono eseguiti nel 1915 in tutto il complesso pavimentale in due fasi: vennero apportati rappezzamenti, consolidamenti e sostituzioni nella prima fase; mentre nella seconda si apportarono correzioni alle decorazioni rimaneggiate nei precedenti restauri.

Negli anni 30' ci furono altri lavori eseguiti previo rilievo di smontaggio e ricollocamento di diverse porzioni alterate e staccate dal fondo (320 mq circa) utilizzando materiale di reimpiego simile all'originale.

Negli anni 40' sotto la direzione del Soprintendente Forlati, si praticarono rimozioni di piccole zone di pavimentazione per praticare scavi a scopo di indagine. Vennero ritrovati i lacerti musivi del pavimento in opus-tassellatum del IX secolo. Non si possiede documentazione che attesti dove siano stati praticati tali sondaggi, ma vennero eseguiti in diversi punti della basilica e poi sapientemente richiusi.

Nel 1971 L'Arciprete di Torcello Mons. Mario Ferrarese presentò un elenco di lavori da eseguire al complesso basilicario, riguardanti anche il restauro di una porzione della pavimentazione della navata sud, danneggiata da un forte alluvione verificatosi nel novembre del 1966. Furono eseguiti degli interventi nel corso dello stesso anno sotto la direzione dell'Arch Remigio Masobello, autorizzati dal Soprintendente Renato Padoan.

3. DESCRIZIONE PAVIMENTAZIONE

3.1 Tecniche

Descrizione delle tecniche esecutive di pavimentazioni simili a quello preso in esame.

Vitruvio nel *De Architectura*¹ parla delle diverse fasi preparatorie (Figura 1):

- Strato superficiale formato dalle tessere musive o lastre marmoree (es. sectile) che possono variare per forma e spessore a formare il tappeto musivo. Solitamente sigillate da una malta a base di calce a riempire gli interstizi.(5)
- Solitamente le tessere vengono adagiate in un altro strato di allettamento di spessore variabile dal mezzo centimetro al centimetro, composto da una malta a base di calce e inerti fini, quali sabbie, polvere di marmo o paglia. Questo strato veniva steso in piccole porzioni in base alla superficie che l'artigiano pensava di realizzare nell'arco della giornata, dove poi veniva riportata la sinopia (disegno preparatorio) mediante l'utilizzo di cartoni, tracciando i contorni delle figure con delle terre e successivamente fresco su fresco si posavano le tessere a seguire il motivo.(4)
- Succede un altro strato di malta con spessore maggiore chiamato *nucleus* che può arrivare a diversi centimetri composto da frammenti di laterizio (1-2 cm) in un legante di calce e cocchio pesto.(3)
- Ancora sotto si trova il *rudus*, strato composto da ciottoli di piccolo formato affogati in un impasto a base di calce e sabbia.(2)
- L'ultimo strato detto *statumen* è costituito da una fila di ciottoli di dimensione maggiore accostati l'uno all'altro con rara malta.(1)

Sono stati riscontrati casi dove lo *statumen* e il *rudus* non fossero presenti e vi fosse la presenza di sola terra ben battuta.



Figura 7 Sezione dei diversi strati preparatori

¹ Vitruvio, *Architettura (dai libri I-VII)*, Bur, Milano, 2002, pp. 367-369.

3.2 L'opus-sectile

L'Opus – sectile consiste in una decorazione delle superfici, sia parietale che pavimentale, ottenuta attraverso l'accostamento di elementi marmorei, vetrosi o ceramici giustapposti tra loro e posati su un leggero strato di malta. Questa tecnica è molto affine alle rappresentazioni geometriche, dove le forme regolari e geometriche delle tessere unite alla diversità dei materiali e dei colori impiegati creano delle vere e proprie decorazioni.

La caratteristica principale del sectile è la precisione delle tessere e la quasi totale assenza di interstizi. Infatti una netta distinzione tra il sectile ed il tessellatum è la lavorazione. Nel tessellatum la fuga tra una tessera e l'altra è ben visibile, permettendo al mosaicista di disporre le tessere nello spazio in base alla tipologia musiva, avendo in molti casi anche funzione estetica. Mentre nel sectile le tessere si accostano quasi a bloccarsi tra di loro al pari di un intarsio. Nell'opera a mosaico le tessere hanno forma pressoché quadrata da 1-2 cm di lato, mentre nel sectile le tessere sempre di forma regolari quali: quadrati, rombi, triangoli, trapezi cerchi e ovali possono arrivare ad avere lati anche di una decina di centimetri.

Questo particolare fa sì che il tessellatum sia più pratico e gestibile nella lavorazione anche di motivi figurativi e floreali, dove è richiesto un livello di dettaglio maggiore, che invece nel sectile è richiesto nel taglio preciso delle tessere che solitamente vengono poi una ad una levigate a rifinirne la forma voluta.

