

ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI

CORSO PER TECNICO DEL RESTAURO DI BENI CULTURALI

CORSO CODICE 463-0003-654-2024
DDR 1181 del 16/09/2024

FRAMMENTO DI UN SARCOFAGO ROMANO DEL III SECOLO d.C. *Intervento di restauro e approfondimento sulla patina di ossalato*

Francesca Biasetto

Relatore

Prof.ssa Myriam Pilutti Namer

Correlatore

Prof.ssa Chiara Tomaini

ANNO FORMATIVO 2024/2025

Indice

Introduzione

Capitolo 1.....1

*Basilica di Sant’Ilario e Benedetto a Mira (Ve): tra storia, contesto
e rinvenimento del frammento di sarcofago*

Capitolo 2.....7

Scheda di catalogo

Capitolo 3.....9

*Il marmo pentelico: origine, usi artistici, peculiarità e analisi
archeometriche*

Capitolo 4.....17

L’intervento di restauro

Capitolo 5.....29

*La “patina del tempo”: origine, interpretazioni e problematiche
conservative*

Capitolo 6.....37

Conclusioni

Bibliografia.....39

Avvertenze

In questo elaborato si presentano le operazioni di restauro condotte, nell'ambito di un tirocinio interno all'IVBC effettuato nei locali dell'Università Ca'Foscari Venezia-Palazzo Malcanton Marcorà, su un frammento di sarcofago romano rilavorato rinvenuto negli scavi condotti dal Prof. Sauro Gelichi (Università Ca'Foscari Venezia) presso Dogaletto di Mira (Ve), su interessamento della Dott.ssa Elisa Corrà (Università Ca'Foscari Venezia) e autorizzazione della Dott.ssa Cecilia Rossi (Soprintendenza ABAP Ve-Met). Il prof. Lorenzo Lazzarini (IUAV Venezia) ha effettuato le analisi petrografiche del reperto, in corso di studio da parte del Prof. Lazzarini stesso e della Prof.ssa Myriam Pilutti Namer (UniVe-IVBC).

introduzione

“ Guardare le pietre, vedere le persone: quelle di ieri, quelle di oggi, quelle di domani. È il senso, quello terreno almeno, del passo dei Vangeli in cui Gesù rimprovera i discepoli, entusiasti della bellezza del Tempio di Gerusalemme, ma incapaci di vederne i nessi di significato con il suo corpo, e dunque con i corpi di tutti. Pietre destinate a finire, corpi destinati a vivere. Proprio a Gerusalemme, ha scritto Fosco Maraini, quel nesso è ancora più ineludibile che altrove:

Cos'è un sasso rispetto a un uomo? Nulla, un frammento di sabbia rappresenta, di calcare compatto, di minerali variamente cristallizzati. D'altra parte, cos'è l'uomo rispetto alla pietra? Una favola che passa come una nube all'alba; ride bambino, poi << è subito sera >>. La sua carne fragile, sensibile, raccoglie dalla terra e dall'aria i più comuni e i più rari elementi, li fonde e li organizza in una cosa straordinaria che lavora, fatica, pensa, ama, danza, gode, soffre, odia, ch'è impastata di ricordi e di speranze, poi tutto si disperde di nuovo verso le quattro, o le sei, direzioni dello spazio. La pietra invece resta. La pietra può veramente dire: io sono, io sto. Su di lei scorrono i millenni come rugiada di tempo. A Gerusalemme uomo e pietra s'incontrano, convergono l'una nell'altra, la pietra di Gerusalemme è intrisa d'uomo, e qui l'uomo si firma con la pietra. Le pietre di Gerusalemme non sono come le altre; ciascuna ha un passato che può essere anche drammatico, terribile. Sono pietre che, se potessero parlare, non avrebbero solo da raccontarci di cristallizzazioni ed erosioni, come quelle dei monti e dei fiumi, ma di lacrime e calore di corpi, talvolta di feste, più spesso di cose urlate in momenti terribili.¹ “

Il restauro di un manufatto antico non è mai un'operazione neutra. Esso implica una presa di posizione nei confronti del tempo, della materia e della memoria. Restaurare significa interrogare ciò che è stato, riconoscere le stratificazioni che si sono depositate sull'oggetto e decidere come intervenire per restituirgli leggibilità, dignità e senso. In questo contesto il restauro non si configura soltanto come pratica conservativa ma come atto critico e culturale capace di riattivare il dialogo tra passato e presente.

¹ Tommaso Montanari *SE AMORE GUARDA Un' educazione sentimentale al patrimonio culturale* cap.VII pg 89

Il frammento di sarcofago in marmo pentelico oggetto del presente studio rappresenta un caso emblematico di questa complessità. Proveniente probabilmente da un contesto romano, esso raffigura in rilievo una figura femminile velata colta nel gesto del compianto. L'immagine sobria e intensa rimanda a una dimensione rituale e privata del lutto, evocando il dolore trattenuto e la sacralità del ricordo. Tuttavia la storia materiale del frammento di sarcofago ha subito una profonda trasformazione: in epoca medievale essa è stata reimpiegata come spolia, inglobata nel basamento della basilica di Sant'Ilario (Mira) come elemento murario. Questo riutilizzo, pur comune nella prassi edilizia medievale, ha comportato una radicale alterazione del significato originario dell'opera riducendola a funzione strutturale e occultandone il valore iconografico e simbolico.

L'intervento di restauro ha avuto come obiettivo principale la rimozione della malta di allettamento e la pulitura della superficie lapidea al fine di restituire visibilità alla figura scolpita e riconoscibilità al manufatto. La scelta metodologica si è orientata verso un approccio conservativo e rispettoso volto a preservare le tracce del tempo senza cancellarle e a valorizzare la stratificazione storica come parte integrante dell'identità dell'oggetto.

In questo senso il restauro si è configurato come un atto di ascolto e di cura. Non si è trattato di "ripristinare" un'immagine perduta ma di riconoscere la voce silenziosa della pietra, il suo carico di memoria e di esperienza. Come Tommaso Montanari cita l'estratto di Fosco Maraini:

"Sono pietre che, se potessero parlare, non avrebbero solo da raccontarci di cristallizzazioni ed erosioni, come quelle dei monti e dei fiumi, ma di lacrime e calore di corpi, talvolta di feste, più spesso di cose urlate in momenti terribili." (Se amore guarda, p. 86)

Questa riflessione risulta particolarmente pertinente nel caso del frammento di sarcofago in esame. La sua materia non è solo marmo: è memoria condensata, è testimonianza di gesti, di riti, di trasformazioni. Il dolore scolpito nel volto velato, il silenzio imposto dal riutilizzo edilizio, la riemersione attraverso il restauro: tutto concorre a definire un oggetto che non è mai stato muto ma solo inascoltato.

Il restauro dunque diventa strumento di riattivazione della memoria, di restituzione del senso, di riconoscimento del valore culturale e umano dell'opera. In un'epoca in cui il patrimonio rischia di essere ridotto a superficie estetica o a dato museale, è fondamentale riaffermare il ruolo del restauro come pratica critica

capace di guardare con amore — come suggerisce Montanari — e di restituire voce a ciò che sembrava perduto.

Basilica di Sant’Ilario e Benedetto a Mira (Ve): tra storia, contesto e rinvenimento del frammento di sarcofago

Nel IX secolo furono condotti scavi archeologici ad opera di diverse istituzioni che portarono al ritrovamento di una basilica a tre navate medievale, frammenti di mosaici pavimentali e una serie di sarcofagi e lapidi tombali.¹

Nell’819 la comunità monastica di San Servolo, isola ubicata a sud di Venezia, è costretta a trasferirsi a causa delle condizioni di grave instabilità ambientale in cui versava l’isola. I benedettini ottengono così dai dogi Agnello e Giustiniano Partecipazio una nuova sede. Gli viene infatti concesso di stabilirsi nell’entroterra veneziano dove sorgeva una cappella dedicata a Sant’Ilario di proprietà della famiglia ducale a poca distanza dall’allora margine lagunare (Primon 2015, 22). Si trattava di un luogo prestigioso eletto a sepoltura dogale, un punto di riferimento nuovo nel panorama storico veneziano con una funzione politica centrale negli interessi della Venezia altomedievale. La particolarità di Sant’Ilario risiedeva nella sua posizione geograficamente diversa rispetto agli altri cenobi di Venezia fondati nel corso del IX secolo sotto patrocinio dogale. Le altre istituzioni gravitavano infatti principalmente intorno al bacino di San Marco cioè al nuovo potere politico e ai percorsi acquei che da lì mettevano in comunicazione la laguna e il Mar Adriatico (Corrò, Moine, Primon 2017a, 203-5)².

Le ricerche che sono state eseguite negli anni hanno constatato che l’area del monastero benedettino è stata interessata sin dall’antichità da una rete idrografica molto articolata e soprattutto è stata soggetta a numerosi cambiamenti ambientali, naturali e/o artificiali nel corso dei secoli. Nei carotaggi³ che sono stati eseguiti negli anni Sessanta sono emersi degli apparati radicali di alberi ad alto fusto che la datazione al radiocarbonio ha collocato tra VI e IX secolo. Successivamente nella primavera del 2019 è stato effettuato un altro ciclo di carotaggi in cui è stato

¹ “Gli scavi archeologici a Mira rivelano una chiesa altomedievale” articolo di Ca’Foscari https://www.unive.it/pag/14024/?tx_news_pi1%5Bnews%5D=15018.

² Corrò E., Vinci, G. “Palinsesti programmati nell’Alto Adriatico. Decifrare, conservare, pianificare e comunicare il paesaggio.” Venezia, 2021, 60-73.

³ **Carotaggio** s.m. [der. Di carota].-Nella tecnica mineraria e nella geologia applicata, il prelevamento di campioni di roccia (detti carote) dal sottosuolo e, per estensione, il rilievo diretto di caratteristiche fisiche o chimiche del sottosuolo. Enciclopedia Treccani. Dizionario delle Scienze Fisiche (1996).

riscontrato che il Naviglio, diramazione minore del fiume Brenta e oggi corso principale della riviera del Brenta, è stata la causa di queste trasformazioni. Tra l'età del ferro e l'epoca medievale l'alveo del Brenta scorreva lontano da Sant'Ilario per cui la comunità monastica si serviva di fiumi di risorgiva e piccoli canali per favorire la propria economia: in particolare il fiume Tergola era un ottimo collegamento tra la terra ferma, il bacino di San Marco e il Mar Adriatico.

