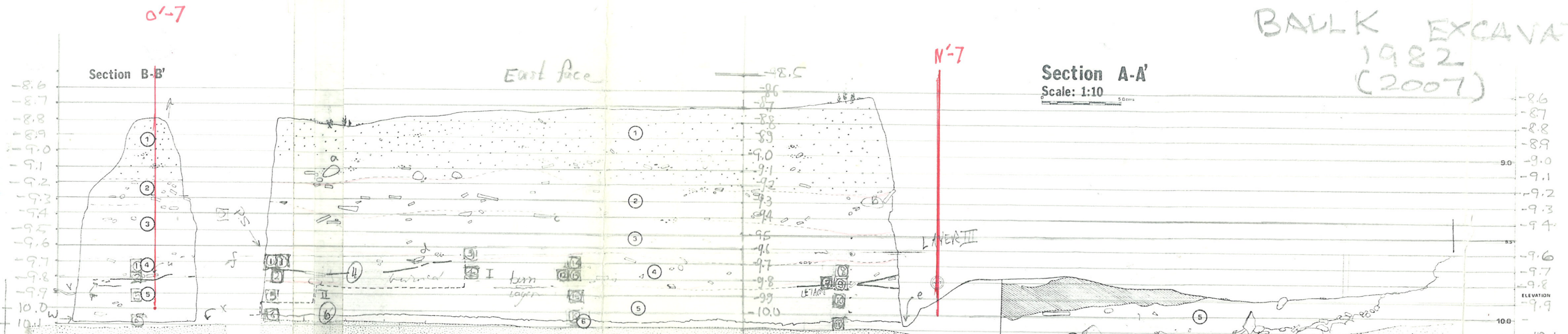


BALK EXCAVATION 1982 (2007)



9.48
9.28
9.68
10.18

6	⊗ -10.12	⊙ -10.12
4	⊗ -9.80	⊙ -9.80
6-21-82	Layer III NORTH	-9.58 South -9.66
6-21-82	Layer V NORTH	-9.94 South -9.94

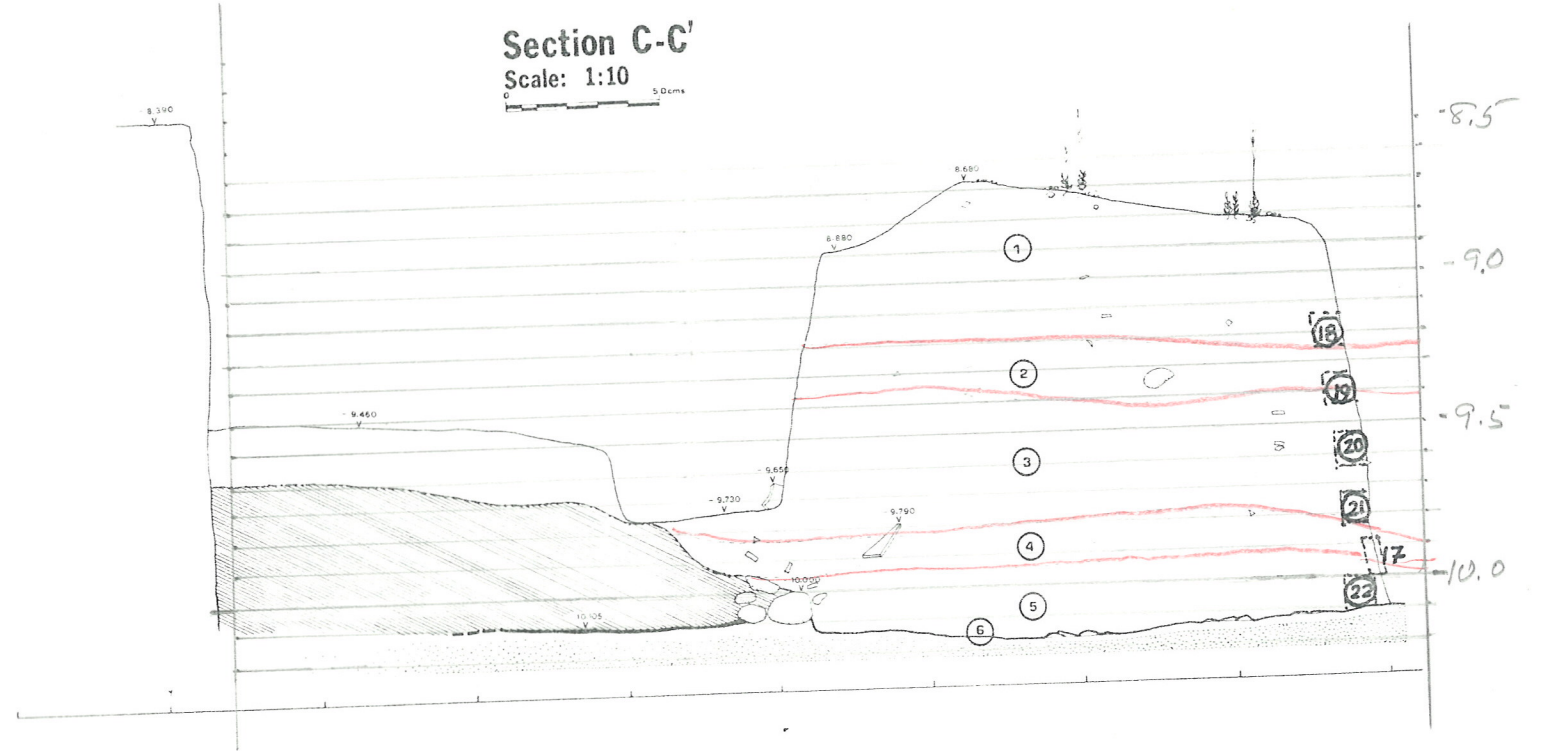
- Clay tile
- River stones
- Organic material
- Virgin soil

- ⑬ - 9.80 burned level
- ⑫ - 9.76 above burned level
- ⑨ - 9.85
- ⑬ - 9.80
- ⑪ - 10.10
- ⑧ - 9.77 - surface above terrace
- ① Olive grey (5Y3/2) clay-containing sand and small pebbles
- ② Olive grey (5Y4/2) compact clay-high concentration of sand
- ③ Very compact olive grey (5Y5/2) clay-less sand than 2
- ④ Very dark grey (5Y3/1) clay-containing organic material
- ⑤ Flow of basin-river stones and tile fragments

★ "just above fieldstone pavement"

-9.22
-9.44
d - 9.70
e - 10.12
f - 9.80 - burnt layer
s - 9.58
Layer I

AA-0139

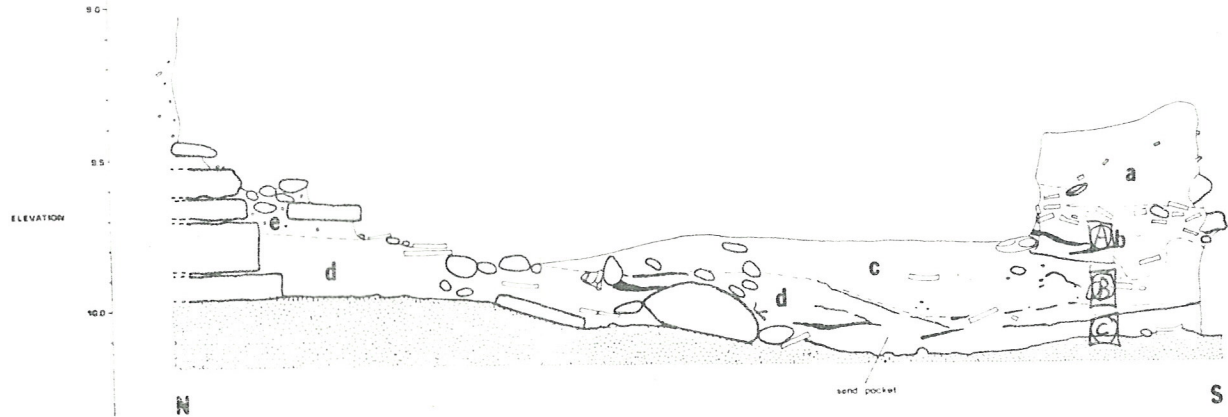


PZ-AA-0140

=
P2-III-0038

Section E-E'
Scale: 1:10

50cm



- irregular limestone blocks
- roots
- thin shales
- thin silts
- organic material
- roots
- silt

- a** Dark grey (5Y 3/1) compact clay
- b** Dark grey to black (5Y 3.5/1) sandy soil containing organic material and tree fall
- c** Dark grey to black (5Y 3.5/1) clay medium quantity of sand
- d** Dark grey (5Y 3/1) clay very little sand
- e** Olive grey (5Y 4/2) sandy soil

① - 9.78 Between two layers of letane
 ② - 9.94 from letane 1 below
 ③ - 10.10 between letane and pavement

Prof. Joseph C. Carter
Director Excavations at Metaponto
The University of Texas at AUSTIN
AUSTIN, TEXAS 78712

Remia 16.11.82

Carissimo Joseph,

la documentazione fotografica del materiale di Pizzica procede, anche se con qualche difficoltà.

Finalmente sono riuscito a fare uso del S.E.M., documentando un piccolo rametto di vite. Ti allego per il momento le foto perchè le diapositive non sono ancora pronte, ma appena disponibile sarà mia premura spedirle. Ti allego inoltre le fotocopie dei disegni di tre legni lavorati: una tavoletta di abete ricostruita, un tronchetto incavato di olivo e un picchetto (?) per il quale le analisi sono ancora in corso. Per quanto riguarda i legni, le diapositive mostrano quelli che risultano essere lavorati o con tracce di taglio. Mi sembra molto interessante sottolineare la presenza del tronchetto di olivo intagliato di grossi frammenti di tronco chiaramente tagliati e di giovani rami tagliati anch'essi, probabilmente per la potatura. Le specie fino ad ora identificate tra i legni sono: Abies alba, Acer sp., Ficus carica, Olea europaea, Populus alba, Salix sp., Vitis vinifera. Le diapositive fatte al microscopio di alcune sezioni di legno sono relative a Olea europaea, Abies alba, Acer sp.. La n. 8 mostra un particolare aspetto del campione Analisi n. 55 (per il quale le analisi sono in corso) in cui è possibile vedere la grande penetrazione di funghi all'interno delle strutture del legno.

Le diapositive dei semi di Ficus, Triticum e delle altre specie non ancora documentate devono essere fatte di nuovo perchè la pellicola ha preso luce durante la fase di riavvolgimento. Conto di inviartele insieme a quelle di vite e fatte al S.E.M..

Mi auguro che questa prima documentazione sia quanto tu ti aspettavi. Ancora una cosa: la rivista "Magna Grecia" ha chiesto copia della comunicazione fatta a Taranto. Cosa ne pensi? Si potrebbe inviare una breve nota (Carter, Costantini, Scali) preliminare per il lavoro da fare per l'articolo.

In attesa di tue notizie ti invio i miei più cordiali saluti a te e famiglia.

Luzzo

Sezioni di legno al microscopio

1)	Analisi	n.	33	Sezione	trasversale di Olea europaea
2)	"	"	2	"	trasversale di Olea europaea
3)	"	"	2	"	tangenziale di Olea europaea
4)	"	"	30	"	trasversale di Abies alba
5)	"	"	30	"	tangenziale di Abies alba
6)	"	"	58	"	trasversale di Acer sp.
7)	"	"	58	"	tangenziale di Acer sp.
8)	"	"	55	"	trasversale (analisi in corso)

Elenco diapositive legni

Inv. n.	672	Analisi n.	9	Provenienza	PZ 81 818 WJ	Legno di Conifera: <u>Abies alba</u>	Frammento di tavoletta
"	"	672	"	18	"	PZ 81 818 WF	legno di Conifera: <u>Abies alba</u>
"	"	672	"	53	"	PZ 82 1 W	Legno di Conifera: <u>Abies alba</u>
"	"	673	"	33	"	PZ 82 573 W	Legno di <u>Olea europaea</u>
"	"	674	"	38	"	PZ 82 409 SS	Legno di (analisi in corso)
"	"	675	"	84	"	PZ 82 510 W	Legno di <u>Populus alba</u>
"	"	676	"	81	"	PZ 82 58 W	Legno di (analisi in corso)
"	"	677	"	81	"	"	" " " " " "
"	"	678	"	46	"	PZ 82 395 W	Legno di <u>Olea europaea</u>
"	"	679	"	46	"	"	" " " " " " " "
"	"	680	"	46	"	"	" " " " " " " "
"	"	681	"	58	"	PZ 78 614 SS	Legno di <u>Acer sp.</u>
"	"	682	"	39	"	PZ 82 276 W	Legno di (Analisi in corso)
"	"	683	"	56	"	PZ 82 117 W	Legno di <u>Abies alba</u>
"	"	684	"	21D	"	PZ 81 818 WP	Legno di <u>Olea europaea</u>
"	"	685	"	21A	"	PZ 81 818 WP	Legno di <u>Olea europaea</u>

Ceppaia tagliata

Inv. n.	686	Analisi n.	2	Provenienza	PZ 81 818 WB	Legno di <u>Olea europaea</u> Due rami tagliati		
"	"	687	"	"	2	"	PZ 81 818 WB	Legno di <u>Olea europaea</u> Ceppaia tagliata
"	"	688	"	"	55	"	PZ 82 92 W	Legno di (analisi in corso) Ramo tagliato
"	"	---	"	"	90	"	PZ 82	Giovane ramo di <u>Vitis vinifera</u>
"	"	---	"	"	57	"	PZ 82 67 W	Giovane ramo di <u>Vitis vinifera</u>

Roma 18.11.82

Carissimo Joseph,

Ti allego le diapositive del rannetto di VITIS VINIFERA di cui ti ho già inviato le foto. L'osservazione al SEM è stata fatta per le strup. n. 1 a circa 50 ingrandimenti, per la n. 2 a circa 200 ingrandimenti, per la n. 3 a circa 300 ingrandimenti. La diapositiva n. 4 mostra i due piccoli frutti di FICUS di cui non esiste la documentazione.

Ti allego anche 5 foto B/M dei fiori liquori più significativi di cui ti ho inviato le diapositive.

Come vedi il lavoro procede con buoni risultati!

Ti sarei molto grato se mi informassi dell'arrivo avvenuto del materiale e di come tu pensi possa essere utilizzato per una futura pubblicazione.

In attesa di tue notizie ti invio i miei più cordiali saluti.

Luca

Testimonianze del paesaggio arboreo e tecnologia del legno

Introduzione

Il recupero e la conservazione

Identificazione delle specie legnose

Considerazioni dell'ambiente

Tecnologia e tipologia dei manufatti

Catalogo legni lavorati

OLIVO: Olea europaea L.

A questa specie sono stati riferiti 14 frammenti di giovane rami e porzioni di tronco con tracce di combustione. In tutti i frammenti sono rilevabili tracce di tagli che fanno pensare ad una probabile azione di potatura.

Inv. n°. 2a (Pz-81-818 WB)

Provenienza: M'-6 brown level under gray among stones well trench

Descrizione: Frammento di un giovane ramo a sezione ellittica con tracce di tagli ad una estremità, l'estremità opposta è fratturata. La superficie è liscia con piccole porzioni residue di corteccia.

fine Foto

Dimensioni max: Lunghezza cm. 13; Diametro cm. 3,2 max; min. cm. 2,1.

Inv. n°. 2b (Pz-81-818 WB)

Provenienza: M'-6 brown level under gray among stones well trench

Descrizione: Frammento di un grosso ramo con diramazioni laterali troncate mediante tagli. Il legno si presenta compatte, particolarmente nodoso, con ampi tratti dell'originale corteccia. Si rilevano tracce evidenti di radici che penetrano all'interno della struttura lignea.

fine Foto

Dimensioni max: Lunghezza cm. 19,5; Larghezza cm. 9,8 Altezza cm. 11,5.

Inv. n°. 2c (Pz-81-818 WB)

Provenienza: M'-6 brown level under gray among stones well trench

Descrizione: Frammento di un ramo contorto a sezione ellittica con evidenti tracce di troncatura mediante tagli oblique ad una estremità. L'estremità opposta è frat-

fine Foto

rali.

Dimensioni max: Lunghezza cm. 17,5; Diametro cm. 5x3.

Inv. n°. 2d (Pz-81-818 WB)

Provenienza: M'-6 brown level under gray among stones well trench

Descrizione: Frammento di un giovane ramo a sezione sub-circolare con tracce di troncatura alle due estremità.

fr. g. g. g.

Dimensioni max: Lunghezza cm. 6,5; Diametro cm. 3,3

Inv. n°. 2e (Pz-81-818 WB)

Provenienza: M'-6 brown level under gray among stones well trench

Descrizione: Piccolo frammento di un giovane ramo.

Dimensioni max: Lunghezza cm. 4,2x2,3x1,6.

Inv. n°. 21 a (Pz-81-818 WP)

Provenienza: M'-6 well trench brown level under blue gray among stones

Descrizione: Due frammenti parzialmente ricomponibili di un grosso ramo contorto, con evidenti tracce di tagli per asportazione e distacco delle branche laterali. La superficie conserva ampi tratti della corteccia.

Dimensioni max: Lunghezza cm. 16x9x8.

Inv. n°. 21b (Pz-81-818 WP)

Provenienza: M'-6 well trench brown level under blue gray among stones

Descrizione: Frammento di un giovane ramo, a sezione sub-circolare fratturato all'estremità, la superficie si presenta in modo irregolare per distacco e perdita di frammenti anche cospicui.

1311

Dimensioni max: Lunghezza cm. 11; Diametro cm. 3,5x

Inv. n°; 21c (Pz-81-818 WP)

Provenienza: M'-6 well trench brown level under blue gray among stones

Descrizione: Due frammenti non ricomponibili delle stesse giovane rame.

Dimensioni max: cm. 2,5x3x2.

Inv. n°. 21d (Pz-81-818 WP)

Provenienza: M'-6 well trench brown level under blue gray among stones

Descrizione: Perzione di un grosso rame a sezione ellittica, troncato alle due estremità con tagli obliqui.

La superficie conserva l'originaria corteccia solo in parte mancante per la perdita di piccole schegge.

Dimensioni max: cm. 6x3.

Inv. n°. 22 (Pz-81-712)

Provenienza: wood well trench, batt. 3

Descrizione: Due frammenti parzialmente ricomponibili delle stesse giovane rame.

La superficie è scabra, priva di corteccia e percorsa da numerosi radici che si approfondano all'interno delle strutture.

Dimensioni max: Lunghezza cm. 15; Diametro cm. 3x2.

Inv; n°. 33 (Pz-82-573 W)

Provenienza: baulk, layer below rockfall

Descrizione: Due frammenti non ricomponibili delle stesse rame fratturate alle estremità e mancante di perzioni anche cospicue.

Dimensioni max: cm. 8x3x2,5.

Inv. n° 54 (Pz-82-30 WL)

Provenienza: N°-7 well trench cleaning by trowel, batt. 2, N°-7
1.40. N. baulk 3.0 E.

Descrizione: Tre frammenti ricomponibili di un ramo molto giovane.
Dimensioni max: cm. 4,5x1x0,5.

Inv. n° 115 (Pz-82-322 W)

Provenienza: N°-7 W. letame under, batt. 3

Descrizione: Scheggia di corteccia con piccola porzione di legno
che reca tracce di combustione.

Dimensione max: cm. 5x2x0,4.

Inv. n° 46 (Pz-82-395 W)

Provenienza: M°-7 W. wood sample from in the fall at N.W. corner

Descrizione: Frammento di troncetto squadrato e asse a sezione
rettangolare, con superfici lisce e spigoli acuti
e non smussati. E' presente una scanalatura che per-
corre longitudinalmente il manufatto, probabile re-
siduo di un foro passante obliquo.

Il manufatto è stato ricavato con la dimensione mag-
giore secondo l'asse longitudinale del legno.

Dimensioni max: cm. 10x6x4.

*Foto profilo e
di sezione*

Caratteristiche microscopiche

Sezione trasversale: vasi piccoli disposti per lo più in file radiali e irregolarmente distribuiti. Il passaggio di cerchia non sempre è evidente. Si nota un maggior numero di vasi all'inizio della cerchia.

Sezione tangenziale: raggi eterogenei, uniserati, bi- ed eccezionalmente triseriati; alti fino a 20 cellule. Le cellule terminali sono sempre a forma di punta di lancia e quelle delle zone uniseriate sono molte più grandi delle altre.

VITE: Vitis vinifera

Alla vite sono riferibili due piccoli frammenti di giovani tralci che recano evidenti tracce di combustione superficiali. Altri frammenti sono stati isolati tra i numerosissimi piccoli carboni che caratterizzano l'area sud del quadrato N°-6.

Inv. n°. 57 (Pz-82-67 W)

Provenienza: N°-6 EAST W

Descrizione: Frammento di un giovane ramo con una diramazione laterale. L'estremità inferiore presenta tracce di un taglio incompleto per circa 1/2 dello spessore e frattura della porzione non tagliata. La superficie conserva integra la corteccia visibilmente combusta.

Analisi microscopiche

Sezione trasversale: passaggio di cerchia evidente, con vasi grandi a formare una cerchia porosa. I vasi sono per lo più isolati e disposti in file radiali a diametro progressivamente più piccolo.

Sezione tangenziale: raggi midollari multiseriati da 6 a 10 cellule alti parecchi mm.

FICO: Ficus carica

I resti lignei attribuiti al Ficus carica sono tutti frammenti di rami ricomposti da più frammenti sui quali è stata esercitata un'azione di troncatura delle branche laterali. I frammenti non possono definirsi veri e propri manufatti ma le evidenti tracce di tagli potrebbero suggerire una loro utilizzazione, peraltro non meglio determinata perchè il legno di Ficus è morbido e poco si presta a lavorazioni, piuttosto che un'azione di potatura.

Inv. n°. 32 (Pz-82-58 W)

Provenienza: M'-6 East C Wood

Descrizione: Piccola porzione di un ramo a sezione ellissoideale con tracce di tagli alle due estremità. La superficie conserva ampi tratti di corteccia.

