LA TOMBA DEI RILIEVI DI CERVETERI: STUDIO DELLE TECNICHE E DELLE CAUSE DI DETERIORAMENTO

(Con le tavv. XXXVIII-XLI f.t.)

1. Introduzione

La Tomba dei Rilievi, uno dei monumenti di architettura funeraria di maggior interesse della necropoli etrusca della Banditaccia a Cerveteri, deve il suo nome alla ricca decorazione interna a stucco.

L'ipogeo, datato alla fine del IV sec., è scavato in una formazione piroclastica di natura ignimbritica nota come «tufo rosso a scorie nere», composta da una matrice rossastra con frequenti e tipici inclusi costituiti da scorie nere. La roccia, per le sue caratteristiche tecniche, si presta ad essere lavorata e in essa sono state scavate numerose tombe della necropoli.

La camera sotterranea della tomba presenta una forma qudrangolare con soffitto a spioventi sostenuto da due pilastri; lungo il perimetro, scavate direttamente nel tufo, vi sono tredici nicchie sepolcrali scandite da paraste. Le pareti e i pilastri sono decorati con stucchi dipinti che riproducono, come è noto, suppellettili domestiche, arnesi da lavoro, armi e parti di armature, animali e figure mitologiche.

Fin dal momento della sua scoperta, avvenuta a metà del secolo scorso, la tomba divenne famosa e meta di un continuo flusso di studiosi e viaggiatori, subendo nel contempo rilevanti manomissioni, tipiche delle fasi esplorative ottocentesche, e un progressivo peggioramento dello stato di conservazione di parte degli stucchi e delle superfici dipinte.

Per quanto riguarda la lavorazione e la messa in opera degli stucchi, è stato osservato, in precedenti studi sulla tomba [1], che sulle pareti di tufo, ad eccezione del soffitto, dopo una prima levigatura meccanica, veniva steso uno strato di intonaco di spessore irregolare, composto da calce e sabbia; gli stucchi, di composizione simile a quella dell'intonaco, venivano formati singolarmente e fatti aderi-

---

[1] H. Blanck-G. Proietti, *La Tomba dei Rilievi di Cerveteri*, Roma 1986.

re sull'intonaco mediante una malta a base di calce; successivamente veniva steso un sottile strato di intonaco bianco, su cui veniva applicato il colore, probabilmente con tecnica a fresco.

2. Campionamento e metodi analitici

Per lo studio della composizione dei materiali impiegati e la ricerca delle cause di deterioramento in atto sono stati prelevati 34 campioni riguardanti: l'intonaco applicato direttamente sule pareti di tufo dell'ipogeo, costituito da una malta di colore grigio; gli stucchi applicati sull'intonaco grigio; lo strato di intonaco bianco di finitura che ricopre l'intonaco grigio e gli stucchi; le superfici colorate.

I campioni prelevati, insieme con l'indicazione della zona di prelievo e alcune brevi note di descrizione, sono elencati in dettaglio nella Tabella 1.

I metodi di indagine utilizzati per la caratterizzazione e per definire lo stato di conservazione dei materiali in studio sono stati i seguenti: microscopia ottica in luce riflessa su sezioni lucide di campioni inglobati in resina transottica, metodica impiegata per lo studio stratigrafico dei campioni, che ha permesso di documentare la successione dei vari strati e delle finiture di stucchi e intonaci (Tabella 2); microscopia ottica in luce polarizzata, per l'individuazione dei pigmenti impiegati nelle superfici dipinte (Tabella 2); microscopia ottica in luce polarizzata su sezioni sottili, per il riconoscimento dei singoli componenti (legante e aggregato) impiegati nella fabbricazione degli stucchi e delle malte, nonchè delle caratteristiche strutturali dell'impasto (classazione e granulometria dell'aggregato, porosità, presenza di eventuali fratture, etc.) (v. par. 3); diffrattometria mediante raggi X su polveri, per l'individuazione dei materiali di natura cristallina (Tabella 3); calcimetria, per la valutazione percentuale del carbonato di calcio presente (Tabella 4).

3. Discussione dei risultati

Vengono discussi qui di seguito i risultati delle analisi sopra descritte, suddivisi in base alla tipologia dei materiali.