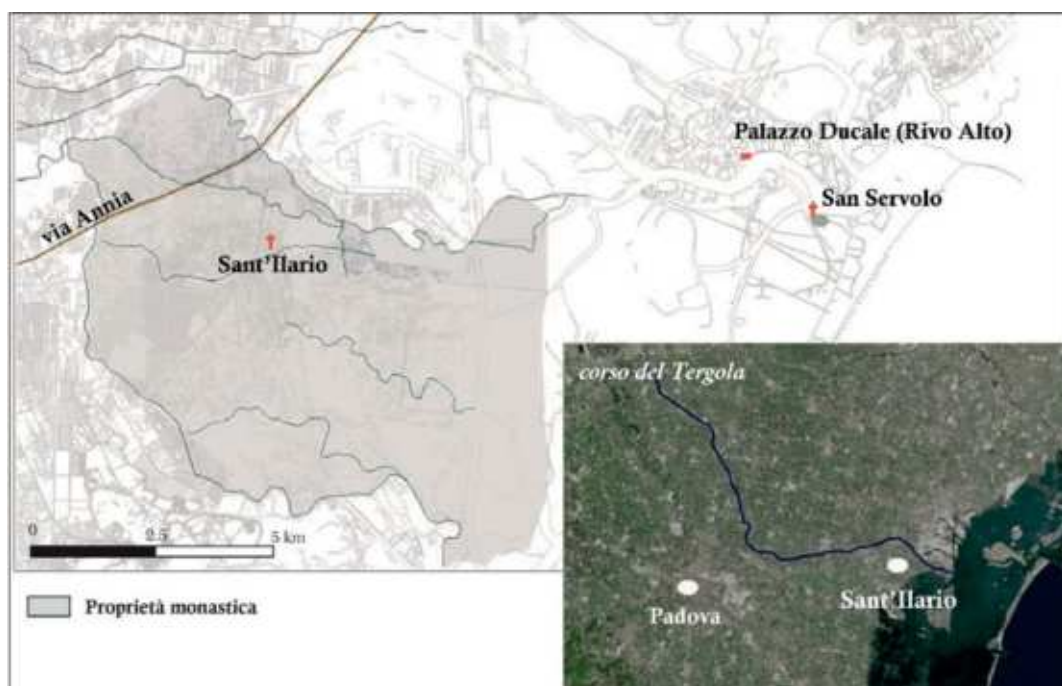


Fig.1 Ricostruzione paleoidrografica dell'area interessata dal monastero all'inizio del IX secolo
(modificata da Corrò, Moine, Primon 2018)

Lo scavo archeologico del 2010 ha messo in luce tracce di questa rete idrografica minore e ha reso anche possibile ipotizzare che questo sito in un primo periodo fosse circondato da un fossato e assieme allo scavo del monastero è stato possibile risalire alle informazioni riguardanti la stabilità ambientale del territorio: in una prima fase non sembra infatti che le strutture monastiche siano state soggette a

significative modifiche della morfologia del sito e il dato indica che quest'ultimo costituiva già le caratteristiche ideali per uno stanziamento stabile.

Successivamente c'è stata una radicale riedificazione dovuta alla necessità dell'allestimento di uno spazio dedicato alle sepolture privilegiate ma è certa la persistenza dell'insediamento monastico dalla fine dell'alto medioevo fino ai successivi mille anni e i sondaggi geologici effettuati nel 2015 hanno inoltre dimostrato che l'articolata rete di canali persiste per tutto questo periodo, anche se con continue però modifiche naturali e artificiali come dimostra la figura 2.

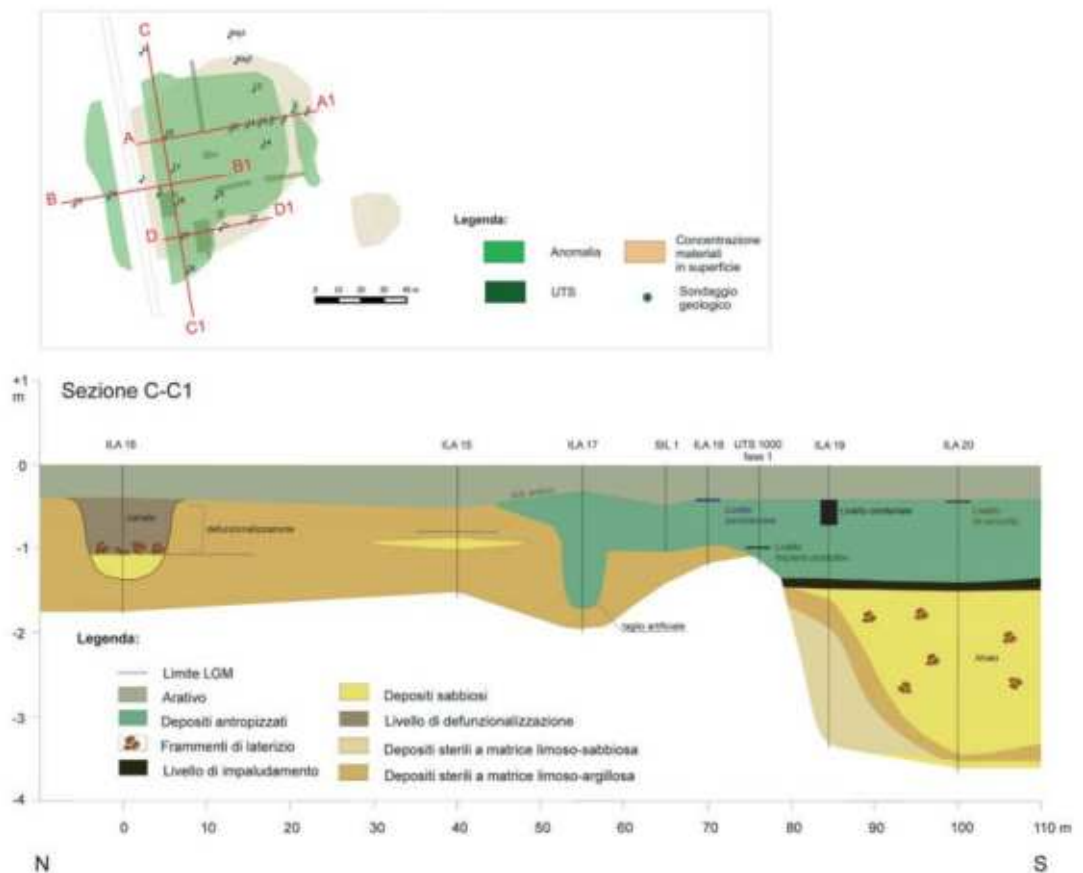


Fig.2 Localizzazione UTS di scavo, sondaggi geologici e sezione C-C1 (modificato da Corrò, Moine, Primon 2017b)

tra XI e XII secolo (Lanfranchi, Lanfranchi Strina, 74-9 Moine 2015) il cambiamento idrografico più significativo è stato il taglio di un ramo del Brenta in direzione delle terre del monastero. Inizialmente la comunità monastica ha cercato di trarne vantaggio ma a lungo andare questo nuovo reticolo idrografico è risultato non adatto a gestire le acque di un fiume alpino come il Brenta per cui tra alluvioni e piene improvvise seguirono i danni degli abbondanti apporti sedimentari dando luogo a frequenti rotture e alla nascita di nuove paludi⁴, infatti i danni causati sono stati determinanti per l'abbandono del sito da parte dei monaci nella seconda metà del Duecento ma le fonti e l'attestato dello scavo archeologico testimoniano che il luogo di culto adibito a sepolcreto rimane fino alla fine del Medioevo (Corrò, Moine, Primon 2017a,213).

Il progressivo abbandono del sito fu seguito da una riorganizzazione del territorio: il vecchio alveo del Brenta di Sant'Ilario venne interrato mentre si sviluppò un nuovo asse insediativo e produttivo lungo il Naviglio Brenta gestito dai Padovani. Durante il XVI secolo il territorio venne ulteriormente valorizzato da importanti famiglie patrizie veneziane, tra cui i Foscari, che commissionarono però la costruzione di Villa Foscari "La Malcontenta" simbolo infatti della trasformazione dell'area del paesaggio monastico e agricolo a residenza aristocratica. La storia materiale del monastero si concluse tra la fine dell'Ottocento e il XX secolo: i ruderi di Sant'Ilario furono progressivamente smantellati, riutilizzati per costruzioni locali o per l'espansione industriale di Marghera fino alla distruzione completa avvenuta tra il 1972 e il 1973. Oggi le uniche testimonianze visibili provengono da rari reperti in superficie e da schizzi realizzati nel 1948 da Claudio Benito Tiozzo di Figura 3.



Fig.3 I ruderi della chiesa di Sant'Ilario in due disegni del 1948 di C.B. Tiozzo (modificato da Tiozzo 2015, 25) .

⁴ Corrò, E., Vinci, G. "Palinsesti programmati nell'Alto Adriatico? Decifrare, conservare, pianificare e comunicare il paesaggio." Venezia, 2021, 60-73.

Recentemente iniziative culturali come il progetto “Living History” stanno cercando di restituire valore a questo sito dimenticato proponendolo come parte integrante del patrimonio storico e ambientale della Riviera del Brenta e delle origini lagunari di Venezia⁵.

Nell'agosto del 2023 le ricerche archeologiche nell'area del monastero di Sant'Ilario e Benedetto a Dogaletto di Mira vengono riprese da parte dell'Università di Ca'Foscari Venezia grazie ad un cofinanziamento tra Università e Comune su concessione del Ministero della Cultura. Questa campagna di scavo è stata diretta scientificamente dal professor Sauro Gelichi e la supervisione esecutiva della dott.ssa Elisa Corrà, il lavoro sul campo è stato eseguito da un team di archeologi di Ca'Foscari con a capo il dott. Alessandro Alessio Rucco e si avvale della collaborazione della geologa dott.ssa Sandra Primon.⁶

lo scavo ha confermato le precedenti indagini geofisiche, ha portato in luce (UTS 10.000) un edificio interpretabile come una chiesa, databile alla fine del X secolo sulla base di criteri stratigrafici e tipologici e con grande sorpresa è stato rinvenuto un frammento di sarcofago di età romana raffigurante una donna dal capo velato, oggetto di reimpiego per la costruzione delle fondamenta della basilica.

Dalla relazione dello scavo la basilica presenta un'aula rettangolare tripartita nella porzione orientale mediante due setti murari interni e conclusa da tre absidi inscritte nel perimetro. L'orientamento dell'edificio è canonico sebbene con una deviazione di circa 5° rispetto al nord geografico.

La facciata, non ortogonale rispetto ai lati maggiori risulta inclinata verso nord-est. Le strutture messe in luce durante la campagna comprendono i muri perimetrali sud, nord ed est oltre ai due setti interni citati. Le murature conservano generalmente solo il primo corso sopra la risega di fondazione. In USM 3 tuttavia la spoliazione non ha coinvolto il frammento di sarcofago romano in marmo pentelico reimpiegata nella muratura e giunta parzialmente conservata. Il riutilizzo del frammento di sarcofago all'interno di USM 3 costituisce un elemento diagnostico per la lettura delle fasi costruttive e dei materiali di reimpiego utilizzati durante l'edificazione⁷.

⁵ Corrà, E., Vinci, G. “Palinsesti programmati nell'Alto Adriatico. Decifrare, conservare, pianificare e comunicare il paesaggio.” Venezia, 2021, 60-73.