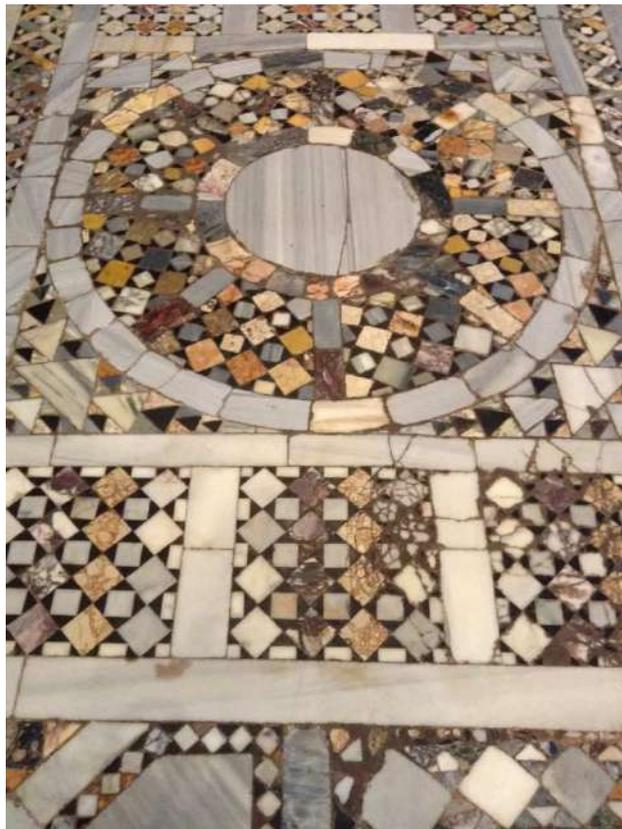


Figura 8 Particolare del pavimento in opus-sectil

4 TRATTAMENTO DELLE LACUNE

4.1 Definizione di lacuna nei mosaici

Le lacune nei mosaici si definiscono secondo le seguenti tipologie:

- LACUNA A PERDITA TOTALE: Viene considerata tale la perdita di tessere e delle malte di parte o di tutti gli strati preparatori, perdendo così anche il disegno preparatorio, non avendo più nessun riferimento sostanziale.

- LACUNA A PERDITA PARZIALE che si differenzia in tre diversi casi:

1- Presenza dell'impronta delle tessere lasciata nello strato di allettamento, caratterizzando la forma ed il valore dimensionale del motivo;

2- Presenza delle campiture di colore delle malte di sottofondo ed impronte. Si ha rintracciabilità delle forme come nel caso 1 e la presenza della campitura/guida dettata dai colori usati come guida nel disegno preparatorio;

3- Presenza di riferimento figurativo disegno/guida che nel parietale è tracciato direttamente nella muratura, mentre nel pavimentale inciso sul massetto.

4.2 Aspetto integrativo: conservativo ed estetico/formale

Considerando la lacuna come elemento di degrado, vengono prese in esame caso per caso e reintegrate secondo questi due aspetti. Il primo, quello conservativo, si basa sulle fasi attuative dell'intervento, che comprendono le varie operazioni di pre-consolidamento, pulitura della superficie, consolidamento dei sottofondi tramite iniezioni con malte consolidanti e riposizionamento dove possibile delle tessere originali a contorno della lacuna, scegliendo in fine il metodo integrativo più idoneo ad eseguire l'intervento di chiusura della lacuna.

Il secondo aspetto invece, quello estetico/formale, riguarda la problematica della percezione delle lacune, cercando con l'intervento di eliminare o quanto meno ridurre il carattere intrinseco di assenza – presenza che la lacuna mostra, interferendo e non permettendo la corretta visione d'insieme dell'immagine musiva.

4.3 Tipologie integrative

<p>CONSUSTANZIALE con tessere</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ORIGINALI • DI CROMIA AFFINE (tessere nuove) • DI DIVERSA CROMIA in sottocromo o tono monocromo <p>Tali tessere possono essere messe in opera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in sottosquadro - evidenziate da contorno
<p>NON CONSUSTANZIALE CON PSEUDO TESSERE COLORATE Impiego di materiali di natura diversa lavorato in forma di tessere con esiti percettivi di ricostruzione formale e cromatica della tessitura musiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PSEUDO TESSERE COLORATE IN CALCE IDRAULICA O RESINA • MALTA INCISA O STAMPATA • MALTA A CALCO DIPINTA
<p>NON CONSUSTANZIALE con materiali diversi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • INTONACO A MALTA (che può essere posta sottosquadro) <ul style="list-style-type: none"> - Intonaco a malta neutro <p>Che può essere dipinto ad acquarello, ad affresco, ad intonaco accordato, a finto mosaico, a colore abbozzato, ad astrazione cromatica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intonaco graffito - Intonaco grezzo/conglomerato - Mantenimento a vista dei sottofondi <p>o ricomposizione di malta dello stesso colore di uno strato preparatorio</p> • RISARCIMENTO CON MATERIALI SFUSI

Tabella 1 Schema generale dei motivi integrativi

Dopo un attento studio in sito delle lacune presenti, si è scelto tra tutte le tipologie integrative prese in esame quella a intonaco graffito. Tipologia integrativa spesso applicata a contesti musivi pavimentali, che presentano mancanze ricostruibili e decorazioni geometriche a schema modulare-ripetitivo.