3.1. *Gli stucchi*

Gli stucchi, osservati macroscopicamente, presentano un colore d'insieme grigio, con effetti di puntinatura scura su fondo chiaro. Tale aspetto è determinato dalla presenza di un aggregato di origine piroclastica, ricco di minerali femici di colore scuro, che contrasta con la matrice legante bianca composta da carbonato di calcio, derivato dalla carbonatazione dell'idrato di calcio originariamente impiegato.

L'aggregato, analizzato microscopicamente, è composto principalmente da fenoclasti di sanidino, pirosseno, mica bruna, piccoli frammenti di natura scoriacea, mentre raro è il plagioclasio; la presenza di minime quantità di quarzo è stata accertata solamente mediante analisi di diffrazione dei raggi X. L'aggregato nel suo insieme si presenta ben classato, con una granulometria di tipo arenaceo mediofine (dimensioni dei clasti comprese tra 0.5 e 0.125 mm), omogeneamente distribuito e privo in genere di orientamento, con un rapporto clasti- matrice stimato visivamente tra il 30 e il 40% [2].

Dall'insieme delle analisi effettuate si è visto che nei campioni di stucco in buono stato di conservazione (campioni 6, 7, 8, 9) è ancora presente una quantità discreta della frazione legante carbonatica (il valore misurato per il campione 7 è di circa il 27% in carbonato), mentre tale frazione risulta praticamente assente o molto ridotta in quelli deteriorati (campioni 1, 2, 4).

Tale assenza è da ritenersi causata dall'azione dell'acqua di percolazione che, in alcune zone dell'ipogeo, ha determinato la dissoluzione del carbonato di calcio. In questo caso gli stucchi perdono le proprietà coesive e, dati i considerevoli aggetti, tendono a deteriorarsi anche per effetto della loro stessa forza-peso.

Dove l'acqua non ha imbibito la parete, e nelle parti più interne degli stucchi (campione 3), il carbonato di calcio non è stato solubilizzato e lo stato di conservazione si presenta discreto, mentre gli stucchi che presentano un inizio di decoesione (campione 5) hanno un contenuto inferiore di carbonato di calcio rispetto a quelli meglio conservati.

Il campione di stucco bianco (campione 10), prelevato sul pilastro destro dell'ipogeo, è costituito da calce carbonatata e da un aggregato cristallino molto fine di natura calcitica; le caratteristiche ottico-mineralogiche dell'aggregato sono tali da far ritenere che esso sia stato ottenuto da calcite spatica macinata, piuttosto che da polvere di marmo.

3.2. *L'intonaco grigio*

Una malta di colore grigio è stata stesa direttamente sulle pareti di tufo, al fine di ottenere un livellamento approssimativo delle superfici; su vaste aree è presente una scialbatura, forse residuo della preparazione ad intonaco bianco.

L'aggregato dell'impasto, simile a quello presente negli stucchi, è composto principalmente da clasti di sanidino, pirosseno, mica bruna e piccole scorie.

La frazione legante carbonatica è risultata mancante nei campioni prelevati sul lato sinistro della parete d'ingresso (campione 20) e sulla parete sinistra dell'ipogeo (campione 22). Tracce di carbonato di calcio sono invece presenti nei campioni prelevati sul lato destro della parete d'ingresso (campione 19) e alla base

---

[2] Raccomandazione Normal 12/83, *Aggregati artificiali di clasti e matrice legante non argillosa: schema di descrizione*, CNR-ICR, Roma 1983.

del pilastro destro (campione 23); il materiale bianco superficiale presente sul campione 21 è costituito da calcite e gesso.

L'assenza del carbonato di calcio come legante è imputabile, probabilmente, ad una intensa dissoluzione del carbonato di calcio da parte dell'acqua. Sembra poco probabile, infatti, l'ipotesi alternativa dell'assenza originaria di ogni tipo di legante sia inorganico che organico, quest'ultimo ricercato per via microchimica.

3.3. *L'intonaco bianco e i pigmenti impiegati*

Un intonaco bianco è stato utilizzato sia per rifinire i rilievi in stucco grigio, sia per ricoprire le pareti mediocremente livellate con la malta grigia preparatoria. L'intonaco è composto da calce carbonatata e un aggregato costituito da calcite spatica macinata e clasti cristallini di sanidino limpido e incolore; la presenza di minerali scuri come il pirosseno non è tale da provocare evidenti modificazioni del colore d'insieme.