⁶ “Gli scavi archeologici a Mira rivelano una chiesa altomedievale” articolo di Ca'Foscari https://www.unive.it/pag/14024/?tx_news_pi1%5Bnews%5D=15018

⁷ Dogaletto di Mira (VE), Santi Ilario e Benedetto – Relazione Tecnica, Campagna Archeologica 22/08-16/10/2023, Dipartimento di Studi Umanistici, Insegnamento di Archeologia Medievale. Direzione scientifica: Prof. Sauro Gelichi; Direzione tecnica:

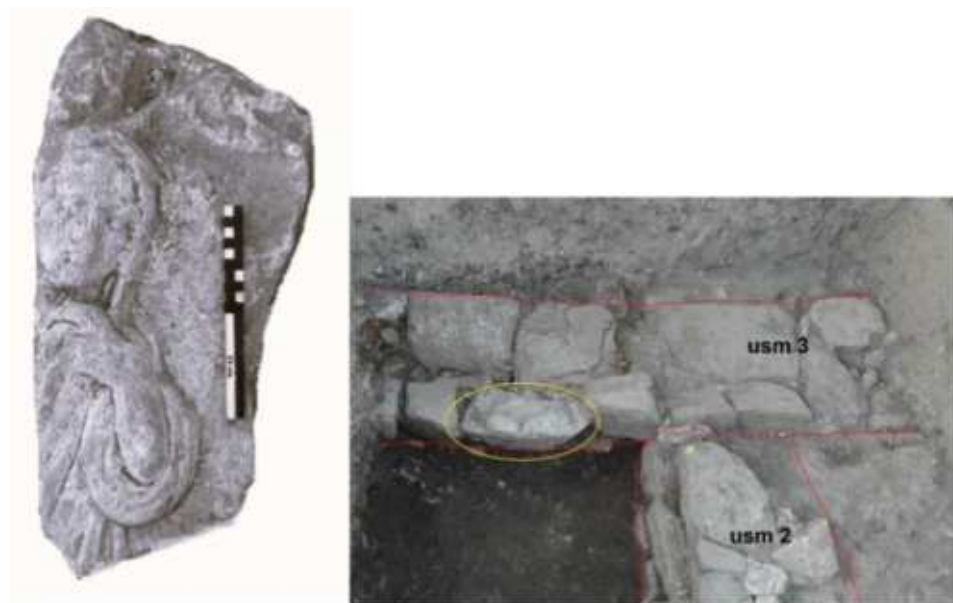


Fig.4 documentazione fotografica del rinvenimento del sarcofago nello scavo 2023

Scheda di catalogo

Tipologia: frammento di sarcofago proveniente da Mira (VE)

Artista: sconosciuto

Luogo di conservazione: sede BAUM Ca'Foscari Malcantòn Marcorà magazzino Campagna Lupia (VE)

Materiale: marmo pentelico

Misure: 57 cm x 22,5 cm - profondità 15 cm

Cronologia: età romana

Descrizione: frammento di sarcofago proveniente da Mira (VE)

Commento: il frammento di sarcofago in causa è stato rinvenuto nell'ala nord dello scavo archeologico della basilica di Sant'Ilario e Benedetto a Mira dove era utilizzato come *spolium* di età romana per la costruzione delle fondamenta della cortina muraria della basilica. Il reperto mostra la raffigurazione, in rilievo, di una figura femminile di tre quarti velata. Gli occhi scolpiti trasmettono il *pathos* ovvero lo stato di intensa sofferenza e compianto che sta provando sul momento, un altro indicatore di questo forte sentimento è un fazzoletto che tiene tra le dita della sua mano sinistra che poggia al petto a sottolineare lo stato di lutto in cui si trova la donna. Un accenno di capelli emerge dal velo e le ciocche ondulate ricordano molto le acconciature delle *korai* greche che spesso venivano rappresentate con i capelli acconciati in treccine o riccioli. Una nota interessante sta nella veste della donna e in particolare nella manica del braccio sinistro dove tiene il fazzoletto in quanto il braccio risulta scoperto fino al gomito, dettaglio inusuale in molte raffigurazioni di donne in contesti funebri dell'epoca. Dopo il restauro in alcuni intarsi della figura sono emersi segni dell'utilizzo del trapano manuale per la scalfitura che aveva appunto lo scopo di evidenziare e far emergere ancora di più la tridimensionalità del rilievo. Al di sotto e alla sinistra della figura, rappresentata circa dal busto in su, si nota un semicerchio dove all'estremità di destra è raffigurato l'inizio di un elemento che purtroppo non è noto in quanto tagliato ma le ipotesi finora raccolte sono due: potrebbe sembrare una mano che

poggia e tiene il semicerchio oppure data la forma potrebbe essere anche ricondotto ad un *uroboro*, simbolo antico che rappresenta un serpente o un drago che si morde la coda formando un cerchio senza inizio né fine il cui significato di immortalità, eterno ritorno e il continuo rigenerarsi della vita ci riconduce al contesto funebre che stiamo osservando.

Tornando alla nostra figura principale la donna viene rappresentata e vista solo in parte infatti il volto resta intero ma è stata tagliata in diagonale dalla parte destra del viso in giù in quanto la sua spalla, il suo braccio e una parte del suo busto di destra non sono presenti. Un altro dettaglio interessante sta proprio nella mano che tiene il fazzoletto della donna in quanto se contiamo le dita presenti sono cinque però manca il pollice che non è stato scolpito per la prospettiva in cui si trova la figura dunque è probabile che ci sia stato un errore da parte dello scultore e/o scalpellista che realizzò il sarcofago. Infine in alto e a sinistra della donna è presente una sorta di sfondo che parrebbe accennare ad una architettura, forse una parte del tetto di una costruzione ma non è del tutto chiaro di cosa si tratti in quanto molto usurato dal tempo e forse anche dal suo reimpiego. Del frammento sappiamo per certo si tratti di un frammento di sarcofago ma a chi sia riferito e per chi stia piangendo la donna non è ancora chiaro: sarà il figlio o la figlia? Sarà il marito? Si tratta di un elemento di grande interesse da approfondire con ulteriori studi storico-artistici.

Il marmo pentelico: origine, usi artistici, peculiarità e analisi archeometriche

Il marmo pentelico detto anche “*marmor pentelicum*” è un calcare cristallino metamorfizzato e prende il suo nome dal Monte Pentelico (in greco antico Πεντελικόν) di cui è originario, si trova nella regione dell’Attica circa 14 km a nord-est di Atene (fig.1). Questo rilievo calcareo rappresenta una delle fonti di marmo più prestigiose del mondo antico. Dagli scalpellini veniva chiamato “marmo greco fino” che infatti è la sua caratteristica petrografica.

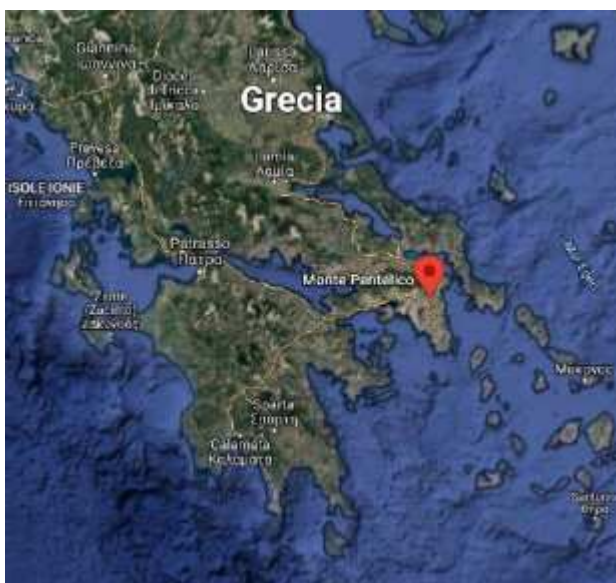


Fig.1 posizione esatta delle cave del Monte Pentelico

Fa parte della categoria dei marmi bianchi antichi, si presenta infatti di colore bianco con talvolta delle foliazioni verdastre cloritico-micacee che scandiscono la qualità del materiale (più foliazioni verdi, qualità più bassa)⁸. L'esposizione agli agenti atmosferici dei minerali di ferro in tracce conferisce una colorazione giallastra e invece le sostanze organiche metamorfosate in grafite tingono la pietra di grigio. Questo marmo è di origine metamorfica creato pertanto a partire da altre rocce sottoposte ad alte temperature e/o pressioni senza però raggiungere la fusione i cui protoliti sono rappresentati da calcari. Si tratta di un litotipo a grana

⁸ Lorenzo Lazzarini “I marmi e le pietre del pavimento marciano” Venezia, 2012, pg 85

fine formatosi nel tardo cretaceo ed è calcitico puro (contiene circa il 95% di calcite)⁹

Le cave principali, attive già nel periodo arcaico, raggiunsero il massimo sviluppo nel V secolo a.C. durante l'età di Pericle¹⁰. Il marmo veniva cavato sulle pendici meridionali del Monte Pentelico da cave a cielo aperto, i blocchi venivano estratti con tecniche manuali sofisticate: venivano prima tracciate delle fenditure longitudinali con scalpelli e cunei di legno bagnati che espandendosi provocavano il distacco della roccia¹¹. L'attività estrattiva continuò poi in epoca romana (I-II secolo d.C.) con esportazione tramite officine itineranti. Le cave del versante meridionale infine furono chiuse nel 1976 infatti questo marmo ormai non si estrae quasi più se non nel versante settentrionale (Zona Dionysos) e quasi esclusivamente per il restauro continuo del Partenone, commercializzato ora come "bianco Dionysos Pentelikon".

Il marmo pentelico fu utilizzato per edificare alcuni dei massimi capolavori dell'arte e dell'architettura classica. Primo fra tutti il Partenone (447–432 a.C.), progettato da Ictino e Callicrate sotto la supervisione di Fidìa¹². L'intero edificio, compreso il colonnato dorico, le metope scolpite e le statue della decorazione scultorea fu realizzato con marmo proveniente dal Monte Pentelico. Oltre al Partenone anche altri monumenti come l'Acropoli furono costruiti in questo materiale:

- I Propilei di Mnesicle, monumentale accesso all'Acropoli.
- Il Tempio di Atena Nike, tempio ionico dedicato alla dea della vittoria.
- L'Eretteo, famoso per la tribuna delle Cariatidi.

Anche in campo scultoreo il marmo pentelico era molto apprezzato. Numerose opere di Fidìa come l'originale statua crisoelefantina di Atena Parthenos (oggi perduta) avevano basamenti e decorazioni in pentelico.

Tra gli esempi più celebri di sculture realizzate in marmo pentelico ricordiamo anche:

- Alcune metope e fregi attribuiti alla scuola di Fidìa.
- La statua della Nike di Paionios, oggi conservata a Olimpia, che mostra un uso raffinato del marmo per la resa della trasparenza dei panneggi.