Dimensioni max: lunghezza cm. 5x4,5x1,5.

Inv. n°. 39 (PZ-82-276 W)

Provenienza: M'-7, East Half, Batt. 3

Descrizione: 6 frammenti ricomponibili di un giovane ramo con evidenti tracce di tagli. La superficie è priva di corteccia e conserva i residui troncati delle branche laterali. All'estremità prossimale è visibile una incisione trasversale prodotta da una lama sottile.

Dimensioni max: lunghezza cm 43x3,5x2.

Inv. n°. 55 (PZ-82-92 W)

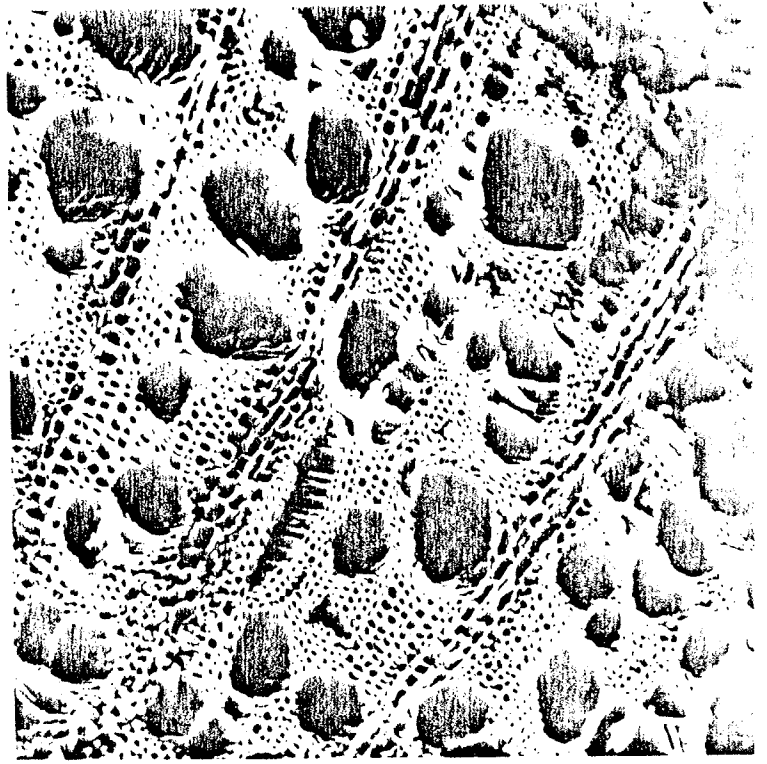
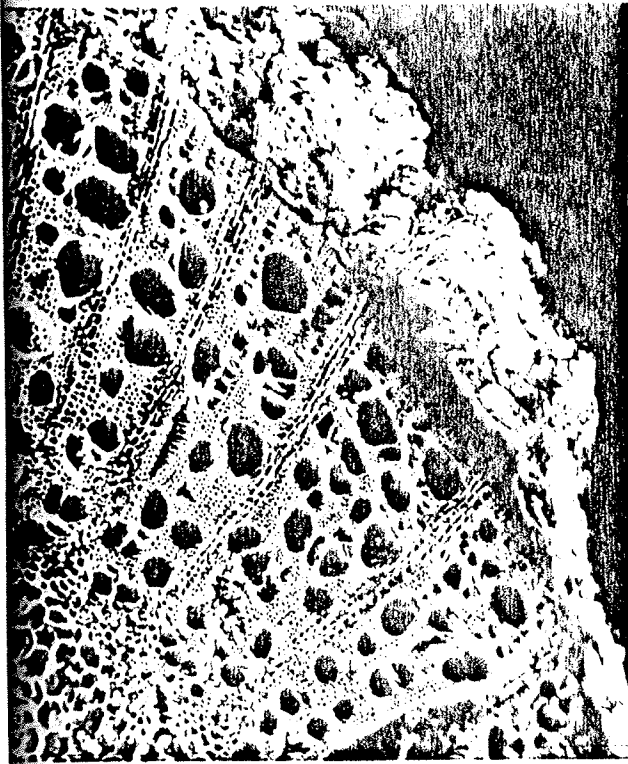
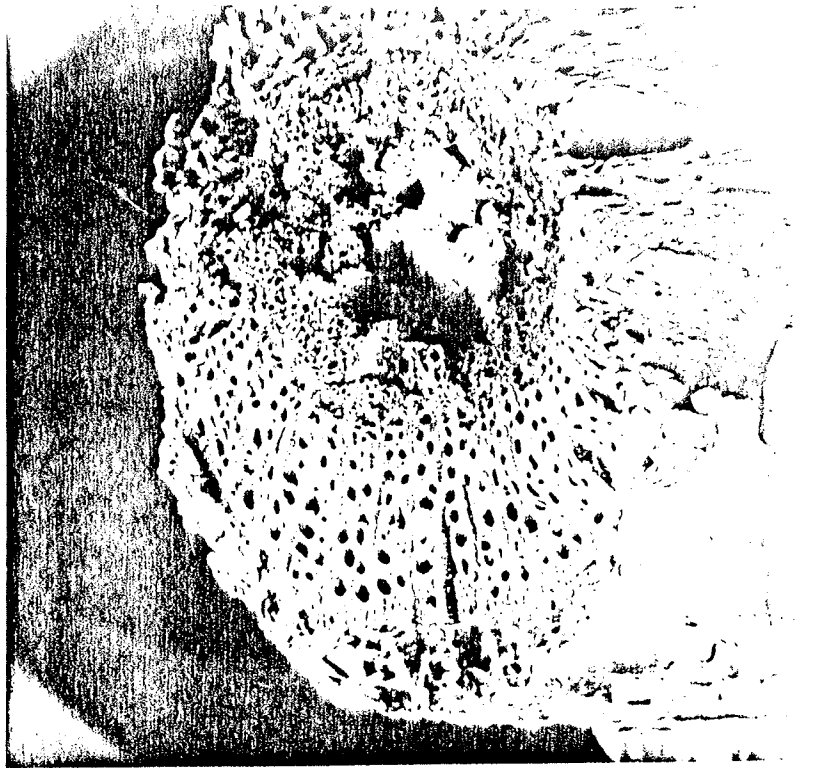
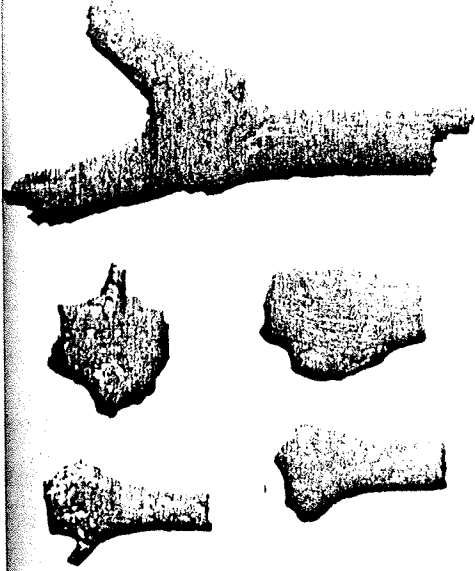
Provenienza: N'-7 East 2

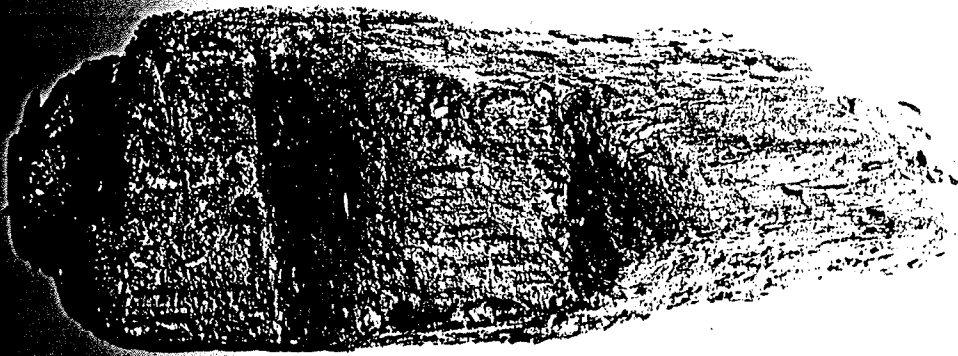
se e contorte, con evidenti tracce di troncatura delle
branche laterali. La superficie è percorsa da una pro-
fonda spaccatura longitudinale prodotta dalla compres-
sione. La superficie è percorsa da numerose piccole
radici che penetrano nella massa fondamentale del legno.
Dimensioni max: lunghezza cm. 72x4,5x1,5

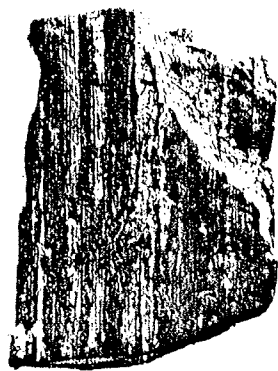
Caratteristiche microscopiche

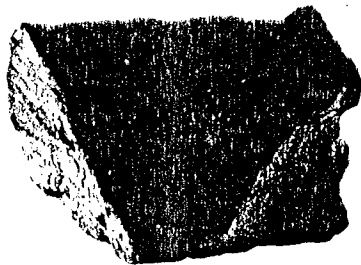
Sezione trasversale: Vasi isolati e in gruppi di 2-3(4) disposti in file radiali. Il passaggio di cerchia non è ben evidente ma si nota un leggero incremento del diametro dei vasi all'inizio della cerchia.

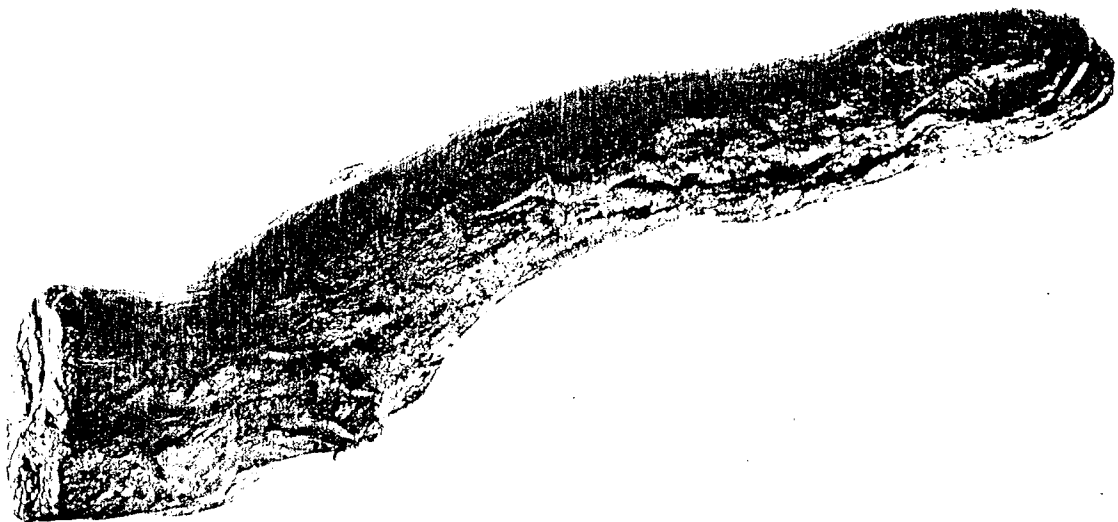
Sezione tangenziale: Raggi affusolati unicellulari e multicellulari, eterogenei, larghi da 1 a 5 cellule e alti anche più di 30 cellule. Le cellule terminali sono quasi sempre allungate ed appuntite. Nella parte centrale dei raggi unicellulari si notano cellule tendeggianti piccole su due file.

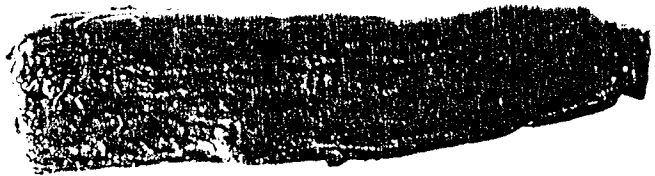
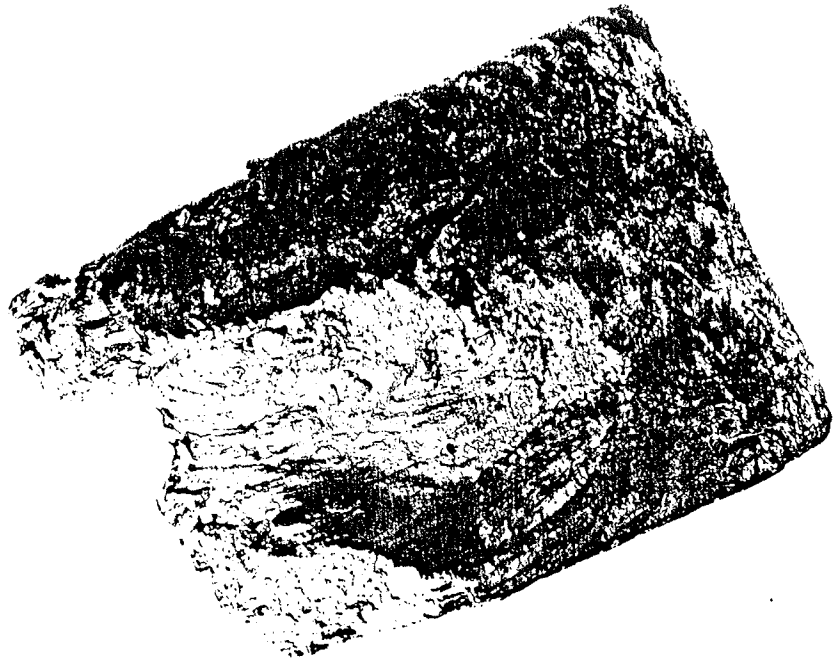












COSTANTINI 82/5

21.7.1982

Campionature e analisi paleoetnobotaniche a
Pizzica, Metaponto. 1982.

Museo Nazionale d'Arte Orientale

Laboratorio di Bioarcheologia:

Costantini Lorenzo

Biasini Loredana

Bucci Rosella

Cucinotta Giuseppina

Marzi Marco

Pizzica - Metaponto: prelievo di campioni di terreno per analisi paleoetnobotaniche.

Operazioni preliminari: pulitura del quadrante M'-6 (est), arrivati al piano di lavoro si procede al rilievo fotografico e delle quote.

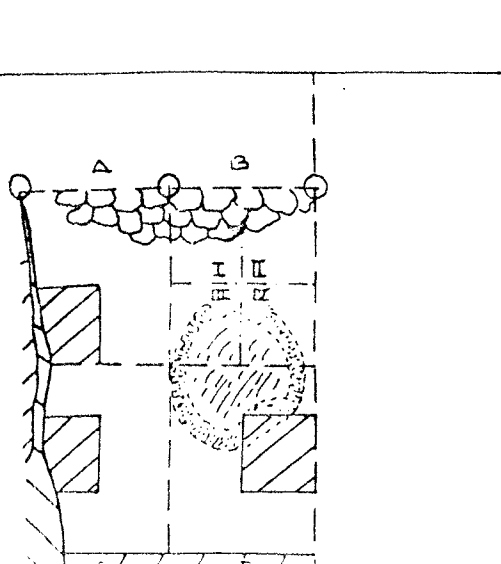
Il quadrante M'-6 (est) è diviso in quattro settori A-B-C-D.

Settore B: per la presenza di una piccola fossa centrale, risultante dai prelievi del 1981 si preferisce iniziare lo scavo da questo settore con la rimozione di una "zolla" (circa 1/4 di B) intera. Al di sotto della zolla è presente un "letto" di ciottoli fluviali con pochi frammenti di ceramica. Sono presenti radici annerite di giunchi. Le fasi di scavo sono state documentate fotograficamente. Prelevati circa 50 Kg. di terra.

Settore A: è stato effettuato anch'esso a "blocchi". Il lavaggio dei campioni ha restituito pochi semi e poca ceramica. Il letto di ciottoli e tegole si estende dal settore B al settore A, fermandosi nella zona di passaggio con i settori C e D. Prelevati circa 35 Kg. di terra.

Si riprende a lavorare nel quadrante M'-6 (est) nei settori C e D che risultano già parzialmente scavati dal saggio del 1981. Vengono prelevati due campioni da C e D per il lavaggio e per valutare il tipo di terreno.

Settore C: disturbato dalla presenza di pezzi di tegole, pre-



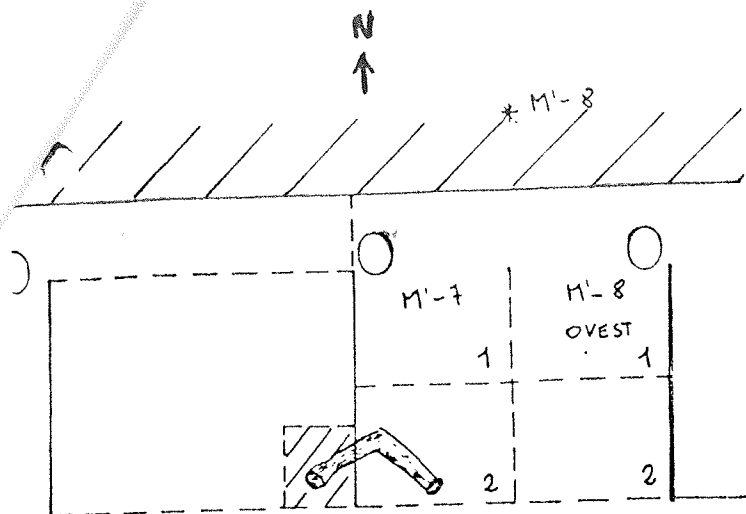


Fig. 2

levati circa 25 Kg. di terra.

Settore D: parzialmente interessante dal prelievo del 1981. il campione prelevato a l'angolo basso dx, circa 20 Kg., non ha restituito che pochi semi. Terminato il lavoro nel quadrante M'-6 (est), si decide di

campionare un piccolo testimone residuo a cavallo tra M'-7 e M'-8, caratterizzato in superficie dalla presenza di piccoli carboni e dal colore bruno del terreno.

Quadrante M'-8 ovest 1: sono stati prelevati due campioni (tutto il quadrante 1 circa 50 Kg.). Terreno nero con poche ossa e moltissimi semi piccoli (fichi). Presenti piccoli frustoli di carbone (zona di bruciato).

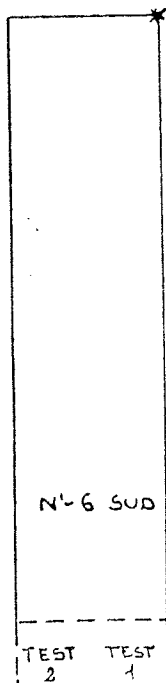
Quadrante M'-7 est 2: in considerazione della omogeneità del terreno in M'-7; M'-8 si decide di prelevare il 2° quadrante in M'-7 est. Durante lo scavo è stato isolato un piccolo dente e un

↑ N

N'-6

N'-7

N'-6



grosso pezzo di legno (Vitis) non bruciato.

Lavati circa 80 Kg. di terra. Semi piccoli: fichi e uva.

La terza campionatura viene effettuata in N'-5, nella zona di incontro dei due testimoni N-S e E-O.

Quadrante N'-5: prelevati circa 15 Kg. di terra sopra il piano dei

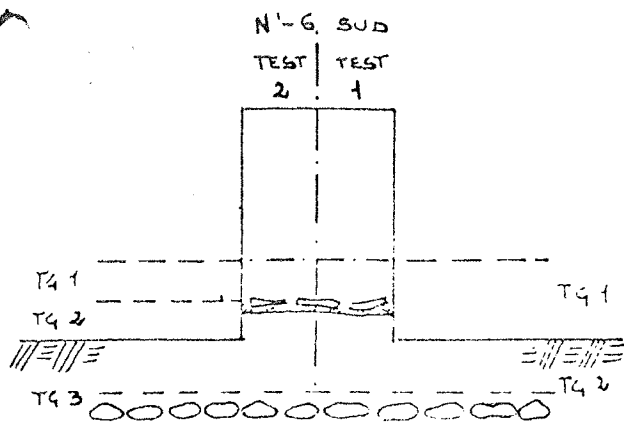


Fig. 4

che, da una preliminare osservazione, contiene alcune zone di "bruciato".

Quadrante N°-6 Testimone: si procede alla pulitura della sezione per la documentazione fotografica e si decide di "tagliare" il testimone al limite sud del quadrato. Subito sopra il piano di base (livello attuale dei giunchi); è presente uno strato di bruciato di 15 cm. circa, con frammenti di carboni, semi bruciati e ceramica.

Campionatura del testimone nel quadrato N°-6. Al limite sud del testimone è stato effettuato un test che ha dato risultati positivi. Si procede quindi al prelievo.

Il test è diviso in due parti I° e II°.

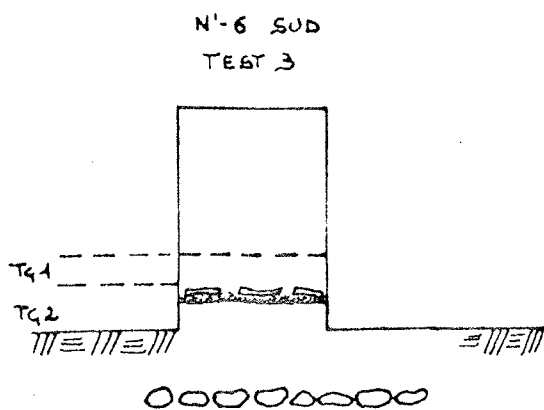


Fig. 5

ciottoli. Dal lavaggio non sono stati isolati semi. Prelievo di circa 30 Kg. dal piano dei ciottoli, anche questo prelievo è risultato negativo. Dovendo procedere alla rimozione del testimone N-S in N°-6 si stabilisce di campionare la parte terminale Sud,

Test I°: sono stati effettuati due tagli; tg. 1 dal piano di bruciato sopra le tegole, al piano di calpestio attuale, con prelievo di circa 55 Kg. di terra; tg. 2, dal piano di calpestio al livello dei ciottoli (è presente acqua), circa 60 Kg. di terra.