La tecnica di realizzazione prevede un risarcimento ad intonaco accordato (o dipinto) dove vengono incise le linee essenziali del disegno, mediante punta metallica.

L'intervento permette di fornire all'osservatore alcune indicazioni utili alla ricostruzione delle parti mancanti, consentendo una più facile e veloce lettura dell'opera. Inoltre si è scelta questa metodologia per la facilità di intervento e la totale reversibilità.

5. STATO DI CONSERVAZIONE

Sulla base del rilievo eseguito dalla prof.ssa Eleonora Basso di documentazione grafica per suo precedente studio è stato possibile verificare e mappare in situ le varie tipologie di degrado che insistono sulla zona. La pavimentazione si presenta in un pessimo stato di conservazione.

Le diverse tipologie di degrado riscontrate sono state riassunte come segue:

- disgregazione di alcuni litotipi di matrice conglomeratica ed indebolimento di quelli a matrice più compatta;
- disgregazione e polverizzazione delle malte di allettamento, che hanno causato il naturale slegarsi delle tessere dal proprio alloggiamento con conseguente perdita delle stesse;
- efflorescenze saline;
- presenza di rigonfiamenti ed avvallamenti su tutto il piano di calpestio;
- stuccature con materiali non idonei, quali malte cementizie di alcune lacune;
- fenomeno di condensa sulle superfici;
- fenomeno di risalita capillare dal sottofondo (zone molto umide);
- presenza deposito polverulento probabilmente da imputare all'affluenza turistica limitrofa alla zona di studio.

Buona parte dei degradi sopra elencati si può ricondurre al fenomeno della condensa, maggiormente riscontrabile nel periodo estivo, quando la pavimentazione si presenta fredda e l'aria interna alla basilica invece molto calda. Questo determina la formazione di condensa superficiale che porta allo sgretolamento delle malte e all'indebolimento dei litotipi costituenti.

Altro fenomeno degenerativo è dettato dalla risalita capillare, infatti la pavimentazione si riscontra fredda ed umida al tatto. Fenomeno che genera efflorescenze saline, avvallamenti e rigonfiamenti provocati da infiltrazioni d'acqua provenienti dal fondo e da una probabile disomogenea compattezza degli strati sottostanti. Si suppone sia presente un continuo susseguirsi di millimetriche sollecitazioni meccaniche che insistono sul piano. Un altro problema è dettato dal deposito superficiale portato dall'affluenza di persone che camminano nella zona centrale del complesso. La zona del presbiterio è delimitata da corde e chiusa al pubblico.



Figura 9. Vista degli avvallamenti e delle disconnessioni del pavimento



Figura 10. Particolare dei degradi presenti.

6. PROPOSTE DI INTERVENTO

Sulla base dello studio precedentemente svolto sulla pavimentazione e sui relativi degradi, si propone in questa sede la progettazione di un intervento di restauro conservativo finalizzato alla conoscenza approfondita delle eventuali entità reintegrative e loro messa in opera nonché la raccolta di dati relativi al sottofondo.

Si è preso in esame una piccola porzione del pavimento nella zone presbiteriale, più precisamente localizzata all'interno della decorazione a *rote* intrecciate, pannello C2 (riferimento Figura 13).

Questa parte è formata da una quadrettatura in opera sectile e tessellata, disposti alternati a formare una scacchiera che ha per lato 7 X 7 cm. La porzione si compone da sei elementi, tre dei quali in sectile formati da quadrati in marmo bianco e da tre in tessellato formati da tessere aventi lato 0,8 X 0,8 mm di nero assoluto e cogolo.

Tale porzione è stata scelta come rappresentativa delle problematiche maggiormente riscontrate nella pavimentazione. La porzione si trova sopra ad un avvallamento e si presenta molto umida al tatto, con parziale disgregazione delle malte di allettamento nella parte comprendente l'opera tessellata, con perdita di qualche tessera e che presenta una rifugatura dei giunti di entrambe le tipologie musive avvenuta con una malta incongruente rispetto all'originale sia dal punto di vista cromatico che materico.

6.1 Fasi di intervento

Tali fasi sono volte alla messa in sicurezza, rimozione e successivo riposizionamento delle tessere, dopo un carotaggio del sottofondo. Prove determinanti per capire la formazione degli strati sottostanti alle tessere, il motivo della presenza degli avvallamenti, nonché la possibilità di analizzarne i campioni determinandone composizione, percentuale di sali disciolti ed umidità.

Si attuerà una preventiva spolveratura della zona con pennelli a setole morbide a rimuovere tutto il materiale decoeso, portando particolare attenzione a non rimuovere le tessere musive (le tessere già staccate saranno tolte, fotografate il loco, numerate e rimesse successivamente); seguirà una pulitura molto delicata a spicillo con acqua deionizzata.

Dopo l'asciugatura si provvederà ad una garzatura con soluzione di Paraloid al 20% in acetone anidro dividendo e segnando tutte le parti interessate (campagna fotografica per il riposizionamento).

