

RESTAURO DEI MOSAICI DEL DUOMO DI ACQUI, DISTACCATI E MONTATI SU SUPPORTO, CONSERVATI NEL MUSEO CIVICO DI ARTE ANTICA, PALAZZO MADAMA A TORINO

**Enrica Pagella, Antonio Rava, Fabio Fratini, Susanna Bracci,
Massimiliano Mattone, Antonio Iaccarino Idelson, Carlo Serino**
Antonio Rava, Via Castiglione 6 bis/4, 10132 Torino – fax 011/8191542
e.mail ravaec@ipsnet.it

Il restauro dei mosaici del Duomo di Acqui ha presentato un'eccezionale occasione di studio dei supporti originali di mosaici altomedioevali in area piemontese. In tale circostanza sono stati studiati gli impasti di supporto in cocciopesto ed è stato possibile effettuare un confronto con malte di allettamento di mosaici coevi (Abbazia di Fruttuaria e Duomo di Asti).

E' stato quindi proposto il mantenimento dello strato rosato di malta preparatoria in cocciopesto, elaborando l'intervento in modo innovativo per poter esaminare ancora in futuro il retro dell'opera, permettendo costantemente la separazione tra l'interfaccia del frammento e il supporto appositamente disegnato in misura, forma e superficie adatta a trattenere la specificità del materiale originale.

Durante il restauro è stato possibile effettuare il riconoscimento delle giornate di applicazione dell'intonaco preparatorio, scandite lungo le linee geometriche della composizione.

Notizie storiche

I mosaici furono staccati a massello dal pavimento antico della cattedrale all'inizio dell'ottocento e furono montati su lastre di ardesia con resina colofonia, conservando buona parte dell'intonaco di allettamento originale a cocciopesto. Furono donati successivamente alla Real Casa ed ebbero collocazione nel Museo di Arte Antica di Via Gaudenzio Ferrari a Torino, dove sono stati fotografati prima del trasferimento negli anni '30 al Museo di Arte Antica di Palazzo Madama dove furono collocati sul suolo dell'antica Porta Fibellona nel seminterrato.

Le due serie di fotografie mostrano un differente assemblaggio dei frammenti, trasportati sui loro supporti in pietra in nuclei separati.

Nel 1989 nell'ambito dei lavori di ristrutturazione del Museo, fu affidato alla ditta Cooperativa Mosaicisti di Ravenna l'incarico di staccare i mosaici e depositarli in casse di legno in cui si sono conservati fino all'attuale restauro.

Quest'ultimo distacco si è svolto come per i precedenti mediante la suddivisione del mosaico in diverse sezioni le cui dimensioni erano determinate dalle sottostanti lastre di supporto.

Durante l'attuale intervento i mosaici sono stati rilevati 1:1 con disegno su fogli trasparenti per garantire un disegno fedele e permettere la ricerca di individuazione delle sedi originali di collocazione dei frammenti nell'antica cattedrale di S. Maria di Acqui.

Indagini scientifiche delle malte di allettamento

Prima dell'inizio dell'intervento di restauro sono stati prelevati 14 campioni di malte aventi differenti tipologie funzionali del mosaico del Duomo di Acqui: l'obiettivo della analisi è stato lo studio dei materiali costitutivi e della tecnologia di preparazione e il successivo confronto con i materiali delle malte, sicuramente originali, aventi analoghe funzioni, provenienti da un mosaico coevo dell'Abbazia di Fruttuaria (10 campioni), attualmente nel Museo di Palazzo Madama.

Le metodologie analitiche utilizzate sono le seguenti:

- studio petrografico mediante osservazioni in sezione sottile in luce trasmessa al microscopio ottico polarizzatore;
- determinazione della composizione mineralogica principale mediante diffrazione a raggi X (XRD);
- determinazione della presenza e della natura della sostanza organica ed inorganica mediante spettrofotometria infrarossa (FT-IR) in trasmissione.

L'analisi mineralogica mediante diffrazione a raggi X ha evidenziato che composizionalmente il legante di tutte le malte è di tipo calcitico, derivante dall'uso di calce aerea. L'analisi mediante FT-IR non ha evidenziato la presenza di sostanze organiche usate come additivi, anche se si sono osservate tracce di sostanze organiche riferibili a cere, probabili residui di trattamenti superficiali.

