

CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS PARA LA CONSERVACION
Y RESTAURACION DE LOS BIENES CULTURALES



ICCROM

mosaicos nº 5

conservación in situ palencia 1990



XI
bis
45
BIBLIOTHEQUE LIBRARY
ICCROM

x1 bis 45



Observación in
1890





mósaicos nº 5

conservación in situ palencia 1990



Mostrar nº 8

conservación in situ
Palencia 1990



49875

I.S.B.N.: 84-8173-004-1
Depósito Legal: P. 28 - 94
Imprenta Provincial.- Palencia

COMITE DE HONOR

Excmo. Sr. D. Jesús Posada Moreno

Presidente de la Junta de Castilla y León

Excmo. Sr. D. Juan Carlos Rodríguez Ibarra

Presidente de la Junta de Extremadura

Ilmo. Sr. D. Jesús Mañueco Alonso

Presidente de la Excma. Diputación de Palencia

Excmo. Sr. D. Javier León de la Riva

Consejero de Cultura y Bienestar Social
Junta de Castilla y León

Excmo. Sr. D. Jaime Naranjo Gonzalo

Consejero de Educación y Cultura de Extremadura

Ilma. Sra. D^a Eloisa Watenberg García

Directora General de Patrimonio y Promoción Cultural
Junta de Castilla y León

Ilmo. Sr. D. José María Soriano Llamazares

Director General de Patrimonio Cultural
Junta de Extremadura

D. Alberto Balil Illana †

J. P. Darmon

Secretario General de la Asociación Internacional para el estudio del
Mosaico Antiguo

William Nobis, M.B.E.

Presidente del Comité Internacional de Conservación de Mosaicos



COMITE EJECUTIVO

Sr. D. José María Alvarez

Director del Museo de Arte Romano de Mérida

Sr. D. Dimas Fernández Galiano

Director del Museo Provincial de Guadalajara

Sr. D. Carlos de la Casa

Jefe de la Unidad de Cultura de la Excma. Diputación de Soria
Presidente de la A. E. M.

Sra. D^a María Valentina Calleja González

Jefe de Servicio del Departamento de Cultura de la Excma. Diputación
de Palencia

PRESENTACION

La Provincia de Palencia tuvo el honor de recibir a los participantes en la IV Conferencia General del Comité Internacional de Mosaicos en el mes de octubre de 1990 y ser sede de sus trabajos. La riqueza arqueológica de nuestra provincia y la dedicación que especialmente en los últimos años se ha dedicado desde la Diputación Provincial a la conservación y estudio de dos importantes villas romanas, La Olmeda en Pedrosa de la Vega, y La Tejada en Quintanilla de la Cueva, han hecho que la presencia de esta importante reunión de especialistas la consideremos un espaldarazo a una labor hecha desde el amor a nuestra historia y el respeto a su legado monumental.

Por otra parte la organización de estas sesiones, paralelas al VI Coloquio Internacional del Mosaico Antiguo, ha sido un ejemplo de colaboración entre diversas instituciones: Junta de Castilla y León, Junta de Extremadura y Diputación de Palencia, en el afán de servir mejor a los intereses generales.

La publicación de las Actas de la Conferencia es el último y fructífero paso de las reuniones celebradas en Palencia. Sólo el trabajo que permanece y se difunde puede ser útil a otros, y así la edición de este libro es la meta de una tarea bien hecha por cuantos profesionales asistieron a la Conferencia.

JESUS MAÑUECO ALONSO
Presidente de la Diputación de Palencia

Indice

	Pág.
Presentación, por <i>Jesús Mañueco Alonso</i> , presidente de la <i>Diputación de Palencia</i>	3
Novo suporte para mosaico, por <i>Carlos Beloto</i>	7
Intervento di restauro sui mosaici dell'Arco di ingresso al presbiterio della Basilica di S. Vitale a Ravenna, por <i>Livia Alberti</i> , <i>Ambra Tomeucci</i>	11
Deterioration of mosaics in the Mamluk Buildings in Egypt, por <i>Mohamed Abd el Hady</i>	27
Mosaic conservation in Tunisia a Century Ago, por <i>Margaret A. Alexander</i>	37
Il restauro del mosaico con I.S.S. Primo e Feliciano in S. Stefano Rotondo a Roma, por <i>Giuseppe Basile</i>	47
Opus signinum di fragellae: Conservazione e preparazione per la musealizzazione, por <i>Angelo Maria Ardivino</i>	59
Pavimenti romano-imperiali in opus sectile ed altre tecniche da Suasa: Conservazione in situ, por <i>Angelo Maria Ardivino</i>	73
La conservation des mosaïques d'Arles. État de la question, por <i>Patrick Blanc</i>	87
Roma - Terme di Caracalla problemi di conservazione dei pavimenti in mosaico, por <i>Maria Letizia Conforto</i>	97
Propuesta de intervención en la villa romana de Cuevas de Soria, Soria (España), por <i>Carlos de la Casa</i> , <i>Pablo Luis Yagüe</i> , <i>Juan Carlos Zarza</i>	105
L'insulaire de l'Evêque de Naples, por <i>Giovanni Cucco</i>	115
The Roman Forum. On-site conservation of floor surfaces during excavation, por <i>Andreina Costanzi Cobau</i>	127
Elements de recherche pour une contribution a la conservation des Mosaïques in situ, por <i>Evelyne Chantriaux-Vicard</i> , <i>Christophe Laporte</i> , <i>Marion Hayes</i> , <i>Andreas Phoungas</i> , <i>Maurice Simon</i>	139
Mosaici di Delos. Cause delle distruzioni. Restauro, ripristino estetico-protezione, por <i>Dimitrios Chrysopoulos</i>	151

	Pág.
Misure preventive di conservazione in situ di mosaici pavimentali durante uno scavo di emergenza, por <i>Luca Demitry</i>	161
Conservation of Chilgrove 1 mosaic: Problems caused by incomplete treatments and long-terms storage, por <i>Carol Edwards</i> ..	173
The church of S. Vitale in Ravenna. Restoration of the mosaics on the entrance arch to the presbitery, por <i>Cesare Fiori, Cetty Muscolino</i>	185
Propuesta general de intervención en el mosaico de la Plaza Romana de Astorga (León), por <i>Pablo Yagüe</i>	201
Informe previo sobre la informatización de los estudios de alteración de mosaicos in situ, por <i>José Luis Rodríguez González</i>	209
Una experiencia de cobertura temporal en contacto directo sobre el mosaico de la villa romana de los Castillejos, en Magan. Toledo-España, por <i>José Luis Rodríguez González</i>	219
Traitement informatique de l'image: La mosaïque cosmologique de Merida, por <i>Bernard Barbier, Janine Lancha, Robert Goutte</i>	231
Risultati di un esperimento di protezione di pavimenti in mosaico conservati all'Aperto nel sito di Ostia Antica, por <i>Roberto Petriaggi</i>	255
Consolidación de mosaicos romanos con cal en la villa romana de la Olmeda, por <i>Domiciano Ríos Santos</i>	269
Techniques de la mosaïque grecque aux epoques classique et hellenistique: Le trait et la couleur, por <i>Anne-Marie Guimier-Sorbets</i> ..	277
Mosaicos de Italica: Ejemplos de deterioro, por <i>J. M. Rguez.-Hidalgo, J. García-Rowe, C. Sáiz-Jiménez</i>	293
Estudio pretrológico de los mosaicos de Italica. Sevilla, por <i>María Concepción López Azcona, Francisco Mingarro Martín</i> ...	305
Lauro di Nola: Mosaico parietale. Nuovi elementi, por <i>Elena Forgia</i>	317
L'encollage rigide: Un complement interessant a l'encollage souple traditionnel, por <i>Andre Glauser</i>	325
Conservation of archaeological mosaics: The state of the problem in the light of a recent international course, por <i>A. Melucco, G. de Guichen, R. Nardi</i>	333
Critical review of the specialized literature in mosaic conservation, por <i>Roberto Nardi</i>	341

NOVO SUPORTE PARA MOSAICO

Carlos Beloto

Na sequência das expêriências iniciadas em Conimbriga e desenvolvidas após a apresentação que delas fizemos em 1985 na reunião de Sória, chegámos a resultados interessantes. O problema dos suportes em cimento já foi apresentado com bastante profundidade; embora acreditemos que apresentem muitas desvantagens, mantemos a opinião de que a técnica poderá ser melhorada sem que se torne um modelo a seguir.

Os suportes feitos com Mowilit são eficazes mas unicamente para interiores com humidade controlada.

Assim, as expêriências centraram-se no desenvolvimento de um suporte relativamente leve, resistente ao choque e aos agentes naturais, reversível, permitindo uniões fáceis de montar e desmontar, que acompanhem a linha das tesselas.

Nas primeiras expêriências foi utilizada uma resina epóxida com muito boas características de plasticidade, resistência física e química. Ikosit Kc 220 —para formar argamassa com areia fina, lavada e gravilha de calcário 10 com 2 a 3 mm de granulometria.

A argamassa de areia foi utilizada na primeira camada, directamente sobre as tesselas, para proceder ao nivelamento destas; em seguida, e em fresco, foi utilizada uma tela de tecido de vidro "Roving 300" de modo a ficar completamente impregnada com resina. Após isto, foi colocada uma camada de argamassa com gravilha sobre a tela sendo tudo bem batido. A espessura conseguida é, em média, de 1 a 1,5 cm incluindo o "tesselatum".

A placa assim obtida tem um peso 5 vezes a meio inferior, mantendo uma plasticidade bastante boa e uma resistência á rotura igualmente notável.

Produziram-se outras placas com outra resina "Multipox flex" preparada pelo Eng. Etienne Mahieu que tem as mesmas características do Ikosit e a vantagem de ser fornecida sem carga, logo incolor. Esse facto permite obter muito melhor resultado em termos de estabilidade e aspecto (textura e cor).

Com esta resina, e utilizando una técnica muito parecida com a que utiliza-

mos para o Ikosit, já conseguimos placas cerca de 6 metros quadrados de área, que 4 homens manobram com a mesma facilidade.

Dados os resultados, no meu entender excelentes, obtidos com esta resina para áreas grandes começamos a alterar a técnica do levantamento no terreno. Assim, mosaicos que eram divididos em placas com cerca de 2 a 3 m² passaram a ser divididos em placas com 6 m² e, por vezes, um pouco mais, dependendo das condições do suporte original. As vantagens deste procedimento são enormes e evidentes no que respeita a integridade do mosaico.

Com uma destas placas fizemos a experiência de a fixar numa placa de cimento por intermédio de parafusos de latão que ficam tapados com uma tessela para evitar eventuais tentativas de roubo. Esta placa mentem-se na terra há já 18 meses em condições óptimas estando totalmente isenta de microrganismos vegetais.

Por outro lado é possível fazer as placas respeitando integralmente a forma real de mosaico a tratar e mesmo criar condições de ajustamento perfeito aquando da contrução do suporte. Esta fase é muito demorada na fase de construção mas elimina em definitivo a fase final que era fechar as lacunas.

A rentabilidade é um facto indiscutível embora a sua aplicação seja complicada e demorada.

As vantagens deste tipo de suporte são muitas:

- 1) Poder aumentar substancialmente a área das placas dos mosaicos aquando do seu levantamento.
- 2) Aligeirar o peso de cada placa apesar da sua dimensão.
- 3) Efectiva resistência das placas apesar da sua pouca espessura.

**INTERVENTO DI RESTAURO SUI MOSAICI
DELL'ARCO DI INGRESSO AL PRESBITERIO
DELLA BASILICA DI S. VITALE A RAVENNA**
Consolidamento in situ e reintegrazione delle lacune

Livia Alberti, Ambra Tomeucci (*)

(*) Restauratori del Consorzio ARKE', Roma.

28 febbraio, 1990

Summary

The preliminary purpose of the restoration work was to carry out a conservation in situ of the mosaics, in spite of the remarkable problems of consolidation.

The consolidation of the mortar support of the mosaics was carried out with injections of hydraulic mortar, and the vault of the arch with the use of ceramic studs conceived by the C.N.R. of Faenza.

Furthermore in the course of the restoration a new method of reintegration of the missing parts was proposed.

The choice of the methodology to be adopted was a result of a reconsideration of techniques used in the past, in the light of some cannon principles of restoration.

The treatment consists of a mortar pointing modelled with copper moulds of different sizes and shapes and subsequently colored with watercolours.

A precise grafic documentation was carried out before, during and after the restoration.

L'intervento di restauro eseguito sui mosaici dell'arco trionfale della basilica di S. Vitale é il risultato delle scelte comuni operate dai tecnici restauratori e dalla Direzione dei Lavori della Soprintendenza, con il sussidio dei laboratori del C.N.R. di Faenza.

Tale collaborazione ha consentito la messa a punto di una metodologia estremamente puntuale ed aderente alle problematiche conservative del manufatto.

Obbiettivo preliminare dell'intervento è stato quello di effettuare la conservazione in situ del mosaico, evitando l'operazione di distacco, considerata sotto vari aspetti eccessivamente traumatica ed inoltre non strettamente necessaria in questo caso specifico.

Nonostante i notevoli problemi esistenti, dovuti al degrado degli intonaci di supporto, è stato possibile mettere a punto una efficace metodologia di consolidamento che assicurasse in maniera adeguata i mosaici alla struttura muraria sottostante.

Gli strati di supporto del mosaico presentavano diversi problemi di degrado quali la fratturazione, la decoesione e la perdita di adesione.

I distacchi rilevati erano sia tra la struttura muraria e il strato d'intonaco, che tra questo è lo strato di allettamento con le tessere.

Dalla mappatura eseguita per localizzare le zone distaccate, il degrado maggiore risulta interessare la zona della volta e le due basi dell'arcone dove le deformazioni e gli spancamenti del manto musivo erano molto pronunciati.

Altro fenomeno di degrado era costituito dalla fratturazione dell'intonaco degli strati preparatori, dovuta già in origine alla contrazione della malta povera o del tutto priva di carica inerte.

Infatti sia l'intonaco di supporto che lo strato di allettamento sono costituiti essenzialmente da calce.

L'inerte dello strato inferiore è una fibra vegetale, quello dello strato di allettamento è invece da considerarsi la tessera stessa che, allettata nel grassetto morbido, ne ha interrotto la superficie facendo sì che la contrazione dell'impasto si distribuisse tra le innumerevoli fratture senza provocare grosse crepe.

Tale fratturazione regolare dei due strati si è successivamente aggravata per la presenza di un'alta percentuale di U.R. dell'ambiente che provoca fenomeni di condensa resa acida da elementi inquinanti.

Per effettuare il consolidamento di profondità dei distacchi si è deciso di usare una malta idraulica, il Ledan TB1, materiale interamente inorganico, già da tempo utilizzato con ottimi risultati su intonaci dipinti.

Questo consolidante è composto da leganti idraulici e da una miscela di cariche inerti affini al legante; la parte reattiva del composto ha la capacità di reagire con l'acqua in assenza di aria, elemento presente in minima parte all'interno della muratura.

Gli elementi costitutivi del composto miscelati in un determinato rapporto conferiscono al prodotto finale qualità meccaniche, quali la durezza e l'elasticità e un grado di permeabilità all'acqua tali che, una volta che il consolidante diventa solido, assume un grado di resistenza e una porosità molto simile all'intonaco originale.

L'eccellente penetrabilità della malta è data dalla finissima macinazione e setacciatura meccanica dei materiali costituenti.

Si è proceduto dal basso verso l'alto ed è stato necessario praticare molti fori per iniettare la malta in quanto la sua diffusione, dato il tipo di degrado, era sempre limitata a piccole zone; il consolidante si è diffuso a raggiera riempiendo non solo i distacchi tra gli strati preparatori ma anche le cretture dell'intonaco raggiungendo lo strato più superficiale ed espletando un aggancio sia chimico che meccanico tra la muratura e gli strati d'intonaco.

Per i distacchi di maggiore entità, situati alle due basi dell'arcone e sulla volta è stata utilizzata una malta idraulica con peso specifico minore ottenuta miscelando cariche inerti più leggere, quali la perlite ventilata.

Durante l'intervento di consolidamento non si è intervenuti sulle deformazioni dello strato musivo cercando di riaccostarle poichè, essendo troppo rigide, rischiavano di fratturarsi, data anche la presenza di detriti tra gli strati distaccati.

Sulla volta, data l'entità del distacco, è stato necessario mettere in opera dei perni. Infatti il consolidante al momento della sua introduzione, contenendo una notevole percentuale di liquido, può esercitare una pressione eccessiva per lo strato musivo già di per se di notevole spessore e quindi di un certo peso; è perciò necessario conferire la massima stabilità alla nuova struttura attraverso punti di ancoraggio sicuri, collegando direttamente lo strato di allettamento con le tessere alla muratura portante.

Sono stati così messi a punto dai laboratori del C.N.R. di Faenza dei perni ceramici di allumina, filettati, di forma cilindrica.

La scelta di materiale ceramico in sostituzione dei diversi metalli o materiali plastici utilizzati fino ad oggi è stata dettata dalla maggiore "affinità" di tale materiale con gli altri costituenti la struttura del mosaico e dalla buona stabilità e conservazione nel tempo del prodotto.

L'operazione di foratura per la messa in opera dei perni è stata eseguita con un trapano elettrico a bassa velocità con una punta di diametro leggermente superiore a quella del perno; il foro viene praticato nello strato di allettamento, in corrispondenza, ove possibile, di lacune o rimuovendo una sola tessera, fino ad una certa profondità nella muratura.

Il foro viene pulito dalla polvere con abbondante acqua, viene iniettata la malta idraulica piuttosto densa e inserito il perno ceramico che spinge fuori del foro l'eccesso di consolidante.

L'estremità del perno dalla parte dello strato musivo viene a trovarsi al di sotto della base delle tessere per essere poi coperto.

Una volta che la malta si è solidificata l'aggancio di sicurezza fra il mattone della muratura e lo strato musivo è avvenuto grazie alla buona adesione e affinità tra i materiali presenti.

Successivamente si procede con il riempimento del distacco presente intorno al perno con infiltrazione della stessa malta idraulica più liquida che non solo riempie il vuoto esistente, ma penetra nelle varie fratture dell'arriccio e dell'intonaco inglobando il perno e creando un nuovo sistema, perfettamente stabile.

Il perno viene in seguito mascherato con la stuccatura di reintegrazione, nel caso sia stato inserito in una lacuna, oppure con la tessera originale precedentemente rimossa per la foratura; l'ancoraggio è così del tutto invisibile.

Il numero e le dimensioni dei perni da installare nella zona del distacco è stato determinato tenendo presente principalmente il carico di rottura a flessione (oppure a taglio) e lo sforzo a trazione che occorre per sfilare il perno dalla propria sede nella muratura; conosciuti questi parametri con prove di collaudo effettuate in laboratorio, si è decisa la dimensione dei perni, differenziata a seconda della loro collocazione: 8 millimetri sulla volta, 10 millimetri, invece, scendendo verso la parete verticale dove allo sforzo a trazione si aggiunge lo sforzo a flessione (oppure a taglio) ed è quindi necessario un perno più robusto, di diametro maggiore. La loro lunghezza, di cm. 10, è stata determinata dalla necessità che il perno penetri nel mattone per 4/5 centimetri in modo da avere un aggancio sicuro, considerando lo spessore dello strato musivo di circa 5 centimetri.

Una volta inseriti i nuovi perni sono state rimosse le vecchie grappe, i chiodi e gli altri elementi metallici che ormai non assolvevano più alla loro funzione.

Per quanto riguarda il consolidamento effettuato sulle tessere in pasta vitrea sono state fissate tutte le cartelline di protezione delle foglie d'argento ancora esistenti; infatti tutte le lamine presentavano, anche se in diversa misura, un'ossidazione lungo i bordi dove c'era il contatto con l'aria.

Il fissaggio delle cartelline è stato eseguito con un'infiltrazione a gocce, a livello della lamina, di resina acrilica in soluzione; si è utilizzato il Paraloid B72 sciolto in clorotene al 4% che oltre ad assolvere una funzione adesiva, protegge anche le lamine limitando la penetrazione dell'aria sotto la cartellina.

Le cartelline delle foglie d'oro sono state trattate solo localmente in quanto l'adesione degli strati di queste tessere era quasi ovunque molto buona.

Le tessere in pasta vitrea alterate sono state consolidate con la resina silicica BS 44.

Il BS 44, resina molto penetrante e con ritiro molto limitato, è stata utilizzata per colmare le fratture createsi nella pasta vitrea e ridare così compattezza e tono di colore all'impasto.

La resina, dopo la reazione di polimerizzazione, assume una struttura, una composizione ed un indice di rifrazione molto simile a quello del vetro.

Il prodotto è stato studiato dal laboratorio della ISMES di Bergamo e ha dato buoni risultati per quanto riguarda la stabilità nel tempo.

Non è stato dato alcun protettivo su tutta la superficie ma sono state trattate singolarmente e documentate solamente le tessere deteriorate.

La scelta del metodo di reintegrazione adottato nel restauro dell'arcone di S. Vitale è stata concordata con la Direzione dei Lavori dopo un'attenta riflessione.

Si è considerata innanzitutto l'opportunità di rimuovere o meno le vecchie integrazioni e i vecchi rifacimenti, quindi la correttezza della riproposizione di nuovi inserti nelle lacune ed infine il modo con cui queste reintegrazioni dovevano venire eseguite.

E' stato così conservato il rifacimento in chiave di volta dell'arcone, opera di Giuseppe Zampiga, che da più di 60 anni propone un'immagine del volto del Cristo oramai storicizzata.

Il dipinto a finto mosaico, si è dimostrato inoltre in buono stato di conservazione, attento ad una corretta riproposizione iconografica ed eseguito con una tecnica illusionistica piuttosto raffinata.

Il tono più grigiastro rispetto ai colori dell'originale e la superficie liscia permette di riconoscere anche da lontano la presenza di questo rifacimento localizzato in una zona così importante della composizione.

Una lacuna di questo genere, a causa delle sue dimensioni e della sua localizzazione, non sarebbe stata comunque reintegrabile in questo intervento secondo i principi teorici dettati dall'Carta del Restauro del 1972.

Si è conservato inoltre un rifacimento a malta dipinta che non interessa le figure inserite nei clipei, ma la decorazione.

In questo caso la ricostruibilità sarebbe stata discutibile se si considera che la decorazione, anche se ripropone con una certa regolarità i suoi elementi, non è stata eseguita con tecniche di riporto che garantiscono una scansione regolare degli spazi ed una eguaglianza di forma tra gli elementi che si ripetono; la mancanza totale di alcuni di essi avrebbe sollevato nella reintegrazione problemi di dimensionamento, definizione delle forme e scelta dei colori, risolvibili solo arbitrariamente.

La decisione di conservare questo rifacimento è stata ancora una volta determinata dalla storicità acquisita da questa interpretazione che, anche se più volte rimaneggiata, è stata presumibilmente eseguita per la prima volta nel 1781 da Serafino Barozzi.

E' stato considerato anche il fatto che lacune molto estese, risarcite nella stessa maniera, interessano tutta la parte alta del presbiterio adiacente e che quindi, comunque, una eventuale diversa risoluzione del problema di queste mancanze andrebbe presa unitariamente per tutto il ciclo musivo.

Inoltre sono stati conservati tutti i rifacimenti a mosaico poichè non interagivano negativamente nella lettura complessiva della decorazione; anch'essi eseguiti con tessere originali riadattate, o con tessere moderne, testimoniano diverse metodologie di reintegrazione succedutesi nei secoli.

Le stuccature e i rifacimenti di piccole e medie dimensioni eseguite in gesso o cemento sono state invece smantellate perchè considerate non idonee per la loro composizione chimica e quasi sempre anche per la loro configurazione estetica. Lo stucco di reintegrazione sbordava dalle piccole lacune esistenti andando a coprire tessere originali; con la rimozione di tali stuccature si sono potute recuperare tutte le tessere originali ancora esistenti.

Ci si è trovati a questo punto a considerare il problema della reintegrazione esclusivamente su lacune di dimensioni piuttosto limitate, anche se molto

numerose e comunque mai localizzate sulle figure nei clipei, se non per la mancanza di poche tessere sparse.

La forma molto irregolare e frastagliata della maggior parte di esse costituiva un reale disturbo alla percezione complessiva del tessuto decorativo, mentre le numerose mancanze di singole tessere, localizzate su tutta la superficie costituiva una puntinatura scura che fuorviava la corretta lettura dell'opera.

Anche la buona conservazione del mosaico era compromessa dalla mancanza di continuità e compattezza del manto musivo dovuta alla presenza delle lacune. Infine le tessere originali situate sui bordi e a volte l'impressione dello strato di allettamento nelle lacune, fornivano quasi sempre indicazioni sufficienti per la ricostruzione delle mancanze.

E' parso così, in questo particolare contesto, opportuno e possibile reintegrare le lacune; la scelta della metodologia da applicare è nata dalla revisione delle tecniche usate in passato alla luce di alcuni principi da cui non si è voluto prescindere.

La reintegrazione a mosaico, se pur rispettosa della morfologia dell'opera, anche se realizzata con tessere non di vetro o comunque con tessere in qualche modo riconoscibili, non è stata considerata praticabile perchè avrebbe reso necessario lo smantellamento dello strato di allettamento originario per poter ricollare le nuove tessere al giusto livello.

Le reintegrazioni a malta liscia, dipinta a tessere e a tono neutro, sono parse invece troppo estranee e mal inserite in una superficie così articolata, mentre le reintegrazioni a malta stilata sono state giudicate corrette nei loro intenti, ma non sufficientemente adeguate alla complessità formale del mosaico.

Nel corso dell'attuale intervento si è scelto di ricostruire nella maniera più completa la leggibilità dell'opera.

La reintegrazione effettuata consiste in una stuccatura di malta modellata a fresco con stampi in rame di diverse forme e misure, che imprimevano singolarmente la forma delle tessere.

La rifinitura delle superfici, degli spigoli e delle spaziature viene poi effettuata con una spatola, ad impasto ancora lavorabile.

L'ottima plasmabilità del materiale, costituito da calce ben spenta e da polvere di marmo finemente setacciata, ha consentito di ottenere un'estrema finitura delle superfici.

Da un punto di vista metodologico è stato fondamentale, per la realizzazione di una integrazione il più possibile conforme all'originale, lo studio su tutta la superficie della forma, delle dimensioni, dell'orientamento e dell'andamento delle tessere e l'osservazione sull'accostamento dei colori e dei diversi materiali.

Si è cercato così di comprendere le regole formali della stesura e le sue possibili eccezioni, i criteri validi per tutta la composizione e le peculiarità dovute alle diverse mani che vi hanno lavorato o a motivi di altra natura.

Prima di affrontare la reintegrazione delle lacune che presentavano problemi nella disposizione delle tessere, si è realizzato su di un foglio di acetato applicato al mosaico in corrispondenza della lacuna, il disegno a grandezza naturale delle tessere da modellare.

L'esecuzione del disegno è servita così come vero e proprio strumento di studio ed ha facilitato poi la realizzazione della reintegrazione che doveva avere invece tempi di lavorazione piuttosto rapidi.

A volte è stato possibile realizzare il disegno riportando sul foglio, per trasparenza, l'impronta ancora leggibile lasciata nella malta di allettamento dalla stesura originaria del mosaico.

Gli stampi in rame si sono rivelati strumenti molto importanti per l'esecuzione della reintegrazione; lo studio condotto sulle varie tipologie di tessere esistenti ha consentito la realizzazione di circa ottanta diverse forme, assortimento che si è dimostrato in corso d'opera quasi sempre sufficiente.

L'operazione di impressione con i diversi stampi, che ricorda l'atto originario di inserzione delle singole tessere, può essere così condotta procedendo secondo l'ordine con cui le tessere erano state presumibilmente allettate in origine, favorendo la realizzazione di una esecuzione più corretta del finito tassellato.

Lo stesso tipo di reintegrazione, eseguito con la sola spatola è eccessivamente lento se ogni tessera viene modellata singolarmente ed invece troppo rigido se viene adottato il metodo della rigatura della malta che ricava tessere per file allineate in modo eccessivamente regolare.

Gli stampi sono stati ricavati da un foglio di rame opportunamente tagliato, piegato e saldato a stagno in modo da ottenere volumi di solidi con un lato mancante; le tessere cave così realizzate sono state rese maneggevoli dall'applicazione di un manichetto di legno.

Le tessere bianche di malta sono state poi colorate a tono con acquarelli. Si sono usati pennelli molto fini per colorire i lati delle tessere e delle siringhe per infiltrare del colore diluito negli interstizi troppo chiari tra di esse.

L'effetto oro e argento è stato realizzato con i soli colori senza far uso di porporina o di foglia metallica.

Le tessere originali non hanno subito alcun tipo di integrazione e anche laddove in passato era stata risarcita la foglia d'oro con porporina e la foglia d'argento con tempera bianca, si è mantenuto a vista il vetro del fondo.

Questo tipo di reintegrazione restituisce quindi completa leggibilità all'opera, ma risponde al tempo stesso alle esigenze conservative del manufatto e rispetta i criteri di reversibilità e di riconoscibilità.

La malta di calce e polvere di marmo si è dimostrata infatti rispondente alle varie esigenze: questo materiale, inorganico e di natura chimica identica alla malta di allettamento originale, non provoca problemi di compatibilità tra i materiali, costituisce un valido elemento di consolidamento, aderisce bene al

supporto, ma può essere facilmente rimosso meccanicamente senza danno allo strato di allettamento originale nè al colore della sua preparazione.

Il rispetto del criterio di riconoscibilità è invece garantito dalla diversità di composizione e di aspetto delle tessere di reintegrazione rispetto a quelle originali: la malta modellata ha infatti spigoli meno vivi, superfici più scabre e diverso comportamento ottico. Il riconoscimento può essere effettuato con la semplice osservazione, ma anche in modo più immediato, con l'indagine a luce riflessa: le zone reintegrate, su cui non è stata data alcuna resina, risulteranno opache rispetto a quelle originali, molto riflettenti.

Il metodo di reintegrazione adottato in questo intervento non vuole comunque porsi come risolutivo nella problematica più globale della reintegrazione delle lacune del mosaico; è stato possibile applicarlo in questo contesto su lacune del tipo descritto, ma lascia ancora completamente aperta la discussione sul modo di reintegrare o, forse, di non reintegrare, ma di trattare lacune più estese o che interessano elementi figurativi di più complessa ricostruzione.

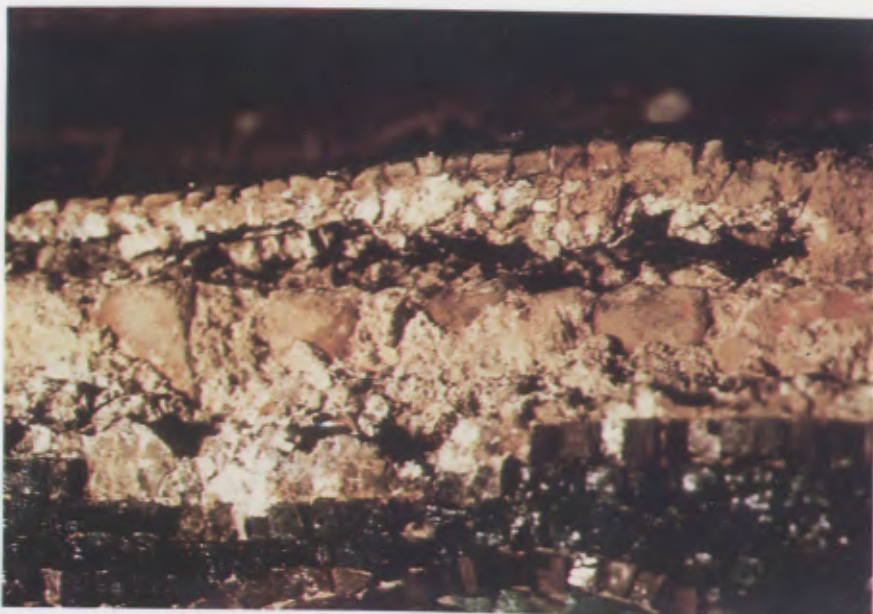


Foto 1.— Distacco presente tra la struttura muraria e il I strato di intonaco. Visibile la stratigrafia del mosaico: struttura muraria, I strato di intonaco, strato di allettamento con la tessere.



Foto 2.— Perni ceramici di allumina, filettati, di due diametri diversi.

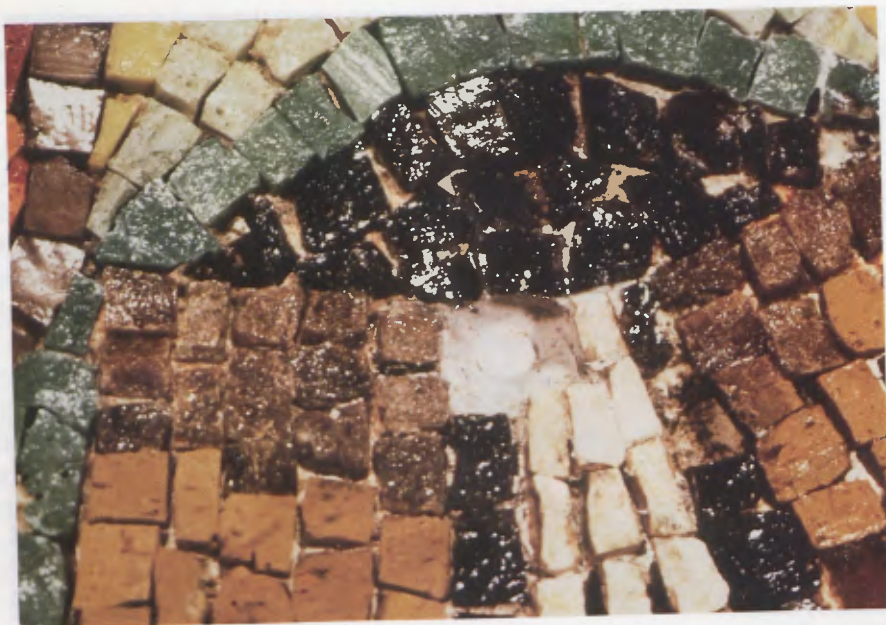


Foto 3.— Messa in opera del perno ceramico. L'estremità del perno viene a trovarsi al di

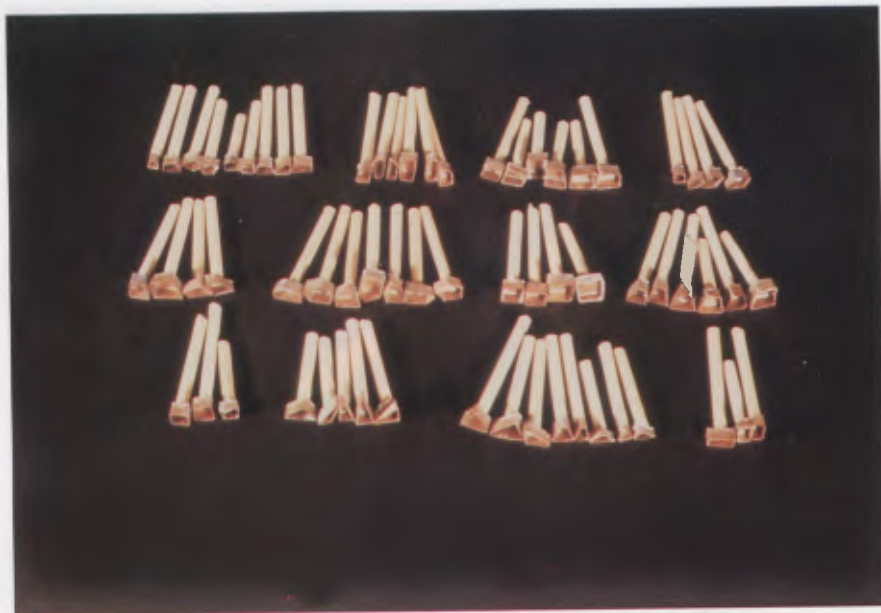


Foto 4.— Stampi in rame di diverse forme e misure, utilizzati per la reintegrazione delle lacune.

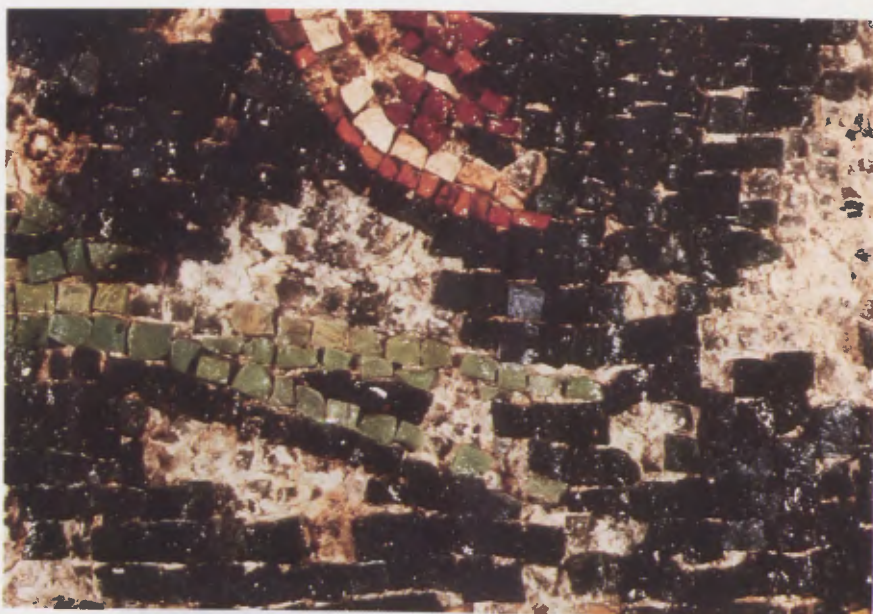


Foto 5.— Lacune presenti nel manto musivo dove è visibile lo strato di allettamento originale.

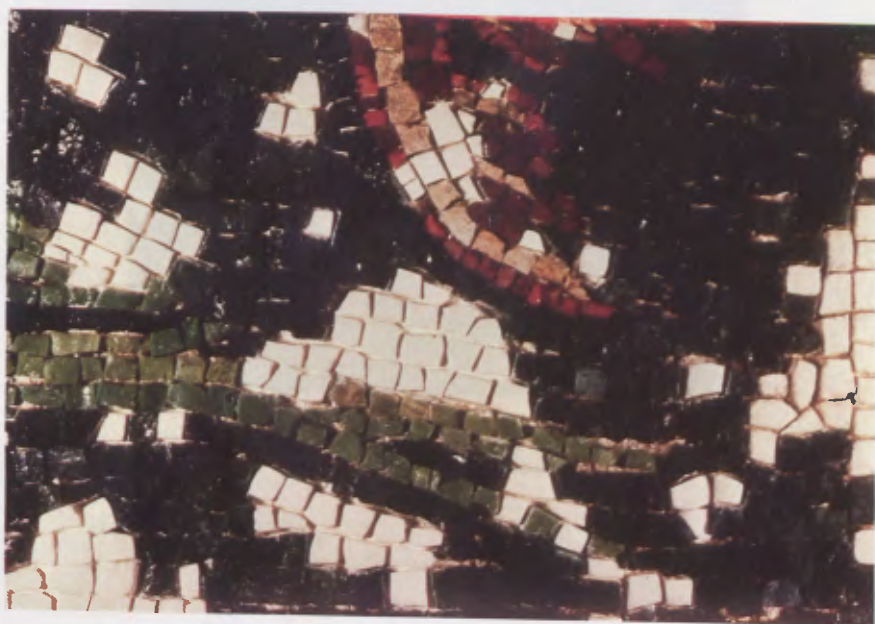


Foto 6.— Risarcimento delle lacune presenti con malta modellata a fresco con stampi in rame.



Foto 7.— Lacuna risarcita con malta modellata a fresco con stampi in rame.



Foto 8.— Coloritura a tono con acquarelli delle tessere bianche di malta.



Foto 8 -- Coltura a tono con scorie di latte e siero di latte. -- Foto 7 --

DETERIORATION OF MOSAICS IN THE MAMLUK BUILDINGS IN CAIRO - EGYPT

Mohamed Abd el Hady

Abstract:

The present paper gives a short account to the history of mosaic art and its technique and concentrates on the study of the mosaics found in the mausoleum of sultan El Mansour Qalaon (1284-1285) and the Madrasa of sultan El Gaury (1504-1505) in Cairo.

The mosaics in these buildings are characteristic by variety of motives and perfection on the technique.

On the other hand this paper points out the deletrious effects of ground water infiltrated in the walls of the above mentioned buildings carryng with it the dissolved salts, and the repeated crystallization and recrystallization of these salts which are responsible for the deterioration of the mosaics and its technical structure in the historical buildings mentioned before.

INTRODUCTION

It can be stated that the mosaics have been used by the Greeks for decorating the pavements and the inside walls of their houses from the end of the 5 th Century B.C. The pavements were usually covered by some pebbles of different colours set in plaster. The geometric and the other kinds of representational elements were considerably used as principle decorative elements at that time.

Many of the pebbles mentioned before have been discovered in the ruins of the town of olynthus 348 B.C. (5). During the third century B.C. the craftsmen could develop the mosaic art by using a new technique, where they used squares of stone cut as to fit exactly (tessarae) instead of the rough pebbles.

The earliest examples of which have been found in Delos and Pompeii. Thus the true art of mosaic was born. (5).

At the beginning of the second century B.C., the craftsmen used the polychromed mosaics for decorating the pavements. The geometric patterns, floral ornaments and the stylized figures were considered the principle decorative elements in these pavements.

Marzouq wrote that the mosaics which have been used for decorating the walls of the houses in some arabic countries before Islam were developed from the glazed bricks which have been used in this purpose in Mesopotamia (1).

The earliest and perfect mosaics created in the Islamic civilization are still preserved on the inside walls of the Dome of the Rock in Jerusalem, which built in 691 A.D. by the order of the Caliph Abd El Malik (685-705). The spandrels, the soffits of the ambulatories and the drum of this unique Dome have been decorated with glass mosaics, which show a great variety of vegetal motives, fruits trees, floral patterns and the architectural representations. These mosaics cover an area of more than 1,000 Sq. meters (3,2).

The art of walls and pavements decoration with mosaics considerably developed during the Mamluk periods (1250-1517 A.D.) in Egypt due to the high economic and political situation achieved by the Mamluk sultans and princes at that time.

The sultans imported the coloured marble (black, greyish, white, pink... etc.) which is characteristics by its hardness and fine colour from different countries such as Syria, Cyprus, Crete island, south Italy... etc. in order to be used for the building purposes and decorating the inside walls of their great buildings (mosques, schools, palaces, sebils, mausoleums... etc.).

The local marble was also used in these purposes which transported from the quarries in the eastern and western deserts in Egypt.

The Mamluks considered as marble any stone that could be polished and used in the decoration. They also classified the marble according to its colour, hardness, pattern of veining, places of origin and its physical properties (4).

The inside walls and the pavements of many Mamluk buildings in Egypt decorated with marble mosaics with great care. Geometric patterns, floral interlaces and the bands of the arabic inscriptions are considered the principale decorative elements in these buildings.

1. Abd El Aziz, M. (1974). *Islamic decorative arts*. (in Arabic), Cairo, p. 21.
2. Creswell, C.A.K. *Early Islamic architecture, part. I*. Oxford press, p. 151.
3. Ettinghausen, R. (1977), *Arab painting*, Rizzoli intern. Publ. Inc. New York, p. 20.
4. Hussein, M.H. (1985). *The marble of the Mamluks*, Prism, 12, april-june, Cairo, pp. 15-16.

PETROGRAPHIC STUDY:

Many different materials which cut into pieces were used for decorating the walls and pavements of the historical buildings such as stones, semi precious stones, coloured picces of glass, pottery fragment, blus faince, mother of pearl... etc.

Marble pieces are considered the principle raw materials which widely used for decorating the walls and the prayer niches in most of the Mamluk buildings in Egypt. Marble is a metamorphic rock which is characteristic by it's hardness, varied colours (black, greyish, white, pink, green...) The main characteristics of marble were calculated in table No. (1).

Table No. 1 shows the main characteristic of marble

Hardness	Specific gravity	Porosity %	Compressive strength (10 ³ psi)	Thermal expansion (10-71 ^o C)	Abrasion hardness (H ^o)
3.7-4.3	2.37-3.2	0.6-2.3	10-35	27-51	7-42

According to winkler (1972), the colours of true metamorphic marbles are cold as compared with the soft, warm pastel tones of sedimentary limestone. Marbles have very fine flakes of coloured mica, graphite, different contents of ferrous and ferric oxides and some other minerals with different quantities which are considered the important carriers of the pigments (7).

Another type of stone used in the mosaics of Sultan El Gaury's Madrasa in Cairo, it is the imperial porphyrite stone which has been used also as a decorative stone during Roman period. The quarries of this stone locate in the eastern desert in Egypt (Dokhan quarries). The imperial porphyrite stone is considered an Egyptian stone which is characteristic by its beautiful purple colour and hardness. On the other hand this type of stone contains differents minerals such as Plagioclase, Hornblende, Heamatite, Magnetite, Apatite, Withamite, Perovskite, and some other minerals with different quantities.

5. Picard, C.G. (1984). *Encyclopedia of Archeology*, Vol. Rouse press. New York, pp. 115-117.
6. Tukul, Y.Z. (1978). *The geometric patterns of Anatolian Seljuk*, vth Intern. Cong. of Turkist art. Budapest, pp. 863-880.
7. Winkler, M.E. (1975). *Stone: Properties, Durability in man's enviroments*, Sprenger Verlag, Wien, p. 23.

TECHNICAL STRUCTURE OF MOSAIC

The technical structure of mosaic art commonly depends upon three main layers as follows: (fig. No. 1).

1.— **Support:** The support or the physical structure is the natural or dressed stones or the walls which carry the layer of mosaic pieces and its rendering or ground. The support (walls) of the mosaic pieces was built of limestone blocks in most of the Mamluk building in Egypt.

2.— **Rendering:** It is the ground on which the mosaic pieces are excuted. This layer is often composed of two leyers in the mausoleum of sultan El Mansour Qalaon and the mosque of Sultan El Gury and the other Mamluk building in Cairo. The first layer which is coarser than the second layer is applied directly to the surface of the support in order to cover the crachs in this surface. The second layer is commonly thinner and finer than the first layer which is applied to the surface of the first layer of rendering in order to receive the pieces of mosaics. The rendering in most of the Mamluk buildings in Cairo consists of gypsum, sands of fine grains, powder o limestone and lime.

3.— **Mosaic Layer:** This layer consists of mosaic pieeces which usually made from pieces of stones, coloured pieces of glass, pottery fragmets... etc. In the playerniche of the mausoleum of Sultan El Mansour Qalaon the layer of mosaics consists of marble pieces of varied colours (white, black, pinkish), mother of pearls and blue faince. In most of the Mamluk buildings in cairo marble pieces and sometimes the pieces of the imperial porphyrite are considered the main raw materials of mosaics.

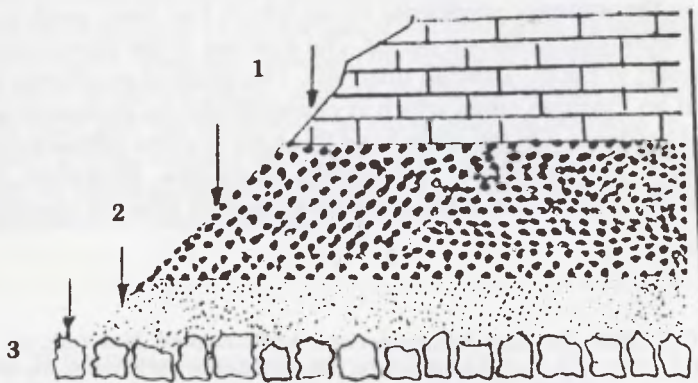


Fig. No. 1. Shows the technical structure of mosaics.

CAUSES OF DETERIORATION

In fact, the mosaics in the prayer niche of the mausoleum of Sultan El Mansour Qalaon and the Madrasa of Sultan El Gaury seriously deteriorated due to the mechanical forces in the walls of these buildings which carry these mosaics and the deleterious effects of water soluble salts such as gypsum and sodium chloride which crystallized on the surface of the mosaics or below it.

The repeated dissolution and crystallization of these salts play a dominant role in the deterioration of the technical structure of these mosaics. The crystallization of these salts under the surface of mosaics, threatens these mosaics and peels away the different pieces of mosaics.

In order to clarify the state of preservation of the mosaics one can notice different types of damage in the layer of mosaics, Rendering, and support.

1.— Mosaics layer:

The main aspects of damage in this layer are as follows:

- a) This layer lost its cohesion and became a detached layer due to the growth of the salts below it.
- b) Many pieces of mosaics were lost.
- c) The salts as subefflorescence and efflorescence are existing in this layer.

2.— Rendering:

Due to the deleterious effects of the salts mentioned before and the infiltration of ground water in the walls, this Rendering lost its cohesion and became a brittle material.

3.— Support:

- a) Different types of cracks (fissures and fractures in the blocks of stone) were observed.
- b) The mortar between the blocks of stone lost its cohesion due to the growth of salts and the infiltration of ground water. For this reason the blocks of stone became damp.

No one needs to be told that ground water is considered the principle factor of the physio-chemical deterioration in the Islamic buildings in Cairo which can damage what it reaches in these buildings (Stones, brick, woods, metals, mosaics... etc.). This water carries with it the dissolved salts which crystallize either on the surface of walls or below it. The efflorescence found on the surface of mosaics mentioned before, consist of whitish, patchy encrustations. The chemical analysis which carried out on some samples collected from these efflorescence shows its ionic composition as calculated in table No. 2.

Table No. 2. Shows the ionic composition of the efflorescence mentioned before (concentrations of water soluble salts, Wt, % of dry sample)

No. sample	Na ⁺	K ⁺	Mg ⁺	Ca ⁺	No ₃	So ₄ ²⁻
1	1,23	0.80	0.003	0.25	0.22	0.45
2	1,25	0.77	0.030	0.65	0.25	0.35
3	0.08	0.06	0.022	0.75	0.28	0.21

The investigation which carried out by infra red spectrum on some samples collected from the surface crust found on the surface of mosaics in the Madrasa of Sultan El Gaury shows the presence of Gypsum (dehydrate calcium sulphate), calcium carbonate and some other salts as shown in fig. No. 2.

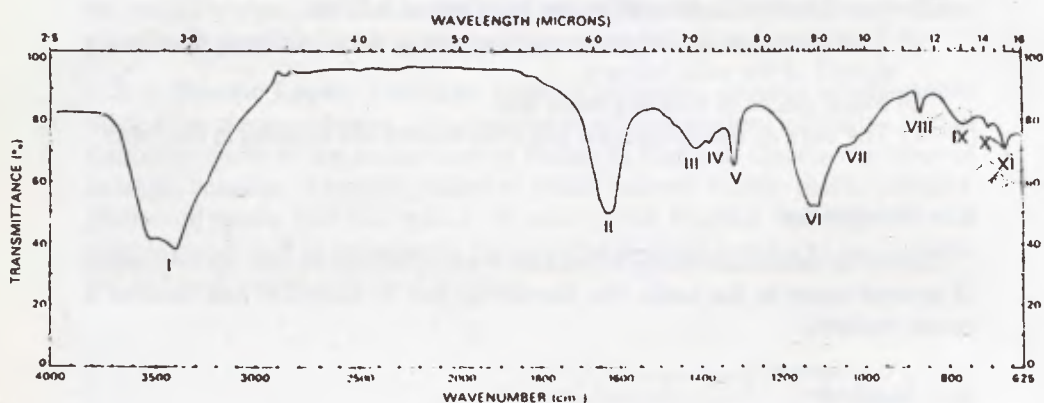


Fig. No. 2. shows infra red absorption spectrum of the surface crust. The interpretation of the bands is as follows:

1: 3500 cm^{-1} crystal water, 11: 1630 cm^{-1} gypsum, 111: 1415 cm^{-1} calcium carbonate, IV: 1380 cm^{-1} KBr, VI: 1116 cm^{-1} and 1145 cm^{-1} gypsum and quartz, VIII: 870 cm^{-1} calcium carbonate, X: 710 cm^{-1} calcium carbonate, XI: 665 cm^{-1} gypsum.

The Scanning electron microscope investigation which carried out on some samples of the surface crust collected from the surface of mosaics in the Qalaon's mausoleum and El Gaury's Madrasa shows the presence of gypsum and sodium chloride as principle salts in this crust as shown in fig. No. 3.



Fig. No. 3.a. shows scanning electron micrograph of the surface crust shows the presence of sodium chloride gypsum.

The presence of gypsum and sodium chloride in the technical structure of mosaics mentioned before increase the rate of deterioration significantly. This is due to the nature of these salts which can crystallize and recrystallize upon changes of thermohygrometric conditions such as relative humidity, air temperature and the infiltration of ground water in the walls of the buildings mentioned before.

CONCLUSION REMARKS:

- 1.— It is a well known fact that the mosaic art highly developed during the Mamluk period in Egypt, in technique and decoration.
- 2.— The marble pieces and tiles widely used in the Mamluk mosaics. Another types of stone such as the imperial porphyritic stone was also used in this purpose.
- 3.— The deterioration of the mosaics in the Mamluk buildings in Cairo resulted from:
 - a) The infiltration of ground water in the walls of the above mentioned buildings which carries with it different dissolved salts.
 - b) The presence of the efflorescence and subfflorescence in the technical structure of these mosaics. The repeated crystallization and recrystallization of the salts mentioned before (gypsum and sodium chloride) over long periods of time has resulted the damage of these mosaics.
 - c) Thermodynamics suggest that serious pressures generate in the technical structure of these mosaics due to the growth of salts which lead to the damage of this technical structure.

**MOSAIC CONSERVATION IN TUNISIA
A CENTURY AGO**

Margaret A. Alexander

In 1898, La Blanchère, director of the Antiquities Service in Tunisia, made an impassioned speech to the Commission on North Africa in which he said: "All our resources have been used in our excavations, in order not to leave works, which, once discovered, will surely perish. Private people find funds for personal work, creating their own collections. Why do we have nothing, we who work for the country?" (1).

It seemed appropriate, by way of background for the 1990 general conference of the International Committee for the Conservation of Mosaics, to consider what mosaic conservation was like in 1890. This brief account is limited to Tunisia, the country with which I am most familiar and for which there is considerable documentation in the Archives Nationales in Paris. The correspondence and reports of M. René de La Blanchère and his contemporaries contain valuable information on methods of conservation as well as insights into attitudes regarding the mosaics themselves. Such documentation is of more than antiquarian interest; it points up, by way of the problems experienced by the archaeologists in the early years of French occupation, issues still confronting conservators today.

In 1881 the French invaded Tunisia. Soon thereafter measures were taken to cope with the mapping and protection of archaeological sites and historic monuments. A beylical decree, issued on November 7, 1882, assured "the study, classification and conservation of monuments and works of art".

A decree of March 8, 1885, created the Service des Antiquités, Beaux-Arts et Monuments Historiques and named La Blanchère as Director (2). These edicts

1. R. de La Blanchère, Campagne 1890, Archives Nationales, Paris, F17 13058; *idem*, "Séance du 8 août 1890", *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*, 1890, p. 336. Hereafter references to the Archives will be abbreviated: F17 with appropriate number. Translations are my own.
2. Décret du 22 Djoumadi-el-Acual 1302, F17 13055; published in the *Journal Office Tunisien*, March 12, 1885.

did not, of course, assure protection. In 1887, for example, the Minister of Public Instruction noted that the Vice Consul in Tunis was unable to stop the "conducteur des Ponts et Chaussés" from seeking out and destroying mosaics (3). Nevertheless, during the last two decades of the XIXth century, efforts by the Service as well as private individuals led to the discovery and conservation of a host of mosaics, including some of Tunisia's most famous: the Virgil mosaic from Sousse, the villa mosaics from Tabarka, the figural pavements from the House of the Laberii (now called the House of Icarus) in Oudna (4). Of 1056 mosaics recorded in the *Inventaire des mosaïques de Tunisie*, about two-thirds were found in the XIXth century. This is far from an accurate count as many pavements were subsumed under one number. Sporadic finds are listed as early as 1824, with an increase in the 1850's with Nathan Davis's forays in Carthage and his and Count D'Hérison's, in Utica. For the 1880's, the *Inventaire* lists about 205 entries, increasing to nearly 400 in the 1890's. In 1890 alone about 80 mosaics are inventoried, including the villa mosaics and 67 tomb mosaics from Tabarka. In a letter to the Minister, La Blanchère characterized the Tabarka excavation as one of the two most costly of the season (5).

To lift so many mosaics techniques must already have been well established. One of earliest accounts is that by Davis on lifting the so-called Months and Seasons mosaics from Carthage. Excavated in 1857, the surviving fragments are now in the British Museum (6). The first attempt was made by a Maltese of more self-confidence than skill. He set out to remove one of the corner craters with its rising cone of laurel leaves. He marked off about a square meter, covered it with rocks to prevent the pavement from breaking, and sawed through the mosaic to a depth of two feet. On lifting, the mosaic fell apart. Gypsum over the mosaic having also proved unsuccessful, Davis conceived the idea of gluing canvas to the surface. Since he was intent on shipping his finds to England, the mosaic was divided into pieces convenient for transport. Two rows of tesserae were removed around each section. When the glue was thoroughly dry, a board was laid on the mosaic, the canvas was nailed to it, and board and mosaic lifted together. After clearing out the mortar, an inch high

3. Ministre de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts à M. R. de la Blanchère, Paris, 12 janvier, 1887, F17 13055.
4. *Inventaire des mosaïques de la Gaule et de l'Afrique*, II, P. Gauckler, *Afrique Proconsulaire (Tunisie)* (hereafter *IMT*), Paris, 1910, Sousse, no. 133, pl.; Tabarka, no. 940, pls.; Oudna, e.g., nos. 362, 369, 375, 376 pls.; M. Yacoub, *Le Musée du Bardo* (hereafter *Yacoub, Bardo*), Tunis, 1970, Sousse, p. 74, A226, fig. 83; Tabarka, p. 51 A25-27, figs. 51-53; Oudna, pp. 45-46, A103-104, figs. 38-39 and p. 72. A128, fig. 76; K.M.D. Dunbabib, *The mosaics of Roman North Africa*, Oxford, 1978 (hereafter *Dunbabib*), p. 269; pp. 265-66. Oudna no. 1f, fig. 101, no. 11, fig. 10, no. 1 m. (i. ii), fig. 44.
5. La Blanchère au Ministre, Tunis, 20 mars 1891, F17 13058.
6. La Blanchère, *Catalogue of the Greek and Roman Paintings and Mosaics in the British Museum*, London, 1933, pp. 89-96, no. 29, figs. 98-105.

“cornice”, as Davis called it, was nailed to the board to form a case. Gypsum was poured over the mosaic and the box nailed shut. About 12 hours later the box was reversed, the board holding the mosaic was removed and the canvas saturated with water. When the glue was sufficiently soft, the cloth was removed and the mosaic revealed. Davis’s success was greeted, according to him, with acclamations of his “profound wisdom” and assertions that he had found the right way to lift mosaics (7).

La Blanchère’s procedures 30 years later for lifting the great Neptune mosaic from the House of Sorothus in Sousse would seem to owe much to Davis. The house was partially excavated between 1886 and 1888 (8). The mosaic, which paved the main room, is composed of adjacent circles forming concave-sided hexagons bordered by laurel garlands. On axis, though not in the center of the composition, a free space is dominated by the figure of Neptune on a chariot drawn by hippocamps. Most of the medallions display nereids or nymphs riding on sea monsters; others contain ichthyocentaurs and, around Neptune, music-making sirens. The half-circles are decorated with pairs of dolphins, their tails looped around a trident. The border is formed by a laurel garland enriched by flowers and fruit. La Blanchère was moved to write: “the aspect that these 150 meters of figures and decorations presented to my eyes, in the midst of this vast excavation where all is mosaic, will never pass from my memory”.

Its size alone, 13,14 x 10,25 m, created formidable problems of lifting and conservation. Furthermore, it was not in good condition. A ridge of mosaic ran across the middle of the room, pushed up by an earlier wall. On one side the pavement had sunk about 50 cm and had buckled. The mosaic had suffered considerable damage to its composition, border and sills. Of the two threshold panels, only that with tigress and crater was considered of sufficient interest to be lifted. The other, a kind of swastika, was left in place.

La Blanchère was intent on lifting the mosaic without “losing a cube”. Although he had neither all the necessary equipment nor experienced workmen, he found competent officers in the 4th regiment of riflemen who had discovered the mosaics while digging a well. Captain Rebillat helped direct operations, overseeing the purchase of supplies, making of tools, payments, etc. An itemized bill is preserved in the Archives Nationales in Paris (9). The total, including workmen, amounted to 2,549 francs 85. Shipping costs were

7. N. Davis. *Carthage and her Remains*. New York, 1861, pp. 182-185, figs.

8. Unless otherwise noted my account is drawn from La Blanchère’s Rapport, 11 août 1887, F17 13055, published as “La mosaïque de Neptune a Sousse”, *Bulletin archéologique du Comité des travaux historiques et scientifiques* (hereafter *BCTH*), 1888, pp. 163-176, esp. 169-176 and engraving; *idem*, “Mosaïque représentant le cortège de Neptune (Hadrumetum, Sousse)”, *Collections du Musées Alaoui*, 1891, pp. 3-32, esp. 25-29 and colored engraving; *IMT* no. Yacoub, *Bardo*, p. 51. A1, fig. 50.

9. Etat récapitulatif, 1 août 1887, F17 13056.

extra. The lifting and crating were completed in 113 days, despite rain and hot weather. Work began on March 7 and stopped only on Sunday afternoons. On May 4, 1887 La Blanchère wrote that he thought the Minister would, on seeing the mosaic, approve of the expenditure of so much time and money, probably 5000-6000 francs (10).

The preparatory steps for lifting the mosaic are briefly indicated, despite La Blanchère's statement that, "Everyone knows how it is done; I will not lose time describing it". Sectioning was dictated by the composition; the mosaic was cut into individual pieces following the double black fillet surrounding each laurel medallion. A cutting tool with a 5 mm blade was made expressly for the purpose. Cloth was affixed to each piece with a strong glue, perhaps a fish glue such as was used at Utica in 1969. La Blanchère preferred glue to potassium silicate because the former retained its elasticity. Besides, he admits, he couldn't get the latter in time. To release the medallions, the workmen must have cut down into the foundations because La Blanchère speaks of the added weight of the mortar adhering to the tesserae. The hexagons in particular were extremely cumbersome; they measured 1.70 m from point to point. Finally the pieces were turned over onto a board.

There was no shelter, so to avoid damage to the surface and the detachment of the cloth from rain and general humidity, the mortar was not cleared away until the mosaic was encased. The method was much like that described by Davis though the sides of the boxes which encased the pieces were higher as each was to hold up to three mosaic panels and to be used for transport. A thin layer of cement was poured over each piece. When set, it was covered with a thin board and the next each piece. When set, it was covered with a thin board and the next mosaic panel laid on top. La Blanchère estimated there would be about 30 cases, each weighing between 300 and 500 kilos (11). The cases were brought out of the dig by means of a ramp, transported by rail to the port of Sousse, and boarded on the ship D'Estrées. Arriving at La Goulette, the port of Tunis, they were transferred by train to the Bardo. There the boxes were hauled to the museum. Most of the pieces arrived intact; only a few were warped or cracked.

The mosaic was restored at the Musée Alaoui, mounted on plaster and placed on the floor of the Salle des fetes (today the Salle de Sousse). In a note to La Blanchère's article in the *Bulletin Archéologique*, Cagnat asserts that it was installed with the same competency as it was lifted (12). The surface was waxed, as was customary. In time this darkened, dulling the colors. Two years

10. F17 13055, no. 18.

11. La Blanchère au Ministre, Sousse, 5 mai 1887, F17 13055, no. 19.

12. La Blanchère, *BCTH*, 1888, p. 176.

ago the was removed revealing the original colors of the marble. The cost of installing the Neptune mosaic, along with the circus mosaic from Gafsa and the Zodiac, head of Ocean and Peacock from Bir Chana, was 2700 francs (13).

Not all mosaics were so expeditiously handled. The Zodiac, for example, though found in the '80s on the property of a M. Humbert, was not lifted until 1890. According to La Blanchère it had been "barbarously abandoned to the ravages of passersby" (14). After many attempts, the mosaics was finally secured for the Museum.

The results were disastrous for the mosaic of a *focarius*, or slave, found in 1884 on the same property. In January, 1895, Gauckler reported. "It is still under a cloth which is a guarantee of its good conservation". Humbert refusing to part with it, Gauckler rather reluctantly conceded that there was an excellent watercolor which could take the place of the original whose "artistic value is rather weak". Less than two months later, the proprietor consented to give the mosaic to the Museum. By this time it was in bad shape, the man responsible for the estate having permitted the cloth to become detached. The underpinnings was not firm and the mosaic had cracked. Today all that survives is an engraving, perhaps after the watercolor (15).

Several years later Paul Gauckler, then Director of Antiquities, found a better solution for the protection of mosaics which could not be lifted immediately. He used it for the well-known ship mosaic from Althiburos. He covered it with a 5 cm bed of straw tamped down, then wood not being available, he placed over it rows of flat tiles that he found in quantity in the mines. On top he laid a bed of earth 50 cm thick. It is now in excellent condition in the Musée du Bardo (16).

During many of the earliest excavations, like those of Davis, D'Hérison and Héron de Villefosse, a large number of mosaics were needlessly destroyed in the search for "works of art". Others were lost through carelessness, like those in the *thermae* at Bordj Messaoudi. They were uncovered by army officers who divided them up among themselves. According to Gauckler, the mosaics "disappeared without leaving a trace, to the great detriment of science" (17).

13. La Blanchère au Ministre, 20 mars 1891, F17 13058; Gafsa. *IMT*, no. 321; Yacoub, *Bardo*, p. 52; Dunbabin, p. 261, Gafsa 1; Bir-Chana, *IMT* no. 447, pls.; Yacoub, *Bardo*, p. 73, A10, p. 52, A12; Dunbabin, p. 249, Bir-Chana 1 (ii, iii), fig. 170.

14. La Blanchère, Campagne 1890, 13 juillet 1890, F17 13058.

15. P. Gauckler au Directeur de Secrétariat et de la Comptabilité au Ministère de l'Instruction Publique, Tunis, 27 janvier 1895, F17 13059, no. 422; Lt. Hanneso, "Mosaïque découverte a Bir Chana, près Zaghouan". *BCTH*, 1894, pp. 308-310 and fig.

16. Gauckler à M. Charmes, Directeur du Secrétariat au Ministère de l'Instruction Publique, Tunis, 13 novembre 1895, F17 13059; *IMT* no. 576. Yacoub, *Bardo* p. 64, A166 fig. 64; Dunbabin, p. 248, Althiburus no. 1 c. fig. 122.

17. *Loc. cit.*

Lack of money and/or official action undoubtedly hampered several operations. One example will suffice. In 1882 the 27th Infantry Battalion stationed in Sousse uncovered a mosaic representing putti on dolphins and animals in a network of laurel bands (18). Letters went back and forth for two years between the battalion's commander, Malaper, and others and authorities in Tunis and Paris over its conservation and disposition. Malaper and the battalion wanted to give it to the National Museums in France, but in a letter dated March 2, 1883, the Minister of Public Instruction reminded Malaper that, by the beylical decree of 1882, only under exceptional official circumstances could works of art be exported. Perhaps, he wrote, it could be placed in a building in Tunis destined to be an archeological museum. When by April no money was forthcoming, and the rains were endangering the mosaic, Malaper consolidated it. In October, on the eve of his departure from Tunisia, he appealed directly to the Minister for help. In December Solomon Reinach, the Minister's delegate in Tunis, suggested that the mosaic be sent to France. But, "The conservator of the Louvre is paralyzed, on the one hand by regulations and on the other by its size; there is nothing that can be done about the latter". Finally Reinach sent his own conservator. In April, 1884 he reported that the mosaic had been lifted and shipped to La Goulette, at a cost of 122 francs 50. In the same letter Reinach indicated that it was impossible to leave the mosaic at the Residence in Tunis as the mosaics there were covered with rubbish. It could go to the Louvre, if the Louvre, if the museum would pay the expenses, or perhaps to Marseilles where there were other African antiquities. A note written across Reinach's letter says that 5000 francs would be provided to transport the mosaic to the Trocadero. Toward the end of 1884, nearly two years after it was discovered, it was sent to Reinach's home in Paris, then to the Trocadero, and finally to the Louvre where it remains today (19).