Successivamente si eseguirà una incisione preliminare dei contorni, con punta sottile diamantata montata su microfresse elettriche o ad aria compressa.

Su tale incisione preliminare si propone di eseguire il taglio dei giunti di allettamento a base cementizia perimetrali, volti alla successiva rimozione delle porzioni.

Si eseguirà poi lo stacco delle porzioni (sei in questo caso) con scalpelli e leve di piccole dimensioni (inferiori al cm).

Le parti staccate verranno girate e pulite a bisturi da possibili resti di malte e poi rifinite a spicillo con acqua deionizzata per un corretto ricollocamento.

Una volta rimossi i tasselli, si procederà con l'operazione di carotaggio del sottosuolo, a profondità diverse, prelevando campioni di materiale per le indagini, valutando il procedimento in fase esecutiva. Eseguito il foro alla profondità desiderata si procederà tramite sonda endoscopica l'esplorazione del sottofondo, allo scopo di capirne strati, metodologie e stadi degenerativi.



Figura 11 Carotatrice e sonda endoscopica

Eseguito il lavoro di carotaggio, si andrà a ricoprire il foro eseguito con lo stesso materiale prelevato, facendolo riadagiare e compattandolo all'interno del foro.

Richiuso il foro del carotaggio, si ripulirà con pennello la zona interessata, eliminando altro possibile materiale decoeso predisponendo la zona per il ricollocamento delle porzioni musive.

Le porzioni musive verranno riadagate rispettando la posizione originale su nuovo strato di malta, compatibile con l'originale, come trattato nel successivo capitolo.

Rispettando le tempistiche di asciugatura delle malte successivamente impiegate per la posa delle porzioni, si proseguirà con la rimozione delle garze con acetone anidro.

Ad applicazione ed asciugatura avvenute, si procederà alla rifugatura dell'opera tassellata, mediante passaggi con punta diamantata fine e dischetti di piccolo diametro e spessore montati su frese con regolazione dei giri, su tutta la superficie, andando a rimuovere la malta a base cementizia tra le varie tessere abbassandola sottosquadro.

Successivamente si libereranno le tessere, nella parte superficiale, dalla presenza di materiale non congruo appartenente a precedenti integrazioni quali malte cementizie o affini (Figura 14). Questa fase si eseguirà con particolari microincisori ad aria compressa o ablatori ad ultrasuoni.



Figura 12 Fresa ad aria a compressa, microincisore e ablatore

Come ultima fase si sperimenteranno le malte scelte sulle zone oggetto di intervento.

La rifugatura verrà eseguita con la stessa malta usata per il riposizionamento dei tasselli, alla quale seguirà una pulitura del materiale in eccesso mediante spazzoline a setola medio-morbida, valutando la finitura a livello o lievemente sottosquadro.

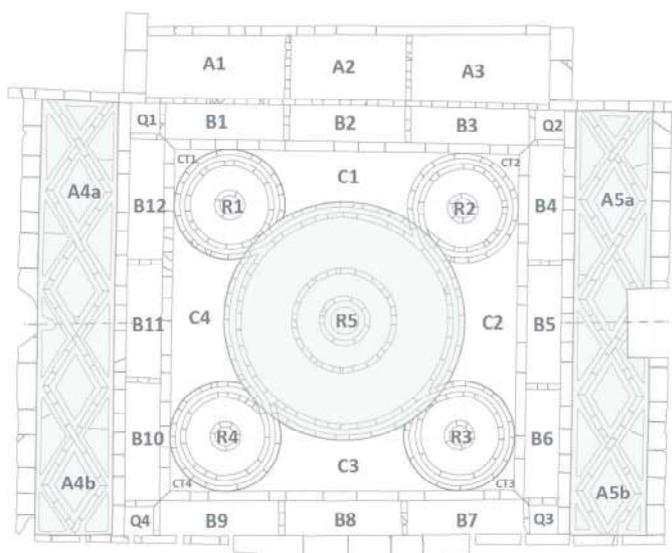


Figura 13 Individuazione dei pannelli compositivi del pavimento attraverso nomenclatura



Figura 14 Individuazione della porzione presa in esame, presente all'interno del pannello C2

7. SPIEGAZIONE E COMPOSIZIONE DEI DIVERSI CAMPIONI DI MALTE

Lo studio svolto in questa tesi propone un intervento preliminare volto alla rifugatura di un campione di una piccola porzione della pavimentazione ed allo studio del medesimo sottofondo. Inoltre comprende una fase sperimentale di progettazione e comparazione di diversi provini di malte a composizione differente per la messa in opera, nella fattispecie si sono sperimentati 12 campioni.

Quattro campioni hanno come legante grassello di calce e calce idraulica, con l'aggiunta di inerti di varia natura, sette hanno come legante il silicato di etile mescolato ad inerti di natura silicea.

Uno è di natura ibrida e ha come legante grassello di calce e calce idraulica con l'aggiunta di inerti a base silicea, contenente il 3% di NANOESTEL (vedi scheda in appendice) in relazione al peso complessivo leganti più inerti.