Le malte rosse di supporto dei mosaici del Duomo di Acqui sono caratterizzate da un legante abbondante, ricco di grumi di grassello. L'aggregato è costituito da due classi granulometriche: una molto fine (30-60 μm costituita da cocchiopesto e quarzo) ed una di grana media (0,4-1,5 mm costituita da cocchiopesto di più tipologie e da frammenti di rocce metamorfiche).

Le malte rosse di sigillatura fra le tessere si distinguono dalle precedenti per una granulometria più fine dell'aggregato.

Le malte bianche di allettamento mostrano un legante molto abbondante di aspetto non omogeneo con zone opache, molto ricco di grumi di grassello. L'aggregato (scarso o assente) presenta una granulometria di 100-200 μm ed è costituito da quarzo e frammenti carbonatici.

Le malte rosse di supporto del mosaico dell'Abbazia di Fruttuaria si caratterizzano in generale per un legante abbondante. L'aggregato presenta tre classi granulometriche, una molto fine (30-60 μm , costituita da cocchiopesto e quarzo), una intermedia (500-800 μm costituita da frammenti subarrotondati di rocce metamorfiche e cocchiopesto), ed una grossolana di 1,5-3 mm costituita da cocchiopesto.

Il confronto della malte rosse di supporto, mostra una sostanziale similitudine; le differenze più evidenti sono la minore quantità di cocchiopesto ed una granulometria leggermente maggiore per le malte dell'Abbazia di Fruttuaria.

Nei campioni in cui sono presenti contemporaneamente la malta bianca e la malta rossa, sia per il Duomo di Acqui che per l'Abbazia di Fruttuaria, si può notare che le due malte si fondono senza soluzione di continuità e questo indica che sono state applicate l'una sull'altra quando erano ancora fresche.

Si può affermare che era uso costante all'epoca la preparazione di uno strato spesso e ben compattato di malta grassa in cocchiopesto per l'applicazione del mosaico, su cui veniva applicato un impasto bianco di calce pura in cui venivano allettate le tessere.

Sulla superficie veniva poi applicata una malta rosata a cocchiopesto di granulometria molto fine che veniva utilizzata come sigillatura finale delle tessere, caratterizzata da una granulometria più fine dell'aggregato. La superficie veniva poi lisciata e cerata perché assumesse un aspetto uniforme e saturato nelle colorazioni delle tessere marmoree.

E' interessante notare che le malte sono state applicate le une sulle altre quando erano ancora fresche, facendo ipotizzare che, per evitare fenomeni di carbonatazione precoce, venisse abbondantemente bagnato il cantiere durante la realizzazione del mosaico.

Realizzazione dei “supporti liberi” per i mosaici pavimentali.

Scopo di questa operazione è stata la realizzazione di un supporto leggero e rigido che permettesse di sostenere i frammenti senza ricorrere ad un incollaggio.

I frammenti dovevano essere infatti facilmente separabili dal loro nuovo supporto al fine di poter accedere al massello di malta originario conservato nell'attuale restauro.

Si è scelto di realizzare i pannelli secondo il principio della struttura a sandwich in modo da controformare e sorreggere il retro del mosaico.

Questo ha permesso di ottenere, con la minima invasività:

- un contatto meccanico su una superficie molto ampia e di forma irregolare, quindi una elevata stabilità dell'interfaccia tra mosaico e supporto, anche in assenza d'incollaggio;
- un sostegno continuo della struttura in malta del mosaico, le cui disomogeneità di spessore sono sempre accompagnate da un supporto adeguatamente resistente;
- la reversibilità completa.

Il notevole peso dei frammenti del manufatto (quelli più pesanti pesano intorno ai 100kg) e la loro estensione (fino a 2mq), hanno indirizzato all'uso dei materiali che offrirono il miglior rapporto tra rigidità e peso: pelli esterne in fibra di carbonio e resina epossidica, tenute a distanza fissa da un nido d'ape d'alluminio da 20 mm. Le malte sono infatti piuttosto fragili e devono essere sostenute da un materiale il più possibile rigido che le protegga dalle sollecitazioni a flessione. Questa rigidità deve naturalmente essere ottenuta compatibilmente con le esigenze di trasporto e movimentazione dei pezzi, e quindi senza aggiungere troppo peso.