Other examples could be introduced, but this one is sufficient to provide a picture of the varied problems, bureaucratic, financial, technical, even personal, that the Antiquities Service faced a hundred years ago.

18. Documents consulted (Dossier F17 13055) extend from January 5, 1883 to November, 1884. Referred to here are letters from: Ministre de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts à M. le Commandant Malaper, Paris, 2 mars 1883, no. 28; M. le Commandant Jégu au Ministre, 11 avril 1883; Malaper à M. Charmes, Sousse, 19 octobre 1883, no. 58; Solomon Reinach à ?, Sousse, 16 décembre 188(3), no. 62; Reinach au "Directeur" (presumably Charmes), Carthage, 14 avril 1884, no. 71; between May and October, 1884, Reinach à Landrin, Conservateur du Trocadero, Paris no. 76 and Ministre à Landrin, no. 77.
19. F. Baratte, *Catalogue des mosaïques romaines et paléochrétiennes du musée du Louvre*, Paris, 1978, pp. 82-86. nos. 41 and 42, figs. 20. R. Lantier, "Séance du 12 juin 1944. Un bassin à mosaïque de Thuburbo Maius", *BCTH*, 1943-45 (1946), p. 281; Yacoub, *Bardo*, p. 95-96, inv. 1399.

One aspect of mosaic conservation which most documents and articles fail to record is the extent to which mosaics were restored. An exception is the report by Lantier on the head of Ocean in a basin/fountain from Thuborbo Maius, today in the Bardo Museum. Without his description of the original condition we would not have been sure of the extent of restoration. Virtually the entire face was remade when the lead pipe issuing from the mouth of Ocean was removed (20).

In conclusion I shall touch on one final issue relating to mosaic preservation: the disproportion in our museums between the number of figural mosaics in comparison to geometric and floral mosaics. For the average visitor, the impression left is that most Roman houses and public monuments were paved with representational mosaics. In reality, they frequently account for only about 8 to 10% of the total number surviving. In the *Inventaire* for Tunisia, figural mosaics are generally more fully described and the museums to which they were sent are noted. The purely decorative ones are briefly described, the entries generally concluding with: "en place" or "détruite". Reading the XIXth century documents in the Archives Nationales one notes the same lack of concern with non-figural mosaics. Given the limited resources of the Antiquities Service, it is understandable that hard choices had to be made. A pragmatic view is taken by the author of a letter to Gauckler in 1893. A propos a recent acquisition, he points out that La Blanchere has already brought a great many mosaics to the Bardo Museum and that "additions should be truly new... a variety of sujet or work which is of incontestable use to the public. The mosaic that you have just brought to the Bardo is beautiful... but simply decorative. Was it wise to expend money for it?" (21). The author says is offering counsel not disapprobation, but his attitude is all too common today.

Certainly figural mosaics and those with inscriptions are of more historical value, or at least have a different historical value, than non-figural ones. Well into the XXth century they held the attention of art historians who were interested in them primarily as substitutes for lost Greek and Hellenistic paintings, rather than as indices of Roman art and culture. That limited approach is less common today with the emphasis, particularly in corpora, on the importance of relating the mosaics to their architectural, archaeological and cultural contexts. The aim of the International Committee for the Conservation of Mosaics to preserve them, not simply leave them, in their original context is a major step forward. Yet with all our modern techniques, the same basic issues of the 1890's—which mosaics should be preserved and how best to do it—plague us in 1990.

21. ? to P. Gauckler, 9 juin 1893, F17 13058.

One aspect of mosaic conservation which most documents and articles fail to record is the extent to which mosaics were restored. An exception is the report by L. Langer on the head of Ocean in a basin fountain from Thapsos (today in the Herakleion Museum). Without the description of the original condition we would not have been sure of the extent of restoration. Virtually the entire face was removed when the fountain was moved from the mouth of Ocean to the Herakleion Museum. Mosaic was removed (20).

In conclusion I shall touch on one final issue relating to mosaic preservation. The discrepancy in our museum between the number of central mosaics in comparison to peripheral and wall mosaics for the average village. The impression is that most central houses and public monuments were paved with representative mosaics. In reality they probably account for only about 5 to 10% of the total number surviving in the inventory for houses. Rural mosaics are generally more fully described and the inventory to which they were sent was smaller. The purely decorative ones are briefly described the others more fully concerning wall, an apse or dome. Reading the XIX century inventories in the Archives Nationales one notes the same lack of concern with the wall mosaic. Given the limited resources of the Archives the decorative wall and dome mosaics had to be made a priority. A view is held by the author of a letter to Cayrol in 1887. A program of restoration, he points out that a painter had already produced a great many mosaics for the Herakleion Museum and that "architects should be truly careful of their work which is of inestimable use to the public. The mosaic that you have just bought for the Herakleion is beautiful, but simply decorative. Was it worth the money for it? (21). The author was a village council not disinterested, but he thinks it is too common today.

Certain wall mosaics and those with inscriptions are of more historical value or at least have a different historical value than non-artistic ones. Well into the XIX century they held the attention of art historians who were interested in them primarily as substitutes for lost Greek and Hellenistic paintings rather than as indices of Roman art and culture. That limited approach is less common today with the emphasis, particularly in corpora, on the importance of relating the mosaic to their architectural, archaeological and cultural contexts. The aim of the International Committee for the Study and Conservation of Mosaics is to preserve them, not simply save them in their original contexts. The mosaic should be preserved and how best to do so. (22)

Carthage, 14 June 1885, no. 71, between May and October 1884. Archives Nationales, Paris no. 76 and Ministère de l'Intérieur, no. 77.

19. F. Baratte, Catalogue des mosaïques romaines et paléochrétiennes du musée de Louvre, Paris, 1875, pp. 22, 26, nos. 41 and 42, figs. 20, R. Lantier, "Séances du 12 juin 1944. Un bas-relief mosaïque de Thapsos (Mauricie)", *Revue de l'Institut Français de Tunisie*, 1944, pp. 129-130.

**IL RESTAURO DEL MOSAICO CON I.S.S.
PRIMO E FELICIANO IN S. STEFANO
ROTONDO A ROMA**

Giuseppe Basile

Il brevissimo tempo previsto per le relazioni non consente di riferire estesamente su un intervento lungo e complesso quale quello effettuato dall'Istituto centrale del restauro sul mosaico absidale della cappella dei S.S. Primo e Feliciano nella chiesa di S. Stefano Rotondo a Roma.

Dovrò pertanto tralasciare tutto ciò che è stato fatto riguardo all'ambiente ed all'architettura e la ricerche e le indagini che sono state eseguite preventivamente per la messa a punto del progetto di intervento.

Anche per quel che riguarda l'intervento sullo specifico manufatto, cioè sul mosaico, spesso dovrò limitarmi ad elencare sia le indagini scientifiche che le operazioni di conservazione e restauro.

Pertanto, mi sia permesso di fare un paio di osservazioni preliminari affianché per cho mi ascolta sia chiara la metodologia alla quale si è ispirato il nostro intervento. Diro dunque che il lavoro è stato condotto un tutte le sue fasi da un gruppo costituito da specialisti dell'Istituto centrale del restuaro nelle varie discipline afferenti al restauro del mosaico (con l'intervento di un solo specialista esterno) e che esso ha operato in modo interdisciplinare.

E aggiungero che la sequenza delle operazioni si è ispirata al criterio della necessita e della razionalita di procedimento secondo lo schema qui appresso indicato:

—rilevamento e documentazione dello stato di fatto sia dell'ambiente che del manufatto;

—ricerche sulla storia conservativa dell'opera;

—indagini scientifiche per caratterizzare l'opera dal punto di vista dei materiali e della tecnica impiegati e, soprattutto per definire livelli ed aspetti del degrado e mettere a punto le tecniche piu idonee alla conservazione di essa;

—elaborazione di un progetto di intervento tale da tenere conto nella previsione della sequenza e della durata dei tempi, del rapporto d'interazione manufatto-ambiente;

—interventi conservativi per rallentare il degrado dei materiali che costituiscono il manufatto (come vedremo, alcuni sono stati anticipati per necessitá);

—interventi di restauro per ridare all'opera, tutt'altro che integra, unita di immagine.

Vorrei, inoltre sottolineare il fatto che i due aspetti più importanti dell'intervento di cui mi appresto a parlare consistono nella dimostrazione concreta di come, anche in un caso limite quale quello rappresentato dai S.S. Primo e Feliciano é possibile consolidare il manufatto in situ e di come il problema del trattamento delle lacune nel mosaico non sia metodologicamente diverso da come si presenta in ogni altro tipo di manufatto.

Quanto all'opera davvero limitarmi a ricordare che essa, assieme alla capella, fu fatta fare nel 648-49 da papa Teodoro I in onore dei due martiri delle persecuzioni dioclezianee ivi rappresentati ai lati di una croce gemmata sorreggente un clipeo con il Cristo, secondo un'iconografia desunta dalle ampolle di Terresanta rinviando per il resto ai due recentissimi contributi di Caecilia Davis-Weyer pubblicati nel *Jahrbuch des Vereins fuer Christliche Kunst* (88) e in *Italian Church Decoration of the Middle Ages and Early Renaissance* (89).

Il mosaico occupa il catino di una piccola abside addossata al corpo di fabbrica circolare preesistente (venendosi a trovare in tal modo completamente scoperto) e sottostante ad una ampia finestra anch'essa preesistente. In più due lesioni passanti attraversano ai due lati in senso verticale muratura e decorazione musiva.

Sicché, tra infiltrazioni di acque piovane dalla finestra e dal tetto del cantino e discontinuità dovute al movimento del supporto murario i danni al mosaico si saranno dovuti verificare già in antico: in ogni caso ora appaiono in tutta la loro evidenza non essendo stati mimetizzati (se non in minima parte) da rifacimenti a mosaico (figg. 1 e 2).

In realtà, la situazione é apparsa gravissima già quando, nel 1983, Chiara Ceriotti, Manuela Micangeli e Marina Vincenzi hanno effettuato, per una tesi di diploma presso l'Istituto centrale del restauro, il rilevamento a tappeto dello stato di conservazione del manufatto: non soltanto perché sono risultate mancanti zone estesissime del tessuto musivo originale, ma anche perché tutta la compagine presentava gravissimi problemi di adesione delle tessere e degli strati nonché di coesione all'interno dei singoli strati.

Effettuate le indagini sull'ambiente e messi in opera gli interventi necessari a ricondurre a valori normali l'altissimo tasso di umidità relativa e ad evitare infiltrazioni di acque meteoriche sulla chiesa e sulla cappella, si giunse—dopo misurazioni ed esami che non ho il tempo di illustrare—a definire il tipo di intervento più idoneo dal punto di vista della statica dell'absidiola.

Prima di effettuarlo, però, fu operato in via preventiva un intervento conservativo provvisorio, consistente nella velatura delle superfici contigue alle lesioni e nell'impiego di controforme adeguatamente sagomate. Subito dopo (e siamo nell'88) viene messo in opera l'intervento sulla struttura muraria, consistente nella creazione, in corrispondenza delle lesioni, di un giunto elastico appositamente sperimentato, e nella struccatura degli attacchi tra l'absidiola e la parete

della cappella ricavata nel vano della chiesa.

Rimosso l'intervento di conservazione provvisorio si poté procedere alle operazioni conservative ben note ai presenti, finalizzate a ricostituire l'adesione tra tessere, strato di allettamento, "arriccio", muratura e la coesione nei due strati di intonaco. Le stesse operazioni sono state eseguite sulle zone rifatte, a meno che non fossero costituite da gesso, nel qual caso sono state rimosse e ricostituite, conservando loro la stessa configurazione, con malta di calce e pozzolana o polvere di marmo (con l'unica eccezione del Cristo).

Restava da risolvere il problema delle lacune o meglio delle reintegrazioni di lacune operate nel corso di precedenti restauri. Le notizie finora reperite non sono numerose, ma il confronto tipologico con interventi documentati e datati, oltre che con documenti archivistici, bibliografici e iconografici, ci consentono di identificare, se non sempre con certezza almeno con grande probabilità, i principali interventi di trattamento delle lacune.

Il primo dovrebbe porsi in relazione ai grandi lavori di restauro e di abbellimento che, intorno al 1580, interessarono tutta la chiesa ed anche la cappella dei due Santi.

Il 2° in occasione dei lavori ordinati dal cardinal Gentili in coincidenza con la reinvenzione dei due corpi (1735-36).

Il terzo, sufficientemente documentato, nel 1930 a cura della competente Soprintendenza.

Quanto alla tipologia, a differenza che negli altri grandi complessi musivi romani che vennero integrati a mosaico nel corso della sistematica campagna di restauro diretta tra il 1823 e il 1848 da Vincenzo Camuccini, nel mosaico di cui vi parlo, si presenta piuttosto variegata. Le lacune sono infatti di 3 tipi (fig. 3).

- 1.— malta incisa e dipinta o dorata;
- 2.— rifacimento a mosaico, con tessere nuove o riutilizzate.

Si sa da documenti d'archivio che i rifacimenti in malta o in gesso preesistenti, molti dei quali anneritisi, nel 1930 avrebbero dovuto essere rimpiazzati sistematicamente da rifacimenti a mosaico, ma che il progetto non poté essere portato a termine per la difficoltà di procurarsi buone tessere dorate. Naturalmente non è detto che tutti i rifacimenti a mosaico risalcano a quell'intervento;

3.— malta liscia dipinta o dorata a finto mosaico. È il metodo, più rapido ed economico rispetto alla malta incisa, messo in opera nel corso dell'intervento del '30.

Quanto al trattamento, teoricamente le soluzioni possono essere di 4 tipi:

1.— si smantellano le vecchie reintegrazioni lasciando in vista gli strati sottostanti;

2.— si smantellano le vecchie reintegrazioni e si reintegrano le lacune che ne risultano impiegando tecniche ormai consolidate;

3.— le reintegrazioni rimangono tali e quali;

4.— si rendono omogenee le reintegrazioni esistenti.



La 1^a soluzione é stata scartata in quanto generalmente gli strati sottostanti non sono sopravvissuti ed in piu essa avrebbe comportato la distruzione del Cristo;

la 2^a perché avrebbe anch'essa portato alla distruzione del Cristo senza poter riproporre una ricostruzione di esso;

la 3^a perché non si sarebbe trattato allora di un restauro ma di qualcosa di diverso; non restava che l'ultima soluzione, che presentava almeno 3 vantaggi:

1.— faceva salva l'istanza storica, cioè rispettava l'aspetto che nel corso della storia l'opera aveva assunto;

2.— d'altra parte non abdicava all'esigenza di restituire fruibilità estetica all'opera, dato che si tratta indubbiamente di un manufatto artistico e non meramente storico: fruibilità che non possedeva piu;

3.— veniva operata con il minore impiego di materiali, se non di tempo, in ossequio alla massima, per me sempre attualissima, che su un'opera meno si mette meglio é.

In realtà (fig. 4). ci si é limitati a rinforzare con acquarelli quelle zone delle reintegrazioni in cui il colore era sparito o era diventato troppo sbiadito, facendo un'eccezione solo per la lacune reintegrate con gesso che sono state smantellate e rifatte tali e quali ma con materiali piu idonei (malta simile all'originale).

Il risultato é quello che si vede nella (fig. 5); spiccano di piu, soprattutto nel fondo oro, le ristrette zone originali mentre le reintegrazioni sono tenute ad un livello tonale piu basso (anche perché siano piu facilmente riconoscibili: obiettivo comunque garantito dalla diversità materica tra foglia d'oro o smalto o pietra e intonaco velato ad acquarello).

Non c'è spazio per mostrare la documentazione fotografica di alcuni dati materici e di alcuni particolari dello stato di conservazione.

Ma, quanto agli esiti figurativi piu interessanti dell'intervento, vorrei almeno mostrare una foto (fig. 6) nella quale si vedono contemporaneamente l'iscrizione originale e, dove possibile, quella rifatta, che risulta sfalsata rispetto alla prima proprio perché si volle colmare lo spazio rimasto libero in seguito allo smantellamento della piccola croce centrale, della quale un esiguo frammento é stato riscoperto proprio nel corso dell'intervento appena concluso.

Prima di chiudere due rapide informazioni: l'intervento é stato condotto, d'accordo con le tre soprintendenze competenti e nell'ambito di un piu generale programma di intervento sulla chiesa effettuato dalla soprintendenza ai beni ambientali e architettonici, da restauratori (Elisabetta Anselmi, Carla D'Angelo, Costanza Mora), esperti scientifici (Pier Luigi Bianchetti, Serenella D'Urbano, Paola Santopadre coordinatrice), architetti (Anna Maria Pandolfi) dell'Istituto centrale del restauro con il coordinamento di chi vi parla e la collaborazione del dott. Marco Verità della Stazione sperimentale del vetro, i risultati di indagini, esami, ricerche ed interventi sono in via di pubblicazione e pertanto appariranno in tempi assai brevi.



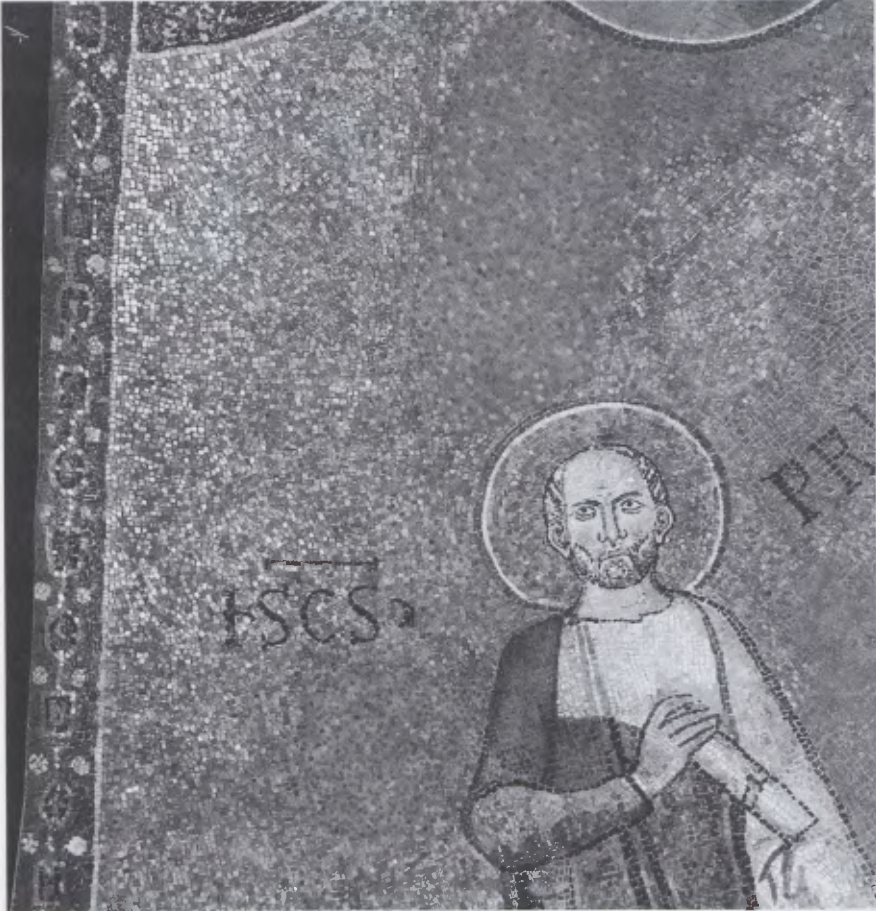
1) Roma, S. Stefano Rotondo: il mosaico prima dell'intervento.



2) Roma, S. Stefano Rotondo: il mosaico prima dell'intervento (particolare della testa di S. Primo).



3) Preesistenti integrazioni delle lacune: a mosaico, con tessere nuove o riutilizzate; a malta incisa e dipinta o dorata; a malta liscia dipinta o dorata a tessere.



4) Trattamento delle lacune.



5) Il mosaico dopo l'intervento.



6) Sovrapposizione dell'iscrizione rifatta a quella originaria (notare la doppia I di culmine).

**OPUS SIGNINUM DI FREGELLAE:
CONSERVAZIONE E PREPARAZIONE PER
LA MUSEALIZZAZIONE**

Angelo Maria Ardovino



Digitized by Google

La colonia latina di Fregellae, la più importante città di epoca repubblicana tra Roma e la Campania, da anni oggetto di scavi da parte dell'Università di Perugia sotto la direzione di Filippo Coarelli, è un caso limite nella conservazione delle aree archeologiche. Essa è un'occasione irrinunciabile di indagine scientifica, perchè, essendo stata impiantata ex novo alla fine del IV sec. a.C., ed essendo stata distrutta dai Romani nel 125 a.C. a seguito di un' improvvida ribellione, è compresa tra due termini ante e post quem sicuri e vicini; però vi è rimasto un livello archeologico di poche decine di centimetri, con strutture residue in pessimo stato, per varie cause sommatesi nel tempo. Esse sono le stesse modalità esemplari della distruzione romana, poi i movimenti del banco di argilla sottostante la città, che hanno determinato vistose alterazioni delle quote, soprattutto dei piani pavimentali, poi ulteriori movimenti del terreno dovuti all'esplosione di bombe durante la seconda guerra mondiale, infine le arature profonde effettuate nel dopoguerra.

La cura delle testimonianze di Fregellae è quindi più ardua di quella di molte aree archeologiche, e spesso si riduce ad un reinterro senza prospettive. E ciò vale in particolar modo per quella che attualmente è la più rappresentativa classe di manufatti, i pavimenti, in signino, cocciopesto, spicatum, ecc.; va da sè però che proprio la maggiore difficoltà materica di questi manufatti rispetto ai consueti mosaici permette di evidenziare con maggiore chiarezza problemi che in realtà sono comuni a tutti gli apparati pavimentali all'interno di aree archeologiche. Ed è sulla base di questa considerazione che l'Istituto Centrale del Restauro ha condotto a Fregellae un intervento articolato in due successive campagne, nel 1986 e nel 1987 (1); la speranza era quella di ricavare riflessioni utili per la conservazione di tutte le classi di apparati pavimentali conservati in

1. L'intervento, da me diretto, si è svolto con l'operato e l'apporto di idee dei restauratori dell'Istituto Centrale del Restauro Eugenio Mancinelli, Antonella Merzagora, Renato Penino, Fiammetta Formentini, di borsisti e di restauratori diplomati allievi dei corsi di perfezionamento dello stesso Istituto, che mi scuso di non poter nominare tutti.

aree archeologiche; e di fatto alcune esperienze maturate in questo ambito sono state tenute presenti in successivi lavori, tanto dell' I C.R. quanto di restauratori in contatto con esso.

Il primo caso affrontato verteva su un pavimento in opus signinum, tra i più importanti finora scoperti in città. Questo occupava un intero ambiente, di cui si erano conservati quasi interamente i muri perimetrali (fatto questo piuttosto raro a Fregellae, come si vedrà meglio in seguito). L'ambiente era un' "ala", una stanza laterale di un atrio di una casa di tipo "sannitico", databile alla prima metà del III sec. a. C., e pertineva alla prima fase di vita di questa. All'interno di un piano di cocciopesto, tessere calcaree bianche componevano l'interessante motivo delle mura merlate di una città. Diciamo subito che non esistevano tutte le condizioni ottimali per realizzare un intervento di conservazione in situ, perchè la situazione generale dell' area presentava gravi lacune dal punto di vista della salvaguardia (mancanza di sorveglianza, impossibilità di protezione ambientale, ecc.), e soprattutto perchè, a differenza di tutti gli altri signini esaminati a Fregellae, per un caso sfortunatissimo il nostro non aveva nessuna solidità di supporto, essendo in pratica appoggiato su un banco di argilla senza una preparazione degna di questo nome. Tuttavia si è ritenuto di dover ugualmente tentare la strada della conservazione in situ, per diverse ragioni.

La letteratura sulla conservazione dei mosaici e degli altri apparati pavimentali antichi si è troppo spesso divisa in due opinioni che sono state presentate come antitetiche ed alternative, la conservazione in situ e l'asportazione, per stacco o per strappo. Ciò ha sfavorito la prima, più rischiosa nei risultati a lungo termine, e realizzabile con ragionevole sicurezza solo in presenza di precise condizioni, quali il giusto assetto ambientale, la solidità strutturale del supporto, la protezione dagli agenti atmosferici, un' umidità di risalita controllabile. L'impossibilità di riscontrare o prevedere a lungo termine tutte queste condizioni, unita alla triste esperienza di interventi tecnicamente sbagliati (ad esempio l'uso di cemento in bordature, stuccature, colature interstiziali) ha fatto spesso pendere la bilancia a favore dell'asportazione, anche in casi di cui ci si è amaramente pentiti. E ciò ha comportato gravi conseguenze all'interno delle aree archeologiche, condannando alla rovina molti apparati minori (ma non solo quelli), perchè una politica di asportazione è necessariamente una politica selettiva, che richiede di volta in volta decisioni specifiche, impegno di mezzi, à deguste possibilità di ricovero ed appositi spazi di lavoro. In realtà spesso le aree archeologiche hanno bisogno di tutt'altro, di una politica di conservazione estensiva, che prolunghi la vita in situ dei manufatti, senza pregiudicare soluzioni specifiche di asportazione, la dove esse si rendano opportune, e senza la pretesa di attuare soltanto interventi risolutivi. In altri termini, per le aree archeologiche, occorre uscire dall'equivoco della ricerca ad ogni costo della conservazione a lungo termine, che è sottinteso a molta parte del dibattito, anche recente, su conservazione nella giacitura originale ed asportazione

(seguita o no da ricollocazione su pannelli), ed ammettere la frequente necessità di una conservazione in situ anche come misura transitoria, da attuarsi con il massimo impegno scientifico e professionale.

Il pavimento in esame, anche se si presentava di difficile conservazione in situ, per via del banco di creta destinato fatalmente a muoversi ad ogni essiccazione ed impregnazione stagionale, non era asportabile in tempi brevi. Ciò per l'avanzato degrado, causato in gran parte da una vecchia protezione con un telo di plastica non traspirante, ed il conseguente proliferare di ristagni d'acqua, radici ed insetti infestanti, e per l'indisponibilità nell'immediato di locali sufficientemente capienti per la sua ricollocazione (i depositi d'Europa sono pieni di mosaici non ricomposti che spesso avrebbero avuto miglior fortuna se fossero rimasti nel terreno). Si è proceduto perciò ad una conservazione a medio termine, fermando le deadesioni tra le parti con stuccature in malta idraulica, e assicurando una migliore coesione del materiale con silicato di etile, sostanza dotata di una buona compatibilità con il laterizio. A questo proposito va precisato che la scelta del silicato di etile (prevalente ma non esclusiva è stata il risultato di prove di campo, ripetute anche su pavimenti attigui mentre lo scavo si allargava, ed ha avuto la sua validità in questo cantiere; non trarrei però da ciò delle indicazioni di carattere generale, perchè a questo proposito il campione è chiaramente insufficiente, e perchè ormai nel campo dei consolidanti la continua immissione sul mercato di nuovi prodotti mette ogni operatore in grado di stabilire il più adatto al problema da affrontare di volta in volta. Si può anche aggiungere che proprio la disponibilità di consolidanti sempre più idonei ad ogni esigenza nel restauro, unita all'uso nelle stuccature di malte idrauliche e altri materiali reversibili, rende oggi possibile un intervento in situ che non crei eccessivi problemi in una successiva fase di asportazione.

Il secondo caso ha riguardato due frammenti pavimentali, tra loro opposti all'apparenza, ma in realtà riconducibili ad un'unica tipologia, sia per la causa di degrado (i movimenti del terreno), sia per la logica di base dell'intervento. Il primo, chiamato "A" per comodità, consisteva in un frammento di m 2 x 1, miracolosamente sopravvissuto alla distruzione di buona parte dell'ambiente di origine; caratterizzato da un motivo a squame in tessere calcaree bianche, aveva assunto nel terreno un profilo fortemente convesso; il secondo, detto "B", era invece diventato concavo: se ne conservava la parte centrale, perchè i bordi, rimasti a quota più alta, erano stati spazzati via dalle arature; l'elemento saliente era l'emblema circolare, un aspis realizzato a tessere bicrome, le bianche in calcare, le rosse in terracotta.

Entrambi i signini presentavano, con variazioni non significative, la medesima stratigrafia, accertata durante lo scavo e verificata durante l'intervento. Ad un piano di argilla pressata era stato sovrapposto un vespaio di ciottoli levigati, alto circa 10 cm; si era quindi messo in opera uno strato preparatorio in cocciopesto, a gettate successive, man mano più depurate, alto in media 5 cm,

ma con variazioni anche notevoli, per le sporgenze del vespaio o la penetrazione dei frammenti superiori. Infine era stato applicato uno straterello di allettamento, a tratti mancante, in cocchiopesto ancora più fine, o subito dopo o strato di finitura, con i frammenti laterizi disposti accuratamente in modo da offrire all'esterno la faccia più levigata, e con le tessere inserite in ultimo. Degno di nota è che l'aspis non presentava alcun rafforzamento della preparazione, come pure ci si sarebbe potuto aspettare. Questa successione stratigrafica presenta indubbie analogie con quella descritta dalle fonti per i mosaici (2), ma non è identica ad essa; per questa ragione si è rinunciato all'impiego della consueta terminologia latina.

La perdita degli ambienti originari rendeva impossibile qualsiasi ipotesi di conservazione in situ. E, d'altra parte, proprio la fragilità del materiale e l'anomalia dei profili tipici di questo caso ingigantivano difficoltà comuni all'intera problematica dei mosaici e degli altri apparati pavimentali.

In questo caso infatti non era pensabile il ricorso alla tecnica dello strappo, basata sulla separazione della crosta superficiale da tutto il resto, e preceduta da robuste operazioni di indebolimento delle connessioni e da puliture massicce di materiale non ancora consolidato per assicurare una migliore adesione del telo: strutture come i signini di *Fragellae* non avrebbero retto a questo tipo di trattamento, che, del resto, ci piacerebbe sapere applicato sui mosaici solo in quei casi in cui non esista altra alternativa. Ma anche lo stacco, che comporta anche l'inevitabile trauma del sezionamento, non era agevole su di un materiale antico così delicato, perchè, anche se in misura minore che in uno strappo, restava il rischio di indebolire pulendo o comunque deformare il manto superficiale, alterando le connessioni originali ed i rapporti spaziali tra le parti. Rischi analoghi si correvano anche a stacco ultimato, quando la necessità di eliminare gli strati preparatori troppo decoesi poteva favorire uno spianamento incontrollato della superficie, con un ulteriore attentato ai valori originali dell'opera e con la distribuzione di quelle deformazioni ormai connaturate, che invece una prospettiva storicizzata indurrebbe a mantenere. Come si vede, non si trattava di problemi peculiari dei signini, ma comuni anche ai mosaici, che troppo spesso, in lavori di asportazione, vengono sottoposti a trattamenti che ne distruggono le inclinazioni originali delle tessere e la conformazione tridimensionale. Però nel nostro caso la fragilità del signino, che escludeva il ricorso alle soluzioni più comuni di stacco e ricomposizione, era uno stimolo a studiare qualcosa che fosse il meno possibile traumatico.

Il primo pavimento affrontato fu quello chiamato "A". Le molte lesioni esistenti suggerivano il frazionamento in un grosso numero di settori; ciò, diminuendo il peso di ciascuno, permise la realizzazione di una velatura senza compiti di trazione, ma solo destinata a tenere uniti i frammenti durante il taglio

2. Cfr. Vitruv. De arch. VII, 1; Plin. N.H., XXXVI, 186-187.

e lo stacco; questa velatura, con garza e Paraloid, senza il ricorso a collanti più forti, era applicabile anche non pulendo a fondo la superficie, che infatti fu liberata solo dai depositi più grossi. Lo stacco avvenne inserendo le sciabole poco sopra il vespaio, in modo da attenuare il contraccolpo in superficie. Per lo stesso motivo si eseguì a mano l'assottigliamento della preparazione, ottenendo anche il risultato di recuperare, all'interno dello strato, materiali datanti la struttura, tra cui una testina medioellenistica, che il mezzo meccanico avrebbe maciullato.

Poiché l'operazione si era svolta senza danni, si adottò lo stesso metodo per il pavimento "B", tranne che per l'aspis, centrale, la chiave di volta dell'intera struttura, in cui il minimo errore avrebbe avuto conseguenze irrimediabili in sede di ricomposizione. Il pezzo, progressivamente isolato grazie alla precedente asportazione degli altri frammenti, fu conglobato sui lati e superiormente da un involucro di poliuretano espanso ad alta densità, a due componenti: risultò un insieme leggero, maneggevole, che fu agevolmente rimosso dal terreno senza che il manufatto subisse la minima modifica.

La tenuta della velatura e dell'involucro di poliuretano, non alteratisi negli 11 mesi tra le due campagne, aveva mantenuto i frammenti nelle loro dimensioni spaziali originarie. Era quindi possibile evitare lo spianamento di ciascuno di essi, e preservarne il profilo articolato che in parte avevano in antico, ed in parte si era determinato nel terreno. Ciò fu ottenuto consolidando, frammento per frammento, la parte di preparazione residua con Primal e stuccando le lacune dal retro con malta idraulica. A questo punto il materiale antico era pronto per la ricomposizione finale.

Se però era stato agevole riproporre l'andamento originale di ciascun frammento, non così agevole era il ripristino delle complesse altimetrie che i pavimenti avevano prima del trattamento, non adatte alla musealizzazione. Però, dal momento che i frammenti, per essere posizionati sul supporto di base, necessitavano di essere poggiati su un materiale intermedio, si sono potute evitare scelte definitive, realizzando tra frammento e supporto due strati di materiale reversibile, che permettano di cambiare, volendo, le due soluzioni proposte. Nel caso di "A", rinvenuto in una forma convessa difficilmente apprezzabile in museo, e non particolarmente significativa, è parsa più opportuna una rappresentazione pianeggiante della struttura. Si è così messo in opera, sotto i frammenti antichi, dopo l'ovvia interposizione di una velatura per facilitare la possibile rimozione, uno strato leggero ma resistente, composto da perlite (mica espansa) legata con calce e resina vinilica, modellato in modo da assorbire le irregolarità di spessore dei frammenti originali. Nelle lacune questo composto è stato variato aggiungendo argilla espansa, per differenziarne il colore. Il tutto poggia su di un pannello a nido d'ape in alluminio, rinforzato da un telaio di ferro per scongiurare flessioni.

Per il pavimento "B" il discorso era diverso. La concavità della struttura aveva il suo fulcro nell'aspis in tessellato, che era inopportuno e difficoltoso eliminare; dunque tutto il manufatto, per un'elementare esigenza di raccordo, andava ripresentato concavo. Si è studiato, come prova, un profilo lievemente meno concavo dell'originale, per facilitarne il futuro inserimento in un museo. Ciò nonostante lo strato di materiale da interporre superava i 30 cm; era necessario dunque uno strato di intervento ancora più leggero, e lo si è realizzato con lo stesso tipo di poliuretano che era servito per lo stacco, rinforzato, a titolo precauzionale, con un'armatura di vetroresina (lana di vetro ed araldite). Il volume ottenuto è stato accuratamente isolato dall'aria, applicando sulle lacune superiori una maltina, e sui lati una fascia in vetroresina.

A tre anni di distanza non sono ancora emerse delle controindicazioni; ma, al di là della riuscita di queste prove, si spera con questo intervento di contribuire a rinnovare il dibattito sulla conservazione degli apparati pavimentali nelle aree archeologiche.

DISCUSION

Intervento su relazione Rios Santos

Ho ascoltato le obiezioni di Nardi a proposito dei metodi seguiti nell'intervento di Rios Santos (reti metalliche, cemento, strappo, ecc.), contrastanti con l'impiego di calce e di altri materiali che si vorrebbero riportare alla tecnologia antica. Condivido tutte le obiezioni di Nardi, però vorrei fare notare che anche se la ricostruzione precisa, puntuale, di come i Romani mettevano in opera un mosaico, è un fatto di enorme importanza sotto il profilo storico e facilita anche lo studio della compatibilità dei materiali antichi con quelli di restauro, resta comunque utopistico pensare di poter applicare direttamente tecnologie antiche al restauro. E non solo perchè non basta creare una miscela a base di calce per riproporre il modello romano. Anche se riuscissimo a ricostruire perfettamente la tecnica antica, potremmo al massimo fare dei mosaici nuovi allo stesso modo dei Romani, ma non restaurare quelli vecchi, che hanno subito dei processi di degrado, che caso per caso impongono dei materiali diversi.

C'è un altro punto da discutere: io ho sentito Ruiz Barros parlare di deterioramento del mosaico, su cui si è intervenuti a strappo. In realtà le diapositive mostravano un ambiente coperto e con muri laterali. Mi scuso con Ruiz Barros, ma non riesco a capire quale possa essere il deterioramento tale da giustificare lo strappo in un ambiente come Olmeda, in cui esistono ottime condizioni ambientali, una costruzione massiccia e ben confinata fatta apposta per proteggere i mosaici, pareti di terra dello scavo che anno dopo anno resistono, un clima asciutto e controllabile da invidiare, dei valori di umidità di risalita che

sembrano molto bassi, almeno al visitatore. Stando così le cose non è facile comprendere come mai non si sia cercato di mantenere il mosaico al suo posto, prima di decidere di strapparlo.

Intervento su relazione Petriaggi

Sul problema delle coperture dei pavimenti di scavo posso riportare alcune altre esperienze. A Suasa, per iniziativa dell'Università di Bologna che aveva condotto lo scavo, l'intera zona scavata, che si trovava sotto tettoia, era stata completamente ricoperta, compresi i muri, da teli di tessuto non tessuto (geotessile), e sopra i pavimenti era stato apposto uno strato di ghiaia; la ghiaia naturalmente era ben pulita. Il sistema aveva funzionato bene, sull'arco di un anno, credo proprio perchè il tessuto aveva ricoperto anche i muri che delimitavano gli ambienti, e non solo i piani pavimentali. Gli unici difetti di conservazione delle strutture, accompagnati anche dal degrado del tessuto, erano in corrispondenza delle parti di muro in cui durante lo scavo era rimasto un po' di terriccio. Ma quando la struttura era stata ben pulita (e cioè quasi sempre) la protezione aveva dato un buon risultato. Il tessuto non tessuto quindi, anche se richiede una buona pulitura delle superfici da ricoprire, può essere ritenuto utile nei casi in cui occorre proteggere in solido pavimenti e muri circostanti, sempre che, ovviamente, non lo si lasci marcire. Ed anche l'uso di ghiaia, ben pulita, potrebbe essere indicato, per il suo basso costo, su quei pavimenti protetti da tettoie che non debbano essere frequentemente scoperti.

Quanto all'uso dell'argilla espansa, che nei canteri dell'I. C.R. ho applicato dal 1985, anche lavorando di carpenteria per creare gabbie a protezione dei muri, come a Musarna (Viterbo), esso dà in genere buoni risultati; vorrei però segnalare un inconveniente capitato sempre a Suasa, dove abbiamo sostituito l'argilla espansa alla ghiaia su alcuni mosaici (non quello con il sectile), che necessitavano di essere scoperti con frequenza. In poche settimane si è formato sul mosaico un deposito polveroso nerastro, che abbiamo dovuto rimuovere in occasione di un servizio fotografico. Non so cosa sia successo. Forse il materiale era scadente. Però vorrei segnalare questa possibilità.



Fig. 1.— Ambiente "G". Panoramica prima dell'intervento.



Fig. 2.— Preparazione antica del sectile.



Fig. 3.— Riallettamento di porzione di formella del sectile.



Fig. 4.— Sollevamento artificiale, locale, del manto musivo, per la pulitura e la ricollocazione sullo strato di allettamento.



Fig. 5.— Pulitura sotto il manto musivo.



Fig. 6.— Sprofondamento sul lato ovest; asportazione frammenti.



Fig. 7.— Sprofondamento sul lato ovest; adeguamento del profilo dei bordi e colmataura fossa.



Fig. 8.— Trattamento differenziato delle lacune.

**PAVIMENTI ROMANO-IMPERIALI IN OPUS
SECTILE ED ALTRE TECNICHE DA SUASA:
CONSERVAZIONE IN SITU**

Angelo Maria Ardovino

La città romana di Suasa, nel territorio dell'attuale comune di Castelleone di Suasa (Ancona), si trova nella valle del fiume Cesano, il passaggio naturale più conveniente tra l'Alto Adriatico ed il bacino del Tevere, unica alternativa possibile al tracciato della Flaminia. Ciò ne causò la fortuna, ma anche la fine, quando, nel tardo antico, il frequente passaggio di eserciti ridusse il popolamento ai soli centri naturalmente difendibili. Il rapido abbandono del sito e la sua mancata rioccupazione ne fanno adesso un campione privilegiato per l'indagine archeologica e lo studio delle prospettive di conservazione dei resti antichi, che formano un tessuto fitto e significativo. Questo infatti è il risultato delle prime campagne di scavo, condotte dal 1987 in poi dall'Università degli studi di Bologna (1), all'interno di una domus vissuta ininterrottamente dal periodo repubblicano alle guerre gotiche: la maggior parte degli ambienti indagati conserva ancora i pavimenti come si presentavano al momento dell'abbandono, con grande varietà di mosaici, cocciopesti, opus sectile e mattonelle fittili.

Rispetto all'intera città il campione è minimo, riducendosi ad una domus; però è sufficientemente indicativo delle modalità di abbandono; e ciò lascia presumere che una vasta estensione di strutture antiche sia conservata in modo analogo, tanto da rendere necessario impostare per tempo il problema della corretta conservazione dell'intero sito, a cominciare dai pavimenti. In questa prospettiva l'Istituto Centrale del Restauro ha condotto nel 1989 un intervento (2).

1. Sotto la guida di Pier Luigi Dall'Aglio e Sandro De Maria (Cfr. *Atti del VI Coloquio Internacional del Mosaico Antiguo*, Palencia-Mérida, 1990).
2. L'intervento è stato diretto da me, con l'amichevole aiuto dei colleghi dell'I.C.R. dott. Maria Laurenti e Pier Luigi Bianchetti. Una prima fase fu effettuata con un gruppo di restauratori, cui si deve anche un grande contributo di idee per la definizione progettuale e metodologica del lavoro. I nomi: Eugenio Mancinelli, il quale ha saputo trasferire sul mosaico la grande esperienza maturata su altri materiali, a riprova di quanto sia importante non separare le

Già il primo sguardo evidenziava l'impossibilità di una politica selettiva, basata sull'asportazione e musealizzazione dei pezzi migliori, non solo per la mancanza di un deposito o di un museo adeguato, ma soprattutto perché i pavimenti formavano un insieme che non meritava di essere disperso. Occorreva dunque mettere a punto una metodologia che mirasse alla conservazione globale di tutti gli apparati pavimentali, musivi e non dell'intera domus.

L'ipotesi di lavoro a cui ci si è attenuti si è fondata sulla rinuncia all'asportazione e ricollocazione su supporto artificiale. Questo metodo ha indubbi vantaggi, davanti a situazioni fondali instabili (smottamenti, forte umidità di risalita, ecc.), o in presenza di situazioni archeologiche particolarmente complesse (3); presenta però enormi svantaggi in termini di rischi per il materiale antico, per il trauma dello stacco o dello strappo; senza contare che se, come nel caso di Suasa, all'interno dei singoli pavimenti ci sono forti variazioni di quota, nella ricomposizione su pannello, che fatalmente tende a riproporre un andamento più facile, subentrano altri pericoli. Non solo si va incontro a problemi di ricollocazione, ma si può distruggere con le irregolarità del profilo, che testimoniano l'usura del monumento (e la sua storia), anche quanto resta dei valori formali e funzionali originali, in cui l'orientamento e l'inclinazione delle parti giocavano un ruolo fondamentale. Tanto più che spesso a ciò si è accompagnata una disinvoltura filologica, che fino ad oggi ha ammesso sui mosaici ciò che era vietato su altri manufatti. Infine la quantità di lavoro, che pure è

metodiche generali del restauro da quelle specifiche del mosaico, Vincenzina Minervini della Regione Sicilia, ed. i diplomati allievi del corso di perfezionamento dell' I.C.R. del 1989, Roberta Bollati, Angela Cerreta, Monica Folcini, Elizabeth Huber, Anna Maria Molè, Antonella Sechi. Questi ultimi, sempre con la mia direzione, come consorzio temporaneo Kronos, hanno completato l'opera, terminata la prima fase, grazie alla liberalità dell'Aquater, società del gruppo S.N.A.M., che ha pure eseguito un rilievo del mosaico con restituzione tridimensionale. Ad essa, al comune di Castelleone di Suasa ed all'Associazione Intercomunale Valli Misa e Nevola, va il mio ringraziamento per gli sforzi economici e logistici compiuti per facilitare l'opera.

3. C'è un apparente contrasto tra la teoria del restauro, che vieta selezioni arbitrarie tra più fasi di un monumento, privilegiando nei fatti le più recenti, e quella dello scavo, fondata sulla distruzione di strati contestualmente alla loro documentazione. Molte strutture tarde e molti mosaici, staccati senza nessun motivo serio, al solo scopo di vedere cosa c'era sotto, hanno fatto le spese di una certa estremizzazione di questa concezione; ma essa poggia su un grosso equivoco, perché la distruzione di uno strato terroso è cosa del tutto disomogenea dalla mancata conservazione di un'architettura. Il problema, che si riconduce a quello della colpevole indifferenza di molte scuole di scavo ai problemi del restauro, esula per la sua vastità dai limiti di questa nota. Per quanto concerne i mosaici, non si può negare che fini conoscitivi particolarmente importanti possano da soli giustificare un'asportazione; ma ciò non dovrebbe comunque significare mai un mancato rispetto del materiale antico, e nemmeno servire per giustificare una prassi di asportazione che a volte non copre solo le carenze dell'archeologo in materia di conservazione, ma anche in materia di lettura del contesto di scavo, spesso indagabile con altrettanto profitto anche a lato del mosaico invece che sotto di esso.

possibile (4), occorrente per ricostruire su un supporto artificiale un profilo rispettoso delle variazioni di quota ma anche solido, rende l'opera, a conti fatti, non conveniente, quando si mira a stabilire un metodo da replicare su di un'intera città.

I pavimenti di Suasa in effetti suggeriscono il ricorso ad una metodologia alternativa, perchè presentano spesso forti avvallamenti, molto impegnativi dovendosi procedere per stacco e ricollocazione, ma godono invece di una buona situazione fondale: poggiano infatti su un terreno compattato che li isola dal banco argilloso sottostante, peraltro stabile a medio termine (i movimenti che hanno prodotto le variazioni di quota sono conclusi e remoti nel tempo). E' quindi possibile consolidare i pavimenti nella loro giacitura originale, con il rinforzo dei materiali costitutivi, se necessario, e con il miglioramento dell'adesione tra le parti, accompagnando a ciò le adeguate misure di salvaguardia, in particolare la messa in opera di tettoie.

Per iniziare questo discorso, il pavimento più adatto era quello dell'ambiente "G", che palesava un' ampia gamma di tecniche e di materiali, e di problematiche conservative e di restituzione finale, estetica e filologica. Si tratta di un mosaico a tessere bianche, con doppia cornice nera lungo i lati, di m. 9,6 x 6,7, che circonda un rettangolo centrale in opus sectile, di m. 5,3 x 3,1. La semplicità dell'impianto contrasta con la complessità interna del sectile, nettamente diviso in due parti, tanto che solo la verifica, durante i lavori, della continuità dello strato di allettamento, ha fatto escludere l'ipotesi della sua esecuzione in due tempi. La parte orientale gravita su due enormi tondi, uno in porfido, l'altro in luculleo, contornati da dentelli ed altri motivi minori; quella occidentale si organizza su una griglia di fasce ortogonali, che inscrivono 32 riquadri, l'uno diverso dall'altro; l'insieme è movimentato da listelli diagonali che compongono una seconda maglia di losanghe, sovrapposta alla prima. Sono impiegate molte pietre diverse, quasi tutte importate: porfido, luculleo, giallo antico, cipollino, lunense bianco e grigio, rosso di Verona, ecc.

Se il sectile si riconduce ad un momento unitario, a parte alcuni piccoli rattoppi nei grandi tondi, il mosaico rivela invece una lunga serie di rifacimenti: si leggono bene le suture tra settori a tessitura diagonale od ortogonale, le riprese con mani diverse, utilizzando, ad esempio, tessere bianche e rosa di calcare locale più grandi dell'originale, o tessere nere intercalate nei campi bianchi, o un rattoppo con una lastrina di marmo o le vaste zone rifatte a cocciopesto.

In una situazione così articolata il mantenimento di tutte le fasi, che componevano un'importante stratigrafia orizzontale, era d'obbligo, sul piano storico e su quello formale. Ne derivava, per conseguenza, anche la necessità del

4. Cfr. ad esempio in questi atti: A. M. Ardovino. *Opus signinum di Fragellae: conservazione e preparazione per la musealizzazione.*

rispetto dell'articolazione altimetrica. La via prescelta per il restauro doveva quindi essere quella degli interventi locali, differenziati punto per punto, a seconda dei diversi fenomeni di degrado riscontrati. C'erano innanzitutto diversi tipi di deadesioni del manto musivo dall'allettamento, con o senza sollevamenti, che avevano provocato infiltrazioni di terriccio, rotture del manto e formazione di lacune; inoltre nei rifacimenti antichi, per effetto dell'assestamento del suolo, l'interconnessione delle tessere aveva ceduto, e gli interstizi si erano troppo allargati. La pietra era tutto sommato in buone condizioni, ma denunciava fenomeni locali di disgregazione ed esfoliazione, mentre i cocciopesti mostravano una diffusa fragilità; su entrambi c'erano ricarbonatazioni, ed attacchi biologici antichi conglobati in queste. Del tutto anomala, infine, era la situazione sul lato ovest, in cui non un cedimento strutturale, ma l'azione di una radice infiltrata, ben ricostruita in sede di scavo, aveva man mano separato i vari strati del mosaico e li aveva spinti verso il basso, fino a far assumere alle tessere un andamento verticale.

La strategia adottata cozza contro un diffuso pregiudizio, che tende ad escludere interventi differenziati da un punto all'altro del mosaico pavimentale, e soprattutto parziali ricollocazioni, per timore di incompatibilità tra i materiali. Questo pregiudizio, spesso, ha fatto preferire interventi di totale ricollocazione anche quando non erano necessari. Ma in realtà, dato il continuo progresso della ricerca, non è più il caso di spaventarsi per l'impiego di materiali selezionati, per lo più inorganici, in aree sotto controllo, in cui si può porre rimedio a fenomeni di incompatibilità meccanica, se mai si verificano. Certo va bandito il vecchio cemento, troppo rigido ed impermeabile (a parte i noti fattori di salinità) per essere adoperato in interventi parziali in situ. Però miscele differenziate, caso per caso, di materiali tradizionali come calce, sabbia, polvere di laterizio o marmo, unite a materiali inorganici di nuova concezione, assicurano una diversa tenuta. Prove di campo hanno portato, in questo cantiere, a preferire come materiale base cui aggiungere i materiali tradizionali, il C 30 (5), conglomerato a basso contenuto salino, permeabile, di applicazione controllabile e dal ritiro praticamente assente. Al di là di una certa moda che tende a farne un toccasana, se si ha l'accortezza di saperlo dosare variandone la carica in relazione ai singoli problemi da affrontare, può dimostrarsi un efficace rinforzo dei materiali tradizionali.

5. Il prodotto (legante idraulico; Tecnoedile Toscana), stando ad analisi condotte presso il Laboratorio di Prove sui materiali dell' I.C.R (E. Borrelli), conserva solfati in una misura intorno all' 1%. Questa percentuale, che non è ottimale in interventi particolarmente delicati, è trascurabile su manufatti che permangono nel terreno. L'uso del prodotto a percentuali troppo elevate può comportarne una durezza eccessiva, non compatibile con l'elasticità necessaria ad una struttura in situ.

Sulla base di questa metodologia si sono eseguiti interventi differenziati. Dove la tessitura si era allargata, è stato sufficiente colare negli interstizi una malta caricata con sabbia, fermando la situazione esistente. I sollevamenti senza interruzioni del manto musivo sono stati fatti aderire con quantità minime di C 30, diluito o caricato con sabbia, iniettato o colato dopo la rimozione di una sola tessera, e con successiva pressione. La terra di infiltrazione è stata rimossa, riallettando le tessere su nuova malta; quando non era possibile raggiungere manualmente la zona da ripulire, si è applicata al mosaico una tecnica comune su altri manufatti, e cioè il sollevamento, come se si trattasse di una pellicola, del solo lembo di mosaico in dissesto, senza separarlo dal resto del manto musivo, grazie ad una normale velatura (6), la pulitura ed il riadagiamento su nuova malta. In altri casi, in cui si erano prodotti brevi ma netti salti di quota, non bene gestibili in sede di manutenzione, si è operato analogamente, però si è applicato il principio del rispetto delle quote originali senza schematismi eccessivi, modificando il profilo secondo una linea più dolce.

Un discorso a parte merita lo sprofondamento sul lato Ovest, già descritto, con parte del mosaico in verticale. L'intervento è stato preceduto dalla scavo archeologico, che ha dimostrato che la struttura si era spostata progressivamente dall'alto a Sud al basso a Nord, seguendo l'azione di una grossa radice, e che ciò aveva provocato anche l'abbassamento e la separazione degli strati inferiori, malgrado ciò, la situazione fondale, rimosso il terreno archeologico, appariva buona, e tale da consentire l'appoggio di una struttura di sostegno. In questo caso conservare l'andamento esistente non aveva alcun significato, e creava, oltretutto, enormi problemi manutentivi; occorreva rimettere il mosaico in orizzontale, senza arbitrari tentativi di ricostruire un piano originale ormai perduto, ma scegliendone uno comodo per la manutenzione e raccordabile con la minore violenza possibile alle parti in situ. In altre parole un piano che seguisse la lieve concavità del mosaico, nella zona attigua alla fossa, svincolato dagli strati originali sprofondati (destinati a restare nel terreno come relitto), e realizzabile ricollocando il materiale antico su dell'altro, meccanicamente compatibile, senza inserzioni di elementi con comportamento diverso, come i supporti artificiali.

Deciso ciò, le scelte operative sono venute di conseguenza: velatura protettiva delle zone musive sul 'bordo delle a buca, e dei frammenti interni, da rimuovere; asportazione di questi, con un semplice prelievo manuale, data la separazione intervenuta negli strati inferiori; assottigliamento delle parti più decoese di questi, consolidando però quelle meglio conservate; messa in opera di un

6. Le velature sono state tutte eseguite con il consueto Paraloid B 72, sciolto, a causa dell'umidità, in acetone, senza bisogno di colle più forti, inutili quando non si conduce un vero e proprio strappo.

nuovo letto di malta per ciascun frammento (7). Contemporaneamente la fossa è stata predisposta per la sistemazione finale, con il sollevamento dei bordi ancora con il mosaico in situ al piano prescelto, tramite il rialzo con leve e l'inzeppatura con frammenti laterizi legati con C 30, e con la colmataura della buca, riempita con materiale drenante (mattoni forati legati con calce) e ricoperta da uno strato di malta a base di grassello di calce). Sul piano così ottenuto è stato agevole ricollocare tutti i frammenti, sulla base del rilievo su acetato eseguito prima dell'inizio delle operazioni. I casi dubbi, o in cui il rilievo non soccorreva, ad esempio per i frammenti recuperati durante lo scavo, sono stati risolti con l'esame della tessitura musiva, che, essendo molto varia, suggeriva sempre una posizione filologicamente corretta.

Anche sul sectile la filosofia di lavoro è stata la stessa: rinuncia all'asportazione generalizzata e mantenimento dello stato esistente; solo i pezzi con il fondo in dissesto sono stati rimossi manualmente, ripulendone l'alloggiamento e riallettandoli formella per formella. La loro ricollocazione quindi avveniva nella posizione obbligata che risultava dalla giacitura in situ dei pezzi attigui.

La pulitura di un pavimento in situ non può essere condotta come quella di uno separato dal terreno: ad esempio non conviene forzare per rimuovere le incrostazioni tenaci ormai stabilizzate, non solo perchè, in alcuni casi, anche esse concorrono all'immagine storicizzata del monumento e persino alla sua tenuta, ma anche perchè l'uso massiccio di solventi, a contatto diretto con gli strati preparatori e con il terreno, può innescare fenomeni di risalita di sali ed altre reazioni non controllabili. In linea generale, quindi, nel caso in esame ci si è accontentati di attenuare i fenomeni di incrostazione quando era rischiosa la loro totale eliminazione. Quanto alla scelta del mezzo più adatto per rimuovere le concrezioni, pur partendo dall'esperienza dei componenti della A B 57, ma temendo di non poter controllare tante sostanze chimiche in pratica a contatto con il terreno, si è preferita, dopo alcune prove, un'azione basata soprattutto sui sali dell'EDTA (Idranal III). Anche così si è affrontato un problema di risalita di sali, attivati dallo stesso prodotto, che (applicato con polpa di carta) raggiungeva fatalmente gli strati inferiori; ma esso è stato progressivamente eliminato con la ripetizione del trattamento, che ha estratto i sali fino a ristabilire un nuovo equilibrio.

Alla pulitura è seguito il consolidamento dei materiali, che ha messo a frutto le esperienze operative maturate nel campo del consolidamento litico, che ancora troppo spesso restano estranee alla tradizione di intervento sul

7. In questo caso non è stata necessaria la consueta pulitura a fondo del retro, che regala una visione suggestiva del rovescio, ma rovina le interconnessioni tra le tessere: una pulitura più moderata, quando l'allettamento antico superstite viene riposizionato su materiali idonei, può benissimo essere sufficiente.

mosaico. I fenomeni degenerativi fortunatamente riguardavano solo poche zone, per cui non è stato necessario ricorrere a molti trattamenti. Con il solito sistema delle prove di campo si è utilizzato un silicato di etile per una formella in porfido che presentava forti decoesioni, e per rinforzare i cocciopesti, ricorrendo in altri casi a microstuccature con leganti inorganici. Va da sé che le scelte descritte valgono solo per i casi presentati, e che, intervenendo in altre situazioni, andranno ripensate di volta in volta. A trattamento ultimato si è applicato come protettivo un polisilossano (8).

La presentazione finale ha comportato lievi integrazioni di tessere isolate originali, per ridare compattezza ai bordi, e chiusura delle lacune, nascondendo la preparazione con strati di malta; nel primo caso si è affidata la differenziazione dall'originale alla sola variazione di tessitura, che, se ben condotta, rende superflue altre distinzioni "filologiche", in particolare il sottolivello, che sui mosaici all'aperto può da solo provocare problemi di manutenzione; la preoccupazione di non introdurre in una superficie così articolata un ulteriore elemento di discontinuità, ha pure guidato la decisione di colmare le lacune, rinunciando al tema, sicuramente stimolante e che meriterà di essere approfondito in altra occasione, del consolidamento dell'opera preparata per lasciarla in vista. Di grande importanza, e difficoltà, è la scelta del colore da dare alle lacune colmate, in modo da non forzare o affaticare il lettore. La parte in mosaico del pavimento, con le sue molte fasi ed i suoi restauri antichi, rappresentava in questo senso un caso estremo. La presenza di integrazioni antiche in cocciopesto ha però facilitato la scelta, facendo adottare, per il tessellato, un colore simile a questo, ottenuto aggiungendo all'ultimo strato di malta tritumi di laterizio: per le lacune nel sectile si è preferito invece non attenersi ad una scelta uniforme, che, in una situazione di marcata policromia, avrebbe inserito un elemento di disturbo e, oltretutto, sarebbe stata di difficile determinazione: si sono così adottati colori diversi, scelti di volta in volta in relazione alle pietre cui si accostavano, ottenuti aggiungendo alla malta degli inerti provenienti da pietre diverse, di norma con un tono più basso.

Data la sua natura sperimentale, questo cantiere deve, naturalmente, essere oggetto di revisioni: quando si adotta la prassi di molti interventi locali va anche preventivato il rifacimento di qualche punto. Tuttavia la strada esplorata ci pare utile per continuare a studiare il problema della conservazione dei pavimenti nelle aree archeologiche, tanto più che, malgrado la complessità di alcune delle operazioni descritte, i costi, compresa la realizzazione della tettoia, non sono certo superiori a quelli necessari per l'asportazione e la ricollocazione su pannelli artificiali.

8. 290 L. Wacker (organopolisilossano oligomerico).



Fig. 1.— Il pavimento in signinum "A" prima dell'intervento.



Fig. 2. — Ricomposizione in piano del pavimento “A”, con posa a lato dell’originale dello strato di calce e materiali leggeri, argilla e mica espansa (perlite), già impiegato nella preparazione del nuovo strato interposto.



Fig. 3.— Pannello su telaio, a mosaico già in opera.



Fig. 4.— Prelievo dal terreno dell'emblema del pavimento "B", conglobato in un involucro di poliuretano espanso a due componenti ad alta densità.



Fig. 5.— Rimozione, dopo 11 mesi, dello strato di poliuretano; si noti il perfetto stato di conservazione.



Fig. 6.— Strato di poliuretano per la nuova posa dei frammenti in signino, con fori per l'armatura in vetroresina.



Fig. 7.— Prova di ricomposizione tridimensionale su strati sovrapposti di poliuretano.

LA CONSERVATION DES MOSAIQUES D'ARLES. ETAT DE LA QUESTION

Patrick Blanc

Cette communication présente les interventions récentes de protection et de mise en valeur des pavements découverts en Arles de 1975 à 1987. Des travaux de conservation ont été entrepris sous la direction de Monsieur J. M. Rouquette, conservateur en chef des Musées de la Ville d'Arles, et de Monsieur Cl. Sintès, conservateur et responsable du Laboratoire d'archéologie, grâce aux efforts de la Ville d'Arles, de la Direction Régionale des Antiquités et de la Sous-direction de l'Archéologie. L'équipe du Laboratoire d'archéologie (dont Messieurs J. Bremond et J. Piton, collaborateurs techniques des Musées d'Arles) étudie et surveille l'ensemble du site de l'Arles antique, établissant une carte archéologique des trouvailles dont les sols mosaïqués qu'ils soient conservés (déposé au musée, encore *in situ*, visible ou enfoui à nouveau, simplement repéré lors de sondages) ou disparus après mention ancienne, et en contrôlant les zones susceptibles de révéler des pavements.

Des premières découvertes de sols mosaïqués sont mentionnées dès le XVI^e siècle, en particulier lors des périodes d'assèchement des rives du Rhône. Le plus ancien témoignage est celui de Lantelme de Romieu en 1574. La première dépose en Arles eut lieu au cours d'une fouille effectuée sur la chantier du cirque en 1831, par Henri Clair: les échantillons déposés provenaient de deux mosaïques fragmentaires, signalées comme étant "de peu de mérite"! Malheureusement, aucun commentaire ne nous est parvenu sur la technique de dépose employée. Il faut attendre le début du XX^e siècle pour qu'un pavement déposé soit également restauré. Il s'agit de l'Enlèvement d'Europe (2,05 x 1,87 m), découvert en novembre 1900 lors de travaux de terrassement le long de la route des Saintes-Maries-de-la-Mer. Seul le panneau central de la mosaïque a été conservé. Un support de mortier de ciment armé d'une structure métallique a remplacé le support d'origine.

Les travaux urbains en périphérie du centre ancien comme à l'intérieur des murs ont permis de multiplier les chantiers de fouilles ces quinze dernières années. Cinq sites présentant des pavements mosaïqués ont été récemment mis au jour par l'équipe du Laboratoire d'archéologie et ont nécessité des

interventions de conservation. Les différents sols découverts nous permettent de juger de la richesse et de l'importance des trouvailles: trois pavements en *opus tessellatum* dans les fouilles du Jardin d'Hiver en 1975; trois sols mosaïqués dans les fouilles de l'Esplanade en 1976; cinq *opus tessellatum* dans les fouilles du Crédit Agricole en 1977; cinq *opus tessellatum* et un *opus sectile* dans les fouilles de la Verrière à Trinquetaille entre 1902 et 1984; deux bétons dont l'un à incrustations de marbre, deux *opus sectile* et cinq *opus tessellatum* dans les fouilles de la rue Brossolette à Trinquetaille en 1987. Parmi ces vingt-six pavements, certains sols ont été seulement repérés mais non entièrement dégagés.

Le parking du Jardin d'Hiver, boulevard des Lices (directeur des fouilles J.-M. Rouquete).

En 1975, à la suite du projet de construction d'un parking souterrain, furent mis au jour, sur une vaste superficie, des structures protohistoriques et des vestiges d'époque romaine. En raison de ces découvertes, le projet fut modifié et le parking construit sur pilotis quelques années plus tard, créant ainsi une zone semi-enterrée (d'une superficie de plus de 2500 m²) de réserve archéologique partiellement fouillée à l'heure actuelle. Les vestiges d'époque romaine comprennent une villa suburbaine du Haut Empire, non entièrement dégagée, livrant déjà trois pavements mosaïques géométriques dont l'un présente une composition d'étoiles de huit losanges, un autre des rectangles constituant des grands carrés adjacents; le troisième, orné d'un décor de cercles sécants, a été déposé et mis en réserve. Elles feront l'objet d'un traitement de même que le pavement déposé, pour leur présentation lors de l'aménagement global de cette crypte, après achèvement des fouilles.

L'Esplanade, boulevard des Lices (directeur des fouilles G. Conges)

Sur ce site devait être implanté le parking souterrain qui n'avait pu être créé en 1975 au Jardin d'Hiver. En 1976, devant l'ampleur des nouvelles découvertes archéologiques, le projet fut à nouveau modifié. Les fouilles se poursuivirent en 1979 et 1984. On choisit alors de conserver *in situ* les vestiges nouvellement mis au jour sur une superficie de 1800 m², et de les protéger par une dalle reconstituant ainsi l'ancienne place sur la partie orientale des fouilles, l'autre partie de la zone restant à l'air libre. Dans cette dernière, est conservée une mosaïque blanche appartenant sans doute au vestiaire de thermes du III^e ou du IV^e siècle. Dans l'espace recouvert et fermé par des baies vitrées, se trouve une habitation

de la fin du I^{er} ou du début du II^e siècle dont une pièce est pavée d'une mosaïque représentant Léda et le Cygne. Ce pavement n'est pas entièrement dégagé des murs postérieurs reposant sur le tapis. Enfin, une troisième mosaïque est à signaler mais elle reste encore enfouie; seul un fragment de bordure géométrique est visible. Les pavements ont conservé leur support d'origine; ils ont été consolidés par des mortiers de chaux sur les côtés et dans les lacunes. Le site est ainsi protégé dans l'attente de la poursuite des fouilles.

Crypte archéologique du Crédit Agricole (directeur des fouilles J. M. Rouquette).

En 1977, des travaux d'agrandissement du siège social du Crédit Agricole permirent la découverte d'une zone suburbaine appartenant à l'extension de la ville à la fin du I^{er} siècle de notre ère. Grâce à la modification des travaux initialement prévus, une crypte d'environ 180 m² a pu être construite, préservant et conservant ainsi quatre pièces mosaïquées d'une villa romaine. Ces pièces, couvrant chacune une surface d'environ 18 m², s'ordonnent sur le côté sud d'un portique à colonnes. Elles sont ornées chacune d'un tapis différent: octogone inscrit dans un cercle, composition couvrante de méandre de svastikas, étoile de deux carrés frappée d'une scène représentant le combat d'Héraclès contre l'Hydre de Lerne avec des oiseaux en écoinçons, composition de demi-étoile. Un cinquième pavement, la cunaière, appartenant à une seconde villa très dégradée, se situait plus à l'ouest et a été déposé par C. Bassier en 1977.