Test II°: nella metà ovest del testimone si è deciso di fare lo scavo con tre tagli per valutare dove sono concentrati i semi.

Taglio 1: sopra il livello delle tegole, campionati circa 45 kg. di terra color bruno-nero con pochi carboni e semi bruciati.

Taglio 2: dal livello delle tegole al piano di calpestio attuale, prelevati circa 85 kg. di terra con carboni e semi bruciati di grano, orze e leguminose, olivo e vite.

Taglio 3: sotto il piano di calpestio attuale fino ai ciottoli, pochi carboni sparsi, semi di vite parzialmente bruciati (circa 50 Kg.).

Si riprende la campionatura di N'-6 sud dove era rimasto, al limite di un testimone un test di circa 50 cm. di lunghezza per uno spessore di 35-40 cm. (10-15 cm. sopra le tegole). Si decide di asportare la terra in due livelli correlabili a N'-6 test II° 1 e 2, rispettivamente:

N'-6 sud Test III° 1

N'-6 sud Test III° 2, suddiviso in est e ovest.

Non viene campionato il terreno al di sotto del piano di calpestio (correlabile con N'-6 test II° tg. 3) per la presenza di acqua. Il totale del terreno prelevato per il test III° è di circa 150 Kg.

Osservazioni

Dopo aver esaminato i resti vegetali isolati nei campioni di terra prelevati nei quadranti M'-6, M'-7, M'-8 e N'-6 è possibile formulare alcune brevi considerazioni sulla dispersione e diffusione dei semi nel terreno.

Quadrante M'-6 est B, est D: sono stati rinvenuti soltanto semi non bruciati di Vitis, Olea, Ficus, Rubus, ma gli ele-

menti che caratterizzano questi prelievi sono semi di Ceratophyllum e Zannichellia, le tipiche piante acquatiche che indicano probabilmente una fase di "ristagno" di acqua.

Quadrante M'-7 est ② e M'-8 ovest ①: i campioni prelevati presentano una chiara uniformità di giacitura e composizione. Significativa l'assenza delle piante acquatiche.

Quadrante N'-6: in questo quadrante dopo un primo saggio rivelatosi subito positivo sono stati effettuati tre test che hanno evidenziato, in relazione alla provenienza del terreno, diversità significative. È possibile infatti rilevare, dalla tabella allegata, che nei campioni di terra prelevati "sopra le tegole", sono presenti solo pochi semi di Ceratophyllum (assenti in N'-6 test II ①). Al Ceratophyllum si associano poi i semi di Zannichellia nei campioni prelevati nei livelli ② di N'-6 test I e ③ di N'-6 test II. Assenti in N'-6 test III. Nel livello ③ del test II (sotto il piano di calpestio attuale) così come nel livello ② del test I (da sotto le tegole al piano dei ciottoli) si rileva inoltre che i semi bruciati di graminaceae sono del tutto occasionali.

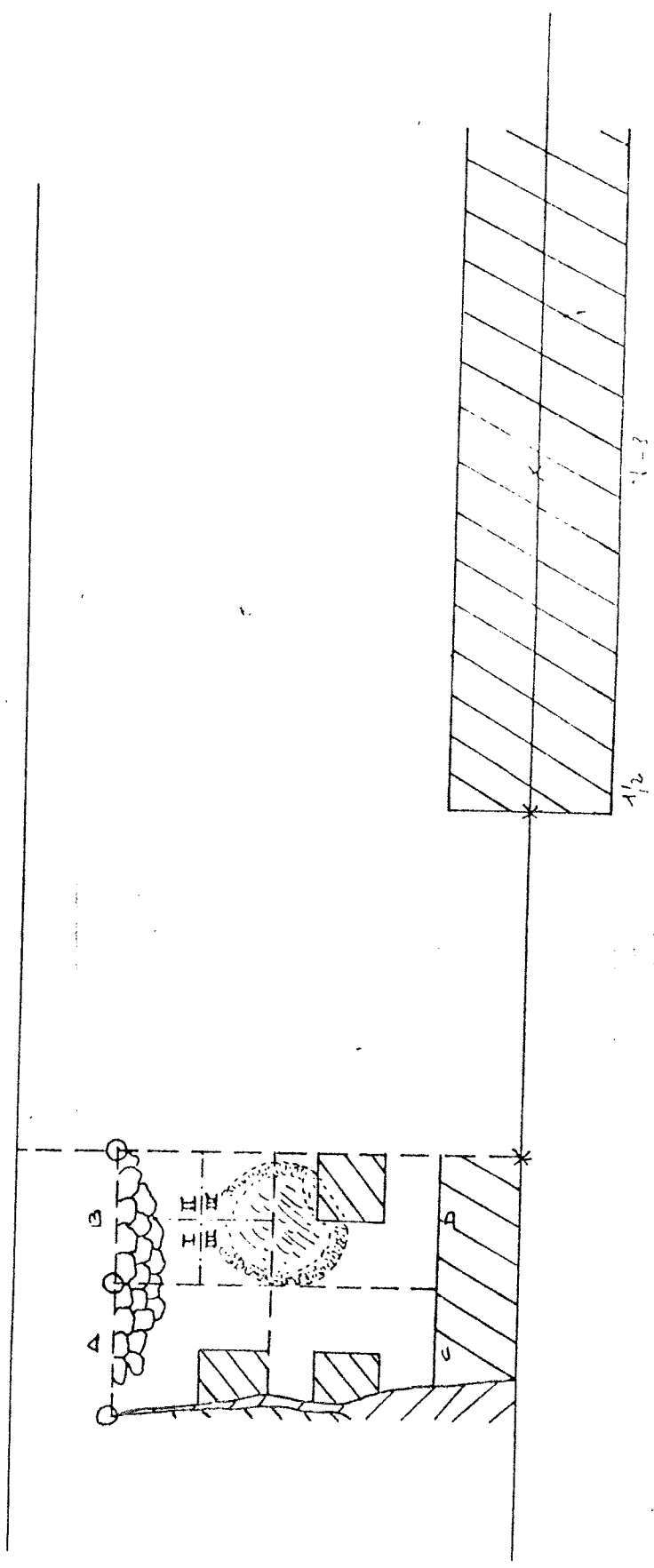
Dall'analisi dei resti vegetali e dall'osservazione del suolo durante il prelievo sembra possibile localizzare la "zona di bruciato" nell'angolo sud-est del quadrante N'-6, mentre la zona di "acqua stagnante", legata al piano dei ciottoli, "scende" da M'-6 verso N'-6 fermandosi a livello del test II.

Il presente lavoro è stato effettuato con la collaborazione di Biasini Loredana, Bucci Rosella, Cucinotta Giuseppina e Marzi Marco.

M-8 *

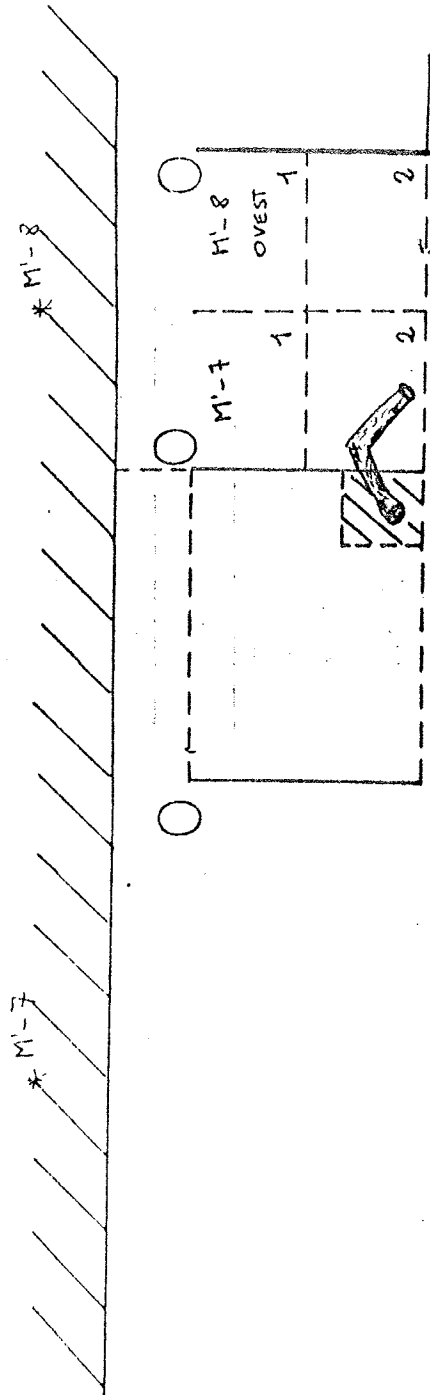
M-7 *

N ↑



1:50

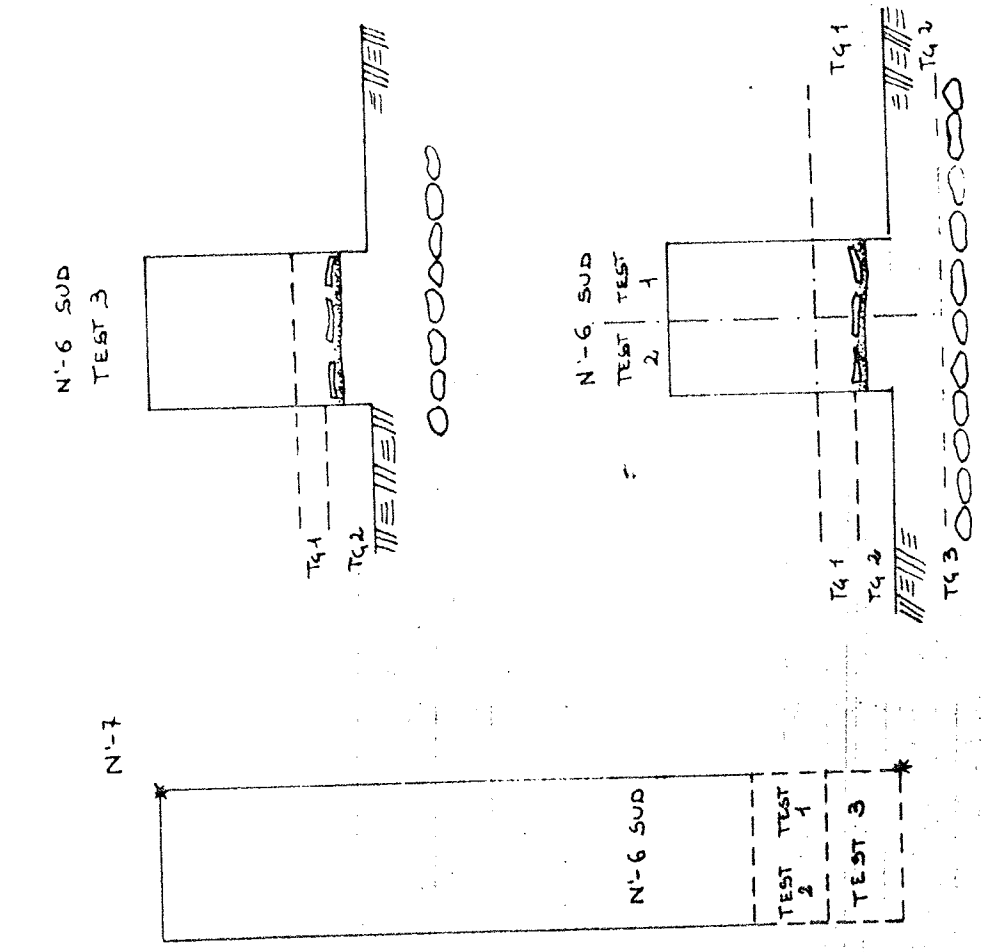
N ↑



* N'-7

* N'-8

1:50



1:50

N'-6

*

*

AVENA	HORDEUM	TRITICUM	LOLICH	PANICUM	LEGUMINOSAE	VICIA FABAE	CICER	PISUM	HERICAGO	GALICH	FRUITI ?	FICUS	OLEA	VITIS	HELIX	RABUS	DESSORHYLUM	ZANDRUM	RANUNCULUS	EUPHORBIA
1												25	4 + 2 MEA 6 FEAT 2 FEAT	4	12	6	100			2
6 EAST ① 16-6-82												4	3 + 2 FEAT	2	1	4	14		1	2
6 EAST D 16-6-82												9	7 FEAT E MEA	4	72					3
7 EAST ① 16-6-82												9	6 + FEAT	3	109					4
8 WEST ① 16-6-82												21	3 MEA 2 FEAT	21	6	13				4
6 EAST TEST I ① 17-6-82		65	43	8	5				2 + 1 FEAT	2		18	3 1/2	4 + 5 FEAT	1	5	23	50	1	3
6 EAST TEST I ② 17-6-82		2	3								1			5						1
SOUTH TEST II WEST ①		58	41	3	6		2													1
6 TEST II SOUTH ② H 6-82	1	3	7	11	4	1			3			19	2 + 4 MEA	41	18	64			4	1
6 TEST II SOUTH ③				2								29	7 + 4 MEA 5 FEAT	41	6	40	18		3	1
TEST 3 ①	3	142	75	11	10	7 TEA UNTARI						1 + 2 FEAT 2 FEAT	20	5			1			2
2 TEST 3 ② EAST		1	6	2	5					1		3	5		1		9			2
UP TEST 3 ③ WEST	5	5	62	89				31 + 11 GERM FEAT	4	12		2	1	1					1	2

A

Costantini 82/7

5.10.1982

Indagini bioarcheologiche nel sito di Pizzica-Pantanello

Lorenzo Costantini

Museo Nazionale d'Arte Orientale Laboratorie di Bioarcheologia

INDAGINI BIOARCHEOLOGICHE NEL SITO DI PIZZICA-PANTANELLO (*)

Le ricerche bioarcheologiche condotte nel sito di Pizzica Pantanello sono state finalizzate, durante l'ultima campagna di scavo (1982), alla raccolta dei resti organici nel complesso che sorgeva accanto alla sorgente sacra (1). Lo scopo di tale indagine è stato duplice. Da una parte indagare, attraverso l'analisi di campioni di suolo archeologico prelevati in piccole colonne stratigrafiche, le diverse fasi di attività del comprensorio circostante la sorgente. Dall'altra documentare l'ecosistema antico attraverso lo studio di tutti i resti organici, con particolare riguardo alle piante di interesse agricolo e alimentare. Per questo motivo sono state campionate, in modo pressoché totale, tutte quelle aree che, in base ai risultati ottenuti nelle precedenti campagne e alle evidenze rilevate durante lo scavo, costituivano i principali luoghi di accumulo dei resti organici.

L'area presa in esame è sotto il livello attuale dell'acqua di falda che sommerge il deposito archeologico determinando, forse già in antico, condizioni del tutto particolari che hanno consentito di preservare negli strati archeologici, una imponente quantità di resti biologici non carbonizzati (2). Inoltre la deposizione del materiale è avvenuta in modo progressivo e senza particolari azioni di disturbo, così da consentire la formazione di una stratigrafia per lo più omogenea. Il limite inferiore del deposito è costituito dal pavimento di base che poggia su un livello di argilla sterile, mentre il livello superiore è rappresentato da uno strato di grossi frammenti di tegole, probabile crollo del tetto di copertura.

Il campionamento per le colonne stratigrafiche è stato effettuato prelevando, nelle aree prescelte, blocchi compatti di suolo archeologico di circa 15 cm. di altezza e 20-25 cm. di lato. Tutti gli altri prelievi sono stati fatti in relazione ai livelli archeo-

logici. La terra raccolta, per un totale di circa 2500 kg., è stata lavata sul pesto e solo una parte è stata trattata in laboratorio. Tecnicamente il lavaggio della terra è stato effettuato utilizzando il così detto "bidone di flottazione" che consente di trattare in modo agevole e rapido, notevoli quantità di terra. La grande quantità di acqua, anche a modesta pressione, necessaria per il lavaggio è stata reperita utilizzando quella che le pompe aspiranti canalizzavano al di fuori del sito, per abbassare il livello della falda. E' stato possibile così realizzare un sistema di prosciugamento del suolo che, prelevando l'acqua ad una profondità di 4-5 mt. sotto il pavimento di base, ne consentiva l'utilizzazione per la flottazione, essendo del tutto pulita e non inquinante.

Con la flottazione sono stati raccolti numerosi semi di piante spontanee, infestanti e coltivate che possono essere suddivisi in sei gruppi, che documentano altrettanti aspetti del panorama vegetale. Uno di questi aspetti è quello relativo alla sorgente e al suo comprensorio che, attraverso le analisi dei campioni stratigrafici, è stato possibile ricostruire, anche se nei suoi aspetti generali, in almeno tre diverse fasi. La prima è data dal pavimento di base che ha restituito, oltre a numerosi semi di Ranunculus a testimonianza di un ambiente umido ma non sommerso, anche semi di fico, vite, noccioli di olive non carbonizzati e cariossidi carbonizzate di Triticum e Hordeum.

In una seconda fase si è verificato un impantanamento con formazione di un acquitrino e di vaste pozze con acqua poco profonda e a lento scorrimento, come documentano i numerosissime semi di Ceratophyllum e Zannichellia. Questo fenomeno ha date origine ad uno strato molto compatto di materiale organico, generato dal progressivo interrimento dell'acquitrino. Anche in questo livello numerosi sono i semi di fico, vite e i noccioli di olive sempre non carbonizzati.

L'interrimento dell'acquitrino, e forse un abbassamento della falda, crearono nuove condizioni di frequentazione dell'ambiente e

gli strati immediatamente sopra il deposito compatto, sono fermati da terreno sciolto, scarsamente argilloso, che ha fornito un grande numero di semi carbonizzati. Le specie identificate sono state suddivise nei seguenti gruppi:

Cereali Le cariossidi carbonizzate di cereali sono riferibili a due specie di grano, il dicocco o farro (Triticum dicoccum) e il grano tenero da farina (Triticum aestivum-compactum), ead una di orzo, l'orzo esastico (Hordeum vulgare).

Infestanti In questo gruppo sono comprese sia le infestanti dei coltivi, quali Lolium, Galium, Avena, Lathyrus, sia le piante ruderali e spontanee come Rubus, Euphorbia, Polygonum.

Leguminose Ceci, fave, lenticchie, piselli e veccia sono le leguminose presenti negli strati carbonizzati.

Foraggere Di fatto a questo gruppo può essere assegnata solo la Medicago, ma forse nella composizione dei prati possiamo comprendere anche Avena e Lolium.

Frutti La presenza di noccioli di elivo, semi di fico e vite è una costante di tutto il giacimento, così come i resti lignei di queste tre piante che rivestivano grande importanza nell'economia locale. Alcuni frammenti carbonizzati di noccioli sono stati riferiti a Prunus ma la frammentarietà dei reperti non consente ulteriori precisazioni.

Il confronto con le Tavole greche di Eraclea, ci consente di valutare come era strutturata l'agricoltura nel IV sec. a.C. e quale importanza avevano le coltivazioni in un piano pluriennale di avvicendamento (3). Dalle Tavole si rileva che l'orzo doveva essere di gran lunga il cereale più importante perchè tutti i canoni di affitto, anche per i terreni non seminativi, erano riportati a quantità di orzo, mentre il grano non è mai citato (4). Dalle evidenze di Pizzica-Pantanello, anche se un raffronto numerico tra i

semi trovati ha un valore molto relativo, è il Triticum ad essere presente con un numero maggiore di semi. Inoltre le forme di grano sono due, una vestita il farro o dicocce tipico di tutta l'economia romana, e una nuda il grano tenero da farina.

Nella definizione dei contratti di affitte dei terreni dei Santuari di Atena e Dienisio sono stabilite le modalità di coltivazione della vite, dell'oliva e del fico (5), presenti anche a Pizzica insieme a un tipo di Prunus. Nessuna informazione forniscono le Tavole a proposito delle leguminose, che a Pizzica sono presenti con cinque specie e non possiamo quindi sapere se entravano a far parte degli avvicendamenti pluriennali come colture a tutto campo oppure erano limitate a semplici colture erbicole.

L'agricoltura appare quindi ben definita in tutti i suoi aspetti, con una differenziazione dei prodotti in quelle classi, tipiche di una economia altamente specializzata, che potevano soddisfare tutte le necessità di una comunità.

N O T E

- (*) Il vasto complesso archeologico situato in località Pizzica Pantanello, pochi chilometri a nord di Metaponto, è stato il nucleo centrale, negli ultimi tre anni (1980-81-82), di un programma bioarcheologico della Missione archeologica dell'Università del Texas, diretta dal Prof. J. C. Carter.
- (1) cf. "University of Texas. Excavations at Metaponto, 1978", pp. 9-12. Austin. 1978.
- (2) Normalmente questi resti vengono distrutti dalla microfauna terrestre e dalla degradazione batterica; la presenza di acqua di falda ha consentito la conservazione così come avviene nei depositi sommersi e nelle torbiere.
- (3) Uguzzoni A., Ghinatti F.; Le tavole greche di Eraclea. Roma. 196
- (4) Uguzzoni-Ghinatti, op. cit. p. 117.
- (5) I.G., XIV, 645, I, vv. 171-177.

Prof. J. C. Carter
University of Austin
Austin, Texas

Roma 28.9.1981

Carissimo Joseph,

ti invio le diapositive dei resti vegetali di Incoronata e Pizzica relative alle specie meglio documentate e già identificate. Ogni diapositiva reca in alto a sinistra il nome della specie e la relativa traduzione in inglese mentre in basso è riportata la provenienza.