I supporti sono stati realizzati sottovuoto in tre fasi. Inizialmente è stato laminato con resina epossidica il primo strato in tessuto di carbonio (200gr/mq armatura tela 0°/90°) direttamente sul retro dei frammenti, opportunamente protetto con una doppia pellicola distaccante in polietilene. Con l'aiuto del sottovuoto si è ottenuta una riproduzione fedele della forma del manufatto.

L'irregolarità delle forme, eccessiva rispetto alla capacità di adattamento del nido d'ape, ha reso necessario regolarizzare in un secondo momento le discontinuità più vive colmandole con una malta epossidica. Questa è stata realizzata con la stessa resina utilizzata per la laminazione, opportunamente addensata con cariche inerti fino a renderla lavorabile a spatola: microsferi fenoliche, talco e pigmento nero (rapporti in volume rispetto ad una parte di resina: 4 : 0,25 : 0,1). Le microsferi fenoliche (ca. 50 micron di diametro) alleggeriscono la resina e la rendono facilmente lavorabile dopo la polimerizzazione: leggerissime (peso specifico ca. 0,13) perché cave, inseriscono di fatto delle microscopiche bollicine d'aria nella resina, trasformandola in una schiuma. Il talco è stato aggiunto per arricchire il fuso granulometrico dell'impasto e renderlo più lavorabile in fase di applicazione. Il pigmento nero aveva esclusivamente la funzione estetica di avvicinare il colore dell'impasto a quello della pelle di carbonio.

I pannelli sono stati infine completati applicando il nido d'ape e la seconda pelle di carbonio. Lo strato di tessuto di carbonio della pelle esterna è stato raddoppiato, in modo da ottenere una rigidità ancora maggiore della parete maggiormente sollecitata a trazione durante gli spostamenti e le manipolazioni dei mosaici.

Per favorire l'adesione del nido d'ape si è interposto uno strato di tessuto non tessuto di poliestere (30 gr/mq), anch'esso impregnato di resina, con lo scopo di aumentare la superficie dell'interfaccia con carbonio o malta epossidica. La presenza del TNT favorisce infatti la formazione di menischi di resina sulle pareti delle celle del nido d'ape che altrimenti verrebbero incollate solo sulla limitatissima superficie del loro taglio di testa.

Il rapporto ottimale tessuto/resina epossidica è stato ottenuto inserendo nel sacco da vuoto durante la laminazione appositi strati aventi la funzione di drenare gli eccessi di resina.

I supporti sono stati infine rifilati seguendo il profilo dei frammenti ed il taglio colmato con la stessa malta epossidica nera, per evitare che il nido d'ape d'alluminio rimanesse a vista e per rinsaldare con un cordolo adeguatamente solido quello che altrimenti sarebbe stato il punto di maggior fragilità della struttura. Per superare le differenze di spessore della malta originale e portare tutti i piani di giacitura delle tessere dei frammenti allo stesso livello, i supporti sono stati dotati di piedini di altezza regolabile: nello spessore del nido d'ape sono state annegate delle bussole filettate in cui sono stati inseriti dei perni filettati di acciaio dotati di controdado di bloccaggio e basette di nylon.

All'interfaccia tra supporto e mosaico è stato inserito uno strato libero di TNT (140gr/mq) in poliestere con funzione ammortizzante.

Ciascun frammento con il suo "supporto libero" è corredato di una cassa per il trasporto, che ne consente la movimentazione in sicurezza. Si rende infatti necessario tenere a stretto contatto il mosaico con il suo supporto negli spostamenti, durante i quali si possono verificare vibrazioni di entità tale da causare il sollevamento delle tessere del mosaico. Il principio di funzionamento è molto semplice: le casse sono dotate di un fondo mobile che grazie a grandi barre filettate viene tratto contro il coperchio comprimendo supporto e mosaico; dopo averne regolato la posizione, il fondo viene fissato alle spallette.