Tracce di gesso sono presenti nelle zone inferiori del lato sinistro della parete di ingresso (campioni 25 e 26); la presenza certa del gesso in una sola area di prelievo (vedi il campione 21), rilevata mediante analisi di diffrazione dei raggi X, non ha consentito di trarre conclusioni sulla sua origine.

I pigmenti per la decorazione pittorica sono stati applicati successivamente sull'intonaco con la tecnica a fresco; sono stati utilizzati l'ocra gialla, l'ocra rossa, il nero animale e, come pigmento bianco, la calce carbonatata.

4. Cause di deterioramento e conservazione

Nel corso delle indagini microambientali condotte all'interno dell'ipogeo dal laboratorio di Fisica dell'Istituto Centrale per il Restauro [3] sono stati messi in evidenza flussi giornalieri di energia termica causati dall'irraggiamento solare, che determinano periodici movimenti di vapore acqueo tra l'aria interna e le superfici delle pareti. Tali scambi di vapore possono causare sia una parziale solubilizzazione del carbonato di calcio degli intonaci e degli stucchi, sia la formazione di sottili depositi calcitici superficiali, in seguito alla evaporazione dell'acqua satura di bicarbonato di calcio delle pareti (campioni 13, 18, 31, 33).

Un secondo fenomeno, maggiormente localizzato, è costituito da pericolose infiltrazioni di acque aggressive, che hanno determinato una più accentuata dissoluzione del carbonato di calcio, particolarmente della malta dell'intonaco grigio a diretto contatto delle pareti e di alcuni stucchi fortemente disgregati.

Si ritiene, in generale, che la perdita di coesione di parte degli intonaci origi-

---

[3] G. Accardo-C. Cacace-R. Rinaldi, *Misura degli scambi termici ed igrometrici tra materiale tufaceo ed aria nel caso di ambienti ipogei*, *BA*, Supplemento al n. 41, 1987, pp. 101-108.

nari e degli stucchi sia avvenuta principalmente a causa della dissoluzione del legante carbonatico. Tale dissoluzione, anche in concomitanza con una parziale ricristallizzazione del carbonato calcio sopra il colore, ha provocato diffuse perdite delle decorazioni policrome parietali e degli stucchi.

Con particolare riferimento allo stato di conservazione dell'ipogeo ed alle condizioni microclimatiche riscontrate, sarebbe auspicabile creare condizioni ambientali più idonee alla conservazione degli stucchi e delle superfici dipinte.

Tenendo presente che si è già provveduto ad installare all'ingresso dei vani sotterranei una porta a vetro-camera attrezzata per minimizzare gli scambi di temperatura e di vapore acqueo tra interno e esterno, si ritiene utile procedere alla realizzazione di protezioni esterne allo scopo di evitare derive termiche troppo intense sulle strutture interne dell'ipogeo; ricercare ed escludere le fonti di infiltrazione d'acqua, in particolare in corrispondenza della parete d'entrata; verificare lo stato di conservazione della copertura in cemento, realizzata in un precedente restauro.

In alcuni prelievi è stata riscontrata la presenza di un fissativo organico, probabilmente Paraloid B72, applicato in un precedente intervento, che sembra non avere prodotto un consolidamento adeguato delle superfici, a causa della eccessiva umidità ambientale. Il consolidamento degli stucchi deteriorati potrebbe essere eseguito, in via sperimentale e su piccole zone, per assorbimento graduale di una soluzione satura di idrato di calcio e con idrato di bario addittivato con urea, come fonte di anidride carbonica necessaria alla carbonatazione. L'uso del silicato di etile, in alternativa all'impiego degli idrati, andrebbe verificato in funzione della elevata umidità ambientale.

MAURIZIO MARABELLI
PIER LUIGI BIANCHETTI
MARIA CONCETTA LAURENZI

Tabella 1 - *Campionamento*

Stucco grigio deteriorato prelevato in zone imbibite d'acqua

1	parete ingresso-lato ds	schiniere
2	parete ingresso-lato ds	schiniere
3	parete ds-fregio super.	elmo
4	pilastro ds	cane (inizio decoesione)

Stucco grigio in buono stato di conservazione

5	parete ingresso-lato ds	schiniere (prelievo in profondità)
6	parete ingresso-lato ds	schiniere vicino al columen
7	parete ingresso-lato ds	schiniere vicino al columen
8	parete di fondo-parasta sn	busto maschile
9	pilastro ds	mestolo
10	pilastro sn	sella curulis (stucco bianco)