Tutti i campioni sono stati creati cercando le caratteristiche di consistenza e compatibilità con le malte poste in opera, buona lavorabilità, reversibilità e cromia affine all'originale.

Per la sperimentazione dei provini a base silicatica si è preso in esame la sperimentazione adottata dal dottor Eberhard Wendler, chimico ricercatore con pluriennale esperienza nel campo della conservazione lapidea con sistemi silicatici, tenutasi nell'ultimo suo seminario svoltosi a Thiene dal 1-3 febbraio 2017 *"La conservazione con leganti silicatici"*.

7.1 Ricette maltine

Tutte le misure sono espresse in un volume noto di partenza.

MALTINE A BASE CALCE

Stucco a calce (S.C1)

- ½ Grassello di calce
- ½ Calce idraulica
- 1 Pozzuolana zeolitica
- 1 Sabbia di fiume fine

Stucco a calce (S.C2)

- ½ Grassello di calce
- ½ Calce idraulica
- 1 Sabbia di fiume fine
- 1 Quarzite

Stucco a calce (S.C3)

- ½ Grassello di calce
- ½ Calce idraulica
- 1 Sabbia di fiume fine
- ½ Rasosasso
- ½ Giallo oro (polvere di marmo)

Stucco a calce(s.c4)

- ½ Grassello di calce
- ½ Calce idraulica
- 1 Quarzite
- 1 Pozzolana zeolitica
- 1 Sabbia di fiume fine

MALTINE A BASE SILICATICA

Stucco a base silicatica (S.S1)

- 2 gr di Aereosil (silice micronizzata) mescolati in 10 ml di NANOESTEL
- 66 gr di inerti divisi in:
 - 33 gr Sabbia di fiume fine
 - 33gr Rasosasso

Stucco a base silicatica (S.S2)

- 2 gr di Aereosil (silice micronizzata) mescolati in 10 ml di NANOESTEL
- 66 gr di inerti divisi in:
 - 22 gr Sabbia di fiume fine
 - 22 gr Rasosasso
 - 22 gr Quarzite

Stucco a base silicatica (S.S1 1gr)

- 1 gr di Aereosil (silice micronizzata) mescolati in 10 ml di NANOESTEL
- 66 gr di inerti divisi in:
 - 33 gr Sabbia di fiume fine
 - 33gr Rasosasso

Stucco a base silicatica (S.S2 1gr)

- 1 gr di Aereosil (silice micronizzata) mescolati in 10 ml di NANOESTEL
- 66 gr di inerti divisi in:
 - 22 gr Sabbia di fiume fine
 - 22 gr Rasosasso
 - 22 gr Quarzite

Stucco a base silicatica (S.S3)

- 2 gr di Aereosil(silice micronizzata) mescolati in 10 ml di ESTEL1000
- 66 gr di inerti divisi in:
 - 33 gr di Sabbia di fiume fine
 - 33 gr di Rasosasso

Stucco a base silicatica (S.S4)

Non vi è presenza di silice micronizzata

66 gr di inerti divisi in:

22 gr di Sabbia di fiume fine

22 gr di Quarzite

22 gr di Pozzolana zeolitica

Mescolati a NANOESTEL in quantità variabile in base alla durezza voluta.

Stucco a base silicatica (S.S5)

1 Sabbia di fiume fine

1 Quarzite

1 Pozzolana zeolitica

Mescolati a ESTEL 1000 in quantità variabile in base alla durezza voluta.

Tutte queste prove di malte a base silicatica sono state effettuate in due stesure a evitare cretture.

A fine stesura della prima mano e prima della seconda a distanza di 2 giorni è stata data una leggera pennellata di NANOESTEL, tranne su quella dove si è usato L'ESTEL1000.

Le S.S1 BIS e S.S2 BIS hanno la medesima composizione delle S.S1 e S.S2.

Le S.S1 1gr e S.S2 1gr hanno la medesima composizione delle S.S1 e S.S2 solo che al posto di 2 gr di silice micronizzata (Aereosil) sono state composte con 1gr.

MALTINA MISTA CALCE/SILICE

Stucco a base calce/silicatica (S.C/S.1)

1 Grassello di calce

1 Sabbia di fiume fine

1 Quarzite

1 Pozzolana zeolitica

Nel volume di peso finale è stato aggiunto il 3% di NANOESTEL.

8. Prodotti a base di silicati per l'impiego nel Restauro

Per la scelta del materiale migliore da impiegare per la stitatura degli interstizi del pavimento della Basilica di S. Maria Assunta a Torcello, oltre alle maltine a base di calce sono stati effettuati dei provini con legante a base silicatica.

I silicati e i suoi derivati organici data la loro facilità a polimerizzare trovano largo impiego nel campo del restauro ed essi sono alla base di diversi prodotti che vengono utilizzati per il consolidamento e la protezione delle opere.