Les quatre pavements de la première villa ont été consolidés à l'aide d'un mortier de chaux; ils reposent toujours sur leurs supports d'origine. Des remontées d'eau ont provoqué des cristallisations de sels à la surface des pavements et dans les lacunes, et favorisé le descellement et la détérioration des tesselles. Il sera nécessaire d'intervenir sur le climat propre de la crypte (humidité relative) et de traiter celle-ci ainsi que ses abords afin d'éviter ces remontées d'humidité dues à la proximité d'un ruisseau. D'autre part, on procédera au retrait des sels se trouvant sur et dans les matériaux qui constituent les pavements. On veillera également à leur consolidation générale. Le succès de ces opérations permettra d'éviter la dépose des pavements.

Le quartier de Trinquetaille, situé sur la rive droite du Rhône, a rendu un nombre important de sols et de mosaïques appartenant à de riches *domus romaines*.

La Verriere, à Trinquetaille (directeur des fouilles J. M. Rouquette).

En 1982, lors de sondages préliminaires à la construction d'immuebles d'habitation sur le site de l'ancienne verriere de Trinquetaille, créée en février 1781 et abandonnée au XIXe siècle, une maison d'époque impériale a été mise au jour. Un ensemble d'une quinzaine de pièces fut fouillé comprenant de nombreux sols: un *opus sectile*, des mosaïques géométriques et à scènes figurées dont l'une représente Aïôn. Devant l'importance des vestiges archéologiques découverts, il a été décidé de stopper le projet de construction afin de trouver des solutions pour préserver et conserver le sous-sol en constituant une nouvelle réserve archéologique. Dans ce but, en 1983 et 1984, les pavements dégagés furent consolidés puis recouverts. Par la suite, en raison du développement important de la végétation et de l'impossibilité actuelle d'entretenir et de surveiller le site de façon efficace, il a été nécessaire de procéder aux déposes de certains sols et supports. Le traitement de conservation et de restauration de ces mosaïques sera réalisé afin d'intégrer des pavements aux collections exposées dans les salles du nouveau Musée de l'Arles antique, d'autres sols pouvant être remis *in situ* ou bien encore conservées dans des réserves consultables.

Rue Brossolette, à Trinquetaille (directeur des fouilles Cl. Sintès)

En 1987, lors de fouilles archéologiques précédant la construction d'un immeuble, d'importants vestiges furent mis au jour. En effet, ces fouilles permirent d'exhumer deux ou trois habitations richement décorées pour lesquelles nous comptons neuf sols: *signinum*, terrazo à incrustation de marbre, *opus sectile* et *opus tessellatum*. Les différents niveaux archéologiques indiquent une occupation du site de la fin du Ier siècle av. J.-C. au IVe siècle ap. J.-C. Afin de permettre les travaux de construction, nous avons été obligés de déposer deux pavements et un troisième très fragmentaire, et de procéder à la consolidation des sols restés *in situ*. Ceux-ci furent enfouis à nouveau pour les protéger durant la durée des travaux. Cependant, grâce au rachat du sous-sol par la Ville, le projet d'architecture a pu être modifié afin de permettre l'intégration des découvertes archéologiques dans le bâtiment moderne par la création d'une crypte de 900 m². Les mosaïques déposées seront remises *in situ* après achèvement du bâtiment, redégagement des vestiges et aménagement de la crypte. La superposition de sols mosaïques sera présentée par un dispositif rendant possible l'observation des sols inférieurs conservés sur leur substrat originel.

Devant la complexité de la conservation des vestiges en milieu urbain, le choix de la Ville d'Arles vise à privilégier la présentation des pavements dans

leur contexte archéologique a la dépose systématique et l'exposition en musée. De la cette multiplication de cryptes réalisées en accord avec les concepteurs et promoteurs de projets d'architecture alors même que les fouilles n'étaient pas toujours achevées. Cette "mise sous cloche" protège le site dans l'attente des fouilles et permet la poursuite de celles-ci dans de bonnes conditions d'organisation (programmation des dégagements, de l'étude du matériel, de la publication et des phases de conservation et de restauration). D'autre part, les pavements peuvent être présentés au public en même temps que leur environnement archéologique et le matériel de fouilles. Il faut également se féliciter de la préservation du sous-sol arlésien, laissant de vastes surfaces en réserves archéologiques qui seront accessibles aux générations futures d'archéologues disposant de moyens d'investigations nouveaux.

BIBLIOGRAPHIE

- Congès A. et Congès G., *Arles: archéologie urbaine*, dans Actes du colloque de Tours 1980, Paris pp. 311-318.
- Congès G., *Arles: découverte d'importants vestiges romains*, dans Archéologia, n° 142, 1980, pp. 9-23.
- Congès G., *L'Esplanade*, dans italique du nouveau sur l'Arles antique, Revue d'Arles, n° 1, 1987, pp. 33-37.
- Dampeine M., *Recueil des mosaïques des Bouches-du-Rhône et du Var*, (These de 3e cycle) Aix-en-Provence 1980.
- Gauthier M., dans Gallia, 44, 1986, pp. 388-402.
- Rouquette J.-M., *La villa romaine du Crédit Agricole*, Arles 1980.
- Rouquette, J.-M., *Les découvertes du Crédit Agricole*, dans italique nouveau sur l'Arles antique, Revue d'Arles n° 1, 1987, pp. 70-77.
- Rouquette, J.-M., *Mosaïque du Génie de l'Année*, dans italique nouveau sur l'Arles antique, Revue d'Arles, n° 1, 1987, pp. 89-93.
- Rouquette J.-M., et Sintès, C., *Arles antique*, (Guides archéologiques de la France, 17), Paris 1989.
- Salviat F., dans Gallia 35, 1977, pp. 513-517.
- Sintès C., *L'habitat du Haut Empire au Jardin d'Hiver*, dans italique nouveau sur l'Arles antique, Revue d'Arles n° 1, 1987, p. 41.
- Sintès C., *Les fouilles de la Verrerie de Trinquetaille*, dans italique nouveau sur l'Arles antique, Revue d'Arles n° 1, 1987, pp. 80-84.
- Sintès C., *Fouilles récentes à Arles*, dans Revue archéologique, 1989, pp. 203-210.
- Sintès C., et alii, *Documents d'évaluation du patrimoine archéologique italique des villes de France-Arles*, Centre National d'Archéologie Urbaine, Tours, 1990.



Site de l'Éplanade, mosaïque de Léda et le Cygne. (Photo Michel Lacanard, Musées d'Arles).



Crypte du Credit Agricole. (Photo Patrick Blanc).



Ensemble de sols découverts lors des fouilles de la rue Brossolette, a Trinquetaille. (Photo Michel Lacanaud, Musées d'Arles).

**ROMA - TERME DI CARACALLA
PROBLEMI DI CONSERVAZIONE DEI
PAVIMENTI IN MOSAICO**

Maria Letizia Conforto

Le terme costruite per volere di Antonino Caracalla a partire dal 211 d.C. costituiscono uno dei piú maestosi impianti della Roma antica. Il complesso delle costruzioni é articolato secondo corpi di fabbrica distinti: un corpo centrale nel quale sono identificate con certezza tutte le attività terminali, ed un sistema di edifici perimetrali che si sviluppa su pianta quadrata per circa 400 metri di lato; lo spazio intermedio é sistemato a giardini e fontane. Tutti i corpi di fabbrica sono dotati di un piano terreno e di un piano superiore e sono collegati tra loro da un piano ipogeo nel quale trovano posto la maggior parte degli impianti tecnici. Tutti i piani di calpestio degli edifici, con la sola esclusione dei sotterranei, conservano consistenti residui di pavimentazione in mosaico o in pietra policroma.

Questo complesso termale, periferico rispetto allo sviluppo della città moderna fino a tutto il XIX secolo, resta libero da costruzioni di riuso, ed é oggetto, dal Rinascimento in poi, di numerosi studi e rilievi architettonici effettuati, a causa dell'interro, alcuni metri al di sopra del piano pavimentale. Ma le attenzioni degli architetti non ostacolano le sistematiche spoliazioni delle antiche fabbriche usate come cave per il recupero di partiti architettonici in marmo, rivestimenti pregiati e tegolozza. Si conservano, invece, protette dall'interro molte delle superfici pavimentate.

Nel 1824, A. Blouet, architetto Prix de Rome presso l'Accademia di Francia, esegue il primo studio teso alla rappresentazione dello spazio originario delle Terme di Caracalla. Gli scavi effettuati da Di Velo e i saggi condotti dall'Accademia di Francia in questo periodo permettono a Blouet di delineare una nuova planimetria delle terme. Questa planimetria costituisce un documento di rilevante interesse archeologico per la vastità delle informazioni specifiche sul sistema costruttivo e sugli apparati decorativi, e mette per la prima volta in luce la grande estensione e la varietà di disegno delle pavimentazioni policrome.

E' così possibile rilevare come i pavimenti delle aule termali siano formati da riquadri di marmo con inserti di giallo antico, serpentino e granito, per una estensione originaria di circa 2000 metri quadrati, mentre tutte le altre aule e le

palestre sono pavimentate a mosaico per una estensione di oltre 20000 metri quadrati. L'autore non trascurava gli aspetti tecnici, e, nei rilievi di Blouet, il mosaico risulta posto in opera su un consistente massetto allettato su un piano continuo di bipedali. Questo piano continuo è separato dalla gettata di fondazione da *suspensurae* atte a consentire il passaggio di impianti.

Della originaria pavimentazione restano oggi nel corpo centrale delle terme alcune centinaia di metri quadrati di pavimentazione in lastre, poco più di 5000 metri quadrati di mosaici al piano terreno e circa un migliaio di metri quadrati al piano superiore dove le volte sono ancora operanti. Le diverse dimensioni delle tessere possono essere attribuite a fasi diverse della costruzione e a interventi di restauro posti in opera in antico. Appartengono alla prima classe i mosaici con disegni figurati e geometrici a piccole tessere (cm 1 x 1) in bianco e nero e policromi, rispettivamente di marmo e basalto e, di marmo, giallo antico, serpentino, granito e basalto; appartengono alla seconda classe i mosaici bicromi, a disegni geometrici con tessere di grandi dimensioni (cm 2,5 x 2,5) in giallo antico e serpentino.

1) Per osservazioni più puntuali sulle differenze costruttive e sulla posa in opera a piani diversi, si rimanda all'articolo di L. Fabbrini "Terme di Caracalla, il pavimento musivo dei due ambulacri superiori della c.d. palestra", Ravenna 1983; per le considerazioni sull'uso di tessere policrome di grandi dimensioni nei restauri antichi si rimanda all'articolo di F. Guidobaldi, "Mosaici con tessere porfiritiche a Roma tra III e IV secolo".

È comunque chiaro che le diverse tecniche di posa in opera o l'uso di materiali più o meno preziosi non possono essere considerati come discriminanti nei programmi di conservazione; tutti questi mosaici, siano essi da considerarsi opere d'arte irripetibili o prodotti di serie, sono oggi, anche dopo distacchi e restauri, documenti insostituibili, e la loro grande estensione rappresenta da sola un grave problema che può essere affrontato solo nell'ambito di un piano di tutela che investa l'intero complesso termale.

Le prime scelte conservative sono fatte nell'area delle terme all'inizio del XIX secolo; esse devono in primo luogo tenere conto della posizione periferica del complesso archeologico e del regime di proprietà dei terreni interamente in mano a privati. È questa una delle principali ragioni con le quali si argomenta la validità di una scelta che prevede di rimuovere dal comprensorio archeologico i reperti più significativi per trasferirli in museo. La vicenda dei mosaici dei gladiatori e degli atleti, rinvenuti rispettivamente negli emicicli delle palestre est e ovest delle terme e, in questo senso, esemplare, e rappresenta uno degli esempi più antichi di distacco eseguito su grandi dimensioni (le absidi delle palestre hanno un diametro di 25 metri). I mosaici, scavati da Di Velo nel 1825, vengono staccati e venduti ai Musei Pontifici per quattromila scudi; prima del distacco, viene commissionato a Blouet e a De Romanis un rilievo dell'intero

pavimento che consenta il restauro filologico e il completamento delle figure. I lavori di distacco e di restauro durano fino al 1836 e per il completamento dei campi figurativi vengono usate tessere di recupero provenienti da riquadri dello stesso mosaico ritenuti irrecuperabili.

2) Per i pareri dei conservatori e i criteri di intervento si vedano gli Atti della Commissione Consiliare di Belle Arti, A.S.R., Camerlengato II, b. 152.

Si definisce così un modello di intervento che verrà puntualmente applicato su tutti i pavimenti anche se destinati a rimanere *in situ*.

Entro la fine del XIX secolo il piano pavimentale del corpo centrale delle terme è quasi completamente scoperto e di pari passo con i ritrovamenti procedono i piani di esproprio. Si ricoprono pertanto i pavimenti ancora in area privata e si procede alla formazione di drenaggi nelle aree demaniali destinate a formare il nuovo parco archeologico. Spazi in antico coperti e provvisti di raffinati sistemi di adduzione e smaltimento delle acque, resi ora spazi aperti a causa del crollo delle volte, vengono adattati a corti con scarico centrale. Questi scarichi sono a volte collegati con il sistema fognante antico, a volte con semplici pozzi a dispersione. In entrambi i casi è comunque necessario procedere prima al distacco del mosaico e alla sistemazione delle pendenze per favorire il deflusso dell'acqua. Le integrazioni necessarie a rendere efficaci questi provvedimenti sono poste in opera con tessere di recupero o graniglie.

3) Si vedano a questo proposito gli Atti della Commissione Consiliare di Belle Arti del 21-3-1889, A.C.S., Versamento Min. P.I., II.

Una particolare attenzione viene dedicata alle bordure dei lacerti e alle integrazioni delle lacune nei pavimenti più completi. Le prime sono eseguite in mattoni e in listelli di marmo, mentre le seconde sono poste in opera con tessere di recupero, a volte segnalate da una bordatura di piombo o di ottone, o, per le lacune più consistenti, con graniglie. Durante l'esecuzione di questi lavori, vengono cancellate le tracce di *suspensurae* rilevate da Blouet nel 1824; i mosaici delle Terme di Caracalla risultano oggi uniformemente appoggiati su un massetto realizzato con scaglie di selce e marmo dello spessore di circa 20 centimetri e allettati con malta di calce; i piani di posa dei pavimenti, formati su uno strato di terra, sono geometricamente coincidenti con i piani antichi nelle aule nelle quali essi sono conservati per intero, mentre i lacerti, anche se di considerevoli dimensioni, sono posizionati su piani ondulati che simulano la deformazione causata dal crollo delle volte soprastanti. In tutti i casi i materiali utilizzati per la messa in opera dei restauri sono, fino agli anni cinquanta di questo secolo, i materiali tradizionali dell'edilizia, e le opere di manutenzione vengono ripetute con continuità.

Nel XX secolo le Terme di Caracalla, completati gli espropri, sono ormai inserite nel piano dell'area archeologica centrale che caratterizza lo sviluppo di Roma come capitale del nuovo Stato, e formano lo sfondo monumentale per la nuova sistemazione della Passeggiata Archeologica. Solo dopo pochi

decenni, queste scelte urbanistiche vengono contraddette con la immissione nell'area del Parco Archeologico, della viabilità veloce, e, nuovamente, le terme assumono un ruolo periferico rispetto a questo percorso. Da questo nuovo isolamento nasce la decisione di adattare l'area archeologica delle terme per le manifestazioni estive del Teatro dell'Opera di Roma. Queste decisioni, prese a livello del governo della città, hanno conseguenze disastrose per la conservazione del monumento e delle superfici pavimentali riportate alla luce nel corso del secolo scorso. I pavimenti del *calidarium*, del *tepidarium* e del *frigidarium*, vengono ricoperti e dimenticati sotto uno strato di ghiaia sul quale transitano anche mezzi pesanti; analoga sorte subiscono molti dei lacerti di mosaico superstiti nelle palestre e negli edifici del perimetro esterno.

Malgrado l'uso improprio dell'area archeologica e la perdita di consistenti superfici di pavimento, le aule che durante i restauri ottocenteschi sono state completamente restaurate presentano, oggi, dopo un secolo di calpestio, uno stato di conservazione accettabile, dovuto alla buona resistenza meccanica del materiale usato per la costruzione dei mosaici, per lo più in marmo e basalto, all'uso di materiali di restauro idonei e alla ripetizione delle manutenzioni.

4) Si vedano a questo proposito gli Atti del Convegno di Ravenna del 1983; gli inconvenienti rilevati: interrimento dei pozzetti di scarico, deposito di polveri in superficie, attacchi di microorganismi, possono essere evitati con una attenta manutenzione.

Ma la continuità delle scelte conservative compiute nel secolo XIX è assicurata solo saltuariamente nel secolo XX, e, se si escludono danneggiamenti prodotti da usi impropri dell'area archeologica, i problemi restano oggi gli stessi: di ordinaria manutenzione sui pavimenti completi, di rifacimento delle pendenze e di fissaggio dei bordi sui pavimenti parzializzati. Nel primo caso si è dimostrata sufficiente una completa revisione con frequenza almeno decennale, nel secondo è invece necessario prevedere interventi più ravvicinati. La differenza sostanziale è se si opera su un pavimento completo o su un lacerto, su un pavimento *in situ* o su un precedente restauro, su un pavimento normalmente tenuto coperto o esposto al calpestio e alle intemperie. Se il distacco di pavimenti *in situ* è oggi proponibile solo per i brevi tratti necessari e ristabilire le pendenze, anche nei pavimenti precedentemente distaccati si preferisce operare consolidamenti senza rimozione, mediante imbibizione con malte idrauliche.

Nelle fasi di restauro e, soprattutto per i pavimenti da conservare *in situ*, si pone il problema di coperture di protezione. Coperture sono state realizzate con tettoie provvisorie nei cantieri attivi, con argilla espansa e pozzolana nelle aree nelle quali i cantieri di restauro debbano ancora avere inizio. Tuttavia nessuna di queste soluzioni, opportune su tempi brevi, può dirsi soddisfacente se proiettata su tempi lunghi. È insoddisfacente dal punto di vista estetico il

permanere di protezioni nate per la durata del cantiere, mentre la completa copertura di un intero mosaico non solo ne impedisce la percezione, ma rischia di indurre distratti organi di tutela a ripercorrere la via dell'abbandono già percorsa piú volte dall' ottocento ad oggi, trasformando interni di edifici in ambiti vuoti e disponibili per la realizzazione di nuovi progetti.

La decisione di esporre al pubblico e rendere transitabili alcune migliaia di metri quadri di mosaico implica gravi responsabilità per la conservazione e può essere presa solo dopo un attento esame del loro stato. E comunque necessario sottolineare come la conservazione dei mosaici possa diventare un non-senso se riferita ad un ambito archeologico gravemente compromesso da usi non pertinenti che negano, con la sostanza dell'architettura, anche le qualità formali superstiti.

Al fine di ripristinare condizioni piú adeguate per la comprensione dell'architettura antica delle Terme di Caracalla, la Soprintendenza Archeologica di Roma ha formulato un piano di restauro e valorizzazione dell'area archeologica che prevede il risanamento dell'intero complesso ed il trasferimento all'esterno di esso di tutte le attività culturali non strettamente connesse con la visita delle terme stesse. Si tratta di decisioni che chiamano in causa precise responsabilità proprie del governo della città e dello Stato. In assenza di garanzie per un corretto uso del sito archeologico, l'unica reale possibilità di conservazione, per molti dei pavimenti musivi, risiede nella loro completa ricopertura; questa decisione, reversibile, ma certamente impopolare, potrebbe garantire la loro sopravvivenza fino a tempi piú propizi e necessiterebbe soltanto di un modesto finanziamento per ispezionare periodicamente le superficie ricoperte. Alcune cautele andrebbero comunque prese: impedire la circolazione di mezzi pesanti, evitare l'appoggio di carichi concentrati, vietare il tracciamento di impianti tecnici.

Nel caso piú responsabile e piú fortunato che l'istanza di conservazione del complesso delle Terme di Caracalla fosse accolta, i mosaici rappresenterebbero uno degli obiettivi di restauro piú importanti, in quanto capaci di approssimare, in assenza degli altri connotati dell'architettura, il significato dello spazio antico che si vuole conoscere e conservare. Anche in questo caso, le soluzioni possono essere diverse e calibrate a seconda dello stato di necessità di ciascun settore preso in esame. Si tratta, per i mosaici, di ripercorrere con attenzione filologica i restauri già in opera e di verificare punto per punto i rischi e i costi di ciascun provvedimento. Obiettivi dettati da esigenze di conservazione, come quello, ad esempio, di conservare asciutto un mosaico, possono essere raggiunti in modi diversi ma ugualmente efficaci: con un drenaggio, con una copertura munita di gronde o, semplicemente asciugando la superficie, come avverrebbe in un ambiente chiuso. Ciascuna di queste operazioni comporta dei rischi per la conservazione e dei costi; condizione essenziale perché qualunque di esse possa condurre a buon fine é che permangano le garanzie

per la sua applicazione; nessuna di esse è di per sé l'unica possibile e quella definitiva, tranne la completa distruzione del manufatto; ma a ciascuna è necessario garantire la durata nel tempo fino, almeno, alla messa in opera di un provvedimento migliore. Anche il problema delle coperture, che sappiamo essere spesso indispensabili per la buona conservazione dell'opera musiva, può presentare più di una soluzione valida: dalla periodica sovrapposizione di strati coprenti, alla chiusura degli stessi ambienti; l'unica soluzione certamente non valida è la trasformazione del provvisorio in permanente; questa scelta è infatti quella più lontana dall'architettura che si vuole conservare.

In attesa che i grandi progetti vengano autorizzati e finanziati, si possono dare alcune indicazioni programmatiche. Non è necessario che la soluzione sia unica e valida per tutti i casi presenti anche in un solo sito archeologico; è forse possibile passare agevolmente da una protezione ad un'altra, da uno stato di completa percorribilità alla creazione di percorsi preferenziali, purché sia sempre assicurata una adeguata manutenzione. I mosaici possono anche essere conservati scoperti per alcuni mesi l'anno, purché in questo periodo, sia poi possibile garantirne la pulizia delle superfici. Tutte le soluzioni possono, di volta in volta, interessare solo porzioni circoscritte del sito archeologico, la cui interesse deve essere compresa, ma non necessariamente pavesata in ogni recesso. La conservazione è infatti affidata ad opere ripetitive, frutto di attenta osservazioni e di paziente cura, piuttosto che a soluzioni universalmente valide o a brillanti improvvisazioni.

**PROPUESTA DE INTERVENCION EN LA VILLA
ROMANA DE CUEVAS DE SORIA,
SORIA, (ESPAÑA)**

**Carlos de la Casa
Pablo Luis Yagüe
Juan Carlos Zarza**

En los últimos años de la década de los veinte, el Dr. Taracena Aguirre se ocupó de exhumar parte de una villa bajo imperial (Taracena, 1930).

Una vez concluidas sus investigaciones, los pavimentos, así como el resto del yacimiento, fueron soterrados.

A finales de los años setenta, se reanudaron de nuevo los trabajos arqueológicos y con ellos los de restauración en los pavimentos musivarios, intensificándose ambas labores a partir de 1981 con la creación del Servicio de Investigaciones Arqueológicas de la Excma. Diputación Provincial de Soria.

Los trabajos en los mosaicos fueron realizados por F. Gago y posteriormente por J. Escalera y D. Rios, consistiendo, primordialmente, en el arranque de varios pavimentos, consolidación de los mismos sobre soportes de cemento y vuelta a colocar, previa instalación de unas camas artificiales con drenaje.

No es nuestra intención entrar a analizar estos trabajos, ya que por una parte fueron dados a conocer en su momento (Escalera, 1984), (Lancha y Gago, 1985), (Escalera y Gómez, 1985) y por otra obran los informes en la Diputación Provincial de Soria. Tampoco pretendemos volver sobre la importancia histórica y arqueológica del yacimiento y de sus mosaicos, pues fue reseñada por varios autores, al margen de su primer excavador, (Fernández Castro, 1982) (Blázquez y Ortego, 1983), (Marine, 1984) y (Casa Martínez, 1987).

El objetivo de esta comunicación es presentar una serie de propuestas para intervenir, principalmente, desde el punto de vista de conservación en la "Villa".

En 1986, con motivo de la III Conferencia General del Comité Internacional para la Conservación de Mosaicos, celebrada en Soria, el yacimiento fue visitado por todos los especialistas asistentes al Congreso, esta visita dio lugar a una sesión monográfica, dedicada al sistema de restauración de los mosaicos (Soria, 1987).

Desde ese momento, los responsables técnicos del yacimiento hemos optado por cubrir los mosaicos y dejarlos de esta forma hasta que se decida una intervención global, ya que se estima que destaparlos y volver a cubrirlos, no era el sistema ideal para su salvaguarda. Actualmente están protegidos por un sistema de cobertura en contacto directo, concretamente tenemos tres sistemas, los dos primeros condicionados por las circunstancias:

—Tierra: con tierra se encuentran los pavimentos que fueron exhumados y posteriormente soterrados por el Dr. Taracena.

—Arena: con arena lavada de río se encuentran cubiertos la mayoría de los pavimentos exhumados y consolidados recientemente y los preparados para su arranque.

—Poliuretano expandido y arena: con este sistema se han cubierto tres mosaicos, de los que se habían consolidado en los últimos años.

Lógicamente se realiza un control de estas coberturas, especialmente de la última, observando que hasta el presente se está permitiendo una mejor conservación de los pavimentos —no se debe olvidar que estamos ante un sistema de cobertura directa y por lo tanto temporal— y evitando la penetración de humedades y heladas.

Las condiciones ambientales de esta zona no son las más idóneas. La “Villa”, se encuentra en una ubicación de climatología dura, excesivamente dura, como es la continental, teniendo que soportar grandes oscilaciones térmicas, ya que las temperaturas extremas son frecuentes, a ello debemos unir el alto grado de humedad, esto último no sólo viene motivado por el clima, sino por la ubicación de un “Caz” de molino, a causa de éste son frecuentes, en períodos de lluvia, las inundaciones en un frente del yacimiento, esto afecta lógicamente a los pavimentos, así como al resto de los elementos arquitectónicos que componen el yacimiento.

Si a lo ya visto añadimos las fuertes heladas, comunes en inviernos y primavera, veremos cómo se unen fuertes tensiones físicas que afectan seriamente a los restos arqueológicos.

En verano es justo lo contrario, las altas temperaturas unidas a las bajadas nocturnas provocan fuertes oscilaciones térmicas, produciendo una termodilatación y termocontracción de los materiales.

Igualmente es causa de problemas la fuerte vegetación, que provoca roturas y desprendimientos de teselas, esto en lo que a la vegetación superior se refiere, la inferior, es otro importante handicap.

A todo ello debemos unir los problemas biológicos originados por hongos, líquenes y algas, efectos graves como han demostrado recientemente García y Sáiz (García y Sáiz, 1989).

Como puede observarse son suficientes los problemas que existen como para obligarnos a elaborar y realizar un proyecto de intervención global.

Lo ideal para intervenir en este yacimiento sería la elaboración de un “plan de intervención” o “plan director”, en el que se incluyesen diferentes tipos de análisis previos, desde los históricos, hasta los conservatorios, pasando por petrológicos, arqueológicos, didácticos, etc.

Pero hemos de ser realistas y proponer una intervención factible de realizar —tanto a nivel económico, como a nivel histórico—, por ello lo primero debe ser una intervención urgente. Esta se encuentra en marcha, se trata concretamente de proceder a desviar el “caz del molino”, actualmente se está pendiente de que la Junta de Castilla y León —Consejería de Fomento— conteste a la propuesta de canalizar esta corriente de agua, en base al proyecto elaborado por el ingeniero provincial: Sr. Guajardo.

A la hora de inclinarnos por una cobertura total podemos optar por tres opciones: proyectar una gran nave, construir un edificio que rompa totalmente con lo establecido y que sea algo diferente y novedoso, y tratar de hacer una “reconstrucción” a partir de los restos arquitectónicos que nos han sido legados.

Nosotros hemos optado por esta última, ya que se estima que a la hora de intervenir en un conjunto del valor de una “Villa” romana, se debe huir de todo tipo de “florituras”.

Lo primero y antes de iniciar la construcción de la cubrición se deberá realizar un drenaje perimetral, este se construirá con elementos prefabricados de hormigón en forma de cuarto de cilindro, sobre una solera de gujarros, cada tres metros se proyectará una ventilación a nivel del terreno. Este drenaje, en el caso de Cuevas de Soria, comprendería unos doscientos sesenta metros lineales aproximadamente. En el peristilo se proyectará un pozo para la evacuación de aguas.

A la hora de proyectar y realizar el cerramiento, debemos ser conscientes de las posibilidades económicas, por ello, y en lo que a nuestro caso se refiere, se nos ofrece dos posibilidades.

La primera, más económica, consistiría en cubrir la zona en donde actualmente se han exhumado los mosaicos, protegiendo a estos de los agentes atmosféricos, el sistema sería una cubrición semiabierta, es decir cerrada a las orientaciones N, N-W, y N-E. Se trataría de una cubierta a base de estructura metálica anclada en zapatas prefabricadas de hormigón; su cubierta estaría formada por placas onduladas opacas, son piezas recuperables si llegase el

caso. Con ello se conseguiría la máxima protección. Los laterales se realizarían a partir de makrolón, con el fin de obtener la mayor iluminación posible.

La segunda posibilidad consistiría en cubrir la totalidad de la casa romana. Con los mismos elementos constructivos.

En los dos casos quedaría abierto el peristilo.

En ambas opciones, el visitante podría recorrer la totalidad del yacimiento a través de una pasarela metálica, construida sobre elementos apoyados directamente sobre el corredor del peristilo, en forma de pasillo, a una altura de un metro, piso de madera y balconillos metálicos, para poder observar más directamente algunos pavimentos.

Concluidos los trabajos de cubrición se deberían descubrir todos los pavimentos y tratar de detener la degradación inexorable de los mosaicos. Esta se hace patente en lagunas, grietas, hundimientos, ampollas, crestas, degradaciones y exfoliación de los materiales.

Para solventar estos problemas se intervendrá, en primer lugar, con:

- relleno de lagunas y bordes con un mortero de cal totalmente reversible.
- sujeción de teselas en hundimientos y ampollas con textiles y adhesivos reversibles.

Una vez realizada esta primera e imprescindible intervención, se deberá analizar el estado de los morteros de los mosaicos, para conocerlos, pues partimos de la idea de que no todos los pavimentos tienen por qué ser arrancados, ya que si la cama mantiene un buen grado de cohesión, esto no será necesario, en estos casos se procederá a una consolidación y restauración "in situ". Si esto no fuera posible por su estado, se tendrán que arrancar, pero esta intervención deberá ser muy meditada, totalmente justificada y siempre como última intervención.

Partiendo de este planteamiento la intervención en los pavimentos, de forma generalizada será:

- Limpieza de superficie musiva.
- Consolidación de soportes en zonas críticas.
- Consolidación de teselas alteradas. Consolidando las crestas, oquedades y hundimientos, volviéndolos a su estado normal. Los espacios interselares en que se hayan perdido el mortero serán reellenados con un nuevo mortero de cal.
- Reintegración de lagunas y bordes.

Los productos a utilizar para estos trabajos deben ser totalmente compatibles con los materiales que constituyen los mosaicos; también debe tenerse presente la resistencia y durabilidad de los productos en el ambiente que van a funcionar. Siempre teniendo presente que el material principal a emplear sería

la cal, una cal bien tratada, con ella se elaborarán distintos tipos de morteros y lechadas según la aplicación requerida. Se deberá huir, de los morteros en donde predomine el cemento, pues la experiencia ha puesto de manifiesto que este material, pese a ser el más utilizado, también es, por lo general, el que más perjudica a medio y largo plazo por su composición. Y aunque se intervendrá en un lugar semicerrado, el mortero estará en contacto con el suelo (humedad, temperatura, hielo, etc.).

Una vez concluida esta labor, es decir cubierto el yacimiento, con una cobertura definitiva y en no contacto, y consolidados los mosaicos, se debe tener presente el mantenimiento continuo, basado en la teoría de "mínima intervención y máxima atención". De ahí que estimemos de suma importancia esta última fase, ya que tiene un carácter indefinido.

Lo principal será vigilar la adaptación de los mosaicos al nuevo habitat e intervenir de forma urgente al mínimo problema que se presente.

Por último, debemos indicar, que no se debe olvidar que una vez elaboradas todas estas intervenciones estaremos ante un centro "educativo" y que por ello la función pedagógica debe ser tenida muy en cuenta, de ahí que a la hora de proyectar la cubrición se deberá destinar una zona en donde se explique, al alcance de todo el mundo, la vida en una "villa" rural, romana, como es la que nos ocupa.

BIBLIOGRAFIA

- Blázquez, J. María / Ortego, T.: *Mosaicos romanos de Soria*. Madrid, 1983
- Casa Martínez, C. de la: "Planimetría de los mosaicos de Cuevas de Soria. Soria". *Mosaicos IV. Conservación "in situ"*. Soria, 1987. p. 368.
- Escalera Ureña, J.: "Restauración de mosaicos en la provincia de Soria". *Actas del I Simposium de Arqueología Soriana*. Soria, 1984. pp. 459-466.
- Escalera Ureña, J. / Gómez Pardo, I.: "La pianificazione intorno ad una villa di mosaici all'aria aperta". *Mosaics n° 3. Conservation in situ*. Rome, 1985, pp. 193-198.
- Fernández Castro, María C.: *Villas romanas en España*. Madrid, 1982.

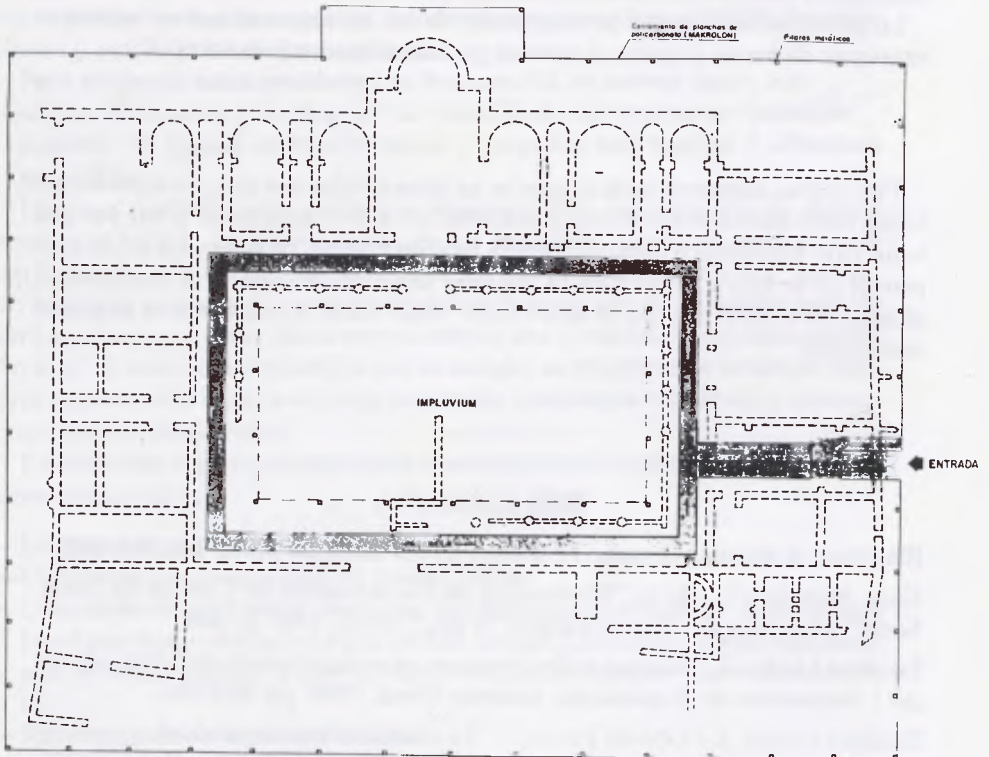
García Rowe, J / Sáiz-Jiménez, C.: "Colonización y alteración de mosaicos por líquenes y briofitos". *I Coloquio Nacional de Conservación de Mosaicos*. Palencia, 1989, pp. 59-84.

Lancha, J / Gago, F.: "Mosaiques in situ en Espagne et au Portugal: état de la question". *Mosaics nº 3. Conservation in situ*. Rome, 1985. pp. 39-48.

Marine Isidro, María: "Las Termas" de la villa de Cuevas de Soria". *Actas del I Simposium de Arqueología Soriana*. Soria, 1984. pp. 401-416.

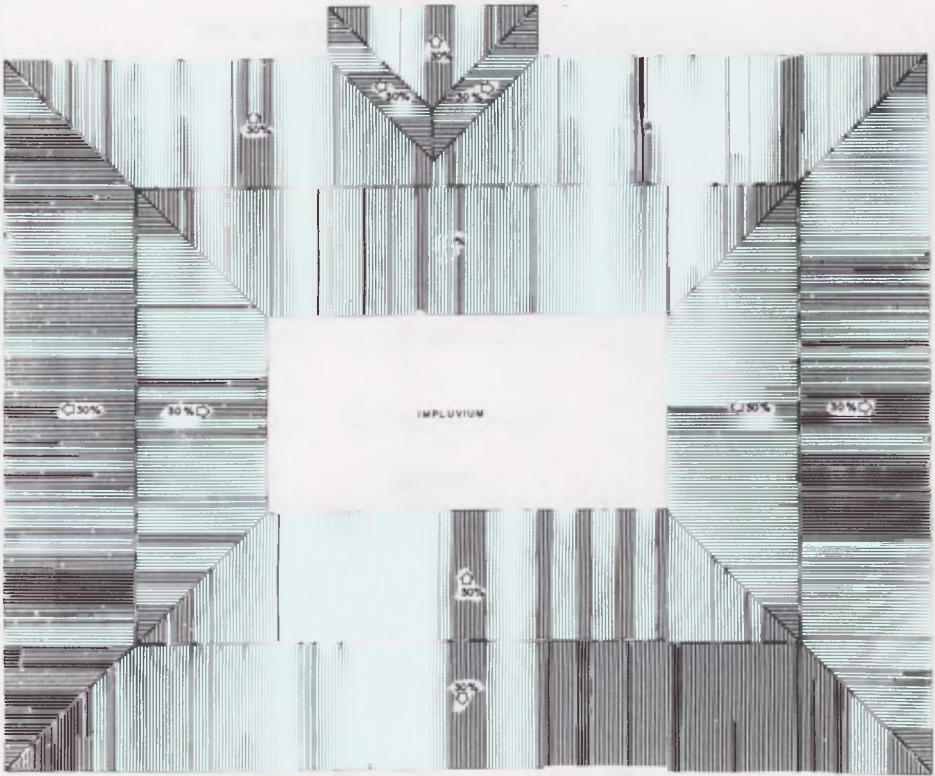
Mosaicos IV. Sesión especial: "Coloquio sobre la Villa de Cuevas de Soria". *Mosaicos IV. Conservación "in situ"*. Soria, 1987. pp. 335-343.

Taracena Aguirre, B.: "La "Villa" romana de Cuevas de Soria". *Investigación y Progreso IV*. Madrid, 1930, pp. 78-80.

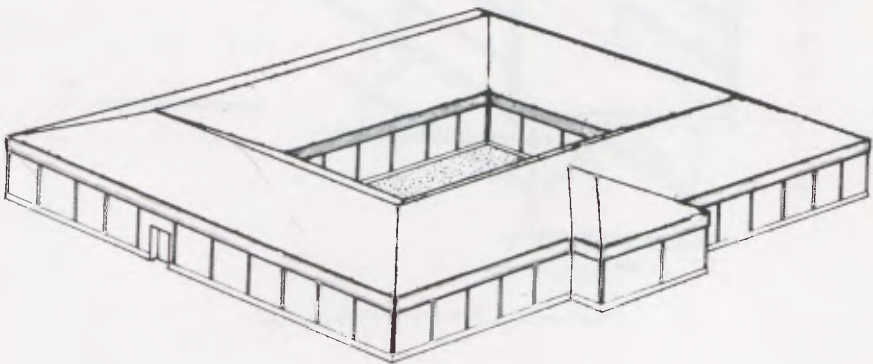


PLANTA GENERAL

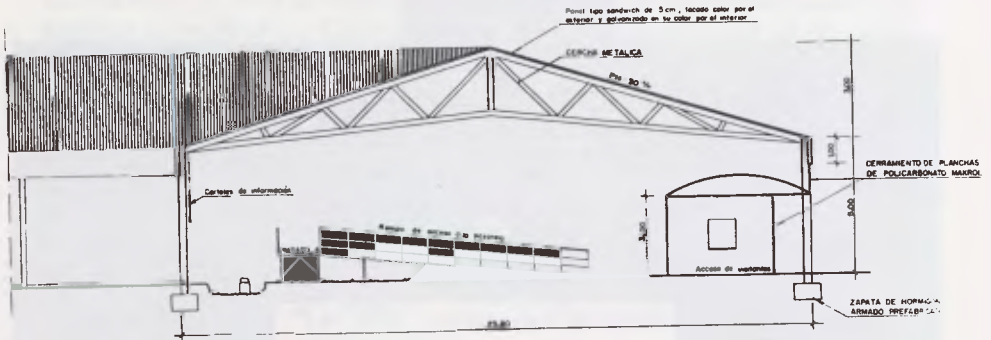




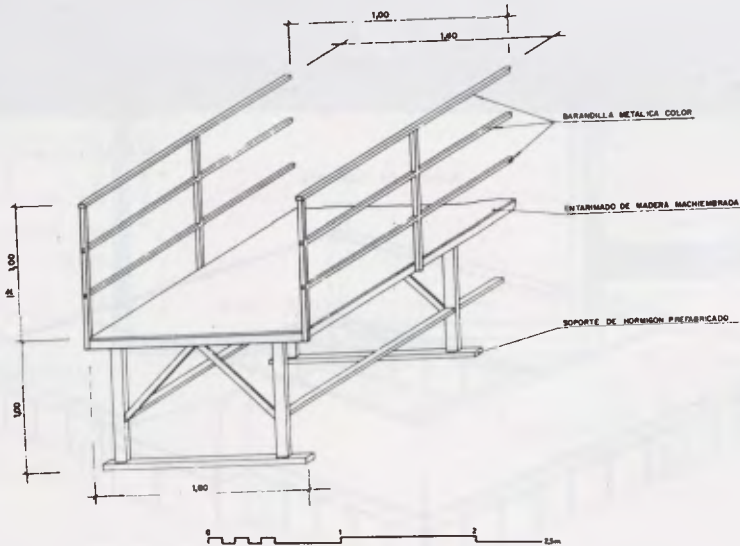
PLANTA DE CUBIERTA



PERSPECTIVA



SECCION



DETALLE DE PASARELA.

L'INSULAIRE DE L'EPISCOPE DE NAPLES

Giovanni Cucco

Le baptistère de "San Giovanni in Fonte", le plus connu parmi les monuments conservés, faisait partie de l'ensemble des édifices sacrés de l'insulaire antique de l'évêque napolitain, celle-ci insérée dans l'insulaire greco-romain, alors centre du culte païen. Cet ensemble était délimité: au Nord par le decumanus supérieur (qui sont aujourd'hui la "via Donnaregina" et la "via dei SS. Apostoli"); au Sud par le decumanus moyen (aujourd'hui "via dei Tribunali"); à l'Ouest par le point cardinal "Vicus Radii Solis" (aujourd'hui "via Duomo") et à l'Est par le point cardinal "Vicus Plateae Caouanae" (aujourd'hui "via Sedil Capuano") (1).

La fondation du baptistère de "San Giovanni in Fonte" (aujourd'hui communément dénommé "Santa Restituta" parce que situé au fond de la nef droite de la basilique homonyme) a été attribuée à l'évêque Severo. (2).

Ce baptistère est considéré comme le plus ancien en Occident, vieux de plus de trente ans que le baptistère Latéran de Sixte III (432-440). Il est très probable que le baptistère de Naples fut le premier dans le monde à avoir été construit proprement pour les rites baptismaux. Alors que le premier baptistère, celui de Dura Europus, qui nous est parvenu, n'avait pas cet usage début, mais était inséré dans une ville romaine laquelle, en 232-233, fut transformée en "domus ecclesia".

Il a un plan carré, raccordé au tambour octogonal par quatre niches angulaires (panaches à coiffes) et est couvert par une petite coupole à calotte.

1. La bibliographie sur le baptistère de Naples et sur l'entier complexe épiscopal est représentée en manière détaillée par F. Strazzuolo (voir son dernier article de 1974 "Il battistero di Napoli"). On doit ajouter à cette liste les publications de R. Farioli sur "Gli scavi nell'insula episcopale di Napoli paleocristiana: tentativo di lettura" et de N. Ciavolino sur "L'insula dell'episcopio di Napoli" dans "Guida liturgico-pastorale", Naples, 1989-1990, pp. 184-188.

2.— Voir à propos l'article de N. Ciavolino cité ici.

QUELQUES NOTES SUR LA TECHNIQUE ET SUR LA CONSERVATION DES MOSAÏQUES MURALES

Les mosaïques du baptistère de "San Giovanni in Fonte", de la cathédrale de Naples, situées sur les panaches, dans le tambour octogonal et dans la coupole à calotte, datant du IV^{ème} et V^{ème} siècle, ont subi des dégradations naturelles au cours des siècles dû, d'une part, au site sismique et ses conséquences, et de l'autre part — au travail de restauration dans le passé qui a modifié petit à petit, l'état originel de certaines parties de la décoration murale.

L'actuelle intervention a pu être réalisée grâce à la Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici" de Naples. Ceci a été une occasion pour mettre au point une méthode moderne dans le cadre de la conservation des mosaïques *in situ* et pour une lecture de cette oeuvre d'art, approfondie par une recherche dans les archives des documents des restaurations précédentes.

Les dommages majeurs, établis pendant l'inspection des mosaïques du baptistère sont:

- La niche (C) représentant le taureau ailé
- La Samaritaine à la cruche et les Noces de Cana (au-dessus de la niche).
- La niche (A) représentant le lion ailé
- Le fragment au-dessus (L'Apparition de l'ange aux femmes pieuses).
- Autour de la croix monogrammatique.

Le reste des mosaïques est dans un état critique. La dégradation est dû au manque d'adhésion entre la surface des mosaïques et le support mural. On remarque des décrochements entre: la dernière couche de mortier, la couche de calcaire du dessous et entre cette dernière et le mur. Les infiltrations continuelles d'eau de pluie provenant du toit ont contribué à une formation de cycles de cristallisation dans les interfaces de la matière (entre le mur et l'enduit qui sert de support aux mosaïques). Les infiltrations se trouvaient dans la niche (C) ou la situation de décrochement était préoccupante parce que de vastes surfaces pouvaient s'écrouler. Nous avons aussi remarqué des gonflements de la couche des mosaïques indiquant un possible détachement sur différentes zones du support mural.

L'intervention a été faite suivant les normes modernes de conservation et a été soutenu par l'expérience acquise, au cours des années, d'un travail dans le cadre de la restauration et en ajoutant des manœuvres nécessaires pour conserver indemne la mainmise sur les aspects originels des scènes bien connues.

La recherche a été effectuée *in situ* révélant chaque zone de décrochement au moyen d'une auscultation et à l'aide d'un stéthoscope et d'un diapason. Avec cet appareil il a été possible de définir approximativement la situation générale des mosaïques. Quand le son est "aigu" cela veut dire qu'il existe un réseau de fissures, dans la couche de support des mosaïques, ou dans la première couche

en contact avec le mur (la dégradation sera alors définie comme "orthogonale"). Quand le son est plus "grave" on est en présence d'un espace parmi les différentes couches et les tesselles des mosaïques (dégradation parallèle). Dans les deux cas, nous avons dû intervenir en contrôlant la situation à plusieurs reprises. L'examen a été effectué en considérant tous les types de dégradation.

Les zones de dégradation ont été relevées et reportées en mesures précises et dans leur configuration géométrique sur une carte avec une échelle qui facilite la représentation de la situation générale et la possibilité de programmer une intervention appropriée.

TECHNIQUE EXECUTIVE

Sur le mur à couvrir de mosaïques a été étendu une couche de mortier, variant de 2 à 4 cm d'épaisseur. Comme on peut le voir sur la fig. N. 1. cette couche est ondulée et rendue rugueuse pour pouvoir y mettre la deuxième couche de mortier ou seront enfoncées les tesselles de pâte vitrée colorée et celles d'or. La couche suivante est composée de calcaire et de fine poussière de marbre à fin d'obtenir une surface lisse. Au-dessus on étend le carton troué et on l'imprègne avec un tampon teinté de charbon laissant ainsi les contours du dessin sur le mortier. Ensuite on peint tout le mur suivant les couleurs du dessin du carton qui sert de modèle pour la pose des tesselles. On peut voir, sur la fig. N. 2. la couleur de base laissée par la tesselle qui est tombée. Pendant ce travail de restauration on a pu établir quelle surface on a pu couvrir en un jour.

CONSOLIDATION DE LA SURFACE DES MOSAÏQUES

L'intervention a été commencée en faisant des trous correspondant à chacune des tesselles détachées, ou entre les tesselles elles-mêmes signalant sur une carte la position, la disposition et la profondeur du décrochement. Ce dernier apparaît entre le mortier de support et le mur ou alors entre la fresque et la surface des mosaïques.

Par la suite, on a procédé à des injections à l'aide de seringues spéciales remplies d'eau et d'alcool (à fin d'éliminer les résidus de mortier en poussière, de salpêtre et d'autres substances déposées au cours des siècles). Après le lavage, on passe à la consolidation en utilisant une résine acrylique (Primal ac 33) diluée d'eau déminéralisée que l'on disperse dans les microfissures. Pour les fissures plus larges on prépare un mélange composé de Primal, calcaire éteint et on y ajoute de la poussière de marbre micronisée. Le dosage est fait suivant l'expérience personnelle.

Les injections de ce mélange ont été répétées en phases successives, tous les deux jours.

De telles applications reconstituent le lit de malte en créant des nouveaux cristaux de calcite renforçant ainsi les éléments endommagés du malte vieilli. Ceci est fait pour obtenir des résultats satisfaisants pour la consolidation des zones soumises à un traitement.

Après le consolidement on a enlevé les agrafes posées lors de la dernière étape de la restauration. Ces agrafes avaient pour but de tenir les mosaïques adhérentes au mur pour éviter un éventuel décollement.

Cette opération a été très laborieuse et compliquée. Pour éviter un décollement des tesselles, on a procédé de la manière suivante:

- dévisser les verboquets
- enlever la croix
- retirer les écrous de bronze plantés dans le mortier.

NETTOYAGE ET MISE EN ORDRE FINALE DES MOSAÏQUES

Le nettoyage des mosaïques a été effectué à l'aide d'un lavage à l'eau et au savon neutre, de brosses souples et d'éponges. Les incrustations de vieux crepis de mortier ont été retirées avec un bistouri.

On a cherché à donner un ordre chronologique de lecture à la mosaïque en opérant selon une méthodologie bien précise.

Là où il manquait des tesselles, une ou deux maximum, on les remplaçait avec des vieilles tesselles trouvées dans les trous sur la corniche. Les lacunes majeures, par contre, ont été partiellement remplies avec du mortier et peintes avec un ton plus clair de façon à indiquer qu'il y a eu un travail de restauration.

Cette restauration a duré pendant une période de dix mois (de juillet 1989 à avril 1990).

Avant de restaurer les mosaïques et leurs supports, on a tout d'abord cherché les causes du détériorement et du décollement. On a pu constater que les causes principales sont dues à l'infiltration d'eau provenant du toit et de la condensation. Au-dessus de la niche (C) on a refait le toit en plomb et on a vérifié les autres toits pour éviter d'éventuelles infiltrations d'eau.

La deuxième opération a consisté à créer des fenêtres spéciales afin d'avoir une ventilation naturelle constante et un mouvement d'air suffisant, ceci étant très important pour la prévention des dommages créés par l'humidité.

Le consolidement des mosaïques a été réalisé à plusieurs reprises et dans des périodes alternées afin d'obtenir une homogénéité de la surface et pour récupérer le plus possible, si bien pour l'aspect conservatif que pour l'esthétique de la décoration du baptistère.

Il serait nécessaire de faire un contrôle général tous les cinq ou six ans au maximum pour voir si les zones consolidées sont bien maintenues.

NOTES DESCRIPTIVES

Planche I

- A. Pour défauts d'adhésion de type A on entend les détachements diffus, avec un état très critique du mortier du-dessous par rapport à la surface des mosaïques.
- B. Pour défauts d'adhésion de type B on entend les détachements minimes, avec un état peu critique du mortier du-dessous.
- C. Pour défauts d'adhésion de type C on entend les détachements totaux, avec un regonflement, sans aucune adhésion des mortiers du-dessous de la surface des mosaïques par rapport au support mural.



Planche II

Pour liaisons mécaniques on entend les vis à expansion de laiton, insérés au cours des interventions passées, pour empêcher les regonflements et les détachements.



Planche III

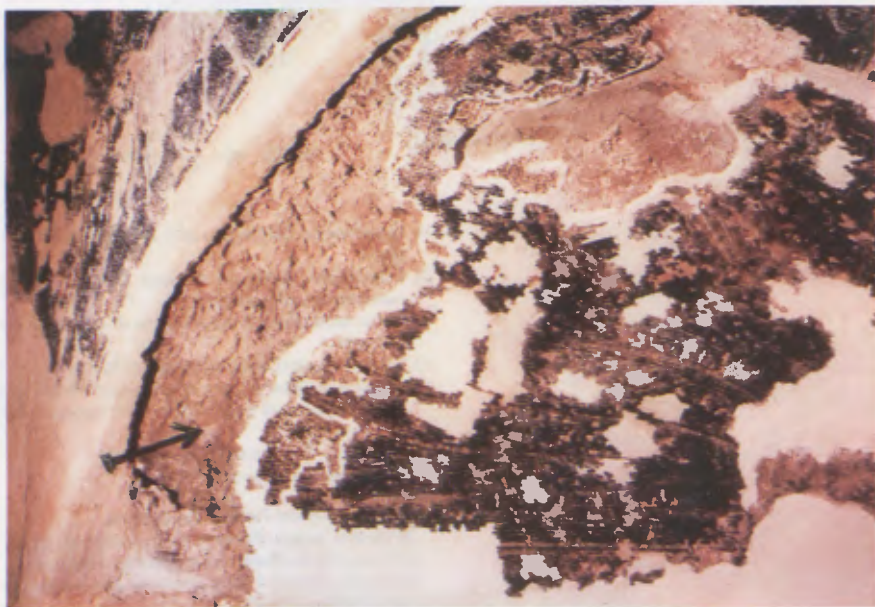
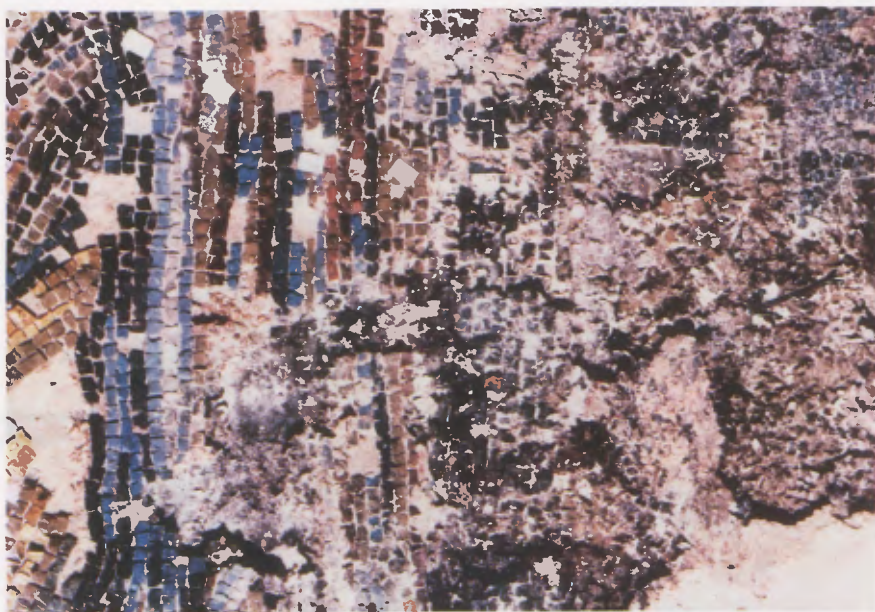
- A** Pour intégrations de restauration de type A on entend à distinguer la présence de mortier, étalé in surface, avec des nuances colorées et avec des incisions grossières. Il est précisé que l'ordre que suit parcourt l'ordre chronologique des interventions.
- B** Le type B des intégrations de restauration indique la présence du mortier modelé en imitant de la coupe des tesselles.
- C** Les intégrations de type C de façon sure le résultat de la dernière intervention, indiquent la présence du mortier étalé in surface, débordant les tesselles du contour et couvrant plus de points les intégrations précédentes.

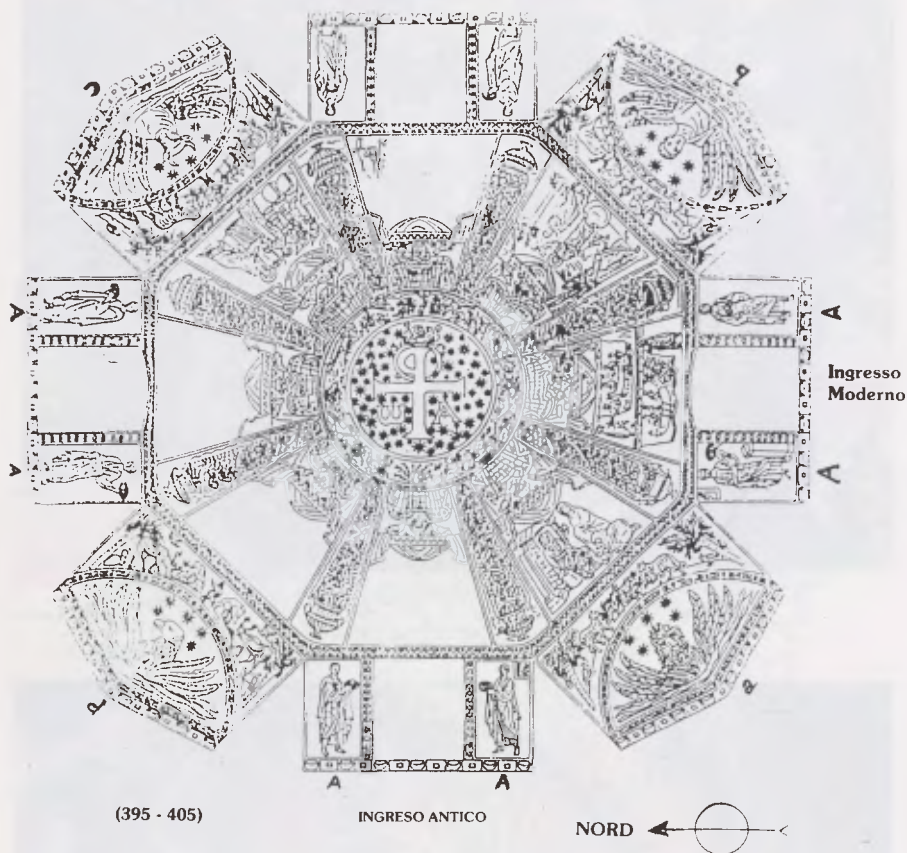


Planche IV

B Les retouches intéressent seulement les intégrations de type B.



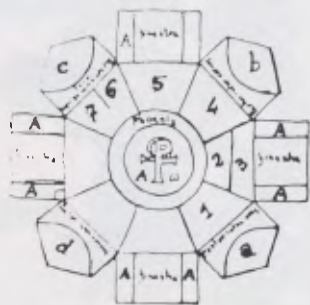




(395 - 405)

INGRESSO ANTICO

NORD



- 1) Apparizione dell'angelo alle pie donne Risurrezione.
- 2) Apparizione di Cristo nel lago (Pietro e Cristo camminano sull'acqua).
- 3) Pesca miracolosa (Cristo ordina di gettare le reti in mare).
- 4) Traditio Legis (Cristo sul globo tra Pietro e Paolo).
- 5) Scena non interpretata (Battesimo? Moltiplicazione? Paralitico? Traditio Clavium? Ascensione?)
- 6) Nozze di Cana.
- 7) Cristo e la Samaritana al pozzo
A — Martiri con corone

- a) Leone (sopra: Pastore tra pecore)
- b) Angelo (sopra: Pastore tra cervi alla fontana)
- c) Toro (sopra: Pastore con pecora sulle spalle)
- d) Aquila (sopra: Pastore tra due cervi alle fontane) Manca l'Aquila.

**THE ROMAN FORUM. ON-SITE
CONSERVATION OF FLOOR SURFACES
DURING EXCAVATION**

Andreina Costanzi Cobau

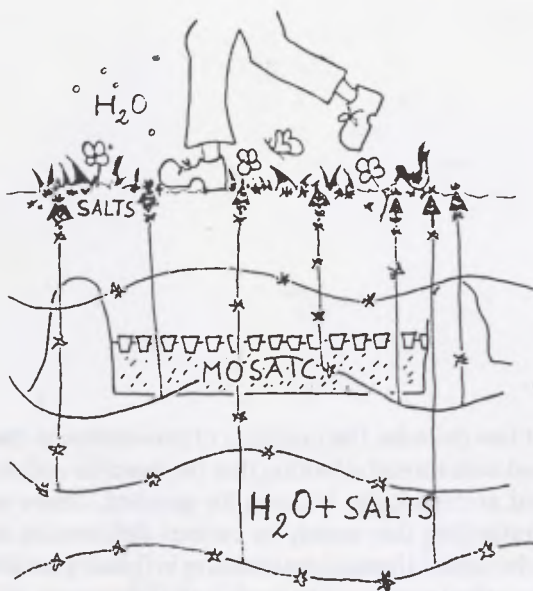
Over the last few decades the question of prevention in the field of archeology has received widespread attention that the need for collaboration between conservator and archaeologist is taken for granted. There was a reciprocal, initial misunderstanding due mainly to various deficiencies in the training of conservators who found themselves working in (ideal) conditions far different from the ideal one they were used to work in the laboratory. Here the causes of deterioration are discovered, isolated and removed. Instead, the conservator working with the archaeologist has learned to maneuver in a continually changing environment, where the causes of deterioration are directly linked to the most specific instrument of archaeology itself: the excavation.

During the lengthy period of its burial, the object did undergo on initial face of deterioration, with time, it developed a state of equilibrium with its surroundings, and this allowed the object to become a single entity with its environment. At the moment of excavation, this balance was abruptly destroyed (1).

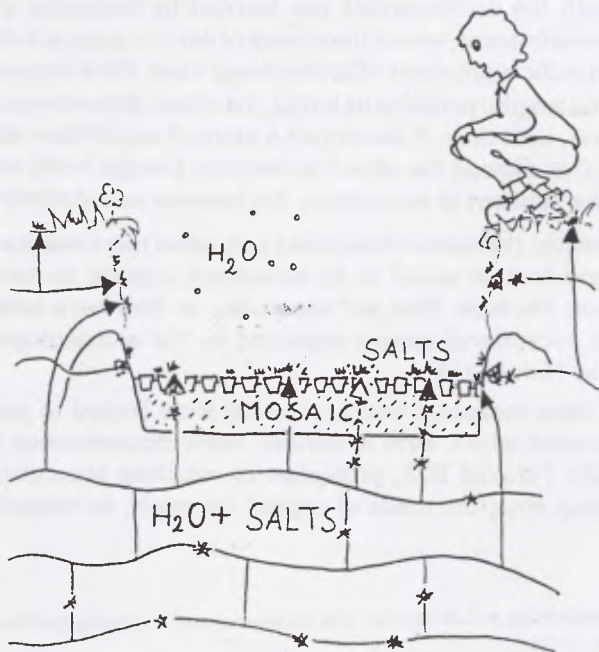
Until recently, the restore was called only when there was a serious problem to solve, and he was asked to do something urgently to halt the effects of deterioration. He took "first aid" measures, as they were called, which were part of the exceptional service expected by the archaeologist, as is clearly explained by Melucco (2).

Among these measures which generally were limited to parts or sections being excavated which were in danger, werw discontinuous applications of velatino with Paraloid B72, protective or retaining stuccowork using hard mortars, prop structure made of organic materials, techniques for removing

1. H. J. Plenderleith, A.E.A. Werner, *The conservation of Antiquities and Works of Art*, Milano, 1986, pp. 11-13.
2. A. Melucco, *Archeologia e restauro*, Milano 1989, pp. 256 e ss.

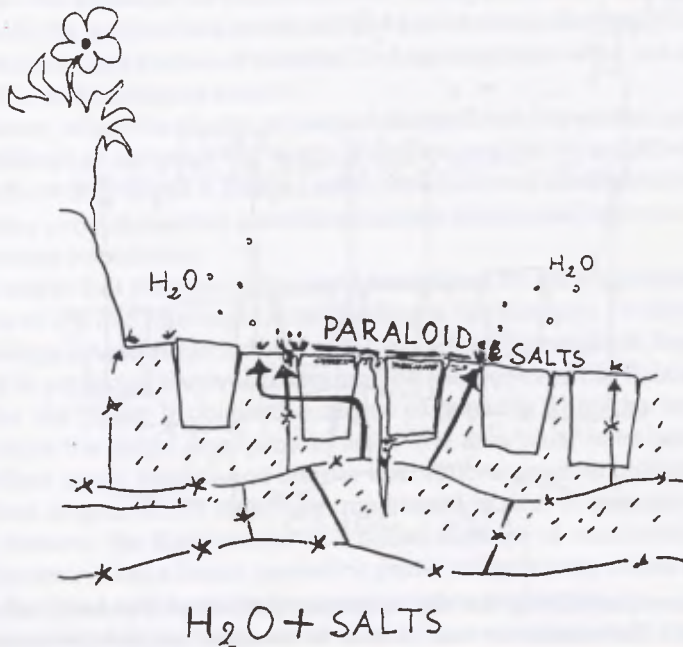


The state of equilibrium between the mosaic and its surroundings.



At the moment of excavation this balance was abruptly destroyed.

mosaics or wall plasters found in situ such as stacco and strappo; not to be overlooked where the cleaning operations that could be carried out either in small sections or extended to the entire construction, but were always performed without providing for the necessary maintenance in the future.

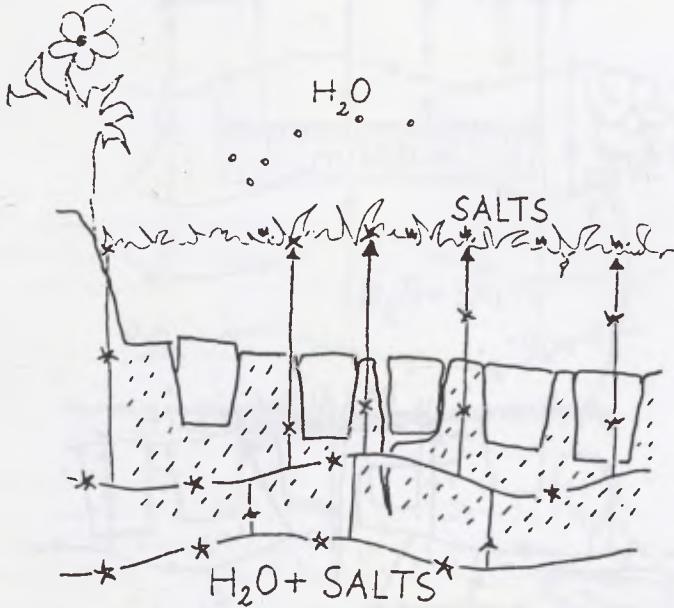


The velatura of sections that were either in peril or unstable is the best example of non-conservative intervention. This process creates surface irregularities detrimental to the entire structure which, instead of being guaranteed new conditions of stabilized surroundings immediated after the excavation, is subjected to the discontinuous application of an impermeable substance (in applying the velatino, the Paraloid B72 is diluted from 5 to 20% losing all its characteristics of permability and porosity). The velatino will be removed only once the actual conservative proceedings have started, in the best hypothesis not until the excavation has been halted.