Tra i resti di Incoronata sono presenti il farro (*Triticum dicoccum*) e l'orzo che costituivano i principali raccolti mentre la *Vicia faba* e la *Vicia ervilia* rappresentano forse i prodotti degli orti e cortili. E' da notare l'ottimo stato di conservazione dei due semi di farro particolarmente grandi e slanciati. Anche la vite è documentata ma la sua presenza è data dai due semi della diapositiva. Non sono stati trovati semi di erbe infestanti né di piante ruderali, ma il significato di questa "assenza" dovrà essere analizzato nel più vasto panorama dei resti vegetali di tutti i siti. Questa assenza potrebbe essere stata causata dalla limitata quantità di terra analizzata oppure dal sistema stesso di campionatura, ma le variabili di conservazione potrebbero aver avuto un ruolo importante. Se escludiamo questi fatti accidentali o dovuti al metodo, potremmo ipotizzare che le colture, sia di campo che orticole, erano curate con particolare attenzione e le erbe infestanti erano eliminate prima della produzione dei semi. Per Incoronata non è possibile avanzare molte ipotesi perché i resti rinvenuti sono poche anche se ben conservati e significativi.

Il materiale di Pizzica è di tutt'altra rilevanza e la vasca si sta rivelando una fonte di dati veramente eccezionale. Quale prima documentazione ho selezionato quelle che sono le piante più significative sia della "vita" della vasca stessa, sia di quanto in essa fu scaricato. La "vita" della vasca è documentata da due piante acquatiche tra le più comuni e infestanti, il *Ceratophyllum* e la *Zannichellia* che possono provocare l'intasamento di canali e bacini lacustri in cui il movimento delle acque è molto lento. L'abbondanza di semi delle due specie è caratteristica della maggior parte dei campioni di terra ma in due livelli o aree della vasca la loro presenza è molto limitata o occasionale: PZ-81-829, PZ-78-404. Sempre legati alla "vita" della vasca sono i semi di *Rubus*, *Euphorbia* e *Ranunculus* che costituivano probabilmente le piante ruderali che crescevano in prossimità dell'edifizio e i cui semi, per motivi vari, finivano nella vasca stessa. Il *Ranunculus* è presente con un numero rilevante di semi nella zona PZ+81+829. E' in questo "taglio" che sono presenti le maggiori concentrazioni di semi di piante alimentari o foraggere come la *Medicago*. Il grano è presente con semi di farro (*Triticum dicoccum*) come a Incoronata ma numerosi sono anche i semi di grano tenero (*Triticum aestivum*). L'orzo è presente con un numero di semi modesto e il loro stato di conservazione

non è molto buono. Ho fatto una diapositiva dei pochi frammenti di rachidi disponibili, sia di grano sia di orzo, dai quali si potranno rilevare, in seguito, utili informazioni sul tipo di agricoltura praticata. Galium e Avena, quest'ultima rappresentata da un singolo seme, erano probabilmente le infestanti più comuni dei coltivi e sono queste le erbe infestanti che mancano a Incoronata. Occasionale è la presenza di Lathyrus anche questa può essere considerata una pianta infestante. Una nota particolare merita la Medicago, la cui presenza è documentata solo nel "taglio" PZ+81+829 con una notevole quantità dei tipici legumi e semi. Ma allo stato attuale dell'indagine è ancora difficile precisare quale ruolo può aver avuto questa pianta nell'allevamento e nella rotazione agricola.

La vite è la pianta più diffusa e i suoi semi sono presenti in tutti i campioni di terra. I semi sono sempre di grandi dimensioni, ben conservati carbonizzati e non carbonizzati, e in alcuni casi è stato possibile recuperare anche frammenti carbonizzati degli acini, in aggiunta ai numerosi frammenti di legno che tu stesso avevi rinvenuto. Per la vite ho fatto due riprese di cui una con due semi, due piccioli e due acini schiacciati e carbonizzati. Di notevole significato è la presenza dei noccioli di olivo i quali, anche se in numero limitato e quasi sempre frammentati, testimoniano la presenza di questa pianta nei territori del metapontino. Sarà veramente interessante "costruire" la stratigrafia della vasca per legare tra loro tutti i resti vegetali e animali in un quadro cronologico per una ricostruzione dell'ecosistema di Pizzica. In ultimo, ma non per importanza, ho preparato due riprese con i resti di insetti, il cui studio sarà più lungo e difficile, a testimonianza di un altro e più particolare aspetto della "vita" della vasca. Dallo studio dei resti di insetti si potranno avere utili informazioni sul microclima e sulle catene alimentari e di predazione instauratesi durante le varie fasi della stratigrafia.

E' questo un primo nucleo che spero possa essere utile al tuo lavoro e mi auguro ti giunga in tempo, ti sarei grato se mi informassi dell'avvenuto ricevimento delle diapositive e se la breve spiegazione ti è sufficiente. Per il resto il lavoro continua e spero di finire l'analisi dei campioni di terra entro la fine dell'anno.

In attesa di tue notizie ti invio i miei più cordiali saluti a te e famiglia

Lorenzo Costantini
Lorenzo Costantini

Semi da Metaponto: rapporto preliminare

Le analisi condotte su un campione di resti vegetali provenienti da un livello argilloso depositato sopra il pavimento di un grande bacino collettore, datato circa al VI secolo a.C., hanno rivelato la presenza di molti semi di piante selvatiche e coltivate. I semi sono per lo più ben bruciati, con la sola eccezione dei grani di orzo che si presentano carbonizzati e parzialmente danneggiati. Le specie identificate sono elencate nella seguente Tabella I.

TABELLA I

Latin name	Selvatiche	Coltivate	English name
<u>Hordeum vulgare</u>		6	Barley
<u>Polygonum</u> sp.	22		Knotweed
<u>Chenopodium</u> sp.	18		Goosefoot
<u>Ceratophyllum demersum</u>	90		Cocntail
<u>Rubus</u> sp.	15		Blackberry
<u>Euphorbia helioscopia</u>	20		Spurge
<u>Vitis vinifera</u>		15	Grape
<u>Centaurea</u> sp.	2		Star-thistle
<u>Cirsium</u> sp.	3		Thistle

- Le specie sono elencate secondo l'ordine proposto da G. Tutin et alii, Flora europaea, Cambridge University Press, 1965-1976.

CONSIDERAZIONI

Nella tabella I le specie identificate sono state distinte in selvatiche e coltivate con il chiaro intento di separare due momenti della

attività del bacino. Appare chiaro che i grani di orzo ed i vinaccioli (grape seeds) sono giunti nel bacino attraverso l'attività umana e sono da mettere in relazione forse alla presenza di acque di scarico convogliate nel collettore. La presenza di acheni di Ceratophyllum demersum, tipica pianta acquatica infestante, è dovuto alla ampia diffusione che questa pianta può avere nelle condotte, nei collettori e nei bacini dove lo scorrimento delle acque è lento senza però dare luogo a fenomeni di stagnazione. Tutte le altre specie di piante identificate costituiscono parte della tipica flora spontanea che cresce nelle aree fortemente antropizzate ma in cui l'intervento umano è stato seguito da un lungo periodo di abbandono. Si tratta quindi di un complesso di piante che direttamente, orzo e vite, ed indirettamente, tutte le altre specie, testimoniano dell'azione umana in un territorio circostante il bacino di raccolta delle acque dove i resti analizzati sono stati raccolti.

Roma 5.8.1978

Lorenzo Costantini



Mid-4th cent = 375 - 325 B.C.

Early Hellenistic = 325 - 276 B.C.

Archaic = 625 - 476 B.C.

Roman = 175 B.C. - 375 A.D.

Missing from botanical record.

Classical period 475 - 376 B.C.

C14 *Ceratophyllum* (2 seeds)

TX 5261 2320 ± 70 (corrected: 390 ± 70)

TX 5262 2200 ± 60 (corrected: 225 ± 60)

Pisica Neolithic - Late Neolithic - Eneolithic
(3000 - 2500 B.C.)

Incoronata - Endogenous 825 - 726

Pre Achaean 725 - 626

Metapontina - 625 - 526 B.C.
(Archaic)

Fallaria fulvescens - mid 4th cent B.C.
Fallaria greca (375 - 325)

San Biagio - Late 3rd cent A.D. to
(*Fallaria romana*) mid 4th cent A.D.

PZ 81 1057 ss well trench, Archaic lev.
 PZ 81 828 ws m' -5 well trench batt. 1, dk gray area
 PZ 81 841 ss m' -6 well trench, brown organic layer beneath sterile clay
 PZ 82 98 s n' -6 south test 2 layer 1
 PZ 82 582 s m' -7W SW quad. "letame" lev.
 PZ 82 93 s n' -6 south test 3 layer 2 west
 PZ 82 93 s n' -6 south test 3 layer 2 east
 PZ 82 586 s W channel
 PZ 82 70 s m' -7 east 2
 PZ 82 323 s n' -6 baulk "letame"
 PZ 81 839 ws well trench, spring section 2, area N of channel at base of well
 PZ 82 583 s n' -5, o' -5 ; n' -4, o' -4
 PZ 82 310 s n' -6 II (3)
 PZ 81 817 w well trench batt. 3 interface between dk gray and olive clay
 PZ 82 310 s n1-6 baulk carbonized layer
 PZ 82 98s n' 6 south test 3 layer 1
 PZ 82 310 s n' -6, baulk (5) carbonized layer
 PZ 82 167 s n' -6 baulk layer 1
 PZ 82 310 s n' -6 carbonized layer
 PZ 82 174 s n' -6 baulk II layer 1
 PZ 82 310 s n' -6 baulk (2) carbonized layer
 PZ 82 98 s n' -6 south test 2 west, layer 1
 PZ 82 310 s n' -6 baulk carbonized layer
 PZ 82 97 s n' -6 south test 2 layer 2
 PZ 82 311 s n' -6 baulk layer 3
 PZ 82 93 s n' -6 test 2 layer 3
 PZ 81 828 ws n' 6, batt dk gray
 PZ 78 404 ss n' -7 lev. 5 batt. 1-2
 PZ 82 516 s m' -7 1/2 m. l. 15 (8) of 12
 PZ 82 516 s m' -7 1/2 r.s. 11 (11) of 12
 PZ 82 176 s n' -8 A
 PZ 82 95 s n' -6 west test 1 layer 1
 PZ 82 516 s m' -7 1/2 RS 12-13 (12) of 12
 PZ 81 820 ss well trench sounding 1, brown organic material
 PZ 81 840 ws well trench, batt.3, black soil
 PZ 82 582 s NE corner, basin layer 1
 PZ 82 318 s m' -7W under batt. 3 "letame"
 PZ 82 175 s n' -6 baulk, layer 7
 PZ 82 98 s n' -6 south test 2 layer 1 west
 PZ 81 822 ss m' -6 well trench sounding 1, gray soil above brown layer
 PZ 82 98 s n' -6 south test 2 layer 1 west
 PZ 82 98 s n' -6 south test 2 layer 2 west
 PZ 82 n' 6, burned layer (3) (5) (6)
 PZ 81 821 ss
 PZ 82 n' 6 burned layer, II, (2)
 PZ 81 828 ws
 PZ 82 n' - 6 sud test 3 - tgl 2 w
 PZ 82 290S m1 7 - below bat. 3 N.W. quad
 PZ 81 818 we

PZ 81	1057 ss	well trench, Archaic lev.	25.07.81	Archaic
PZ 81	828 ws	m ['] -5 well trench batt. 1, dk gray area	02.07.81	Archaic
PZ 81	841 ss	m ['] -6 well trench, brown organic layer beneath sterile clay	06.07.81	Early Hellenistic
PZ 82	98 s	n ['] -6 south test 2 layer 1	17.06.82	Roman
PZ 82	582 s	m ['] -7W SW quad. "Ietame" lev.	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	93 s	n ['] -6 south test 3 layer 2 west	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	93 s	n ['] -6 south test 3 layer 2 east	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	586 s	W channel	28.07.82	Archaic
PZ 82	70 s	m ['] -7 east 2	16.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	323 s	n ['] -6 baulk "Ietame"	07.07.82	Early Hellenistic
PZ 81	839 ws	well trench, spring section 2, area N of channel at base of well	02.07.81	Archaic
PZ 82	583 s	n ['] -5, o ['] -5 ; n ['] -4, o ['] -4	28.07.82	Archaic
PZ 82	310 s	n ['] -6 II (3)	06.07.82	Early Hellenistic
PZ 81	817 w	well trench batt. 3 interface between dk gray and olive clay	02.07.81	Archaic
PZ 82	310 s	n1-6 baulk carbonized layer		Early Hellenistic
PZ 82	98s	n ['] 6 south test 3 layer 1		Roman
PZ 82	310 s	n ['] -6, baulk (5) carbonized layer	23.06.82	Early Hellenistic ??
PZ 82	167 s	n ['] -6 baulk layer 1	06.07.82	Roman
PZ 82	310 s	n ['] -6 carbonized layer	23.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	174 s	n ['] -6 baulk II layer 1	06.07.82	Roman
PZ 82	310 s	n ['] -6 baulk (2) carbonized layer	06.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	98 s	n ['] -6 south test 2 west, layer 1	17.06.82	Roman
PZ 82	310 s	n ['] -6 baulk carbonized layer	06.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	97 s	n ['] -6 south test 2 layer 2	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	311 s	n ['] -6 baulk layer 3	22.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	93 s	n ['] -6 test 2 layer 3	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 81	828 ws	n ['] 6, batt dk gray		Archaic
PZ 78	404 ss	n ['] -7 lev. 5 batt. 1-2	06.07.78	mid 4th century
PZ 82	516 s	m ['] -7 1/2 m. l. 15 (8) of 12		Early Hellenistic
PZ 82	516 s	m ['] -7 1/2 r.s. 11 (11) of 12		Early Hellenistic
PZ 82	176 s	n ['] -8 A	23.06.83	Early Hellenistic
PZ 82	95 s	n ['] -6 west test 1 layer 1	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	516 s	m ['] -7 1/2 RS 12-13 (12) of 12	22.07.82	Roman
PZ 81	820 ss	well trench sounding 1, brown organic material	18.07.81	Early Hellenistic
PZ 81	840 ws	well trench, batt.3, black soil	02.07.81	Early Hellenistic
PZ 82	582 s	NE corner, basin layer 1	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	318 s	m ['] -7W under batt. 3 "Ietame"	07.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	175 s	n ['] -6 baulk, layer 7	23.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	98 s	n ['] -6 south test 2 layer 1 west	17.06.82	mid 4th century
PZ 81	822 ss	m ['] -6 well trench sounding 1, gray soil above brown layer	18.07.81	Roman
				Early Hellenistic

PZ 81	839 ws	well trench, spring section 2, area N of channel at base of well	02.07.81	Archaic
PZ 82	583 s	n' -5, o' -5 ; n' -4, o' -4	28.07.82	Archaic
PZ 82	310 s	n' -6 II (3)	06.07.82	Early Hellenistic
PZ 81	817 w	well trench batt. 3 interface between dk gray and olive clay	02.07.81	Archaic
PZ 82	310 s	n1-6 baulk carbonized layer		Early Hellenistic
PZ 82	98s	n' 6 south test 3 layer 1		Roman
PZ 82	310 s	n' -6, baulk (5) carbonized layer	23.06.82	Early Hellenistic ??
PZ 82	167 s	n' -6 baulk layer 1	06.07.82	Roman
PZ 82	310 s	n' -6 carbonized layer	23.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	174 s	n' -6 baulk II layer 1	06.07.82	Roman
PZ 82	310 s	n' -6 baulk (2) carbonized layer	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	98 s	n' -6 south test 2 west, layer 1	06.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	310 s	n' -6 baulk carbonized layer	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	97 s	n' -6 south test 2 layer 2	22.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	311 s	n' -6 baulk layer 3	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	93 s	n' -6 test 2 layer 3	06.07.78	Archaic
PZ 81	828 ws	n' 6, batt dk gray		mid 4th century
PZ 78	404 ss	n' -7 lev. 5 batt. 1-2		Early Hellenistic
PZ 82	516 s	m' -7 1/2 m. l. 15 (8) of 12		Early Hellenistic
PZ 82	516 s	m' -7 1/2 r.s. 11 (11) of 12		Early Hellenistic
PZ 82	176 s	n' -8 A		Early Hellenistic
PZ 82	95 s	n' -6 west test 1 layer 1	23.06.83	Roman
PZ 82	516 s	m' -7 1/2 RS 12-13 (12) of 12	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 81	820 ss	well trench sounding 1, brown organic material	22.07.82	Early Hellenistic
PZ 81	840 ws	well trench, batt.3, black soil	18.07.81	Early Hellenistic
PZ 82	582 s	NE corner, basin layer 1	02.07.81	Early Hellenistic
PZ 82	318 s	m' -7W under batt. 3 "letame"	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	175 s	n' -6 baulk, layer 7	07.07.82	Early Hellenistic
PZ 82	98 s	n' -6 south test 2 layer 1 west	23.06.82	mid 4th century
PZ 81	822 ss	n' -6 well trench sounding 1, gray soil above brown layer	17.06.82	Roman
PZ 82	98 s	n' -6 south test 2 layer 1 west	18.07.81	Early Hellenistic
PZ 82	98 s	n' -6 south test 2 layer 2 west	17.06.82	Roman
PZ 82		n' 6, burned layer (3) (5) (6)	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 81	821 ss	n' 6 burned layer, II, (2)		mid 4th century
PZ 82		n' - 6 sud test 3 - tgl 2 w		Early Hellenistic
PZ 81	828 ws	m1 7 - below bat. 3 N.W. quad		Early Hellenistic
PZ 82	290S			Early Hellenistic
PZ 81	818 we			Early Hellenistic

Inventory

Inventory	Provenience
PZ 78 591 ss	
PZ 81 837 ws	well trench brown organic unit beneath sterile clay
PZ 81 825 ss	well trench, sounding II lev. of brown organic material
PZ 82 581 s	n' -7 W, SW quadrant organic matter
PZ 82 63 w	m' -6 east-A
PZ 81 831 ws	well trench, m' -6/m' -7 brown organic beneath sterile clay
PZ 82 516 s	m' -7-1/2 between "letame" and pavement basin
PZ 82 516 ss	m' -7-1/2 12.13 (3) of 12
PZ 82 93 s	n' -6 test 2 south layer 3
PZ 81 830 ws	well trench batt. 3 m' -6 north dk gray above sterile clay over stones
PZ 82 56 s	m' -6 east B
PZ 82 94 s	n' -6 west test I layer 2
PZ 82 255 w	n' -6 baulk north of "letame"
PZ 81 1058	well trench, lev. I
PZ 82 96 s	m' -6 south test 2 layer 2
PZ 81 P281.175 ws	k' -1 NW trench batt. 1A
PZ 81 1059 ss	well trench, lev. 2
PZ 82 310 s	n' -6 baulk (3) carbonized layer
PZ 82 71 s	n' -8 west 1
PZ 82	n' -6 baulk layer 5 burned
PZ 82 68 s	m' -6 east B
PZ 82 263 s	m' -7 east "letame" batt. 3
PZ 82 98 s	m' -6 south test 2 west, layer 1
PZ 81 825 ws	well trench sounding 2, upper layer of brown organic material
PZ 82 95 s	n' -6 est 1 test I
PZ 81 827 a ss	well trench sounding 2, lower lev. of gray-brown soil over gravel
PZ 81 827b ss	well trench sounding 2, lower lev. of gray-brown soil over gravel
PZ 82 174 s	n' -6 baulk, burned area, layer 4
PZ 82 581 s	m' -7w SW quadrant organic material under letame and blue clay
PZ 82 584 s	m' -5 from west channel
PZ 82 587 s	m' -5 east channel
PZ 82 588 s	NE corner collecting basin layer 1 (upper)
PZ 81 833 ws	m' -6 well trench brown organic unit beneath sterile clay
PZ 82 582 s	m' -7 west SW quadrant
PZ 81 829 ws	m' -6 SE corner, well trench batt. 3 ceramic deposit
PZ 81 1062 ss	collecting basin
PZ 82 323 s	n' -6 baulk north of "letame"
PZ 78 711 ss	n' -8, lev. 6 batt. 1
PZ 82 69 s	m' -6 east D
PZ 82 585 s	NE corner collecting basin, layer 2
PZ 82 588 s	NE corner basin layer 1 (upper)
PZ 81 836 ws	m' -6 well trench brown organic unit beneath sterile clay
PZ 81 1061 ss	collecting basin
PZ 82 317 w	m' -7 1/2 between letame and pavement basin
PZ 82 288 s	m' -7 west quadrant below batt. 3 "letame"
PZ 81 818 wb	m' -6 brown lev. under blue-gray among stones
PZ 82 516 s	m' -7 1/2 "letame" baulk
PZ 78 354 ss	n' -7 lev. 5 batt. 1