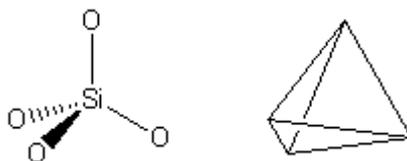
8.1 La silice e i silicati

La silice (SiO_2) biossido di silicio, è una polvere cristallina bianca che in natura si trova sotto diverse forme cristalline, è il principale costituente di diverse rocce sedimentarie (sabbie, quarzo, quarzareniti) e si trova anche all'interno di rocce metamorfiche o magmatiche. Essa ha diverse applicazioni industriali, per esempio è il costituente principale del vetro.



Cristallo di quarzo

I silicati (SiO_4) sono minerali composti prevalentemente da silicio e ossigeno secondo una struttura tetraedrica dove l'atomo di silicio centrale è legato a quattro atomi di ossigeno formando angoli di legame di 109° . Questi tetraedro a sua volta si può legare con altri tetraedri di SiO_4 formando strutture più o meno complesse.



Struttura tetraedrica dei silicati

Anch'essi come la silice sono estremamente diffusi nella crosta terrestre sotto forma di minerali (rappresentano circa il 90% della crosta terrestre).

I silicati organici hanno una struttura analoga a quella tetraedrica dei silicati inorganici, in essi la parte organica è legata all'ossigeno.

8.2 Sintesi TEOS

Il TEOS (Tetraetossisilossano) è la componente a base di silicio che si trova nei prodotti per il restauro.

Il TEOS ha una struttura tetraedrica dove al centro è presente l'atomo di silicio legato a quattro atomi di ossigeno a cui a loro volta è legata una catena etilica.

Esso viene sintetizzato industrialmente a partire dal tetracloruro di silicio per reazione con l'etanolo, dando come sottoprodotto acido cloridrico. $\text{SiCl}_4 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4 + \text{HCl}$

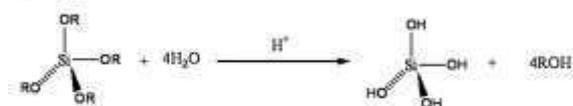
8.3 Processo "Sol-Gel"

Nel processo SOL-GEL un alcossido di silicio nel nostro caso il TEOS, reagisce con l'acqua a formare ossido di silicio (silice).

In questo processo avvengono contemporaneamente due reazioni, una di idrolisi e una di condensazione.

Nella reazione di idrolisi il TEOS reagisce con l'acqua che fa rompere il legame tra carbonio e ossigeno formando idrossido di silicio e alcool etilico.

Hydrolysis

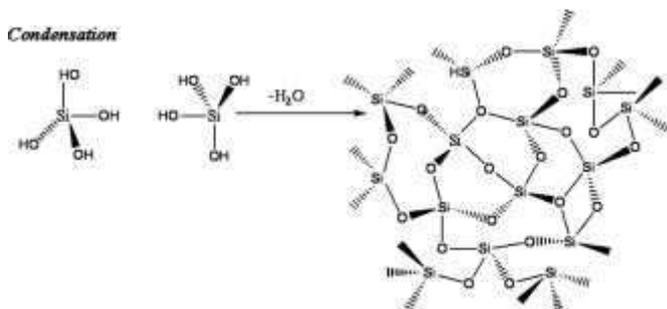


Nella condensazione gli idrossidi appena formati reagiscono con altre molecole simili a formare un reticolo dove gli atomi di silicio sono alternati da atomi di ossigeno.

Quando il grado di condensazione delle molecole raggiunge il punto di gelo si ha la formazione del gel.

La fase successiva del processo SOL-GEL è quella dell'essiccazione, dove dal gel formatosi l'acqua evapora lasciando intatto il reticolo di silice permettendo l'indurimento.

Condensation



9. PREPARAZIONE MALTINE



Figura 15 Materiali utilizzati per la preparazione dei provini.



Figura 16 Preparazione dei campioni a base di calce, in unica volta, con inserimento di retina in fibra di vetro



Figura 17 Preparazione del primo strato dei campioni a base silicatica, con inserimento di retina in fibra di vetro



Figura 18 Stesura finale a due giorni dalla prima dei provini a base silicatica, con reinserimento di retina

10. INVECCHIAMENTO ACCELERATO

Considerando le condizioni della pavimentazione, interessata dal fenomeno di risalita capillare dell'acqua salmastra della laguna, si è cercato di riproporre tale condizione alle malte di neo formazione per verificarne le qualità. Pertanto è stato preso in esame il protocollo di invecchiamento accelerato della Prof.ssa Arianna Gambirasi, che troverete in allegato, apportando delle modifiche dovute alla diversa composizione dei campioni e alla strumentazione utilizzata.

Il protocollo Gambirasi eseguito in laboratorio prevedeva l'immersione dei campioni a base cementizia in un contenitore con all'interno una soluzione ricreante l'acqua salmastra, successivamente i campioni venivano prelevati e messi in forni per l'asciugatura a temperatura controllata.