Currently, knowledge of the main deterioration process that set in once an object is removed from the dig, has led to the discovery of various methods to

lessen "excavation shock" (3). The object is simply to create an intermediate phase between underground conditions and exposure to air.

This phase can be created either by exploiting the actual excavation structure, or artificially by creating underground (or buried) conditions using other materials.



When possible, during the dig, a certain portion of the earth actually in contact with the mosaic or wall plaster is salvaged, so that the mosaics or painted surface does not undergo all the reaction due the exchanges with its new environment (4).

The evaporation of any humidity in the structure's surface and the crystallization of soluble salts it contains are made to occur in a kind of "sacrifice layer", at a distance from the mosaics or plastered surface. The "sacrifice layer" can be created (**) will adhere to the surface to be preserved.

3. G. de Guichen, Object interred, object disinterred, in "Conservation on Archeological excavations", Rome, 1984, pp. 21-29.
4. A. Costanzi Cobau, Excavated wall plasters: conservation problems, in "Preventive measures during excavation and site protection", Ghent 1985, pp. 103-110.

(**) Artificially, as well, by applying an absorbent material that.

From the experience obtained in mediterranean-type climate excavations is medium clay soils, this technique as proved to be advantageous especially when the sacrifice layer of earth is left in place long enough to guarantee the structure's real adaption to new climatic values.

Naturally, it is impossible to define the necessary length of time: this varies according to the season, the geographic area, the sunlight...

In some cases the right length of time was equal to the time the excavation lasted: in this situation the organization of the dig was not disrupted and at the same time the surface was protected from involuntary damage.

The subsequent phases of cleaning and consolidation were put off until the end of the archaeological search.

However, when the mosaic or painted plaster is not in a vertical position, it is more difficult to estimate the depth of the excavation to preserve the earth layer in front of or above it. In this case it often becomes necessary to skip these preventive procedures that precede actual excavation and start the consolidation process immediately.

This was in fact the case of the work carried out on a floor in opus signinum discovered in a mid-late Republican dwelling in the Romano. Forum during the archaeological search carried out by A. Carandini. The research, begun in 1985 and still in progress, involves a vast area on the slopes of the Palatine, not far from the Via Sacra. It obtained a degree of publicity when the notorious wall dating from the Royal Age came to light. The area must have been dwelling whose floor plans, heights and interior decorations were recognizable.

Various original floors have been maintained in situ. In one room, about 6 square meters, the floor consist of a broad expanse of cocciopisto in which white tesserae form a linear, geometric pattern that is very visible against the red background as is usual in the opus signinum technique.

There were various cracks, some of which were as deep as 30 cm., that had compromised the integrity of the flooring allowing water and earth to infiltrate the preparatory layers of the mosaic.

The request for an emergency intervention so that the photographer could document the mosaic technique and the archaeologists continue the excavation without the loss of the floor were ideal conditions for "first aid" measures.

The unwavering conviction that any "first aid" measures that do not take into consideration the entire structure are consistently damaging to any surface, removed any doubt regarding the kind of measures to use. Given the collaboration of the archaeologists, it was possible to organize a cleaning, consolidation and "reburinl" operation extended to the entire area.

The solution was to create a structure that would ensure to the floor level a continuity of reaction to the open air without creating differences in its permeability or porosity.

The initial cleaning was done without water, and was subsequently perfected, on the surface level, by alternating synthetic brushes with sponges used as buffers and a surface-active agent (Neodesogen) with some water added to it. The cracks were cleaned by squirting water and alcohol into them. The cleaning was limited to removing the earth and water-soluble surface deposits, since there was no way to guarantee the maintenance of a perfectly cleaned surface in situ since this was linked to an entirely different kind of required accessibility of the entire site. The various rooms were to be reburied for an indefinite length of time when the research was suspended in the autumn.

The consolidation procedures called for materials that were compatible with those that made up the floor when it came to treating the edges of breaks and fissures. This would ensure that the entire structure would act as a single unit, since it would continue to react with its immediate surroundings in spite of the fact that it was to be re-buried. It was the observation of that floor surface of lime mortar and brick dust that provide the best aging trial that any material could undergo, and with the best guarantees of compatibility that conservator could ask of materials used in restoration. Thus the choice fell upon slaked lime (putty) to be used as a binder.

The parts to be consolidated were all exposed, obviating the need for deep infiltration and, therefore, there was no problem concerning lime carbonation. However an equal amount of lean lime was added to the air-hardening lime to make up for the low yield of putty from lime manufactured with modern processes. Finely sifted brick dust was used as extender so that the mixtures could be applied in the cracks with a syringe.

After having thoroughly dampened the parts to be consolidated, the reinforcing mixture, made up of one part binder, one part filler and one and a half part water, was applied. After just a few minutes the area was brushed with the same, slightly diluted mixture to ensure close adherence to the original mortar. Subsequent cleaning was carried out by buffing with a wet sponge.

The wider cracks that were not closed by the liquid mortar, were stuccoed with a mortar of putty and hydraulic lime mixed with brick dust (diameter granulometry between "fine powder" and 0.5 mm.), and increasing the amount of the filler with respect to binder (1.2).

This operation represented an effort to give the superficial plane a uniform evaporation surface: the preferred channels for evaporation are breaks and cracks in the surface; and these were given a degree of porosity similar to the original mortar by using lime-based stucco. On the other hand, forced evaporation channels were never formed since care was taken not to apply a Paraloid B72 glazing coat nor to stucco with overly hard materials, such as cement mortars.

Once the floor structure had been put in conditions to respond to external stresses homogeneously, it was the moment to assure stable surroundings to

the in situ structure. In this case its underground environment was reproduced.

A 0,5 mm. mesh plastic net was applied to the floor to facilitate later removal of the covering and to prevent possible damage to the surface. Expanded clay mixed with pozzollana was then spread over the netting. When the mixture layer was 0.6 meters thick another plastic net was spread over it to separate it from subsequent layer of earth (5).

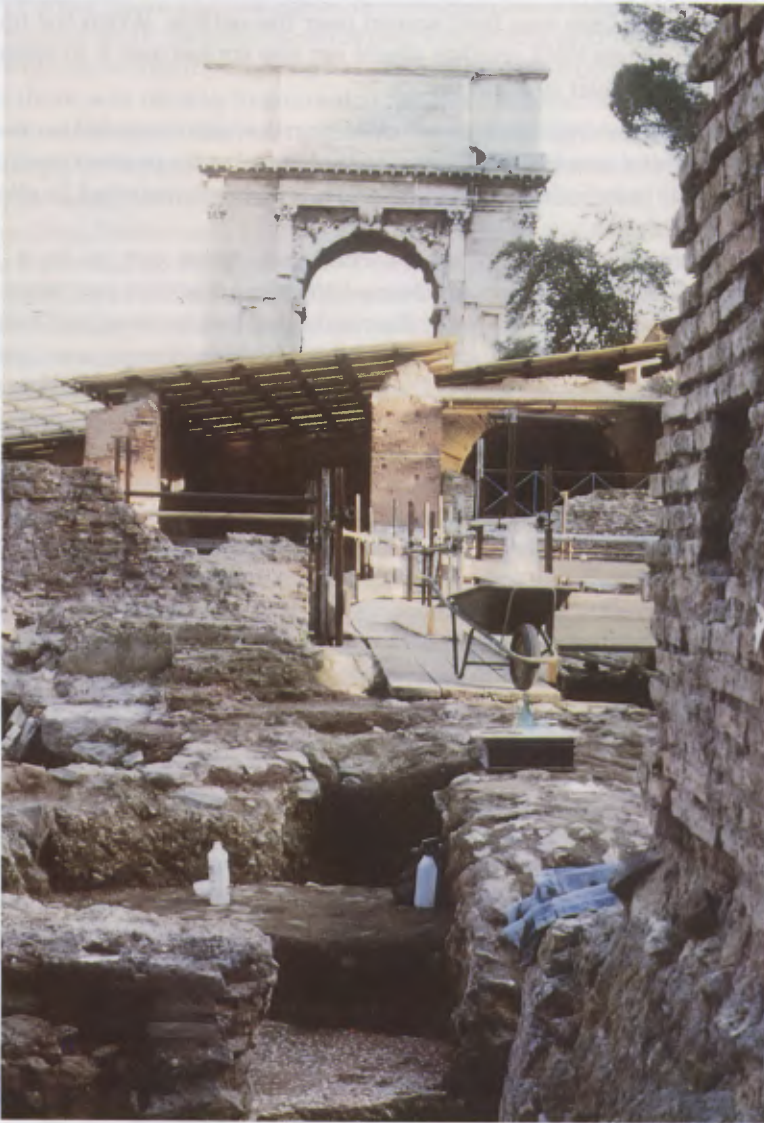
Technically speaking, a very simple operation that was extended to cover the floors in the entire area in that as remained unaltered to the present time in spite of the periodic resumption of the excavation. It has demonstrated its effectiveness as a protection.

The entire operation as it was carried out, turns out to be a "non-intervention": the surface was not cleaned any more than was necessary since it was to be "re-buried", the ages of the cracks and breaks were not "temporarily" treated with Paraloid B72, pre-mixed industrial strengtheners were not used meaning that the granulometry of the filler could be selected according to the case and, finally, the entire structure cannot be seen and will remain covered until the proper conditions of site protection and maintenance are guaranteed.

An attempt has been made to show how archaeological conservation must step away from the concept of "first aid" emergency treatments and consider instead all the prevention and safeguarding operation that take into account the immediate surroundings, and generally have no evident verification.

Perhaps the tradition of restoration has made as used the idea of judging the efficacy of the intervention by "before and after" photographs, but it has also taught us to look at objects in their context and this has provided the bases necessary to archaeological conservation.

5. P. Mora. Conservation of excavated intonaco, stucco and mosaics, in "Conservation on archaeological excavation", Roma 1984, pp. 97-107.



General view of the excavation site. The area is located on the slopes of the Palatine, not far front the Via Sacra, in front of the Arch of Titus.



Cleaving of the Opus Signinum. The operation is limited to removing the earth and water-soluble surface deposits.



Back-filling of the pavement using plastic net, expanded clay mixed with pozzolana.

**ELEMENTS DE RECHERCHE POUR UNE
CONTRIBUTION A LA CONSERVATION
DES MOSAIQUES IN SITU**

**Evelyne Chantriaux-Vicard
Christophe Laporte
Marion Hayes
Andreas Phoungas
Maurice Simon**

Atelier Interdépartamental Rhône-Isère de Restauration de mosaïques
St. Romain-en-gal, le 11 octobre 1990

À l'issue de la dernière Conférence Générale, Gaël de Guichen concluait ces journées consacrées à la "Conservation des mosaïques in situ" par une proposition: que chaque participant procède à des recherches sur le vieillissement des pavements placés en extérieur, dans des conditions de conservation variables, en examinant régulièrement l'évolution de leur état. L'objectif était de constater, sur chaque site, l'efficacité relative des différents systèmes de protection appliqués aux mosaïques, conservées sur leur mortier d'origine, ou reposées sur des supports modernes. La multiplication de ces résultats établis ponctuellement devait préciser les qualités et les limites des mesures techniques expérimentées, permettant ainsi l'amélioration de leur connaissance et la maîtrise de leur utilisation.

Les opérations relatives à Soria par les restaurateurs, les conservateurs, chargés de sites espagnols ou étrangers, faisaient en effet apparaître la singularité de chaque réalisation, inscrite dans un contexte climatique, économique et scientifique particulier. Et les solutions les plus élaborées, bénéficiant de conditions optimales en personnel, en moyens techniques et financiers, en délais de réflexion et de mise en oeuvre, apportaient des réponses difficilement exploitables pour la sauvegarde des mosaïques implantées dans des environnements moins favorables.

C'est dans cette perspective d'études à long terme, effectuée en collaboration avec la Direction des Musées de France, que s'inscrit notre démarche: pour la résolution de problèmes locaux, dans le cadre d'un projet de repose in situ des pavements de St-Romain-en-Gal, et plus largement, pour un essai de contribution au principe de la conservation ou de la repose des mosaïques dans leur contexte archéologique. Il ne s'agit pas ici de présenter des résultats. Les contraintes de notre activité professionnelle n'ont pas permis de mettre en place nos éléments de recherche sur le site de St-Romain-en-Gal, suffisamment tôt pour en tirer des conclusions. C'est donc, modestement, à la simple présentation de la méthodologie choisie et de ses modalités d'application que nous nous limitons ici: nature des mosaïques soumises à expérience (pavement

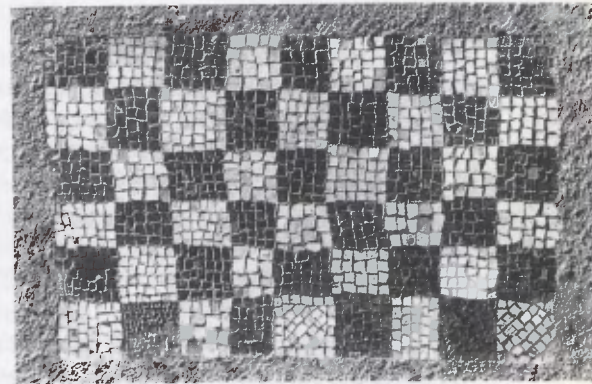
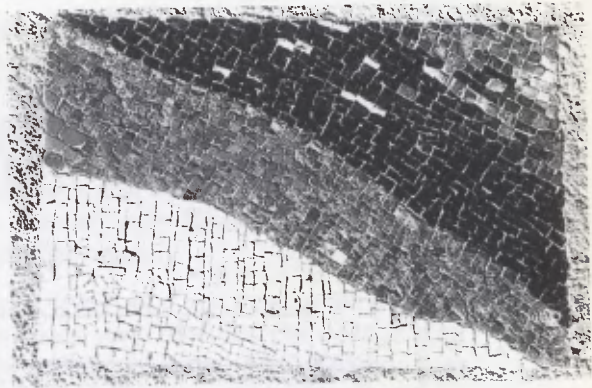
conservé en place sur son assise originale, et fragments de tessellatum reposés sur des supports modernes), caractéristiques techniques et financières des systèmes de pose adoptés (matériaux traditionnels et synthétiques, coût, mise en oeuvre), conditions de conservation appliquées: protection (abri permanent, saisonnier, enfouissement, couverture de contact), et exposition à des facteurs de dégradation (variations climatiques, agents atmosphériques de pollution).

LA REPOSE SUR UN SUPPORT MODERNE

Eléments de la recherche et méthodologie

L'étude des différentes mesures techniques qui peuvent être appliquées pour la réintégration in situ des mosaïques déposées s'appuie sur des échantillons de pavement réalisés à l'Atelier. Nous n'avons pas choisi d'utiliser des documents antiques dans le cadre de notre expérimentation, qui nécessite de les exposer délibérément à des facteurs de dégradation. Les mosaïques réduites à l'état de fragments dont nous aurions pu disposer, puisqu'elles sont probablement condamnées à rester entreposées dans une réserve, représentent en effet une source matérielle d'informations susceptibles d'être exploitées à un niveau scientifique ou pédagogique. Il ne nous a donc pas paru justifié de sacrifier ces vestiges de pavement, trop peu nombreux pour y puiser sans réflexion, et sachant que leur conservation peut au contraire servir d'autres buts (exposition temporaire à caractère technologique, utilisation des fragments de mosaïques disponibles dans un programme d'analyses pétrographiques nécessitant un large échantillonnage de tesselles, dûment repérées dans le contexte archéologique local).

Nous avons réalisé des petits panneaux de mosaïque, de 0,25 à 0,7 m². Ces échantillons de tessellatum ont été fabriqués à l'envers, en collant des tesselles sur un film polyester. Les motifs, géométriques ou figurés, ont été laissés à l'inspiration de chacun. Quant aux matériaux, ils ont été pris dans la réserve de tesselles antiques locales, en calcaire, marbre et terre cuite, issues de fouilles anciennes et sans provenance précise. Des tesselles ont par ailleurs été taillées dans des fragments de calcaires et de marbres antiques, ou dans des plaques de pierre fournies par les marbriers de la région. Nous disposions ainsi d'une série de plaques de mosaïques limitées à leur tessellatum, face encollée et revers apparent: leur état était donc comparable à celui des pavements antiques, tels qu'ils se présentent après leur dépose et après enlèvement des vestiges de leur mortier originel.



Quelques uns des échantillons mis en place sur le site (Photos: Paul Veyseyre).

L'opération suivante consistait à mettre en place ces échantillons de mosaïque, sur une aire extérieure permettant d'abord leur installation, puis le contrôle à long terme de l'évolution de leur état. Après que les archéologues nous aient abandonné un coin du site de St-Romain-en-Gal, en bordure des structures dégagées et dans une zone échappant aux fouilles, nous avons fait réaliser par une entreprise de maçonnerie une dalle de 25 m²: chape de ciment armé de 15 cm d'épaisseur, sur une assise drainante constituée d'une couche de galets de 40 cm d'épaisseur. Une faible pente évite la stagnation des eaux de ruissellement. C'est sur cette dalle flottante que nous avons tout récemment placé les panneaux de mosaïque, grâce à une subvention de la Direction des Musées de France attribuée sous la forme d'un Crédit-Recherche. Les échantillons de tessellatum ont été répartis en trois travées, de manière à les soumettre à trois types de conservation:

- A) Exposition aux intempéries
- B) Protection saisonnière
- C) Protection permanente

Système de mise en place des échantillons de pavement: variation en fonction de 3 types de conservation et de 3 techniques de pose:

		C	B	A		
Echantillons de mosaïque	Terrazzo	0	C0	B0	A0	Fixation par tire-fonds de plaques préfabriquées.
	1	C1	B1	A1		Pose directe sur chape de chaux.
	2	C2	B2	A2		Collage à la Mowilth.
	3	C3	B3	A3		Pose indirecte: transfert sur panneau synthétique. Fixation par tire-fonds.
		Protection permanente	Protection saisonnière	Exposition à l'air libre		

Les techniques de pose employées

Dans chaque travée, trois systèmes de pose ont été appliqués aux plaques de tessellatum. Leur choix a été dicté par la décision de mettre en oeuvre des matériaux que nous utilisons habituellement pour le traitement des mosaïques destinées à une présentation muséographique:

— *Chaux hydratée* (hydroxyde de calcium): $\text{Ca}(\text{OH})_2$: elle constitue le liant essentiel des enduits que nous appliquons dans les lacunes, mais cette utilisation limitée devient plus conséquente dans le cadre de notre expérimentation. Economique, aisément disponible, efficace et durable, comme le prouve l'état dans lequel se sont conservés certains mortiers antiques, la chaux reste sans doute le liant minéral le plus adapté à notre domaine, alors que l'emploi du ciment s'est souvent révélé désastreux.

—*Mowilith - Dispersion* (homopolymère d'acétate de polyvinyle en dispersion aqueuse / Hoechst-Peralta): nous utilisons la Mowilith D 50 % (3 parts) mélangée à la Mowilith D 025 (1 part), comme liant ou additif dans nos mortiers, dont elle améliore la plasticité, la résistance mécanique et l'adhérence. Sa mise en oeuvre aisée (on la mélange à l'eau de gâchage dans des proportions variables), son coût de revient modéré, et le rôle favorable qu'elle peut jouer dans la qualité des support de repose, justifient son utilisation, et la recherche de ses modalités d'application pour un effet optimal.

—*Panneaux F. Board* (Ciba-Geigy), constitués d'une âme en nid d'abeille d'alliage d'aluminium, dont les deux faces sont revêtues par collage d'un stratifié de tissu de verre. Toutes les mosaïques restaurées à l'Atelier sont remontées sur ce type de support, onéreux certes, mais dont les multiples qualités physico-chimiques sont indéniables.

—*Résine araldite LY 5052 et durcisseur HY 5052* (Ciba-Geigy): cette résine époxyde assure le collage des panneaux stratifiés sur la couche de Mowilith appliquée au revers des mosaïques. Malgré son coût élevé, la souplesse de son temps de mise en oeuvre (jusqu'à deux heures avant polymérisation), et son pouvoir d'adhérence nous la font préférer à d'autres résines de stratification.

Notre but est de tester, d'une part le comportement des mosaïques transférées sur support synthétique (Mowilith et nid d'abeille), en les plaçant dans des conditions de conservation différentes du cadre muséal habituel, et d'autre part, d'expérimenter d'autres techniques de repose à caractère traditionnel. Les exemples de pavements replacés à leur emplacement d'origine sur un mortier de chaux (à Montréal-du-Gers en Aquitaine notamment) prouvent en effet qu'il n'est pas nécessaire de recourir aux technologies les plus sophistiquées et les plus coûteuses, pour assurer une conservation et une présentation satisfaisantes in situ. Il nous reste à acquérir la maîtrise de cette technique traditionnelle, que nous n'avons pas eu à pratiquer jusqu'alors, et à en mesurer les qualités à long terme, dans le cadre ambiant local, et dans des conditions de conservation variables.

Les trois techniques de pose appliquées aux échantillons de mosaïque sont donc les suivantes:

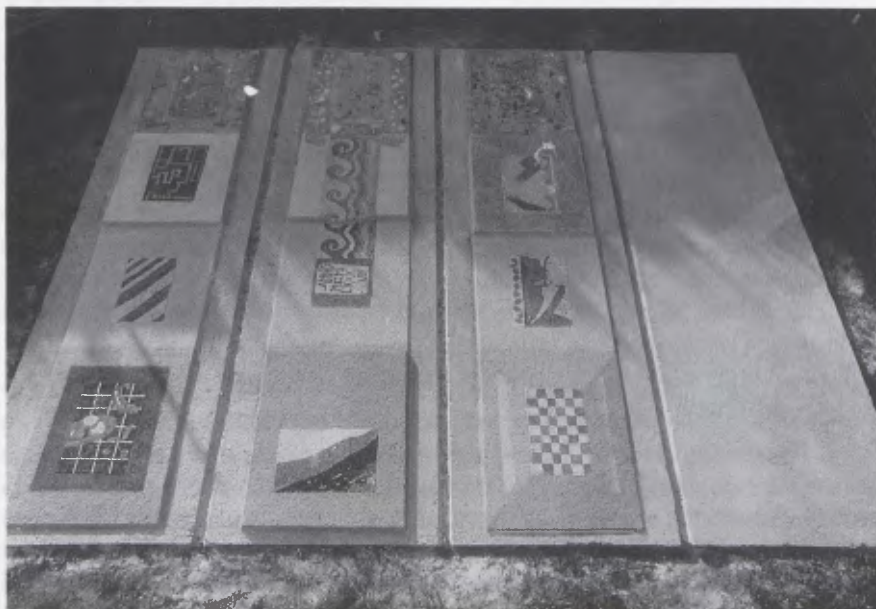
1. — *Pose traditionnelle directe*, sur une chape de chaux chargée de sable (1/3 liant-2/3 charge), additionnée de Mowilith-Dispersion (10% calculé sur la teneur en chaux). Le lit de pose est constitué par une couche de chaux pure saupoudrée sur la chape juste après sa mise en place. L'emploi de la Mowilith se réduit ici à un rôle d'adjuvant, pour améliorer les caractéristiques mécaniques du mortier de chaux.

2. — *Collage sur un lit de Mowilith chargée de sable* des plaques de mosaïque, après que leur revers ait été préalablement revêtu à l'Atelier d'un enduit de même composition: ce bain de pose synthétique est constitué de fines couches appliquées successivement après séchage de chacune, jusqu'à ce que le revers

des tesselles soit entièrement recouvert, et présente une surface plane. La Mowilith est utilisée ici comme liant du mortier de pose.

3. — *Pose indirecte*, après collage du tessellatum sur un support synthétique autoportant et étanche (couche de Mowilith chargée de sable, nid d'abeille métallique isolant totalement la mosaïque de la dalle et de toute remontée d'eau). Les trois panneaux de mosaïque munis de ce support ont simplement été fixés sur la dalle au moyen de tire-fonds. Ce système est le plus aisément réversible des trois employés, mais aussi le plus onéreux.

Par ailleurs, trois plaques de terrazzo réalisées il y a quelques années à l'Atelier, et présentant des incrustations de fragments de marbre dans un mortier lié à la chaux ont été mises en place sur la dalle. Les douze échantillons de pavement ont ensuite été encadrés par des mortiers de natures variables: liant (chaux additionnée ou non de ciment blanc et de mowilith) et charges diverses (sable, pierres concassées de fines et grosses granulométries, brique pilée).



Les échantillons mis en place sur l'aire d'expérimentation extérieure (Photo: Paul Veysseyre)

Les trois types de conservation testés

Chaque travée, composée de quatre éléments de pavement, présente ainsi le même échantillonnage dans les systèmes de pose qui leur ont été appliqués. Le but est maintenant de comparer leur vieillissement en les plaçant dans des conditions de conservation différentes:

A) Dans la travée non protégée, des dégradations devraient affecter plus ou moins rapidement les échantillons de mosaïque, exposés aux agressions climatiques et atmosphériques. Ces altérations se traduiront probablement par l'affaiblissement progressif de la cohésion des différentes couches constitutives (du support au tessellatum, jusqu'à la dislocation de ce dernier), et par une destruction superficielle des tesselles (disparition du "poli" de surface, accentuation de la positivité, perte de polychromie). Ces phénomènes, qui entraînent la disparition des mosaïques, sont malheureusement connus. Le constat précis de leur développement sera néanmoins établi périodiquement, de manière à lui comparer l'état de conservation des échantillons protégés.

B) La protection saisonnière envisagée consiste à couvrir les mosaïques pendant les saisons froides (mi-octobre à mi-avril), et à les découvrir le reste de l'année. Ce type de solution paraît intéressant à exploiter, puisqu'il peut éviter l'édification d'abris permanents, parfois coûteux et souvent perçus comme des "verrues" perturbant la lecture globale des structures archéologiques. L'efficacité d'une protection temporaire reste cependant à mesurer, dans notre climat tempéré qui se traduit en réalité par des pluies abondantes et des écarts de température importants, même pendant les saisons douces. Par ailleurs, le principe de masquer les mosaïques une partie de l'année peut être considéré comme trop contraignant pour les visiteurs, privés en hiver de la vision des pavements reposés in situ. Notre expérimentation prévoit en effet la mise en place d'un abri-toiture démontable, destiné à isoler les mosaïques des pluies fouettantes, et celle d'une protection de contact; cette couverture, appliquée directement sur le tessellatum, doit réduire les chocs thermiques et éviter l'action des agents atmosphériques de pollution: dans notre région à forte activité industrielle, la présence de dioxyde de soufre transformé en acide sulfurique constitue un facteur de dégradation de la pierre non négligeable. Le principe d'une double protection paraît donc s'imposer, du moins en hiver. C'est cette période la plus nocive, avec le gel et ses effets immédiats, avec la pluie et le brouillard qui favorisent le dépôt et la pénétration de l'acidité et des poussières polluantes contenues dans l'air. Quant à la nature même de la couverture, qui doit être imputrescible, isolante, résistante et aisément manipulable, nous envisageons d'appliquer sur les échantillons de cette travée, une couche de billes de verre expansé maintenues dans une housse en toile de verre à tissage lâche, pour conserver une certaine perméabilité.

C) La protection permanente doit isoler la dernière rangée d'échantillons des facteurs de dégradation ambiants, par l'édification d'un abri fermé latéralement. Une ventilation intérieure doit être ménagée, afin d'éviter les phénomènes de condensation qui favorisent le développement de micro-organismes biologiques. Nous pensons mettre en place une structure légère: armature métallique soutenant une toiture présentant une isolation thermique, et parois en vitrages filtrants.

Les éléments recueillis lors des examens périodiques que nous ferons au cours des prochaines années permettront de constater les incidences de l'environnement local sur des mosaïques inégalement et différemment reposées. Chacun des douze échantillons, numéroté de AO à C3 en fonction des conditions de conservation de la travée où il est placé et de son type de support, fera l'objet d'une fiche descriptive et d'une couverture photographique détaillée. Ce dossier signalétique sera annuellement complété par les observations relatives au vieillissement des mosaïques et des enduits de présentation. Il sera instructif de comparer les qualités ou les insuffisances des matériaux traditionnels et synthétiques appliqués. En fonction des résultats, la possibilité d'adopter des solutions économiques, avec des produits aisément disponibles et mis en oeuvre sur les lieux mêmes de la repose sera utile, quand l'absence de moyens suffisants ne permet pas l'emploi de technologies coûteuses, nécessitant un équipement spécialisé.

UN EXEMPLE DE CONSERVATION SUR SUPPORT D'ORIGINE

Notre expérimentation ne prétend pas solutionner les problèmes complexes que pose la conservation des mosaïques in situ. La présentation des différents systèmes de protection et de transfert sur un nouveau support ne s'applique d'ailleurs ici qu'au cas spécifique des mosaïques reposées in situ. Parallèlement à ces essais, nous avons néanmoins eu l'occasion de nous pencher sur les problèmes de conservation d'une mosaïque de St-Romain-en-Gal, découverte en 1968 et maintenue dans son contexte archéologique depuis cette date. Partiellement dégagée en limite du site sur 5 m² environ, elle ornait le fond d'un bassin. La majeure partie du pavement, engagée sous la propriété contiguë, reste inaccessible. Après enregistrement des informations archéologiques apportées par l'angle de mosaïque découvert, ce dernier a été réenfoui, jusqu'à ce que le programme de fouilles locales conduise à son redégagement en 1989. L'état de conservation n'était pas modifié après ces vingt années.

Nous avons nettoyé la mosaïque pour permettre un relevé du décor plus précis que celui effectué lors de la première découverte, et procédé à quelques mesures de consolidation: les bordures ont été stabilisées par un solin de chaux additionnée de Mowilith et chargée de sable; un coffrage de planches a été mis

en place pour retenir le talus de la propriété voisine. La mosaïque a ensuite été recouverte par une couche de sable de 50 cm d'épaisseur, après que la moitié de la surface ait été protégée par du "bidim" appliqué directement sur le tessellatum. Il nous a paru intéressant, en effet, de pouvoir contrôler les incidences du géotextile sur la conservation de la mosaïque, en comparant ultérieurement l'état des deux parties. Ce type de protection remplace depuis quelque temps les films polyane dont les effets désastreux, dus à leur caractère totalement étanche, ne sont plus à souligner. Mais les avantages du "bidim", largement utilisé pour ses fonctions hydrauliques et mécaniques dans les ouvrages de génie civil (travaux routiers, ferroviaires, fluviaux notamment) restent à préciser dans notre domaine d'application: sa mise en place sur une mosaïque, avant qu'elle ne soit réenfouie, permet d'isoler la couche de sable du tessellatum sur lequel il constitue un écran poreux; le dégagement du pavement est ainsi facilité, et les risques d'érosion — dus à l'infiltration dans les joints et au frottement sur les tesselles des grains de silice — est évité. Mais il convient de bien vérifier qu'aucune accumulation d'eau ne se produit entre le tessellatum et le bidim, qui existe d'ailleurs en plusieurs qualités à tester.

CONCLUSION

Nous ne disposons actuellement d'aucun résultat à communiquer, puisque nos échantillons sont fraîchement mis en place. Il reste, sur l'aire d'expérimentation, une travée libre que nous pensons utiliser prochainement pour tester d'autres matériaux, et exploiter nos premières observations, si elles dégagent des améliorations techniques à apporter aux différents systèmes de repose et de protection. Nous espérons avoir recueilli pour le prochain colloque quelques éléments de réponse constructifs à la problématique permanente des mosaïques conservées in situ.

MOSAICI DI DELOS.
**Cause delle distruzioni. Restauro, ripristino
estetico-protezione**



Dimitrios Chryssopoulos (*)

(*) Professore Associato di Restauro presso gli Istituti Tecnici Professionali di Atene.

Le cause che provocano le distruzioni dei pavimenti musivi e dei mosaici murali nel mondo greco sono, in linea di massima, identiche. Di esse, due provocano le maggiori distruzioni: l'uomo e l'acqua.

Un luogo che è stato ed è provato in maniera decisamente sentita dagli agenti atmosferici è l'isola di Delos.

Come ho detto sopra, ciò che accade a Delos, comunque, vale anche per tutta la Grecia.

I casi che coesistono sull'isola e che contribuiscono alla distruzione dei suoi mosaici sono così tanti che proprio per questo ne ho fatto oggetto della mia comunicazione.

Delos si trova circa al centro della Cicladi. Ha una lunghezza di 5.000 m e la sua parte più larga è di 1.000 m. Si estende da Nord a Sud e al centro di essa domina il monte Kythnos, alto 110 m circa. Fino ad oggi sono venuti alla luce 385 mosaici. La loro superficie media oscilla intorno ai 40 mq (superficie totale dei mosaici: 14.000 mq circa).

Tutti, eccetto 10 che sono coperti da edifici restaurati, sono preda degli agenti atmosferici, della fauna e della flora dell'isola. A tutto ciò ha contribuito in maniera catastrofica anche il loro completo abbandono per molti anni.

Nel 1983 la Direzione per il Restauro delle Antichità, in collaborazione con la KA' Soprintendenza alle Antichità Classiche, mi ha incaricato del loro restauro; restauro che doveva essere organizzato e programmato onde essere consecutivo.

E dico consecutivo perchè il fatto di aver restaurato un pavimento musivo non significa che siano stati affrontati i suoi problemi. L'anno successivo, se non è stato attaccato dalla fauna o dalla flora, sarà senz'altro attaccato da ogni tipo di sale, muschio e lichene.

Dopo due anni e con molte difficoltà ero riuscito a costituire un'equipe fissa di 3 persone e una stagionale che avrebbe lavorato per 6 mesi di seguito all'anno: presupposti di base per l'esatto funzionamento dei lavori di restauro.

Abbiamo iniziato, dunque, nel maggio del 1984 dando precedenza ai casi più urgenti, intervenendo in maniera parziale o globale.

Da prime valutazioni e a giudicare soprattutto dai sali, muschi e lincheni (microflora), un restauro sistematico non veniva fatto da circa 25-30 anni.

I nemici che dovevamo affrontare eramo:

Agenti atmosferici, interpretati come mare, sale, umidità, pioggia, vento, sabbia, terra, calcina.

Mare: distruzione delle abitazioni che si trovano vicino alla rissacca, e di conseguenza dei pavimenti musivi.

Pioggia: distruzione degli intonaci e corrosione dei mosaici.

Vento: trasporto di particelle di sabbia, terra, calcina e sale con le goccioline dell'acqua marina.

(Forti venti, di continuo per tutto l'anno: forza 6-9).

E'risaputo che l'acqua del mare viene trasportata nelle zone più interne di un paese fino a 50 km.

Le particelle di sabbia, terra e calcina vengono trasportate dal vento, si depositano sulle superfici dei mosaici e si cristallizzano con l'aiuto dell'umidità esistente tutto l'anno.

La cristallizzazione di queste particelle ha quale risultato la creazione dei cosiddetti sali.

Sali: I mosaici che si trovano negli atri delle abitazioni e sono allo stesso tempo le coperture delle cisterne, presentano i problemi maggiori a causa della formazione dei sali, e precisamente dei silicati che sono caratterizzati dalla loro durezza e spessore.

L'aumentata quantità, la durezza ma anche lo spessore dei silicati sono frutto della maggiore e più facile solubilizzazione del carbonato di calcio, della condensazione dei vapori d'acqua sul soffitto delle cisterne, più del deposito delle particelle portate del vento. L'analisi di laboratorio ha mostrato la stessa composizione per tutti i sali e la causa della loro durezza.

Abbiamo dunque: cristallizzazione mista del carbonato di calcio, del biossido di silicio, di composti silicati e composti di alluminio. Dal momento che c'è umidità e anidride carbonica, questo procedimento continua e lo strato dei sali diventa più spesso.

La pulitura dei sali, che è anche il motivo per cui presento questo mio lavoro, è stata fatta con mezzi meccanici e con aceto.

Lo spessore dei sali oscillava da 3 a 5 mm e la loro durezza intorno ai 6 secondo la scala MOHS.

I primi strati stati asportati con un disco rotante e, appena arrivati a circa 1 mm al di sopra delle tessere, abbiamo proceduto con gli impacchi.

Ci siamo serviti di 1 parte di aceto in 3 parti d'acqua per una durata di 8-48 ore, dopo aver provato tutte le soluzioni chimiche proposte in questi casi, ma senza alcun esito.

I risultati sono stati positivi e i sali che ancora restavano sono stati asportati abbastanza facilmente con dei bisturi.

Fauna: La fauna dell'isola comprende due tipi di lucertole, conigli selvatici e formiche. Le formiche e le lucertole scavano al di sotto dei mosaici per fare le loro tane. I conigli selvatici scavano per trovare le radici tenere che spuntano tra i mosaici, col risultato che creano danni da 30 a 50 cmq.

Flora: Comprende tutte le piante, i muschi e i licheni che si sviluppano grazie all'umidità continua, spuntano tra le tessere soprattutto quando alcune di queste non sono al loro posto. Le radici di queste crescono sotto i mosaici distruggendo gli strati e spesso le loro sostruzioni. Piante con radici molto dure sono capaci, nel giro di un anno, di distruggere completamente un mosaico.

I muschi distruggono l'intonaco che viene usato come materiale connettivo tra le tessere e attaccano quante di queste sono di marmo o di roccia molle.

I licheni attaccano tutte le pietre e penetrano fino a 3 mm in queste col risultato di disgregarle. Quando vengono asportati lasciano macchie bianche sulla superficie dei mosaici.

Violente distruzioni: Crollo dei pavimenti delle cisterne a causa dell'umidità e delle condizioni atmosferiche.

Fattore umano: Restauro dei mosaici con intonaco cementizio, materiale rigettabile e "assassino" per il restauro in generale. Restauro incompleto che significa: mosaici incompiuti, cattive analogie e qualità dei materiali. Distruzione dei monumenti per il reimpiego dei loro materiali.

Protezione

Le misure di protezione che abbiamo programmato e adottiamo di continuo sono:

- a) Pulitura ed eliminazione della microflora con disinfestanti dopo un consulto con un chimico e un tecnico agrario, neutralizzanti chimici due volte all'anno. Ripristino dei mosaici trovati in migliaia di squarci con montaggio di essi.
- b) Protezione dall'azione dei venti e più in generale dall'azione del clima con una copertura adatta.
- c) Asportazione dei sali con mezzi meccanici e impacchi. Liquidi chimici e composti, innocui per i materiali da costruzione. Protezione sostanziale dai sali con strappo dei mosaici, se necessario, e ricollocazione di essi dopo aver messo in opera una sostruzione con ventilazione, evitando così il loro contatto diretto col terreno.

- d) Completamento delle lacune con tesseramento se è permesso e se si hanno tessere antiche senza dover intaccare punti vitali, quali sono ogni specie di rappresentazione.
- e) Pulitura da muschi e licheni.
- f) Completamento e ritenzione dei danni con semplice intonaco non solo delle tessere ma anche dell'infrastruttura e degli strati.

Dal 1984 ad oggi siamo riusciti a restaurare globalmente e parzialmente 3.000 mq di mosaici. Compiliamo e aggiorniamo l'archivio della Soprintendenza con schede formulate appositamente per i mosaici, con tutti i particolari dei lavori, aggiungendo anche fotografie e disegni.

Dall'estate prossima è mia intenzione aggiornare ancora più dettagliatamente l'archivio con nuove schede in cui descriveremo le proporzioni dei materiali usati, i materiali e gli strati antichi esistenti nel mosaico prima del suo restauro e quanto altro potrebbe aiutare il restauratore e archeologo del futuro.

Piochè, non dimentichiamolo, restaurando globalmente un mosaico distruggiamo tutti gli elementi antichi della sua costruzione e insieme ad essi la sua storia.



1.— Prima del intervento.



2.— Durante l'intervento.



3.— Dopo l'intervento.

**MISURE PREVENTIVE DI CONSERVAZIONE
IN SITU DI MOSAICI PAVIMENTALI
DURANTE UNO SCAVO DI EMERGENZA**

Luca Demitry (*)

(*) Conservatore. Roma.

MISURE PREVENTIVE DI CONSERVAZIONE
IN SITI DI MOSAICI PAVIMENTALI
DURANTE UNO SCAVO DI EMERGENZA

1987

1987

1. Introduzione

Gli interventi conservativi citati sono stati realizzati su alcuni mosaici pavimentali di una "domus" romana, rinvenuta durante lo scavo di emergenza condotto all'interno dell'Ospedale Militare di Roma, situato nell'area del Monte Celio, al centro della città.

1.1. Alcune precisazioni riguardanti l'area di scavo:

Le indagini archeologiche sono state avviate nel 1987 (1), nell'ambito del progetto di ristrutturazione dell'Ospedale: In pratica, in base ad un accordo con la Soprintendenza Archeologica di Roma, è stato predisposto un piano che prevede lo scavo preliminare delle aree su cui verranno edificati alcuni nuovi padiglioni ospedalieri.

Le zone sottoposte a scavo vengono successivamente reinterrate, per permettere la costruzione delle nuove strutture; ultimati i lavori edilizi, le aree potranno essere nuovamente riaperte (i nuovi padiglioni vengono costruiti su fondamenta rialzate, per permettere la successiva esposizione e valorizzazione degli insediamenti archeologici sottostanti).

1.2. Scavo e conservazione

Possiamo quindi dire di trovarci di fronte ad un caso di "scavo di emergenza" in ambiente urbano, dove i tempi della ricerca archeologica e conseguentemente quelli della conservazione sono direttamente condizionati da esigenze esterne, in questo caso di costruzione.

I problemi legati alla conservazione dei manufatti, in un contesto simile, sono essenzialmente 2:

1) tempo limitato, legato alle esigenze di reinterro immediato dell'area esposta;

1. Sugli scavi in corso presso l'area dell'Ospedale Militare del Celio: A. Carignani, A. Gabucci, P. Palazzo, G. D. Spinola, in "Archeo", n. 48, Febbraio 1989, pp. 99-103.

2) necessità di coniugare le tecniche conservative con le attività di scavo, tenendo conto delle finalità di documentazione ed analisi del sito, necessarie alla comprensione del contesto.

Le scelte operative sono state quindi adottate seguendo la necessità di limitare gli interventi alle misure urgenti di stabilizzazione e protezione dei manufatti esposti, in previsione di un successivo e globale intervento di restauro e valorizzazione dell'intera area archeologica.

La conservazione preventiva dei mosaici si inserisce dunque in un progetto generale di conservazione di strutture "in corso di scavo", a diretto contatto col lavoro archeologico.

2. Intervento

2.1. I mosaico della Domus.

Nello scavo dell'area IV è stata rinvenuta una domus tardoantica (III/IV secolo d.C.) con numerosi ambienti pavimentati a mosaico (circa 60 mq. su un totale di 500 mq.) (Foto 1).

Si tratta generalmente di pavimentazioni con tessere regolari bianche e nere (cm. 1,5/2 di lato) in calcare e basalto; i pavimenti riferibili a fasi successive sono invece realizzati in "opus tessellatum" (2), con tessere irregolari di dimensioni maggiori (circa cm. 4 di lato) in marmo bianco e policromo.

Sono evidenti le tracce di interventi antichi di manutenzione delle superfici, mediante reintegrazione di zone del tassellato con reimpiego di tessere di diversa provenienza.

2.2. Stato di conservazione.

Deterioramento fisico/chimico:

I danni riscontrati sulle superfici sono principalmente quelli di tipo meccanico, legati alla fase di abbandono della domus: dissesti statici, con cedimento degli strati di fondazione ed abbassamento e deformazione del piano pavimentale; conseguentemente sono fratture e lesioni diffuse, con larghezze fino a 2 cm. (foto 2).

Sono presenti ampie lecune, con caduta totale di tessere, e zone di decoesione del legante con distacco parziale del tassellato dallo strato preparatorio; le tessere in calcare risultano inoltre maggiormente decoesionate e soggette a microfrazioni.

Per quanto riguarda alterazioni di tipo chimico, sono rilevabili incrostazioni insolubili sulle superfici.

2. F. Guidobaldi, "L'edilizia abitativa unifamiliare nella Roma tardoantica", in *Società romana e Impero tardoantico II*, Roma: Politica Economica Paesaggio Urbano (a cura di A. Giardino), Roma-Bari, 1986, p. 216.

2.3. Protezione temporanea

Dovendo inizialmente intervenire su un numero vasto e diversificato di manufatti, operazione preliminare è stata la progettazione di sistemi di protezione temporanea dei mosaici, durante la fase di scavo/conservazione: si è cercato cioè di utilizzare un metodo che permettesse la copertura giornaliera delle superfici, limitando le variazioni termoigrometriche durante il periodo intercorso tra l'esposizione del mosaico e la fase finale di reinterro del sito.

Per la realizzazione di un sistema di copertura *mobile*, sono state considerate esigenze specifiche quali:

a) facile asportabilità in qualsiasi momento, ad esempio per necessità di documentazione di scavo (piante, foto, ecc.)

b) impiego di materiali facilmente reperibili sul posto ed economicamente accettabili.

c) compatibilità dei materiali con le superfici da proteggere.

Il sistema di copertura temporanea utilizzato consiste nell'impiego di argilla espansa (3); il procedimento è il seguente:

—si stende inizialmente sulla superficie un doppio strato di rete da cantiere, per una misura max. di 2 Mt. x 2 Mt.

Vengono cuciti gli strati di rete su tre lati e successivamente si uniscono ad intervalli regolari, fino a formare canali successivi di 20 cm. di larghezza;

—si procede al riempimento dei canali con argilla espansa;

—si chiude ogni singolo canale (le legature tra i canali sono realizzate in modo da permettere la distribuzione in piano dei granuli d'argilla) (foto 3).

—si forma quindi un cuscino d'argilla di ca. 4 mq., che può essere arrotolato per essere rimosso e trasportato per essere riutilizzato; accostando cuscini simili si possono ricoprire superfici abbastanza vaste.

L'utilità di questo metodo, riteniamo, è la possibilità di proteggere le superfici senza utilizzare strutture stabili od inamovibili a causa del peso (*).

Per quanto riguarda la quantità di materiale utilizzato, è stimata intorno ad 1 mt cubo di argilla per circa 4 mq. di superficie.

Il sistema è stato sperimentato per un tempo max. di 2 mesi.

2.4. Operazioni di pronto intervento.

Si è proceduto inizialmente con la pulitura preventiva delle superfici mediante acqua nebulizzata e tensioattivo biocida (Neodesogen), con rimozione meccanica dei depositi terrosi incoerenti.

3. Nardi, A. Cassio, "Coverture provisoire pour le mosaïques que l'on peut enlever", in Comité International pour la Conservation des Mosaïques, News Letter, n. 5, 1982, pp. 5-13.

(*) Sono attualmente in fase di sperimentazione sistemi di coperture con strati di "tessuto non tessuto" (geo-tessile).

Successivamente è stato effettuato il consolidamento parziale, limitando l'intervento alla riadesione del tassellato al supporto nelle zone maggiormente deteriorate (un consolidamento definitivo sarà possibile unicamente nella fase di esposizione finale dei mosaici); si è intervenuti in questo caso con infiltrazioni di malta idraulica, utilizzando la miscela messa a punto dall'ICCROM (4), a base di calce idraulica Lafarge e polvere di mattone: la zona da consolidare è stata preventivamente umidificata con iniezione di acqua e alcool (proporzione 1:1), seguita da infiltrazione di una emulsione acrilica (Primal ac 33 al 10% in acqua) per ridurre la dispersione d'acqua e migliorare le capacità adesive tra consolidante/supporto; si è quindi proceduto con l'iniezione della miscela consolidante (foto 4).

Contemporaneamente sono state realizzate le stuccature di contenimento dei bordi, per prevenire l'ulteriore distacco del tassellato nelle zone perimetrali (foto 5); è stato utilizzato in questo caso un impasto a base di calce spenta (grassello), unita a cariche inerti (proporzioni: 1 parte grassello, 1,5 parti sabbia di fiume, 1 parte pozzolana): l'applicazione dello stucco è seguita dalla lavorazione dell'impasto durante la fase di essiccazione, mediante "levigatura" continua con spatola, per favorire la carbonatazione del legante.

Le macrolesioni sono state stuccate con lo stesso impasto base, applicato in strati successivi di 2 cm. circa di spessore, mentre nel caso di microfratture si è intervenuti con percolazione di una malta fluida con stesse cariche, a granulometrie inferiori, unite a calce idraulica.

In alcuni casi si è reso necessario procedere al risarcimento strutturale degli strati di fondazione, intervenendo con una tecnica a "doppio strato": le cavità sono state colmate con uno primo strato in "cocciopesto" (1 parte grassello, 1,5 parti frammenti di laterizio, 1 parte pozzolana), seguito da uno strato finale in grassello e pozzolana.

2.5. Reinterro temporaneo

Nella fase finale di reinterro dell'intera area scavata, è stato predisposto il seguente sistema di copertura dei mosaici (foto 6/7):

- a) a diretto contatto con le superfici è stato sovrapposto uno strato di rete di nylon da cantiere.
- b) successivamente è stato applicato uno strato di argilla espansa dello spessore di 20/30 cm.
- c) secondo strato di rete.

4. D. Ferragni, et al., "Injection grouting of mural paintings and mosaics", in *Adhesives and Consolidants*, IIC, London, 1984, pp. 110-116.

- a) copertura finale con strato di pozzolana, utilizzata anche per il riempimento finale dell'are (interro complessivo circa 2 metri).

Le *rete da cantiere*, nella successiva fase di disinterro dell'area, oltre a favorire la rimozione dei materiali utilizzati, potrà fornire un chiaro "campanello d'allarme" ai mezzi meccanici impiegati per la rimozione degli strati, indicando il raggiungimento delle superfici originali protette.

La *pozzolana*, rispetto a simili materiali inerti, offre maggiori garanzie di asportabilità e reperibilità (5).

Gli interventi conservativi sono stati condotti nei mesi di Marzo/Giugno 1988, per un totale di circa 950 ore lavorative sul sito; di queste, circa 450 sono quelle relative ad operazioni di pronto intervento "in situ" su mosaici (complessivamente, circa 8 ore per ogni metro quadro), considerando la presenza stabile sullo scavo di due operatori.

3. Documentazione

Tutte le fasi di lavoro sono state documentate utilizzando un prototipo di scheda, denominato di "conservazione in situ" (**); riteniamo che in questo caso lo scopo di documentare analiticamente le tecniche adottate sia duplice: —da un lato, l'intenzione di fornire con la scheda un ulteriore allegato alle schede archeologiche, con la convinzione che l'osservazione diretta di un manufatto durante le fasi di lavoro comporta l'acquisizione di informazioni aggiuntive sulla stratigrafia del sito, facilitando la comprensione delle correlazioni fra "strato" e "strutture".

—Il secondo aspetto riguarda invece la necessità di utilizzare una scheda di lavoro da aggiornare continuamente: nell'ambito della conservazione in situ, dove quindi si rendono necessarie operazioni di *manutenzione* continua, la scheda diventa un indispensabile strumento informativo a lungo termine per chi, nell'evoluzione futura dello scavo, voglia avere una chiara visione degli interventi precedenti realizzati da operatori diversi.

Gli interventi realizzati nel testo sono stati realizzati da M. Anastasi, L. Demitry e T. C. Roby.

5. P. Mora, "Conservazione di intonaci, stucchi e mosaici di scavo", in *La conservazione sullo scavo archeologico*, C.C.A. Iccrom, 1986, pp. 109-121.

(**) La documentazione analitica delle operazioni conservative, si inserisce in un progetto generale di "computerizzazione" dei dati di scavo.



1. Veduta generale dell'area di scavo, con gli ambienti pavimentati a mosaico: 1 Triclinio; 2 Cortile; 3 Aula; 4 Vestibolo. (Foto G. Rinaldi).



2. Stato di conservazione delle superfici: particolare del mosaico del Triclinio. (Foto: M. Anastasi).



3. Protezione delle superfici mediante copertura temporanea con argilla espansa. (Foto: M. Anastasi).



4. Consolidamento: infiltrazione preventiva di emulsione acrilica Primal AC33. (Foto: M. Anastasi).



5. Stuccatura di contenimento dei bordi. (Foto: M. Anastasi).



6-7. Reintegro temporaneo dell'area scavata: 6. veduta generale di fine-scavo; 7. protezione delle superfici e preparazione dell'area per il reintegro finale. (Foto: M. Anastasi).



**CONSERVATION OF CHILGROVE 1 MOSAIC:
PROBLEMS CAUSED BY INCOMPLETE
TREATMENTS AND LONG-TERM STORAGE**

Carol Edwards

Summary

Incomplete treatments and long-term storage of the detached 4th century polychrome mosaic from Chilgrove 1 Roman villa caused difficulties during its conservation in 1988. Each of its four parts had to be treated differently before the application of a lightweight support backing. This paper describes the problems, the options and the solutions used to complete the project.

Description

The Chilgrove 1 mosaic is 4th century polychrome of geometric design measuring 3.8m x 3.8m, surrounded by a coarse red tile tesserae border (fig. 1). It had been discovered in 1964 during the excavation of a Romano-British villa, Chilgrove 1, (1), situated approximately 9 kilometres north of Chichester (Noviomagus Reginorum). Nearly half the mosaic survived but not its central medallion. The medallion would have been enclosed within two interlacing guilloche squares set inside an octagon and framed by a square (2). The tesserae were brown, cut from soft shaley ironstone, white (chalk), grey-blue (lias limestone), yellow (baked chalk), and red (tile).

After excavation directed by A. Down and recording, the mosaic from Room 6 had been detached due to the poor quality and condition of its mortar bed. Two types of adhesive, polyvinyl acetate (PVA) and a contact adhesive, were used with cotton sheeting to face it up. It was lifted in four parts using a part rolling technique and stored on hardboard pallets for over twenty years. During this time attempts had been made to conserve it.

1. Down, A.: *Chichester Excavations 4. The Roman Villas at Chilgrove and Upmarden*. Chichester, 1979, 53-79.
2. Smith, D. J.: 'The Mosaics of Chilgrove' in A. Down, *Chichester Excavations 4. The Roman Villas at Chilgrove and Upmarden*. Chichester 1979, 109-110.

In February 1988 a grant was made by Chichester District Council for its conservation.

Problems

Documentation, including a 1: 1 mosaic rubbing, was not easily available and time was spent locating it.

No cutting plan for the detaching of mosaic could be found but fortunately A. Down was able to give indication of the cutting sequence and other details.

Records of the previous treatments undertaken also could not be found and materials and methods used had to be assumed from a delivery note on file at Chichester District Museum and from observation.

The four parts of the mosaic (fig. 2) were each in a different state due to conservation treatments carried out during the years of storage and therefore each part initially had to be dealt with individually. The problems of each area are described below.

Part A. This fragment, measuring 1.15m x 0.8m (dimensions given are at widest points), had been conserved with a support backing assumed to be epoxy resin with vermiculite and glass fibre scrim applied to the tesserae. This had been reinforced with galvanised steel weld mesh down the joining edge with Part B. The mesh extended beyond the backing and was showing signs of corrosion. The extent of the internal reinforcing was unknown. The lacunae had discoloured and were unsightly.

Part B. This was the largest area measuring 1.8m x 3.15m and it still retained some of its Roman mortar. No conservation had apparently been undertaken since its detaching. A suitable solvent was required to remove the PVA adhesive and facing-up cloth.

Part C. During the detaching, this part measuring 1.3m x 0.7m had been damaged and whilst in storage there had been an attempt to restore it. Small fragments of mosaic had been positioned and glued to a tracing, presumably traced from the site mosaic rubbing. Unfortunately the task had not been completed and some fragments and tesserae were loose and not in position. The tracing paper was now in a poor condition.

Part D. The original mortar had been removed from this area, which measured 2.3m x 1.2m, and this had left the mosaic in a vulnerable condition with only the adhesive and grouting holding it together on the facing-up cloth.

This was causing problems as the glue was losing its adhesive properties and the tesserae were becoming loose, particularly around the edges. The glue had badly discoloured and the facing-up appeared to be in a fragile condition. A contact adhesive had been used in lifting and a suitable solvent was required for its removal.

Solutions Examined, Adopted and Reasons

The methods of treatment were considered separately for each part, in preparation for the application of a lightweight support backing. The alternatives considered are given below, together with the solutions adopted and the reasons for those decisions.

Part A.

Method. Option 1. Leave epoxy resin and vermiculite backing in place and clean or cover the unsightly lacunae.

Option 2. Remove the previous backing, clean the tesserae and apply the same support backing as to be used for other areas.

Method selected. The solution adopted was option 2. The epoxy resin and vermiculite backing was taken off in order to remove the corroding weld mesh and the unsightly lacunae.

Part B.

Method. Option 1. Keep the part in one piece, remove Roman mortar and apply a support backing.

Option 2. Divide mosaic into smaller fragments, clean and apply support backing.

Test various solvents for glue removal.

Method selected. It was decided to carry out option 1 as by retaining the part in one area it ensured the design remained complete.

Solvents were used to remove the adhesive and facing-up cloth.

Part C.

Method. Option 1. Do not undertake any restoration and leave area as lacunae.

Option 2. Partially restore using the fragments on the previous tracing and apply the support backing.

Option 3. Make a tracing on cloth from the mosaic rubbing. Transfer from the previous tracing the small fragments and tesserae and fix in position. Apply the support backing.

Option 4. Form a base first and position the fragments on top, then set in place.

Method selected. This part was restored as for Option 3 as it was the only near complete corner surviving. There had been adequate in situ recording which allowed an accurate restoration of the fragments. All restoration work was fully recorded and a diagram is displayed with the mosaic.

Part D

Method. Option 1. Reglue any loosely adhering tesserae especially around the edges. Clean very carefully and apply the support backing.

Test various solvents for glue removal.

Method selected. The above option 1 seemed to be the only practical method of treating this and so this was undertaken. Due to its fragile condition a minimum amount of movement and cleaning was carried out. Suitable solvents were used to remove the glue and the facing-up cloth.

Techniques and sequence of conservation

Although no actual treatment records could be found, as much information as possible was collected together. This included photographs, slides, 1:1 mosaic rubbing, site records, delivery notes, the published report and discussions with the site director, A. Down and mosaic consultant W. E. Novis. Conservation was carried out in the medieval Greyfriars church, now the Guidhall Museum, where the mosaic had been stored for over twenty years. It was conserved there to avoid unnecessary movement and so minimise potential damage. Ample space was also available in which to lay out all the parts and there was a good source of natural light. However the building lacked a water supply, heating and had only indirect artificial lighting from display panels. As the conservation started in February this caused difficulties which lessened as the weather improved.

A wooden platform was constructed of sufficient size to allow all four parts of the mosaic to be laid out in their relative positions.

Part B, the largest section, was transferred from its hardboard pallet onto the platform using cotton sheets slid underneath for support. The Roman mortar was removed using small chisels, dental tools, brushes and a vacuum cleaner with an inverted funnel attachment at low pressure. Final cleaning was carried out with a damp sponge. Mortar samples were taken during cleaning.

Part D was moved off its hardboard pallet, using cotton sheeting as support, and manoeuvred into position on the platform relative to Part B. Loosely

adhering tesserae were reglued using Thixofix, a contact adhesive (3) similar to that used when it was lifted. The backs of the tesserae were gently cleaned using the same method as for Part B. Care had to be taken not to dislodge them.

Infilling on Parts B and D was kept to a minimum. Only individual tesserae on a straight line design were replaced and all were recorded.

A linen tracing for the area of Part C was made from the mosaic rubbing. The rubbing was laid out in reverse on a glass table and illuminated from underneath to show the design more clearly. Care had to be taken when handling the rubbings as the wax crayon used was beginning to flake off. The tracing was checked against photographs to ensure accuracy, particularly with regards to the colour of the tesserae.

A new cut line was made around the spiral on Part B (fig. 2) to form a new joint with Part C.

The linen tracing was positioned on the working platform between Part B and D. The fragments of mosaic were transferred from the previous attempted restoration on to the new tracing, then pinned and glued in position. Loose tesserae were used to infill around the fragments. Only the design as marked on the rubbing was restored. Some background areas were left as lacunae. A tracing was made of the restored area showing tesserae in the fragment areas and infill positions.

The previous support backing was to be removed from Part A for the reasons discussed above. Prior to re-conservation, attempts were made to find out the composition of the backing. No treatment records could be found but a delivery note of the following materials was found on file at Chichester District Museum. Therefore it is reasonable to assume that these were the materials used either during or after 1967.

The materials, dated 1967, are listed below:

- 2 x 14 1b (2 x 6.4 kg) araldite CY219
- 1 x 10 1b (1 x 4.5 kg) hardener HY219
- 1 x 1 1b (1 x 0.45 kg) accelerator DY219

Glass fibre scrim, vermiculite, mesh, and clay were delivered.

The removal of the backing was carried as follows. A tracing on polythene was made of Part A, followed by a tracing of the joint between Parts A and B taken from the original mosaic rubbing. Part A was faced up using Thixofix adhesive and cotton cloth. The mosaic fragment was then reversed. The outer layer of glass fibre scrim was removed from the area of the galvanised weld mesh at the joint with Part B using a sharp knife. This revealed an epoxy resin and vermiculite layer, pale green in colour. Wood carving chisels, wooden

3. Sturge, T., 'Lifting Damp Mosaics' in *Conservation News*. Newsletter of UKIC, 32 1987, 19.

mallet and hammer were used to chip or shave this away until a layer of glass fibre scrim was reached immediately above the galvanised weld mesh. The epoxy resin and vermiculite layer was 10 mm in depth.

On removal of this second layer of glass fibre scrim the weld mesh was exposed. The zinc galvanising and steel mesh were showing signs of corrosion. The mesh extended horizontally into the epoxy/vermiculite for only 76 mm and protruded out of the backing for 229 mm, presumably as a support for the join with Part B. There was a higher degree of corrosion on the mesh inside the backing, which gradually lessened where the mesh extended into the atmosphere, until at a distance of 76 mm from the edge of the fragment the corrosion ceased. From here to the end of the mesh there were no signs of corrosion.

As a similar method of support backing was to be used again but with araldite MY753 and hardener HY956 (4) for the resin component, the advice of a technical representative from Giba-Geigy Plastics was sought. The guidance given was that the corrosion of the weld mesh may have been contributed to by the acidic nature of the accelerator DY219 as a factor in a complex oxidation process. The system using MY753 and HY956 does not contain this type of accelerator and is considered an effective protection for galvanised steel surfaces. An extra precaution would be to coat the mesh first with the epoxy resin and a thickener prior to positioning on the back of the mosaic.

Following the removal of the weld mesh, a second layer of epoxy/vermiculite 7 mm deep was chipped and shaved away. A final layer of glass fibre scrim was then reached next to the tesserae. This was gently eased off them.

When the section containing the weld mesh had been completely removed, the remaining area of backing was also taken off. The layers here consisted of the outer layer of glass fibre scrim, then an epoxy/vermiculite layer 17mm deep, with a final layer of glass fibre scrim next to the tesserae. The epoxy/vermiculite layer was more tightly compacted in this area than in the previous one and was more difficult to remove.

The backs of the tesserae were finally cleaned with a fine grade sand paper.

Part A was positioned next to Part B on the platform. The join with Part B was infilled following the tracing. This was necessary as a few rows of tesserae had been removed during lifting.

When all the Part A-D were in position and the backs of the tesserae were clean, polystyrene tiles were cut to fill the lacunae to prevent any mortar or resin getting onto the face of the tesserae.

The support backing was of epoxy resin and vermiculite, incorporating

4. Bradley, S. M., Boff, R. M., Shorer, P.H.T., 'A Modified Technique for the Lightweight Backing of Mosaics' in *Studies in Conservation*, 28 1983, 161-170.

reinforcing mesh and fittings for display mounting (5), separated from the tesserae by a reversible layer. The technique used will only briefly be described. A containing wall of aluminium strip 45 mm high was used to surround Parts A-D and placed between the joins for a close fit and easy separation. A first layer of lime mortar (6) was applied to the tesserae providing the reversible layer. An epoxy coated galvanised steel weld mesh, cut to size, was positioned on each of Parts A-D together with removable bolts set out in a grid system. The epoxy resin (araldite MY753 and hardener HY956) with vermiculite was applied.

After the epoxy resin had cured, Part D was transferred to a specially constructed 'A' frame, positioned near a large doorway for ventilation. The polystyrene tiles were removed from Part D. The facing-up cloth on Part D was extremely fragile and only just adhering to the tesserae and therefore it could gently be removed by hand. Those areas still adhering were removed using 'Nitromors Special Varnish Remover' which contains dichloromethane, trichloroethylene and methanol in a loose gel medium, followed by swabbing with Industrial Methylated Spirit (IMS). Removal of the cloth revealed a yellow/brown varnish-like coating covering the surface of the tesserae which was cleaned off with 'Nitromors'.

Part C was transferred to the 'A' frame and the various layers of cloth and tracing paper were removed as previously.

Part A was taken to an outdoors area where the 'Thixofix' adhesive and facing-up cloth could be removed using toluene.

Part B was positioned on the 'A' frame. The glue used for facing-up not discoloured as on Part D, but it was hard and brittle in areas. The cloth was removed both manually and with 'Nitromors' although after swabbing with IMS a slight white bloom appeared. This was removed with a small quantity of acetone.

When the surface of the tesserae were clean of adhesive, a thin layer of lime mortar was applied to the lacunae to blend in with the mosaic.

A sloping platform was constructed at Fishbourne Roman Palace where the mosaic was to be displayed. The mosaic was moved to Fishbourne on the 'A' frame on a low loading trailer. It was fitted into position on the display platform.

5. Munday, V. W. 'Experience with a conservation technique at the British Museum', in *Mosaics No. 4, Conservation in 'situ'*, Soria, 1986, 47-55.

6. The author wishes to thank C. Smith, Art Pavements and Decorations Ltd. for information given on lime mortar, reversible separation layers.

Additional thanks to J. F. Norton, technical sales representative formulated systems, Ciba-Geigy Plastics for information on epoxy resin.

Particular thanks to A. Down and W. E. Novis for their information and advice as previously mentioned in the text.

Lines were painted onto the platform to indicate the overall design. Display panels showing a plan of the Chilgrove 1 villa, the restoration work on Part C and other information were fitted to a protective barrier.

Staff and Time of Intervention

One full time conservator and two part-time assistants were employed on this project. It involved 175 working days, equivalent to 1312 working hours.

Conclusion

Communication between archaeologists and conservators is important and its value is shown here by the assistance given by A. Down at the start of conservation when the documentation was gathered together. During intervention any details of the mosaic's original construction should be noted and reported to the archaeologists.

Discussions between conservators of treatment methods and experience of a technique are of obvious benefit and the advice and interest shown by W.E. Novis is appreciated. A mosaic that has been detached is in a vulnerable condition. The problems caused by incomplete treatments and long-term storage of the Chilgrove 1 mosaic has emphasised this. Difficulties arise. Records are not readily available, materials deteriorate, unfinished conservation requires a longer time retreatment and gradually interest in the mosaic diminishes. When it is necessary to detach mosaics, conservation should be undertaken as soon as possible and all treatments finished and recorded.

It was partly due to the conservation of mosaic fragments from a rescue excavation site in Chichester in 1987 that a grant was made for the Chilgrove 1 mosaic; the successful completion of projects within budget encourages the financing of future work.



CEDRIC DE LA NOUGERÈDE

Fig. 1.— From Chilgrove 1, the Period 4 mosaic in Room 6. Drawn by C. de la Nougerede.



Fig. 2.— From, the Archaeology of Chichester and District 1988.