Gli strati ammortizzanti sono realizzati con polietilene cellulare a celle chiuse ("Stratocell") in lastre da 3 cm: due sotto ed una sopra il mosaico. Per facilitare la conformabilità dello strato a contatto con il pannello di Carbonio, che in alcuni casi deve seguire le notevoli differenze di livello delle malte, sono state praticate delle leggere incisioni che permettono di comprimere più agevolmente le celle più sollecitate. Apertura e chiusura della cassa sono operazioni semplici, che non presentano particolari rischi per il mosaico se si osservano precauzioni elementari ed intuitive.

Intervento di restauro

Nel descrivere le operazioni di restauro dei mosaici provenienti dal duomo di Acqui e premesso che sono giunti a noi già in condizioni di stacco e conservazione precaria è più semplice partire dagli obiettivi ricercati e fare piuttosto un percorso a ritroso.

Il risultato finale delle lavorazioni è stato quello di ottenere i mosaici applicati su pannelli di dimensioni medie di circa 1 metro quadrato, secondo la suddivisione originale del ciclo, in modo che, smontati, siano di facile manipolazione e deposito, e allo stesso tempo, una volta assemblati, restituiscano memoria di un pavimento.

Le indagini analitiche sulle malte hanno mostrato la sostanziale identità di composizione e hanno indirizzato la nostra scelta di conservare questo documento importante sicuramente originale.

La successione delle operazioni eseguite può essere sintetizzata come segue:

- verifica della tenuta del supporto temporaneo delle tessere, cioè della tela applicata durante lo stacco
- eventuale trasporto di piccole zone per l'integrazione delle lacune causate dallo stacco e dalla mancata adesione e tenuta della tela e successiva nuova velatura
- documentazione
- pulitura e consolidamento degli strati preparatori dal retro del tassellato
- applicazione dei frammenti su pannelli di nido d'ape d'alluminio
- svelatura e integrazione delle lacune sporadiche con tessere originali di recupero
- stuccatura delle lacune
- pulitura delle superfici

- ripristino della malta tra le tessere
- protezione finale

La prima operazione è stata quella di verificare la tenuta delle velature applicate durante lo stacco: in molti casi è stato necessario rimuovere la vecchia tela ed eseguire una nuova velatura con doppio strato di velatino. Questa procedura, se da una parte ha comportato un incremento dei tempi di lavorazione, ha permesso però di verificare lo stato del tassellato e, quando necessario, di procedere con operazioni preliminari di restauro.

La rimozione delle lastre in pietra di ardesia, utilizzate fino a questo momento come supporto dei mosaici, è avvenuta a scalpello e martello cercando di recuperare per quanto possibile l'originale medioevale ma mantenendo elementi documentari anche del lavoro di montaggio di primo ottocento.

La colofonia presente sul retro e applicata nel corso del montaggio ottocentesco, è stata rimossa meccanicamente perché non idonea a mantenere adesione al supporto e perché creava uno strato spesso e irregolare che disturbava la percezione degli intonaci a cocchiopesto sottostanti.

In qualche caso ci siamo serviti di aria calda (Leister) per sollecitare lo strato di colofonia indurita e favorirne il distacco dalla superficie originale. Questo sistema è stato utilizzato specialmente dove le tessere non presentavano malta di allettamento sul retro e dove quindi era più difficoltoso rimuovere la colofonia profondamente infiltrata tra le tessere..

Nella fase successiva si è eseguita la pulitura del retro e la reintegrazione della malta originale, con il fine di produrre superfici stabili, pronte ad essere posate sui supporti appositamente progettati. Questa operazione è stata eseguita manualmente consolidando lo strato di allettamento in cocchiopesto identificato come originale. In qualche caso, essendo le malte originali già perdute, la pulitura dei retri è stata spinta fino al livello delle tessere mentre quando le condizioni del manufatto lo hanno permesso, la pulitura ha lasciato intatto lo strato di allettamento originale delle tessere. Per la rimozione di parti di restauro ci si è serviti di dischi diamantati azionati da frullini elettrici a secco, con i quali si creano dei reticoli di 5 cm per 5, poi demoliti a mano o con martelletti ad aria compressa.