Intonaco bianco di finitura con colore degli stucchi

11	parete ingresso-lato ds	schiniere	col. giallo
12	parete ingresso-lato ds	schiniere	col. giallo
13	parete ingresso-lato ds	schiniere	col. giallo
14	parete di fondo-parasta ds	collana	col. rosso
15	pilastro ds	tabula lusoria	col. giallo
16	pilastro sn	sella curulis	col. rosso
17	pilastro sn	sella curulis	col. rosso
18	pilastro sn	sella curulis	col. rosso

Intonaco grigio applicato direttamente sulle pareti in tufo

19	parete ingresso-lato ds	vicino schiniere
20	parete ingresso-lato sn	sotto banda rossa
21	parete ingresso-lato sn	sotto banda rossa (con intonaco bianco superficiale)
22	parete sn	sotto secondo loculo
23	pilastro sn	sotto sella curulis

Intonaco bianco sovramesso all'intonaco grigio

24	parete ingresso-lato ds	vicino all'elmo
25	parete ingresso-lato sn	sotto banda rossa (prelievo in superficie)
26	parete ingresso-lato sn	sotto banda rossa (prelievo in profondità)
27	pilastro ds	vicino alla pinza

Segue Tab. 1

Intonaco bianco con colore delle pareti

28	parete ingresso-lato ds	banda nera
29	parete ingresso-lato ds	banda rossa
30	parete ingresso-lato ds	banda gialla
31	parete ingresso-lato sn	banda rossa
32	parete ingresso-lato sn	banda rossa
33	parete ingresso-lato sn	banda nera
34	parete ingresso-lato sn	banda nera

Tabella 2 - *Sezioni e pigmenti*

camp.	Tav.	Descrizione
6	XXXVIII *a*	stucco grigio (25 ×)
11	XXXVIII *b*	stucco grigio/intonaco bianco/strato giallo (ocra gialla) (110 ×)
12	XXXVIII *c*	intonaco bianco/strato giallo (ocra gialla) (40 ×)
13	XXXVIII *d*	stucco grigio/intonaco bianco/strato giallo (ocra gialla)/deposito calcitico (40 ×)
15	XXXIX *a*	stucco grigio/intonaco bianco/strato giallo (ocra gialla) (110 ×)
17	XXXIX *b*	stucco bianco/strato rosso (ocra rossa) (110 ×)
18	XXXIX *c*	intonaco bianco/strato rosso (ocra rossa)/deposito calcitico (110 ×)
28	XXXIX *d*	intonaco bianco/strato nero (nero d'ossa) (85 ×)
29	XL *a*	intonaco bianco/strato rosso (ocra rossa) (300 ×)
30	XL *b*	intonaco bianco/strato giallo (ocra gialla)/deposito calcitico (140 ×)
31	XL *c*	intonaco bianco/strato rosso (ocra rossa)/deposito calcitico (140 ×)
33	XL *d*	intonaco bianco/strato grigio (nero d'ossa)/deposito calcitico (110 ×)
3	XLI *a*, XLI *b*	stucco grigio (25 ×) (nicols // e +)
19	XLI *c*, XLI *d*	intonaco grigio (25 ×, 45 ×) (nicols // e +)

N.B.

- Sono state descritte e documentate solo le sezioni più significative; contemporaneamente alle sezioni sono stati allestiti vetrini dei campioni in polvere per l'esame dei pigmenti al microscopio ottico.
- I campioni 3 e 19 si riferiscono a sezioni sottili.
- Gli ingrandimenti si riferiscono al formato delle foto stampate.