EN

**THE CHURCH OF S. VITALE IN RAVVENA.
RESTORATION OF THE MOSAICS ON THE
ENTRANCE ARCH TO THE PRESBITERY.**

**Cesare Fiori
Cetty Muscolino**

Part I.:

Choice of Methodology, Examination of Materials and their Deterioration

1.— Introduction

The restoration of any work of art calls not only for specific expertise but also for a detailed preliminary examination. When, however, the work in question is mosaic, the complexity of the subject renders the factfinding investigation and diagnosis infinitely more laborious. One of the reasons for this complexity lies in the fact that mosaics embody an extremely heterogeneous range of materials, from the materials that go into the mosaic surface support (mortars, bricks, etc.) to the whole spectrum of tesserae in glass, glass and gold and silver leaf, marble, cotto, calcareous stone and mother-of-pearl (fig. 1/2); the ensuing number of alternatives and variants is much greater than is the case in other works of art.

It is therefore essential to understand the materials involved, to record and annotate data, to identify the various reworkings and alterations which have taken place at different times and which combine to make the original text ambiguous, to make a critical assessment of previous restoration work undertaken to preserve and protect the mosaic, and to make choices in the knowledge that every operation is closely bound up with the period of history that has produced it and reflects the technical possibilities and aesthetic needs of that specific time.

2.— Restoration Methodology

The singular feature of the restoration work presented lies in the possibility of deriving from it a working methodology that might be of interest and use to those involved in the in situ restoration of wall mosaics.

The restoration was followed and carried out by a team consisting of an art historian, restorers, and researchers from IRTEC, the Research Institute for Ceramic Technology in Faenza.

The constant attendance on the site of the researchers, restorers and of the official from the Ravenna Monuments Service, combined with discussions and assessment of the results obtained in the laboratory, increased our understanding of glass manufacturing techniques and of its possible deterioration. Targeted analyses led to the identification of those substances most compatible with mosaic in terms both of cleaning and consolidation and protection. An investigation into earlier nailing systems—and the damage that has occurred as a result—prompted experimentation with new methods, such as ceramic pins which, in view of their affinity with the mosaic support, ensure that depth consolidation is both less traumatic and longer lasting.

During the various stages of the operation a series of thematic plates were produced showing both the mosaic execution techniques and the materials used, the areas of detachment, the deterioration of the tesserae and all the restoration work that has been performed in the past, up to and including the most recent operations.

The object of the restoration work, which was started in June 1988 and completed in February 1990, are the mosaics on the intrados of the arch forming the entrance to the presbytery of the church of S. Vitale in Ravenna. These mosaics portray, in descending order from the top, medallions of Christ, the Apostles and Saints Gervasius and Protasius.

This enormous carpet on a blue ground, embellished with multicoloured ornamental motifs (fig. 3), forms the entrance to the presbytery and apse, where the mosaics, commissioned by Justinian's court, are among the finest to have been produced by local craftsmen in the 6th century A.D.

Together with all its decorations, the church of S. Vitale, subject like any other monument to the changes wrought by time, has been the victim of attacks by atmospheric agents, earth tremors, static subsidence, rising damp due to increases in the water table, and changes within the mosaic materials themselves.

Progressively down the ages, attempts have been made to remedy this deterioration; as far as the mosaics surface is concerned, we may broadly say that, from the 8th century to the first twenty years of the 20th, two courses of action were taken to deal with the two most macroscopic problems, namely the consolidation of the detached parts and the filling in of lacunae.

The first of these problems was originally solved by the use of metal cramps and injections of mortar and, starting in the early years of this century, by the removal and replacement of the parts in danger. As for the missing parts, these were filled in both with tesserae (old and new) and by painting on dry mortar.

Within this general framework of what are no more than broad indications lie a series of operations that vary in quality; the cramps, for example, are of various kinds: iron, bronze, copper, T-shaped, cross-shaped and L-shaped. The mosaic, for its part, has been "painted" both masterfully and roughly, according to the skill and sensitivity of the craftsman. As far as the method of detaching and then replacing the mosaics on a new mortar bed is concerned, it should be remembered that this technique was progressively perfected until it was judged to be the most effective and secure.

At the start of the restoration work, the whole of the mosaic surface was dulled by dust and various kinds of deposit; in addition, many of the tesserae were faded and were beginning to break up.

Over the whole of the arch there were a great many areas of detachment between the first and second plaster coats, and between these two layers and the masonry.

Thanks to the assistance furnished by IRTEC, the detachment of the loosest part, located at the top of the arch, was prevented by installing threaded pins made from high strength ceramic material. The lacunae, for their part, are all small in size and, given that they appear in repetitive designs and motifs, are easier to reconstruct without guesswork. The method adopted consisted of painted plaster which was scratched to create the impression of tesserae in relief, in keeping with the criterion applied to the arch mosaics in the past. This, then, is a specific solution which is not automatically applicable to other restoration operations. The removal of all the substances that had dulled the tessellation has restored to us a work of rare beauty, brimming with variety and imagination within the confines of a precise iconographic theme.

The recording and indexing of all elements on the arch lead us to suppose that the mosaicists worked with some freedom and, on occasion, approximation, while respecting the ordered sequence of the various decorative elements.

Broadly speaking, both the bust of the Apostles and the numerous ornamental motifs (jewels, dolphins, shells, bows, etc.) reveal great variety both style and material, a fact which is to be attributed to the many artisans employed on the work, ranging from highly skilled master craftsmen to decorators of more modest attainments.

If we consider the arch in its entirety and the quality of the execution and the materials used, it is clear that the upper part shows greater technical polish and a richer array of materials, including a more extensive use of glass and glass with gold and silver leaf. Moving down the intrados, we note an imperceptible impoverishment in the materials employed, almost as if an initial phase in which more funds were available had been superseded by a gradual diminishing of resources and, consequently, of materials (Fig. 4).

Laboratory Tests on the Materials

The laboratory test conducted on the materials involved in the restoration basically concerned three different aspects:

- 1) Phenomena of deterioration in the tesserae.
- 2) The composition and structure of mortars and stucco.
- 3) Chemical analysis and examination of the colour of the glass tesserae.

Though the deterioration phenomena observed were of varying kinds and origin, they can be schematically divided into three groups: surface stains or efflorescence, surface corrosion with loss of material, and disintegration of the entire mass of the tessera. White stains were found on glass tesserae of different colours (sky blue, green, purple and ochre). These patinas were found to consist of a thin deposit salts which, when analysed using an electron microprobe, turned out to be sodium sulphate (fig. 5).

The formation of these compounds is clearly connected on the one hand to the presence of sulphur dioxide in the atmosphere and, on the other, to the relative instability of the glass from which the sodium is easily extracted in solution in damp environments.

The electron microprobe brought to light clear signs of sodium and chlorine impoverishment on the surface of the glass tesserae, compared with the inside of the glass.

Large quantities of sodium were introduced into the mixes for the preparation of the glass with the fluxing components. Chlorides constituted impurities in these fluxing components and the melting temperatures were not high enough to bring about their complete decomposition and therefore remove all the chlorine. The excess sodium and the presence of chlorine thus caused a certain solubility in the glass.

In those places where the solutions touched the surface of the tesserae without depositing salts, the exposed parts have a rough, corroded appearance with projections and cavities (fig. 6).

This phenomenon was particularly apparent where water seepage from the roof of the church escaped at several points in the mosaic decoration.

The microprobe analyses confirmed that the selective removal of sodium and chlorine had taken place on the surface of the tesserae affected by this phenomenon.

The solubilization of the glass may also occur inside the glass tesserae, when these reveal defects such as bubbles and cracks and, consequently, are porous and permeable to solutions. Over time, the cracks become wider and allow salts to be deposited inside the tesserae. X-ray analyses revealed the presence of calcite inside totally disintegrated and friable glass tesserae. In all likelihood the calcite comes from the tesserae bonding mortar (consisting almost entirely of this compound), where it has been dissolved by solutions circulating inside it which have then penetrated the tesserae. Recrystallization of the calcite has

taken place on the walls of the bubbles and cracks in the tesserae, and this phenomenon has contributed to the further disintegration of the glass.

Other particular deterioration phenomena were observed on orange glass tesserae and calcareous stone tesserae.

Orange glass is characterized by a high lead content, by the presence of a much lower quantity of sodium (about half) and by a higher calcium content than is found in other glass tesserae in general. In this situation the efflorescence that forms on the surface of orange tesserae consists of calcium sulphate.

Sulphation processes were also observed on the calcareous tesserae, together with the presence of small quantities of chloride, probably due to the use, in the past, of aggressive cleaning agents on these materials.

With regard to the mortars and stuccos, used on the original mosaics and also during the restoration work undertaken at various periods, a variety of mixes was found. The original mixes consisted of air-setting lime and vegetable fibres (straw); others were found to be composed of gypsum or gypsum and lime, with or without sand as inert filler; still other, specifically the more recent, consist of lime and cement.

Numerous glass tesserae were analysed to determine their chemical composition and the relationship between colour and composition.

Broadly speaking, two types of glass can be identified, one based on sodium and calcium, the other on sodium, calcium and lead.

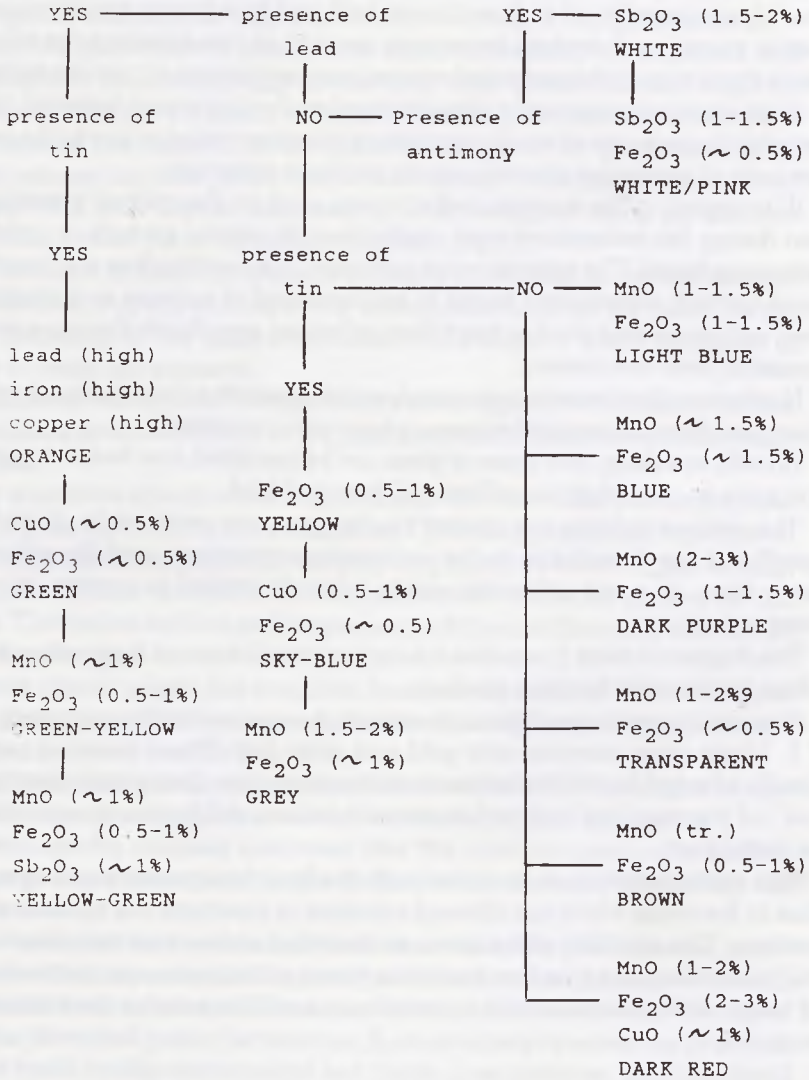
The various colours are related to the presence or absence of lead and opacifying agents and also to the various concentrations, and the ratios between them, of a few colouring agents (virtually limited to copper, iron and manganese).

The diagram in table 1 provides a summary breakdown of the composition/-colour relationship for glass tesserae.

Also used in great quantities in the mosaic decoration on the presbytery arch of S. Vitale were tesserae with gold and silver leaf. These tesserae are frequently affected by the detachment of the protective glassy layer (or "cartellina") of the metal leaf and, in the case of the silver, also by the deterioration of the metal itself.

This phenomenon is to be linked with the less than perfect bonding of the glass to the metal which has allowed solutions to penetrate the material at the interface. The solubility of the glass, as described above, was the cause of the gradual weakening of the bond with the metal, so that many protective layers fell away, while others were in a precarious condition prior to the restoration work.

Table 1.— Relationship composition/colour of the glassy tesserae



REFERENCES

- R. Bartoccini, *Un restauro ai mosaici in S. Vitale*, in "Felix Ravenna", gennaio-aprile 1934, fasc. I (XLIII), pp. 58-61.
- G. Bovini, *Nouve constatazioni sulla tecnica e sui mosaici di S. Apollinare Nuovo di Ravenna*, in "Atti del 1° Congresso di Archeologia Cristiana", Roma 1952, pp. 101-106, tavv. XVI-XVIII.
- G. Bovini, *Una prova di carattere tecnico dell'appartenenza al ciclo iconografico teodoriciano della Madonna in trono, figurata sui mosaici di S. Apollinare Nuovo a Ravenna*, in "Studi romagnoli", III, Faenza 1952, pp. 19 e ss.
- G. Bovini, *Antichi rifacimenti nei mosaici di S. Apollinare Nuovo di Ravenna*, in CARB 1966, pp. 51-104.
- G. Bovini, *Principali restauri compiuti nel secolo scorso da Felice Kibel nei mosaici di S. Apollinare Nuovo di Ravenna*, in CARB 1966, p. 95.
- G. Bovini, *Edifici di culto d'età teodoriciano e giustiniana a Ravenna*, Bologna 1970.
- C. Brandi, *Teoria del restauro*, Torino, 1977.
- I. R. Ciampini, *Vetera Monumenta*, parte II, pp. 65-67, Romae, 1690.
- A. Conti, *Vicende e cultura del restauro*, in "Storia dell'Arte Italiana", parte III, vol. III (Conservazione-Falso-Restauro), Torino, 1981, pp. 37-112.
- M. Cordaro, *Il problema delle lacune nei mosaici*, in "Mosaic N. 3 Conservation in situ Aquileia 1983", Roma, ICCROM, 1985, pp. 365-373.
- R. Farioli Oliveri, *Osservazioni stilistiche sulle "Imagines Clipeatae" in S. Vitale di Ravenna*, in "Felix Ravenna", fasc. 43 (XCIV), Ravenna 1966, pp. 119-137.
- R. Faroli Campanati, I. Roncuzzi Fiorentini, C. Fiori, *Tessere vetrose e malta provenienti dagli scavi e ricerche nella chiesa dei SS. Sergio, Baccho e Leonzio di Bosra, XXXV Corsi di Cultura sull'Arte Ravennate e Bizantina, Colloquio Internazionale sul tema "La Siria Araba da Roma a Bisanzio"*, Ravenna 1988, p. 121.
- I. Fiorentini Roncuzzi, *Restauri della volta del presbiterio di S. Vitale*, Ravenna, 1965.
- I. Fiorentini, Roncuzzi, *Arte e tecnologia del Mosaico*, Ravenna 1971, pp. 120-136.
- I. Fiorentini Roncuzzi, *Degrado e restauro del mosaico di pietre e manni*, Atti del I Seminario di studi "Metodologia e prassi della conservazione musiva", Ravenna, 1986.
- C. Fiori, F. Donati, I. Fiorentini Roncuzzi, R. Farioli Campanati, *Analisi e confronto di tessere vetrose dorate di mosaici bizantini del VI secolo*, quaderni IRTEC, n. 2 "Mosaico e Restauro Musivo", vol. II, Faenza, 1989.
- C. Fiori, *Ancoraggi ceramici per mosaici parietali con zone di distacco*, quaderni IRTEC N. 2 "Mosaico e Restauro Musivo", vol. II, Faenza, 1989.
- G. Gerola, *La tecnica dei restauri ai mosaici di Ravenna*, in R. Deputazione di storia patria per le Romagne, vol. 7, serie 4, Bologna, 1917.
- F. Gerke, *Nuovi aspetti sull'ordinamento compositivo dei mosaici del presbiterio di S. Vitale di Ravenna*, in CARB, II, Ravenna 1960, pp. 85-98.

- C. Giantomassi, D. Zari, *Analisi dei problemi e verifica operativa delle malte e delle metodologie*, in Tecno Edile Toscana prodotti e metodi d'intervento per restaurare, 1987.
- C. Gnudi, *Restauro dei mosaici*, in "Le Arti", 1939, pp. 531-536.
- A. M. Iannucci, *Una ricognizione al Battistero Neoniano*, in CARB, XXXI, Ravenna 1984, pp. 297-339.
- A. M. Iannucci, *Nuove ricerche al Battistero Neoniano*, in CARB, XXXIII, Ravenna 1985, pp. 79-107.
- A. M. Iannucci, *I vescovi Ecclesius, Severus, Ursus, Ursicinus, le scene dei privilegi e dei sacrifici in S. Apollinare in Classe - Indagine sistematica*, in CARB XXXIII, Ravenna 1986, pp. 165-193.
- A. M. Iannucci, *Restauri ravennati. Per la fondazione di una storia del restauro musivo*, in CARB, XXXIV, Ravenna, 1987, pp. 179-208.
- A. M. Iannucci, *Metodologia di indagine per il restauro parietale: l'esempio del Battistero Neoniano*, in AA. VV. "Metodologia e prassi della conservazione musiva", vol. II, Ravenna 1989, pp. 53-68.
- A. M. Iannucci, *Per la fondazione di una storia del restauro musivo (II parte): i mosaici di S. Apollinare Nuovo*, in CARB XXXVII, Ravenna 1990, pp. 227-247.
- I. Massari, *Cenni sulla statica della struttura e suori riflessi decorazioni parietali*, in Tecno Edile Toscana prodotti e metodi d'intervento per restaurare, 1987.
- M. Mazzotti, *Sinopie classensi*, in "Studi Romagnoli", XIX, Faenza 1968, pp. 309-319.
- M. Mazzotti, *Sinopie classensi (seconda fase di ricerca)*, in "Felix Ravenna", Ravenna 1972, pp. 212-222.
- S. Muratori, *Di alcuni restauri fatti e da farsi nei mosaici di Sant'Apollinare Nuovo*, in "Felix Ravenna", suppl. 2, fasc. 2, Ravenna 1916, pp. 56-74.
- G. Pavan, *Restauri e ritrovamenti della Basilica di S. Apollinare in Classe*, in CARB, XXV, Ravenna 1978, pp. 233-264.
- G. Pavan (a cura di), *Restauri in Romagna e Ferrara*, catalogo S. Sofia, 1980.
- M. C. Pela, *La decorazione musiva in S. Apollinare in Classe*, Bologna, 1970.
- C. Ricci, *Le pitture della cupola di S. Vitale in Ravenna*, in "Arte" III, Roma 1900, pp. 403-404.
- C. Ricci, *Tavole storiche dei mosaici di Ravenna*, Roma 1931-1935 (S. Apollinare in Classe 1931, Battistero della Cattedrale 1932, S. Apollinare Nuovo 1933, S. Vitale 1935).
- I. Roncuzzi Fiorentino, "Mosaico", Ravenna 1984.
- Tecno Edile Toscana, *Malte sperimentali formulazioni, analisi e prove di laboratorio*, in Tecno Edile Toscana prodotti e metodi d'intervento per restaurare, 1987.
- Universita Bologna-Regione Emilia Romagna, *Il Battistero Neoniano di Ravenna*, Bologna 1981.
- M. Verità, *Degrado e restauro del mosaico vetroso*, Atti del I Seminario di Studi "Metodologia e prassi della conservazione musiva", Ravenna 1986.
- M. Verità, in *Ricettario Darduin*, Venezia 1986, p. 25.
- C. Fiori, C. Muscolino, *Restauri di mosaici nella Basilica di S. Vitale a Ravenna, l'arco presbiterale*, C.N.R.-IRTEC, Faenza, 1990.





Figure 1/2: S. Vitale, entrance arch to the presbitery; ornamental motifs. We can see the great variety of materials: tesserae in glass, glass and gold and silver leaf, marble, cotto, calcareous stone.

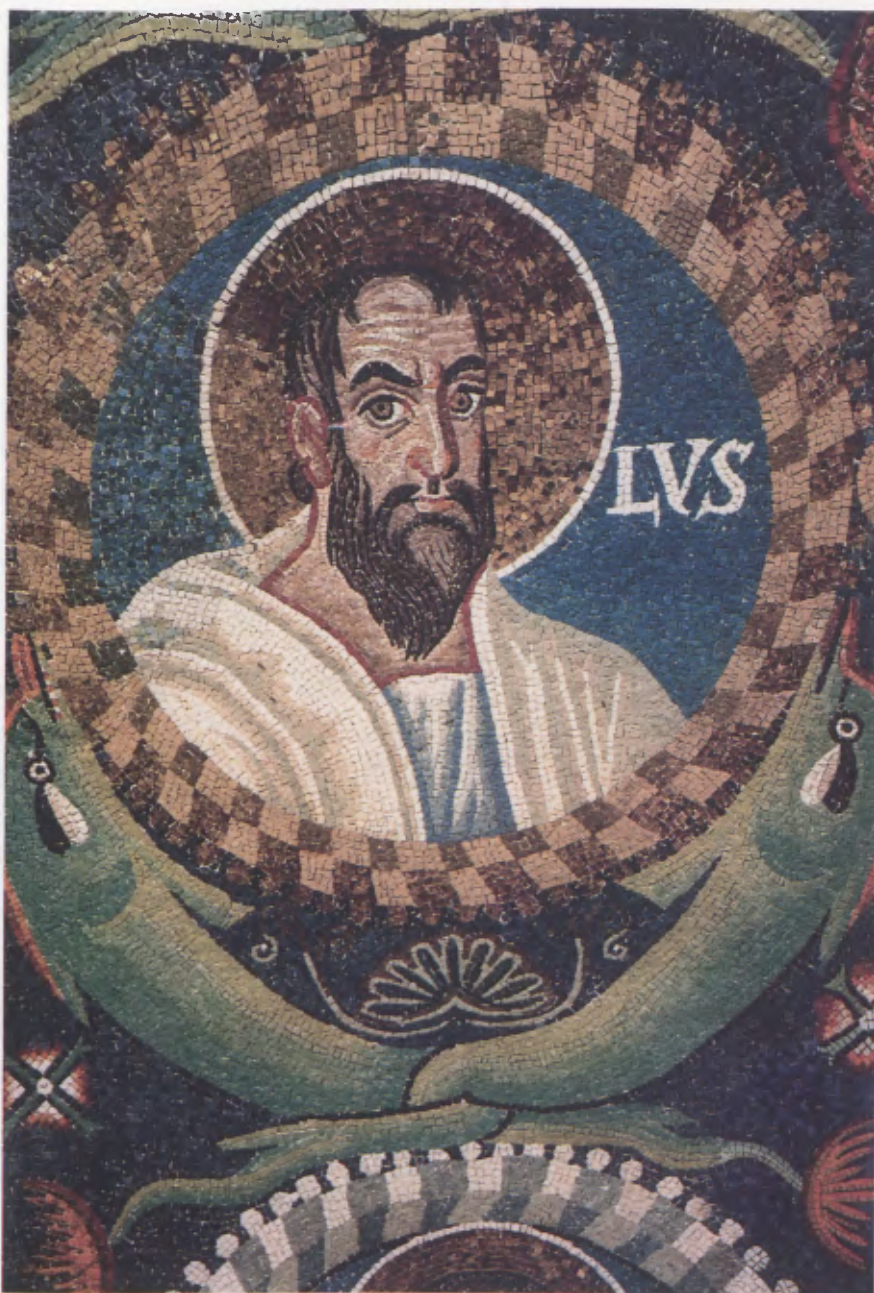


Figure 3: Medallion of Saint Paul with dolphins, shell and other ornamental motifs. The face is in glassy tesserae.

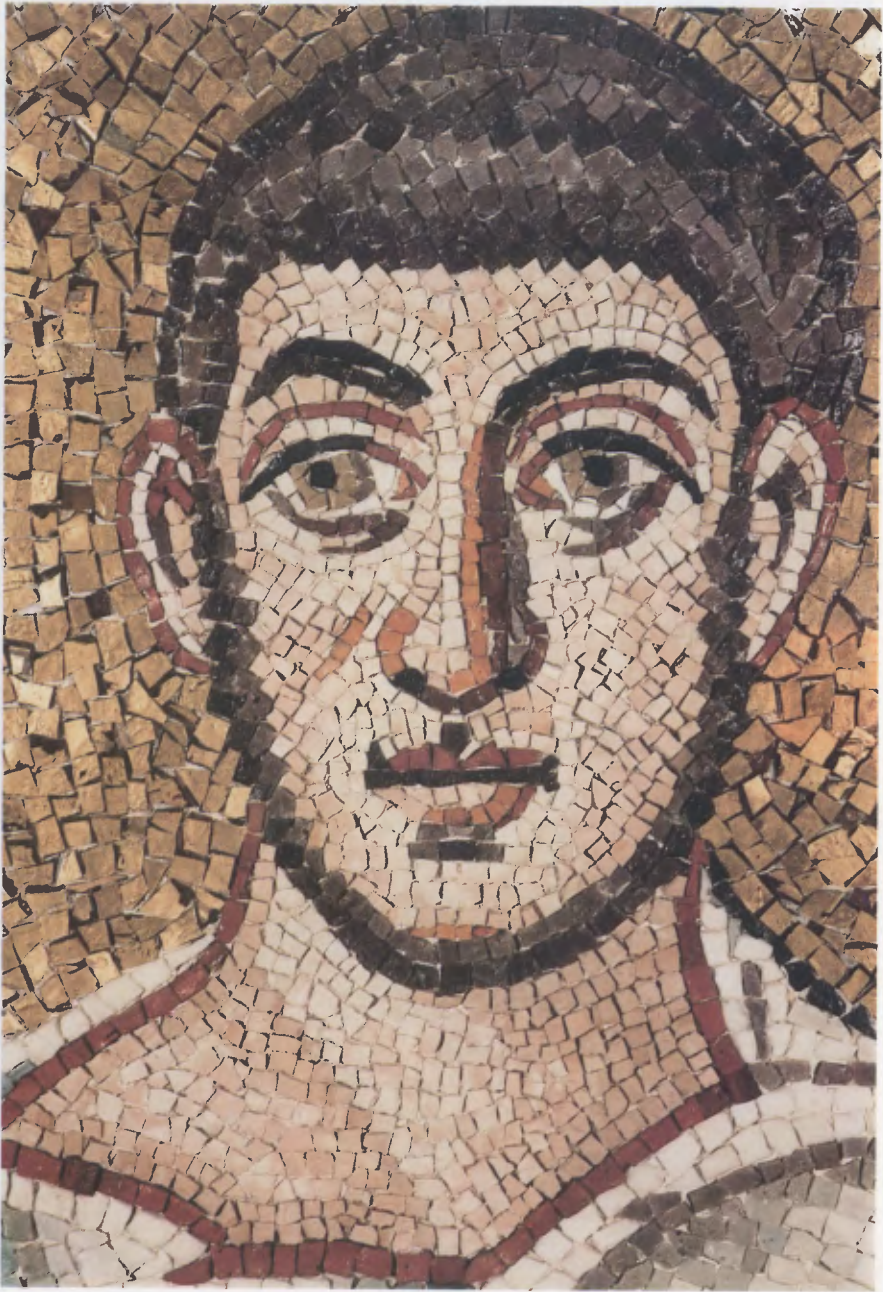


Figure 4: Saint Protasius; the face is mainly executed in calcareous stone; glassy tesserae are only for eyes, lips, nose and hair.



Figure 5: Microfoto SEM di una superficie di Tessera vetrosa con patina salina.

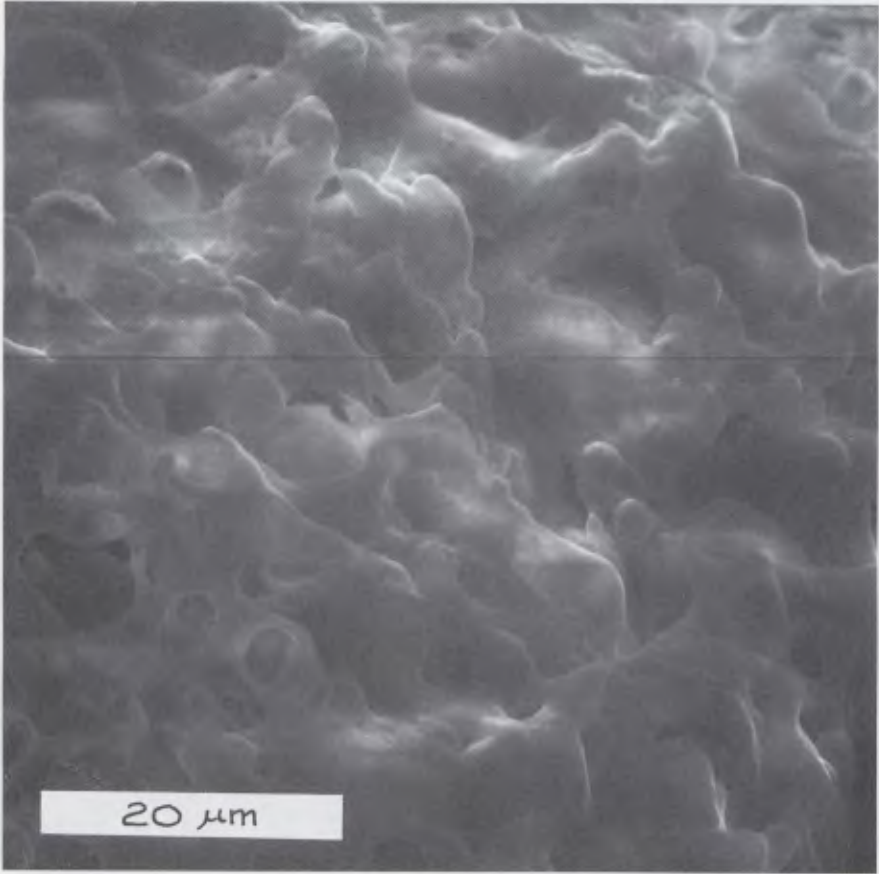


Figure 6: Microfoto SEM di una superficie corrosa di Tessera veltrosa.

**PROPUESTA GENERAL DE INTERVENCION
EN EL MOSAICO DE LA PLAZA ROMANA
DE ASTORGA. LEON**

Pablo Yagüe

INTRODUCCION

El mosaico ante el que nos encontramos apareció en unas excavaciones realizadas en la Plaza Romana de Astorga; en dichas excavaciones se exhumaron unos restos arqueológicos pertenecientes a un “domus”.

El mosaico data de la segunda mitad del siglo II y junto con éste aparecieron otros pavimentos de “opus spicatum” y “opus sectile”.



Vista general del yacimiento.



Detalle de la emblemata del mosaico.

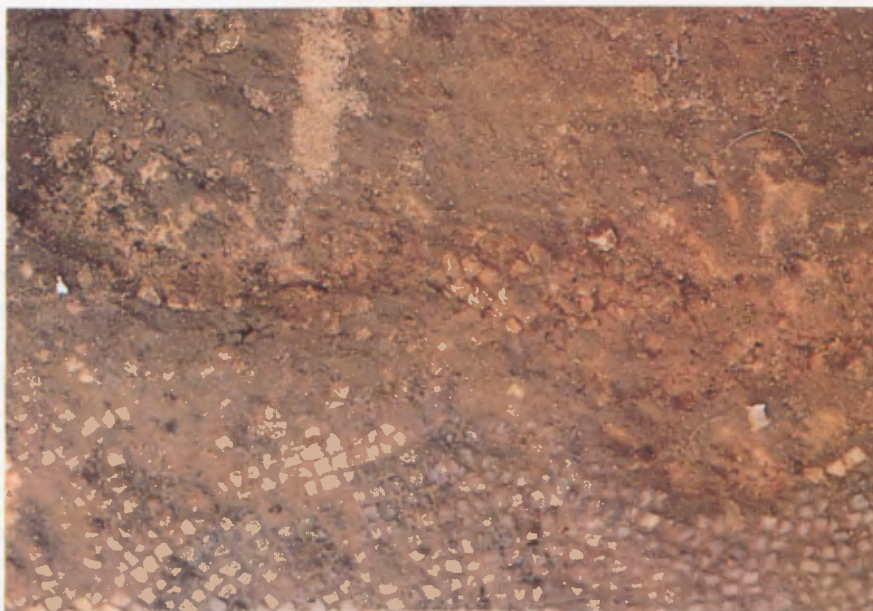
El pavimento al que nos referimos es de planta cuadrada con unas dimensiones de 8,5 m². El emblema central es de "opus quasi vermiculatum" con una decoración consistente en 8 círculos enlazados formando una circunferencia, dentro de estos círculos se representan motivos figurados de tipo animal. El resto del mosaico representa a pájaros picoteando los frutos de unas parras.

La mitad del mosaico se ha perdido bajo el edificio anexo: Convento de los Padres Redentoristas.

Las excavaciones fueron realizadas en 1985 y ese mismo año fue arrancada la mitad del pavimento aparecido, manteniéndose "in situ" el emblema. La parte arrancada en piezas rectangulares de 1,5 m. x 1,20 aproximadamente, fue consolidada al año siguiente sobre un soporte de cemento con un enrejado

de hierro por D. Francisco Gago. En la actualidad estas piezas se encuentran almacenadas en la Biblioteca Municipal.

El resto del mosaico, conservado en su lugar de aparición, está protegido por un sistema de cobertura provisional en contacto que consiste en láminas de porespan y una capa de arena lavada de río de 10 cm de espesor.



Aspecto del estado de conservación del mosaico y sus morteros.

Causas de alteración

Las causas de alteración que afectan al mosaico son principalmente un fuerte clima continental caracterizado por temperaturas extremas.

Es muy frecuente la presencia de nieve y hielo durante los meses fríos del año. Las variaciones de temperatura entre el día y la noche son muy notables.

En Astorga no hay un excesivo grado de humedad ambiental, el suelo de las excavaciones también tiene un grado de humedad moderada durante la mayor parte del año, no siendo así en los meses de frío, por ello la frecuencia del fenómeno de gelación.

Los problemas originados por la acumulación y cristalización de sales solubles no se hacen notar excesivamente por la poca presencia de éstas. Y las causas de alteración de origen biológico no se deben tener en cuenta por la poca presencia que encontramos de plantas, hongos y líquenes.

Estado de conservación

Las piezas del mosaico consolidadas sobre cemento hasta ahora no han dado ningún problema, pues se encuentran guardadas en una habitación sin humedad y temperatura estable, de no ser así ya se habrían hecho notar por las sales presentes en los áridos del cemento y la oxidación del enrejado de hierro. Hay teselas, como las de terracota y las negras que presentan exfoliaciones y disgregación, esto se puede deber a una limpieza ácida realizada antes del arranque.

De la parte que aún se conserva "in situ" encontramos una superficie muy sucia de barro, éste se ha introducido en los espacios interteselares en que desaparecido el mortero y gracias a él, se ha mantenido en muchas zonas la integridad del tapiz teselar, pese a encontrarme las teselas desprendidas.

De todas formas hay numerosas lagunas y se han perdido teselas de forma puntual en toda la superficie. La materia que constituye las teselas de la parte sin arrancar mantiene un buen grado de cohesión, al no haber sido éstas atacadas por ácidos.

El mortero presenta un buen estado de conservación; por lo que consideramos que es un soporte apto para una intervención sin arranque. En cambio la lechada de mortero que rellenaba las juntas entre las teselas se han reducido considerablemente.

Propuesta de intervención

El objetivo que perseguimos con este tipo de intervención es preservar al mosaico de los factores que originan su deterioro, aislándolo en el mayor grado posible. Actuaremos de la forma menos directa sobre el pavimento y mantendremos una observación continua sobre la evolución de los tratamientos. En los trabajos de intervención directa sobre el pavimento emplearemos siempre los productos más compatibles con la materia original y que hayan demostrado su eficacia a través del tiempo, éstos son de cal y sus morteros.

Los trabajos de cobertura definitiva ya se han iniciado consistiendo éstos en la construcción de un tejado sobre una estructura metálica. Este edificio abierto protege al mosaico y demás restos arqueológicos de las precipitaciones climáticas, esta protección será reforzada por sistemas de drenaje perimetral que reduzcan el grado de humedad del suelo.

La parte del mosaico que se conserva en su lugar de origen será restaurada sin arrancarla. Los trabajos que se realicen serán básicamente: limpieza con agua, consolidación de oquedades, consolidación del mortero en zonas disgradas, aplicación de un nuevo mortero en el espacio interselar y reintegración de lagunas y bordes. Para estos trabajos se emplearán morteros de cal (cargados si fuere necesario con una resina acrílica miscible en agua) tintados. También se aplicarán lechadas de mortero y agua de cal.

Las piezas de mosaico arrancado volverán a su lugar de origen habiendo preparado previamente una cama drenante que consistirá en un estrato de guijarros de río y unas guías de cemento. Tanto estas guías como el soporte de cemento de los fragmentos del mosaico serán impermeabilizados con siliconas para evitar que la humedad active las sales de su constitución. Las piezas se injertarán a las guías con puntos de silicona y las juntas de las distintas piezas irán preparadas con silicona para prevenir contracciones y dilataciones.

Las juntas además irán disimuladas con una hilada de teselas. Los tratamientos de la superficie en la parte arrancada serán los mismos que en la parte que se conserva "in situ".

Los demás restos arqueológicos también serán consolidados sin olvidar en ningún momento la intervención sobre todo el conjunto.

Mantenimiento

No debemos olvidar que el edificio que albergará al mosaico es abierto, por lo que se hace necesaria una vigilancia en previsión de actos vandálicos, robo, etc.

También será imprescindible la visita periódica de un especialista para observar la evolución de los trabajos realizados y una actuación de urgencia si fuera necesario para atajar los problemas que se presenten.

La parte del proceso que se concreta en su lugar de origen está resuelta. La aplicación de los trabajos que se realizarán para el mantenimiento, limpieza y conservación de los mosaicos, con el fin de evitar el deterioro de los mismos, se realizará en las zonas de aplicación de los trabajos que se detallan en el apartado de ejecución y mantenimiento de los trabajos. Para estos trabajos se emplearán morteros de cal (cal, arena y agua) y se aplicarán en las zonas de aplicación de los trabajos.

También se aplicarán lechadas de mortero y se aplicarán en las zonas de aplicación de los trabajos. La parte del proceso que se concreta en su lugar de origen está resuelta. La aplicación de los trabajos que se realizarán para el mantenimiento, limpieza y conservación de los mosaicos, con el fin de evitar el deterioro de los mismos, se realizará en las zonas de aplicación de los trabajos. Para estos trabajos se emplearán morteros de cal (cal, arena y agua) y se aplicarán en las zonas de aplicación de los trabajos.

La parte del proceso que se concreta en su lugar de origen está resuelta. La aplicación de los trabajos que se realizarán para el mantenimiento, limpieza y conservación de los mosaicos, con el fin de evitar el deterioro de los mismos, se realizará en las zonas de aplicación de los trabajos. Para estos trabajos se emplearán morteros de cal (cal, arena y agua) y se aplicarán en las zonas de aplicación de los trabajos.

La parte del proceso que se concreta en su lugar de origen está resuelta. La aplicación de los trabajos que se realizarán para el mantenimiento, limpieza y conservación de los mosaicos, con el fin de evitar el deterioro de los mismos, se realizará en las zonas de aplicación de los trabajos. Para estos trabajos se emplearán morteros de cal (cal, arena y agua) y se aplicarán en las zonas de aplicación de los trabajos.

La parte del proceso que se concreta en su lugar de origen está resuelta. La aplicación de los trabajos que se realizarán para el mantenimiento, limpieza y conservación de los mosaicos, con el fin de evitar el deterioro de los mismos, se realizará en las zonas de aplicación de los trabajos. Para estos trabajos se emplearán morteros de cal (cal, arena y agua) y se aplicarán en las zonas de aplicación de los trabajos.

Propuesta de intervención

El objetivo que perseguimos con esta intervención es preservar al máximo el mosaico de los factores que originaron su deterioro, con el fin de evitar el mayor grado posible. Actuaremos en la forma menos invasiva posible y mantendremos una observación continua sobre la evolución de los tratamientos. En los trabajos de intervención directa sobre el pavimento emplearemos siempre los productos más compatibles con la materia original y que hayan demostrado su efectividad a través del tiempo, éstos son de cal y sus derivados.

Los trabajos de cobertura definitiva se han iniciado consistiendo éstos en la construcción de un tejado sobre una estructura metálica. Este edificio abierto protege al mosaico y demás restos arqueológicos de las precipitaciones climáticas, esta protección será reforzada por sistemas de drenaje perimetral que reduzcan el grado de humedad del suelo.

**INFORME PREVIO SOBRE LA
INFORMATIZACION DE LOS ESTUDIOS DE
ALTERACION DE MOSAICOS IN SITU**

José Luis Rodríguez González

INFORME PREVIO SOBRE LA
INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE
ALTERACION DE MOSAICOS EN BULTI

Dr. José María López Gónzalez

1.— OBJETIVOS

Se trata de poner al día todos los tratamientos útiles relacionados con la conservación y restauración de los mosaicos y sus materiales constitutivos.

Determinar los materiales, productos y aparatos útiles y necesarios para desarrollar los tratamientos.

Determinar la metodología de estudio y tratamiento necesaria.

Determinar y definir los criterios más extendidos y aptos.

Desarrollar un programa de ordenador que, con los datos proporcionados con los medios antes aludidos e in situ, establezca un diagnóstico diferencial y proporcione un tratamiento de urgencia, provisional o definitivo para el mosaico en estudio y en una sola jornada de trabajo.

Otra importante misión es la de ahorrar tiempo en el proceso de tratamiento y el liberar a los laboratorios del trabajo rutinario, mediante el uso del Laboratorio Portátil de Análisis de Suelos y demás materiales adaptándolos y modificándolos para nuestras necesidades.

Crear un nuevo y puntero estilo de trabajo en el estudio y tratamiento de los mosaicos.

2.— METODOLOGIA

- 1.—Personal cualificado necesario.
- 2.—Desarrollo de un conjunto de fichas metodológicas para la toma de datos in situ.
- 3.—Realización de un primer programa para PC, para el almacenaje de datos y el tratamiento de la información obtenida.
- 4.—Documentación sobre tratamientos, materiales, productos, aparatos, etc.
- 5.—Determinación de análisis, estudios y procedimientos útiles.
- 6.—Valoración de los resultados de los análisis, estudios, etc. individualmente y en conjunto.

- 7.—Elaboración de un repertorio de tratamientos apropiados, para cada apartado valorado del diagnóstico, expresando medios y modos.
- 9.—Desarrollo de un segundo programa informático para ordenador PC con toma de decisiones asistidas.
- 10.—Manual de procedimiento general.
- 11.—Adquisición del material necesario.

3.— MATERIAL Y EQUIPAMIENTO

Laboratorio portátil de análisis de suelos. Reactivos y medios fungibles necesarios. Incubadora portátil. Muestreadores biológicos de superficie. Colorímetro portátil de sonda. Termómetro de contacto. Conductímetro portátil. Ordenador PC portátil. Impresora portátil. Ordenador PC/AT con disco duro de 80 Me impresora Laser y carro ancho, como mínimo, cámara de video SVHS. Paquete de Software apropiado y material bibliográfico específico.

4.— PERSONAL

Personal	Tiempo
A. Un director/coordinador	Doce meses
B. Dos conservadores restauradores especialidad de Arqueología y con conocimientos de informática como usuario	seis meses
C. Un petrólogo o un químico	ocho meses
D. Un programador	seis meses
E. Total cinco personas	
F. La duración del proyecto se estima en 10 meses de trabajo real y 12 total, al contar en el año con dos meses aproximadamente de días no laborales.	

5.— PROGRAMACION TEMPORAL

Duración total del proyecto, 12 meses.

Fases.

- 1.—Formación del equipo humano 15 días
- 2.—Actualización paquete de fichas metodológicas 6 días
 - a) In situ. b) Tratamiento. c) Productos. d) Materiales.
 - e) Aparatos. f) Proveedores, fabricantes, etc.
 - g) Bibliografía.

- | | |
|--|----------|
| 3.—Primer programa para PC y esquema para el 2 Programa y carátulas para las fichas del P.2. | 6 días |
| 4.—Búsqueda y elaboración de datos | 180 días |
| a) Documentación general. b) Tratamientos. | |
| c) Productos. d) Materiales. e) Aparatos. | |
| f) Proveedores, fabricantes, etc. g) Bibliografía técnica. | |
| 5.—Determinación de análisis y estudios | 30 días |
| Físicos, químicos, biológicos, especiales que se puedan realizar con el laboratorio portátil de análisis de suelos y el resto de los medios. Preparación de muestras y modus operandi. | |
| 6.—Valoración de resultados de P5 | 90 días. |
| Valoración de los resultados individualmente y en conjunto | |
| 7.—Elaboración y evaluación de diagnósticos | 30 días |
| 8.—Elaboración del repertorio de tratamientos | 30 días |
| Para cada apartado valorado del diagnóstico con materiales, productos, aparatos, proveedores, etc. | |
| 9.—Desarrollo del programa PC dirigido | 60 días |
| Para la determinación de diagnósticos diferenciales en función de los datos introducidos procedentes de análisis, etc. | |
| 10.—Manual de procedimiento | 90 días. |

6.— CRONOGRAMA (EN MESES)

FASES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Dir.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2. Dir.	+											
3. Prog. 1.	+	+++										
4. Dir. 2 Rest.		+++	+++	+++	+++	+++	+++					
5. Dir. P/Q		+++										
6. Dir. P/Q Prog.			+++	+++	+++							
7. Dir. P/Q Prog.					+++							
8. Dir. 2 Rest. Prog.						+++						
9. Dir. P/Q Prog. 2.							+++	+++				
10. Dir. P/Q					+++				+++	+++		

NOTA

Este trabajo ya está iniciado y se ha presentado un resumen de uno de sus capítulos en febrero de 1988, para su publicación en el Boletín de Informes y Trabajos del I.C.R.B.C. pero aún no ha entrado en prensa y también en el reciente Congreso del I.C.O.M. en Bilbao, así como un resumen para el próximo Newsletter de 1990.

Se trata de un nuevo y distinto método de estudio de la alteración de los mosaicos in situ, que ahorrará mucho tiempo en la elaboración de tratamientos y su propia realización, liberará a los laboratorios del Centro de una gran parte del trabajo rutinario, que con este sistema puede soslayarse, sin perjuicio de las piezas.

CAPITULO DE INFORMATICA

Descripción

Esta aplicación tiene como finalidad en esta primera fase, facilitar y agilizar los procesos de estudio y determinación de los tratamientos de mosaicos in situ, además de mantener un histórico de las distintas intervenciones realizadas en los distintos yacimientos y casos especiales de estudio.

Para los tratamientos in situ, se ha pensado en la utilización de un AT portátil, en el que simplemente se debe ir contestando una serie de preguntas, para finalmente obtener impreso el diagnóstico diferencial y el tratamiento a realizar, con los materiales, productos y aparatos necesarios para la realización del tratamiento y las direcciones y teléfonos de los fabricantes o proveedores.

Para el histórico se necesitará un PC con un almacenamiento en disco duro considerable, ya que además de almacenar las distintas actuaciones realizadas en cada aplicación, también llevaría un histórico de los tratamientos, con el fin de saber exactamente qué y cómo se realizó la actuación ya que estos pueden variar en función de los productos o de nuevas técnicas.

MEDIOS

Sistema operativo: MS dos.

Paquete a utilizar: Clipper.

Equipamiento mínimo: a) Un PC con disco duro para el trabajo de laboratorio. b) Un portátil AT para el trabajo de campo. c) Una impresora.

BASES DE DATOS

Se compone de: A) Tres bases de datos abastecedoras. B) Una base de datos de tratamientos. C) Una base de datos de preguntas. D) Dos bases de datos históricos. E) Una base de datos de actuaciones.

A) BASES DE DATOS ABASTECEDORAS (3)

- | | | |
|--|---|----------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. De materiales 2. De productos. 3. De aparatos | } | Búsqueda |
|--|---|----------|

Estarán concatenadas y dispondrán de la misma estructura en la que se contemplarán los siguientes datos:

Nombre (Material, producto o aparato). Características: Fabricante, dirección, teléfono, bibliografía. Otros datos.

B) BASE DE DATOS DE TRATAMIENTOS

En esta base se grabarán los distintos tratamientos con la siguiente estructura:

Código: (Código del tratamiento)

Fecha: (Fecha de alta del tratamiento)

Descripción: (Breve descripción del tratamiento)

Tratamiento: (Descripción completa del tratamiento)

TRATAMIENTOS
COD. TRATAMIENTO: FECHA: DESCRIPCION:
TRATAMIENTO: (20 campos de 1)

- Numerados de 10 en 10.
- Cuando cambie el tratamiento en y/o las técnicas, pasará al histórico exactamente como esté y se procederá a darle de alta en el nuevo con el mismo código o diferente código y en este caso, habría que usar la posibilidad de cambiarlo en las secuencias de tratamientos.
- El motivo de guardarlo en un histórico es el de tener un historial de actuaciones y poder recomponer como se hicieron.
- La fecha se sacará del sistema.
- Los códigos de tratamientos no podrán estar repetidos.

C) BASE DE DATOS DE PREGUNTAS

En esta base de datos se introducirán las baterías de preguntas que se estimen necesarias para poder obtener primero, el diagnóstico diferencial y después un tratamiento correcto y que contendrá los siguientes datos:

PREGUNTA
N. DE PREGUNTA: FECHA: PREGUNTA:
DESCRIPCION: CODIGO DE TRATAM.: FECHA: (de la pregunta)

- Se numerarán de 10 en 10.
- Cuando cambie, pasará a un histórico al igual que los tratamientos.
- La fecha se tomará del sistema.
- Las descripciones y fecha del tratamiento se tomarán del fichero de tratamiento.
- Se tendrá que comprobar que existen esos tratamientos.
- Los números de las preguntas no deben estar repetidos.

D) BASES DE DATOS HISTORICAS

1. Base de datos histórica de tratamientos.
2. Base de datos histórica de preguntas.

1. Estará compuesto por aquellos tratamientos que se estime que ya no son necesarios, bien por la metodología del mismo o por los materiales, productos o aparatos utilizados. No es conveniente borrar ningún tratamiento, si se desea posteriormente saber con exactitud qué y cómo se realizó un determinado tratamiento.

2. Será semejante al anteriormente descrito para los tratamientos.

E) BASE DE DATOS DE ACTUACIONES

A) Contendrá los tratamientos a realizar en función de las respuestas obtenidas.

B) Estos datos pasarán después a un fichero maestro de yacimientos, en el que estarán todos los datos del mismo desde el nombre, lugar, provincia, características del entorno, contactos con personas, actuaciones, etc.

- a) Yacimiento. b) Actuaciones realizadas, etc.

F) METODO DE APROXIMACION

- a) Menú por pantallas.
- b) Dará el orden final, el orden de los menús.
- c) Antes dará un diagnóstico con los encabezados de los tratamientos.
- d) Se añadirá un camino variante para museos y colecciones y para mosaicos sin tratar.
- e) Se añadirá otro camino con dos variantes más:
 - 1) Para el desmontaje de mosaicos de las paredes de los museos y colecciones
 - 2) Para el desmontaje de los mosaicos de los suelos de los museos y colecciones.

**UNA EXPERIENCIA DE COBERTURA
TEMPORAL EN CONTACTO DIRECTO SOBRE
EL MOSAICO DE LA VILLA ROMANA DE LOS
CASTILLEJOS, EN MAGAN. TOLEDO ESPAÑA**

José Luis Rodríguez González

Se trata de un mosaico romano excavado en noviembre de 1987 y tratado químicamente para la limpieza, consolidación superficial y engasado de algunas teselas. Posteriormente fue cubierto con láminas de plásticos y un delgado estrato de tierra, que dio lugar a una amplia alteración y a la intervención del I.C.R.B.C. en junio de 1988, realizándose un estudio técnico de la alteración, una propuesta de tratamiento y una nueva cobertura temporal en contacto directo con el mosaico en diciembre de 1988, con materiales del tipo de Geotextil y las arcillas expandidas o Arlita.

En consonancia con las recomendaciones más recientes de los últimos Congresos Nacionales e Internacionales sobre conservación de Mosaicos y más concretamente en el último celebrado en Soria en 1986 sobre tratamientos in situ y haciéndonos eco de las necesidades más imperiosas en esos momentos y siguiendo las directrices allí marcadas, sobre la importancia y la necesidad de investigar en el campo de la cobertura temporal en contacto directo con el mosaico, por la falta de experiencias y el interés suscitado en aquella reunión, queremos aportar en la presente edición, una experiencia realizadas en el mosaico de la villa romana de "Los Castrillejos" en Magan, cerca de Toledo.

En mayo de 1988, se requirió la colaboración del I.C.R.B.C. para el tratamiento del mosaico, que a nuestra llegada se encontraba en la siguiente situación:

Excavado en noviembre de 1987, lipiando mecánicamente y con tratamientos locales de ácido clorhídrico al 10% y posterior neutralización con baños de agua. Consolidado en toda su superficie con Primal AC-33 al 50% en agua.

Durante los tres meses siguientes a su excavación, estuvo protegido por bandas de "espuma de poliestireno" que fueron levantadas y retiradas por desaprensivos, llegando a producir algunos destrozos, por lo que fueron sustituidas por láminas de plástico y un pequeño relleno de tierra.

En nuestra primera visita al mosaico para realizar el estudio técnico in situ y una toma de muestras pudimos observar en la zona descubierta una leve alteración generalizada y sobre todo una serie de manchas producidas por tratamientos anteriores. (Informe 004/88 de 24 de junio de 1988). En ese

estudio técnico se recogían una serie de datos sobre el estado de conservación y el tratamiento a seguir, que en función de lo que habíamos visto, de los datos aportados y de la documentación fotográfica y planimétrica que se nos proporcionó, decidimos poner en práctica un sistema de levantamiento en una sola pieza por el sistema del rodillo y la realización de un soporte también en una sola pieza.

Durante el tiempo transcurrido entre la realización del informe y una posterior visita al yacimiento después del verano, optamos por proponer una cobertura mientras se realizaban las gestiones necesarias para llevar a cabo el tratamiento. Así pues, en noviembre de 1988 presentamos el informe necesario para la realización de la cobertura.

En ese informe recomendábamos la cobertura, a la vista de como se estaba desarrollando el proceso y los trámites para el tratamiento del mosaico sugiriendo que, mientras se realizaban los nuevos contactos previstos, así como los presupuestos y la adquisición de los materiales necesarios para la realización del soporte, se procediera a la cobertura temporal del mosaico, previa limpieza del mismo, mientras llegaba un momento más favorable en el que se pudiera realizar el tratamiento con el menor riesgo.

Recomendamos que la cobertura provisional debería consistir en una capa o estrato artificial de "Geotextil" o fibra mineral artificial en contacto directo con el mosaico y soldadas entre sí, preferentemente de la marca Eternit de la casa Uralita o similar.

Por encima de esta capa que, debía impedir el paso de raíces y pequeños animales, se debía añadir un nuevo estrato de arcilla expandida en bolas o Arlita aproximadamente de unos 10 ó 15 cm de potencia y cerrando el paquete con otro estrato de fibra mineral del mismo tipo que la primera, con el fin de encerrar y hacer recuperable la Arlita para una posterior reutilización (1). Finalmente, todo ello debía ir recubierto con una gruesa capa de tierra de al menos 50 cm y tratada con herbicida. Esto garantizaría su conservación en condiciones normalmente adversas durante un prolongado espacio de tiempo y con un presupuesto de 54.000 pts. en materiales.

En un segundo informe de fecha 15 de noviembre de 1988, insistimos en la necesidad de su cobertura provisional y realizada de forma que nos sirviera de campo de prácticas y de experimentación para que en el futuro, pudiéramos disponer de elementos de juicio suficientes, así como para fijar unos criterios de actuación propios sobre este tema concreto a la vez que protegeríamos el mosaico durante su estancia en la villa en los meses invernales hasta que pudiera ser tratado en las debidas condiciones más adelante.

Nuestra propuesta fue la de realizar cuatro sistemas distintos *de cobertura temporal en contacto directo con el mosaico* y una vez estudiadas las alternati-

1. Posteriores estudios nos indican que la recuperación de estos materiales pueden ser perjudicial para el mosaico al ser un posible transmisor de infecciones de tipo biológico.

vas bibliográficas creímos que deberían estar en función de corroborar una serie de opiniones publicadas y otras evaluadas en función de nuestra propia experiencia, por lo que dividimos simbólicamente el mosaico en cuatro zonas aproximadamente de las mismas dimensiones y en cada una de ellas realizaríamos una técnica diferente como eran:

Zona A. 1.— Geotextil, 2.— 20 cm de tierra.

Zona B. 1.— Geotextil, 2.— 10 cm de arcilla expandida en sacos de Geotextil.

Zona C. 1.— Geotextil, 2.— 40 cm de tierra compactada.

Zona D. 1.— Geotextil, 2.— 10 cm de arcilla expandida en sacos de Geotextil, 3.— 20 cm de tierra.

Zona E. (separada del mosaico) 1.— 30 cm de tierra compactada.

En un nuevo informe de fecha, 19 de diciembre de 1988, explicábamos cómo se habían desarrollado los trabajos de cobertura en el tiempo previsto, aunque fue necesario realizar una serie de modificaciones importantes a la vista del estado actual de conservación del mosaico, cuando iniciamos los trabajos.

Una vez recopilados los materiales a pie de obra y con el personal necesario, puesto a disposición de la excavación por el Ayuntamiento de Magan, procedimos en compañía del director de las excavaciones oficiales de urgencia, a realizar una inspección visual de las condiciones de conservación del mosaico en el momento actual, ya que había sido limpiado recientemente a nuestras instancias por los técnicos que trabajaban en el yacimiento.

Nuestra planificación de trabajo, tal y como se describe en el informe de 15 de noviembre de 1988, fue necesario modificarla a la vista de las actuales condiciones de alteración que pudimos observar y que hacían recomendable pensar más en la salvación de lo que quedaba del mosaico que en realizar los sistemas de cobertura que habíamos planificado.

No podemos asegurar el origen real de las alteraciones que se han producido en el mosaico, pero están relacionadas en parte con el método de cobertura utilizado para cubrirlo después de la excavación, a base de láminas continuas de plástico e insuficiente cantidad de tierra sobre él (10 cm aprox.), los tratamientos sufridos, el paso de ganado ovino sobre el mosaico, la inemperie durante la época del verano de la excavación y la depredación de curiosos y furtivos principalmente, más que por problemas climáticos posteriores.

Desde el 24 de junio de 1988, que realizamos el estudio técnico previo de alteración in situ, con el laboratorio portátil de análisis de suelos, hasta diciembre de 1988, pudimos observar que las teselas se habían separado de su base de asentamiento y que por tanto, estaban sueltas, hasta el punto que, muchas estaban removidas y fuera de su lugar al haber sido pisadas o quizá por causa de la adherencia a los plásticos de cobertura que se colocaron con posterioridad a la excavación y limpieza.

En resumen, el mosaico estaba muy alterado y se podía decir que prácticamente se habían perdido amplias zonas y esto nos llevó a plantearnos dos problemas básicos. El primero era el de una nueva planificación para su tratamiento de arranque, ya que el sistema previsto de levantamiento en una sola pieza con el método de rodillo, ahora parecía inviable, o cuando menos, fuera de lugar, por causa de las amplias zonas removidas y su situación topográfica y segundo, la modificación del método de cobertura temporal en función de salvar lo que quedaba del mosaico en mejores condiciones y no ya de experimentar diferentes sistemas de cobertura, como habíamos planificado.

Así pues, decidimos dividir el mosaico en dos zonas parejas, dejando en una de ellas la zona más alterada y cubriendo la zona menos afectada y con más posibilidades de conservación para el futuro en las mejores condiciones de cobertura. Es decir: Zona 1, y Zona 2.

La zona 1. o la de mejor estado de conservación se cubrió con un estrato de Geotextil de la marca Polyfelt Ts de ITECE (Industrias Transformadoras de Cemento Eternit, S.A.) y seguido de otro de arcilla expandida de la marca comercial Arlita en bolitas de 5 mm de ϕ , enfundada en Geotextil, para facilitar su recuperación siempre y cuando, los análisis que pensamos realizar de estos materiales, nos demuestren que no se ha producido una contaminación biológica y con una potencia de estrato de unos 15 cm. Todo esto se cubrió posteriormente con un estrato de tierra de la propia excavación y sin ningún tratamiento hasta alcanzar el total unos 40 cm.

La zona 2. o la de peor estado de conservación, se tapó con un estrato continuo de Geotextil soldado térmicamente, como el de la zona 1. Este estrato se cubrió con tierra hasta alcanzar la misma altura que la otra zona.

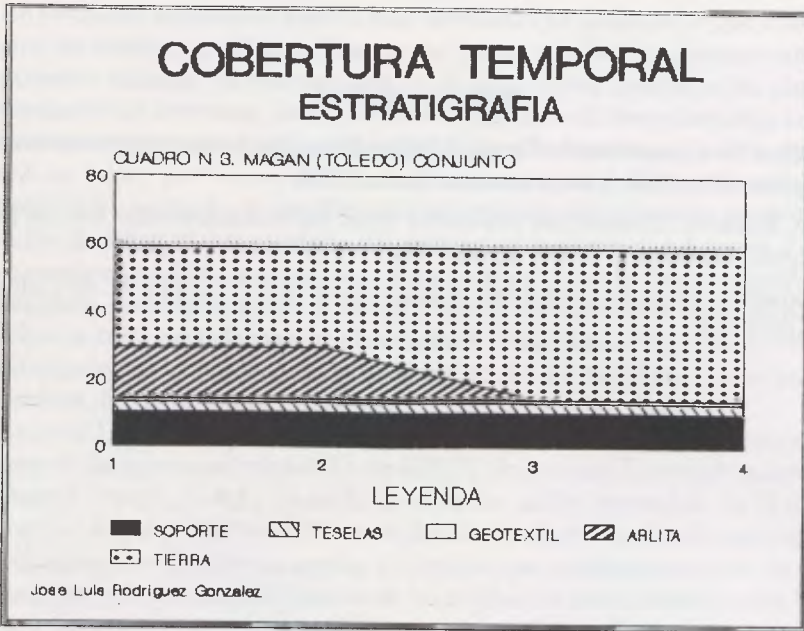
Como principal consecuencia de esta situación, hemos de aceptar que se debe en gran parte a la falta de agilidad para el tratamiento de urgencia de piezas en riesgo inmediato de alteración, lo que es grave carencia, ya que determinados materiales y piezas, como los mosaicos, no pueden permanecer a la intemperie en lugares apartados y sin vigilancia, sin estar condenados a desaparición en cuestión de días.

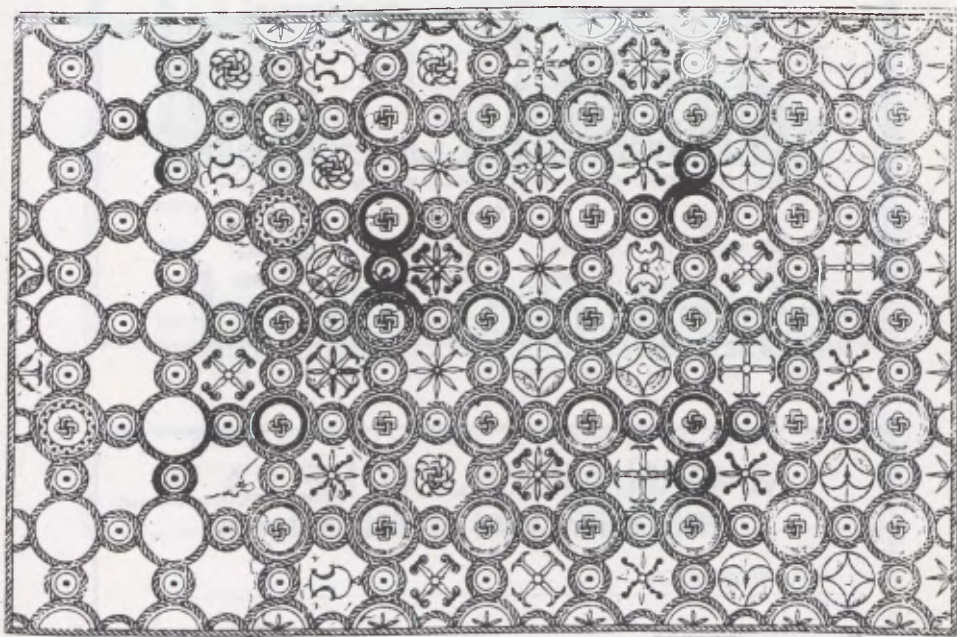
En el mes de septiembre 1990, continuamos las gestiones para el levantamiento del mosaico y esta vez parece que con muchas posibilidades de poder realizar el tratamiento, lo que nos permitiría descubrir el mosaico y ver el resultado que ha dado el tratamiento de cobertura provisional en contacto directo después de tres años desde su excavación y casi dos desde su cobertura (2).

2. Lamentablemente a la hora de corregir estas pruebas (30-4-92) aún no ha sido posible realizar el levantamiento del mosaico.
3. El plano presentado ha sido cedido por el director de la excavación.

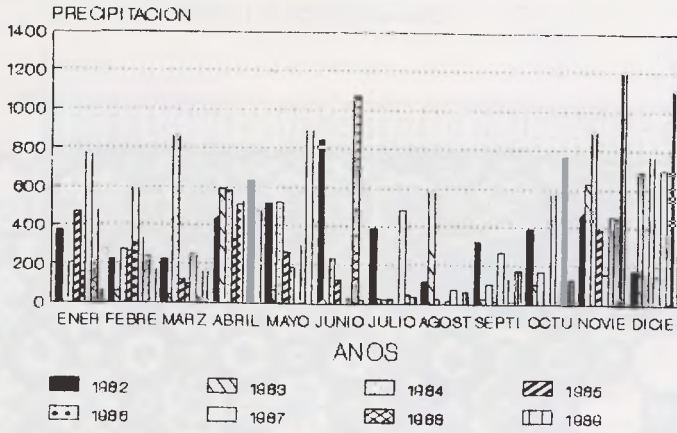
BIBLIOGRAFIA

- Mosaicos IV. Conservación "in situ" (Apéndice sobre coberturas temporales). Páginas 345 a 365. Varios autores. Soria, 1986.
- Nardi, Roberto. Couverture provisoire pour les mosaïques que l'on ne peut enlever. Newuletter No. 5. Icom. 1982.
- La conservación en excavaciones arqueológicas. I.C.C.R.O.M. M. de Cultura, Madrid, 1987.



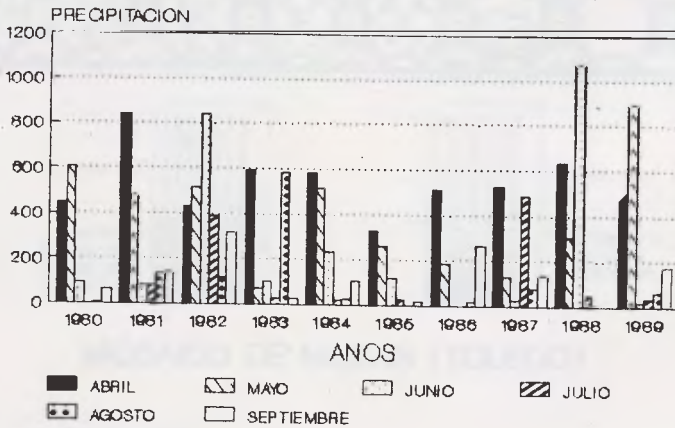


MAGAN/MOCEJON DE LA S. PRECIPITACION TOTAL EN mm.