La procedura d'invecchiamento da me eseguita ha previsto l'immersione per il tempo di un'ora del campionario (figura 19) in un contenitore con all'interno acqua prelevata dal canale veneziano della Giudecca. Successivamente i campioni sono stati prelevati e messi ad asciugare in loco ventilato riparato dai raggi solari. Ripetendo tale ciclo per venti giorni, si sono riscontrate efflorescenze biancastre superficiali sui campioni a base silicatica.

Per la mancanza di una strumentazione adeguata non si è potuto verificare la natura di tali efflorescenze.



Figura 19 Campionario completo dopo il ciclo di invecchiamento, nella parte destra si nota l'efflorescenza

11. DESCRIZIONE MALTE SCELTE

Dopo il ciclo di invecchiamento accelerato sono stati scelti tre provini: (S.C4); (S.S3); (S.C/S.1)

Descrizione campione (S.C4)



Stucco a calce (S.C4) ricetta:

- ½ Grassello di calce
- ½ Calce idraulica
- 1 Quarzite
- 1 Pozzolana zeolitica
- 1 Sabbia di fiume fine

Componenti utilizzati:

Grassello di calce in pasta di colore bianco puro

Calce idraulica di colore grigio chiaro

Sabbia fine di fiume, di granulometria 0/1 mm

Composizione silicea-quarzosa, colore marrone scuro

Pozzolana zeolitica in polvere di colore giallo paglierino

Quarzite di colore bianco, granulometria fine

Nella fase di impasto il composto si presenta ben amalgamato, plastico e di ottima lavorabilità nella fase di stesura. Presenta cretture di lieve entità, buona consistenza, non scalfibile con l'unghia, di colore nocciola chiaro.

Descrizione campione (S.S3)



Stucco a base silicatica (S.S3)

2 gr di Aereosil(silice micronizzata) mescolati in 10 ml di ESTEL1000

66 gr di inerti divisi in:

33 gr di Sabbia di fiume fine

33 gr di Rasosasso

Componenti utilizzati:

Estel 1000 silicato di etile

Aerosil (SiO₂) polvere finissima bianca, granulometria 0.2-0.3 microns

Sabbia fine di fiume, granulometria 0/1 mm

Rasosasso: composto di calce idraulica, pozzolana naturale micronizzata con aggregati calcareo-silicei con diametro da 0 a 3 mm. Colorazione giallo paglierino

Nella fase di impasto il composto si presenta di non facile unione, il prodotto silicato che dovrebbe fungere da legante non si unisce agli inerti, bisogna insistere nella muscolazione. Una volta amalgamato si presenta abbastanza lavorabile nella fase di stesura. Il provino non presenta cretture o di lieve entità, buona consistenza, non scalfibile con l'unghia, di colore marrone chiaro.

Descrizione campione (S.C/S1)



Stucco a base calce/silicatica (S.C/S.1)

- 1 Grassello di calce
- 1 Sabbia di fiume fine
- 1 Quarzite
- 1 Pozzolana zeolitica

Nel volume di peso finale è stato aggiunto il 3% di NANOESTEL.

Componenti utilizzati:

- Nanoestel, silicato di etile in piccola quantità
- Grassello di calce in pasta di colore bianco puro
- Sabbia fine di fiume, di granulometria 0/1 mm
- Composizione silicea-quarzosa, colore marrone scuro
- Pozzolana zeolitica in polvere di colore giallo paglierino
- Quarzite di colore bianco, granulometria fine

Nella fase di impasto il composto si presenta ben amalgamato, plastico e di ottima lavorabilità nella fase di stesura. Presenta cretature di lieve entità, dovute ad un eccesso di acqua nella fase realizzativa. Presenta buona consistenza, leggermente scalfibile con l'unghia, di colore bianco sporco.

12. DESCRIZIONE MALTE NON UTILIZZATE



Campione a base calce (S.C1)

Il composto si presenta di notevole consistenza, cosa dovuta alla maggiore presenza di legante. Non presenta crettature significative, buona lavorabilità, colore nocciola scuro.

Non utilizzata per l'alta consistenza non idonea al materiale originale del manufatto.



Campione a base calce (S.C2)

Il composto si presenta di notevole consistenza, cosa dovuta alla maggiore presenza di legante. Non presenta crettature significative, buona lavorabilità, colore bianco sporco.

Non utilizzata per l'alta consistenza non idonea al materiale originale del manufatto.



Campione a base calce (S.C3)

Il composto si presenta di notevole consistenza, cosa dovuta alla maggiore presenza di legante. Non presenta crettature significative, buona lavorabilità, colore giallo paglierino.

Non utilizzata per l'alta consistenza non idonea al materiale originale del manufatto.



Campione a base silicatica (S.S1)

Il composto presenta pessima consistenza. Nella fase di impasto si presentava di non facile unione e presa molto rapida.

Non utilizzabile per la scarsa consistenza ottenuta e lavorabilità al momento della stesura.



Campione a base silicatica (S.S2)

Il composto presenta media consistenza. Salfibile con l'unghia. Presenta cretature di media entità. Nella fase di impasto si presentava di non facile unione e presa molto rapida.

Colorazione giallo paglierino.

Non utilizzabile per la consistenza ottenuta e lavorabilità al momento della stesura.