Inventory	Provenience	Date of exc.	Chronology
PZ 78 591 ss			
PZ 81 837 ws	well trench brown organic unit beneath sterile clay	06.07.81	mid 4th century Early Hellenistic
PZ 81 825 ss	well trench, sounding II lev. of brown organic material	18.07.81	Early Hellenistic
PZ 82 581 s	n' -7 W, SW quadrant organic matter	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 63 w	m' -6 east-A	15.06.82	Early Hellenistic
PZ 81 831 ws	well trench, m' -6/m' -7 brown organic beneath sterile clay	06.07.81	Early Hellenistic
PZ 82 516 s	m' -7-1/2 between "letame" and pavement basin	22.07.82	mid 4th century
PZ 82 516 ss	m' -7-1/2 12.13 (3) of 12		mid 4th century
PZ 82 93 s	n' -6 test 2 south layer 3	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 81 830 ws	well trench batt. 3 m' -6 north dk gray above sterile clay over stones	02.07.81	Archaic
PZ 82 56 s	m' -6 east B	15.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 94 s	n' -6 west test I layer 2	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 255 w	n' -6 baulk north of "letame"	01.07.82	Early Hellenistic
PZ 81 1058	well trench, lev. I	25.07.81	Archaic
PZ 82 96 s	m' -6 south test 2 layer 2	17.06.82	Early Hellenistic
PZ 81 P281.175 ws	k' -1 NW trench batt. 1A	05.06.81	Roman
PZ 81 1059 ss	well trench, lev. 2	25.07.81	Archaic or Early Hel
PZ 82 310 s	n' -6 baulk (3) carbonized layer	06.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 71 s	n' -8 west 1	16.06.82	Early Hellenistic
PZ 82	n' -6 baulk layer 5 burned	02.07.82	mid 4th century
PZ 82 68 s	m' -6 east B	16.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 263 s	m' -7 east "letame" batt. 3	02.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 98 s	m' -6 south test 2 west, layer 1	17.06.82	Roman
PZ 81 825 ws	well trench sounding 2, upper layer of brown organic material	18.07.81	Early Hellenistic
PZ 82 95 s	n' -6 est 1 test I		Early Hellenistic
PZ 81 827 a ss	well trench sounding 2, lower lev. of gray-brown soil over gravel	18.07.81	mid 4th century
PZ 81 827b ss	well trench sounding 2, lower lev. of gray-brown soil over gravel	18.07.81	mid 4th century
PZ 82 174 s	n' -6 baulk, burned area, layer 4	23.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 581 s	m' -7w SW quadrant organic material under letame and blue clay	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 584 s	m' -5 from west channel	28.07.82	Archaic
PZ 82 587 s	m' -5 east channel	28.07.82	Archaic
PZ 82 588 s	NE corner collecting basin layer 1 (upper)	28.07.82	Archaic
PZ 81 833 ws	m' -6 well trench brown organic unit beneath sterile clay	06.07.81	Roman Early Hellenistic
PZ 82 582 s	m' -7 west SW quadrant	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 81 829 ws	m' -6 SE corner, well trench batt. 3 ceramic deposit	02.07.81	Archaic
PZ 81 1062 ss	collecting basin	28.07.81	mid 4th century
PZ 82 323 s	n' -6 baulk north of "letame"	07.07.82	Early Hellenistic
PZ 78 711 ss	n' -8, lev. 6 batt. 1	27.07.78	mid 4th century
PZ 82 69 s	m' -6 east D	16.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 585 s	NE corner collecting basin, layer 2	28.07.82	Early Hellenistic

PZ 82 263 s	m' -7 east "letame" batt. 3	16.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 98 s	m' -6 south test 2 west, layer 1	02.07.82	Early Hellenistic
PZ 81 825 ws	well trench sounding 2, upper layer of brown organic material	17.06.82	Roman
PZ 82 95 s	n' -6 est 1 test I	18.07.81	Early Hellenistic
PZ 81 827 a ss	well trench sounding 2, lower lev. of gray-brown soil over gravel	18.07.81	mid 4th century
PZ 81 827b ss	well trench sounding 2, lower lev. of gray-brown soil over gravel	18.07.81	mid 4th century
PZ 82 174 s	n' -6 baulk, burned area, layer 4	23.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 581 s	m' -7w SW quadrant organic material under letame and blue clay	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 584 s	m' -5 from west channel	28.07.82	Archaic
PZ 82 587 s	m' -5 east channel	28.07.82	Archaic
PZ 82 588 s	NE corner collecting basin layer 1 (upper)	28.07.82	Roman
PZ 81 833 ws	m' -6 well trench brown organic unit beneath sterile clay	06.07.81	Early Hellenistic
PZ 82 582 s	m' -7 west SW quadrant	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 81 829 ws	m' -6 SE corner, well trench batt. 3 ceramic deposit	02.07.81	Archaic
PZ 81 1062 ss	collecting basin	28.07.81	mid 4th century
PZ 82 323 s	n' -6 baulk north of "letame"	07.07.82	Early Hellenistic
PZ 78 711 ss	n' -8, lev. 6 batt. 1	27.07.78	mid 4th century
PZ 82 69 s	m' -6 east D	16.06.82	Early Hellenistic
PZ 82 585 s	NE corner collecting basin, layer 2	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 588 s	NE corner basin layer 1 (upper)	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 81 836 ws	m' -6 well trench brown organic unit beneath sterile clay	28.07.82	Early Hellenistic
PZ 81 1061 ss	collecting basin	06.07.81	Early Hellenistic
PZ 82 317 w	m' -7 1/2 between letame and pavement basin	28.07.81	Early Hellenistic
PZ 82 288 s	m' -7 west quadrant below batt. 3 "letame"	07.07.81	Early Hellenistic
PZ 81 818 wb	m' -6 brown lev. under blue-gray among stones	05.07.82	Early Hellenistic
PZ 82 516 s	m' -7 1/2 "letame" baulk	06.07.81	Early Hellenistic
PZ 78 354 ss	n' -7 lev. 5 batt. 1	22.07.82	Early Hellenistic
		05.07.78	mid 4th century

PZ 81 818 wj
PZ 82
PZ 81
PZ 82 310 s

n' - 6 sud test 3 - tgl 2 e
k' 1 batt. 19 A
n' -6 (4)

Early Hellenistic
Early Hellenistic
Early Hellenistic

POLLEN EVIDENCE FOR LAND USE AND VEGETATION CHANGE
AT PIZZICA-PANTANELLO

by
Donald G. Sullivan
Department of Geography
University of California
Berkeley 94720

ABSTRACT

Pollen analysis of 18 sediment samples from an ancient reservoir site at Pizzica-Pantanello has provided a 500-year record of local vegetation change and farming activities. During this period there was a nearly constant reliance on cereals, grapes and forage species. Olive production reached its greatest importance during the 4th century B.C., then declined. The upland record suggests that stands of maquis represented the only woodland near the site. These findings are consistent with macrofossil and faunal evidence.

(1983)

As part of the University of Texas at Austin's archaeological work in the Territory of Metaponto, the author processed and analyzed the fossil pollen content of eighteen sediment samples from a rural sanctuary site at Pizzica-Pantanello. The samples cover a 500-year period (late 7th to 1st century B.C.), and reveal several changes in the vegetation. The pollen record, when combined with historic, plant macrofossil and faunal evidence, provides a picture of the changing environment and economy at the site.

Most of the samples were collected from sediment that had accumulated in a reservoir constructed in the mid-4th century as part of the rural sanctuary complex at Pizzica-Pantanello. The reservoir was fed by water issuing from a nearby spring. The reservoir measured 11 x 14 meters, and was lined with a stone pavement. In the third century B.C. a nearby structure collapsed and the reservoir sediments were sealed between the roof tiles of the collapsed building and the underlying pavement.

About two-thirds of the samples processed were collected from the reservoir deposits; the remaining samples came from deposits above and below the reservoir sediments.

The present report summarizes the results of the pollen analysis and presents new information beyond that previously reported (Sullivan, 1983).

Laboratory Methods

The procedure used to extract pollen from the sediments is presented in Appendix A. One tablet containing $11,300 \pm 300$ Lyco podium spores was added to each sample at the beginning of the preparation. These spores are counted separately from the pollen in each sample and permit calculation of pollen concentration.

Counts were made using a Leitz Dialux microscope with 10x oculars and a 40x objective. On average over 400 identified pollen grains were counted for each sample, with actual totals ranging from 248 to 606.

Although thirty-four samples were collected at the site, only eighteen were actually analyzed. The remaining sixteen were eliminated for several reasons. Five were eliminated because of potential contamination with modern pollen (these were taken from "exposed surfaces"). Others were eliminated because they contained pollen in low concentrations (less than 15,000 pollen grains/cc); or because pollen preservation was so poor as to render a high proportion of the grains unrecognizable, or because they duplicated other samples.

Stratigraphy of the Section

The sediment samples were taken from several locations in the reservoir collecting basin. The chronological arrangement of the samples was determined from geologic cross-sections of the deposits.

Eighteen samples, dating from the 7th through the 1st

century B.C. were used in the analysis. Sediments from the mid-4th through early 3rd/late 4th century were the most heavily sampled, and make up about 2/3 of the samples used in the pollen analysis. Sediments deposited in the early 3rd through mid-4th century were laid down in the reservoir, and are essentially lacustrine sediments.

The uppermost and lowermost sediments were probably not laid down in a lacustrine environment, and contain generally lower pollen concentrations than the reservoir deposits (table 1). The pollen evidence suggests that these sediments are spring or bog deposits, and the sediment matrix is generally coarser than those of the reservoir deposits. There is some evidence to suggest that the lower concentration of pollen in the upper and lower zones is a function of increased sedimentation rates, and not the result of oxidation of the pollen. First, there is no increase in the percentage of 'indeterminant' pollen in the upper and lower strata. If the pollen in these zones had been oxidized one would expect that these zones would include a large number of grains in poor condition. Second, the percentage of thin-walled pollen grains, such as grasses and Cyperaceae, was not substantially lower in these zones. If destruction of the pollen had occurred in these zones, such grains would presumably be among the first to be destroyed.

Pollen Types Encountered

Before discussing the variation in pollen frequencies

through the section it seems useful to outline the likely significance of several of the pollen types encountered.

The only upland or forest taxa which occur in significant proportion samples are Quercus (oak) and Pinus (pine). Oaks and pines are generally overrepresented in pollen diagrams, because pines and most oaks produce proportionally greater amounts of pollen than do most other plants. The low percentages of oak and pine strongly suggest that there was no substantial area of forested land near the Pizzica site during the period represented by the samples. Acer (maple) pollen also appears in low concentrations.

While the low Acer, Pinus and Quercus percentages argue against a widespread woodland, it is possible that maquis was locally present. Bottema (1974) found that the presence or absence of maquis and pseudomaquis is difficult to establish palynologically because the dominant maquis species are insect pollinated and therefore rarely encountered in the fossil record. Indicators of maquis, scrub oak, Eristachia, Phillyrea and Labiatae (mint family) for example, are present in most of the Pizzica samples. This suggests that maquis-type vegetation was locally common, possibly that maquis was scattered in a mosaic distribution, as it is today in much of the Mediterranean region.

Graminae pollen representing both cultivated and wild grasses was encountered. It is possible to distinguish between wild and domesticated grasses by size. Palynologists frequently categorize grass pollen greater than 40 microns diameter as

cereal pollen. This probably produces a somewhat conservative estimate as some pollen less than 40 microns diameter is produced by cereals. In addition, cereals are not wind-pollinated, so are underrepresented in fossil pollen assemblages. It is assumed here that at least some of the grass pollen less than 40 microns in diameter represents cereal pollen or weedy grasses associated with agriculture, and that the Graminae curve roughly corresponds to changes in the relative importance of cereals. It has been noted in earlier reports (Carter, 1980, 1981; Costantini, 1982a, 1982b, 1983) that cereals, particularly Hordeum and Triticum, were important in the Metaponto region.

Centaurea spp. and Plantago spp. are weedy plants that are associated with grazing of domesticated animals. For the purposes of this report I have used the abundance of these pollen types as an indication of the relative importance of grazing.

The pollen of the Chenopodiaceae and Amaranthaceae is generally indistinguishable and is here combined in one curve as the Cheno/Am type. Increases in the Cheno/Am frequencies are interpreted as reflecting colonization by weedy species. This may indicate invasion of former agricultural fields by weeds. Changes in the Cheno/Am frequencies may also indicate fluctuations in the water level in the reservoir as weedy members of these families colonize land exposed as the water recedes.

Typha spp, Sparganium spp., Polygonum persicaria,

Sagittaria spp., Alisma spp., and probably Lythrum spp., are aquatics that inhabit ponds or channels. (Typha monads and Spartanium pollen are counted together). The presence of these pollen types suggests that the reservoir contained standing water with aquatics rooted along the margins or in the bottom sediments. Where Polygonum persicaria, Sagittaria, Lythrum and Alisma are absent, or present in very low amounts, I assume that the reservoir was dry or nearly so.

Cyperaceae-type pollen represents the sedge and rush families. Typically members of this group grow in marshy or boggy environments. They are frequently encountered in large numbers where springs keep the soil moist. Higher percentages of Cyperaceae, in conjunction with lower Typha/Spartanium and Alisma counts, are interpreted as periods when the reservoir was dry or at very low levels.

Pollen of the Leguminosae is usually not an important component in most pollen diagrams. The consistent presence of such pollen in the Pizzica samples probably reflects the local cultivation of leguminous crops and/or forage species. Macrofossil evidence from the Pizzica site has previously shown that legumes were grown for forage and human consumption.

The Liguliflorae category represents a subfamily of the Compositae. Costantini (1982a) found abundant seeds of Sonchus spp. in the Pizzica deposits, and it seems likely that at least some of the high Liguliflorae pollen counts reflect the presence of Sonchus in waste agricultural fields.

Results and Discussion

The Pizzica pollen record indicates several interesting changes in local vegetation and land use during the 500 years represented in the samples. The results are shown graphically in figures 1, 2 and 3. All percentages are based on a pollen sum that excludes the aquatic types. For the purposes of discussion four pollen zones are identified in the pollen diagram based on changes in critical taxa. Terrestrial and aquatic (or reservoir-related) taxa will be dealt with separately.

Pollen Zone IV Samples in zone IV are from below the reservoir pavement and date to the late 7th-6th century B.C. Pollen concentrations for the three samples range from 16,000 to 32,000 grains/cc. This zone is characterized by high percentages of Graminae (grass) and Liguliflorae pollen. In addition, the frequencies of pollen from Centaurea spp. (star thistle) and Elantago spp. (plantain) are higher in this zone than in any other.

Pine, oak and maple pollen percentages are generally low through zone IV, though there is a small peak in pine in the upper part of the zone.

Olive pollen is relatively rare in lower zone IV, but increases in abundance in the upper sample. Leguminosae pollen makes up three to five percent of the pollen sum. Vitis (grape) pollen is present, but in low percentages, in lower zone IV.

Cyperaceae is the dominant aquatic pollen type, indicating

that sedges and rushes grew on wet ground near the spring. Typha/Sparganium percentages are low, while the pollen of Alisma and other aquatics are virtually absent, indicating that there was little standing water.

It appears from the pollen evidence that wild and/or cultivated grasses made up an important part of the local vegetation. Carter (1980) noted that leguminous plants may have been alternated or intermixed with grasses to improve forage and soil fertility. Olive, on the other hand, appeared in very low numbers in the oldest sediments, and does not appear to have been as important in the late 7th-early 6th century as it became in zones III and II.

The relatively high Centaurea and Plantago counts in zone IV probably reflect the importance of grazing in the local area. Faunal evidence from Incoronata indicates that sheep and/or goats were important in the 8th-6th century. High Liguliflorae counts suggest that fallow or waste fields were numerous.

Pollen Zone III This zone corresponds to the lower part of the reservoir deposits and represents the second half of the 4th century B.C. Pollen concentrations are higher than in zone IV, and range from 41,000 to 144,000 grains/cc. This zone is characterized by generally high percentages of olive (Olea europaea) (15-24%), grass pollen (22-34%) and Leguminosae pollen (4-11%). Vitis frequencies show an increase over the zone IV values. Centaurea, Plantago and Liguliflorae pollen are less important here than in zone IV.

Pine and maple pollen frequencies are quite low through zone III, but oak pollen shows an increase over zone IV levels.

Typha/Spartanium has generally high frequencies while Cyperaceae is rare. Alisma is present in significant amounts, along with other aquatics, in lower zone III and reached a peak in upper zone III. This suggests that the reservoir margin provided habitat for these species.

The pollen record suggests that during the second half of the 4th century B.C. a dramatic change took place in the local economy as olive increased in importance. Grasses, legumes and grape also appeared to increase in importance over zone IV. There was a marked decrease in grazing indicators such as Plantago and Centaurea.

Pollen Zone II This zone represents the upper part of the reservoir deposits and dates to the late 4th-early 3rd century B.C. Pollen concentrations ranged from 26,000 to 115,000 grains/cc. Here, olive is less important (6-12%) while Graminae increases (to 25-44%). Leguminosae shows a peak in lower zone II, then decreases in importance for the remainder of the zone; Vitis pollen is less important in most of the zone II samples.

Pine and maple pollen remain at low percentages. Oak percentages diminish slightly in upper zone II.

Cyperaceae and Cheno/Am pollen increase in zone II. There is a peak in Cyperaceae pollen in lower zone II, followed by a peak in Cheno/Am pollen in the middle of zone II. This could suggest that the reservoir was at the time growing shallower,

probably due to siltation. The Cyperaceae may have colonized the newly emerged shoreline.

Iypha/Sparganium, Alisma and Sagittaria continue to be important through zone II, so, while the reservoir may have been silting in, there apparently was still some standing or slowly moving water in the basin. In upper part of zone III there is a brief rise in Iypha/Sparganium and Sagittaria.

At the base of zone II olive declined in importance, while Graminae pollen increased. There was also a slight decrease in legume and grape pollen. These changes suggest a shift in emphasis toward grain-growing, possibly at the expense of olive and grape cultivation and pasture.

Pollen Zone I Zone I sediments were deposited above the layer of roof tiles, and date from the early 3rd to 1st century B.C. Pollen concentrations decrease to 19,000-36,000 grains/cc. Leguminosae and Vitis pollen percentages drop sharply and Graminae pollen declines steadily here. Compositae, Cheno/Am and Liguliflorae pollen all increase in importance.

Oak and maple remain substantially unchanged from zone II, but pine percentages increase slightly.

In zone I Cyperaceae shows high values and Cheno/Am is again important. Iypha/Sparganium decrease nearly to the zone IV levels, and Alisma, Polygonum and Sagittaria were not encountered. Based on the above, it appears that by this time the basin had completely filled in, although the ground was kept moist by the spring, and supported populations of sedge and rush.

The pollen spectra indicate a steady decrease in the area under cultivation as Graminae, olive, grape and legume pollen percentages all diminish. There is a corresponding increase in Chenop/Am, Liguliflorae and other Compositae pollen, signifying that abandoned agricultural land was overrun by weedy plants.

Conclusion

While the time span represented by the Pizzica sediments is short, the palynological work is significant not only because it provides a record of vegetation change, but also because it represents a rare, successful use of ancient reservoir sediments to reconstruct local vegetation.

The Pizzica pollen samples provide a record of vegetation change in the region over a 500 year period. The agricultural record suggests a nearly constant reliance on grasses and legumes from the 7th to 1st centuries B.C. Olive cultivation appears to have grown in importance up to the late 4th century, then declined.

The aquatic record suggests marshy, wet ground at the site before and after the existence of the reservoir.

The record of forest pollen types indicates that little forest was to be found near the site, except for a mosaic of maquis.

The pollen record can be combined with the historical, macrofossil and faunal evidence to provide a coherent picture of economic and environmental change at the Pizzica site. The

combined data illustrate that the economic changes that took place in the region produced landscapes of markedly different character from one period to the next.

References

- Bottema, S. 1974. Late Quaternary Vegetation History of Northwestern Greece. V.R.B. Offsetdrukkerij, Groningen.
- Cabaniss, B. 1983. "Preliminary Faunal Report - Kiln Deposit, Pizzica-Pantanello, 1981" in The Territory of Metaponto 1981-1982, J. Carter, editor, Institute of Classical Archaeology, University of Texas at Austin.
- Carter, J. 1980. Excavations in the Territory, Metaponto, 1980. Institute of Classical Archaeology, University of Texas at Austin.
1981. "Preliminary Report on the University of Texas Excavations, the Territory of Metaponto, 1981", unpublished ms.
1983. "The Text and the Archaeology of Rural Settlements" in The Territory of Metaponto 1981-1982, J. Carter, editor, Institute of Classical Archaeology, University of Texas at Austin.
- Costantini, L. 1982a. "Campionature e analisi paleoetnobotaniche a Pizzica, Metaponto. 1982.", unpublished ms.
- 1982b. "Indagini bioarcheologiche nel sito di Pizzica-Pantanello", unpublished ms.
1983. "Bioarchaeological Research at Pizzica-Pantanello" in The Territory of Metaponto 1981-1982, J. Carter, editor, Institute of Classical Archaeology, University of Texas at Austin.
- Scali, S. 1983. "Observations on the Faunal Remains from the Territory of Metaponto" in The Territory of Metaponto 1981-1982, J. Carter, editor, Institute of Classical Archaeology, University of Texas at Austin.
- Sullivan, D. 1983. "Preliminary Results of Pollen Analysis Pizzica-Pantanello, 1982-83", in The Territory of Metaponto 1981-1982, J. Carter, editor, Institute of Classical Archaeology, University of Texas at Austin.