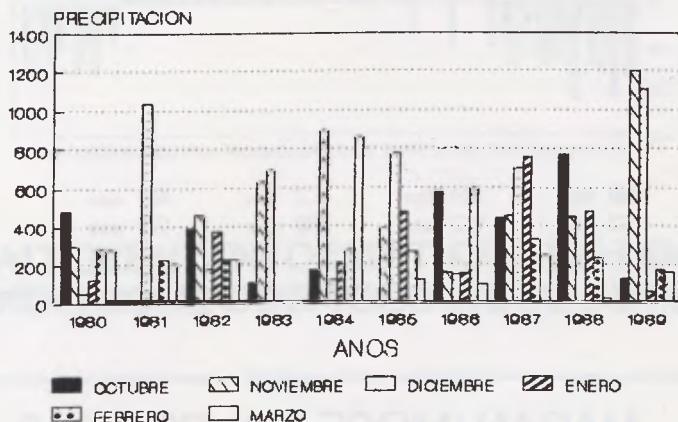
Jose Luis Rodriguez Gonzalez.

MAGAN/MOCEJON DE LA S. PRECIPITACION TOTAL EN mm.



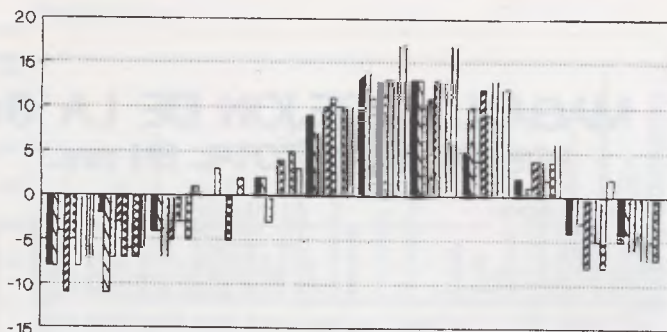
Jose Luis Rodriguez Gonzalez.

MAGAN/MOCEJON DE LA S. PRECIPITACION TOTAL EN mm.



Jose Luis Rodriguez Gonzalez.

MAGAN/MOCEJON DE LA S. TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA

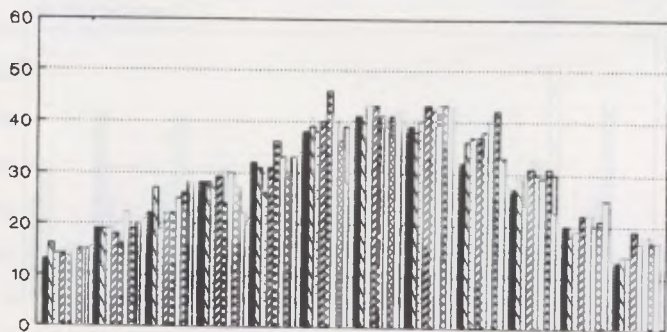


ENER FEBRE MARZ ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOST SEPTI OCTU NOVIE DICIE



JOSE LUIS RODRIGUEZ GONZALEZ

MAGAN/MOCEJON DE LA S. TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA



ENER FEBRE MARZ ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOST SEPTI OCTU NOVIE DICIE



JOSE LUIS RODRIGUEZ GONZALEZ

TRAITEMENT INFORMATIQUE DE L'IMAGE: LA MOSAÏQUE COSMOLOGIQUE DE MERIDA

Bernard Barbier (*)
Janine Lancha (1) ()**
Robert Goutte (*)

1.— L'introduction et la conclusion sont dues à J. Lancha, l'étude en six points (I à VI) ainsi que l'illustration à B. Barbier et R. Goutte.

(*) Unité de recherche associée au C N R S n° 1216, Traitement du Signal, Imagerie Numérique et Ultra Sons — Lyon.

(**) Université Lumière Lyon 2.

Lorsque j'ai publié, en 1983 dans les MCV, mon article sur la mosaïque cosmologique de Mérida, mon objectif était double: réaliser une étude technique et stylistique de cette mosaïque admirable.

Ayant plutôt privilégié alors l'aspect technique, j'ai poursuivi ma recherche sur le plan stylistique, avec de nombreuses interruptions dues à des contraintes techniques.

En effet, si, dès 1983, j'avais envisagé un traitement informatique des diapositives couleurs réalisées par l'IGN espagnol, il m'a fallu ensuite trouver en France un organisme public acceptant de numériser les diapositives puis un laboratoire spécialisé dans le traitement de l'image.

La difficulté tient au fait que la première opération est relativement coûteuse: l'enregistrement des données informatiques sur une bande magnétique n'a pu se faire que grâce à la générosité du service informatique de l'ETCA (Etablissement technique central de l'armée) à Arcueil, dont je remercie la directrice, Mme. David, pour l'intérêt qu'elle a ainsi manifesté pour un domaine complètement différent de celui de ses recherches habituelles.

La seconde étape, qui a connu plusieurs phases, n'a pu être franchie que grâce à l'ouverture d'esprit du Professeur Robert Goutte, directeur du Laboratoire de traitement du signal à l'INSA de Lyon.

Plusieurs rencontres ont été nécessaires entre nous pour définir la spécificité de la mosaïque et les résultats exploitables du point de vue archéologique d'une étude informatique de ce document.

Pour ma part, et à titre expérimental, j'ai suggéré aux informaticiens d'orienter leurs recherches vers la définition de la main-ou des mains-du ou des mosaïste/s décelable/s dans cette mosaïque exceptionnelle.

Il me paraît essentiel, en effet, dans nos études, de renoncer aux impressions subjectives auxquelles nous nous abandonnons souvent devant de tels documents figurés. Je souhaitais savoir si, en utilisant des techniques appropriées d'analyse des données informatiques il était possible de définir des critères objectifs dans ce domaine.

Il est clair que si nous nous sommes engagés dans cette voie, d'autres étaient également envisageables, mais il fallait en choisir une et... tenir compte du temps que peut lui consacrer un informaticien dont les centres d'intérêt sont tout autres.

L'ordinateur VAX 3600 qui a été finalement utilisé par le Professeur R. Goutte et son assistant, B. Barbier, est jusqu'ici l'appareil le plus performant utilisé à l'INSA au sein de ce laboratoire.

Son moniteur à grand écran 19 permet une vision de l'image numérisée parfaitement nette (définition 1024 x 1024 points).

A ce niveau de la recherche, le rôle de l'archéologue a donc consisté à définir un but à atteindre, celui des informaticiens à mettre en oeuvre des traitements informatiques permettant de le faire.

Voyons leurs premiers résultats.

Etude informatique à partir de diapositives numérisées

- I.— Numérisation
- II.— Présentation de la mosaïque
- III.— Etude des différentes techniques de pose des tesselles
- IV.— Etude de la restauration de la mosaïque
- V.— La signature des mosaïstes
- VI.— Conclusions et perspectives

I.— Numérisation des diapositives et matériel utilisé

La surface totale des quatre diapositives couleurs 13 x 18 cm couvrant la superficie de la mosaïque a été numérisée par le service informatique de l'armée française selon le principe suivant:

Système de numérisation

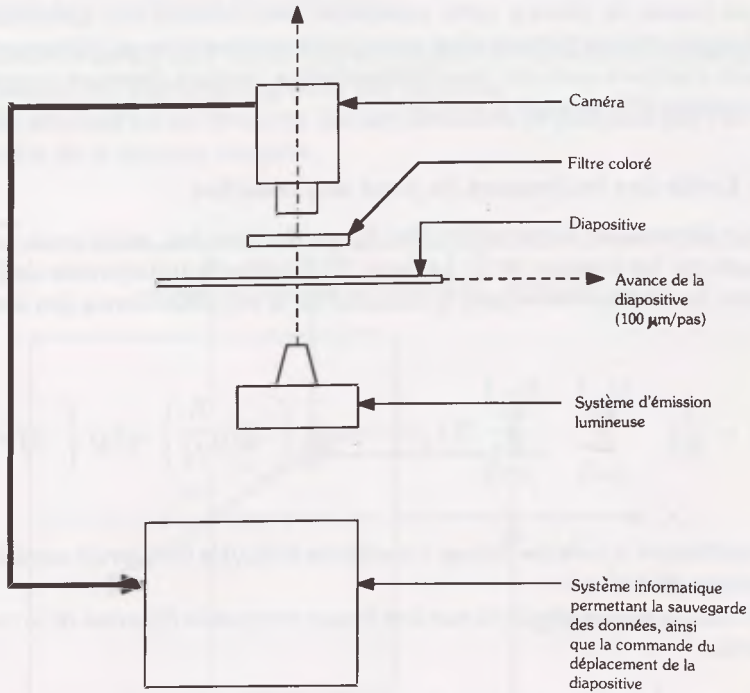


Fig. 1: Système de numérisation des diapositives en couleurs.

Le récepteur lumineux a une ouverture carrée de $100\ \mu\text{m}$

avance de la table: $100\ \mu\text{m}/\text{pas}$ en x et en y

filtre: rouge

vert

bleu

On a ainsi pu obtenir une bande magnétique contenant les données de numérisation pour chaque diapositive dans les trois canaux colorés rouge, vert et bleu.

A partir des données informatiques qui nous ont été fournies, nous avons pu réaliser l'étude que nous décrivons ci-dessous.

Le matériel informatique utilisé est composé d'un ordinateur central, VAX 3600 (*Digital Equipment Corp.*) auquel est associé un système spécialisé de traitement numérique d'images: IVAS (*International Imaging systems*) sur lequel est connecté un moniteur couleur à très haute définition.

II.— Présentation de la mosaïque

Il est inutile de décrire cette mosaïque, bien connue des spécialistes en archéologie, mais sa présentation sous l'angle informatique est intéressante. En utilisant quelques unes des possibilités offertes, on peut observer un gros plan des chevaux d'Oriens (pl. I, a et b).

III.— Etude des techniques de pose des tesselles

Pour déterminer l'orientation des lignes de tesselles, nous nous sommes appuyés sur les travaux de C. Lejeune (2). Il utilise la transformée de Fourier discrète bi-dimensionnelle dans le domaine de la reconnaissance des formes.

$$F(u,v) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} f(i,j) \exp\left(-2iu \frac{\pi}{N}\right) \exp\left(-2jv \frac{\pi}{N}\right) \quad (1)$$

N représente la taille de l'image considérée et (u,v) la fréquence spatiale dans le domaine de Fourier.

Les calculs seront effectués sur une image composite obtenue de la manière suivante:

$$P_c(i,j) = \frac{1}{3} (P_r(i,j) + P_v(i,j) + P_b(i,j)) \quad (2)$$

P_r , P_v et P_b indiquent les composantes rouge, verte et bleue des images. Nous avons choisi sept zones témoins pour effectuer les calculs.

Ces zones ont été retenues en fonction des critères suivants (pl. II):

zone 1: technique de pose normale du fond coloré

zone 2: sujet figuré.

zones 3 et 4: inscriptions

zone 5 à 7: zone restaurée en 1968.

Les traitements suivants ont été réalisés:

1.— Fast Fourier Transform.

2.— Seuillage à 60% afin de conserver les fréquences spatiales principales.

3.— Transformation inverse.

2.— Cf. Y. Sheng, C. Lejeune, H.H. Arsenault, Frequency-domain Fourier-Melin descriptors for invariant pattern recognition, *Optical engineering*, mai 1988, vol. 27, n° 5, pp. 354-357.

Examen des résultats et interprétation:

On observe sur la Fast Fourier Transform deux dimensions quelques grands pics résultats de l'alignement général des tesselles.

Après seuillage on ne conserve que les directions privilégiées que l'on peut interpréter de la manière suivante

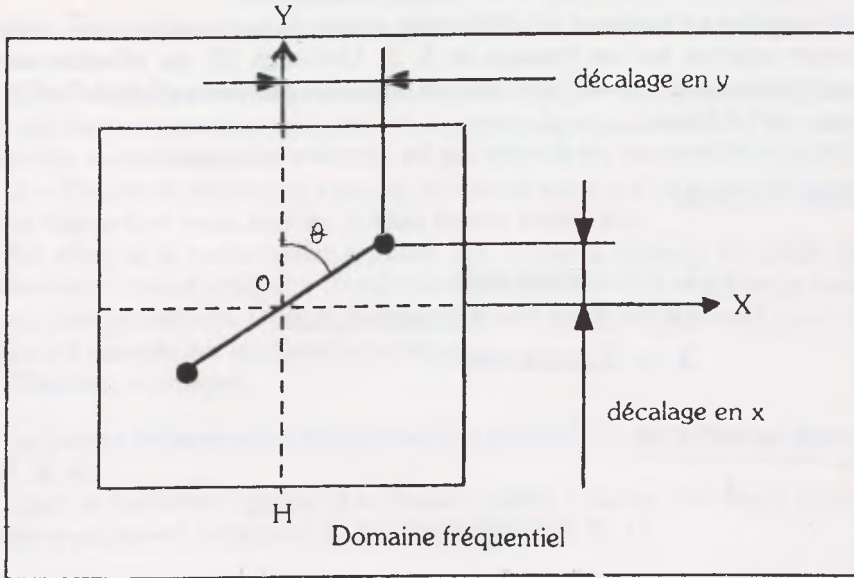


Fig. 1. bis.—Interprétation de la transformée de Fourier.

La tendance générale de la technique de pose des tesselles est faite suivant un angle déterminé par:

$$\text{Arc tangente} \left(\frac{y}{x} \right) \quad (2 \text{ bis})$$

zone: restauration faite à la règle et à l'équerre.

IV.— Etude de la restauration de la mosaïque

Une telle étude avait été faite en 1983 par J. Lancha par la simple observation à l'oeil nu de la mosaïque.

Nous avons essayé de définir une méthode plus systématique et utilisable à partir d'une simple photographie en couleurs numérisée.

Pour mettre en évidence les différentes zones de restauration nous nous sommes appuyés sur les travaux de S. E. Umbaugh (3) qui effectue une transformation de couleurs pour détecter des zones peu perceptibles à l'oeil nu (rouge, vert et bleu).

Cette transformation est donnée par les formules suivantes:

$$(R,V,B) \rightarrow (L,H,S)$$

L = Luminance

H(= Hue) = Chrominance

S = Saturation

$$L = \frac{R + V + B}{3} \quad (3)$$

$$C_1 = R - V \quad (4)$$

$$C_2 = B - \frac{R + V}{2} \quad (5)$$

$$H = \text{Arctg} \left(\frac{C_1}{C_2} \right) \quad (6)$$

$$S = \sqrt{C_1^2 + C_2^2} \quad (7)$$

3. S.E. Umbaugh, R. H. Moss, W. V. Stoecker, Automatic Color Segmentation of Images with Application to Detection of Variegated Coloring in Skin Tumors, *IEEE Engineering in medicine and biology magazine*, déc. 1989, pp. 43-52.

La luminance donne une représentation de la luminosité de l'image - comme une photographie en noir et blanc.

La chrominance donne une représentation de la longueur d'onde des couleurs utilisées (palette de couleurs).

La saturation donne une représentation de l'énergie diffusée par les couleurs utilisées.

Après l'étude de quatre zones de la mosaïque on arrive aux résultats et aux conclusions suivantes:

1.— l'image de luminance n'apporte aucune information relative à la restauration.

2.— l'image de chrominance, elle non plus, n'est pas discriminante du point de vue de la restauration, elle sera utile toutefois dans la démarche d'identification des mosaïques.

3.— l'image de saturation a permis la mise en évidence de zones beaucoup plus claires dont nous savions qu'elles étaient restaurées.

En effet, si le restaurateur a utilisé des couleurs voisines de celles des tesselles originales (longueur d'onde identique) celles-ci ont une énergie beaucoup plus importante. L'usure due au temps est infiniment moindre que celle qui s'est exercée sur les tesselles antiques.

Résultats en images:

les parties restarées sont reconnaissables à la couleur rouge (fausse couleur) (pl. III, a).

avec un traitement approprié en fausse couleur —jaune— les zones restaurées apparaissent nettement en bleu fond jaune (pl. III, b).

V.— La "signature" des mosaïstes:

En dernier lieu, nous avons essayé de mettre en évidence les différentes "mains" dans cette mosaïque, afin de lever quelques ambiguïtés concernant certaines zones du pavement.

Nous avons rencontré de grandes difficultés sur ce point.

Nous avons rassemblé les résultats obtenus par les deux techniques mises en oeuvre précédemment.

L'application de la transformation de Fourier sur des zones témoins choisies par J. Lancha n'a pas permis de mettre en évidence un critère déterminant (pl. IV).

Nous avons donc choisi la méthode de transformation (R,V,B), (L,H,S) pour déterminer la palette de couleurs utilisée par les mosaïstes.

Une étude statistique simple (histogramme) permet de mettre en évidence les points suivants:

1.— aucune information discriminante n'apparaît à l'examen des histogrammes des couleurs fondamentales (R,V,B). La zone témoin qui pourrait être attribuée au mosaïste qui a exécuté les autres zones prises en considération ne peut être distinguée par un critère discriminant.

2.— Etude selon les composantes de luminance, chrominance et saturation.

3.— Luminance image donnant le reflet de la lumière émise par la mosaïque: aucun critère discriminant ne peut être retenu du fait que cette composante est une combinaison linéaire des composantes R, V, B.

$$L = \alpha R + \beta V + \gamma B \quad (8)$$

b.— Chrominance

Cette image est le reflet de la palette de couleurs utilisée par le mosaïste.

Comparaison des zones témoins (pl. V)

zone 1 (*Oriens, Nubs et Notus*): on remarque une répartition presque identique des couleurs utilisées.

zone 2 (*Aeternitas, le quadrigé d'Oriens*): même remarque que pour la zone 1.

On peut donc tirer une première conclusion:

les parties de la mosaïque situées dans la zone 1 ont très probablement été réalisées par le même mosaïste, les parties de la mosaïque situées dans la zone 2 ont probablement été réalisées par un deuxième mosaïste.

Dans les parties de la mosaïque faisant partie de la zone 3 on rencontre une difficulté la répartition des chrominances diffère nettement des précédentes.

On peut supposer, au vu de ces conclusions, que trois mosaïstes différents ont réalisé ces parties de la mosaïque.

c.— Saturation

La coïncidence des pics d'énergie dans les histogrammes d'*Oriens*, de *Nubs* et de *Notus* fait supposer que ces zones ont été réalisées en même temps.

VI.— Conclusions et perspectives

Cette étude a permis de mettre en évidence un certain nombre de critères discriminants dans les différents types de recherches menées sur cette mosaïque.

la technique de la transformée de Fourier a permis de mettre en évidence la technique de pose des tesselles.

L'image de saturation (S) obtenue par une transformation R, V, B — L, H, S) a permis d'isoler les zones restaurées.

L'image de chrominance par transformation R, V, B — L, H, S) a permis d'identifier différentes palettes de couleurs.

Pour vérifier la validité des résultats obtenus, il serait nécessaire de réaliser des opérations similaires sur d'autres mosaïques.

Conclusion d'ensemble

Du point de vue archéologique, j'ajouterai les remarques suivantes la qualité de l'image numérisée et la souplesse de son utilisation dans un format extrêmement agréable à l'oeil-un moniteur de 19"- en font d'emblée un instrument de travail sans comparaison avec ceux dont nous disposons jusqu'ici en archéologie, c'est -à- dire les photographies en noir et blanc de format 18 x 24 cm dans le meilleur des cas et les diapositives 24 x 36 peu commodes à utiliser dans la mesure où elles exigent un projecteur, un écran et une salle obscure pour pouvoir être exploitables dans de bonnes conditions.

De ce strict point de vue documentaire, il me semble que, si les progrès de cette méthode d'analyse permettent d'en généraliser l'accès, un saut qualitatif sera effectué, et il est loin d'être négligeable dans l'analyse de documents figurés et polychromes comme le sont la plupart des mosaïques d'époque romaine.

D'autres développements peuvent d'ailleurs être envisagés, comme la réalisation de montages de ces images dans un film vidéo ou un film jouant sur les passages rapides des vues d'ensemble ou des vues partielles à des détails, et sur la multiplication en série de gros plan- une manipulation de l'image devient possible-comparable à celle du traitement de texte dans le domaine de l'écriture-au lieu de la contemplation passive qui était la nôtre jusqu'ici.

Si on peut considérer ce premier résultat comme acquis, je ferai preuve à mon tour de prudence en ce qui concerne les résultats des traitements informatiques qui ont été effectués par R. Goutte et B. Barbier sur une seule mosaïque.

Si, dans le cas de la mosaïque cosmologique de Mérida, qui est une oeuvre d'une exceptionnelle complexité et d'une richesse chromatique remarquable, des résultats intéressants ont été obtenus dans la définition d'une technique de composition et de la palette de couleurs employée par les mosaïstes qui l'ont exécutée, il est évident que cette approche doit être étendue à d'autres documents pour avoir une réelle valeur démonstrative.

J'ajouterai que cette opération est expérimentale et que, à ce titre, elle n'a d'autre ambition que d'ouvrir la discussion et d'encourager la recherche collective des questions pertinentes à formuler auprès des informaticiens. Je terminerai sur ce voeu.

Liste des figures dans le texte

Fig. 1 système de numérisation des diapositives couleurs.

Fig. 2 à 8 schémas de visualisation des traitements consécutifs à la FFT 2D dans les zones témoins 1 à 7.

Liste des planches hors-texte

Pl. I, a (en couleurs) vue d'ensemble de la partie supérieure gauche de la mosaïque, après numérisation.

Pl. I, b (couleurs) détail de la tête d'un cheval du quadrigé d'*Oriens*, après numérisation, avec effet de zoom.

Pl. II dessin d'ensemble de la mosaïque avec indication des zones témoins 1 à 7.

Pl. III, a mise en évidence des parties restaurées par l'utilisation du rouge en fausse couleur.

Pl. III, b mise en évidence des parties restaurées par l'utilisation du bleu et du jaune en fausses couleurs.

Pl. IV dessin d'ensemble de la mosaïque avec indication des zones témoins pour l'étude de la palette des trois mosaïstes reconnaissables.

Pl. V (en couleurs) comparaison des histogrammes des zones témoins (cf. pl. IV) dans l'espace L, H, S, (*Oriens*) (*Nubs* et *Notus*) attribuables au mosaïste n° 1. (quadrigé d'*Oriens*) (*Aeternitas*) attribuables au mosaïste n° 2. (*Mons*) attribuable au mosaïste n° 3.

Dispositions des histogrammes dans la pl. V:

a et b (*Oriens*) et V, c et d (*Nubs* et *Notus*); Pl. V, e et f (quadrigé d'*Oriens*) et V, g et h (*Aeternitas*); Pl. V, i et j (*Mons*).

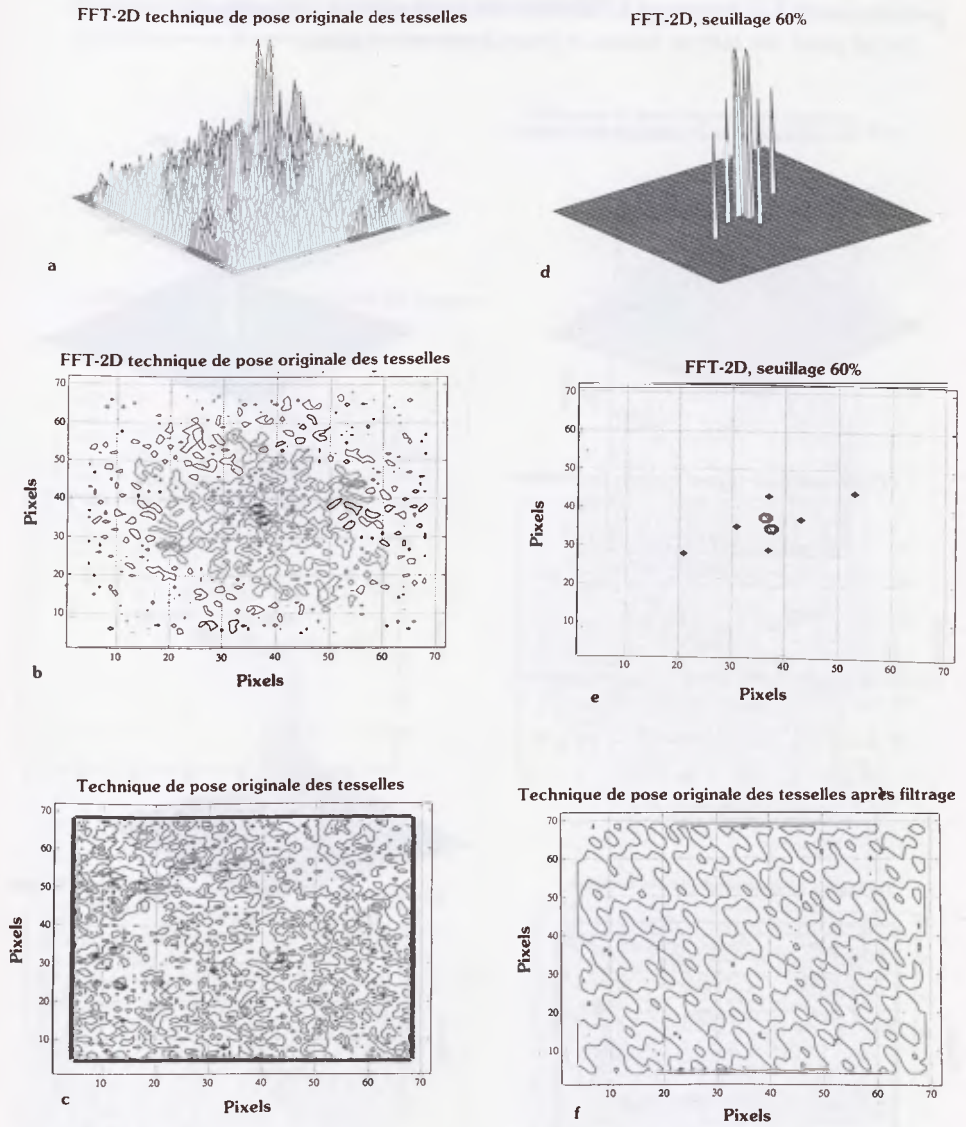
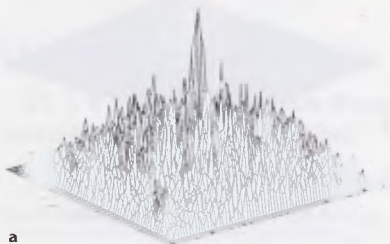


fig. 2, a, b, c, d, e, f (zone 1) : schéma de visualisation des traitements consécutifs à la FFT 2 D.

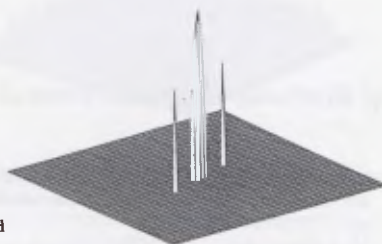
On voit apparaître très clairement l'orientation des tesselles qui sont perpendiculaires à la tangente à l'arc de cercle formé par la bordure.

Détail pour les autres zones et premières conclusions:

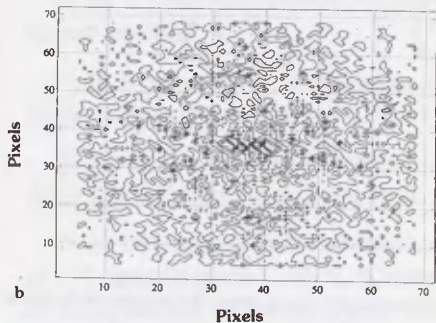
FFT-2D technique de pose originale des tesselles



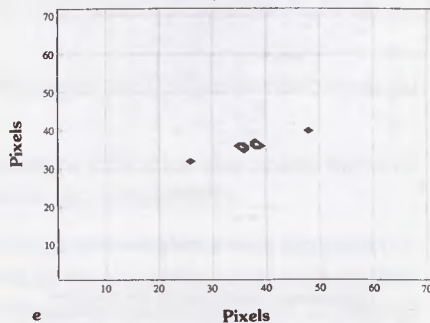
FFT-2D, seuillage 60%



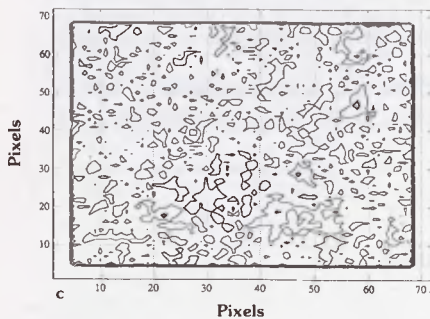
FFT-2D technique de pose originale des tesselles



FFT-2D, seuillage 60%



Technique de pose originale des tesselles



Technique de pose originale des tesselles après filtrage

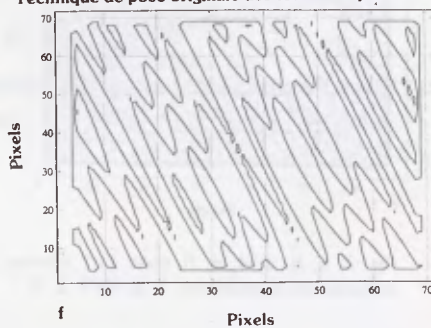
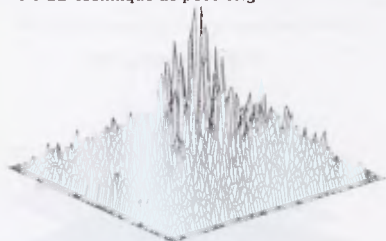


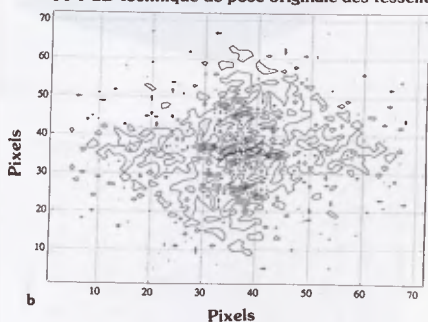
Fig. 3, a, b, c, d, e, f (zone 2): schéma de visualisation des traitements consécutifs à la FFT 2 D.

zone 2: la présence d'un sujet figuré a une faible influence sur la disposition générale des tesselles dans la zone considérée.

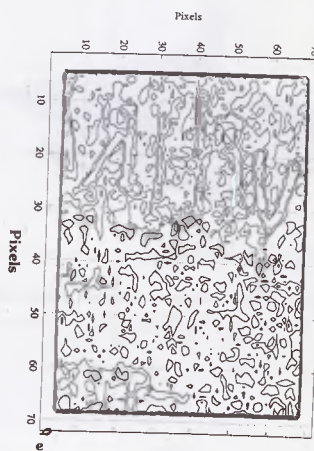
FFT-2D technique de pose originale des tesselles



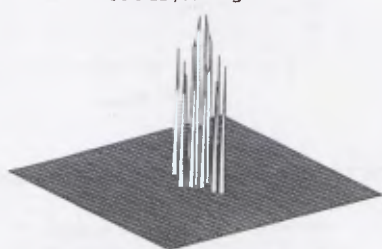
FFT-2D technique de pose originale des tesselles



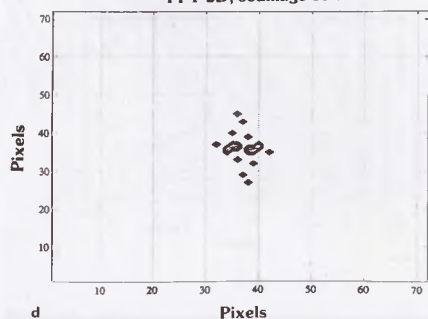
Technique de pose originale des tesselles c



FFT-2D, seuillage 60%



FFT-2D, seuillage 60%



Technique de pose originale des tesselles après filtrage



Fig. 4, a, b, c, d, e, f (zone 3): schéma de visualisation des traitements consécutifs à la FFT 2D.

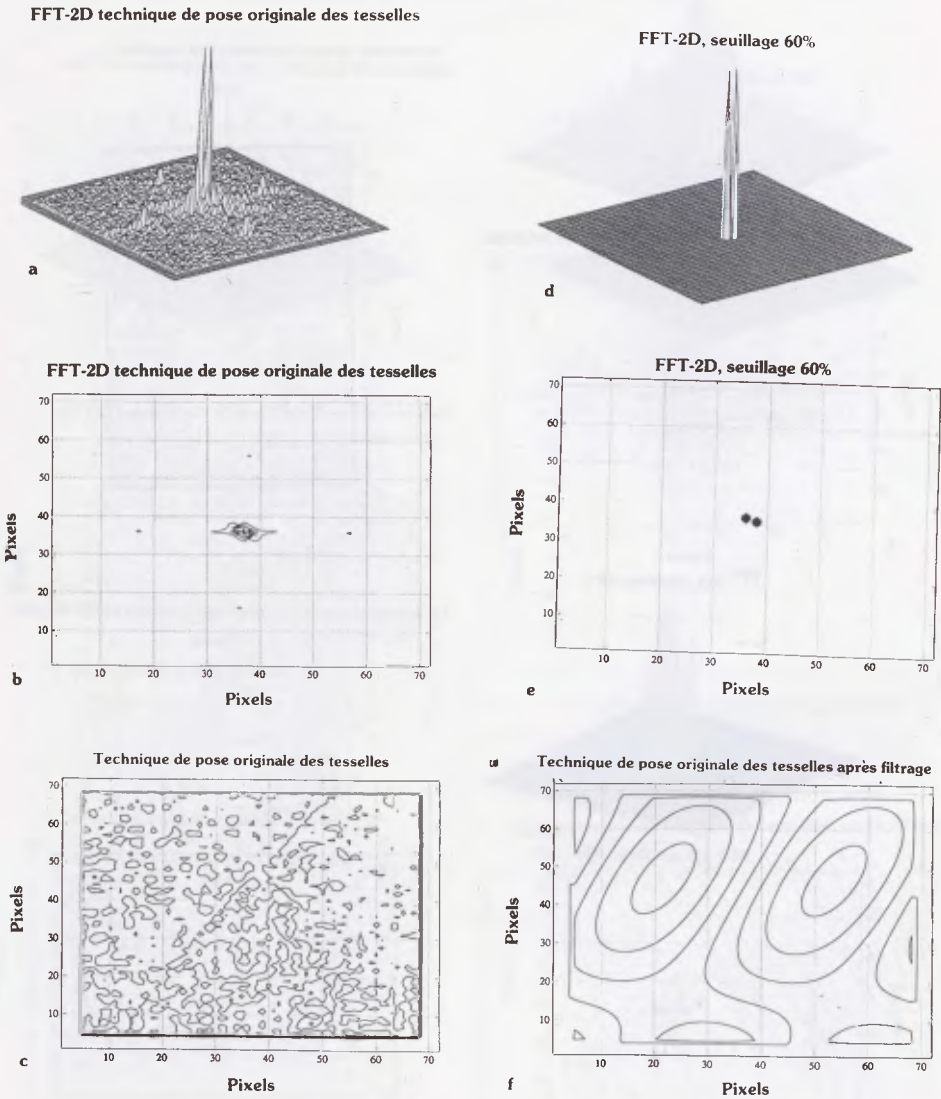


Fig. 7, a, b, c, d, e, f (zone 6): schéma de visualisation des traitements consécutifs à la FFT 2 D.

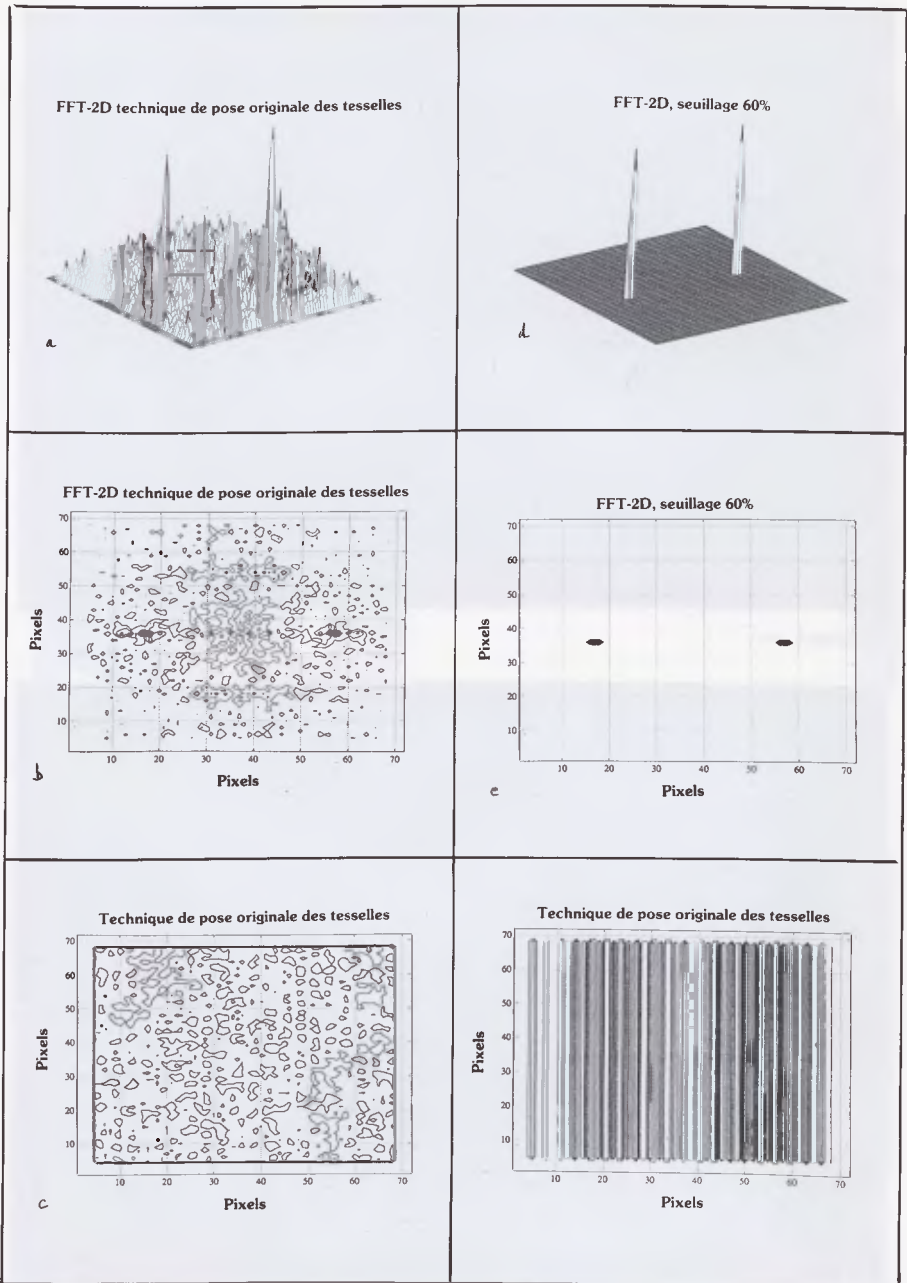


Fig. 8, a, b, c, d, e, f (zone 7): schéma de visualisation des traitements consécutifs à la FFT 2 D.



Lámina I - a.



Lámina I - b.



Lámina II.

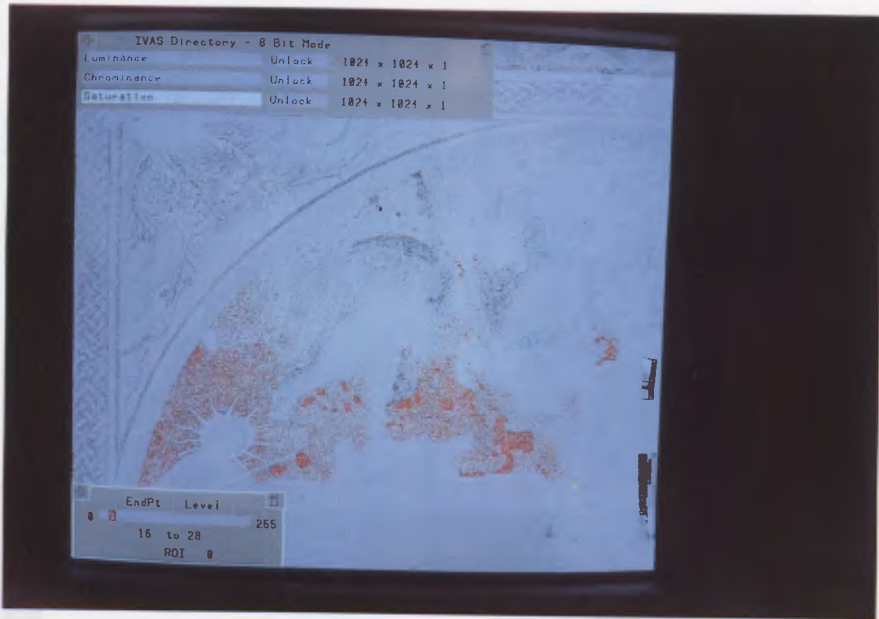


Lámina III - a.

Lámina III - b.

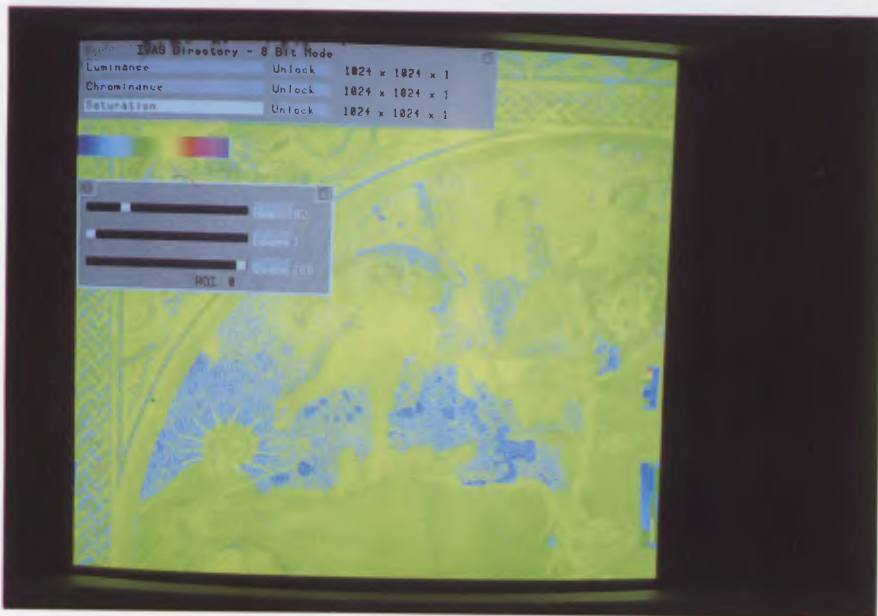




Lámina IV.

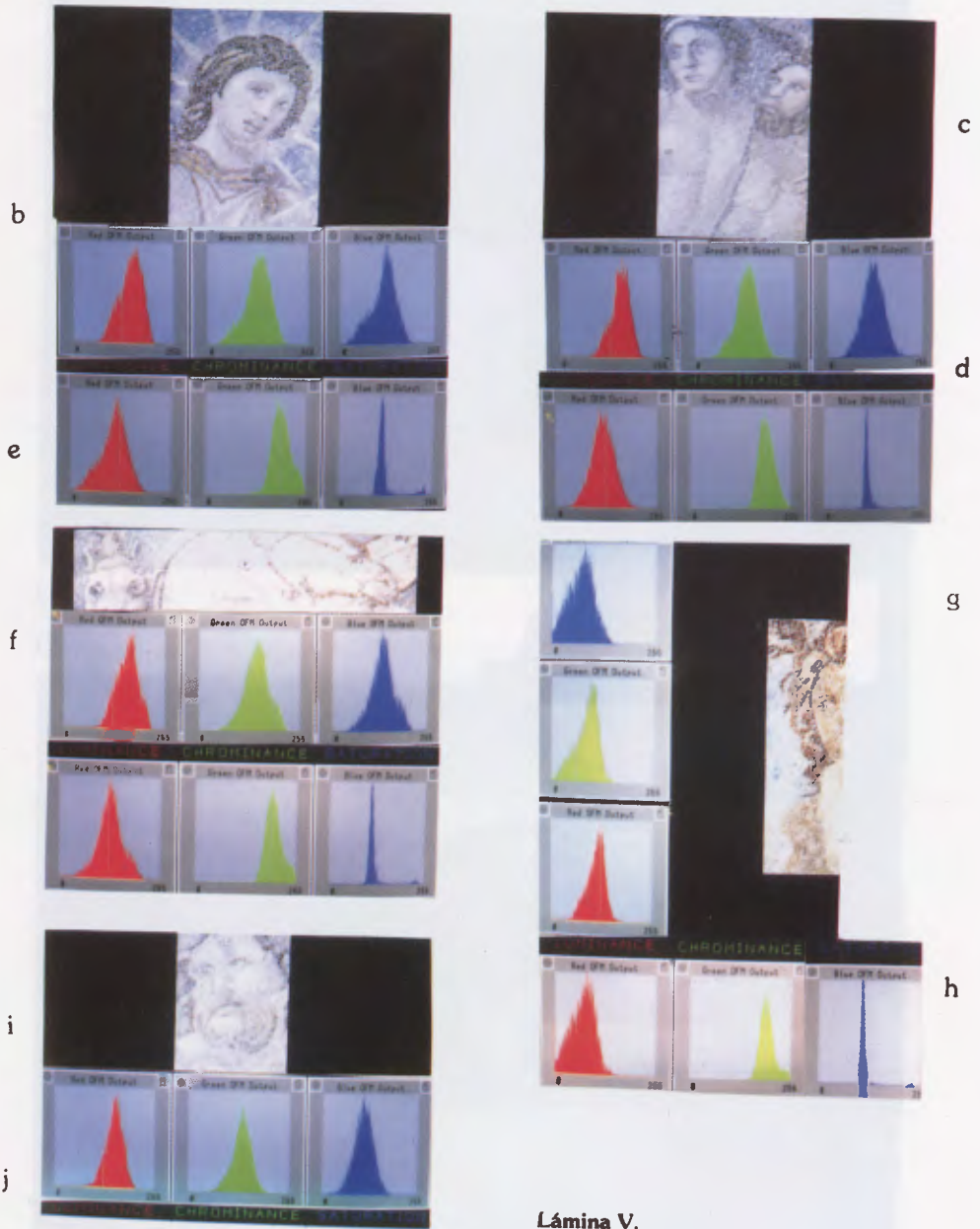


Lámina V.

MOSAICI DEL BATTISTERO DI S. GIOVANNI IN FONTE



Visione generale della cupola riepilogo delle tavole.

**RISULTATI DI UN ESPERIMENTO DI
PROTEZIONE DI PAVIMENTI IN MOSAICO
CONSERVATI ALL'APERTO NEL SITO
DI OSTIA ANTICA**

Roberto Petriaggi

Il problema della conservazione e protezione dei pavimenti in mosaico è particolarmente serio in un parco archeologico come quello della antica città di Ostia, dove le insidie all'integrità dei monumenti provengono da direzioni diverse. Infatti, oltre ai problemi causati dalla vegetazione e dagli agenti climatici, non va sottovalutato il danno procurato da vandalismi, furti e dagli stessi visitatori che affollano quotidianamente gli Scavi. Per porvi riparo si attuano, come altrove, sistemi di difesa attivi e passivi che non è il caso di elencare nei particolari in questa sede (1).

Mi limiterò ad accennare brevemente a ciò che è stato fatto ad Ostia per la protezione dei pavimenti antichi, oggetto di questo Convegno. Fino ad alcuni decenni orsono il distacco e il ricollocamento su massetto in cemento, oppure il ricovero dei pannelli in ambienti protetti, erano ritenuti i sistemi più idonei alla soluzione del problema. Sui pavimenti non distaccati, si stendevano teli di plastica coperti di sabbia che alcune volte venivano rimossi al sopraggiungere della bella stagione. In questi ultimi anni, riconsiderando la questione partendo da criteri filologici e di approccio totalmente diversi, anteponendo al distacco la conservazione in situ nel massimo rispetto dell'originaria integrità del monumento, si è volta la nostra attenzione a quelle soluzioni e a quei metodi che possano garantire il miglior risultato in questa direzione. Considerati i dubbi risultati e addirittura i danni che la protezione con teli di plastica e sabbia reca

1. Per il problema in generale cfr. tra l'altro: AA. VV., I siti archeologici, un problema di musealizzazione all'aperto primo seminario di studi, Roma, febbraio 1988. Roma 1988; L. Lazzarini, M. Laurenzi Tabasso, il restauro della pietra, Padova, 1986; A. Melucco Vaccaro, Archeologia e restauro, Milano 1989; III Conferencia General del Comite Internacional para la Conservacion de Mosaicos, Conservación in situ, Soria, 1986; International Congress on deterioration and Conservation of stone, Torun, 1988; Mosaics I, Deterioration and Conservation, ICCROM Rome, nov. 1977; Mosaics II, Safeguard, ICCROM Carthage 1978, Perigueux 1980; G. Caneva, Ruolo della vegetazione nella degradazione di muri e intonaci, in atti del Convegno Scienza e Beni Culturali, Bressanone, 1983, pp. 199-209.

all'integrità del pavimento, (fig. 1), si sono sperimentati materiali diversi, peraltro già universalmente noti (2). Logicamente, va detto per inciso, la migliore protezione consiste, quando è possibile, nell'allestimento di una copertura di tipo architettonico, ovvero un tetto più o meno solido, che spesso però si iscrive in modo brutale nel contesto monumentale. A Ostia si è sperimentata con successo in questi anni una tettoia in legno lamellare che unisce a doti di robustezza e di resistenza agli agenti atmosferici, il pregio indiscutibile di non suggerire al visitatore l'idea di una improbabile riproposizione di strutture antiche. Inoltre, l'impatto architettonico sui muri è minimo, grazie all'adozione di esili sostegni metallici modulabili in altezza (fig. 2).

Ritornando al tema delle coperture al suolo, si è ultimamente usata anche la pozzolana, in granuli delle dimensioni medie di un paio di centimetri, stesa in spessi strati su una rete in plastica a maglia finissima. Questo sistema offre il vantaggio di permettere la traspirazione dell'umidità e offre una buona difesa contro il gelo, ma non protegge sufficientemente dall'attecchimento della vegetazione che riesce, in poche stagioni, ad attaccare il substrato del mosaico (fig. 3).

Nel corso dell'International Course for the Safeguard of Archaeological Mosaics, tenutosi a Roma nel 1989 a cura dell'ICCROM, in collaborazione con l'Istituto Centrale per il Restauro e la Soprintendenza Archeologica di Ostia, si è tentato un nuovo esperimento. È stato scelto un edificio in corso di scavo da parte del gruppo di studiosi coordinato dalla Prof. ssa. M. Floriani Squarciapino, che qui ringrazio per aver liberalmente concesso l'accesso allo scavo per l'attuazione della prova e che ne venisse riferito in questa Sede (3). L'edificio è una piccola terma detta "Terme di Musciolus", lungo il lato NW della via Severiana, non lontano dalla Sinagoga (fig. 4).

Nel Settembre del 1989, dunque, tre pavimenti dell'edificio sono stati coperti nel modo seguente: il mosaico del frigidarium, a squame bianco-nero, in condizioni non eccellenti e con qualche lacuna consolidata nei margini con malta, è stato ricoperto con un lenzuolo di geotessuto e argilla espansa per uno spessore di 40/50 cm; gli altri due pavimenti del caldarium, già consolidati in situ l'uno con meandri e svastiche a T, l'altro policromo, con girandola di pelte nere, nodo di Salomone e cornice e treccia policroma, sono stati ricoperti direttamente da uno strato di argilla espansa di circa 40 cm. di spessore. Si è voluto, quindi, procedere con un intervento di protezione di urgenza per verificarne gli

2. Lo scopo principale di questo contributo non è, infatti, quello di suggerire nuovi sistemi di protezione, ma quello di segnalare all'attenzione di coloro che operano nel settore i risultati che si sono potuti cogliere a distanza di un anno, impiegando per la prima volta in Ostia materiali già usati altrove.
3. Per le notizie sull'edificio e sui mosaici in esso esistenti cfr. M. Floriani Squarciapino, Nuovi Mosaici ostiensi, in *Atti Pont. Acc. Rom. di Archeologia - Rendiconti* - vol. LVIII, 1985-1986, pp. 87-114, Stato Città del Vaticano, 1987.

effetti a distanza di un anno. Riscoprendo i mosaici nel settembre del 1990, si è constatato quanto segue: la superficie del manto argilloso si presentava nei tre casi quasi del tutto priva di vegetazione, eccetto le zone perimetrali, dove qualche piantina aveva attecchito (figs. 5-6). Tolta l'argilla espansa dal pavimento del frigidarium e messo in luce il geotessuto, questo appariva molto umido e percorso da numerose microradici. Sollevato il geotessuto, si notavano grossi rizomi serpeggianti sulla superficie del pavimento e radici filiformi in gran parte aderenti al tessuto (Figs. 7-8). La presenza di queste era sorprendente, poichè, come si è detto, non si era rilevata significativa vegetazione in superficie. I rizomi, d'altro canto, provenivano da piante cresciute lungo il perimetro del pavimento e non avevano attaccato il tessuto musivo. Una solitaria piantina con radice a fittone, era riuscita a forare il geotessuto e, probabilmente, crescendo, avrebbe causato qualche danno al mosaico che appariva uniformemente umido ma in discrete condizioni (fig. 9). Diversa era la situazione riguardo agli altri due mosaici. Essi, come si è detto, erano stati ricoperti senza il geotessuto e, nel riscoprirli, si riscontrato che la loro superficie era quasi asciutta (figs. 10-11). Erano assenti, inoltre, i grossi rizomi e le radici filiformi che, nel caso precedente, correvano sotto il manto umido del geotessuto. Radici filiformi che vagavano, invece, nello spessore del manto di argilla espansa asportato. Questo comportamento era ascrivibile all'assenza del geotessuto che, con il conseguente ristagno di umidità avrebbe inevitabilmente polarizzato la crescita delle radici verso la superficie del pavimento. Quanto si è osservato a distanza di un anno dalla copertura, ci consente di trarre alcune conclusioni. Il sistema di copertura mediante argilla espansa si è rivelato estremamente valido, sia per la leggerezza e la "pulizia" del materiale, che per le sue qualità che definirei antivegetative se confrontate con i risultati ottenuti con l'uso di pozzolana. Le operazioni di posa in opera e di eventuali rimozioni per controlli, sono molto agevoli e rapide anche se eseguite da un solo operario, grazie alle caratteristiche proprie del materiale sopra esposte. L'impiego del geotessuto come elemento separante tra l'argilla espansa e il pavimento, non comporta un miglioramento nella risposta agli agenti atmosferici e nei confronti della vegetazione infestante. Anzi, per la tendenza a trattenere l'umidità, è favorito il richiamo di radici proprio a contatto del pavimento, non costituendo il tessuto una valida barriera neanche alla penetrazione dall'alto. Da ciò ne consegue che, se da un lato è indispensabile inserire un elemento di separazione tra il pavimento e il materiale di copertura, soprattutto quando la superficie musiva si presenta in condizioni di precaria consistenza, questa funzione può essere tranquillamente assolta dalla normale rete di plastica a maglia fitta, che permette una buona traspirazione. I due mosaici minori, dove il geotessuto non era stato usato, si presentavano, infatti, asciutti. Questi dati ci permettono di concludere che in tutti quei casi in cui si è portati a decidere precocemente per il distacco di un mosaico o per un intervento comunque pesante di consoli-

damento (penso a rinvenimenti in corso di scavi archeologici), l'impiego dei materiali usati nel nostro esperimento garantisce la possibilità di concedersi almeno un anno di riflessione, con la certezza che i mosaici, per quanto in cattivo stato, non ne avranno a soffrire. In tutti quei casi, poi, in cui si è in grado di assicurare una manutenzione regolare (penso a parchi archeologici come gli Scavi di Ostia) l'argilla espansa, associata preferibilmente alla rete di plastica, potrebbe consentire un anno e mezzo e forse due protezione con la certezza che i costi affrontati saranno ampiamente ripagati sia dalla scarsa manod'opera richiesta al momento della posa in opera e delle successive rimozioni per verifica, sia dai risultati ottenuti nei confronti degli attacchi della vegetazione e degli agenti atmosferici.



Copertura plastica e sabbia: la superficie dopo qualche stagione.

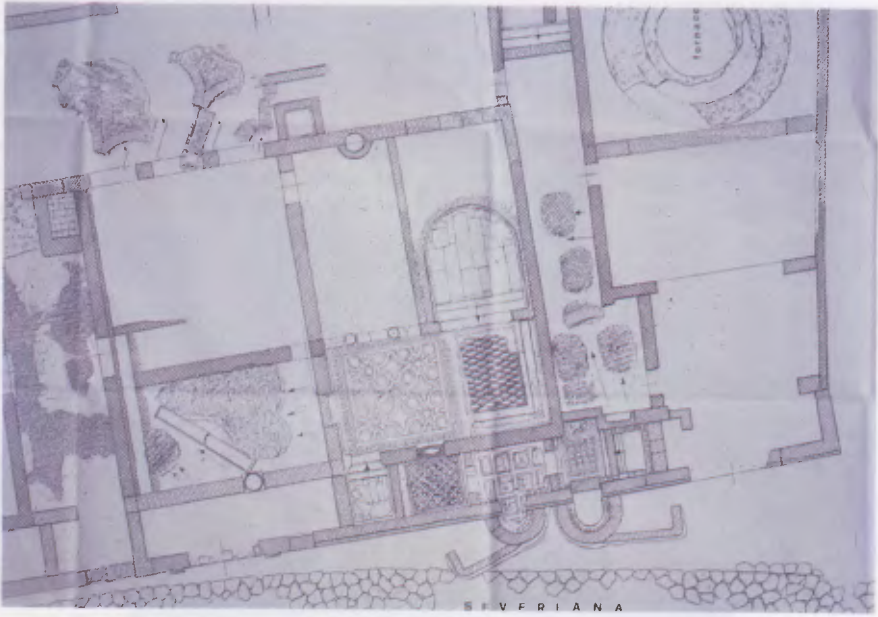


Ostia: tettoia in Legno Lamellare.



Ostia: pavimenti coperti con rete di plastica e pozzolana.





Ostia: Terme di Musciolus.

Il Frigidarium nel settembre 1990.

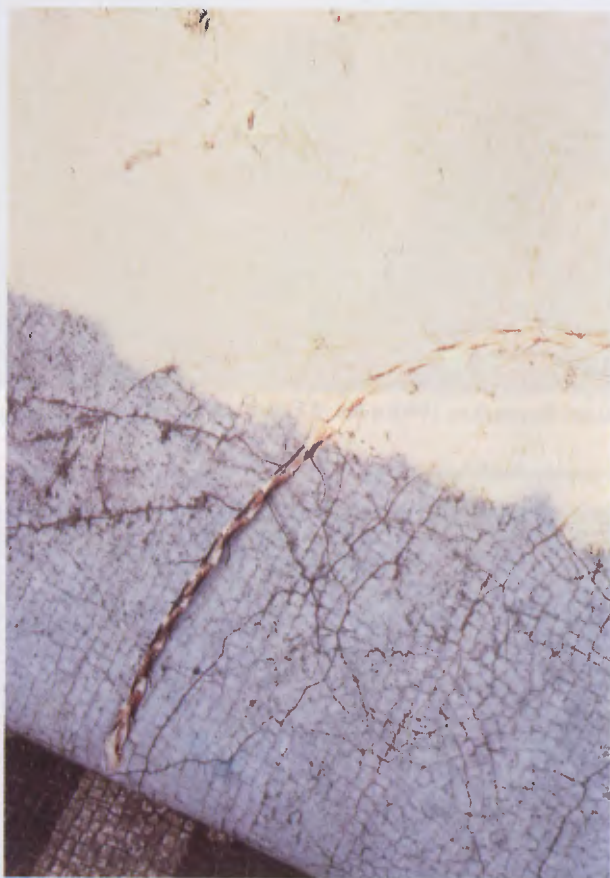




I tre pavimenti nel Settembre 1990; a sin. il Frigidarium.

Radici sul pavimento del Frigidarium.





Radici sotto il geotessuto.



Una piantina che ha superato la barriera del geotessuto.



Mosaico del Caldarium.



Mosaico del Caldarium.

**CONSOLIDACION DE MOSAICOS ROMANOS
CON CAL EN LA VILLA ROMANA
DE LA OLMEDA**

Domiciano Ríos Santos

Después de investigar durante varios años con diversos materiales para soportes de mosaico, hemos conseguido uno en todo semejante al original romano.

Se compone de cal y ladrillo molido, y su resultado es absolutamente satisfactorio, permitiendo un nuevo arranque. Desaparecen también problemas que se plantean con otros tipos de soporte.

Hay que advertir, sin embargo, que los mosaicos así consolidados están bajo cubierta, y no sabemos si se obtendría el mismo resultado estando a la intemperie.

—oOo—

Hace ya más de veinte años, cuando empezamos a trabajar en la consolidación de mosaicos, el material que se utilizaba en esta operación era una argamasa de cemento y arena, material que nunca nos convenció del todo; pero en aquella época no se disponía de otro que ofreciera unas mínimas garantías de conservación del mosaico.

Desde aquellos primeros años, siempre trabajamos con la ilusión de poder conseguir un soporte lo más parecido posible al original, con materiales similares o iguales, si ello fuera posible, a los utilizados por los romanos.

Tras varios años de pruebas con distintos materiales, hoy podemos decir que hemos conseguido un soporte en todo semejante al original, compuesto de cal, ladrillo romano molido, y una pequeña adición de cemento para hacer más rápido el fraguado y conseguir rigidez en los bloques consolidados: los resultados han sido excelentes en los mosaicos en los que lo hemos utilizado.

La baja proporción de cemento que ponemos en la mezcla de cal es imprescindible con el método utilizado de arranque y consolidación por piezas; todos los que hayan trabajado con cal saben que no es posible conseguir con ella un soporte lo suficientemente rígido como para poder manipular los bloques sin correr el riesgo de que se fracturen.

La fragilidad de la cal nos hacía muy difícil la consolidación por piezas, y hemos tenido que hacer muchas pruebas con distintas mezclas durante años, hasta conseguir la que nosotros queríamos: una argamasa que mantenga la elasticidad de la cal, y un poco de la rigidez del cemento.

Hemos de decir que trabajar con cal sin estar acostumbrado a ello no es fácil: la cal que se utilice ha de ser de buena calidad y no debe ser utilizada antes de tres meses después de haberla matado, pues de lo contrario puede resultar defectuoso el soporte que con ello se haga.

La proporción en la mezcla utilizada es la siguiente: una parte de cal, dos y media de ladrillo molido, y una décima parte de cemento.

Los mosaicos así consolidados ofrecen ventajas importantes, pero tienen también ciertas limitaciones que hay que tener en cuenta, y que describimos a continuación:

La dosificación de la mezcla está pensada para consolidar el mosaico en el mismo sitio de su instalación definitiva, o lo más cerca posible de él, para evitar así los riesgos de fractura de los bloques. Si fuese necesario un transporte a larga distancia, habría que aumentar la dosificación de cemento en la mezcla.

También hemos de advertir que los mosaicos que hemos consolidado con esta argamasa están protegidos por una cubierta, y pese a que los resultados obtenidos son buenos, no podemos garantizar este mismo resultado en mosaicos a la intemperie.

Pasamos a analizar las ventajas: los mosaicos así consolidados son fácilmente reversibles, pudiéndose arrancar de nuevo sin ninguna dificultad. Desahora se resuelve todo posible problema de dilatación y, por último, se reduce considerablemente el peso de los bloques.

Los mosaicos que hemos consolidado con este soporte se conservan como el primer día, transcurridos ya varios años de su instalación.

Creemos que ésta puede ser la solución para algunos de los problemas que durante tanto tiempo se han planteado con otros soportes, como puede ser la irreversibilidad, el excesivo peso de los bloques, las dilataciones, etc.

En cuanto al tratamiento total del mosaico, el método utilizado por nosotros es el tradicional: encolado, arranque por piezas, limpieza de la parte posterior, colocación del mosaico boca abajo sobre un soporte plano y duro, enmarque con listones, separación de las piezas con chapas, colocación sobre cada pieza de un armazón metálico de mallazo fino, preparación de la masa, y relleno de cada pieza con dicha masa, dejándola fraguar el tiempo necesario.

El mosaico ya consolidado se coloca sobre un nuevo soporte, que hemos de procurar tenga un drenaje adecuado. El soporte que nosotros utilizamos con buen resultado está compuesto de una primera capa de cantos de río, de 20 cms de espesor, que funcionará como drenaje de la capa superior, de hormigón, de 12 cms de espesor, sobre la que se coloca el mosaico consolidado.

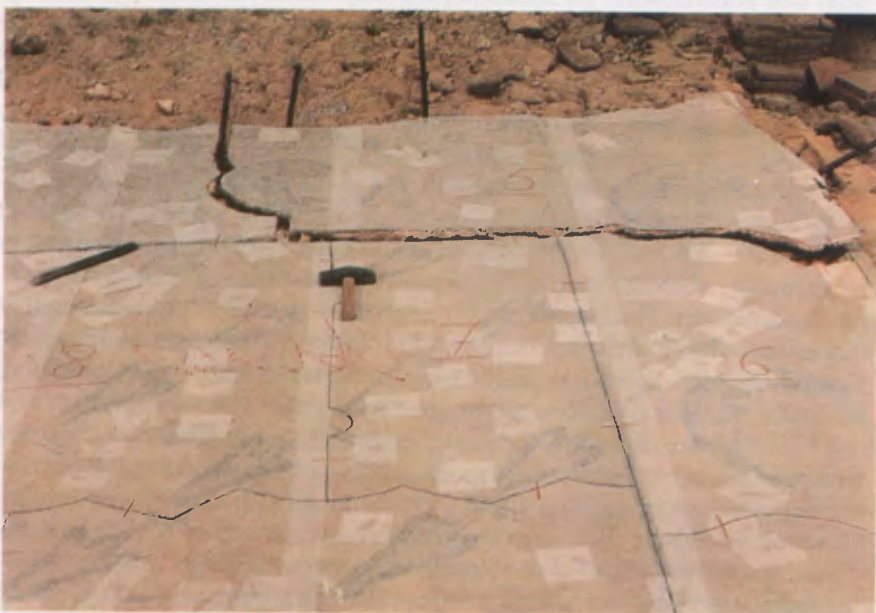
Para que este sistema de drenaje funcione bien, es imprescindible dar salida al agua que rodea los mosaicos, excavando el exterior del yacimiento donde éstos se conservan, y haciendo que los soportes del mosaico queden a nivel superior a los desagües.

Los mosaicos así instalados se conservan perfectamente sin humedad y sin ningún tipo de problemas.



Arranque del mosaico y colocado de las piezas sobre tableros de madera.

Mosaico entelado dispuesto para el arranque.





Habitación nº 29. Colocación del mosaico después de consolidado. Parte central.

Habitación nº 29. Consolidación del mosaico de la exedra con argamasa de cal y ladrillo molido.