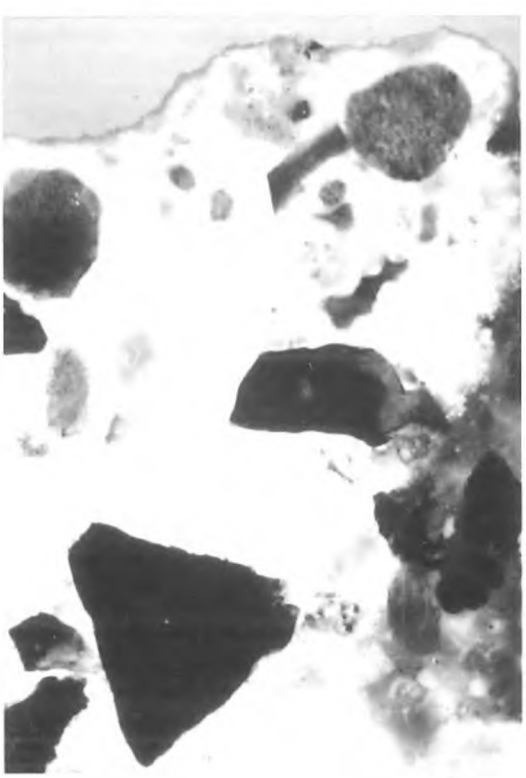
Tabella 3 - *Analisi diffrattometrica*

Campione	C	F	P	M	Q	G
1	−	+ +	+	+ −	−	−
2	−	+ +	+ +	+	−	−
3	+ +	+ +	+	+ −	+ −	−
4	−	+ +	+ +	+ −	+ −	−
5	+ +	+ +	+ +	+ −	−	−
6	+ +	+	+	+	−	−
7	+ +	+	+	+ −	−	−
8	+ +	+ +	+	−	+ −	−
9	+ +	+	+	+	−	−
10	+ +	−	−	−	+ −	−
11	+ +	+	+ −	+ −	−	−
13	+ +	+	+	+	−	−
19	+ −	+ +	+ +	−	+ −	−
20	−	+ +	+	−	−	−
21	+ +	+	+	+	−	+
22	−	+ +	+	−	+ −	−
23	+ −	+	+	+	−	−
24	+ +	+	+ −	−	−	−
25	+ +	−	−	−	+ −	+ −
26	+ +	+ −	+ −	−	+ −	+ −
27	+ +	+	−	+ −	+ −	−

Legenda: C) calcite; F) feldspati; P) pirosseni; M) mica bruna; Q) quarzo; G) gesso.
+ + = componente principale; + = componente secondario;
+ − = componente in tracce.

Tabella 4 - *Analisi calcimetrica*

Campione	% carbonati (come $CaCO_3$)	% insolubili in HCl 1:4
1	<1	86.7
2	3.6	81.8
5	20.6	62.8
7	26.7	60.5
10	92.2	3.9
11	63.9	30.9
23	<1	84.9
24	68.4	19.1