Nel periodo ellenistico il marmo pentelico continuò a essere estratto per la realizzazione di statue votive, sarcofagi e architetture pubbliche. Celebri esempi includono:

⁹ Rebecca Piovesan "marmi antichi-metamorfiche" pdf, slide 4-5-6/24

¹⁰ Manolis Korres "From Pentelicon to the Parthenon" Melissa Pub House, 2003, 128 pg

¹¹ Manolis Korres "From Pentelicon to the Parthenon" Melissa Pub House, 2003, 128 pg

¹² Panayotis Tornikiotis "The Parthenon and its impact in modern times" Melissa, 1994, 368 pg

- Alcune delle sculture monumentali della Scuola di Pergamo, come il celebre Altare di Pergamo (oggi a Berlino), dove sebbene prevalga il Marmo di Paros, alcuni elementi decorativi potrebbero essere stati in Pentelico.
- Le decorazioni marmoree del Tempio di Zeus a Olimpia, restaurato in epoca romana.

I Romani svilupparono un intenso commercio di marmi e importarono grandi quantitativi di marmo pentelico, che venne impiegato sia a Roma che nelle province per statue onorarie, templi, colonne e pavimentazioni¹³. Resti di opere in pentelico sono stati rinvenuti nei Fori Imperiali e in ville patrizie, come Villa Adriana a Tivoli.

Il marmo pentelico si distingue per:

- Colorazione: bianco brillante con leggere sfumature giallo-oro.
- Grana: medio-fine, sacaroide (a cristalli aggregati).
- Durezza: 3 sulla scala di Mohs.
- Porosità: relativamente bassa (2-3%) che consente una buona resistenza all'acqua(fig,2-3).

La struttura cristallina compatta garantisce eccellenti proprietà di lavorabilità che hanno permesso ai maestri scultori greci di ottenere superfici estremamente levigate e dettagli finissimi ¹⁴.



Fig.2 esempio di marmo pentelico



Fig.3 esempio di marmo pentelico

Nonostante l'ottima qualità il marmo pentelico essendo composto quasi esclusivamente di carbonato di calcio è vulnerabile a:

¹³ Lorenzo Lazzarini "Treatment cards of Venetian monuments and sculptures" Fondazione Giorgio Cini, 1979, 8 pg.

¹⁴ Eric Doehne, Clifford A. Price "Stone Conservation: an interview of current research" J Paul Getty, Museum Pubns, 2010, 158 pg.

- Disgregazione chimica per attacco da parte di agenti acidi (piogge acide, smog urbano).
- Cristallizzazione salina in ambiente umido-salino.
- Fratturazione da gelo-disgelo in condizioni climatiche fredde.

Esempi emblematici dei fenomeni di degrado si osservano oggi nei rilievi del Partenone, fortemente erosi dall'inquinamento e dalle intemperie¹⁵.

Nel XX secolo durante i restauri conservativi dell'Acropoli furono riaperte le cave di Dionyssos per ricavare il marmo compatibile da impiegare nella sostituzione di parti mancanti. La selezione dei blocchi avviene ancora oggi attraverso criteri petrografici molto stringenti al fine di garantire la massima omogeneità con i materiali antichi.

Nei restauri recenti una delle difficoltà maggiori risiede nella differente patina tra antico e nuovo: Il marmo antico ha subito una naturale ossidazione che gli conferisce una tonalità calda.

Il marmo nuovo invece, mantiene un aspetto più freddo e brillante creando un contrasto visivo talvolta considerato problematico.

Sono stati sperimentati trattamenti di invecchiamento artificiale delle superfici basati su cicli accelerati di esposizione a particolari atmosfere controllate¹⁶.

Inoltre i restauratori sono chiamati a garantire il minimo intervento e la reversibilità degli interventi, in accordo con le Carte Internazionali della Conservazione¹⁷.

In seguito riporto, come anticipazione delle ricerche in corso di pubblicazione, i risultati degli studi compiuti sul frammento prelevato:

¹⁵ Eric Doehne, Clifford A. Price "Stone Conservation: an interview of current research" J Paul Getty, Museum Pubns, 2010, 158 pg.

¹⁶ F. G. Dimes, J. Ashurst "Conservation of building and decorative stone" London, 2007, 468 pg.

¹⁷ Eric Doehne, Clifford A. Price "Stone Conservation: an interview of current research" J Paul Getty, Museum Pubns, 2010, 158 pg.

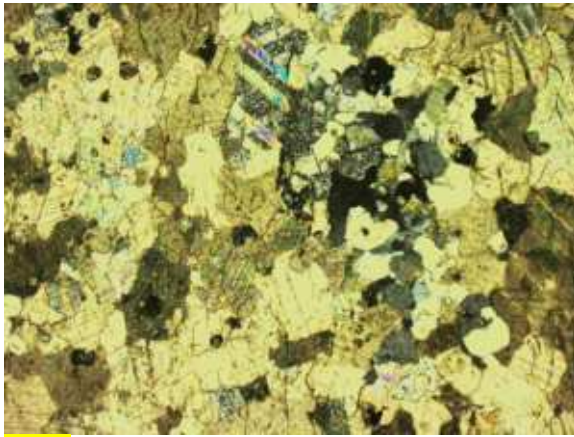


Fig.1

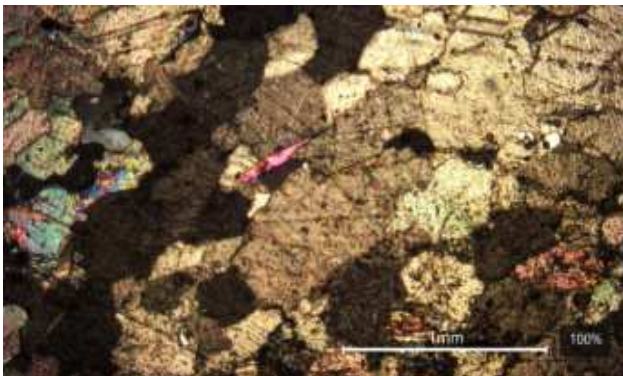


Fig.2

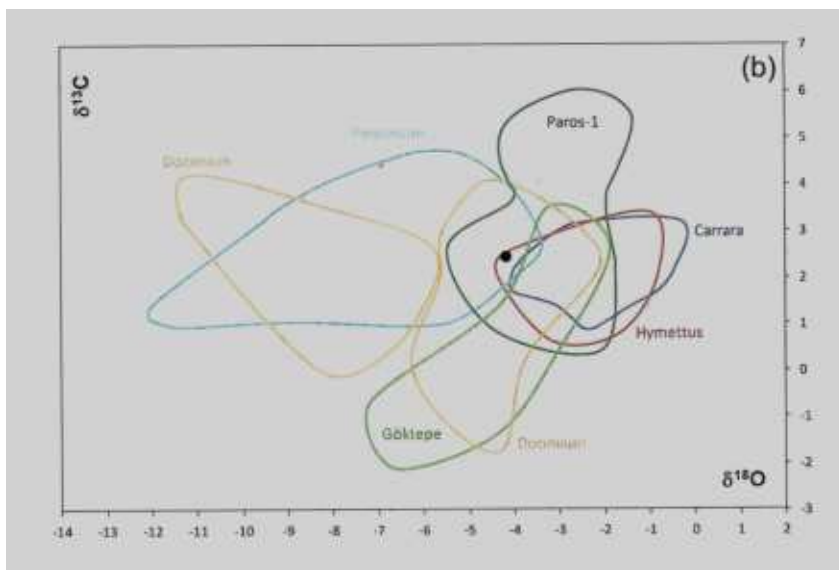


Fig.3

L'IDENTIFICAZIONE ARCHEOMETRICA DELLE CAVE D'ORIGINE DEL MARMO DEL SARCOFAGO

Il marmo del sarcofago ad un esame macro-mesoscopico ravvicinato precedente il restauro, in aree di rottura si presentava bianco, a grana finissima e uniforme, salvo una evidente traccia di foliazione di colore bruniccio, e con presenza lungo la stessa di lamelle micacee che hanno suggerito immediatamente una possibile identificazione del marmo come pentelico. Il marmo appariva coperto irregolarmente, a luoghi, da una incrostazione terrosa che è stata esaminata microscopicamente come il marmo costituente il sarcofago stesso. Si è comunque pensato che uno studio archeometrico fosse necessario e potesse offrire informazioni importanti per l'identificazione delle cave di origine e, quindi anche dati indirettamente utili alla determinazione della provenienza del rilievo stesso (Lazzarini 2004). È noto infatti come in antico, sia in età greca, sia romana, nella maggioranza dei casi, presso le cave di marmo, o in centri ad esse vicini, sorsero laboratori, talora anche scuole, di scalpellini e scultori. A questo scopo si è quindi prelevato mediante un affilato scalpello dalla parte posteriore, non lavorata, in corrispondenza di una superficie di rottura, un piccolo campione successivamente sottoposto a indagini di laboratorio. Queste hanno compreso la preparazione di una sezione sottile, poi studiata in dettaglio al microscopio polarizzatore, e la riduzione in polvere impalpabile di un frammentino (dopo accurata pulitura sotto uno stereomicroscopio). Detta polvere è stata utilizzata per la determinazione dei rapporti degli isotopi stabili del Carbonio e dell'Ossigeno mediante uno spettrometro di massa dedicato. Dettagli circa queste due metodologie analitiche e la relativa interpretazione degli esiti per i marmi utilizzati in antico si possono trovare in Lazzarini 2004 e Antonelli, Lazzarini 2015.

I risultati ottenuti dalle indagini di laboratorio di cui sopra, sono sintetizzati in tabella 1. Da essi, in particolare dalle analisi minero-petrografiche, risulta che il marmo del rilievo è essenzialmente costituito da calcite, i cui cristalli a grana fine (MGS = 1,25 mm) formano una struttura eteroblastica a mosaico decisamente foliata (Fig. 1,2), spesso isoallineati. I contorni dei cristalli sono prevalentemente

curvi, talora passanti a golfi (lobati). I minerali accessori sono risultati (in ordine decrescente di abbondanza):

- grafite, piuttosto abbondante, in particelle nere, finissime sia inter-, sia (più raramente) intracristallina.
- K-mica di tipo sericitico, in lamelle sia singole che a piccoli treni, sottolineanti la foliazione (Fig.2)
- quarzo, in rari individui singoli, con contorni angolosi
- clorite, in tracce, e costituita da lamelle associate a quelle di mica.

La determinazione dei rapporti degli isotopi stabili del Carbonio e dell'Ossigeno ha dato i seguenti valori: $\delta^{13}\text{C} = + 2.60 \text{ PDB}$; $\delta^{18}\text{O} = - 4.23 \text{ PDB}$.