Appendix A

1. 1:2 cc of sediment placed in test tube;
2. 10% HCl, to remove carbonates (up to 24 hours), centrifuge and decant (this step was sometimes preceded by a detergent/dispersant wash to break up the sample;
3. wash with distilled H₂O (dH₂O), sieve through 125 micron screen, centrifuge and decant;
4. concentrated HF, to remove silicates (24 hours), centrifuge and decant;
5. wash with dH₂O, centrifuge and decant;
6. 10% HNO₃ (4 minutes), to remove sulfates and sulfides, centrifuge and decant;
7. wash with dH₂O, centrifuge and decant;
8. wash with Glacial Acetic acid, to dehydrate, centrifuge and decant;
9. Acetolysis (9 parts Acetic Anhydride : 1 part Sulfuric Acid) in hot water bath (5 minutes), to remove cellulose, centrifuge and decant;
10. rinse with Glacial Acetic acid, centrifuge and decant;
11. 10% KOH in hot water bath, to deflocculate (5 minutes), centrifuge and decant;
12. wash with dH₂O 5-6 times, centrifuge and decant after each wash;
13. stain with 1% Safranin O, centrifuge and decant;
14. Tertiary Butyl alcohol, to dehydrate, transfer extract to

vials for storage, centrifuge and decant;

15. Silicone Oil (2000 centistokes), as mounting m
made up as needed.

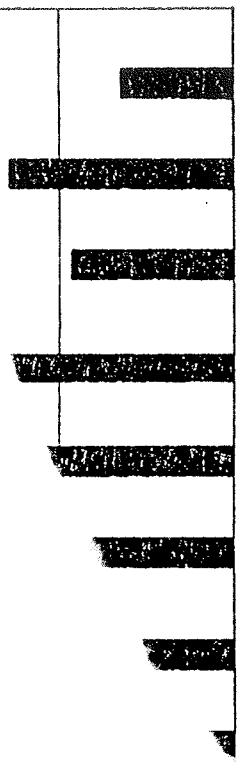


TABLE 1: POLLEN CONCENTRATION

GRAINS PER CUBIC CENTIMETER

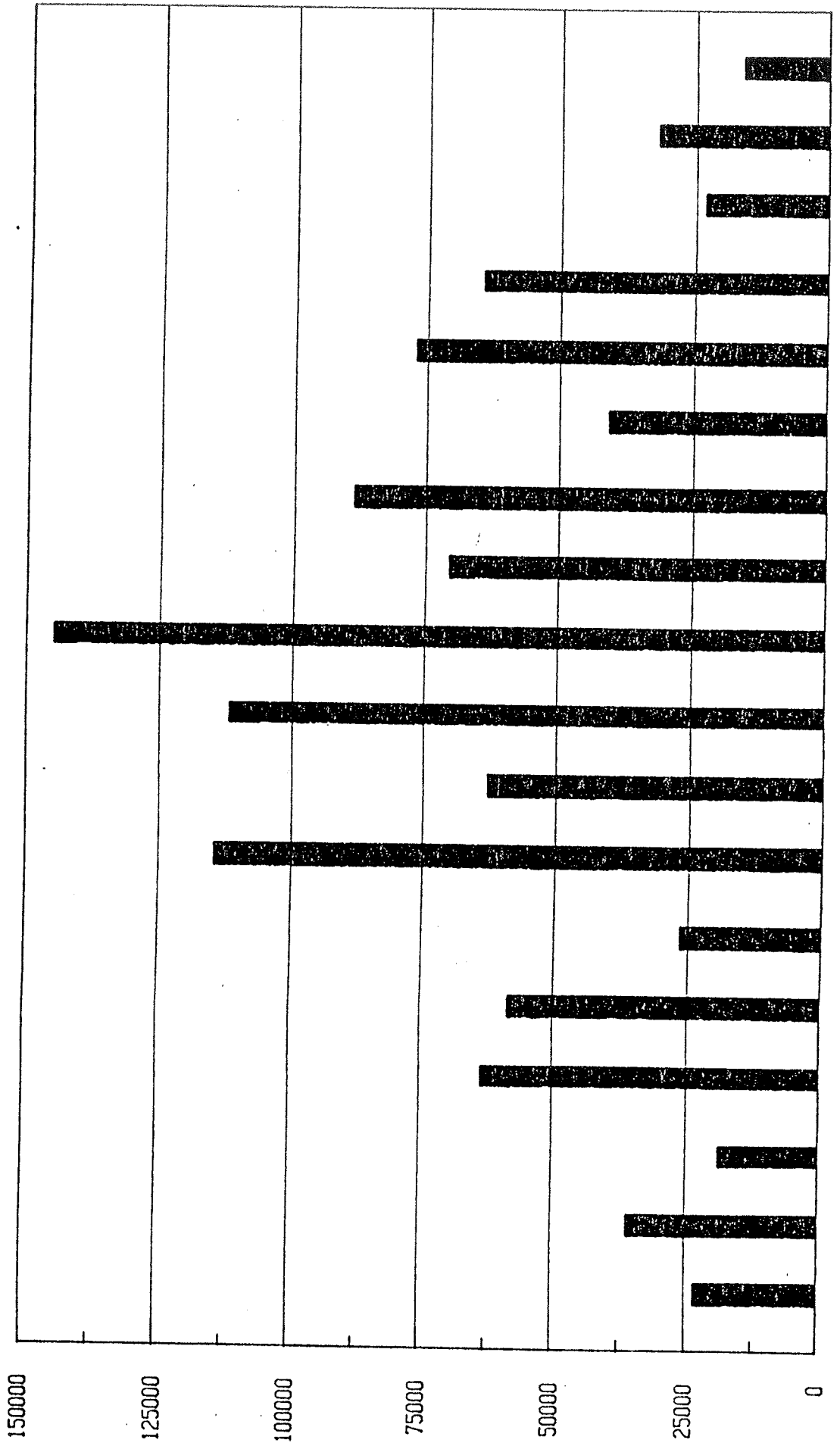


Figure 1

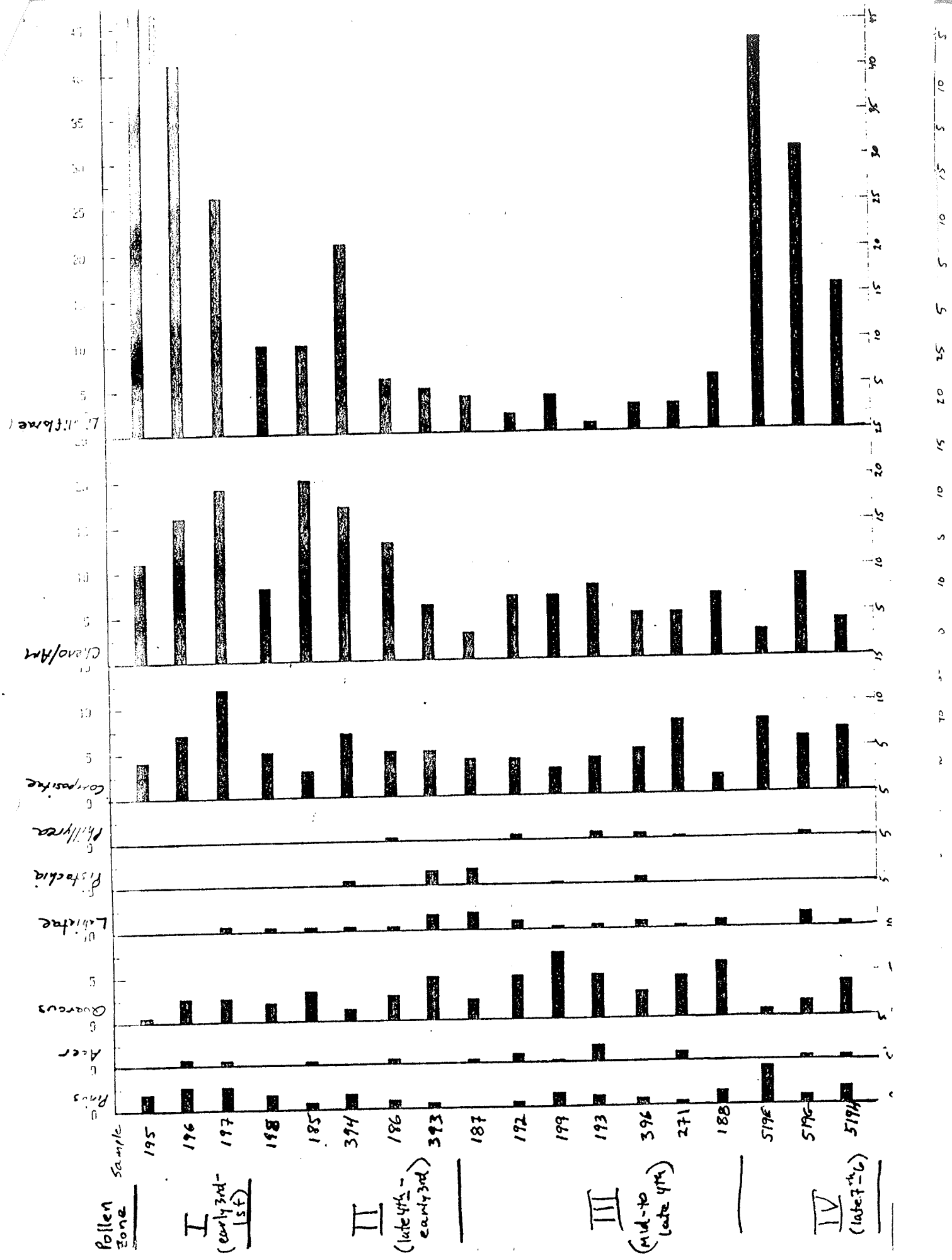


Figure 2. Grasses, cultivated plants and grazing minimization

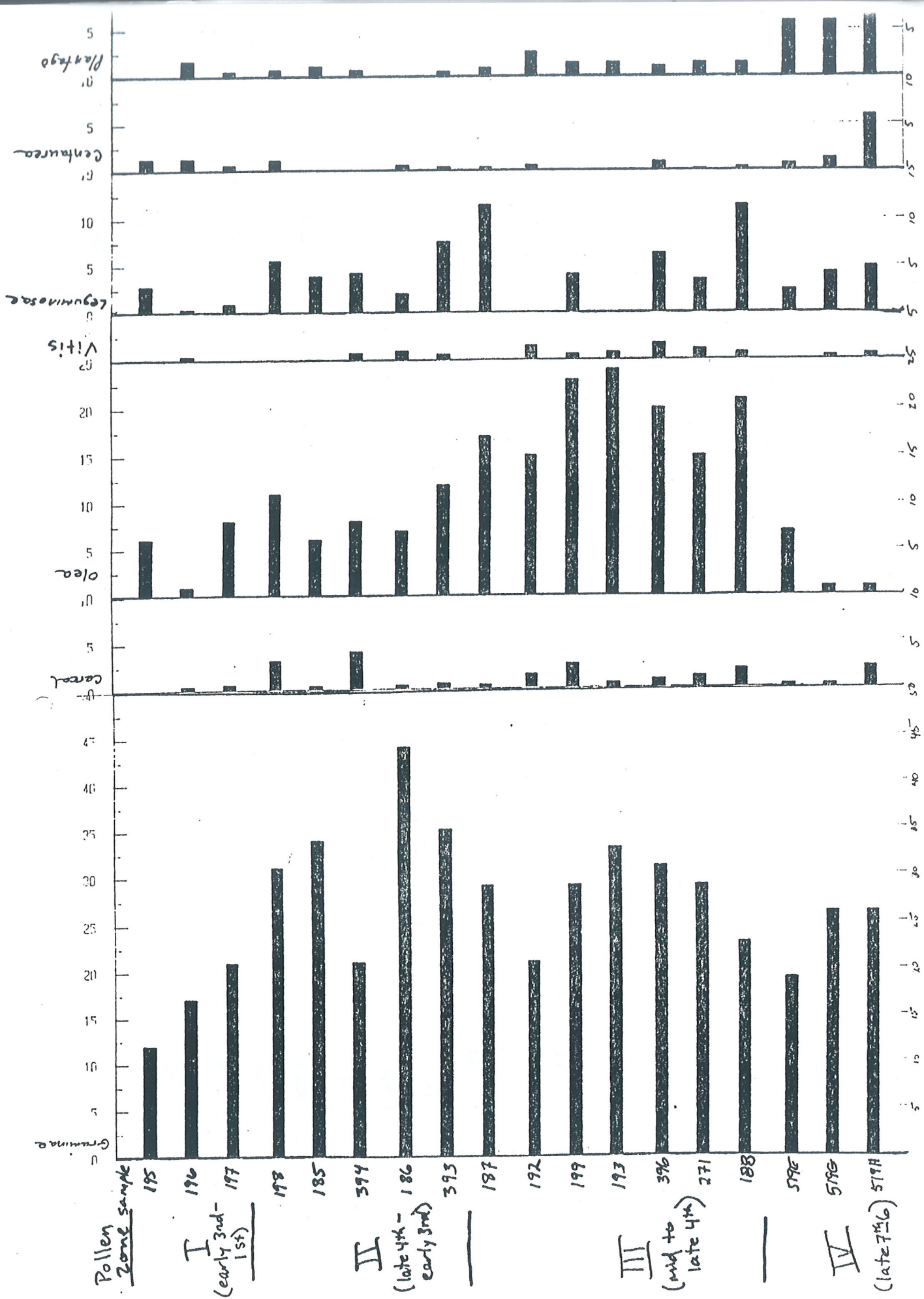
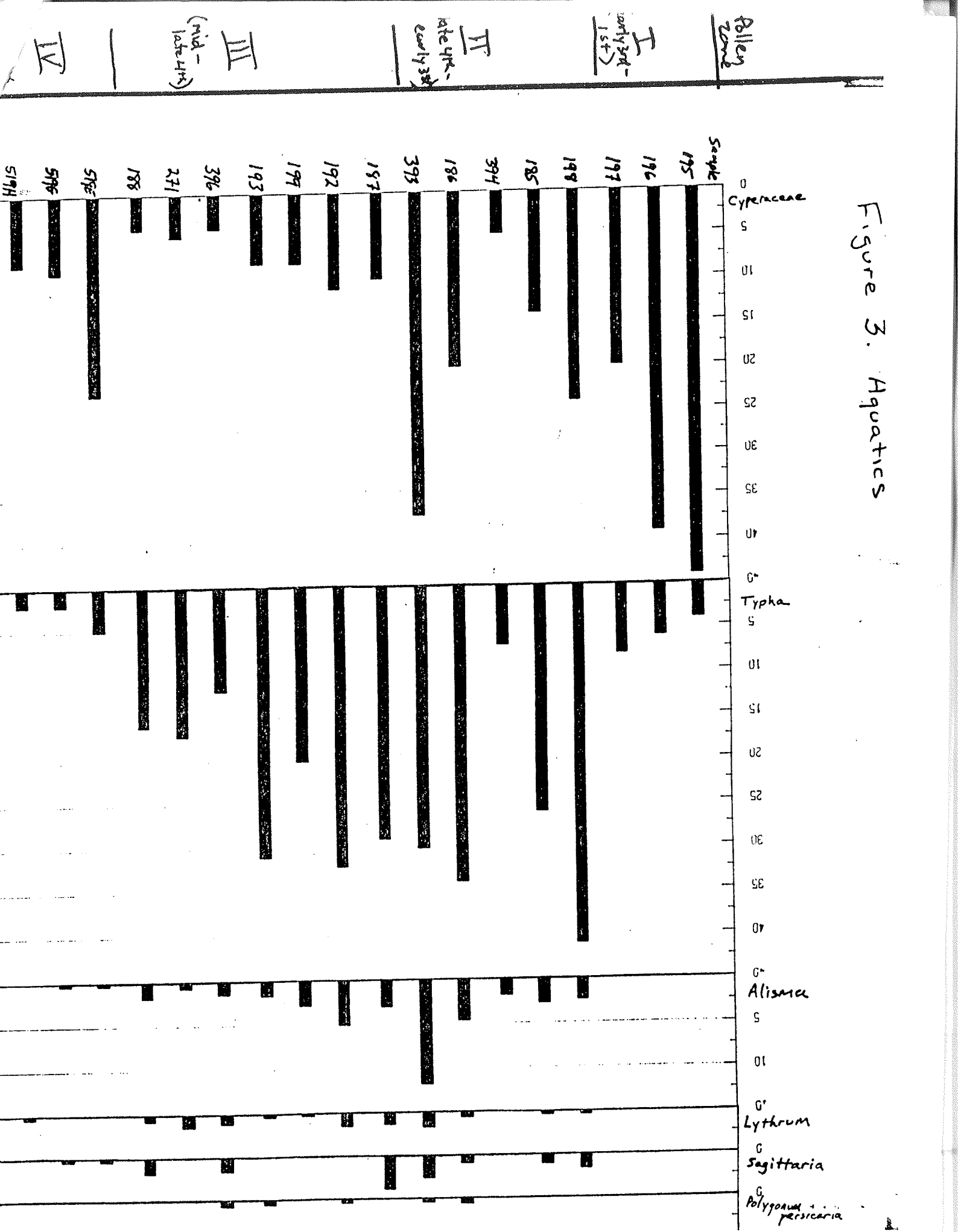


Figure 3. Aquatics



Pollen zone

I
early 3rd - 1st

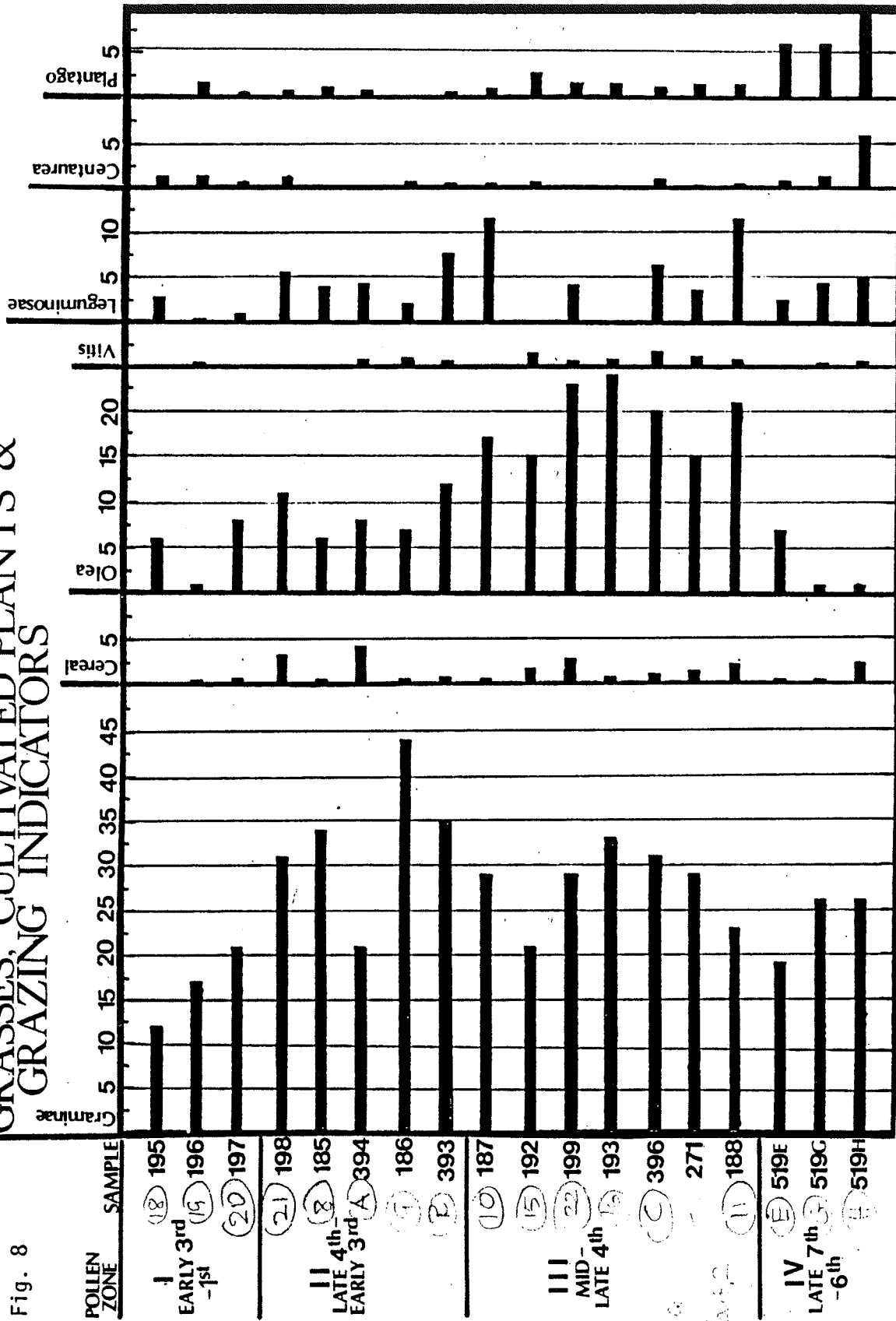
II
late 4th - early 3rd

III
(mid - late 4th)

IV

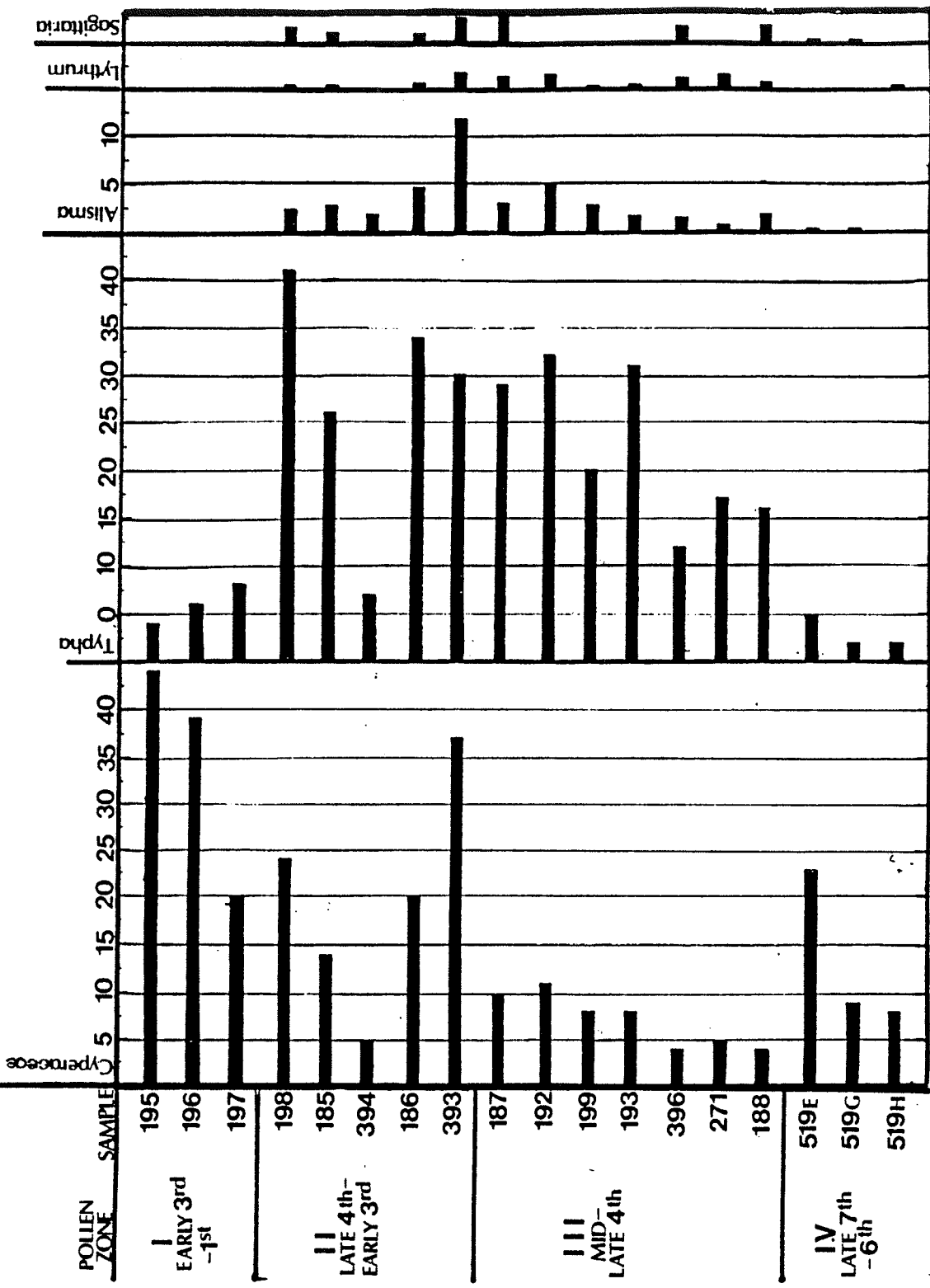
GRASSES, CULTIVATED PLANTS & GRAZING INDICATORS

Fig. 8



AQUATICS

Fig. 10



June 1, 1982

Professor Joseph Carter
Hotel OASI
viale Olympia
Metaponto Lido, Italy

Dear Professor Carter,

Enclosed are the USDA Soil Importation Permits. One should be affixed to the outside of any packages of samples sent to the U.S.