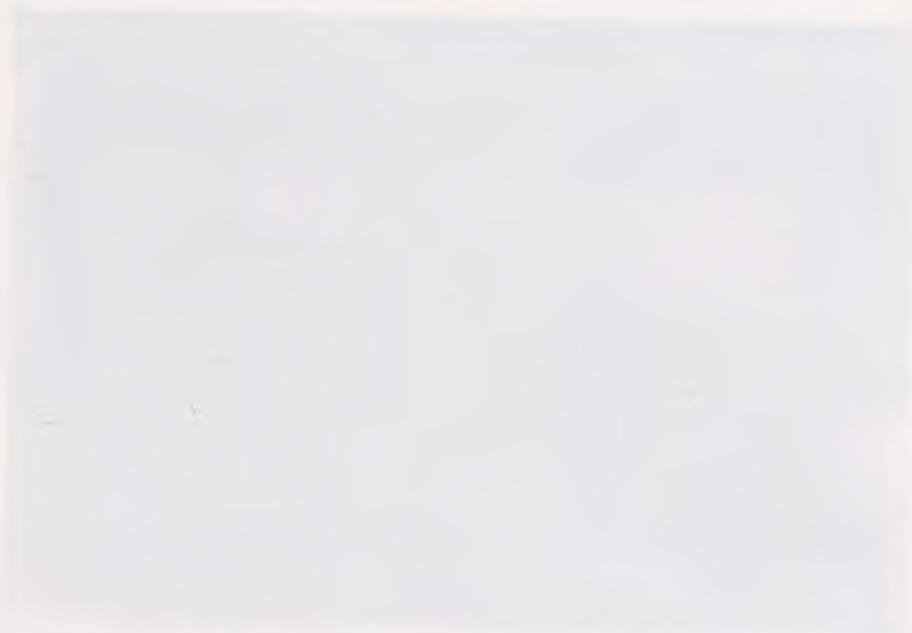
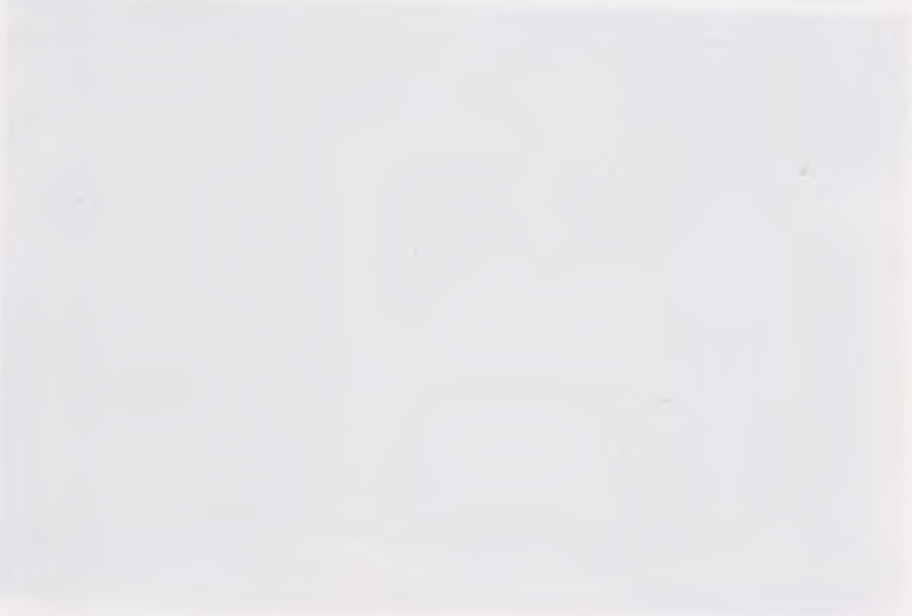


Fig. 1. Vista general del sitio arqueológico de la Olmeca, mostrando las estructuras principales y el área de excavación.



**TECHNIQUES DE LA MOSAIQUE GRECQUE
AUX EPOQUES CLASSIQUE ET
HELLENISTIQUE: LE TRAIT ET LA COULEUR**

Anne-Marie Guimier-Sorbets

TECHNIQUES DE LA MORAUX D'UN COTE
AUX ECOLES CLASSIQUES ET
HELVETIQUES LE TRAIT ET LA COULEUR

Université de lausanne

**Centre de Recherche "Archéologie et Systèmes d'information"
CNRS - Université de Paris X.**

On le sait, les premières mosaïques de galets sont décorées de figures pratiquement plates: le mosaïste les anime ensuite par des traits, que lui servent aussi à introduire progressivement une perspective linéaire. Puis, à partir de la deuxième moitié du IV^e s. avant J.-C., à l'imitation de la grande peinture contemporaine, les mosaïstes ont privilégié l'usage de la couleur pour rendre la troisième dimension en ombrant les figures par des jeux de dégradés subtils. Les mosaïques les plus raffinées se caractérisent alors par une très riche polychromie. La place manque ici pour montrer l'introduction progressive de la troisième dimension, mais je me propose d'étudier certains des matériaux et des techniques qui ont permis aux mosaïstes de représenter le trait puis la couleur.

C'est à Pella, on peut l'affirmer dans l'état actuel de nos connaissances, que des mosaïstes ont, pour la première fois, enrichi leurs pavements de galets de lames de plomb ou de terre cuite. On connaît cette petite série de pavements appartenant à deux maisons celle de Dionysos (I, 1) et celle de l'enlèvement d'Hélène (I, 5). Si ces deux séries de pavements semblent être contemporaines et sont maintenant datées de la dernière décennie du IV^e s. avant J.-C. grâce à quelques indices stratigraphiques, on sait aussi que tous les pavements de ces deux maisons ne contiennent pas de lames, puisque la mosaïque signée de Gnosis, pour ne citer qu'elle, n'en possède pas (1). Je rappellerai seulement que

1. Pour les mosaïques de Pella, on consultera, Ph. Petsas, *Pella. Alexander the Great's Capital*, Thessalonique, 1978 (recueil d'articles) et Ch. Makaronas, E. Giouri, *Oi Oikies Arpages tes Elenes kai Dionysou tes Pellas*. Athènes, 1989. L'ensemble des mosaïques de galets a été repris, en 1982, dans D. Salzmänn, *Untersuchungen zu den Antiken Kieselmosaiken*, Berlin, 1982.

Pour chacune des mosaïques d'époque grecque citées dans cet article, je donne, en plus

les mosaïstes de Pella se servent de lames de plomb ou de terre cuite pour tracer des lignes nettes et continues au milieu de galets naturels, aux contours arrondis et donc très peu jointifs. Il s'agit là d'une façon de rendre le trait, qu'on a rapprochée de la peinture de vases ou même de la peinture murale du Ve s. dans lesquelles les figures étaient cernées d'un contour noir. Mais revenons au matériau de ces lames: à Pella, et à Pella seulement, les mosaïstes ont surtout employé des lames de terre cuite, auxquelles ils ont ajouté des lames de plomb pour la représentation du Dionysos (2) (fig. 1). Pourtant les lames de terre cuite devaient être d'un usage beaucoup moins aisé puisque les diverses courbures nécessaires en fonction de leur emplacement dans les figures devaient être préparées avant cuisson. Les lames de plomb, au contraire, pouvaient être taillées et courbées au moment de la pose: c'est certainement pour cette raison que l'emploi de la terre cuite a ensuite été abandonné.

Les lames de plomb, au contraire, ont connu une large diffusion jusqu'à la fin de l'époque hellénistique: utilisées d'abord, nous l'avons vu, pour les mosaïques de galets, elles sont ensuite plus souvent associées à l'opus tessellatum; en effet, si 10% environ des mosaïques de galets présentent des lames de plomb, 25% des mosaïques d'opus tessellatum sont dans le même cas. Et cette diffusion s'étend à tout le bassin méditerranéen puisque, au delà de la Grèce continentale, on en trouve dans les Cyclades, en Crète, à Alexandrie. A propos d'Alexandrie, il convient de noter que la nouvelle datation proposée par W. Daszewski pour la mosaïque des Eros chasseurs de Shatbi, dans la première moitié du IIIe s. avant J. C. (3), se trouve pleinement confirmée par le type d'emploi des lames de plomb à la fois dans les chevelures et crinières (fig. 2) —emploi que rappelle tout à fait les pavements de Pella— et dans les motifs géométriques (fig. 3) et végétaux.

En dehors de la Grèce propre, ces lames de plomb sont utilisées aussi bien en Egypte, en Cyrénaïque, en Asie mineure —tout particulièrement à Pergame— mais aussi à Xanthos, et dans bien d'autres sites— comme sur les bords de la mer noire. En Occident, les lames sont moins fréquentes mais elles sont

des principales références bibliographiques, la référence à la banque de données sur *La Mosaïque dans le monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique*, que j'ai constituée et qui diffusée par le Centre de Recherche "Archéologie et systèmes d'information" (CNRS-Université de Paris X). A la description détaillée de chaque pavement sont associés des photographies et dessins, enregistrés sur le vidéodisque *Images de l'Archéologie*. J'indique ici les numéros des images correspondant aux mosaïques citées. Ainsi, pour la mosaïque de Gnôsis: Pella 2, images n. 1680, 2008-13, 2082-83.

2. Pella 5, images n. 2015, 1105, 1879, 1881, 1118-19. Salzman, 1982, n. 96, pl. 34.

3. Alexandrie 1, images n. 882, 685, 1858, 1939, 1906, 1072, 1859, 2103, 1938, 1598, 1940. W. Daszewski. *Corpus of mosaics from Egypt I- Hellenistic and Early Roman Period*. Mainz am Rhein, 1985, n. 2, P. 103-110, pl. C. 4-7, 10-12.

employées en Sicile, dans un seul pavement d'Italie (à Frégelles), et même dans un tapis de seuil en opus tessellatum à Carthage: sûr ces sites aussi, elles témoignent de l'influence des mosaïstes grecs.

Mais pourquoi une telle diffusion dans l'opus tessellatum, alors que les contours rectilignes des tesselles taillées ne les rendent plus nécessaires au dessin du trait? En fait on s'aperçoit que les lames de plomb sont désormais employées différemment, et que ce changement d'emploi a commencé déjà dans certaines mosaïques de galets. A partir du III^e s. avant J. C., ces lames sont rarement utilisées dans les décors figurés, et lorsqu'elles le sont, elles ne marquent que les lignes majeures de la composition, plus du tout les détails "au trait" comme c'est le cas à Pella. On peut en citer deux exemples parmi d'autres: dans la mosaïque de Rhodes représentant Bellérophon et la Chimère, les lames de plomb encadrent la double file de galets blancs de la lance (4); dans la mosaïque de Thmuis signée par Sophilos, c'est la mât que les lames cernent, dans un panneau d'opus vermiculatum (5). A la même époque, ces lames cernent beaucoup plus souvent les contours des motifs géométriques complexes comme les postes, les méandres en perspective, ou les guillochis; et, par la suite, elles sont de plus très souvent utilisées pour marquer les limites des bandes des bordures, même s'il ne s'agit que de bandes monochromes (6) (figs. 4-5). On comprend dès lors que, dans les motifs géométriques comme le long des bandes, ces lames de plomb servent de guide pour la pose des tesselles. Une mosaïque de Samos (du milieu du II^e s. avant J. C.) que j'ai publiée avec V. Giannouli permet, grâce à l'arrachement d'une partie du pavement, de voir comment le mosaïste procède pour réaliser le motif du méandre à svastikas et carrées en perspective: juste après avoir répandu la deuxième couche de carrées en perspective: juste après avoir répandu la deuxième couche du substrat, la plus résistante, il dessine à la pointe le quadrillage qui va servir de "grille" pour le motif; tant que le mortier est frais, il y insère les lames de plomb, en utilisant les lignes du tracé correspondant au méandre. Puis il verse la dernière couche, celle dans laquelle il va ensuite enfoncer les tesselles; cette couche cache le tracé mais les lames restent visibles et servent à leur tour de guide pour la pose des tesselles (7) (figs. 6 et 8). En Occident, au contraire, le même motif est dessiné, à Settefinestre par exemple, sans lames de plomb, mais le tracé préparatoire, du même type que celui de Samos, a été dessiné sur

4. Rhodes 4, images n. 1142, 1681, 1880. Salzmann, 1982, n. 114, pl. 45.

5. Thmuis 1, images n. 1841, 1889. Daszewski, 1985, n. 38, pl. A.

6. Par exemple à Délos, cf. Ph. Bruneau. EAD XXIX, Les Mosaïques, Paris, 1972, p. 27, fig. 4.

7. V. Giannouli, A. M. Guimier-Sorbets, "Deux mosaïques hellénistiques à Samos". *BCH*, 112, 1988, p. 545-568 et plus particulièrement p. 566-567 et fig. 7. Cet article cite d'autres exemples, provenant en particulier de Pergame (note 41). Samos 1, Samos 2.

la couche supérieure du mortier puisqu'il devait rester visible lors de la pose des tesselles (8).

On voit donc comment les lames de plomb, primitivement utilisées à des fins artistiques puisqu'elles participaient directement au décor, n'ont ensuite plus joué qu'un rôle purement technique dans la pose des tesselles. Leur emploi a, semble-t-il, complètement cessé à la fin de l'époque hellénistique lorsque les techniques occidentales ont gagné tout le bassin méditerranéen.

Le rendu de la couleur a, lui aussi, posé des problèmes aux mosaïstes, surtout lorsqu'ils ont voulu, à l'imitation de la peinture murale, utiliser une polychromie plus riche que la gamme offerte par les pierres naturelles: ils ont alors dû recourir à des matériaux artificiels. Déjà, à Pella, le feuillage de la couronne de Dionysos et celui de son thyrsos sont réalisés par des boulettes d'argile colorées en vert (9) (fig. 1). Mais, à partir du II^e s. avant J.C., les mosaïstes n'ont pas hésité à peindre les mosaïques pour raviver les couleurs des tesselles et cacher les discontinuités produites par les joints, si réduits soient-ils dans l'opus vermiculatum. Ils n'ont pas seulement coloré le mortier, comme on l'a dit, mais ils ont en même temps recouvert la surface des tesselles après la pose. Dans certaines mosaïques on peut retrouver des traces de cette peinture, aussi bien dans des bandes monochromes, et tout particulièrement pour les bandes rouges formées de tesselles de terre cuite (à Samos, dans le pavement aux griffons dont il a été question ci-dessus (10); à Délos, dans la bande rouge encadrant l'emblème de Lycurgos et Ambrosia (11); on peut la retrouver, d'autre part, dans des zones de surface plus réduite, par exemple pour rehausser la couleur vert émeraude des deux-trois files de tesselles bordant le fleuron d'une mosaïque d'étage de la Maison du Lac à Délos (12). Des tesselles de céramique peinte ont été par ailleurs signalées par différents auteurs pour la mosaïque d'Alexandre et Darius et pour la mosaïque aux poissons, provenant toutes les deux de la Maison du Faune à Pompéi, et pour quatre pavements de Cyrène et un d'Euespérides Bérénice (13).

8. *Settefinestre, una villa schiavistica nell'Etruria romana* a cura di A. Carandini, 1985, T 1^a p. 74-75, fig. 82; p. 85-86 avec bibliographie, fig. 104-106. T 1^{**} p. 40-41, fig. 66. Cf. aussi la sinopia de Stabies, du 3^e quart du 1^{er} s. après J. C., étudiée par C. Robotti, *Mosaico de Architettura. Disegni, sinopie, cartoni*. Rome, 1983, p. 18-23, fig. 3-9.

9. Makaronas, Giouri, 1989, p. 143, note 60.

10. Giannouli, Guimier-Sorbets, 1988.

11. Delos 69, image n. 1711. Bruneau, 1972, p. 169-172, fig. 80-82.

12. Delos 95, image n. 2142. Bruneau, 1972, p. 184, 188, fig. 95.

13. Pompei 25, Pompei 30; Cyrène 2, Cyrène 3, Cyrène 4, Cyrène 7; Euesperides Berenike 1.

Toujours pour obtenir des couleurs vives, les mosaïstes ont utilisé la pâte de verre, mais aussi des tesselles de faïence bleue ou verte. Cette faïence, connue depuis longtemps, au Proche Orient et en Égypte, aussi bien pour les vases que pour le décor architectural, provient, à l'époque hellénistique, d'Alexandrie, d'où ont été exportées quantités de récipients qu'on retrouve ensuite dans l'ensemble du bassin méditerranéen (14). Il était donc possible aux mosaïstes d'utiliser des plaques de ce matériau, de couleur bleu pâle et vert pâle, qu'ils débitaient ensuite en tesselles, ou en éléments plus fins dans l'opus vermiculatum. Toutefois, ce matériau est fragile et, dans les pavements que nous retrouvons, la surface en est le plus souvent érodée: il n'en reste alors que la pâte inférieure, jaunâtre ou verdâtre selon les cas. Malgré cette érosion de la surface des tesselles, c'est à Samos que nous avons pu reconnaître pour la première fois l'emploi de la faïence; on l'y trouve, par exemple dans les crinières des griffons (fig. 7), dans les éléments végétaux (fig. 9) et dans certains segments du méandre en perspective. De plus, dans ces mêmes zones, le mosaïste a ajouté quelques tesselles de pâte de verre bleu foncé qui, elles, ont résisté à l'érosion (fig. 8). Ces tesselles de verre avaient probablement pour fonction de créer un effet "pointilliste" et d'animer l'aspect trop plat de ces zones, où l'uniformité de la couleur de la faïence était renforcée par les joints colorés. Par ailleurs, l'emploi de ces tesselles de faïence est attesté à Délos, par exemple dans l'embléma de Lycurgue et Ambrosia (15), dans le panneau central du pavement de l'Îlot de la Maison aux Bijoux (16), dans l'aile de l'Eros du quartier du Théâtre (17) ou dans d'autres fragments des mosaïques d'étage conservées actuellement au musée de Délos (18). La faïence a été utilisée, comme on pouvait s'y attendre, dans les pavements hellénistiques d'Égypte et on la trouve aussi à Pergame, dans le rinceau de la mosaïque signée par Héphaïstion (19); ce

14. Sur l'emploi de la faïence, cf. L'article déjà cité sur les mosaïques hellénistiques de Samos: Giannouli, Guimier-Sorbets, 1988, p. 564-566.
15. Cf. note 11.
16. Delos 68, images n. 2140, 2119, 2122-24, 1731-33, 1945, 1954. Bruneau, 1972, p. 156-169, fig. 55-79, pl. A; 3-4.
17. Delos 279, image n. 2109. Bruneau, 1972, p. 288-289, fig. 246, pl. C. 3.
18. Les traces de peinture sont évidemment plus faciles à retrouver sur les fragments de mosaïques d'étage, non restaurés, que sur les pavements du rez-de-chaussée, plus usés par le passage à l'époque moderne et restaurés; et il en va de même pour la faïence. Mais il ne serait pas surprenant que peinture et faïence aient aussi été plus fréquemment employées dans les mosaïques d'étage dont on sait, pour les maisons déliennes en tout cas, qu'elles étaient plutôt plus fines et plus précieuses que celles du rez-de-chaussée. Pour d'autres exemples d'emploi de la faïence à Delos comme en Égypte, cf. Giannouli, Guimier-Sorbets, 1988, p. 564-566.
19. Pièce N 1 du Palais V, *AvP*, V. 1, p. 54, 58-61, 63-67, 74: pl. 16-19. Pergame 4, images n. 2029-36, 2133-36.

rinceau devait ainsi être beaucoup plus coloré qu'il n'est actuellement. Et l'emploi de tesselles de faïence dans ces splendides mosaïques de Pergame est un indice très fort de l'origine alexandrine de l'atelier qui les a exécutées.

Certaines mosaïques comportaient d'autres matériaux artificiels: on a trouvé à Larissa (Béotie) une mosaïque de galets ornée de clous de fer à tête de bronze, qui doit dater du III^e s. avant J. C. (20). Dans d'autres pavements des matériaux ont disparu, et on a envisagé l'emploi de pierres semi-précieuses pour le centre des perles de la mosaïque au Perroquet du Palais de Pergame (21). On a formulé la même hypothèse pour les yeux des figures de Pella: ces pièces ont aujourd'hui totalement disparu et nous en sommes réduits à des suppositions (22) (fig. 1). Ce qui est sûr toutefois, c'est que, pour enrichir leur polychromie, les mosaïstes de l'époque hellénistique ont utilisé des matériaux et des techniques particuliers, bien peu adaptés au décor des sols: on commence seulement à les reconnaître par une étude minutieuse de ces pavements les plus riches.

Mais il faut être conscient que nous avons aujourd'hui sous les yeux une image dégradée de ces mosaïques qui étaient à l'origine beaucoup plus colorées que ne le montrent les vestiges actuels (23). Ces techniques répondent au goût hellénistique pour la couleur et le rendu illusionniste, elles correspondent aussi à la fin des tâtonnements initiaux de l'art de la mosaïque et elles disparaissent à l'époque impériale (24) lorsque la mosaïque acquiert un statut plus autonome. A partir du 1^{er} s. après J. C., en effet, la mosaïque est à nouveau conçue avant tout comme un décor de sol: son traitement est de ce fait moins illusionniste et son caractère pratique de revêtement solide et lavable est à nouveau privilégié.

20. *Arch. Delton* 35, 1980, *Chron.* p. 279-281, pl. 129b.

21. Pièce E1 du Palais V. *AvP V.* 1, p. 53-54, 58-61, 66-67, 74, fig. 71-72, pl. 26. *Tafelband*, pl. 1, 12-15. Pergame 3, image n. 2128.

22. Pour les perles de Pergame, plutôt que des pierres semi-précieuses ou du cristal de roche, le mosaïste a peut-être employé des morceaux de nacre.

23. On sait que les statues et certaines parties des monuments étaient peints, bien qu'il ne reste quasiment rien, aujourd'hui, de cette polychromie.

24. Pourtant, dans ce même colosse, il a été question de peintures sur des mosaïques murales d'Italie. Pour la peinture, comme pour la faïence, il faudrait reprendre une étude minutieuse de certains documents d'époque impériale, pour tenter de retrouver des traces éventuelles.

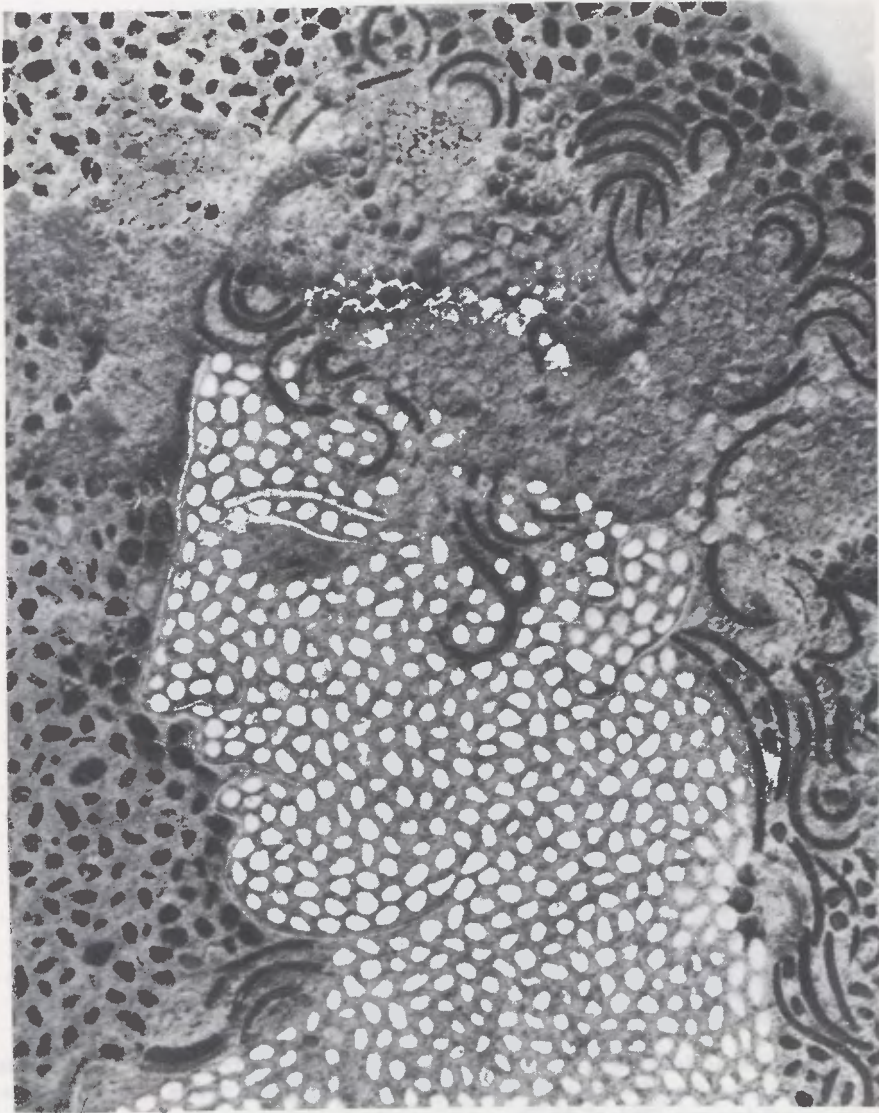


Figure 1: Pella. Tête de Dionysos. Les lames de plomb sont de couleur claire, celles de terre cuite de couleur sombre. L'élément de l'oeil a disparu, de même que ceux du feuillage de la couronne. D'après Salzman, 1982, pl. 34. 3).



Figure 2: Alexandrie. Mosaïque dans Eroses chasseurs. Les lames de plomb cernent la figure en opus tessellatum et dessinent les mèches dans les galets de la chevelure. D'après Salzman, 1982, pl. 88. 2).

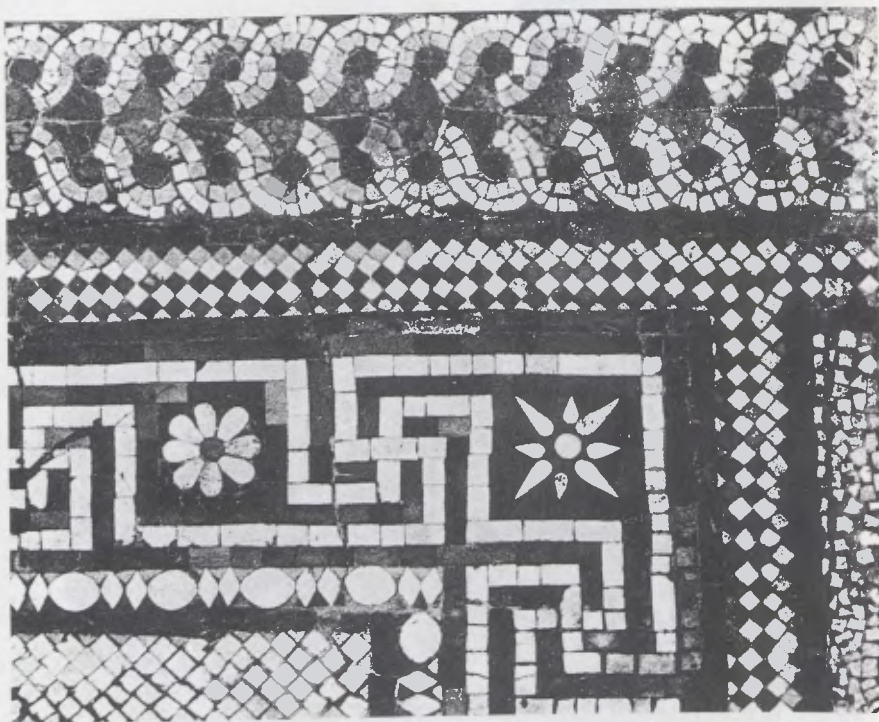


Figure 3: Alexandrie. Mosaique des Erotes chasseurs. Les lames de plomb cernent les contours intérieurs et extérieurs du guillochis. D'après Daszewski, 1985, pl. 6b.

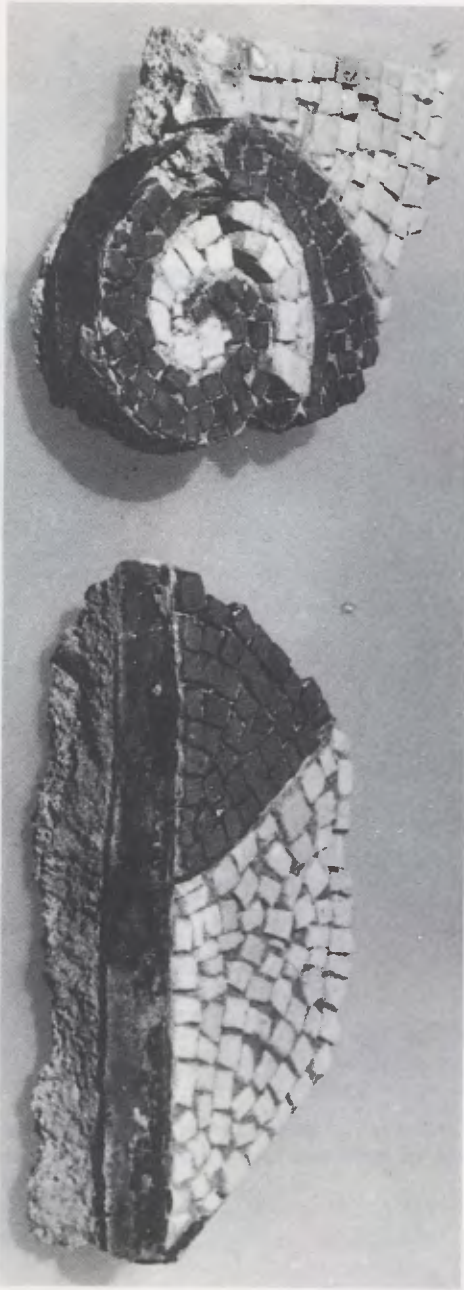


Figure 4: Délos. Maison des Tritons. D'après Bruneau, 1972, fig. 4.



Figure 5: Délos. Maison des Tritons. Les lames cernent les contours des bandes et de toutes les lignes du décor. D'après Bruneau, 1972, fig. 93.



Figure 6: Samos. Mosaïque aux Griffons. Tracé préparatoire sous le méandre.

Figure 7: Samos. Mosaïque aux Griffons.

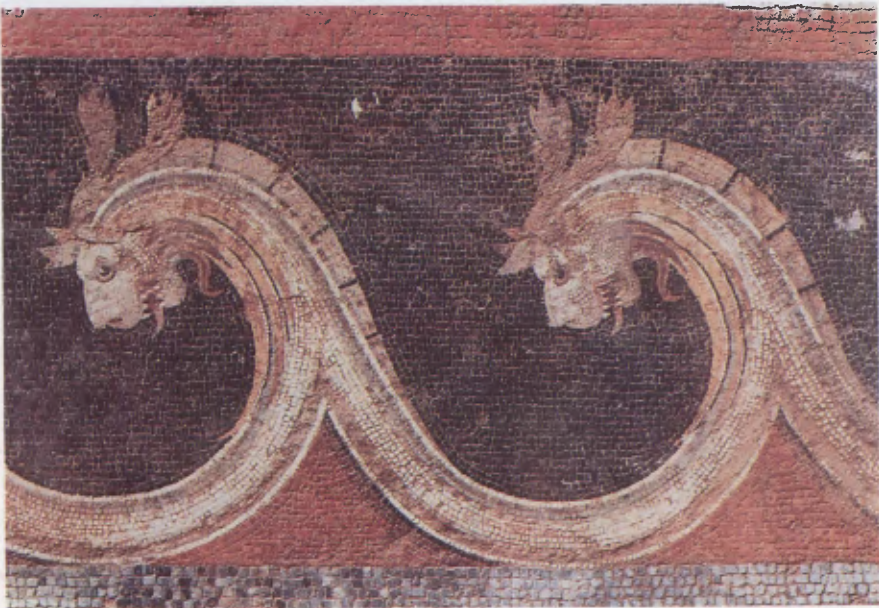




Figure 8: Samos. Mosaïque aux Griffons. Méandre. Segments en tesselles de faïence érodée mêlées à quelques tesselles de pâte de verre.

Figure 9: Samos. Mosaïque au Rinceau.



**MOSAICOS DE ITALICA: EJEMPLOS
DE DETERIORO**

**J. M. Rodríguez-Hidalgo
J. García-Rowe
C. Sáiz-Jiménez**

Abstract

A total of 133 pavements have been found in Italica, from which 111 have been catalogued as **opus tesellatum**. Most of them belong to the second century AD. The mosaics conserved in Italica are those excavated in a very active period between 1924 and 1932. In the last three years, during which the evolution of the mosaics have been studied, a progressive deterioration has been shown. This is seen mainly in the loss of tesserae due to disintegration of mortars, poor adhesion between the different strata, chemical attack to vitreous tesserae, and colonization by lichens, mosses and vascular plants. Four mosaics are used as examples to describe the deterioration processes.

Resumen

Partiendo de un análisis inicial sobre el proceso de excavación de las casas y con ellas los mosaicos, se estudian las etapas por las que han pasado desde 1924, fecha en que se descubren los primeros mosaicos, hasta la actualidad. De entre los 111 pavimentos de **opus tesellatum** se toman como ejemplos representativos algunos de los existentes en la Casa de Patio Rodio, Casa de Hylas, Casa del Mosaico de Neptuno y Casa del Planetario, de los que se estudian también los factores que contribuyen o han contribuido a su deterioro.

Introducción

El estado de conservación en que se encuentran los mosaicos y demás pavimentos del Conjunto Arqueológico de Itálica es lamentable y alarmante, reflejándose, al igual que en otras propiedades culturales arqueológicas, el enorme desfase existente entre las excavaciones y las restauraciones. Hace unos años se efectuó un estudio sobre el estado de conservación de los



Lámina 1.— 1: Mosaico de la Casa de Hylas. 2: Detalle del mosaico, mostrando las grietas, carencia de mortero y teselas sueltas. 3: Mosaico de la Casa de Patio Rodio. 4: Detalle del mosaico, mostrando el ataque químico de las teselas vítreas naranjas.

mosaicos en los que se incluían los extraídos a fines del siglo pasado y que genéricamente corresponden a los existentes en casas particulares sevillanas (Rodríguez-Hidalgo, 1987). El actual Conjunto Arqueológico de Itálica fue excavado a partir del año 1919 por Parladé, quien desde el año 1924 hasta 1932, excavó la casi totalidad de las casas y con ello los mosaicos y pavimentos hoy día visibles en Itálica, a excepción de los pavimentos de las Termas Mayores, que lo fueron en el año 1860 y los de la Casa del Planetario, Cañada Honda y Nacimiento de Venus, excavados en los primeros años de la década de 1970.

En el año 1926, Andrés Parladé, conde de Aguiar, emprendió en Itálica una línea de intervención arqueológica, cuyos objetivos básicos fueron la exploración de nuevas áreas de excavación. Con anterioridad, todas las actuaciones se habían centrado en el pueblo de Santiponce y en el anfiteatro, donde el propio Parladé, siguiendo las directrices marcadas por Demetrio de los Ríos en 1862, estuvo excavando desde su nombramiento como director de las excavaciones de Itálica, en 1919, hasta la referida fecha de 1926. Desde entonces, hasta su muerte en 1933, se inició una ferviente actividad arqueológica favorecida por la adquisición, por parte del Estado, del olivar existente entre el pueblo de Santiponce y el anfiteatro, con el objetivo e ilusión de desenterrar y presentar la Pompeya española en el evento de la Exposición Iberoamericana de 1929.

Así pues, tres de los mosaicos que se estudian en este trabajo, los pertenecientes a las Casas de Patio Rodio, Hylas y del Mosaico de Neptuno, son el fruto de esa desafortunada y frustrada aventura arqueológica, cuyas negativas consecuencias para el actual Conjunto Arqueológico de Itálica, se quiere subsanar mediante un proyecto coordinado e interdisciplinar, que pretende ordenar y restaurar un patrimonio exhumado de antiguo. El cuarto, el del Planetario, es más reciente, de principio de la década de 1970.

Calificados como objetos de arte, estéticamente bellos por ende, estos pavimentos musivos supusieron ansiadas piezas que justificaban cualquier esfuerzo; hasta tal punto que aún constituyen para algunos el hito referencial de la antigua ciudad romana. En la actualidad, con una nueva concepción arqueológica y filosófica conservacionista, el mosaico ha vuelto a convertirse en centro de nuestra atención, aunque en esta ocasión, de restauración y garantía de transmisión al futuro.

Los mosaicos y su conservación

La conservación de estos mosaicos asentados sobre un sustrato poco estable (arcillas expansivas), ha constituido un continuo reto de "ingenio tecnológico". Así, desde su descubrimiento y posterior extracción y restauración, se han venido repitiendo una serie de síntomas motivados, siempre, por una prolongada intemperie que hace inviable cualquier receta, casi siempre casera, aplicada sobre los mismos.



Lámina 2.— 1: Mosaico del Planetario. 2: Detalle del mosaico, con abundancia de teselas verdes. 3: Tesela vítrea translúcida. 4: La remoción de la tesela descubre la existencia de musgos bajo ella.

Tres de los mosaicos que ahora nos ocupan, al igual que 42 de los pavimentos con ellos exhumados entre 1926 y 1932, han sufrido directamente una climatología que ha llevado a la destrucción total de algunos mosaicos menos agraciados en sus componentes estéticos, como es el caso de un mosaico geométrico de la Casa del Mosaico de Neptuno (105 m²) y otro de la Casa del Emparrado o de las Tabernas.

A la situación actual se llega después de más de 60 años en los que los fenómenos atmosféricos han incidido directamente sobre los pavimentos originando, primeramente una alteración química de los morteros de cal, unas heladas que revientan y desprenden las teselas, y también, un ataque biológico caracterizado por la colonización de algas, líquenes, musgos y plantas superiores (García-Rowe y Sáiz-Jiménez, 1989).

Frente a ello, se han utilizado tradicionalmente medidas caseras tales como cubrición de los mosaicos con plásticos o con escasos centímetros de arena y fijación de las teselas desprendidas con mortero, en los últimos años de cal y anteriormente de cemento.

En general, las causas de deterioro que han actuado sobre los mosaicos son básicamente las condiciones del terreno, con la existencia de arcillas expansivas, la alteración de los morteros con desprendimientos y disgregaciones, la pérdida de cohesión entre los morteros y las teselas y la separación entre los estratos, la producción de hundimientos, elevaciones y deformaciones, aparición de fractura, grietas y fisuras. Son igualmente importantes los efectos producidos por el agua, entre ellos la disolución y disgregación de los morteros, la circulación de agua en el subsuelo y la formación de líquenes y musgos, al que también contribuyen las plantas superiores que suelen enraizar en las grietas, fisuras y morteros. Las intervenciones inadecuadas (consolidaciones y restauraciones) asimismo han contribuido al proceso de deterioro.

A continuación se revisan algunos de los mosaicos, describiéndose su deterioro y estado de conservación.

Mosaico de la Casa de Hylas

Excavado en la campaña 1927-1928 por Andrés Parladé, conde de Aguiar. Las restauraciones documentadas son: soportes y muros perimetrales rehechos por el arquitecto Félix Hernández en la década de los 60. En 1987 se quita la capa de arena que lo cubría desde 1980-1981.

El motivo principal consta de 35 cuadros en los que se inscriben figuras geométricas circulares, todos ellos delimitados por una cenefa (lám. 1.1.). Las teselas son pétreas, blancas, grises claras y oscuras, amarillas y rosas. El mosaico presenta abundantes grietas en toda su superficie, algunas muy acentuadas con las teselas sueltas en los bordes, que incluso progresan más allá de la grieta (lám. 1.2.). Las teselas están descarnadas, únicamente unidas a

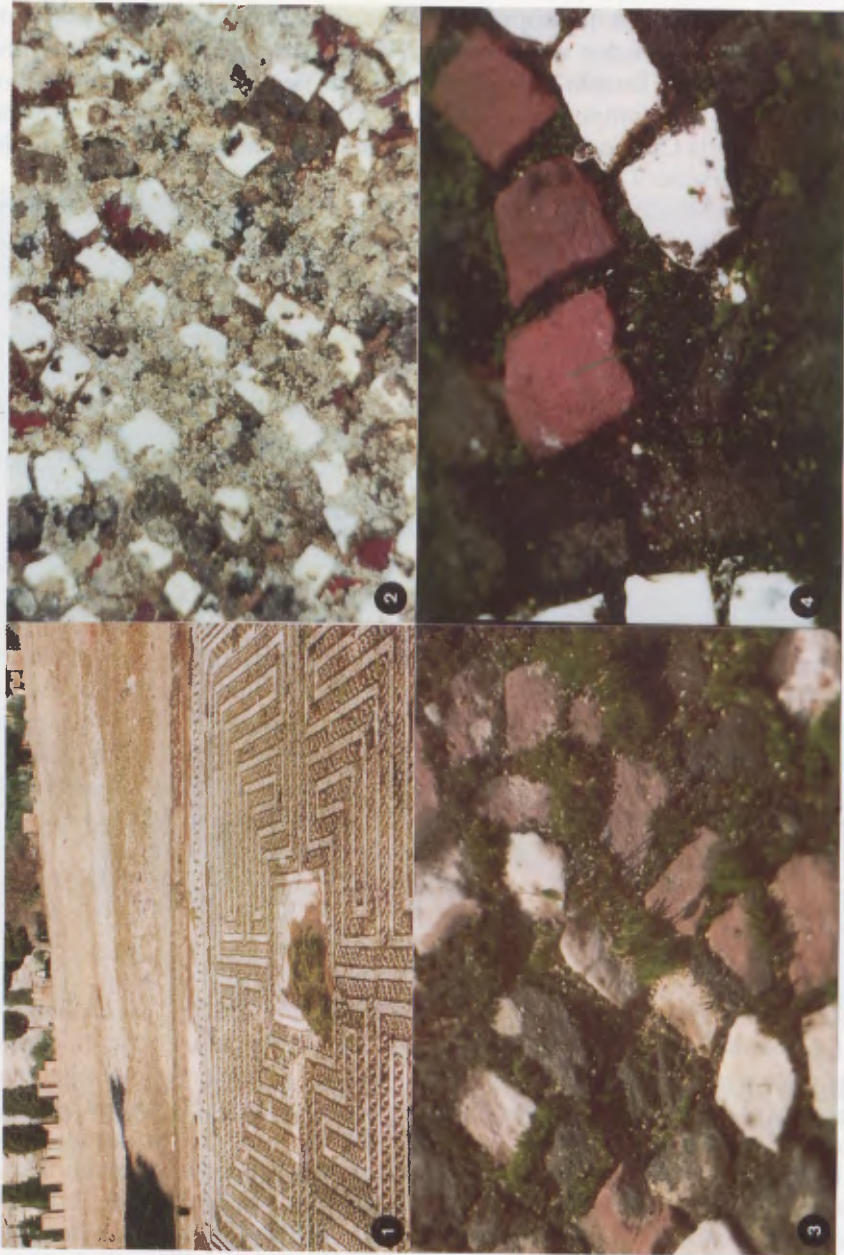


Lámina 3.— 1: Mosaico del Laberinto. 2: Abundante colonización de las teselas por líquenes. 3: Crecimiento de musgos fértiles sobre el mortero. 4: Germinación de una planta vascular sobre el sustrato previamente colonizado por musgos.

la base por su cara inferior, con pérdida total del mortero en su gran mayoría. En los espacios entre las teselas se depositan polvo y granos de arena. Las lagunas, generalmente pequeñas, salvo uno de los cuadrados totalmente perdido, están cubiertas con cemento. En este mosaico no existe colonización biológica apreciable, particularmente de líquenes o musgos, y el factor más preocupante lo constituye la casi total desaparición del mortero.

Mosaico de la Casa de Patio Rodio

Excavación realizada en la campaña 1929-1930 por Andrés Parladé, con idénticas restauraciones documentadas sobre los soportes y muros perimetrales. En 1987 se quita la capa de arena.

Este es un mosaico figurativo con grandes lagunas que ocupan considerables extensiones, las cuales están recogidas con cemento y arena (lám. 1.3). Presenta extensas grietas en toda su superficie. Las teselas son pétreas, blancas, grises y amarillas, y vítreas con una variedad de tonos en los que predominan el verde, azul, rojo, amarillo y naranja. Las teselas amarillas y naranjas están muy alteradas, mostrando un deterioro en láminas, en las que el color original vira al verde pálido (lám. 1.4). Este es un caso claro de ataque químico en el que se ha alterado la composición de los constituyentes de la tesela por efecto de agentes agresivos, posiblemente debido a los efectos combinados de las sales del cemento y del subsuelo. Este fenómeno no parece afectar al resto de las teselas vítreas, al menos con la intensidad que afecta a las teselas amarillas y, sobre todo, naranjas. El mortero presenta un estado desigual, con zonas en las que está muy alterado y casi ausente a otras en las que traban adecuadamente las teselas. La colonización biológica se limita fundamentalmente a los muros perimetrales y a algunas zonas del cemento, donde aparecen una diversidad de líquenes, entre los que destaca *Lecanora muralis* y *Caloplaca irrubescens*.

Mosaico del Planetario (Casa del Planetario)

Excavación efectuada en la campaña 1973-1974 por José María Luzón Nogué. Se efectuaron restauraciones en esos mismos años, con restitución de las teselas de pasta vítrea por teselas de poliéster. Los mosaicos están montados sobre planchas de hormigón armado y algunos mantienen el mortero original.

Se trata de un mosaico figurativo, con un gran círculo en el que se inscriben 7 octógonos separados por una cenefa, en los que se personifican los planetas (lám. 2.1). El mosaico presenta teselas pétreas, vítreas y de poliéster con tonos variados, semejantes a los descritos en el mosaico de la Casa de Patio Rodio. Cabe destacar asimismo la presencia de teselas vítreas verdes, translúcidas, irregulares, al parecer colocadas en las últimas restauraciones (lám. 2.2). Bajo

estas teselas se han encontrado musgos que crecían en un hábitat semejante a un invernadero, ya que las teselas permiten la transmisión de la luz, el mortero, poroso, proporciona una adecuada aireación y bajo las teselas se conserva largo tiempo la humedad (láms. 2.3 y 2.4). Estos musgos también están presentes en los morteros, a los que coloniza y penetra por medio de los rizoides.

El mosaico también se encuentra invadido por líquenes entre los que destaca *Aspicilia contorta* sobre teselas pétreas blancas, así como *Miriquidia deusta*. *Dermatocarpon*, sp. se encuentra sobre los morteros y a partir de éste invade las teselas vecinas. *Aspicilia radiosa* y *Verrucaria* sp., ambos fértiles, son menos frecuentes sobre el mortero. En los ladrillos de los muros perimetrales se puede identificar *Verrucaria nigrescens*. También se ha podido observar la presencia de una pátina seca de cianobacterias y/o algas en algunas zonas del mosaico. En general, en este mosaico la abundancia de teselas vítreas, transparentes, añade un factor importante de deterioro al no limitarse únicamente al producido por los musgos en los morteros, sino también bajo la base de las teselas, lo que favorece su desprendimiento en un corto plazo de tiempo.

Mosaico de Laberinto (Casa del Mosaico de Neptuno)

Excavado en la campaña 1930-1931 por Andrés Parladé con idénticas restauraciones sobre los soportes y muros perimetrales que en los casos anteriores. El mosaico siempre ha estado a la intemperie. En el invierno de 1987 se cubre con una estructura metálica a 40 cm del suelo, opaca, tapada por maderas y plásticos, y abierta por los lados.

El tema representado es geométrico, con un laberinto en cuyo centro se hallan restos de una figura oculta por una laguna. El laberinto se encuentra inscrito en una cenefa y en uno de sus lados se encuentra un dibujo de círculos y estrellas (lám. 3.1). El mosaico presenta fragmentos desaparecidos, inestabilidad, movimientos y grietas, con un soporte disgregado, mala adhesión entre los diferentes estratos y abundante humedad en las épocas del año con lluvia. Las teselas son cúbicas, pétreas, de cuatro colores básicos: gris oscuro, blanco, pardo amarillento y rojo púrpura. La adhesión de las teselas al soporte es pésima o no existe y el mosaico presenta numerosas bolsas en toda su extensión. En los bordes el mortero cubre las teselas en casos, en otros aparecen bordes descarnados con el mortero levantado y saltado. La superficie teselar no es lisa, sino que presenta elevaciones y depresiones que retienen el agua en épocas húmedas.

Gran cantidad de teselas se encuentran desprendidas, a excepción de las restauradas. Las teselas se encuentran colonizadas por líquenes, entre los que destacan *Caloplaca variabilis* f. *chalybaea*, *Aspicilia radiosa* y *Miriquidia deusta* (lám. 3.2). *Aspicilia radiosa* es menos abundante. Los briófitos colonizan completamente los morteros. Las especies más comunes de musgos son

Bryum caespiticium, *Tortula muralis*, *Didymodon luridus* y *Aloina aloides* (lám. 3.3). Entre las hepáticas destaca la presencia de *Lunularia* sp. La abundante colonización genera una red de rizoides que penetran en profundidad hasta la misma base. Como los musgos son plantas anuales sus estructuras contribuyen al enriquecimiento del sustrato en materia orgánica y humus, lo que abre el camino a la invasión de plantas vasculares (lám. 3.4). Estas plantas amenazan con destruir el mosaico en años sucesivos.

En resumen, en los cuatro mosaicos se ejemplifican las diferentes etapas en el deterioro de los mosaicos de Itálica, en los que la alteración y disgregación de los morteros, el ataque químico (y también biológico) a determinados tipos de teselas, la colonización de teselas por líquenes y de morteros por musgos y plantas vasculares, todos ellos favorecidos por una falta de adecuado mantenimiento, conducen a la destrucción total de un mosaico en un período de tiempo que puede estimarse en unas pocas decenas de años.

Agradecimiento

Este estudio ha sido financiado por la C.E.C. mediante contrato. STEP-CT90-0107 y C.I.C.Y.T. (PAT91-1056).

Referencias

- García-Rowe, J. and Sáiz-Jiménez, C. (1989) Colonización y alteración de mosaicos por líquenes y briófitos. I Coloquio Nacional de Conservación de mosaicos. Diputación Provincial, Palencia, pp. 59-84.
- Luzón Nogué, J. M. (1982), Bericht uber zwei kurzlich bei Itálica ausgegrabene wohnhauger. Palast und Hutte, pp. 447-449.
- Parladé, A., conde de Aguiar (1921). Excavaciones en el Anfiteatro de Itálica. Memoria de los trabajos realizados en 1920-1921. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, No. Gral. 37.
- Parladé, A., conde de Aguiar (1926). Excavaciones en Itálica. Memoria de las excavaciones practicadas en 1924-1925. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, No. Gral. 81.
- Parladé, A., conde de Aguiar (1934). Excavaciones en Itálica. Campaña de 1925 a 1932, Junta Superior del Tesoro Artístico. No. Gral. 127.
- Rodríguez-Hidalgo, J. M. (1987). Mosaicos y pavimentos. Itálica. Consejería de Cultura. Sevilla.
- Ríos, D. de los (1862). Memoria arqueológica descriptiva del anfiteatro de Itálica. Real Academia de la Historia. Madrid.

El presente artículo tiene como objetivo principal describir y analizar los aspectos más relevantes de la historia del arte en Colombia, desde sus orígenes hasta el presente. Se abordarán temas como el arte prehispánico, el arte colonial, el arte republicano y el arte contemporáneo. Se analizarán las influencias de la cultura europea y la evolución del arte colombiano a lo largo del tiempo. Se mencionarán algunos de los artistas más destacados de cada época y se describirán algunas de sus obras más importantes. El artículo busca proporcionar una visión general de la historia del arte en Colombia y su importancia en la cultura nacional.

Música de cámara (Cuarteto de Cuerdas)

El presente artículo tiene como objetivo principal describir y analizar los aspectos más relevantes de la historia de la música de cámara en Colombia. Se abordarán temas como el desarrollo de la música de cámara en el siglo XIX y XX, los estilos más importantes y los compositores más destacados. Se mencionarán algunos de los cuartetos de cuerdas más importantes de Colombia y se describirán algunas de sus obras más importantes. El artículo busca proporcionar una visión general de la historia de la música de cámara en Colombia y su importancia en la cultura nacional.

El presente artículo tiene como objetivo principal describir y analizar los aspectos más relevantes de la historia del arte en Colombia, desde sus orígenes hasta el presente. Se abordarán temas como el arte prehispánico, el arte colonial, el arte republicano y el arte contemporáneo. Se analizarán las influencias de la cultura europea y la evolución del arte colombiano a lo largo del tiempo. Se mencionarán algunos de los artistas más destacados de cada época y se describirán algunas de sus obras más importantes. El artículo busca proporcionar una visión general de la historia del arte en Colombia y su importancia en la cultura nacional.

El presente artículo tiene como objetivo principal describir y analizar los aspectos más relevantes de la historia de la música de cámara en Colombia. Se abordarán temas como el desarrollo de la música de cámara en el siglo XIX y XX, los estilos más importantes y los compositores más destacados. Se mencionarán algunos de los cuartetos de cuerdas más importantes de Colombia y se describirán algunas de sus obras más importantes. El artículo busca proporcionar una visión general de la historia de la música de cámara en Colombia y su importancia en la cultura nacional.

El presente artículo tiene como objetivo principal describir y analizar los aspectos más relevantes de la historia del arte en Colombia, desde sus orígenes hasta el presente. Se abordarán temas como el arte prehispánico, el arte colonial, el arte republicano y el arte contemporáneo. Se analizarán las influencias de la cultura europea y la evolución del arte colombiano a lo largo del tiempo. Se mencionarán algunos de los artistas más destacados de cada época y se describirán algunas de sus obras más importantes. El artículo busca proporcionar una visión general de la historia del arte en Colombia y su importancia en la cultura nacional.

El presente artículo tiene como objetivo principal describir y analizar los aspectos más relevantes de la historia de la música de cámara en Colombia. Se abordarán temas como el desarrollo de la música de cámara en el siglo XIX y XX, los estilos más importantes y los compositores más destacados. Se mencionarán algunos de los cuartetos de cuerdas más importantes de Colombia y se describirán algunas de sus obras más importantes. El artículo busca proporcionar una visión general de la historia de la música de cámara en Colombia y su importancia en la cultura nacional.

**ESTUDIO PETROLOGICO DE LOS MOSAICOS
DE ITALICA. SEVILLA**

**María Concepción López Azcona
Francisco Mingarro Martín**

INTRODUCCION

Los mosaicos de la ciudad romana de Itálica, han sido descubiertos hace tiempo, y restaurados parcialmente, en diferentes etapas, pero la falta de una política adecuada en lo referente a su conservación, hace que actualmente presenten un estado muy avanzado en su deterioro, pero aun se conservan mosaicos de extraordinario interés por su construcción y motivos ornamentales, como el mosaico de los Pájaros.

Son varias las dependencias que presentan hipocaustos, algunos bien conservados lo que indica, la importancia de las estancias para las que se construyeron, pero en muchas ya no quedan restos de los mosaicos.

A pesar de las circunstancias antes indicadas, una serie de características peculiares del citado yacimiento arqueológico, han hecho que nos interese por las características petrológicas de los materiales utilizados en su construcción, dichas características son el encontrar una variedad grandes de dibujos, ya que aparecen en su mayoría diferentes tipos geométricos, y en menor abundancia figurativos, pero algunos como el ya mencionado de los Pájaros, con una gran variedad de aves, y además, con una gama de colorido realmente importante.

LA SOLERA

La solera de estos mosaicos, es muy variable en lo referente a su espesor, ya que en algunas zonas, casi no existe, mientras que en otras, como en las que tienen dibujos figurativos, es bastante potente, en términos generales, está formada por grandes cantos de caliza, cerámica y algunos de cuarzo, todos trabados con argamasa de cal, utilizando como áridos arena, cuarzo y meta-cuarcita, y algunos, en escasa proporción, de rocas metamórficas.

Los cantos más grandes que aparecen en la pasta, son de cerámica, donde se ha llegado a medir alguno de 30,49 mm., los de caliza, como término medio, miden 27 mm. y los de cuarzo 25 mm., como media estadística del diámetro de los clastos en diferentes mosaicos.

EL MORTERO

Los morteros, por regla general, presentan un espesor relativamente pequeño, ya que como término medio, suelen tener unos 15,7 mm., además, a diferencia de otros morteros romanos, éstos tienen un porcentaje pequeño de restos cerámicos, presentando en su conjunto, una tonalidad “blanca-grisácea”, no llegando en ningún caso de los estudiados por nosotros, a esos tonos “rosados”, que aparecen en los mosaicos que tienen un mortero muy abundante en restos cerámicos.

Los cantos de la pasta del mortero, son redondeados en su mayor parte, y su composición fundamental, es de cuarzo y rocas metamórficas, y como antes hemos indicado una cantidad muy pequeña de fragmentos cerámicos.

El tamaño de los clastos, también es variable, y mientras que los de cuarzo tienen de promedio 4,68 mm. los de rocas metamórficas tienen 4,50 mm. y los de cerámica están alrededor de 2,5 mm.

Estos morteros de cal, por regla general, son bastante compactos, y muestran una gran adherencia a la solera, lo que hace, que en la mayoría de los mosaicos, se conserven en buenas condiciones, incluso en aquellas zonas que faltan las teselas.

ESTUDIO DEL COLOR

En este apartado, vamos a considerar únicamente las teselas de material pétreo, ya que la mayoría de los tonos que aparecen en los mosaicos figurativos, son material artificial, por regla general vidrios o pastas artificiales, que nada tienen que ver con el material natural que nosotros estudiamos.

Queremos destacar, que dentro de los colores más utilizados en la confección de estos mosaicos, están el “negro” y el “blanco”, que por regla general, aparecen en los fondos, grecas, mosaicos figurativos, etc. y en la mayoría de los mosaicos utilizan uno o dos tipos petrográficos, pero en Itálica aparecen (en lo que actualmente hay descubierto), cuatro tipos para las que pudiéramos llamar teselas “negras” y tres tipos diferentes para las que podemos llamar “blancas”.

De las teselas “amarillas”, se han estudiado dos materiales diferentes, y de las “rojas”, un único material.

Como criterio de determinación para el color, se ha seguido (como hacemos siempre en nuestros estudios), la carta de color del sistema Münsell recomendada por la Sociedad Geológica de América, y que para las teselas naturales, es la más indicada, pues se basa en el estudio estadístico de materiales pétreos.

En el siguiente cuadro, se exponen las siglas, nombre científico y nombre vulgar de los diversos tipos de teselas.

Siglas	Nombre científico	Nombre vulgar
5BG 3/1	Gris oscuro azulado	Negro
N 1,5/0	Negro absoluto	Negro
10 Y 4/1	Gris	Negro
10 Y 2/1	Negro	Negro
2,5 Y 8/3	Amarillo pálido	Blanco
7,5 Y 8/2	Gris muy claro	Blanco
5 Y 8/2	Gris claro	Blanco
10 YR 4/3	Marrón amarillento pálido	Amarillo
10 YR 5/6	Marrón amarillento	Amarillo
10 R 3/4	Rojo oscuro	Rojo

LAS TESELAS

Las teselas debido a la variedad de mosaicos que aparecen en Itálica presentan notables diferencias en cuanto al color (como ya hemos indicado) y a su naturaleza; nos ocuparemos solamente de las realizadas con material natural ya que las cerámicas que aparecen en los bordes de figuras o en alfombras y las vítreas carecen de interés para este estudio.

Siguiendo el orden establecido en el apartado del color, describiremos brevemente las teselas: negras, blancas, amarillas y rojas.

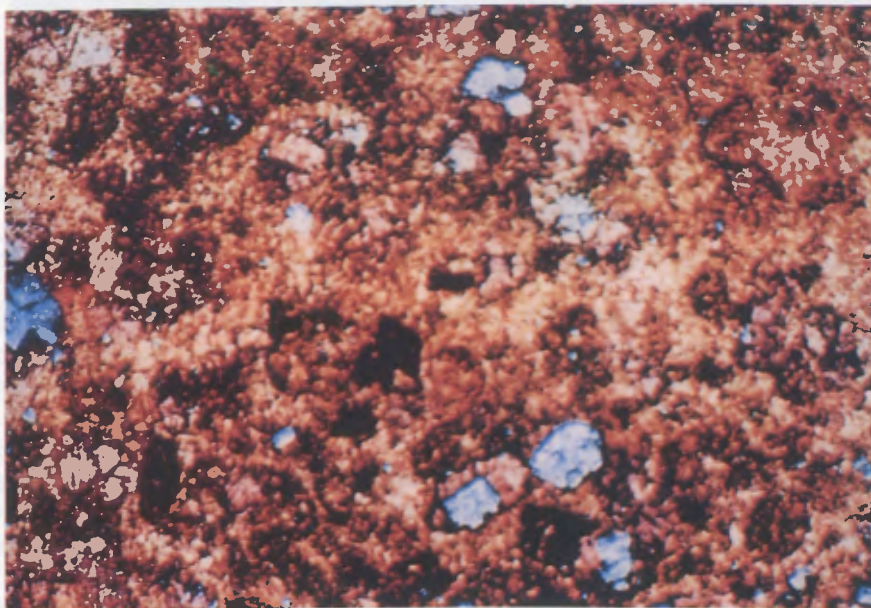


Fig. 1. Fotomicrografía de tesela negra. Caliza marmórea ferruginosa. Luz Pol. Nícoles paralelos.

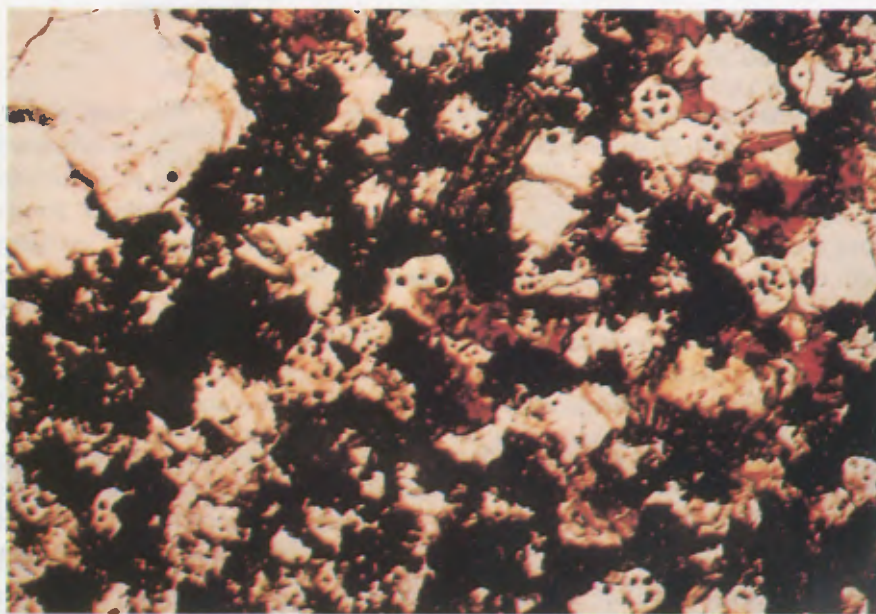


Fig. 2. Fotomicrografía de tesela negra. Leucitita. Luz Pol. Nicoles paralelos.

Teselas negras

Después de las blancas, son las más abundantes en los mosaicos, los cuatro tonos descritos se presentan indistintamente en la mayoría de los mosaicos, puede incluso una misma forma geométrica tener alternando de una manera totalmente anárquica los cuatro tipos.

El tamaño medio de las teselas negras es de 11,03 mm por 12,16 mm lo que nos indica que siempre superficialmente las tenemos ligeramente alargadas, para comparar con las otras coloraciones podemos decir que de tamaño medio tienen 11,60 mm.

Petrográficamente, la mayoría de las teselas negras son rocas carbonáticas muy compactas con un gran porcentaje de opacos y algunos clastos de cuarzo de formas angulosas o subredondadas y todo ello impregnado por óxidos de hierro.

Queremos destacar un tipo petrográfico identificado y que es muy raro utilizarlo en la construcción de mosaicos es la Leucitita, ya que se trata de una roca volcánica situada entre los basaltos alcalinos, muy difícil de encontrar en nuestro país, ya que está formada casi exclusivamente por fenocristales de Leucita y en proporciones muy pequeñas tiene algunas Augitas.

En España podemos decir que el sitio que se conoce con unas Leucititas parecidas a las encontradas en Ciudad Real en el volcán Villamayor, pero en realidad éstas son unas Leucititas olivínicas, por lo que presentan un color

verdoso y son por lo tanto diferentes a las encontradas en el mosaico de Neptuno de Itálica.

Donde hemos estudiado unas teselas "negras" (gris según la carta de colores) casi idénticas a éstas, es en Egipto, concretamente en el mosaico de Alejandría, cerca de la zona conocida con el nombre de Kon Al-Schukafa.

Todo lo expuesto, parece indicar, que dichas teselas eran transportadas por los mosaístas, desde localidades ajenas a la Península, posiblemente proceden del área mediterránea, y casi seguro de Italia, donde ese tipo de rocas, es muy abundante.

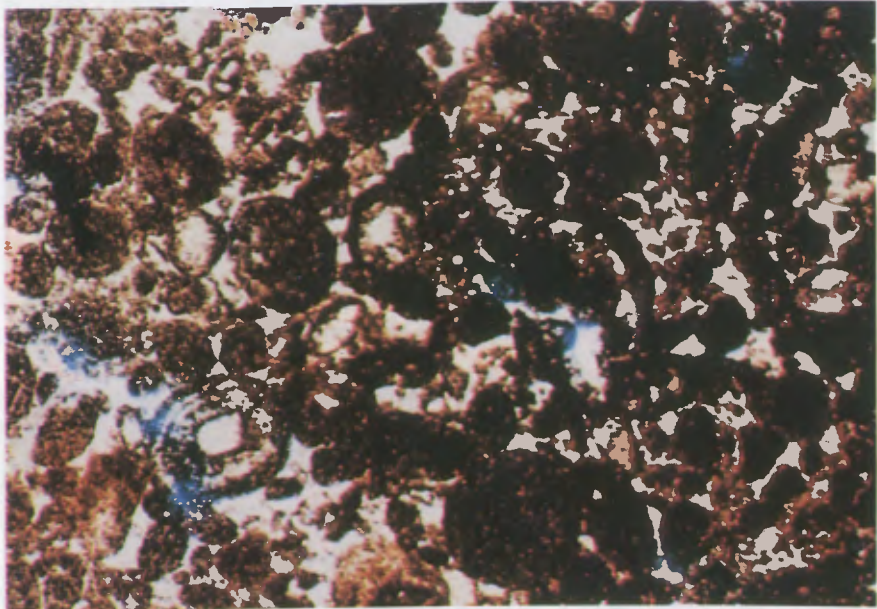


Fig. 3. Fotomicrografía de tesela blanca. Caliza oomicrítica. Luz Pol. Nícoles paralelos.

Teselas blancas

Son las más abundantes en los mosaicos, además de ser utilizadas en los fondos, suelen aparecer en dos o tres filas perfilando tanto los dibujos geométricos, como los figurativos.

El tamaño medio de las teselas blancas es 10,68 mm. por 14,30 mm., algo más alargadas que las negras, con lo que podemos decir, que el tamaño medio es de 12,49 mm. son las más grandes del mosaico (quitando las cerámicas).

Petrográficamente los tres tipos, son rocas carbonáticas, las más "blancas" son casi rocas metamórficas, mármoles y los otros dos tipos son calizas oomicríticas, con gran abundancia de oolitos, y calizas bioesparfíticas muy ricas

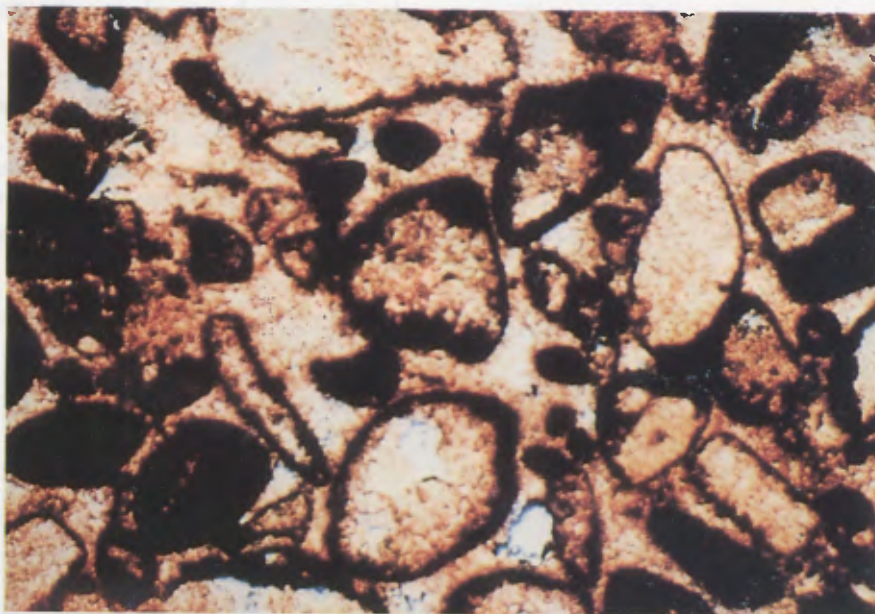


Fig. 4. Fotomicrografía de tesela blanca. Caliza bioesparítica. Luz Pol. Nicoles paralelos.

en restos fósiles; en algunas, se pueden distinguir perfectamente los foraminíferos. Los tres tipos petrográficos aparecen distribuidos en los mosaicos sin guardar ningún orden, como si se tratara de un único tipo pétreo.