I rapporti isotopici di cui sopra sono stati riportati nel diagramma di riferimento per i più comuni marmi a grana fine ($\text{MGS} < 2\text{mm}$) usati in antico (Antonelli, Lazzarini 2015) (Fig.3). Il punto rappresentativo ricade all'interno delle nuvole relative alle cave del marmo pario (Paros-1 = *lychnites*, cave in galleria da Stephani, isola di Paro, Grecia), di quelle lunensi (nelle Alpi Apuane in provincia di Carrara), docimene (cioè prossime all'antica Docimium, attuale Iscehisar, provincia di Afyon, Turchia), e penteliche (nel Monte Penteli, poco a N di Atene). Le prime tre possibilità sono da escludere sulla base delle rispettive caratteristiche petrografiche: il *lychnites* infatti è un marmo molto puro, solitamente costituito da sola calcite, e quindi privo di minerali accessori, con strutture prevalentemente poligonali di equilibrio e contorni dritti dei cristalli; il docimeno ha una struttura strettamente omeoblastica a mosaico raramente foliata e granulometria fine (MGS ben $< 2 \text{ mm}$), e mostra generalmente tracce di tensionamento da leggero stress metamorfico evidenziato da deformazione delle tracce di geminazione polisintetica della calcite; il lunense è quello più petrograficamente simile alla descrizione della sezione sopra riportata, ma è raramente foliato, e solitamente contiene piccoli individui di plagioclasio associati a quarzo. Si deduce quindi che la provenienza maggiormente probabile per il marmo del sarcofago è quella dalle cave del Monte Penteli vicinissime ad Atene. Tali riscontri positivi sia per gli esami minero-petrografici, sia per le citate comparazioni bibliografiche sono stati ulteriormente confermati da confronti diretti con sezioni sottili di campioni marmorei sicuramente pentelici.

L'incrostazione superficiale è formata da una sabbia composta da granuli da angolosi a subarrotondati di quarzo e calcite, e da poche lamelle micacee, la cui matrice/cemento è carbonatico-terrosa.

CONCLUSIONI

La determinazione della provenienza primaria dalle cave ateniesi del Monte Penteli del marmo del frammento di sarcofago consolida l'ipotesi che si tratta di un monumento funerario tardo-classico o ellenistico di origine greca come i numerosi conservati nei musei della capitale greca.....

DIDASCALIE DELLE FIGURE

Fig.1: Micrografia in luce polarizzata a N+ della sezione sottile del sarcofago mostrante la struttura del marmo formata da un mosaico di cristalli di calcite debolmente foliata (con direzione N-S), con nucleo di cristallini di quarzo sulla destra. Lato lungo di circa 3.5 mm.

Fig.2: Come in fig.1, ma a maggior ingrandimento ed evidenziante un piccolo treno di lamelle di K-mica allineati NE-SO lingo la foliazione del marmo.

Fig.3: Localizzazione del punto rappresentativo del marmo del sarcofago nel diagramma isotopico di riferimento dei più importanti marmi bianchi a grana fine (<2mm) usati in antico (Antonelli, Lazzarini 2015).

Monastero di S. ILARIO (Venezia) Frammento di stele funeraria	Camp N°	STRUTTURA	Contorni dei cristalli di Calcite/ Dolomite	M.G.S. mm	Quarzo	K-mica	Apatite	Sost. Carbonati/ Grafite	Mn - O p a c h i	$\delta^{18}O$ PDB (-)	$\delta^{13}C$ PDB (+)	PROVENIENZA PROBABILE: Cave di
Da una rottura della superficie posteriore.	S.I.	OVE	A mosaico, foliata	Curvi-a goffi	1.25	+	++	+++	±	4.23	2.60	Monte Penteli, Atene (GRECIA)

Tabella 1: sommario dei risultati delle analisi minero-petrografiche e isotopiche (B. eteroblastica; P. Pirite; +++, molto abbondante; ++, abbondante; ±, tracce).

L'intervento di restauro

E' stato effettuato il trasporto del frammento di sarcofago dal deposito del Vega di Marghera fino alla sede BAUM di Ca'Foscari a Venezia presso il II piano del Malcanton Marcorà in aula VeDPHlab precedentemente allestita come laboratorio per effettuare le operazioni di restauro.

Il frammento di sarcofago in causa consiste in un blocco di marmo pentelico di altezza 57 x 22,5 cm con profondità di 15 cm e raffigura in rilievo una donna di tre quarti velata che tiene tra le dita un fazzoletto ed è in compianto per un defunto che ipoteticamente potrebbe trattarsi del marito o del figlio\à.



Fig.1



Fig.2

Immagini del fronte e del retro del frammento di sarcofago prima del restauro



Fig.3 foto di dettaglio del sarcofago prima del restauro.

Ad uno studio preliminare il soggetto presentava deposito superficiale persistente principalmente nelle irregolarità della pietra e della sagoma impedendone la visibilità dei dettagli scolpiti della figura velata (Fig.1-3).

Su buona parte della superficie lapidea erano presenti tracce di malta dovute probabilmente al suo reimpiego (Fig.3): rinvenuta nel 2023 in occasione della riapertura della campagna di scavo atta ad indagare le vestigia dell'abbazia di Santi Ilario e Benedetto, ubicata ai margini occidentali della laguna. Del monastero non si conserva più nulla a vista. Nel XIX secolo iniziarono gli scavi archeologici che portarono alla scoperta di una basilica medievale a tre navate insieme a frammenti di mosaici pavimentali e a una serie di sarcofagi e lapidi tombali. Negli anni 2000 le indagini archeologiche sono riprese grazie a una collaborazione tra l'Università Ca' Foscari di Venezia e il Comune di Mira. Dopo un'interruzione di circa dieci anni questa collaborazione è stata riattivata nel 2020 grazie a un finanziamento del Comune con attività di indagine geofisica pianificate in sinergia con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna. Le indagini geofisiche condotte hanno fornito informazioni preziose riguardo alla presenza di strutture archeologiche ancora sepolte nell'area che si ritiene fosse il sito di fondazione del monastero. Il materiale di cui è composto l'oggetto in causa è marmo pentelico: un marmo tipico greco a grana fine che può assumere tenui tonalità giallo oro. Per confermare le ipotesi di classificazione del litotipo, il prof. Lazzarini ha effettuato un prelievo del materiale. Nei mesi successivi al restauro le analisi hanno certificato che si tratta di marmo greco pentelico (Fig.4).

Monastero di S. ILARIO (Venezia)	Camp N°	STRUTTURA	Contorni dei cristalli di Calcite/ Dolomite	M.G.S. mm	Quarz o	K- mi ca	Apati te	Sost. C ar bo n/ Grafit e	Mi n - O p a c h i	δ ‰ PDB (-)	δ ‰ PDB (+)	PROVENIENZA PROBABILE: Cave di
Frammento di stele funeraria												
Da una rottura della superficie posteriore	S.I.	O/E A mosaico, follata	Curvi-a golfi	1,25	+	++	+++	±	4.23	2.60		Monte Penteli, Atene (GRECIA)

Tabella 1: sommario dei risultati delle analisi minero-petrografiche e isotopiche (E. eteroblastica; P. Pirite; +++, molto abbondante; ++, abbondante; ±, tracce).

Fig.4 risultati delle analisi del prof. Lorenzo Lazzarini

In prima battuta è stato eseguita la documentazione fotografica preliminare sia d’insieme che di dettaglio in modo tale da poter analizzare e scoprire più affondo i fenomeni di deterioramento con l’aiuto anche di un microscopio elettronico che permettesse di visualizzare macroscopicamente la morfologia del degrado e lo stato di fatto del reperto (fig. 5-6-7).



Fig.5 analisi non invasive con microscopio elettronico “Dinolite”.



Fig.6
Porzione di ossalato di calcio visibile
attraverso microscopio elettronico



Fig.7
porzione di marmo non degradata
visibile attraverso microscopio
elettronico

Successivamente è stata effettuata una prima pulitura, una fase importante del restauro in quanto irreversibile, pertanto abbiamo proceduto in modo mirato senza creare ulteriori deterioramenti: innanzitutto a secco con spazzolini a setole morbide e dure per la rimozione del deposito superficiale terroso (Fig.8) in seguito con spazzolini, spazzole e spugne imbibite di acqua abbiamo proceduto con la rimozione delle concrezioni un po' più tenaci (Fig.10-11).



Fig.8 pulitura a secco con spazzolino a setole morbide



Fig. 9 impacchi di acqua demineralizzata con ovatta a mezzo supportante



Fig. 10 pulitura ad umido



Fig.11 pulitura ad umido con spazzolino e spugna

Seppure in piccole quantità, erano presenti efflorescenze saline, conseguenza si suppone, del contatto diretto e prolungato con terreni umidi salini si è proceduto pertanto con ripetuti impacchi di acqua demineralizzata: per prolungare il contatto tra l'acqua e la superficie da trattare è stata impiegata l'ovatta a mezzo supportante. Notando la presenza, soprattutto nella zona del tergo del frammento di sarcofago, di ossalati di calcio dovuti probabilmente al naturale decadimento del marmo, la così chiamata "patina del tempo", abbiamo proceduto eseguendo degli impacchi di carbonato d'ammonio al 2%¹⁸ per mezzo di supportanti quali la carta giapponese per poter implementare l'efficacia della pulitura meccanica con una pulitura puntuale chimica (Fig.12), dopo questo impacco il risciacquo è molto importante per evitare eccessivi sbiancamenti dovuti alla ricristallizzazione di CaCO_3 .

Durante queste operazioni abbiamo convenuto a lasciare la patina di ossalati di calcio in quanto levandola si sarebbe indebolito il marmo facendo emergere dunque un ulteriore pericolo per la salvaguardia del bene¹⁹ (Fig. 13).

¹⁸ Ammonio carbonato: sale inorganico utilizzato in soluzioni acquose con altri reagenti ed inerti per la preparazione di pappette o impacchi di pulitura per superfici lapidee ed affreschi. Il Carbonato d'Ammonio viene utilizzato per la preparazione dell'AB 57 in alternativa al bicarbonato d'ammonio, grazie alla sua maggiore efficacia e all'importante azione solubilizzante che esercita nei confronti del solfato di calcio. Proprio per questa proprietà viene utilizzato nel metodo di consolidamento con idrossido di bario, nella prima fase di trasformazione del gesso. <https://ctsconservation.com/it/solventi-e-prodotti-chimici/4646-5629-ammonio-carbonato-conf-1-kg.html#/1974-peso-1kg>

¹⁹ Infatti la citata prima "patina del tempo" è costituita da sottili strati di ossalati formatisi naturalmente sulla superficie del manufatto marmoreo attraverso processi biologici e chimici. Essa rappresenta non solo un segno di antichità e autenticità, ma svolge anche una funzione protettiva nei confronti del substrato, rallentandone i processi di degrado. Per queste ragioni la patina deve essere considerata parte integrante dell'opera e va preservata, evitando interventi di pulitura troppo invasivi che ne comprometterebbero il valore estetico e conservativo. (Chiari, Sampò, 1989)



Fig.12 impacco di carbonato d'ammonio al 2% con carta giapponese



Fig. 13 patina di ossalato di calcio



Fig. 14 dettaglio patina di ossalato

Su buona parte del fronte del frammento di sarcofago invece erano presenti residui di malta di allettamento che, come scritto prima, impedivano la lettura della figura velata per cui abbiamo ritenuto fosse necessaria la sua rimozione in modo puntuale attraverso martello e scalpelli di diverse dimensioni (Fig.15) vista la scabrosità del rilievo avendo inoltre cura attraverso bisturi a lama fissa e mobile nel rimuovere eventuali residui (Fig.16).