L'integrazione delle parti mancanti è stata effettuata con impasto di calce e cocchiopesto con aggiunta di pozzolana per differenziare il colore delle zone di malte poste a sigillare i frammenti superstiti.

Sono state ricollocate dal retro le tessere erratiche contenute nella cassa, ancorandole alla tela con emulsione acrilica, rilevandone la posizione verificando attentamente le impronte lasciate sulla tela di velatura superficiale.

In questo modo non si è perso nulla di quanto era stato recuperato fino ad oggi e si è stuccata ogni discontinuità con malta idraulica composta di Leit e Lafarge in proporzioni 2:1. E' stato poi applicato un velatino di cotone molto sottile con Paraloid B72 al 25% in acetone per rinforzare la tenuta dei frammenti movimentati senza il supporto.

Per il fissaggio delle tessere ricollocate o mobili è stata usata una malta bianca simile a quella di allettamento originale composta di due parti di polvere di marmo setacciata e di una parte di Lafarge. Nelle lacune grandi e molto consistenti degli strati di intonaco in cocchiopesto è stata applicata una malta composta di una parte in cocchiopesto e due di sabbia grigia, una di Leca e una emezza di Lafarge con il 3% di emulsione acrilica in modo da ottenere un impasto leggero e pigmentato che si adattasse bene anche esteticamente alle parti di cocchiopesto originale.

Nei punti dove erano presenti fessurazioni tra i blocchi di malta in cocchiopesto antico si sono applicate stesure sottolivello di malta composta di una parte di cocchiopesto, due di sabbia grigia, una e mezza di Lafarge.

La malta idraulica principale, applicata sul retro, è costituita dai seguenti componenti:

2 parti	sabbia grigia	setacciata
1 parte	polvere di mattone	non setacciata
1½ parte	calce idraulica Lafarge	
1 parte	Leca	
3%	resina acrilica in emulsione	

Le procedure di applicazione del mosaico sul pannello sono state di due tipi, a seconda se il letto di posa originale fosse stato rimosso o meno nel corso dello stacco precedente: applicazione dal fronte (ossia preparando il pannello di nido d'ape a terra e applicando il tassellato "a faccia in su") o dal retro (ossia con il tassellato a faccia in giù sul quale si applica il pannello). A causa del precario stato delle malte originali e dei mosaici stessi, il metodo più largamente utilizzato è stato quello dell'applicazione dal fronte.

Vediamo ora le operazioni tecniche che sono state eseguite per riapplicare i frammenti staccati su nuovi pannelli:

- preparazione del pannello delle dimensioni del singolo frammento: quando ogni frammento è stato pulito ed affrontato per l'applicazione, è stato poggiato temporaneamente a faccia in giù su un unico pannello di nido d'ape. Generalmente è stato utilizzato nido d'ape da 25,4 mm di spessore. Su questo pannello è stato tracciato il profilo di ogni singolo frammento, la numerazione e riferimenti per il montaggio. Questi profili sono stati successivamente tagliati con seghetto elettrico;
- preparazione della controforma su cui sono stati adagiati i frammenti originali preparati, in modo da poterli posare in modo stabile entro supporti con margini di contenimento rigidi;
- montaggio dei frammenti: i pannelli così preparati sono stati assemblati ai frammenti di mosaico. Previa la pianificazione di tutta l'operazione di montaggio, si è iniziato collocando ogni frammento in posizione su di un piano in legno creato direttamente sul pavimento del laboratorio. La collocazione del piano direttamente a terra ha limitato le vibrazioni durante le fasi di lavorazione. Il pannello di nido d'ape è stato contornato da "bordi di contenimento" di uno spessore medio, calcolato in relazione allo spessore delle tessere della preparazione. In media tale spessore variava, da un minimo di 2,5 cm ad un massimo di 5 cm.

Dopo aver poggiato i frammenti su questi supporti costruiti in fibra di carbonio e resina, adattati alle asperità originali della malta superstite del retro, il mosaico è stato liberato dalle tele di protezione con impacchi di acetone che hanno permesso di rimuovere l'adesivo vinilico utilizzato al momento dello stacco.