Teselas amarillas

Los dos tipos petrográficos suelen aparecer en dibujos, adornos de bordes, o pequeños detalles en figuras, el porcentaje desciende mucho, con respecto a las anteriores, siendo su tamaño también menor, suelen medir unos 10,11 mm. por 11,27 mm., lo que da un valor medio de 10,69 mm.

Petrográficamente, se puede clasificar como una caliza microesparítica ferruginosa, debido a las impregnaciones de coloides ferruginosos que presenta, causantes del color amarillo. Pequeños clastos de cuarzo anguloso, aparecen en su composición.

Teselas rojas

Las teselas rojas estudiadas, presentan, dentro del conjunto, el menor porcentaje de representatividad, ya que se suelen colocar en algunos dibujos geométricos, en proporción muy pequeña en los figurativos, y casi nunca para

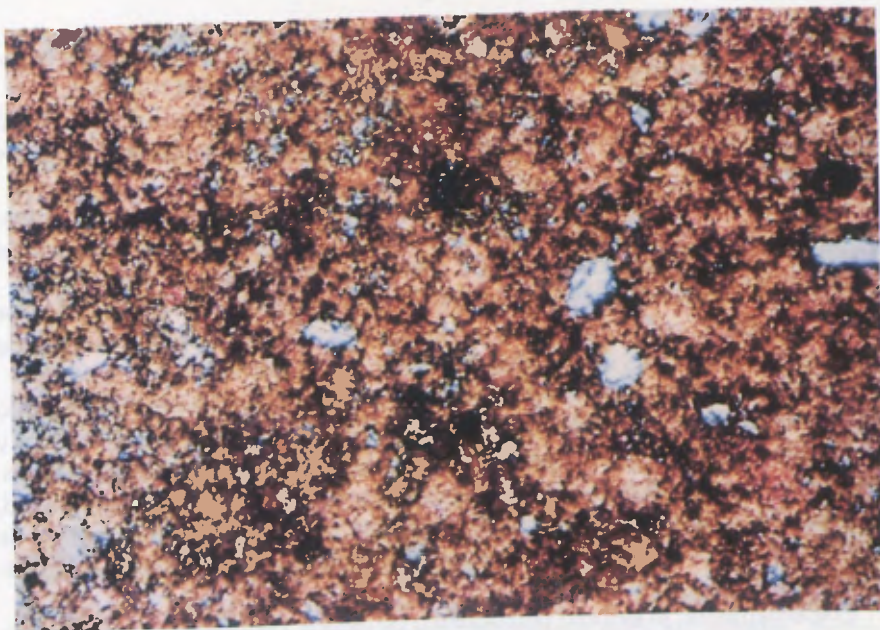


Fig. 5. Fotomicrografía de tesela amarilla. Luz Pol. Nicoles paralelos.

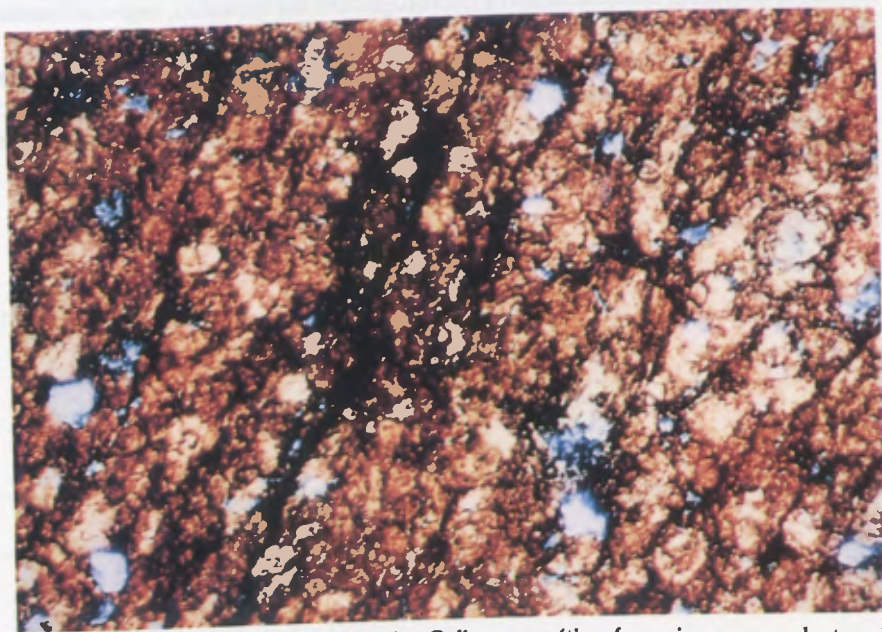


Fig. 6. Fotomicrografía de tesela roja. Caliza esparítica ferruginosa con clastos de cuarzo. Luz Pol. Nicoles paralelos.

rellenar huecos, las que sí aparecen en mayor proporción, son las teselas “rojas vítreas”, con tonalidades muy intensas, y diferentes gamas cromáticas.

Estas teselas, al igual que las amarillas, suelen ser de tamaño reducido, 10,15 mm. por 11,20 mm., dando una media de 10,67 mm. muy parecidas al tamaño de las anteriores.

Petrográficamente, se puede definir, como una caliza esparítica, con numerosas fisuras, rellenas de Goethita, que son las responsables de la tonalidad roja, así como numerosos clastos de cuarzos angulosos y subredondeados.

Debido a la gran cantidad de materia ferruginosa que presenta esta roca, se podría clasificar, como una caliza esparítica ferruginosa, ya que el tamaño de los cristales de calcita, está dentro del grupo de las esparitas.

Como es lógico pensar, los diferentes tipos de rocas, que forman el conjunto teselar, y las distintas soleras y morteros, presentan caracteres petrofísicos y petroquímicos específicos, que determinan, el que cada uno de estos materiales, tengan unas propiedades concretas respecto a porosidad, permeabilidad, solubilidad... propiedades que identifican los diferentes tipos y grados de alterabilidad de unos materiales respecto de otros, y por lo tanto, la degradación del mosaico en su conjunto.

Evidentemente, el estudio petrográfico de dichos materiales y la determinación de sus propiedades petrofísicas, resultan imprescindibles para una correcta limpieza, consolidación e hidrofugación del mosaico, especialmente, si está a la intemperie.

No es necesario insistir en la importancia que dichos estudios tienen respecto al mejor conocimiento del mosaico: su historia, tecnología de construcción, procedencia del material, corrientes musaistas, comercio y descripción científica del mismo.

BIBLIOGRAFIA

- F. Mingarro Martín, D. Fernández Galiano y M. C. López de Azcona: Petrología arqueológica: teselas romanas de Atenas y Alejandría. Revista de la Universidad Complutense. p. 59-67. 1982.
- M. C. López de Azcona; D. Fernández Galiano y F. Mingarro Martín: El Museo de mosaicos de Estambul: Petroarqueología de teselas. Museos 2. Ministerio de Cultura. p. 41-48. 1983.
- F. Mingarro Martín y M. C. López de Azcona: Apéndice "Petrología arqueológica de algunos mosaicos de museo de Navarra" Corpus de mosaicos de España. Fascículo VIII p. 85-112. p. 125-131 (de láminas) y láminas 61-62 1985.
- F. Mingarro Martín, F. Avello, J. L. Amoros y M. C. López de Azcona: La Villa romana de Campo de Villavidel (León): Arqueología, simetría. color y petrografía de mosaicos. Coedición Universidad Complutense de Madrid y Universidad de León 103 páginas y 25 láminas, 1986.
- F. Mingarro Martín, J. L. Amoros Portoles y M. C. López de Azcona: Los mosaicos geométricos: una nueva tecnología para su estudio. Archivo Español de arqueología. V. 9 p. 163-190. 1986.

**LAURO DI NOLA: MOSAICO PARIETALE.
NUOVI ELEMENTI**

Elena Laforgia

A Treviri nel 1984 durante il IV Convegno sul mosaico fu presentato per la prima volta questo mosaico. Il restauro e le successive ricerche hanno fornito nuovi dati.

Con l'ultimazione del restauro nel 1988 si sono potuti chiarire in maniera definitiva l'iconografia ed i materiali impiegati.

Il restauro ha permesso inoltre di individuare una tecnica alquanto insolita.

In aggiunta, il proseguimento dello scavo ha chiarito la meccanica della parziale distruzione dell'ambiente.

Il mosaico è stato rinvenuto in provincia di Avellino, a circa cinquanta chilometri da Napoli, a Lauro di Nola paese in precedenza poco noto dal punto di vista archeologico. Venne in luce durante lo scavo di una villa, la cui fase principale è da porsi in età tardo augustea —tiberiana. Alla stessa fase è da attribuirsi il mosaico (1).

Esso era pertinente ad un ninfeo di cui ne ricopriva totalmente le pareti, per un totale di circa 27 mq. Il mosaico era in blu egiziano, bastoncini tortili in pasta vitrea, conchiglie, schiuma di mare, tessere calcaree e marmoree bianche e tessere bruno rossiccio e viola di origine lavica.

Il ninfeo era posto nella parte più bassa della villa articolata a terrazze sul pendio della collina (2). La pianta comprendeva una nicchia fontana a cui seguiva un corpo quadrato terminante in un'edera semicircolare con due edicole alle estremità. Le pareti, interamente decorate a mosaico, erano a nicchie piane e concave (3). Dell'ambiente è rimasto in situ solo il lato NE, la

1. W. Johanowsky, Elena Laforgia, *Ricerche preliminari nel Vallo di Lauro*, Palma Campania, 1983, p. 16.
2. A. Tessaro Pinamonti, *Rapporti fra ambiente naturale ed ambiente architettonico nella villa romana di I sec. d. C. in Italia*, *RdA VIII* 1984, p. 49. G. A. Mansuelli, *Le ville del mondo romano*, Milano 1958, p. 64.
3. Lo schema a nicchie era ampiamente diffuso nei ninfei tra il I sec. a. C. ed. il I sec. d. C. cfr. N. Neuerburg, *L'architettura delle fontane e dei ninfei nell'Italia antica*, *Suppl. Mem. Acc. Arch. Lett. Belle Arti Napoli* 1965, p. 55.

parte SO è crollata per cedimento del terreno sottostante. Alle spalle del ninfeo era situato il pozzo di raccolta delle acque di scarico di tutta la villa che venivano espulse tramite un canale che correva sotto l'edera del ninfeo. Questa abbondante acqua, scorrendo su un piano di argilla posto a —6 m, ha eroso i terreni soprastanti provocando il crollo quasi in verticale delle strutture. Crollo poi ricoperto da una frana che, in tempi relativamente recenti, ha sconvolto il versante occidentale della villa: lo scavo, effettuato nel 1985, nella zona anti-stante il ninfeo ha evidenziato questa situazione.

Lo strato di crollo individuato alla base della frana, con orientamento diverso da questa, era pertinente al lato SO del ninfeo e del portico che lo chiudeva. Si sono recuperati più di 40 blocchi di taglio medio che appartenevano alle parti alte delle nicchie e delle semicolonne ed alla trabeazione, più una notevole quantità di elementi minuti. A questi si aggiungono i blocchi di pavimentazione a mosaico del portico. Dal tipo di disposizione degli elementi in caduta si nota che il crollo si è avuto quasi in orizzontale con leggero slittamento delle parti alte. Tra i frammenti recuperati di notevole interesse è quello pertinente al coronamento dell'attico del ninfeo con decorazione a rosette entro volute di cui in situ non si era trovata traccia. Le rosette, anche se in scala maggiore, si richiamano a quelle dei mosaici pavimentali.

Il restauro ha invece chiarito l'iconografia del mosaico: in particolare quella della nicchia fontana, dove erano notevoli le incrostazioni calcaree. Essa consta di due pannelli laterali con vano fontana al centro e vasca con transenna. Ci si sofferma per brevità sulla sola transenna (4, fig. 1). Questa, prima del restauro era completamente illeggibile a causa delle incrostazioni calcaree, che si erano formate per lo scorrimento continuo delle acque, in quanto non avendo la vasca scarico, l'acqua debordava e scorreva lungo la transenna. Si tratta di una scena di caccia su fondo in blu egiziano incorniciata da schiuma di mare rasa con bastoncini tortili in pasta vitrea. La composizione è estremamente naturalistica con una resa fedele degli animali. Questi sono in tessere di marmo tra il bianco e il grigio, tessere brune di origine lavica e schiuma di mare rasa. Il risultato è notevole in quanto si ha una composizione vivace dal punto di vista cromatico pur con l'assenza di tessere colorate. Si riconosce un orice inseguito da un cane, seguito da un eros cacciatore, con pugnale e venabulum; alle spalle di questo, un cane spinge una lepre dentro un recinto. La composizione richiama le scene di genere delle predelle nelle pitture di III stile (5). Notevoli gli

4. I pannelli hanno il medesimo schema con uccello su cesto di frutta quadrato. Per le nicchie, dove l'incrostazione era meno pesante, si era individuata l'iconografia già prima del restauro, si tratta di vasi isolati, probabilmente vasi fontana, che si ispirano alla coeva pittura da giardino.
5. F. L. Bastet, M. de Vos, Proposta per una classificazione del III stile pompeiano, *Archeologische Studien van het Nederlands Instituut te Rome deel IV Groninga 1979*, p. 118.

effetti chiaroscurali ottenuti, che dovevano essere analoghi a quelli nei vasi fontana delle nicchie, dove si riscontra lo stesso uso di materiali diversi. In mancanza di un supporto cromatico c'è abilità ad usare materiali diversi, sostanzialmente simili come colore (dal beige al bianco al grigio chiaro), per effetti pittorici. La scena non credo sia omogenea, ripropone piuttosto motivi isolati. Sia la caccia al cervo che quella alle lepri con le reti erano estremamente diffuse in antico (6). Gli orici si ritrovano nei giardini zoologici romani; si tratta di una specie di antilopi proveniente dall'Africa (7). I cani potrebbero essere identificati come levrieri, usati in questo tipo di caccia. Una scena di caccia con cane che insegue un cervo viene dall'architrave della fontana ad O della casa dello Specchio a Pompei (8).

Il dato più interessante è la probabile individuazione di una nuova tecnica. Sotto il manto musivo si è ritrovato il disegno preparatorio, steso sullo strato di allettamento delle tessere, che si basava sull'alternanza di 4 colori: nero-blu, rosso, giallo e verde, le fasce di colore diverso erano definite da incisioni. Queste 4 tinte si alternano indifferentemente sotto le tessere lapidee bianche, mentre sono fisse per gli altri tipi di materiali: nero per il blu egiziano, bastoncini tortili in pasta vitrea, conchiglie ed in un caso schiuma di mare; rosso per le conchiglie; verde per le conchiglie del tipo *murex brandaris*; giallo per la schiuma di mare. Il disegno preparatorio ricorre già in alcuni mosaici di I sec. a. C., sotto materiale non policromo: come nel ninfeo della villa detta di Cicerone a Formia (9), a Tivoli, villa Adriana, nel criptoportico repubblicano (10) e nel ninfeo dietro la Piazza d'oro (11). I colori usati sono pressochè gli stessi: rosso, giallo e blu a Formia; rosso, blu e verde nel criptoportico; rosso, nero, giallo e turchese nel ninfeo dietro la Piazza d'oro. Per i due mosaici di Tivoli pare che questi colori si alternassero indifferentemente sotto *crustae* marmoree bianche (12). A Lauro il disegno preparatorio indicherebbe una composizione ricca e complessa dal punto di vista cromatico che contrasterebbe con l'aspetto esteriore del mosaico che gioca sull'alternanza tra il blu egiziano e le tessere bianche. Una tale ricchezza e meticolosità del disegno preparatorio, si veda in particolare la doppia alternanza tra rosso e verde negli ovuli del collarino delle

6. J. Aymard, *Essai sur les chasses romaines*, Paris 1951, p. 348. Senofonte, *Cyn.* II, 4, Plinio N.H. XIX, 12.
7. Quello di Lauro è l'orice gazzella proveniente dall'Africa meridionale.
8. L. Vlad Borrelli, *La pittura e la tecnica di conservazione, Pompei i tempi della documentazione*, Roma, 1987, p. 87.
9. F. Sear, *Roman wall and vault mosaics RM ergänzungsheft 23*, 1977, p. 45. C. F. Giuliani, M. Guaitoli, *Il ninfeo minore della villa detta di Cicerone a Formia*, RM LXXIX, 1972.
10. H. Lavagne, *Villa d'Hadrien, la mosaïque de voûte du cryptoportique republicain et les débuts de l'opus musivum en Italie*, *Mefra*, 85, 1973, p. 202.
11. F. Sear, *The earliest wall mosaics in Italy* PBSR XLII, 1975, p. 86.
12. Sear, PBSR, p. 86, Lavagne, op. cit., p. 202.

semicolonne, non poteva non avere riscontro sul mosaico. Durante il restauro è stato possibile individuare una pellicola pittorica su alcune tessere lapidee. Il pigmento pittorico era rosso su tessere con disegno preparatorio rosso e, nero su tessere con disegno preparatorio nero. Le tessere erano dipinte su tutte e sei le facce, segno che erano già colorate al momento della messa in posto. Per il pigmento nero si è visto che si tratta di nero d'ossa, per il rosso di cinabro (13). Tracce di pittura sono state rinvenute nella nicchia fontana: sul pilastro O (tessere dipinte in nero e rosso su due fasce parallele), e sull'ombra della coda dell'uccello e sulla fascia sottostante la composizione nei pannelli O ed E. (fig. 2 e 3) (tessere dipinte in nero). Tracce di nero sul piedritto N della nicchia 1 e sulla cornice delle nicchie 4 e 5. Tracce di rosso sulla faccia interna del pilastro della nicchia 4 e sul pilastro dell'edicola. Su questi dati, credo che si possa ipotizzare che il disegno preparatorio fungesse da guida per il mosaicista per lo schema policromo, in pittura, da realizzare con tessere lapidee bianche precedentemente dipinte. E' da precisare che non sono state trovate tracce di pigmento pittorico giallo e verde, le altre due tinte del disegno preparatorio. Per il giallo è molto probabile che stesse ad indicare le zone dove la tessera era lasciata bianca, altrimenti il bianco sarebbe completamente escluso dalla composizione. Per il verde l'unica spiegazione, al momento possibile, è che le tracce di questa pittura non si siano conservate. L'uso di sovraddipinture nel mosaico parietale, credo risulti abbastanza raro. Si ha testimonianza di schiuma di mare dipinta, come quella in rosso nel ninfeo dietro la Piazza d'oro a Tivoli (14), non si ha al momento testimonianza di tessere dipinte in mosaici parietali di età romana (15). Questa tecnica appare poco efficace: viene a mancare l'effetto vibrante dato dalle superfici vetrose. C'è da chiedersi perchè in assenza di tessere vitree non si usassero tessere lapidee colorate. Il mosaico di Lauro, datato all'età tardo augustea-tiberiana, si pone in una fase immediatamente precedente al diffondersi delle paste vitree colorate e tradirebbe con le sue tessere dipinte, la necessità di composizioni più ricche in colore per i mosaici parietali, segno anche di un evolversi del gusto (16). In considerazione di quanto esposto, andrebbero riesaminati i mosaici sopracitati, in particolare quelli di villa Adriana: criptoportico repubblicano e ninfeo dietro la Piazza d'oro. In questi, cronologicamente di poco anteriori a Lauro (17), si ritrova un

13. Plinio N. H. XXXV, 43.

14. Sear PBSR, p. 88.

15. Il non riscontro di questa tecnica in altri mosaici più o meno coevi potrebbe essere attribuita alle condizioni di conservazione del manufatto.

16. Va notato che le tracce di pittura sono nelle zone di ripartizione architettonica. Nelle scene figurate compaiono solo nei pannelli dell'abside.

17. Criptoportico repubblicano 40-30 a. C. cfr. Lavagne, op. cit., p. 221, ninfeo dietro la Piazza d'Oro, eta augustea, cfr. Sear PBSR, p. 88.

rapporto analogo tra tessere monocrome bianche e disegno preparatorio colorato, pertanto potrebbero essere stati a loro volta dipinti. Si ricorda che nel ninfeo dietro la Piazza d'oro la schiuma di mare era dipinta. Sulla base di questa ipotesi sarebbe interessante condurre una attenta ricerca su questi mosaici per verificare quanto ipotizzato.



1.—nicchia fontana: transenna

(*) Per la abbreviazioni cfr. Archeologische Bibliographie.



2.—nicchia fontana: pannello O, ombra della coda dell'uccello resa con tessere bianche dipinte in nero.

3.—nicchia fontana: pannello E, base della composizione, alcune delle tessere conservano traccia di pittura nera.



L'ENCOLLAGE RIGIDE: UN COMPLEMENT
INTERESSANT A L'ENCOLLAGE SOUPLE
TRADITIONNEL

Andre Glauser

Il y a quelques années, la Confédération Suisse est devenu propriétaire du Château de Prangins, construit en 1732 entre Lausanne et Genève, pour y établir le siège romand du Musée National.

La nouvelle affectation de ce vaste édifice, entouré de jardins historiques implique un important programme de travaux de restauration et d'aménagements.

A cette occasion on a mis au jour à peu de profondeur dans la cour d'honneur du Château les restes d'un pavement inconu, occupant une surface de 19/23 m environ.

Ce revêtement est fait de galets lacustres de provenance locale de 5 à 20 cm de diamètre, posés de champs dans un lit de sable limoneux. Mis en place au 18e siècle également, il est richement décoré.

Un jeu de diagonales avec un motif rond à chaque intersection relie des tapis avec un décor floral clair sur fond noir qui se trouvent devant chacune des portes des trois ailes du Château. Le centre de la cour et de la terrasse nord-ouest sont revêtues d'un pavage de galets de grande taille, compartimenté par de simples lignes géométriques de pavés allongés.

Le problème de la conservation s'est posé aussitôt. Les travaux prévus dans la cour étaient susceptibles de porter de graves atteintes aux vestiges. D'autre part, l'état de conservation très inégal des éléments dignes d'intérêt ne justifiaient guère le maintien et la restauration in-situ.

Le principe de l'enlèvement des vestiges fut donc admis, avec l'exigence de la remise en place de ce revêtement à l'achèvement des travaux de restauration, soit pas avant 1996.

Pour parvenir à ce résultat, deux solutions étaient envisageables:

- 1.—La documentation et ensuite la destruction du pavement en vue d'une reconstitution scrupuleuse d'une nouvelle surface. Soit la solution traditionnelle.
- 2.—Le prélèvement en bloc des surfaces à décor en prévision de leur repose et d'une restauration des lacunes.

Des précédents ont démontré l'extrême difficulté, voire l'impossibilité de reconstituer un tel pavement dans le même esprit et avec la même finesse que l'original. L'usage et le piétinement de plusieurs décennies ont donné à chaque galet une disposition que lui est propre. L'usure des pierres contribue à donner au pavement son harmonie et son unité.

La décision fut prise de tenter un prélèvement.

Il fallait donc trouver un nouveau système de solidarisation des galets à la fois parfaitement rigide et suffisamment adhérent pour permettre le décollement du pavement en grandes surfaces.

De surcroît nous étions déjà en automne et toute l'opération devait être achevée avant l'hiver.

Description de la méthode

L'opération étant une première à bien des égards, nous avons choisi dans la mesure du possible de travailler avec des produits bien connus.

Pour faire des essais et tester les différentes possibilités, nous avons confectionné des surfaces-échantillons de pavements avec des matériaux analogues au Laboratoire de restauration du Musée Romain d'Avenches.

Après plusieurs essais ratés ou peu concluants, nous avons trouvé un système possible et réaliste:

Au niveau des galets, une couche d'intervention adhérente et facilement réversible a été prévue. Pour tenir compte de l'irrégularité de la surface du pavement il a été nécessaire de la prévoir épaisse. Or, la rapidité de solution d'une couche de résine diminue fortement avec l'augmentation de son épaisseur.

J'ai trouvé qu'un mélange de résine thermoplastique (p. ex. Paraloid B-72) avec de la sciure grossière permet au solvant de pénétrer facilement le long des fibres ligno-cellulosique. Ainsi, la résine est rapidement ramollie en profondeur et s'enlève alors sans problèmes à la brosse ou à l'air comprimé.

Cette couche de séparation devait être liée à une structure métallique rigide. Pour cette couche de liaison, deux produits entraient en considération:

La mousse polyuréthane et la mousse époxyde.

Avec la mousse polyuréthane on a souvent constaté soit la formation d'une peau dure et à peine réversible à la surface de l'objet, soit la formation de vides dues à une expansion trop vigoureuse.

La mousse époxyde réagit différemment. Dans notre cas il s'agit d'Araldite CW 2215 avec le durcisseur Hm et l'agent moussant DY 050, dans les proportions de 100:20:4-6.

Cette formule, qui de plus est variable, donc adaptable aux besoins, se distingue par une expansion très homogène. Après durcissement, sa stabilité

est parfaite. Elle se détruit sans problèmes soit mécaniquement, soit par simple sablage.

L'armature métallique a été conçue comme une série de cadres soudés en fers plats et cornières, épousant la forme générale des zones à enlever. Les dimensions et assemblages ont été calculés par un ingénieur. Pour éviter des déformations dues à un durcissement incomplet de la couche de liaison coulée en saison froide, un treillis à mailles étroites a été prévu sur la face inférieure. Après retournement des cadres il devait aider à porter le grand poids du pavement jusqu'au durcissement complet de la mousse époxyde.

La mise en oeuvre du prélèvement:

Pour maîtriser les problèmes de l'humidité, la niveau du terrain alentours a été abaissé et une couverture provisoire a été installée sur toute la surface à prélever.

Après avoir été soigneusement nettoyé par des grattoirs, brosses à poils durs et aspirateur, le pavement été séché par des chauffages à gaz à rayonnement posés sur des tunnels de treillis métallique.

Pour bloquer les remontées capillaires, une première couche mince de Paraloid B-72 a été appliquées sur les galets séchés et encore chauds.

Certaines parties du pavement étaient très affaissées et ces irrégularités n'auraient pas permis une réutilisation sans problèmes.

Il convenait donc d'atténuer ces dépressions.

Nous avons résolu ce problème par des injections localisées de limon argileux liquide sous le pavement au moyen d'une "pompe à boue" rudimentaire. Nous avons utilisé à cet effet un pistolet à injection et avons rempli les cartouches avec la boue récoltée au fond des flaques d'eau.

Cette boue injectée forme une lentille dans le substrat du pavement et agit comme un coussin gonflable, mais non compressible, ce qui a pour effet de faire remonter le pavage sus-jacent de manière très uniforme et contrôlable.

La surface de la mosaïque étant ainsi préparée, nous avons disposé les différents cadres métalliques préfabriqués. Pour éviter un épanchement inutile de la résine époxyde, nous avons comblé les lacunes du pavement avec de la terre argileuse humide et créé de petits solins latéraux autour des zones à prélever. Les jonctions des cadres métalliques ont été colmatées avec le même matériaux, ramassé sur place.

L'araldit avec son agent moussant, préalablement teinté pour être bien distincts de la couche de séparation a alors été coulé dans les cadres sur la surface des pavements. La réaction d'expansion a fait remonter cette mousse au travers des mailles du treillis métallique, noyant la partie inférieure des cadres et des cornières d'armature.

Après durcissement, une masse compacte et adhérente, épaisse de 4-8 cm environ reliait solidement la surface des pavés au treillis et au cadre.

Les cadres ont été prévus plus larges que la surface à prélever, de manière à ce que lors du retournement les plaques reposent sur le bord du cadre et non sur les galets de bordure. Ainsi, la protection des bords est aussi mieux assurée lors du stockage.

Les motifs de petites surfaces ont été détachés du sol sans difficulté, en exerçant une traction sur le cadre au moyen de sangles et de tubes d'échafaudage faisant office de leviers.

Une fois détachées du sol, les petites plaques étaient aisément manipulable et retournées à la main.

Pour l'arrachage des grandes surfaces, des verins pneumatiques ont été employés, dont l'effet très doux et progressif peut être contrôlé de manière précise. Pour déjouer l'effet de ventouse des galets dans le sol de limons humides, nous avons d'abord exercé des tractions sur un seul côté, calé les cadres et refait la même opération de l'autre côté.

Enlevé par la grue du chantier, les éléments ont alors été transférés par camions dans un dépôt où ils reposent encore actuellement.

La repose se fera après l'achèvement des travaux de restauration du bâtiment.

Même si une telle intervention est plus chère qu'une repose soignée par un poseur de pierres, elle est amplement justifiée par l'intérêt historique du pavement qui fait partie intégrante d'un ensemble d'éléments cohérents (bâtiment, cour, jardin, parc, etc.)

La restauration d'un site pareil doit obligatoirement inclure et respecter tous les éléments d'origine.

Au printemps 1990, les archéologues ont trouvé en plein milieu de la ville de Nyon une mosaïque romaine.

L'effondrement de son hypocauste l'a complètement déformée et déchirée.

La partie dégagée ne présentait qu'un décor géométrique simple.

L'intérêt de cette mosaïque consistait dans sa bonne qualité de pose et surtout dans la documentation de son histoire (avec son usure et sa destruction).

La décision fut prise de la prélever telle quelle en veillant que chaque fragment garde parfaitement sa position.

En une semaine nous l'avons encollée, arrachée et retournée avec le même système de Prangins que nous avons légèrement modifié.

Nous avons gardé la même couche d'adhésion et d'intervention.

A la place de la mousse époxyde j'ai choisi l'Araldit CY 219 que nous avons chargée pour les besoins avec des microsphères de verre (Scotchlite Glass Bubbles C 15/250 de 3M), ce qui nous permettait d'encoller aussi les pentes très inclinées.

Dans cette couche de liaison j'avais noyé des T en fer préfabriqués qui furent ensuite reliés au cadre porteur par des barres en fer soudées sur place.

Avec une grue nous avons arraché et retourné toute la mosaïque.

Comme dans le cas précédent, elle attend, retournée sur son cadre porteur, le montage et l'exposition didactique dans le Musée Romain de Nyon.

Dans ce cas, l'encollage rigide n'a pas seulement permis de soulever le tessellatum, mais aussi une partie de son histoire.

Remontons dans le temps.

Dans une résidence du 17^e siècle, à Coligny près de Genève, un sol étouffant et rarissime dans nos régions empêche l'excavation et l'exécution des travaux nécessaires qui doivent permettre à ce bâtiment de retrouver une utilisation digne de son passé.

C'est un sol en "pece greca" datant du début du 19^e siècle. Les plaques de différentes tailles sont subtilement décorées et l'ensemble forme, avec son jointage noir, un sol très intéressant et attrayant.

Mais la combinaison d'un lit de pose fragile et d'une usure continue a fait que la grande majorité des 500 éléments sont fissurés ou fendus.

Avant de penser à une dépose, ces plaques très friables doivent être solidarisées par le haut pour limiter les dégâts.

Faites en partie avec une résine naturelle, elles ne supporteraient pas le contact avec tous les solvants. C'est pour cette raison et pour obtenir une réversibilité plus facile que j'ai choisi un Latex pur (Pego R15 de Bally CTU) comme couche d'adhésion. Pour limiter son élasticité, j'ai intégré dans cette couche une étoffe non-tissée (genre Bidim extrêmement fin).

Avec le même Latex, utilisé comme colle de contacte, j'ai collé des plaques en polystyrène expansé (Sagex) sur chaque élément préalablement découpé avec une meuleuse à angle.

Sur cette plaque, une chappe rigide en plâtre a été coulée (environ 3-4 cm): Du Vermibit (Vermiculite exfoliée et enrobée d'une fine couche de bitume pour le rendre hydrophuge) devait alléger la chappe et du Fibremesh (fibres synthétiques) servait d'armature.

Ainsi rigidifié, toutes les plaques fragiles ou cassées ont pu être prélevées.

Le démontage de ce système d'encollage est des plus simples: Après avoir scisaillé la plaque de Sagex à l'aide d'un fil chauffant ou avec une corde de violoncelle (ou de contrebasse), la peau de Latex se retire sans problèmes, sans solvants et sans laisser de traces.

Grâce à l'encollage rigide, les dégâts ont pu être limités. Toute la surface est sauvée et pourra, après quelques restaurations, être reposée dans la villa.

NB: Il va de soit, que tous les produits utilisés lors de ces trois interventions sont susceptibles d'être modifiés ou remplacés pour s'adapter aux conditions spécifiques des surfaces à prélever dans d'autres situations.

Conclusion:

Nous sommes des restaurateurs-conservateurs et de ce fait nous avons, dans la mesure du possible, l'obligation de respecter et de conserver l'intégrité des objets qui nous sont confiés.

L'encollage rigide nous donne dans certains cas cette possibilité.

Utilisons le pour conserver, documenter, sauver et exposer un sol comme nous l'avons trouvé et non comme nous aurions aimé le trouver.

**CONSERVATION OF ARCHAEOLOGICAL
MOSAICS: THE STATE OF THE PROBLEM
IN THE LIGHT OF A RECENT INTERNATIONAL
COURSE**

**A. Melucco
G. de Guichen
R. Nardi**

We feel the experience of the training course (1) described here could be of general interest, for it provided the means and the occasion to examine various points:

- the state of conservation of archaeological mosaics in situ;
- the reasons for a situation that appears extremely serious in our view, and possible conditions for improving it;
- the relationship between specialized aspects, such as interventions on the mosaics per se, and management and conservation on the scale of the entire site;
- professional training of directors and personnel responsible for the sites themselves;
- the disparity of technical approach and theoretical foundation behind many proposed interventions.

On the basis of this general evaluation, the course was organized in order to permit the participants:

- to set up a plan for the recovery of mosaics lifted in the past and stored in museums or elsewhere;
- to establish a program for the protection of an entire area of mosaics during excavation, as well as temporary protection as the mosaics are brought to light;
- to establish a long-term program for the management of an archaeological site with mosaics (conservation, restoration, maintenance) to ensure its preservation as a whole.

1. The 1th International Course for the Safeguard of Archaeological Mosaics was held in Rome, 19 September, 13 October 1990, was organized by ICCROM and ICR. Coordinators were A. Melucco, G. de Guichen, R. Nardi; Assistents were R. Colombi, R. Bonasera.

The target group selected included:

- directors of excavations;
- site inspectors;
- architects in charge of archaeological sites;
- archaeologists in charge of archaeological sites.

As we were focusing primarily on the Mediterranean area, where the problem of mosaics assumes vast proportions, the professionals indicated above represent staff in charge of the archaeological management as well as the conservation problems of the site.

There were two reasons for this choice: we attempted to have an impact where such individuals act directly in the management of the patrimony in their institutional roles, and where, to date, there have been obvious gaps in their training, because most of the programs and initiatives carried out so far have been addressed to restorers.

The topics the program touched upon were connected to a working hypothesis, dear to the course coordinators, that we found to be confirmed by the development and the outcome of the work. Indeed, it seems to us that the critical point of the situation revolves around the following arguments:

- the enormous impact of the “people” factor on the state of conservation and thus on the possibility of changing it for the better: misguided interventions, lack of maintenance, lack of protection from the principal climatic factors, tourist abuse and/or theft and vandalism, inadequacy or lack of surveillance and security systems —all these represent the principal causes of deterioration and devastation;
- the consequent need for conservation and restoration interventions to function on an adequate scale and to relate to the use and traffic on the site.

Thus we must stress the need to abandon the traditional approach, whether methodological or technical, which is linked to the examination of a particular case or a specialized intervention technique completely divorced from any consideration of the conditions of the context and the situations in which these solutions will be implemented (2).

The need to take a different viewpoint can be confirmed not only in the ineffectiveness of the partial solutions and measures adopted (as witnessed by the state of the heritage) but also in an examination of the current literature.

More than any other element, a fact that describes the real distance between the mosaics heritage —use and conservation— and those writing about

2. G. de Guichen, in *mosaics* n. 4, Conservation of mosaics in situ, Soria 1987, in a special communication says: “... and we are here not to give an Oscar for the most extraordinary intervention of restoration but for working on conservation of mosaics in situ...” This seems to be, until nowadays, the best synthesis of the problem.

mosaics is the astounding vacuity of the majority of the texts. From a preliminary selection of the existant literature (400 articles in various languages were examined) only 60% can be said to convey information that might prove useful to the reader, in some positive or negative way. For instance, only 14% of the texts specify the dimensions of the mosaics under consideration and this is only one example of a type of approach that has little to do with the object itself.

Going into some of the themes discussed in the literature in more detail, one's unease increases as one finds a significant gap between what the texts describe and their correspondence with reality: for example, among the causes of deterioration listed, we find that lack of maintenance, agriculture, man (theft and vandalism) and inadequate interventions are treated respectively in 2, 2, 11, and 22 articles out of 400; the other speak of deterioration in the abstract or else focus on extremely special cases.

In the description of interventions, a marked preference for lifting emerges (70% at the cost of consolidation in situ (30%)), and there is a decided desinterest—or perhaps ignorance—with regard to more explicitly soft types of intervention, such as reburial (8 cases), maintenance (3 cases) or simple documentation alone (9 cases) (3).

In general, however, there is a notable tendency to publish reports on unique interventions, based on extraordinary premises with sophisticated or costly techniques, which could not be extended to or even approach the everyday exigencies of ordinary conservation.

An interesting basis for comparison was also supplied by a questionnaire sent to the participants before the course began. This was meant to collect data that would be useful in clarifying the state of affairs of the mosaics heritage in their areas of competence. Interesting information was obtained, and was sometimes quite different from the general picture derived from bibliographical analysis again witnessing to the scanty correspondence analysis again witnessing to the scanty correspondence between reality and topics discussed in the literature. For example, we found that 60% of the known mosaic patrimony has not been detached or lifted, whereas of the remaining 40%, only about 18% has returned on site. Of the remainder, only 22% was deapplied on a support, whereas in the other 78%, cases of deterioration are to be traced to improper storage conditions after detachment.

The questionnaire also supplied information about management, which was useful for studying the actual situation in which these functionaries work. For example, we noted a total lack of correspondence between the extent of heritage to be managed, the number of visitors, and the human and financial resources available: an average of 48% of the staff employed on the various sites

3. For a deeper analysis of the specialized literature see also the paper presented in this meeting by R. Nardi, "Critical review of the specialized literature".

were guards with various functions as against only 5% of conservation personnel.

Finally, to draw a limited, but up-to-date picture of some specific themes, we asked questions regarding a particular time period: the 1988 financial year. Regarding financial resources, for example, responses showed that those in charge of the site obtained 7% of what they needed. Among the work involving mosaics, some 55% was for detachment and of this only 50% of the works were remounted on panels and that, again, not one square meter returned in situ.

The picture of the situation as seen through the reports of the participants enabled us to collect the first, basic data and to assess the type of approach with which individuals faced the issue. The points of contact among the diverse situations described, involving different geographical areas (England, France, Spain, Tunisia, Israel, Italy), were numerous and confirmed our original hypothesis, i.e. the utility of a more comprehensive examination of the problem before going into technical details.

It thus seemed proper that the course topics, which focused on the ethics of interventions, deterioration of materials, techniques of intervention, protection and management, should be treated with an emphasis on the dynamic way they interact. In presenting the deterioration of materials and pointing out the number of agents of human origin, we preferred an analysis of the overall picture, entrusted to specialists with an integrated and global vision of the various factor of degradation, rather than the classical breakdown into chemical, biological and physical factors.

Another example worthy of note is the relationship between the state of conservation of the ruins and site management. As the Mediterranean area did not provide much in the way of exemplary cases, we resorted to a parallel with the management of a nature park (4). Although it seemed a bit forced, the example turned out to be illuminating and pertinent, and furnished useful connections to possible viable solutions to the management of an archaeological site.

In line with these premises, the review of case studies was a veritable moment of truth. The diversity of theoretical approaches, almost never explicitly stated, that were at the basis of the various technical solutions adopted; the difference between the procedures and materials used; the lack of technical details on the various steps of the operations (despite the pseudo-technical approach); the lack of quantitative and descriptive data on the context all these emerged loud and clear.

The result was a fragmentary and contradictory panorama of particular solutions that often are not applicable in other contexts. Specifically, we could identify two lines of approach that can be conventionally defined as soft and

4. Franco Tassi, Director of The National Park of Abruzzo, Italy.

hard: the use of traditional techniques and materials as opposed to the generalized use of synthetic products; intervention onsite and environmental modification as opposed to removal from the context and reattachment to new supports; examples of expensive, risky techniques suitable for the occasional extraordinary exploit but not appropriate by extension to the reality and the scale of actual contexts and the most serious and widespread situations.

One knotty problem was architectural protection from the elements; while such protection was seen as essential, people were reluctant to employ this solution because of the poor design quality of existing examples. Equally clear was the slight or totally absent consideration of the rapport between restoration work and compatible use the generalized practice of intervention on the ruins without facing and resolving the cause of decay. This is exemplified by the cases in which, given clear damage caused by foot traffic, the restoration intervention tackled all the problems and all the expenses except for the foot traffic itself. Or, yet again, the lack of a clear distinction between intervention outdoors, on artifacts in situ, and objects kept in museums or other protected environments.

In this sense, the approach to the problem of treatment of lacunae can be considered to be emblematic of the contradictions that arise when technical needs and restrictions are not considered together with philological aspects and aesthetic presentation.

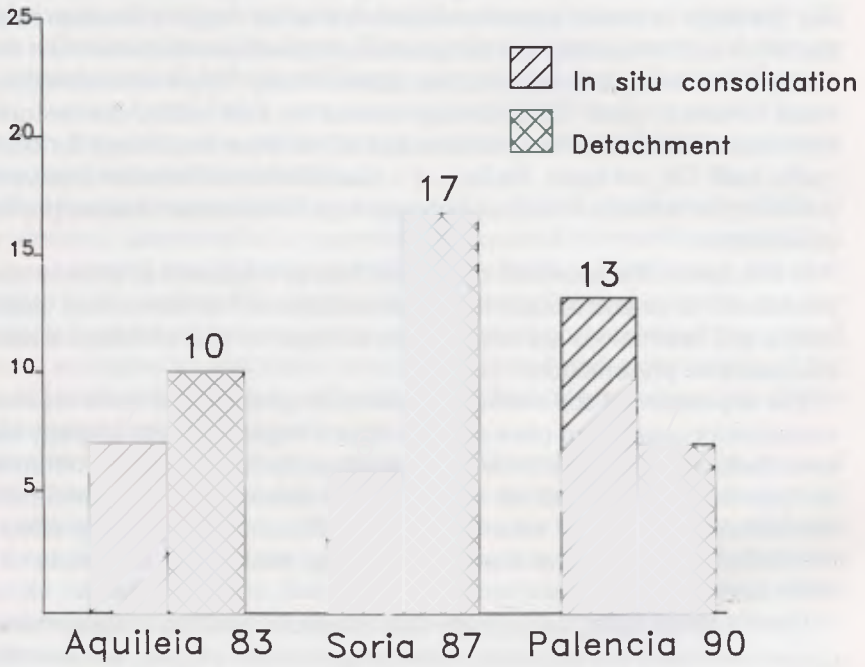
The separation of the various professional spheres that work together in conservation was found once again to have a negative effect. In many cases, when technicians develop project of a proper scale content, they often encounter insurmountable obstacles in the conflict between technical and political requirements; the latter often impose conditions that negatively affect the possibility of planning, and on the modular nature and continuity of the interventions.

On the other hand, an attitude that creates a head-on collision between conservation and use was found to be dangerous and utopian, and the need to find a proper equilibrium between these two requirements became apparent: the problem can be resolved through precise technical and managerial solutions.

The following comment struck us as reflecting the general reaction; and we offer it here as a summary of the overall evaluation: "les lectrures; less spectacular technologies; more simple and guaranteed intervention examples which can be useful in our everyday realities" (5).

5. From the evaluation form distributed to participants at the end of the course.

Operations presented in previous meetings



**CRITICAL REVIEW OF THE SPECIALIZED
LITERATURE IN MOSAIC CONSERVATION**

Roberto Nardi

The critical review of the specialized literature here enclosed is the result of a study carried out during the preparation for the first International Course on the Safeguard of Archaeological Mosaics (1). Basing ourselves on the presupposition that technical texts on conservation as well as in any other professional field, are a working and updating tool which different technicians can use regardless of regional distinctions, and that they are also the bases on which new generations of professionals will train, it was decided to analyze this "tool" more in depth. For this we relied upon the availability of the library at ICCROM which listed, 1988 inclusive, under the heading "Mosaics" about 400 titles (2). It is the intention of the writer to amplify the work, once the minutes from the present conference become available, to include 1990 and to draw up a bibliographical guide on mosaic conservation. It is important to stress, therefore, that this study has a preliminary aspect in so far as it does not include the last two years, years in which important variations of course from the ethical-theoretical guidelines and on the technical methodologies of intervention took place. It will therefore be my duty to fill this gap as soon as possible and to produce an updated analysis of the situation.

The method used in this research was to carry out an analysis of the texts by emphasizing certain characteristics such as the author, its context, the topics it treats, and the areas of application. The first part devoted to more general themes such as date of publication, language of the texts, professional qualifications of the author, general characteristics of the texts, was followed by a more

1. The 1th International Course for the Safeguard of Archaeological Mosaics was held in Rome, 19 September-13 October 1990, was organized by ICCROM and ICR. Coordinators were A. Melucco, G. de Guichen, R. Nardi; Assistents were R. Colombi, E. Bonasera.
2. ICCROM's library provides the "Conservation Information Network" a system which allows you to have access to the libraries of the Canadian Conservation Institute in Ottawa and The Getty Conservation Institute in Los Angeles.

descriptive analysis of the actual mosaic such as the type size, the geographical position, and the causes of deterioration. The study ends with a detailed revision of the operations described and of the technical solutions adopted.

A first general fact derived from our analysis concerns the language of the texts and perhaps this is information which is taken for granted as a majority of texts is in English (123), followed by Italian (87), French (85), Spanish (25) and German (19), and others.

As for the number of articles, one notices that considerably more texts were published in the 80's, almost tripling the amount with respect to the preceding decade.

If one compares the language and the date of publication, we see a large increase in the production of Italian texts in the last decade. Ironically this increase would seem to correspond, at least statistically, to a decided regional rise in interest concerning the mosaic subject.

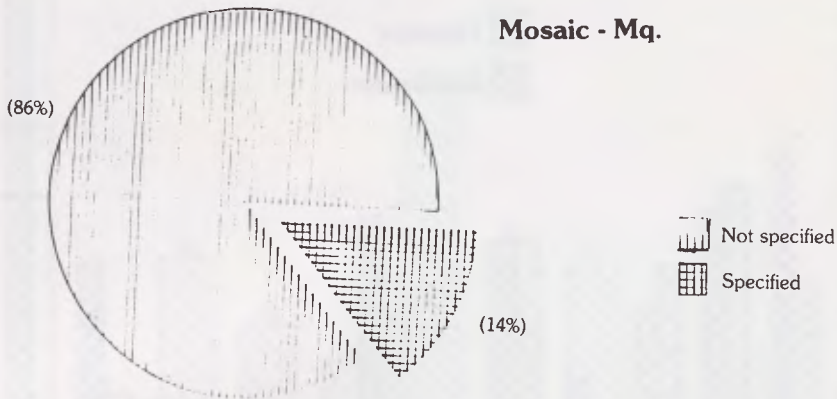
In conclusion of this first part dedicated to general aspects, let us analyze the professional qualifications of the authors: almost contradicting those who believe that conservators/restorers are reluctant to publish their work, we found that 65% of the texts is actually written by technicians while the remaining 35% is divided among archaeologists (19%), art historians (9%) and architects (7%). This throws new light on a sector, conservators/restorers, which is still not well known.

The above mentioned datum is confirmed by what follows, always taking into account the general characteristics of the text: 64% of the articles are of a technical nature, that is they present operational problems and solutions which can be used positively but perhaps even negatively in defining technical intervention. The remaining 36% deals with topics of a theoretical nature.

With the following data we will move on to analyze characteristics related more closely to mosaics: 69% of the texts deal with floor structures while 31% is divided between wall and vault mosaics.

The datum corresponds also to the actual type of mosaics. 68% of the texts deal with archaeological mosaics; the remaining 32% is to be divided among ecclesiastical mosaics (26%) and modern mosaics. Things change if we sum extension of the mosaics treated in square meters: as much as 56% refers to ecclesiastical mosaics, while the archaeological mosaics drops to 41%, proving that while more is written about archaeological mosaics, these monuments cover a smaller area.

A datum which we believe is important, because it shows a certain tendency to write without specifying simple but determining data is the one concerning the description of the area of the treated mosaic: only 14% of the authors specify the superficial development of the monument of which they are speaking. Just as if the extension factor were of no importance to judge, from the readers point of view, the feasibility of the intervention presented, the quality of the procedures and techniques, and the costs.



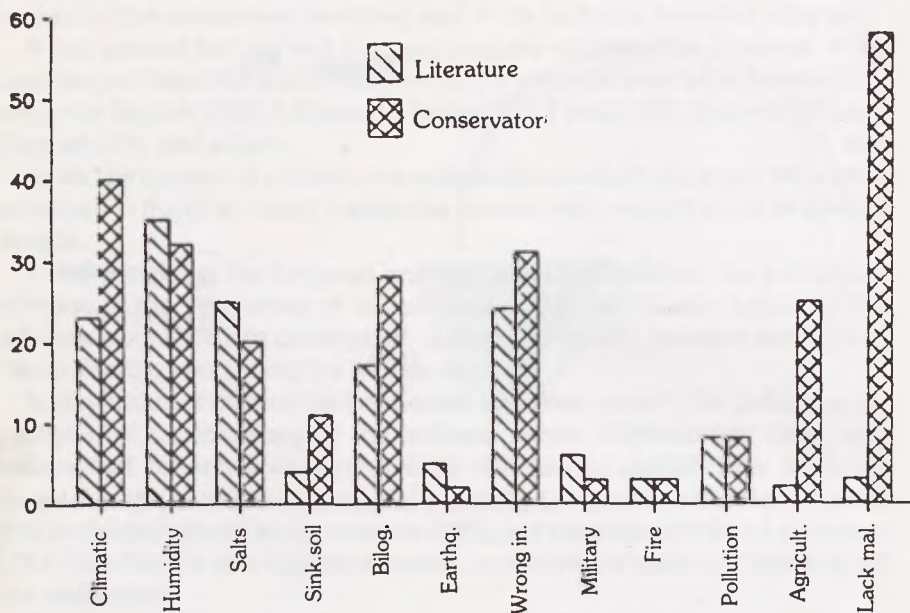
MOSAIC - Mq.

This part devoted to the description of mosaics treated in literature ends with the analysis of the mechanisms of deterioration resulting from the texts studied.

The data collected in this way has been compared a questionnaire filled out by those working in the field to compare actual problems of those who work with mosaics and that which is presented in the literature. In other words, to verify the degree of usage technical literature represents for those who work in the field and who need comparisons with parallel experiences.

If we can discern a certain relationship among various of the items treated—humidity, salts, fire, pollution—others show alternate discrepancies since they are at times given greater emphasis than reality calls for—earthquakes, war, riots—while others receive less attention than the professionals would like such as climatic agents, ground settling, biological agents, incorrect interventions. These are in fact two clamorous cases: damages deriving from agricultural activities and lack of maintenance; these are analyzed in the pertinent literature exactly twice. Professionals all recognize these as the main causes of the deterioration of mosaics.

DETERIORATION

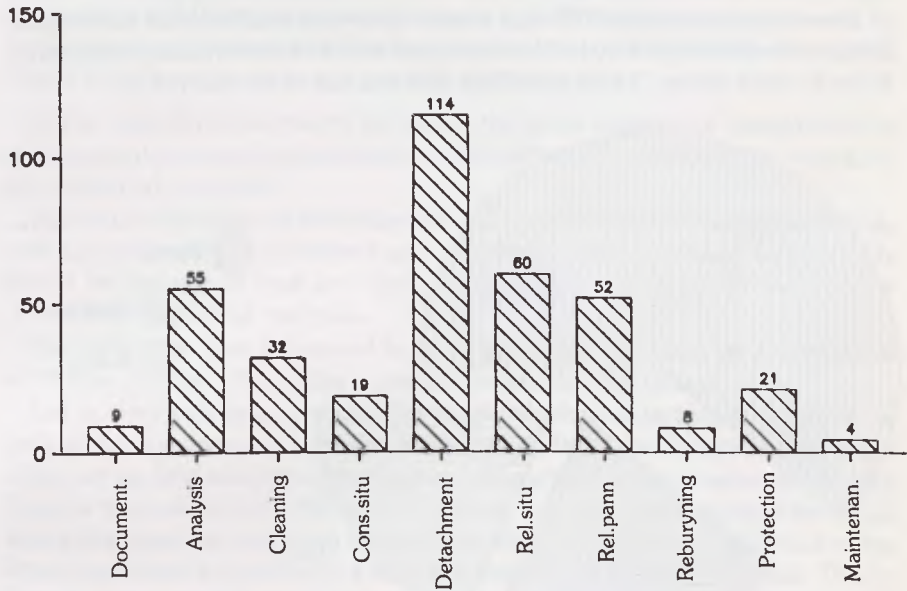


The detailed revision of the operations described and the technical solutions adopted in the texts stems from the observation that, as was seen earlier, 36% of the articles is of a theoretical nature. Of these we will only mention the topics thus leaving the detailed analysis of the operations to the remaining 64% of the texts which are of a technical nature. Of this 36% of the total number of texts written on mosaics we find that theoretical topics treated are historical-ichnographical analysis, the methodology of intervention in conservation and restoration (19%), the documentation of the interventions (1%) and other varied topics (18%).

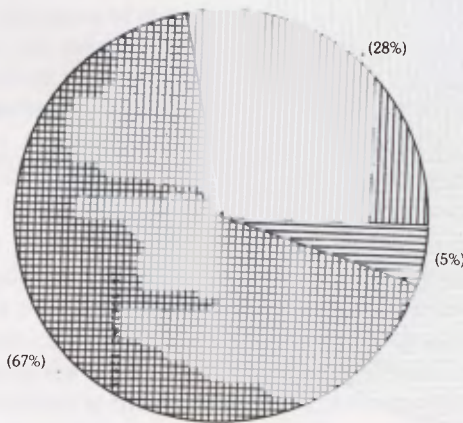
Getting into the heart of the analysis of the contents of that group of texts of a technical nature, the first observation is a comparison of the main topics which are treated. A graph gives a first and immediate sum of interest of the authors. Another thing, and we will try to define this in this study, is how much does this interest really correspond to the actual needs of mosaics heritage and the technicians in the field.

The most treated topics are in order of priority: lifting, replacing in situ, replacing on panels meant for storage or for display in a museum, scientific tests, cleaning. Only at the bottom of the scale, and perhaps this is the sensational and alarming datum of this study, does one encounter in situ consolidation, protection, reburial and maintenance as treated topics.




OPERATIONS



A more immediate way perhaps of deciphering the meaning of this data is to gather the general themes treated in three categories: the first concerns all those interventions related to lifting mosaics (67%), the second deals with consolidation in situ (28%), and the third involves protection and maintenance (5%). Here we see that the general picture of the topics treated in literature is beginning to be clearly defined describing the actual reality which we will now discuss in its deepest values.

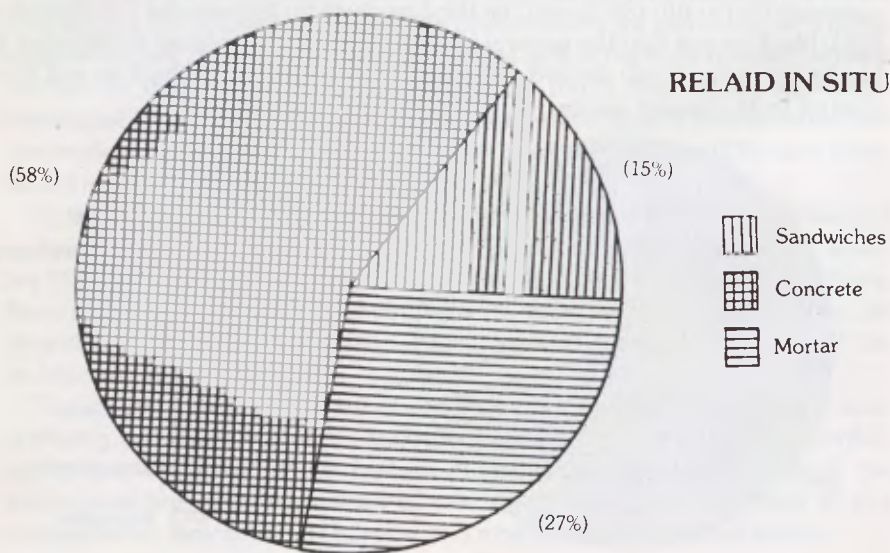
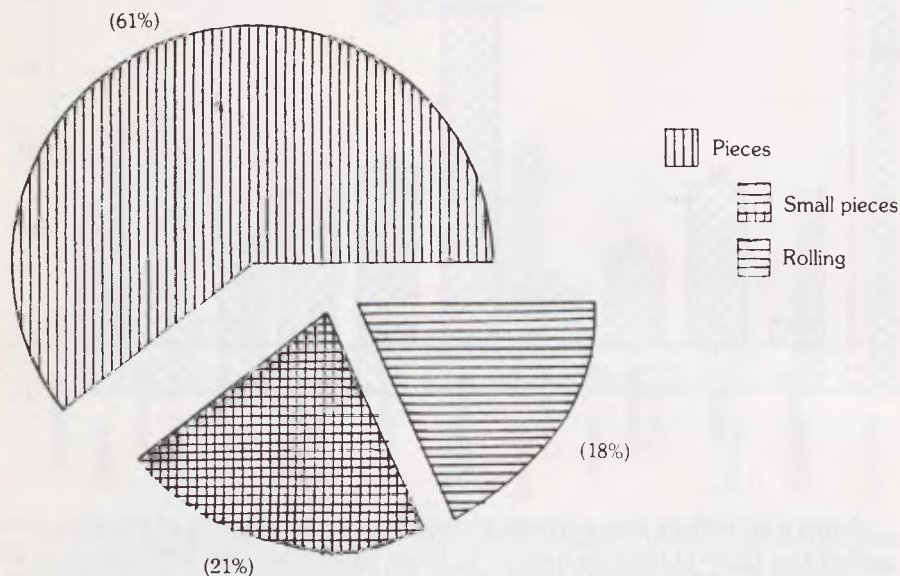


OPERATIONS
Analyzed in literature

-  Cons.situ
-  Detachment
-  Protection

Before starting this analysis it would perhaps be interesting to observe each intervention treated in order to analyze certain technical details.

The operations involved lifting a mosaic basically lead to three techniques: lifting in blocks which is by far the most used with 61% of the cases, followed by lifting in small pieces (21%), and lifting with the use of a roller (18%).



By studying techniques and specially the materials used in replacing the detached pieces, one notices that in the case of replacement in situ, reinforced concrete is still the system used the most with 58% of the cases, followed by replacement on synthetic sandwiches in 15% of the cases and 27% of the cases where the mosaic is replaced on a slab of lime mortar.

In the case of replacements on panels the great majority of cases refers to replacements on synthetic sandwiches with 88% of the cases, 12% are replaced on reinforced concrete.

Among the techniques and materials used in consolidations in situ, one finds that the most common method uses synthetic resins, followed by methods based on the use of lime and finally cases which use a combination of the previously mentioned methods.

Reviewing the data presented in the graphs, one can draw up a conclusive synthesis of those which offer a greater subject for discussion.

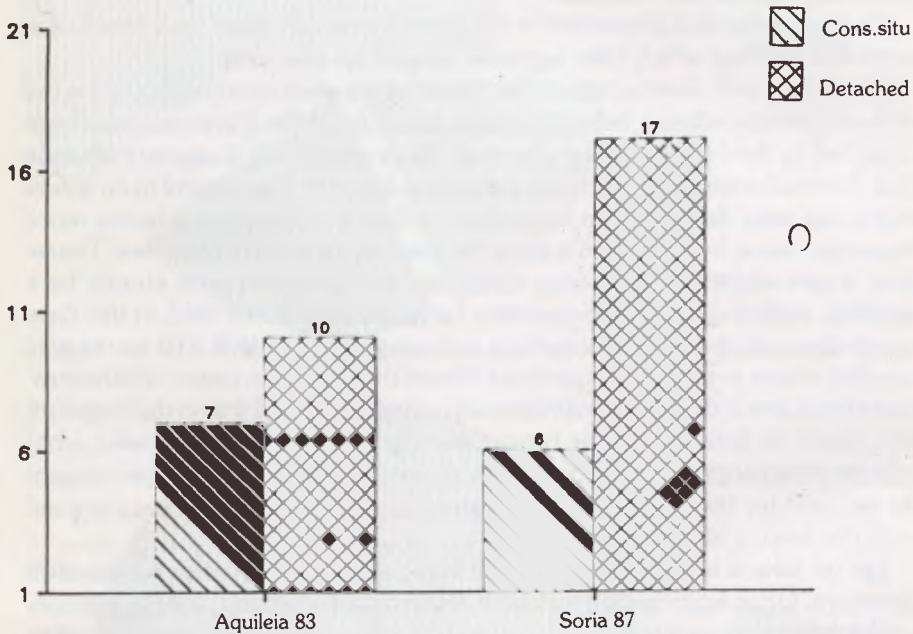
Let us start with deterioration. The datum which gives us some thought is the lack of correspondence between values taken from the literature and those collected by field workers (see diagram). More specifically it appears obvious that the mechanism determining publication, does not correspond to an actual every day need derived from facing most diffused problems and hence more important ones, but rather to a personal interest for a particular case. Therefore, if one wishes to state once again that technical literature should be a working, updating, tool of comparison for technicians in the field, in this case we erroneously defined the objectives and usage of this tool. It is far too easy to say that where ever one's experience shows that the main cause of deterioration of mosaics is the lack of maintenance and when we find that in the literature this cause of deterioration is treated in *only 2 cases*, here one asks what practical use can be made of this tool and most of all what hope of improvement do we have for the future if the new generations of conservators are trained with this kind of literature.

Let us take a look at the practical value of the interventions treated in literature. Once again we are facing an alarming datum, that the large majority of the interventions presented, that is 67%, refers to interventions linked to lifting mosaics (see diagram). This is an extremely inflated topic on which discussion has barren. How many recommendation have been made at the end of international meetings on this theme; how many methodological comments have been heard and read; for all mention will be made of Paolo Mora's introduction to *Mosaics N 2* in 1980: "Although we believe that, in general, every effort should be made to conserve a mosaic in situ and not detach it, certain conditions sometimes make such action necessary".

But in the reality those "certain conditions" are still the norm. It is sufficient to simply look at the content of the previous triennial meetings, and analyze then with a good dose of objectivity. The official theme of these meetings is always

the same: the conservation in situ of mosaics. Here is what happened at Aquileia: of the articles which gave information of a technical nature, 7 dealt with in situ/non —detached mosaics, and 10 dealt with the detachment of mosaics; at Soria the case is even more evident: 6 articles referred to mosaics in situ and as many as 17 related to detachments of mosaics. And how many interventions deal with themes such as the in situ —consolidation, or maintenance or the planning and the management of the sites?

OPERATIONS PRESENTED IN PREVIOUS MEETINGS



This is exactly the picture which more generally reflects the technical literature. Hence, once again, we ask ourselves, how can we expect a change of course if practically the information and training tools always move decisively in the opposite direction?

And the same applies to the methods for lifting: for one well carried out pilot intervention hundred of careless, even catastrophic operations are effected, legitimized by the "good example" of what has been published; or with respect

to materials used, since the fad of using reinforced concrete and epoxy resins continues (3).

All of this when everyone agrees that main enemies of mosaics are administrations and their inability for planning and managing; the chronic lack of maintenance and protection of sites and monuments; the undaunted progress of archaeological digs without plans for taking conservation measures; the faulty interventions of restores in good faith (at times in bad faith); the market for antiques. But instead the literature ignores ordinary topics working only on extraordinary cases which in one way or another can tie one's name to a brilliant undertaking.

Here if we wanted to make some suggestions, the first would be a statement of objectives; a good dose of humility is required, to concern ourselves with those "simple" cases of every day management of the cultural heritage for which we are responsible.

This in a way contains the inspiring themes of the 1st International Course on the Safeguard of Archaeological Mosaics, themes which can be summarized as follows: —to set up a plan for the recovery of mosaics lifted in the past and stored in museums or elsewhere; —to establish a programme for the protection of the entire area of mosaics during excavation as well as temporary protection as the mosaics are brought to light; —to establish a long-term programme for the management of an archaeological site with mosaics (conservation, restoration, maintenance) to ensure its preservation as whole.

And it reflects the way in which we worked with a group of conservators while preparing this meeting and which has produced several intervention presented in this same conference.

The themes treated all refer to measures of protection, prevention and maintenance in situ of the mosaics. All these are very distant from those exceptional examples to which the literature has accustomed us in the dozens of costly and unique interventions which we have seen so far and which have been indicated as models to imitate. The themes are instead all very close to those "simple" themes —prevention, protection and maintenance— that should become daily-tools for operators and administrators of the mosaics.

And in conclusion an observation on the quality of the texts, or better on the form how technical reports are usually produced and presented. The main characteristic is the general abstractness with which these themes are treated

3. Of the many publications found on this argument, one will be enough among the others, concerning the restoration of the facade of the Basilica of San Paolo in Rome, published by the review "Rassegna dei Beni Culturali" in 1989: "... the mosaics have been lifted and the substrata demolished till the nude structure... and then the mosaics have been relied on a good bed of mortar of cement prepared with a semi-liquid solution of water and cement. A good was of water and acid ended the operations".



and the interventions described. No accurate description, for example, of the mosaic which is mentioned, almost as if this were a negligible detail. As far as I am concerned, I find the fact that only 14% of the cases offers to describe and specify the exact extension of the mosaic in discussion, rather emblematic.

The same for the description of the causes of the deterioration, the methods used, those which might have been possible but which were set aside, or even the costs and finally the results at the end of the intervention and following a lapse of time.

For this, and because we would like the literature to appear in a simple but clearer form, for it to be comprehensible and allow for comparisons, at least the following information should be included in every technical text:

- 1.—Description of the mosaic;
- 2.—presentation of the problem;
- 3.—solution examined;
- 4.—solution adopted;
- 5.—reasons;
- 6.—techniques;
- 7.—cost and time of intervention;
- 8.—general observations following the intervention;
- 9.—conclusions.

Various considerations that have resulted from the meeting in Palencia '90 should be added to this paper. We would particularly like to express some "contained optimism" since we have seen the definition of a change of approach and due recognition has been given it.

This change of tendency became visible as a particular cultural attitude grew stronger, linked to prevention, in situ consolidation, protection and maintenance. Interesting interventions based on research, experiment and application was produced and the first results were presented at Palencia.

This new approach was shown by the fact that the 21 technical papers, 7 referred to lifting of mosaics, while 14 treated in situ consolidation and protection, radically overturning the relative proportions from previous meetings (see diagrams 7-8). Ironically this happened during the Palencia meeting which, as opposed to the previous ones, no longer included "in situ conservation" in its title.

This brings to mind the attitude regarding "wall paintings" that was current 20 years ago. At that time some technicians set aside lifting as the single possible solution for the conservation of mural paintings. Although it may be early to draw a similar parallel, this change must be given serious consideration. It is certainly not an isolated coincidence, but rather the first fruit of years of long and systematic work. It should give us greater encouragement to continue in this direction, toward prevention, in situ consolidation, protection and maintenance.







EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL

DEPARTAMENTO DE CULTURA

PALENCIA