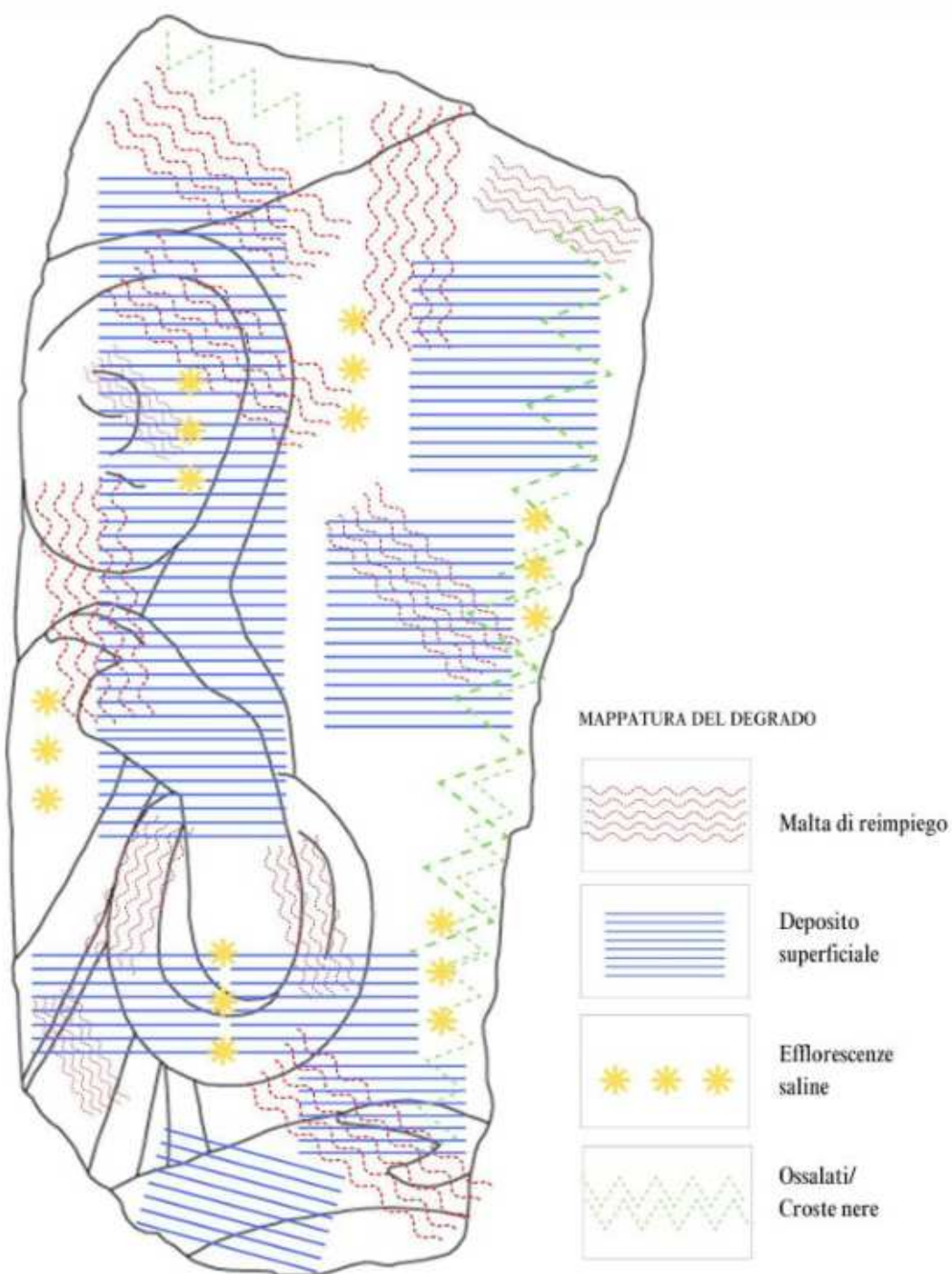


Fig.15 rimozione della malta con scalpello



Fig.16 rimozione di malta residuale con bisturi

Al termine delle operazioni di pulitura del frammento di sarcofago è emersa più chiaramente la figura in rilievo facendo affiorare elementi di dettaglio ancora non noti all'inizio del restauro come l'utilizzo del trapano manuale per la scalfittura solitamente con lo scopo di delineare i punti più profondi del disegno (Fig.17).



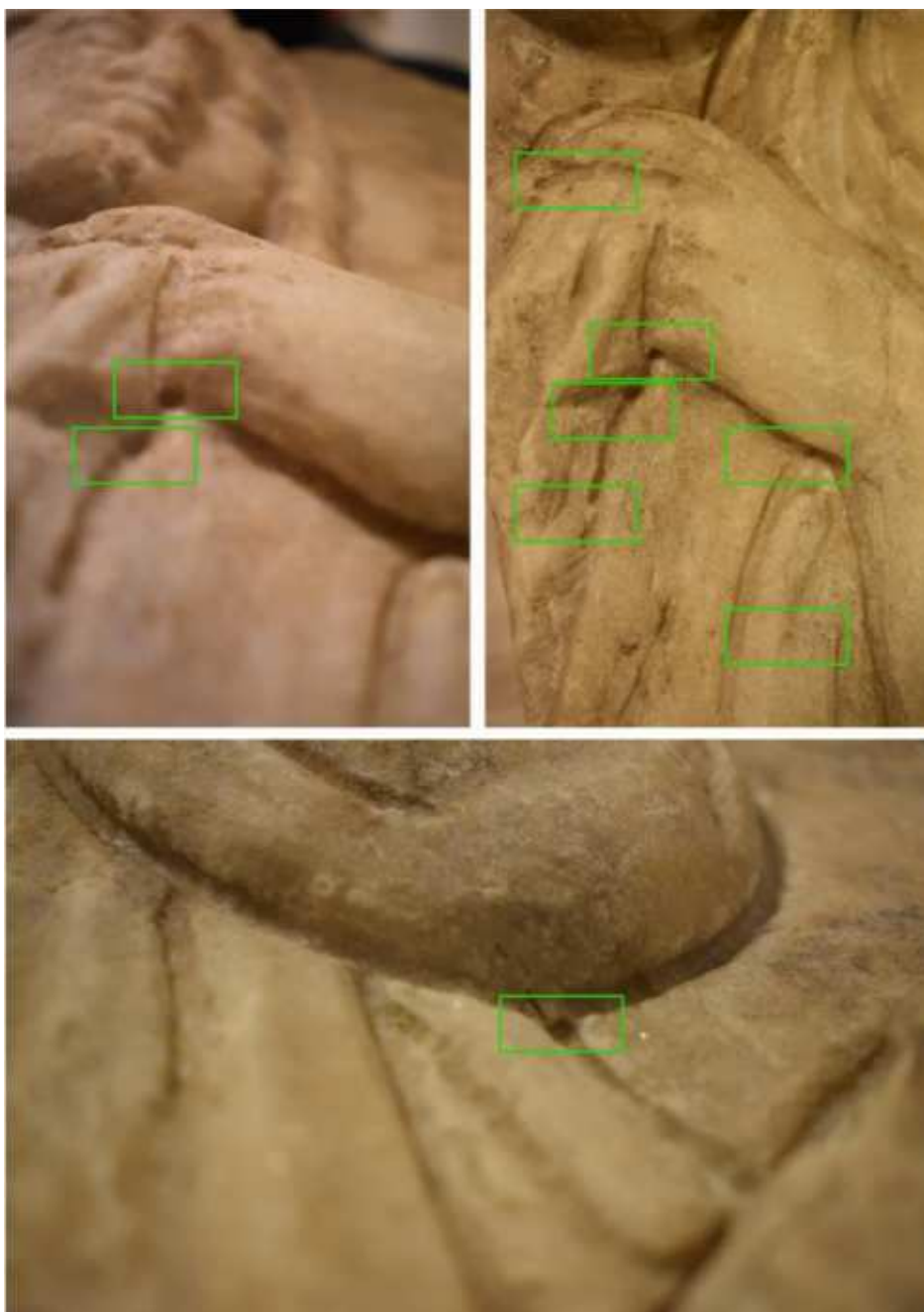


Fig. 17 dettagli dei segni del trapano manuale

In conclusione è stata eseguita un' ulteriore campagna fotografica d'insieme e di dettaglio per poterla confrontare con le precedenti (vedi figure successive non numerate). Infine è stato eseguito lo stoccaggio sempre in sede allettando il frammento di sarcofago nella pellicola anti-urto, pluriball.



Immagini del fronte, del retro e di dettaglio dopo il restauro



Immagini di confronto tra prima e dopo l'intervento di restauro

La “patina del tempo”: origine, interpretazioni e problematiche conservative

Le patine ad ossalato di calcio, in particolare whewellite ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) e weddellite ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), sono presenti su diversi monumenti marmorei, sculture, sarcofagi e costituiscono un elemento chiave nella comprensione dei processi di alterazione e conservazione delle superfici lapidee. Consistono in sottili pellicole visibili spesso come velature giallo-brunastre o talvolta nerastre che sono state interpretate in modi differenti nel corso del tempo passando da ipotesi di origine naturale ad attribuzioni pratiche di trattamento delle superfici lapidee²⁰, hanno infatti a lungo suscitato interrogativi circa la loro origine, funzione e determinate implicazioni conservative. Queste pellicole spesso trascurate o rimosse durante interventi di restauro però rappresentano una testimonianza materiale della storia dell'opera e delle tecniche impiegate nel tempo.

La prima menzione scientifica di una patina ad ossalato di calcio risale al 1853 quando Justus Von Liebig analizzò un campione proveniente dal Partenone. Egli interpretò quella patina giallastra, simile ad una vernice, come frutto dell'azione prolungata dei licheni e attribuì la sua composizione all'ossalato di calcio monoidrato, che denominò “thierschite”²¹. Tale spiegazione che riconduceva la genesi del deposito a fenomeni biologici, fu accolta per decenni da gran parte degli studiosi successivi.

20 M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, *Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia*, vol. 39, pp. 59-70.

21 M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, *Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia*, vol. 39, pp. 60-61.

Chiari et al. hanno dimostrato che alcune specie fungine come *Penicillium oxalicum* e *Aspergillus niger* sono capaci di produrre acido ossalico in condizioni controllate generando patine di ossalato di calcio su campioni di marmo²². I cristalli formati mostrano una struttura fibrosa ortogonale alla superficie suggerendo un meccanismo di crescita per diffusione dello ione ossalato attraverso la patina stessa²³. mediante il rilascio di acido ossalico come prodotto metabolico, quest'ultimo reagendo con il carbonato di calcio della pietra, porta alla precipitazione di ossalato sotto forma di whewellite e weddellite²⁴. Questo tipo di adesione al substrato è particolarmente interessante per il suo potenziale protettivo.