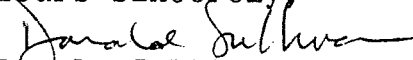
As I explained in our phone conversation, the most important concern in taking samples for pollen analysis is the avoidance of contamination by modern pollen. Care should be taken to scrape away the exposed surface of the deposit before sampling, and the tool used for taking the sample should be cleaned after each sample is taken.

The samples should be immediately put in plastic bags, sealed and labelled. Two to five c.c. samples are usually adequate.

Information about, or photographs of, the modern vegetation and landscape would be useful. In addition, a couple of surface samples would be helpful in interpreting the pollen data. These can be gotten by taking a few pinches of soil from the surface and putting them in plastic bags. Note the kind of vegetation in the immediate area of the sample.

I will be returning from Turkey in September and will contact you then. I hope your field season is productive. I'm sorry I was unable to get to the site this season, but I hope I can join you there next summer.

Yours sincerely,


Donald Sullivan
Geography Department
501 Earth Sciences
University of California
Berkeley, California 94720

(1982)

Preliminary Report on the Pizzica Pollen Samples

Pollen analysis has been carried out on a number of sediment samples from the Pizzica site of the Metaponto excavations. Initial pollen extractions produced mixed results; some samples yielded abundant, well-preserved pollen, while others contained little or no pollen, or pollen in poor condition.

This report contains information on the nature of the evidence derived from pollen analysis, extraction procedures used, and the data collected from several of the Metaponto samples. Additional data will be forthcoming as modified extraction procedures produce more samples suitable for analysis.

Pollen Analysis

Pollen analysis is a technique which is used to help reconstruct the condition of the vegetation in an area over time. The analysis involves extraction of preserved pollen and spores from sediments, identification and counting of pollen and spores in the extraction, quantification of the data, and interpretation.

Successful application of the technique includes a number of variables. Two of the more important variables are the condition and concentration of the pollen. Pollen grains preserve best in fine-grained sediments which are constantly wet (lake, marine and bog sediments have the best potential for preserving pollen). Pollen may also be preserved in arid environments (cave deposits in desert regions, for example). Where pollen is incorporated in deposits subject to alternating wet and dry conditions, it generally does not preserve well. In such an environment pollen will be oxydized, and more resistant pollen types may be selectively preserved. Pollen may also be adversely affected by the chemical make-up of the deposit.

The concentration of the pollen in sediments has a bearing on the success of the pollen analysis. Where sedimentation rates are very high, and/or the sediments are coarse-grained, the absolute number of pollen grains in a sample may be lower.

The preserved pollen is extracted from a sediment sample by a series of chemical reactions which effectively dissolve, or otherwise eliminate, the mineral matrix and most of the extraneous organic fraction. The extraction procedure used may vary according to the nature of the sediments in which the pollen is contained.

Once the pollen has been extracted, a sample is mounted on a

microscope slide. The pollen is identified and counted using a magnification of about 400X. The number of pollen grains counted to produce a reliable analysis varies. In some cases 200 grains/sample is sufficient. Counts as high as 1000 grains/sample may be necessary.

Interpretation of the pollen data is based on a comparison of the relative abundance of different pollen types. Again, a number of factors contribute to the abundance of any particular pollen type. Plants do not produce equal quantities of pollen. Some taxa tend to be over-represented in a pollen sum because they produce great quantities of pollen. Pine (Pinus spp.) and olive (Olea europa), for example, produce more pollen than vine (Vitis spp.). Insect pollinated plants tend to be under-represented or absent from the pollen sum. A region dominated by insect-pollinated plants may yield a very misrepresentative pollen diagram.

Interpretation of the results of a pollen analysis must take these and other variables into account. As a result, several alternative interpretations for changes in the vegetation may need to be considered.

Extraction Procedures and Counting for the Pizzica Samples

The nature of the Pizzica sediment samples differed considerably in organic content, carbonate content, texture and consistency. These differences dictated modifications in the sample preparation, but the basic procedure is given below (after Gray, 1965).

Samples of 1.2 or 2.4 cc were placed in test tubes. A tablet containing a known quantity of Lycopodium spores (11,850±200) was added to each sample. These spores are counted along with the pollen and are used to determine absolute pollen concentrations (Stockmarr, 1971), and to monitor the condition of the pollen at the end of the extraction process.

The samples were then subjected to a sequence of chemical treatments. Hydrochloric acid was used to remove carbonates, hydrofluoric acid to remove silicates, nitric acid to remove humic compounds, potassium hydroxide to deflocculate clays and eliminate some organic material, and an acetolysis mixture to remove cellulose. All samples were sieved through a 125 micron screen in the early stages of the preparation to remove coarse material. The pollen was stained with

1% Safranin and stored in silicone oil (2000 centistokes). The silicone oil served as a mounting medium. The extraction procedure, usually done on six samples at a time, required two or three days to complete.

Many of the Pizzica sediments contained excessive amounts of resistant organic material, carbonate or charcoal. This resulted in extractions which were of poor quality. These samples required second, or even third, attempts at preparation using modifications of the basic procedure.

Several of the Pizzica samples contained adequate concentrations of well-preserved pollen. Others, however, have yielded poorly preserved pollen or pollen in low concentrations. For these samples, additional attempts will be made to secure good pollen extracts, however, I suspect that in at least some of these cases, the sediments involved were subject to wetting and drying over long periods of time and do not contain pollen in a good state of preservation. Evidence that these samples were subject to a fluctuating water table (several explanations could be suggested for this) include the formation of calcium carbonate nodules, blocky structure, and some CaCO_3 cementing. These samples were sandy and very dry when they arrived at the laboratory. These dry samples sometimes contained small burrows, and yielded high percentages of Liguliflorae-type pollen, suggesting that they were above the water table and were subject to tunnelling by burrowing bees. These bees deposit large amounts of pollen, particularly Liguliflorae-type pollen, in dry sediments (Bottema, 1975). This deposition of pollen, which postdates the original deposition, renders these samples highly suspect.

An additional difficulty in interpreting the Pizzica samples is the lack of information on the modern pollen rain. In order to fully interpret the results of the analysis it is necessary to know the relative percentages of pollen types being deposited at the site today. Surface samples from the surrounding area are needed to fill this gap in the data. As a result, it is not possible to compare the pollen record from ancient sediments to the present state of the vegetation.

Results of Preliminary Counts

The results reported here are incomplete. Further results will be

reported as more samples are counted. These additional counts may alter somewhat the interpretations given here.

The best evidence of the nature of the vegetation at the Pizzica site comes from pollen samples spanning the period from the middle 4th to the early 3rd centuries (about 2/3 of the samples are represented in this time span). The best preservation was found in samples 185s-193s, and 199s. Samples 519a,b and c produced low pollen concentrations.)

There was considerable variation in the abundance of several important pollen types during this period of time. The most abundant pollen types were Olea europaea (olive), Graminae (grasses), Chenopodiaceae-Amaranthaceae (goosefoot-amaranth), Typha spp. (cattail), Cyperaceae (sedge) and two as yet unknown pollen types. (I am preparing additional reference material from specimens in the U.C. herbarium collections in an effort to identify the unknown pollen types (and I hope to have these identified soon.) One of the unknown types probably represents a member of the rose family.)

Of lesser importance were Quercus spp. (oak), Castanea sp. (chestnut), Compositae (sunflower family) and Alisma-type (arrowleaf) pollen.

The preliminary pollen counts suggest several changes during the middle 4th to early 3rd centuries. Agriculture, including olive and grain production, appears to have been very important locally. The combined olive and grass pollen accounts for about 30-40% of all the pollen encountered. There is a temporary drop in olive in the late 4th century and a decrease in grass pollen in the early third century. Vitis (grape) pollen was only rarely encountered in the samples from this period. Vitis is not a prodigious producer of pollen, but the very low counts of this pollen (less than 1%) suggest that it was not an important local crop.

The aquatic pollen types, Cyperaceae, Typha and Alisma-type, show increases from the mid-4th to late 4th century. This implies that a marsh surrounded the

reservoir, and that this marsh increased in extent during this period. There is at least a suggestion here that the reservoir was getting shallower, either by filling in or by a lowering of the water level. There is also a substantial increase in Chenopodiaceae-Amaranthaceae pollen in the late 4th and early 3rd centuries. This also suggests that the reservoir was getting shallower, with plants from these families colonizing the upper shoreline.

The lack of certain pollen types is also suggestive. Vegetation maps indicate that maquis and mixed coniferous forest should be located near Metaponto. However, pine/fir percentages are very low (less than 1%) and oak is relatively low (less than 5%). These trees generally produce large amounts of pollen. Their relatively low pollen percentages may indicate that maquis and coniferous forests were not very widespread near the site. This assertion must be considered cautiously, however. It is possible that the vegetation immediately surrounding the reservoir was contributing enough pollen to mask the contribution from outlying areas. Surface samples of the modern pollen rain would shed more light on the interpretation of these percentages.

Samples from the 1st-3rd centuries and the 6th century had not been very productive. But recently I was able to get good pollen samples from a few of them and should have data from these samples soon. A cursory look at 6th century samples showed high numbers of Plantago spp. pollen. High proportions of this pollen type are generally thought to suggest fairly intensive grazing.

I am continuing to prepare other samples which had not earlier yielded pollen in sufficient quantity. I am also increasing the pollen counts for most samples, and am preparing additional material to clarify the unknown pollen types. As new data become available I will forward additional reports.

References

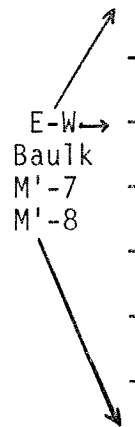
Bottema, S. 1975. "The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae)". Palaeohistoria v.XVII:17-35.

Gray, I. 1965. "Palynological techniques". In Handbook of Paleontological Techniques, B. Kummel and D. Raup (eds.), pp 471-481. Freeman and Co., San Francisco.

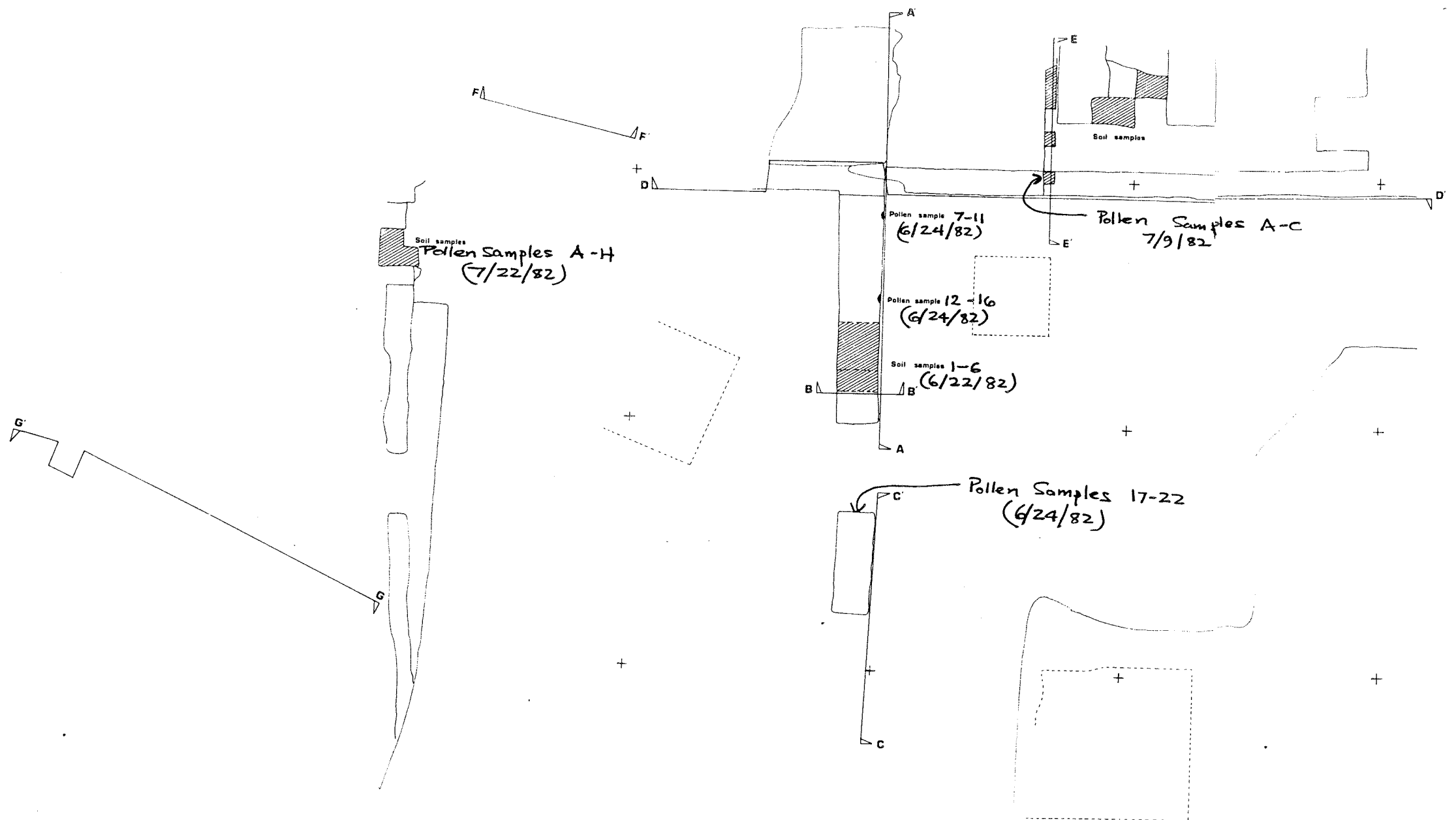
Stockmarr, J. 1971. "Tablets with spores used in absolute pollen analysis". Pollen et Spores v. 13:1124-1130.

POLLEN SAMPLES

INV #	SAMPLE #	ABSOLUTE VERTICAL LEVEL	REVISED LEVEL (1984)	DATE TO SULLIVAN	DATE TO LORENZO	CORRECTED DATE, TO LORENZO	1984 REVISED DATES*
82, 195	18	- 9.28	2/5A	3rd/1st B.C.			320-310 B.C.
82, 196	19	- 9.48	3/6A	I Early 3rd B.C.	4th/R		
82, 197	20	- 9.68	3/6A	Early 3rd B.C.			
82, 198	21	- 9.88	4/7A	End of 4th/Early 3rd B.C.	4th-IV above carbonized material	4th/3rd	350-320 B.C.
82, 185	8	- 9.77	4/7A	Late 4th/Early 3rd B.C.	4th-III level of carbonized material	4th/3rd	
82, 394	A	- 9.77	4/7A	II End of 4th/Early 3rd B.C.			
82, 186	9	- 9.85	5/8A	Late 4th/Early 3rd B.C.	4th-II north end of basin		
82, 393	B	- 9.94	5/8A	2nd half 4th Cent. B.C.			
82, 187	10	- 9.95	5/8A	2nd half 4th Cent. B.C.			
82, 192	15	- 9.90	5/8A	2nd half 4th Cent. B.C.	4th-I of letame, a carbonized material	350-300 B.C.	
82, 199	22	-10.18	6/9A	2nd half 4th Cent. B.C.			
82, 193	16	-10.10	6/9A	III Mid 4th Cent. B.C.			
82, 396	C	-10.10	6/9A	Mid 4th Cent. B.C.	Pavement Collecting Basin 4th/I c. 350 B. C.		
82, 271	S.S.	-10.10	6/9A	Mid 4th Cent. B.C.			400-350 B.C.
82, 188	11	-10.10	6/9A	Mid 4th Cent. B.C.			
82, 519E	E	- 9.3	5	6th Cent. B.C.			
82, 519G	G	- 9.7	7	IV Late 7th B.C.			
82, 519H	H	- 9.7	7	Late 7th B.C.			



*based on detailed study of Black Glaze and Red Figure pottery, but not yet definitive.



F A

Soil samples
Pollen Samples A-H
(7/22/82)

Pollen sample 7-11
(6/24/82)

Pollen Samples A-C
7/9/82

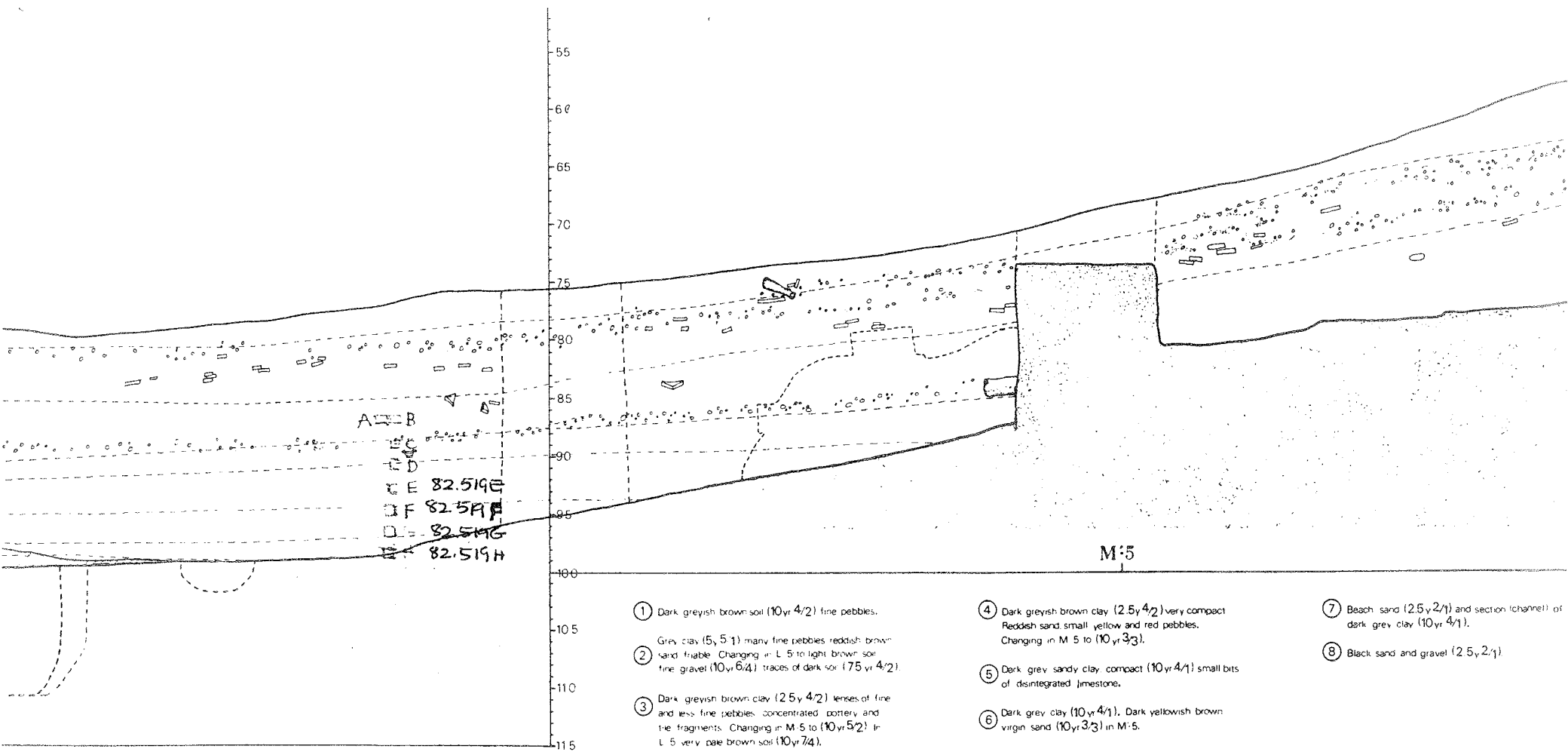
Pollen sample 12-16
(6/24/82)

Soil samples 1-6
(6/22/82)

Pollen Samples 17-22
(6/24/82)