Campione a base silicatica (S.S1 1gr)

Il composto presenta pessima consistenza. Nella fase di impasto si presentava di non facile unione e presa molto rapida.

Non utilizzabile per la scarsa consistenza ottenuta e lavorabilità al momento della stesura.



Campione a base silicatica (S.S2 1 gr)

Il composto presenta media consistenza. Salfibile con l'unghia. Presenta cretature di medie e piccola entità. Nella fase di impasto si presentava di non facile unione e presa molto rapida. Colorazione nocciola chiaro.

Non utilizzabile per la consistenza ottenuta e lavorabilità al momento della stesura.



Campione a base silicatica (S.S4)

Il composto si presenta di notevole consistenza. Non presenta cretature significative, bassa lavorabilità, colore marrone chiaro .

Non utilizzata per l'alta consistenza non idonea al materiale originale del manufatto, la presa rapida e la colorazione.



Campione a base silicatica (S.S5)

Il composto si presenta di notevole consistenza. Non presenta cretature significative, buona lavorabilità, colore caramello .

Non utilizzata per l'alta consistenza non idonea al materiale originale del manufatto e la colorazione.

13. CONCLUSIONE

Lo scopo principale di questa tesi è quello di apportare interventi a campione mirati, al fine di preservare quanto più possibile, la bellezza e le caratteristiche di questo stupendo tappeto marmoreo di inestimabile valore storico artistico.

L'auspicio è quello che vengano attuate delle operazioni di carotaggio del sottofondo, che potrebbero apportare una maggiore conoscenza del substrato della decorazione marmorea. Solo in questa maniera sarebbe possibile progettare degli interventi adeguati alle superfici.

Un'analisi chimica adeguata dei campioni di malte da me eseguiti potrebbe verificare la natura e la quantità di sali residui contenuti dopo il trattamento di invecchiamento accelerato.

Alcune malte usate per la campionatura, che hanno dato i migliori risultati, verranno utilizzate per la prova di rifugatura di una piccola porzione della pavimentazione in sectile del palazzo Ca'Doro, durante il corso di specializzazione "Progetto Giovani" .

14. APPENDICE

15. BIBLIOGRAFIA

Andrescu I., Tarantola B., *Modifiche alla cattedrale di Torcello nel restauro del 1854-58*, "Bollettino d'arte", n. 25, Roma 1984, pp. 89-122.

Andrescu-Treadgold I., *Torcello IV. Cappella Sud, mosaici: cronologia relativa, cronologia assoluta e analisi delle paste vitree*, in III Colloquio internazionale sul mosaico antico (Ravenna 6-10 settembre 1980), Ravenna 1984.

Battaglini N., *Torcello*, Venezia 1871.

Bettini, Brunetti, Forlati, Fiocco, *Torcello*, Venezia 1940.

Bortoletto M., *Torcello, Scavi nell'area est della Cattedrale. Nota preliminare*, in "Quaderni di progetto e restauro" II, pp. 4-10, 1997.

Calaon D., Zendri E., Biscontin G. (a cura di), *Torcello Scavata. Lo scavo 2012-2013*, Shared Culture, Venezia, 2013.

Comer F., *Chiese e monasteri di Venezia e Torcello*, Padova 1758.

De Min M., *Torcello: impianti ecclesiali e abitativi anteriori al mille nell'area di Santa Maria Assunta*, in AA.VV., *Tra due elementi sospesa. Venezia, costruzione di un paesaggio urbano*, pp. 101-122, Venezia, 2000.

Fiocco G., *L'arte a Torcello e a Venezia*, in *La Venezia del Mille*, Firenze 1965.

Fiori C, Vandini M, Casagrande F., *L'integrazione delle lacune nel restauro dei mosaici*, Collana i talenti, Saonara (PD) 2005.

Fumo G., *I mosaici della basilica di S. Maria Assunta di Torcello*, in *Vent'anni di restauri a Venezia*, Venezia 1987, pp. 109-114.

Fumo G., Piana M., *Notizie sul consolidamento dei mosaici absidali di Torcello*, in *Mosaics n. 3 Conservation in situ*, Roma 1985, pp. 353-364.

Lorenzetti G., *Torcello. La sua storia, i suoi monumenti*, Venezia 1939.

Musolino G., *Torcello*, Venezia 1964.

Niero A., *La Basilica di Torcello e Santa Fosca*, Venezia 1974.

Pantuso A. (a cura di), *Metodi e criteri di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio culturale. Torcello: azione pilota sperimentale*, ed. Il Poligrafo, Padova, 2002.

Polacco R., *La Cattedrale di Torcello*, Treviso 1984.

Polacco R., *Il presbiterio della cattedrale di Torcello: trasformazioni e restauri*, in *Arte e documento* n°9, 1996, pp. 45-51.

Rinaldi S., *Il pavimentum sectile della cattedrale di Torcello*, in *Arte e documento* n°9, 1996, pp. 52-60.

Vitruvio, *Architettura (dai libri I-VII)*, Bur, Milano, 2002, pp. 367-369