Fig.1 ossalato di calcio presente nel frammento di sarcofago

Negli anni sessanta e settanta del Novecento, tuttavia, emerse una diversa ipotesi: alcuni ricercatori notano la somiglianza tra queste pellicole e vernici artificiali suggerendo che esse derivassero piuttosto dalla trasformazione di sostanze organiche utilizzate nel passato con finalità estetiche o protettive come oli, cere o altri rivestimenti applicati sulle superfici²⁵. Infatti studi condotti da Franzini et

22 Chiari G., Sampo S., Torracca G., Formazione di ossalati di calcio su superfici marmoree da parte di funghi, Atti del Convegno Milano, 1989, pp. 85–88.

23 Chiari G., Sampo S., Torracca G., Formazione di ossalati di calcio su superfici marmoree da parte di funghi, Atti del Convegno Milano, 1989, pp. 87-88.

24 G. Chiari, S. Sampò, *Formazione di ossalati di calcio su superfici marmoree da parte di funghi*, 1989.

25 M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, vol. 39, pp. 61-

al. hanno dimostrato che miscugli di chiaro d'uovo e ossido di calcio (Fig.3) possono generare whewellite in condizioni ambientali naturali²⁶, confermando così l'ipotesi di una formazione antropica: è ormai chiaro dunque che numerose patine non hanno un'origine esclusivamente naturale. Studi sistematici condotti hanno evidenziato come queste pellicole si trovino in zone di frattura o aree di restauro indicando un'applicazione successiva alla messa in opera.

Analisi microscopiche hanno confermato che in molti casi gli ossalati derivano dalla trasformazione di materiali organici applicati come vernici, dorature (Fig.4) o prodotti protettivi. In alcune situazioni le patine occupano con estrema precisione aree di antiche decorazioni dorate suggerendo un legame con pratiche artistiche storiche²⁷.

Le pellicole di ossalato presentano spessori variabili (30-300 nm) e una struttura che può essere omogenea o laminata. In alcuni casi si osservano fenomeni di craquelé da ritiro e una forte adesione al substrato²⁸. (Fig.2).

62.

26 Franzini M., Gratziu C., Wicks E., Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, Rendiconti SIMP, 39, pp. 68.

27 Franzini, Gratziu, Wicks, Patine ad ossalato di calcio, cit., pp. 62-63.

28 Franzini M., Gratziu C., Wicks E., Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, Rendiconti SIMP, 39(1), pp. 64-65.

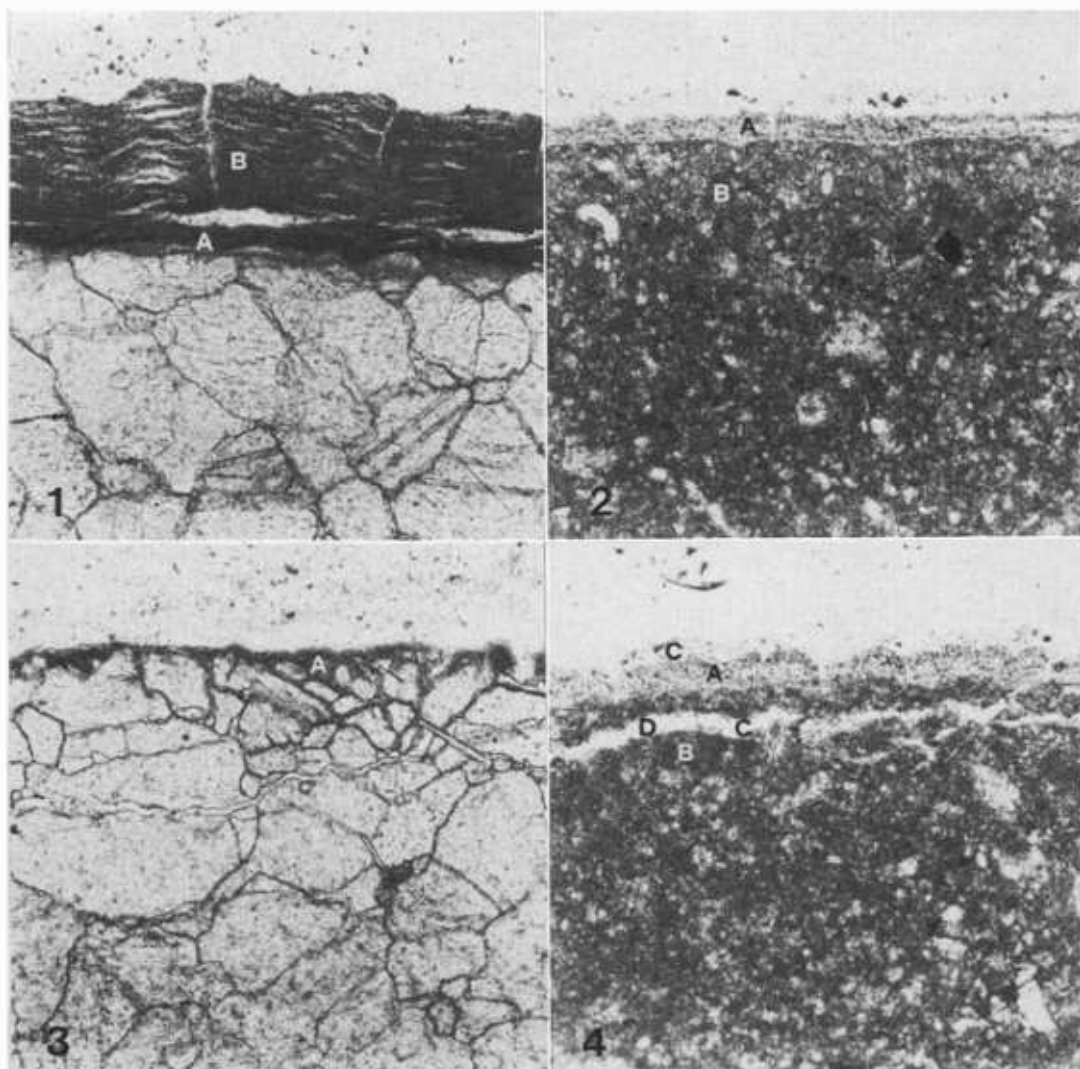


Fig. 2. — (1) Patina ad ossalato di calcio di grosso spessore (circa 300 μm) su marmo apuano. Ben evidenti i fenomeni di scollamento della patina in due unità A e B (corrispondenti forse a due trattamenti diversi). Da notare la struttura a minutissime laminazioni dell'unità B e le fessure trasversali di « craquelet » che la attraversano senza interessare l'unità A sottostante. Microfotografia a nicols paralleli 100 x. Roma - Colonna Traiana (112-113 d.C.). (2) Patina (A) sottile (40 μm) di ossalato di calcio su rosso ammonitico (B). La superficie del litotipo a contatto con l'ossalato appare liscia e non interessata da degrado. Microfotografia a nicols paralleli 100 x. Lucca - Duomo di S. Martino (XIII sec.). (3) Patina (A) ad ossalato di calcio su superficie decoesa di marmo. Si nota l'incunearsi dell'ossalato fra le giunture aperte dei cristalli. Microfotografia a nicols paralleli 120 x. Grecia - Campione di marmo pario con whewellite, della collezione del Museo di Mineralogia di Pisa. (4) Scollatura della patina (A) ad ossalato di calcio dal substrato di rosso ammonitico (B) per formazione di gesso (C) al di sotto della stessa. Una pellicola di gesso è presente anche al di sopra della patina. Microfotografia a nicols paralleli 100 x. Lucca - Duomo di S. Martino.

Fig.2 immagini e descrizioni prese dall'articolo di M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, *Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei*, Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, vol. 39 pp.64

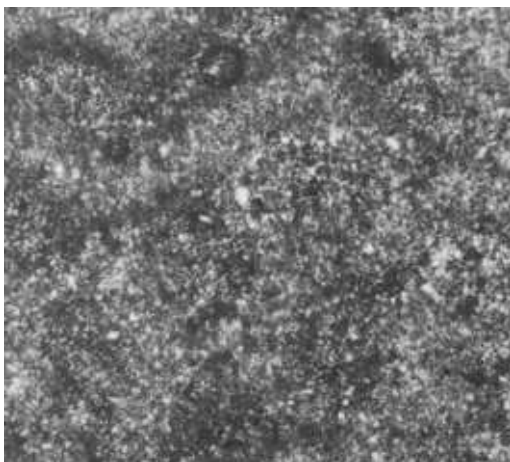


Fig.3

Ossalato di calcio (whewellite) ottenuto per trasforazione naturale da un preparato di chiaro d'uovo e CaO. Immagine presa dall'articolo di M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, *Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei*, Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, vol. 39 pp.66



Fig.4

Nel frontespizio del libro la patina bruna ad ossalato di calcio, marca la zona di probabile doratura del riquadro ai bordi e dell'ovale al centro. Lucca-Duomo di S.Martino (XIII sec.) Immagine presa dall'articolo di M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, *Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei*, Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, vol. 39 pp.62

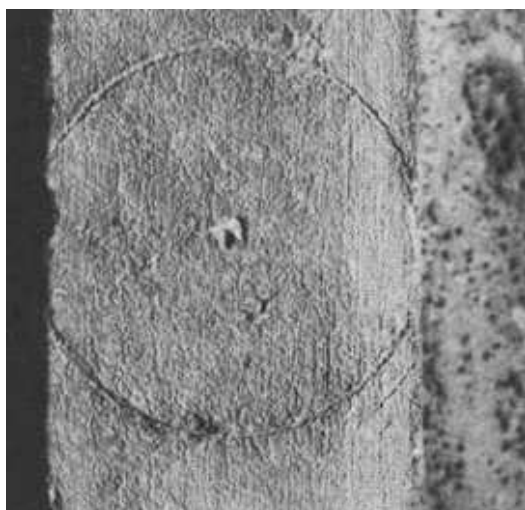


Fig.5

Segni di preparazione alla lavorazione di scanalatura delle colonne del Tempio di Vespasiano. La pellicola ad ossalato sembra aver preservato perfettamente la sottostante superficie marmorea. Macrofotografia 1x. Roma-Tempio di Vespasiano. Immagine presa dall'articolo di M. Franzini, C. Gratziu, E. Wicks, *Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei*, Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, vol. 39 pp.66

Le moderne indagini diagnostiche hanno permesso di distinguere con chiarezza tra depositi naturali e prodotti artificiali. Analisi effettuate mediante spettroscopia FT-IR, microscopia elettronica a scansione (SEM-EDS) e osservazioni in sezione ultrasottile hanno evidenziato nei campioni di monumenti romani la presenza di ossalati, spesso associati a gesso e silicati. Nel caso di un sarcofago romano proveniente dal convento di San Cosimato a Roma, le analisi hanno rivelato la compresenza di whewellite (ossalato monoidrato) e gesso, oltre a tracce di composti organici, riconducibili a paraffine usate in restauri precedenti. L'osservazione stratigrafica ha mostrato che l'ossalato tende a formare sottili strati a contatto con il marmo, talvolta protettivi, ma spesso intercalati a croste nere o gessose²⁹.