Soil samples

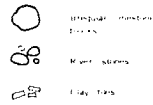
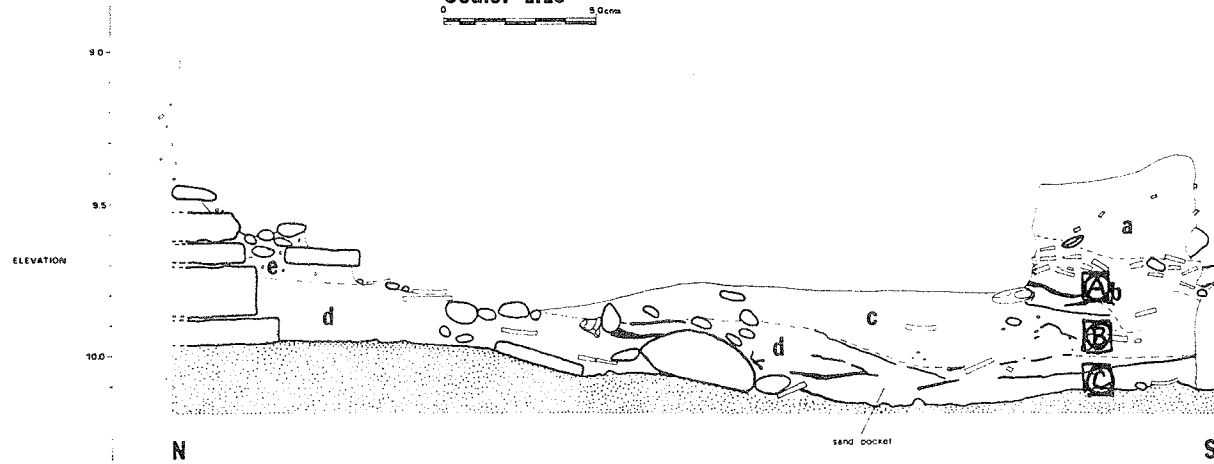
Soil samples



Section E-E'

Scale: 1:10

0 50cm



irregular rounded cracks

root nodules

clay lumps

organic material

virgin soil

a Dark grey 1S1/2/11 compact clay

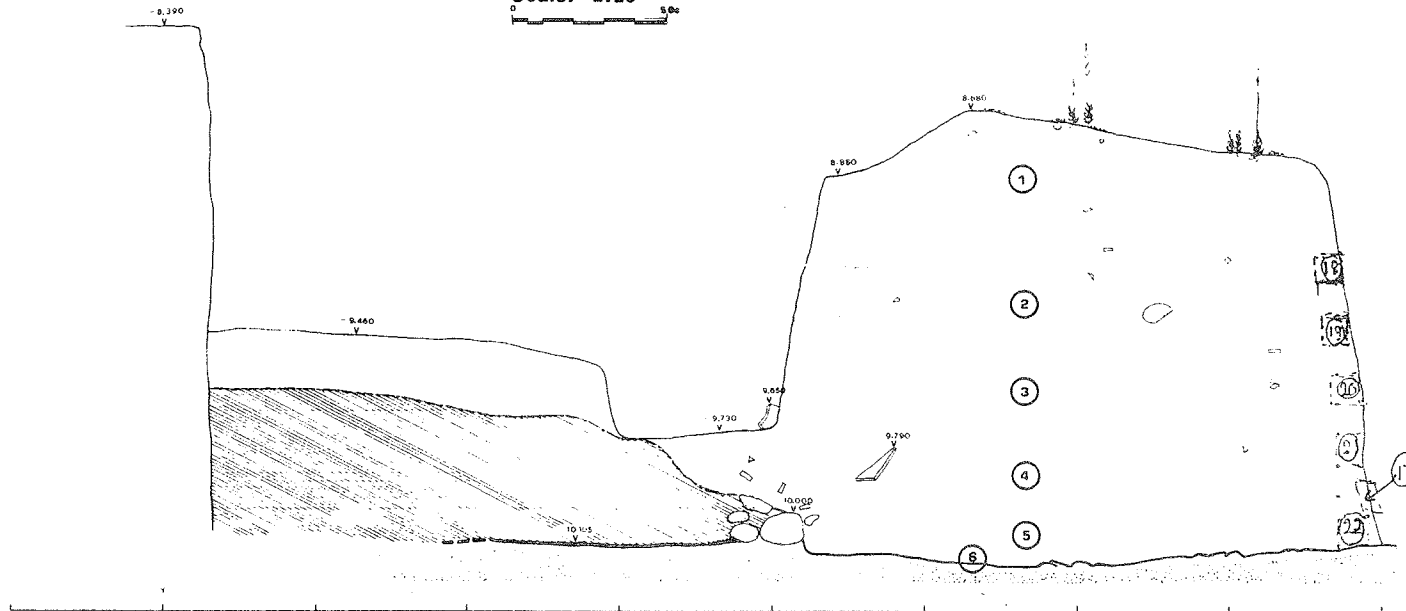
b Dark grey to black (5Y3-2.5/1) sandy soil containing organic material and tile left

c Dark grey to black (5Y3-2.5/1) clay medium quantity of sand

d Dark grey 1S1/2/11 clay very little sand

e Olive grey 1.5Y4/2/1 sandy soil

Section C-C'
Scale: 1:10

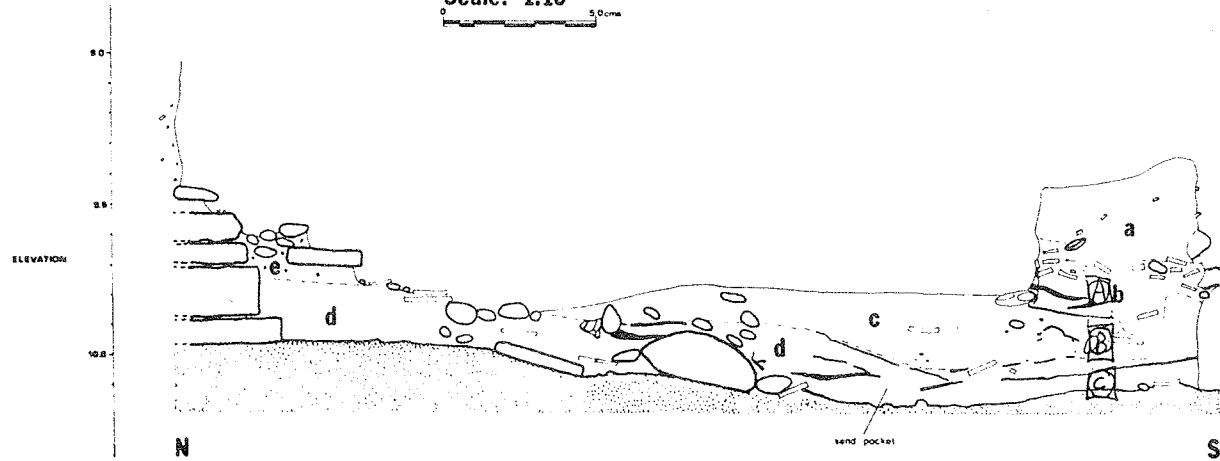


(Levels
etc - 6-25-82)

Section E-E'

Scale: 1:10

0 50cm



○ irregular limestone blocks

⊗ River stones

⊘ clay tile

⊘ Gypsum material

⊘ virgin soil

a Dark grey (8Y 2/1) compact clay

b Dark grey to black (8Y 2.5/1) sandy soil containing organic material and tile fragments

c Dark grey to black (8Y 2.5/1) clay medium quantity of sand

d Dark grey (8Y 2/1) clay very little sand

e Olive grey (5Y 4/2) sandy soil

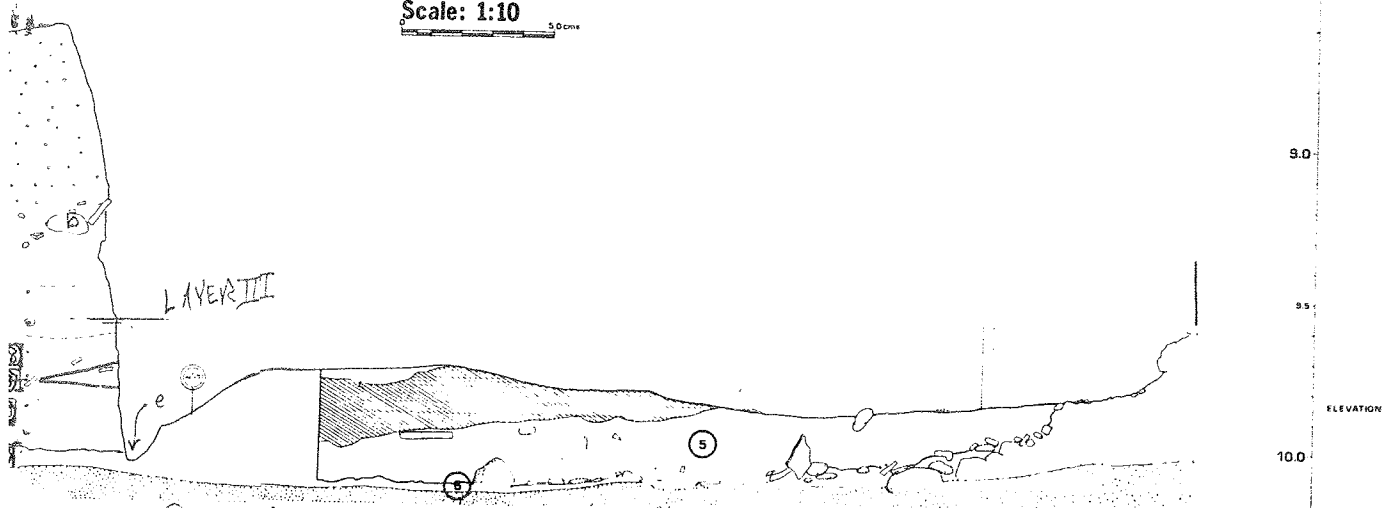
① - 9.78 Between two layers of debris

② - 9.94 "iron lattice" below

③ - 10.10 between debris and pavement

Section A-A'

Scale: 1:10 50cm

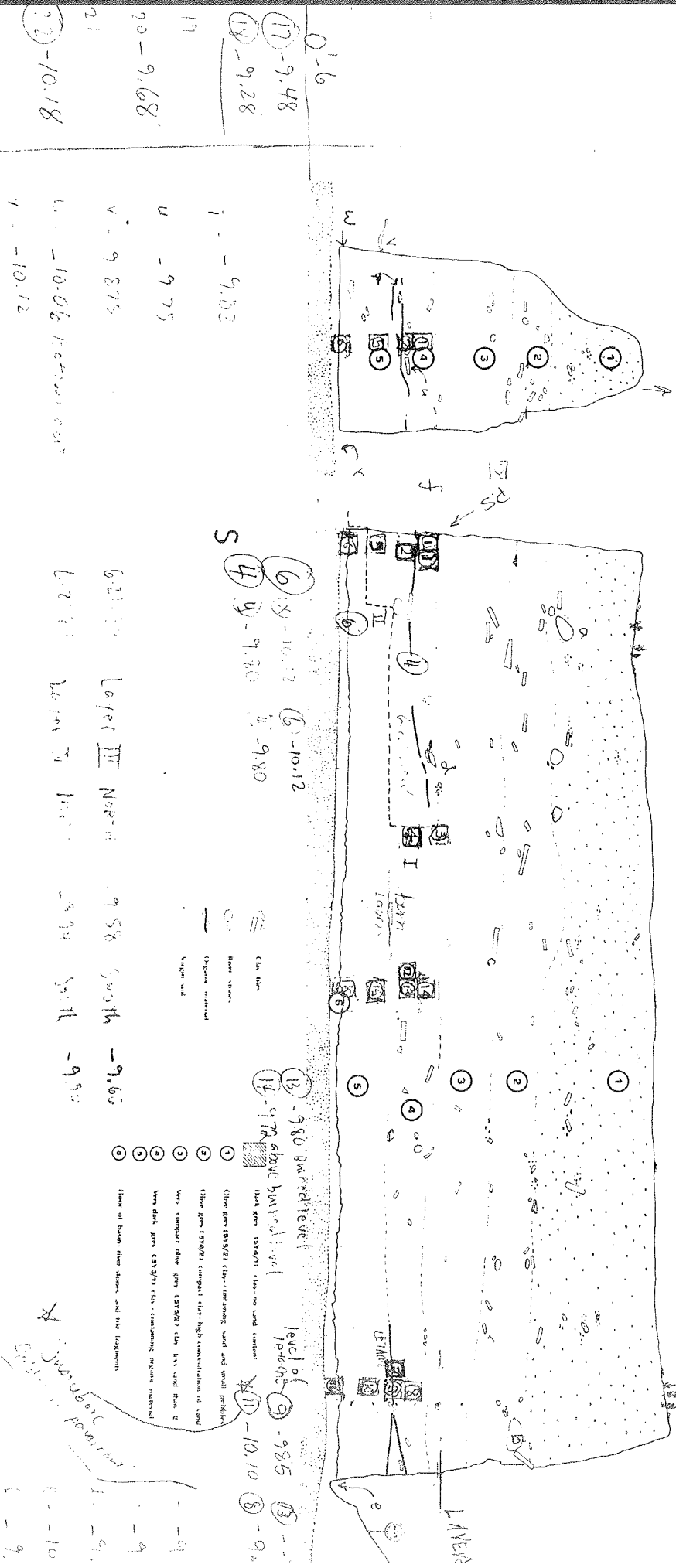


⑨ - 9.85 ⑬ - 9.80
 ⑪ - 10.10 ⑧ - 9.77 - Surface above to terre

- pebbles
- 1 rd sand
- than 2
- material
- 1600C
- 11 pavement
- 9.22
- 9.44
- 9.70
- 10.12
- 9.80 - surface
- 9.86

N

Section B-B'



17 - 9.48
 18 - 9.28
 19
 20 - 9.68
 21
 22 - 10.18

1 - 9.82
 2 - 9.75
 3 - 9.875
 4 - 10.06
 5 - 10.12

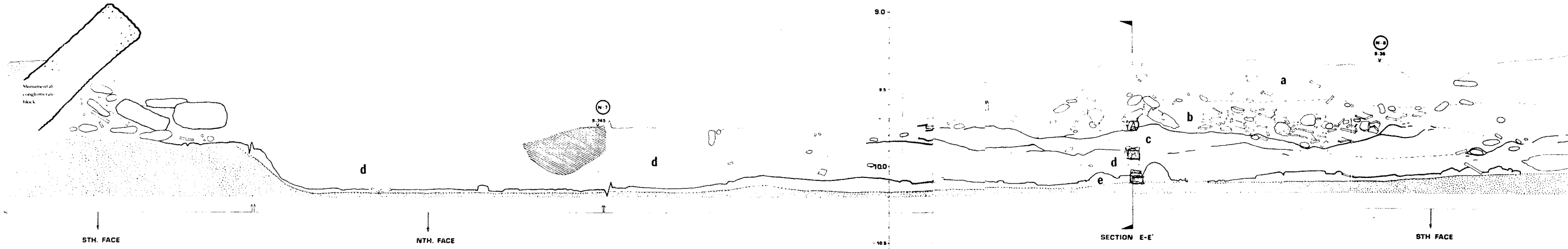
6 - 10.12
 7 - 9.80
 8 - 10.12
 9 - 9.80
 10 - 9.58
 11 - 9.58
 12 - 9.58
 13 - 9.58
 14 - 9.58
 15 - 9.58
 16 - 9.58
 17 - 9.58
 18 - 9.58
 19 - 9.58
 20 - 9.58
 21 - 9.58
 22 - 9.58

Layer III North - 9.58 South - 9.66
 Layer IV North - 9.99 South - 9.50
 Level of 1st floor - 9.85
 Level of 2nd floor - 10.10

LANER
 Level of 1st floor
 Level of 2nd floor

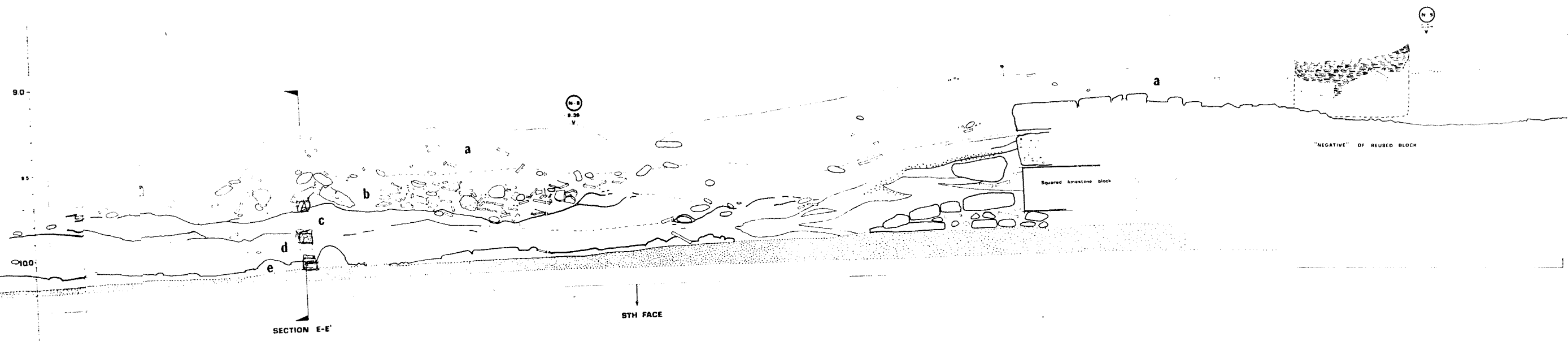
Other Bore (B1/B2) clay containing sand and small pebbles.
 Other Bore (B3/B4) compact clay high concentration of sand.
 Very compact other Bore (B5/B6) clay. Very sand than B.
 Very dark Bore (B7/B8) clay containing organic material.
 Flow of beam river stones and the fragments.

Pizzica 1982: SECTION D-D'
Scale: 1:10



- | | | | |
|------------------------------|----------------------------|---|---|
| Virgin soil | Irregular limestone blocks | Dark grey (5Y 6/3) clay no sand content | d Dark grey (5Y 2.1) clay very little sand |
| Loose silty sand and pebbles | River stones | a Dark grey (5Y 2/3) compact clay | e Base of basin over stones and tile fragments |
| Organic material | Clay tiles | b Dark grey to black (5Y 2-2.5/3) sandy soil containing organic material and tile ls | |
| | Conglomerate blocks | c Dark grey to black (5Y 2-2.5/3) clay, medium quantity of sand | |

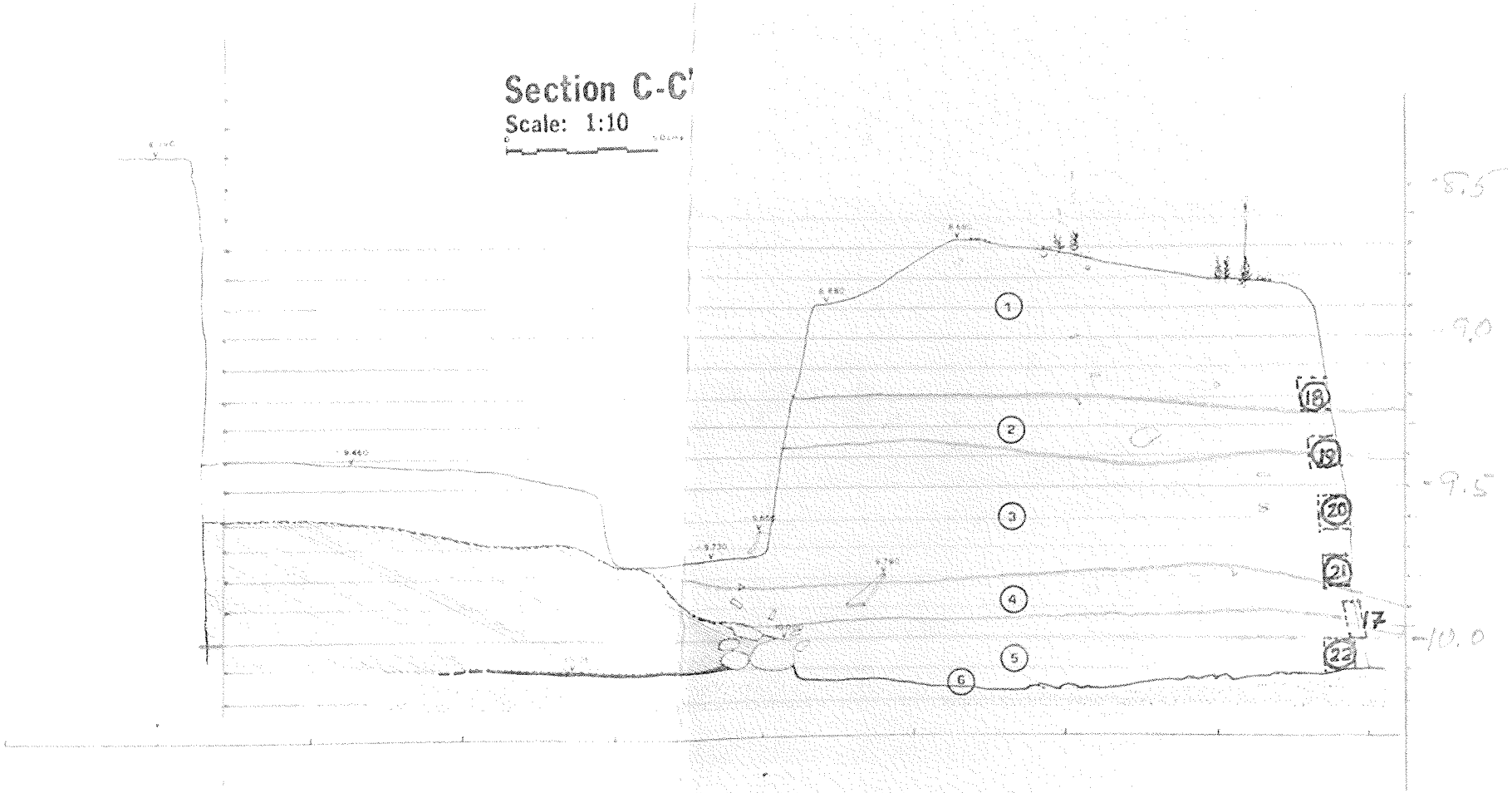
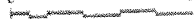
Pizzica 1982: SECTION D-D'
 Scale: 1:10



- Dark grey (8Y 4/3) clay, no sand content
- a Dark grey (8Y 2/3) compact clay
- b Dark grey to black (8Y 2-2.5/3) sandy soil containing organic material and tile fr.
- c clay, medium quantity of sand
- d Dark grey (8Y 2.5/3) clay very little sand
- e Floor of basin, river stones and tile fragments

Section C-C'

Scale: 1:10



PZ-AA-0140