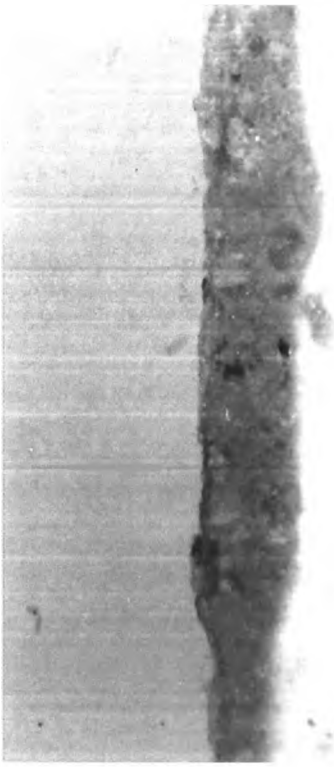


a

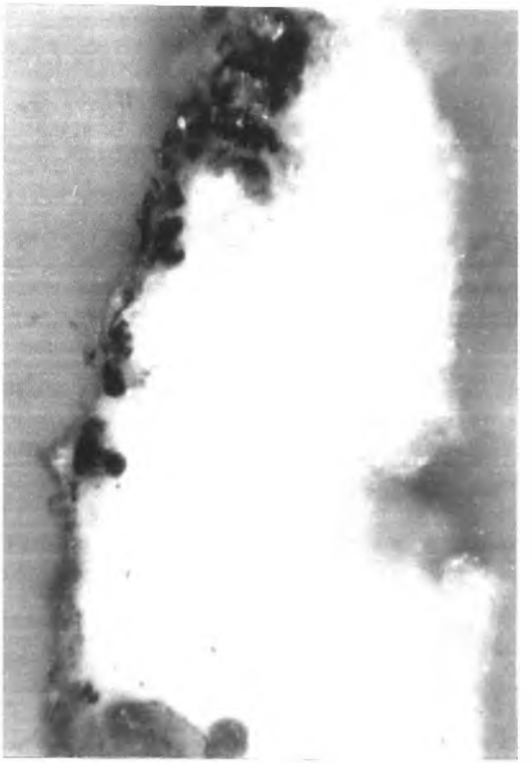
b

c

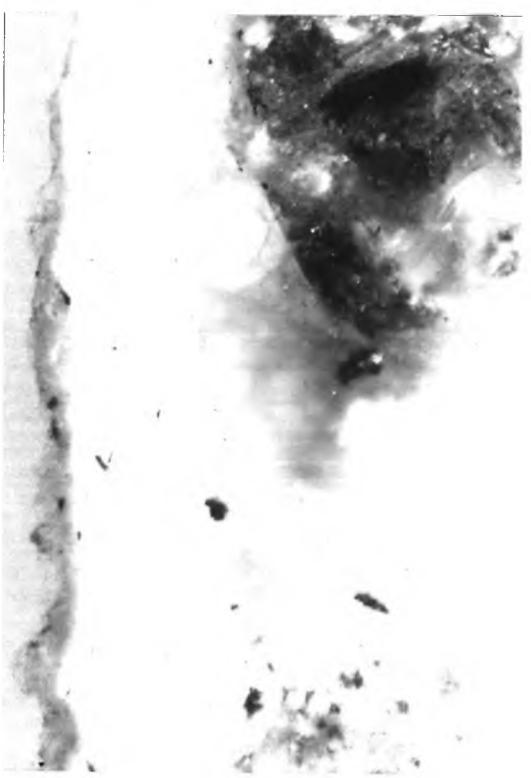
d



b



d



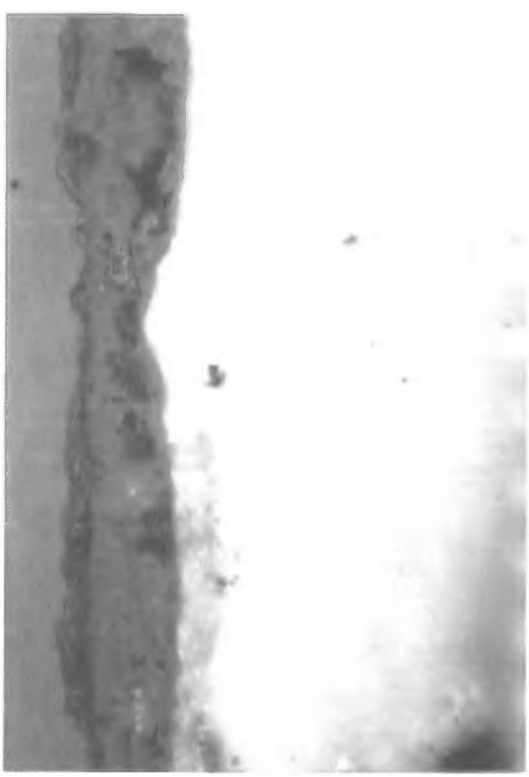
a

c