Le patine ad ossalato svolgono una funzione protettiva importante: riducono la porosità superficiale del marmo, aumentano la resistenza agli agenti acidi e non ostacolano la traspirazione del materiale³⁰. Nel caso del sarcofago di San Cosimato la decisione di preservare lo strato di ossalato sotto la crosta di gesso è stata motivata dalla sua efficacia nel proteggere il substrato lapideo³¹. La presenza di ossalati di calcio su monumenti antichi non è solo un fenomeno chimico ma anche un segno tangibile del passaggio del tempo. Franzini et. al. sottolineano come queste patine siano spesso interpretate come “sporco” o alterazione ma in realtà rappresentano una memoria materiale dell'opera³². In alcuni casi, come sulle colonne del Tempio di Vespasiano (Fig.5), le patine hanno preservato perfettamente le tracce della lavorazione originale³³. Rimuoverle indiscriminatamente significa cancellare una parte della storia del bene.

29 G.M. Crisci, M.F. La Russa, M. Malagodi, F. Mariani, P. Mazzoleni, A. Pezzino, S.A. Ruffolo, Studio di alterazione e degrado di un sarcofago marmoreo romano, *Conservation Science in Cultural Heritage*, 2009.

30 Crisci G.M. et al., Study of alteration and degradation products of a Roman marble sarcophagus, *Conservation Science in Cultural Heritage*, 9-1/2009, pp. 148.

31 Crisci G.M. et al., Study of alteration and degradation products of a Roman marble sarcophagus, *Conservation Science in Cultural Heritage*, 9-1/2009, pp. 148-149.

32 Franzini M., Gratziu C., Wicks E., Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, *Rendiconti SIMP*, 39(1), pp. 60.

33 Franzini M., Gratziu C., Wicks E., Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei, *Rendiconti SIMP*, 39(1), pp. 69.

La cosiddetta “patina del tempo” non è un fenomeno univoco ma l’esito di molteplici processi, sia naturali (come l’azione di licheni e funghi) che artificiali (derivanti dall’applicazione di sostanze organiche a scopo protettivo o estetico). Le moderne metodologie analitiche hanno permesso di distinguere questi fenomeni, guidando le scelte conservative in modo informato.

In questo contesto la decisione di rimuovere o preservare la patina diventa un atto di grande responsabilità etica e culturale. La patina non è semplicemente un’incrostazione ma una testimonianza materiale del passato che, in alcuni casi, ha persino preservato tracce della lavorazione originale come sulle colonne del Tempio di Vespasiano. L’importanza di questa “memoria materiale” è un principio fondamentale del restauro archeologico, che deve trovare equilibrio tra la conservazione dell’integrità storica e l’esigenza di proteggere l’opera da degrado.

La questione delle patine ad ossalato ci spinge ad una riflessione più ampia sul senso del restauro: non è un atto di ripristino verso una condizione idealizzata di “nuovo”, ma un processo critico e conservativo che mira a tramandare l’opera nella sua complessità storica. L’approccio moderno, superando la pulizia totale, valorizza la stratificazione delle alterazioni e riconosce in esse il segno del tempo, della storia e delle interazioni tra l’opera e l’ambiente. In questo senso la patina ad ossalato, sia essa di origine naturale o antropica, diventa un prezioso strato da preservare e comprendere. La sua presenza ci ricorda che il tempo non solo altera ma talvolta protegge e che il nostro compito è quello di leggere e interpretare queste complesse relazioni per consegnare le opere alle generazioni future non come reperti decostituzionalizzati ma come testimonianze viventi della storia. Il frammento di sarcofago in marmo pentelico da me restaurato rappresenta uno di questi casi in cui la scelta di mantenere la patina ha significato rispettarne la memoria e la funzione protettiva.



Fig.6



Fig.7

Immagini della patina di ossalato di calcio presenti sul tergo e su un lato del frammento di sarcofago.

Conclusioni

Il restauro del frammento di sarcofago romano di reimpiego ha rappresentato un intervento di rilevante importanza sia sotto il profilo conservativo che storico-archeologico. La rimozione delle concrezioni e della malta di reimpiego ha permesso di restituire leggibilità al manufatto rendendo nuovamente accessibili le superfici scolpite e consentendo una corretta interpretazione iconografica e stilistica.

Grazie a questo intervento il reperto ha potuto essere reinserito nel dibattito scientifico offrendo nuovi spunti per la comprensione della produzione scultorea romana e delle pratiche di riutilizzo in epoca medievale. Il frammento, precedentemente compromesso dal degrado, si configura ora come una fonte utile per l'avanzamento degli studi archeologici contribuendo alla definizione di contesti storici e artistici più precisi.

Dal punto di vista tecnico, il restauro ha evidenziato la centralità del processo di pulitura come strumento di indagine e di conoscenza. L'intervento è stato condotto nel rispetto dei principi di reversibilità, compatibilità e minima invasività, con l'obiettivo di preservare l'integrità materiale del reperto e al contempo valorizzarne il potenziale informativo. Particolarmente significativa è stata l'identificazione della patina ad ossalato presente sul terso, la cui natura duplice — al contempo forma di degrado e strato protettivo — ha richiesto una valutazione attenta e calibrata. La sua conservazione parziale, laddove compatibile con la leggibilità dell'opera, ha permesso di mantenere traccia della storia conservativa del manufatto rispettando la stratificazione temporale che lo caratterizza.

La scelta metodologica di rimuovere selettivamente le malte di reimpiego ha richiesto un'approfondita analisi stratigrafica e una conoscenza puntuale dei materiali costitutivi, confermando il ruolo del restauratore non solo come tecnico ma come mediatore tra la materia e la sua interpretazione.

In conclusione il restauro si è configurato come un atto di restituzione: non solo della forma originaria del manufatto ma anche della sua funzione culturale e scientifica. L'intervento ha permesso di trasformare un oggetto silente in una

testimonianza attiva, riaffermando il valore del restauro come pratica critica e interdisciplinare al servizio della conoscenza.

Bibliografia

Libri e saggi

- Chiari, G., Sampò, S., & Torraca, G. (1989). *Formazione di ossalati di calcio su superfici marmoree da parte di funghi*. In *Atti del Convegno Milano* (pp. 85–88).
- Corrà, E., & Vinci, G. (2021). *Palinsesti programmati nell'Alto Adriatico. Decifrare, conservare, pianificare e comunicare il paesaggio* (pp. 60–73). Venezia.
- Crisci, G. M., La Russa, M. F., Malagodi, M., Mariani, F., Mazzoleni, P., Pezzino, A., & Ruffolo, S. A. (2009). *Studio di alterazione e degrado di un sarcofago marmoreo romano. Conservation Science in Cultural Heritage*, 9(1), 148–149.
- Dimes, F. G., & Ashurst, J. (2007). *Conservation of building and decorative stone*. London.
- Doehne, E., & Price, C. A. (2010). *Stone Conservation: An overview of current research*. J. Paul Getty Museum Publications.
- Franzini, M., Gratziu, C., & Wicks, E. (1983). *Patine ad ossalato di calcio su monumenti marmorei. Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia*, 39(1), 59–70.
- Korres, M. (2003). *From Pentelicon to the Parthenon*. Melissa Publishing House.
- Lazzarini, L. (1979). *Treatment cards of Venetian monuments and sculptures*. Fondazione Giorgio Cini.
- Lazzarini, L. (2012). *I marmi e le pietre del pavimento marciano* (p. 85). Venezia.
- Montanari, T. (s.d.). *Se amore guarda. Un'educazione sentimentale al patrimonio culturale* (Cap. VII, p. 89).

Articoli, relazioni e fonti tecniche

- Ca' Foscari. (s.d.). *Gli scavi archeologici a Mira rivelano una chiesa altomedievale*. Articolo online.
- CTS Conservation. (s.d.). *Ammonio carbonato – Scheda tecnica prodotto*. Scheda online.
- Dipartimento di Studi Umanistici, Università Ca' Foscari. (2023). *Dogaletto di Mira (VE), Santi Ilario e Benedetto – Relazione Tecnica, Campagna Archeologica 22/08–16/10/2023*. Direzione scientifica: S.

Gelichi; Direzione tecnica: A. A. Rucco; Responsabile progetto: E. Corrà.

- Piovesan, R. (s.d.). *Marmi antichi – metamorfiche* [Slide PDF, pp. 4–6/24].

Fonti enciclopediche

- Carotaggio. (1996). In *Enciclopedia Treccani – Dizionario delle Scienze Fisiche*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.

Ringraziamenti

Questa tesi è il risultato di studio, passione e una discreta dose di ostinazione. Ma anche di mani tese, sorrisi condivisi e silenzi che hanno detto più di mille parole.

Ringrazio con sincera gratitudine la Prof.ssa Myriam Pilutti Namer relattrice attenta e guida nel mondo dell'archeologia. Alla Prof.ssa Chiara Tomaini correlatrice e insegnante di restauro, di vita e di resilienza va il mio affetto e la mia stima: tra beni archeologici e faldoni che hanno visto più fango che archivio, mi ha insegnato che anche ciò che sembra perduto può essere salvato.

Un pensiero riconoscente va anche a tutti i professori che, in aula e in cantiere, hanno contribuito alla mia crescita spesso senza saperlo. Le loro parole, i gesti e le correzioni hanno lasciato tracce preziose. A Margherita Cimarosti ex studentessa per esserci stata con discrezione come solo chi ha vissuto certe polveri sa fare.

Alle mie compagne di classe, che tra occhiaie condivise, canzoni da cantiere e caffè "salvifici" hanno reso questo percorso più umano e meno solitario. A Giulia compagna di banco e di treno (tra cancellazioni e ritardi) con cui ho anche vissuto 2 mesi a Venezia, grazie per la presenza e per aver reso tutto più vero. Agli amici, quelli veri, che mi hanno ascoltata, sopportata e supportata, fatta ridere quando tutto sembrava troppo. A Sebastiano Bresolin che mi ha accompagnata per buona parte del mio percorso con affetto, pazienza e dedizione: anche le strade che si dividono lasciano tracce importanti.

Ai miei genitori e mio fratello per l'amore incondizionato, la pazienza e il sostegno che mi ha tenuta in piedi anche quando non lo dicevo.

Infine grazie a me stessa. Per aver resistito anche quando sembrava impossibile. Per aver affrontato disavventure, ostacoli e un incidente che avrebbe potuto fermarmi ma non l'ha fatto. Perché ogni frammento, anche il più spezzato, può essere restaurato.

E se questa tesi è una pietra, allora è quella che ho scolpito con le mani tremanti e il cuore testardo. Non perfetta ma mia.