La rimozione delle tele e del velatino applicato per lo stacco è stata agevolata mediante la creazione di una "camera umida" immettendo vapore caldo all'interno di una copertura a contatto di polietilene. Dopo circa un'ora, l'azione del vapore ha permesso una delicata rimozione delle tele, seguita da un lungo lavoro di rimozione meccanica dei collanti residui.

Le numerose vicissitudini subite da questi mosaici nel corso dello stacco, del trasporto e del deposito hanno determinato alcune cadute di tessere, rinvenute tra gli strati del mosaico e recuperate. Queste piccole ma numerose lacune sono state integrate direttamente con l'uso

delle tessere originali, previa accurata documentazione. Le lacune presenti invece al momento dello stacco (individuabili attraverso le fotografie disponibili) sono state stuccate con malta.

Al termine del periodo di essiccazione delle malte, si è proceduto con le operazioni di rifinitura: la pulitura di superficie, il consolidamento tra le tessere e la protezione finale.

La pulitura è stata effettuata ad impacco con una soluzione di Ammonio Carbonato (30 gr/lit), EDTA (25 gr/lit) e NeoDesogen (10 cc/lit), applicata con polpa di carta. La pulitura chimica è stata rifinita meccanicamente con spazzole in plastica morbida e lavoro a bisturi. L'acqua utilizzata per lo sciacquo è stata immediatamente aspirata per evitare di bagnare il mosaico e per asportare i residui della pulitura.

Il consolidamento tra le tessere è stato realizzato nelle parti in cui era andata persa la malta tra le tessere, per cui un nuovo strato di malta liquida è stato applicato a pennello e poi, nella fase di asciugatura, rimosso con spugne. Questa operazione è stata concentrata solo nelle zone di effettiva assenza della malta, senza interessare l'intera superficie del mosaico.

Si è poi lavata la superficie con acqua e tensioattivo Tween 20 con spazzolatura e rimozione ulteriore dei frammenti di tela e adesivo inseriti negli interstizi con lavoro a bisturi, e poi sono state fissate le tessere che si muovevano con malta idraulica composta di pozzolana ventilata e calce Lafarge in proporzioni 2:1.

Sono poi state stuccate le fughe tra le tessere con la medesima malta di colore rosato a base di cocciopesto usata per il retro, stuccando anche le lacune perimetrali delle tessere sottolivello con applicazione di malta lavata e pressata.

Si sono poi rimossi i residui con acqua demineralizzata e dopo il completo essiccamento e indurimento delle malte è stato applicato un protettivo finale idrorepellente per proteggere le tessere da ogni possibile infiltrazioni di umidità.

Conclusioni

Il progetto di restauro dei mosaici pavimentali della Cattedrale di Acqui è consistito in una sfida per la conservazione del materiale originale, combinando sicurezza conservativa per il manufatto e innovazione tecnologica per la realizzazione del supporto, alla conoscenza scientifica dei materiali costitutivi dell'opera.

Il lavoro concordato con la Direzione dei lavori ha permesso la formulazione di un percorso alternativo nell'approccio alla conservazione di questi mosaici frammentari distaccati che potranno ancora in futuro essere esaminati dal retro per apprezzare lo strato di allettamento originale superstite.

La collocazione nella sede definitiva a Palazzo Madama si avvarrà di sistemi reversibili per permettere una agevole rimozione in qualsiasi momento, permettendo ancora in futuro di esporre i mosaici in sedi temporanee.



Aspetto sup. del tassellato prima del ricollocamento delle tessere dislocate



Aspetto sup. del tassellato dopo il ricollocamento delle tessere dislocate



Dopo l'intervento di restauro



Tassello di pulitura



Sollevamento delle tessere per rinnovare l'adesione alla malta di allettamento



Durante le fasi di stuccatura delle lacune



Riempimento dei vuoti tra le tessere



Particolare della rimozione lastra di ardesia



Il "forno" per il completamento della reticolazione della resina



Laminazione della prima pelle di Carbonio sul retro del mosaico



Sezione del pannello in cui sono visibili le celle del nido d'ape d'alluminio tra le due pelli di Carbonio



Laminazione della seconda pelle di Carbonio in cui si evidenziano gli strati drenanti