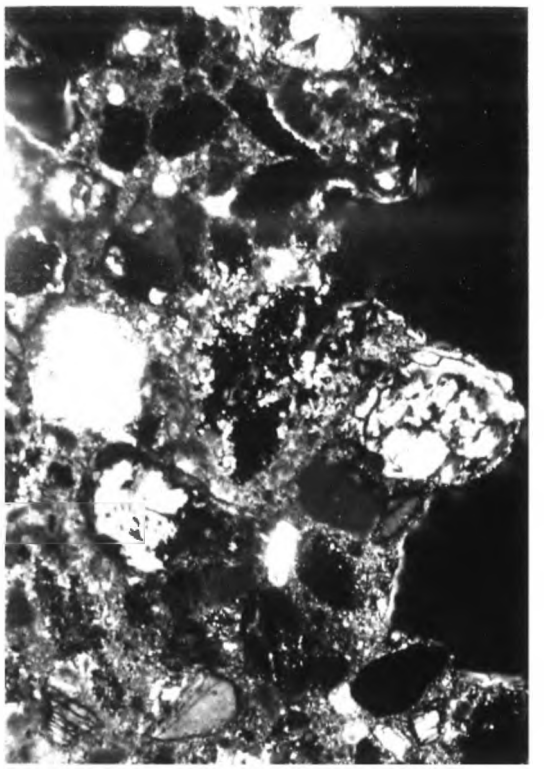
b

d

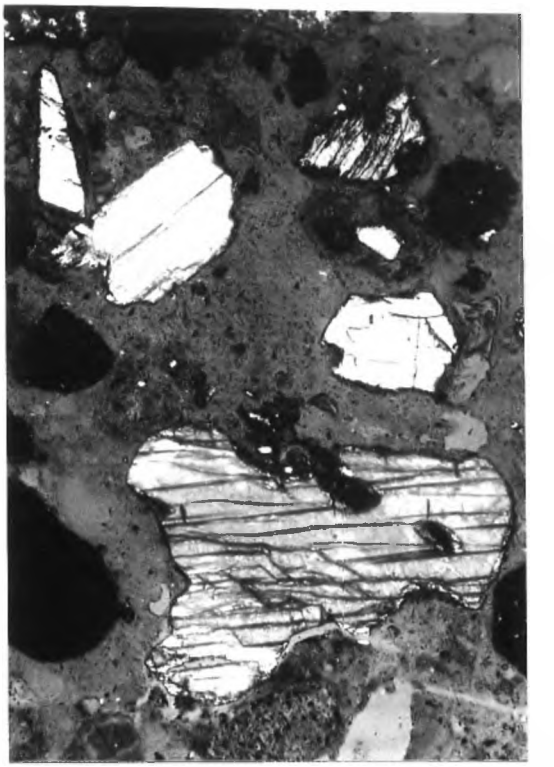
a



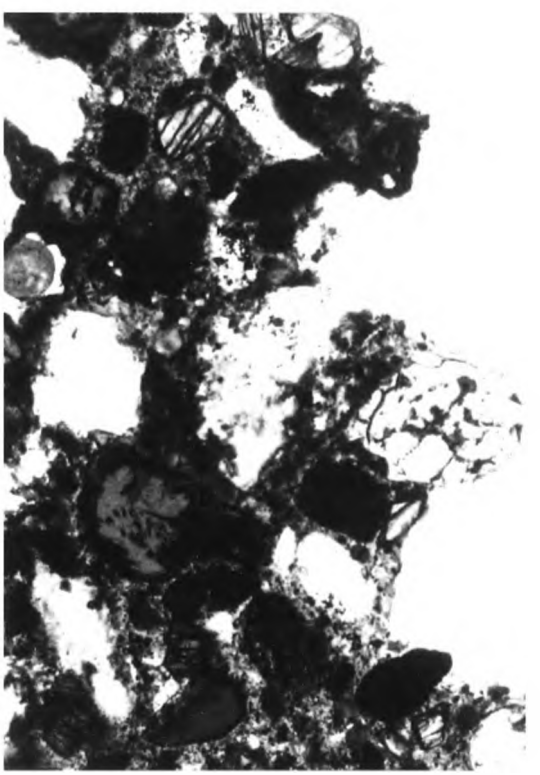
c



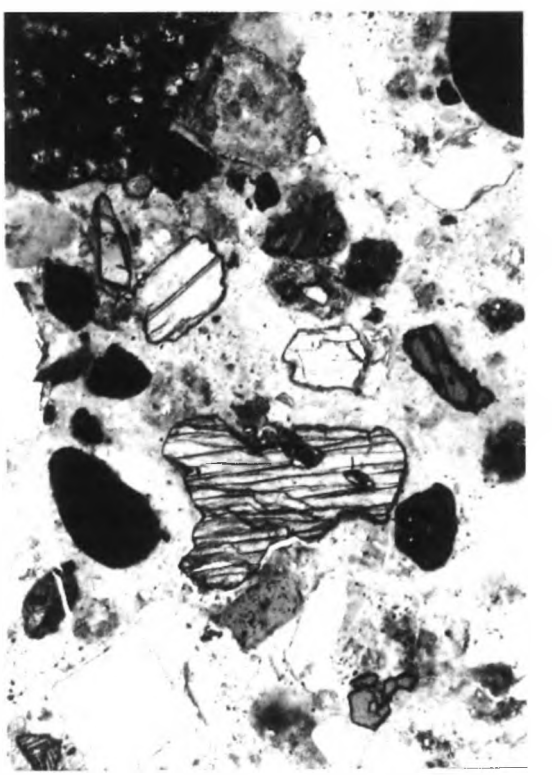
b



d



a



c