

D. AROBBA, M. BANDINI MAZZANTI, D. BERTOLANI MARCHETTI
M. GALASSO, G. GARDINI, T. MANNONI



Studio pluridisciplinare del materiale
proveniente da un carico navale
del I-III secolo d.C. scoperto sui fondali
dell'Isola del Giglio (Grosseto-Italia)

Estratto da: *Forma Maris Antiqui*, XI - XII (1975 - 1981)

ISTITUTO INTERNAZIONALE DI STUDI LIGURI
BORDIGHERA
1983

**Studio pluridisciplinare del materiale proveniente
da un carico navale del I-III secolo d. C.
scoperto sui fondali dell'Isola del Giglio (Grosseto, Italia)**

I. PREMESSA

L'Isola del Giglio è situata in prossimità della costa grossetana, davanti al Promontorio di Monte Argentario, da cui dista circa 8 km., ed è, dopo quella di Giannutri, la più meridionale dell'Arcipelago Toscano. La sua posizione geografica, abbinata alla conformazione delle sue insenature, ne ha favorito la frequentazione fin dal Neolitico, sebbene comprovata solo da presenze sporadiche di reperti, mentre dell'Età del Bronzo si possiede una più consistente testimonianza nel materiale archeologico del ripostiglio del Campese.

In epoca storica, prima della presenza romana di età imperiale, si hanno attualmente solo labili tracce di passaggi, attestati principalmente da una moneta punica in bronzo del IV secolo a. C., recuperata nell'agosto 1978 in uno scasso edile a metri 2 di profondità in località Giglio Porto e consegnata per lo studio alla Soprintendenza Archeologica dell'Etruria.

Posteriore di circa due secoli è un relitto inedito di nave oneraria trasportante anfore vinarie greco-italiche del tipo Lavezzi, rinvenuto nelle vicinanze del porto, che sarà argomento di futura relazione; esso è al momento il più antico nella *Forma Maris Antiqui* approntata per l'Isola del Giglio; ve ne sono altri, di epoca imperiale e più tarda, fino al V secolo, che attendono di essere studiati.

Daniele AROBBA: Laboratorio di Palinologia - Istituto Internazionale di Studi Liguri - Museo Civico, Piazza S. Caterina, 17024 FINALE LIGURE (SV).

Marta BANDINI MAZZANTI: Istituto ed Orto Botanico dell'Università, Via Irnerio 42, 40126 BOLOGNA.

Daria BERTOLANI MARCHETTI: Istituto ed Orto Botanico dell'Università, Via Caduti in Guerra 127, 41100 MODENA.

Mario GALASSO: Istituto Internazionale di Studi Liguri - Sezione Ingauna, Palazzo Peloso, 17031 ALBENGA (SV).

Giulio GARDINI: Istituto di Zoologia dell'Università, Via Balbi 5, 16126 GENOVA.

Tiziano MANNONI: Istituto di Mineralogia dell'Università, Corso Europa, 16132 GENOVA.

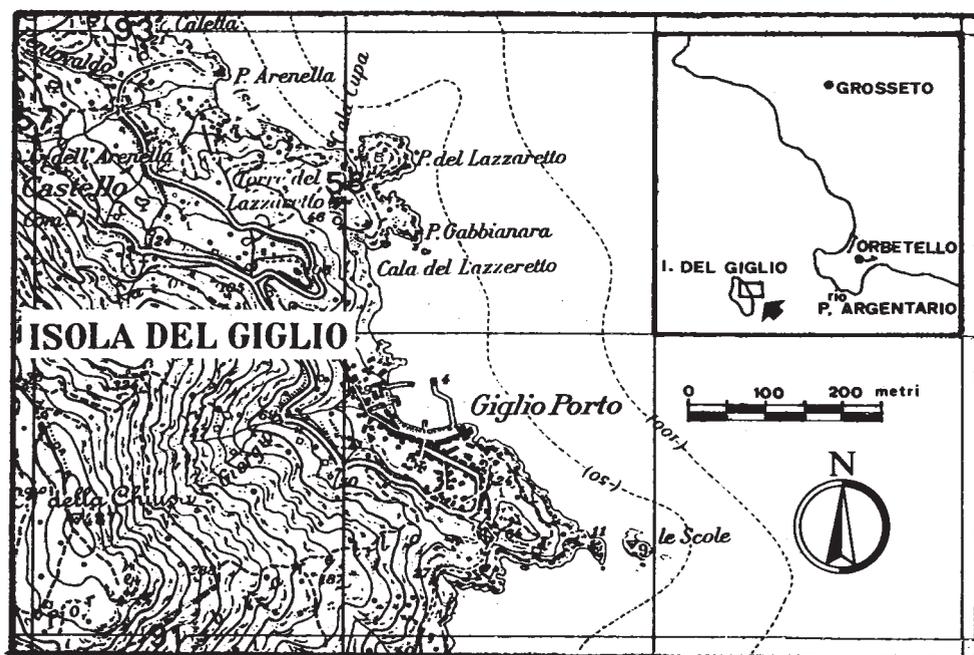


Fig. 1 - Zona del ritrovamento.

Dovendo effettuare una scelta di priorità, è parso opportuno rivolgere l'attenzione a quello che, almeno finora non può essere definito *sensu strictu* un relitto, bensì parte di un carico navale, che per comodità è stato contrassegnato con la lettera « A », in quanto è il primo ad essere oggetto di studio.

In effetti non vi sono rimasti, almeno a profondità attualmente accessibili, residui legnosi dello scafo, ma quanto ancora in loco è degno di nota.

Tale ritrovamento è stato effettuato nei pressi di Giglio Porto (fig. 1), tra Punta del Lazzaretto e Cala Cupa, a breve distanza dalla riva (Carta d'Italia I.G.M. F° 142 III SO).

Nella zona designata il fondo marino degrada dalla costa fino ad una profondità di circa 6-10 metri su una serie di enormi massi, intimamente legati da sabbia. La zona è coperta da materiale vegetale, che ricorda non tanto alghe o altra vegetazione marina, bensì granaglie germogliate (fitti reticoli e intrecci di rametti, di diametro 1+3 mm.) che costituiscono a volte ammassi di qualche metro cubo.

A maggiore profondità, oltre la zona dei massi, si trova una fascia di alghe, larga circa 10 metri, che degrada con inclinazione 50-60 gradi. A metri -15 circa, inizia un declivio di sabbie sterili, che prosegue senza vegetazione fino a circa -90 metri.

Nella zona compresa tra metri -4 e -12 è stata rinvenuta una notevole concentrazione di frammenti anforari, tutti simili tra loro; tale presenza si interrompe alla quota -15 ove inizia la zona sabbiosa.

Nell'estate del 1978, essendo notevole e costante l'azione di subacquei clandestini, informata la Guardia di Finanza, si procedette al recupero di quanto ancora in loco; durante tale azione di salvataggio fu trovata sepolta nella sabbia, a metri 6 di profondità, un'anfora integra ed ancora piena del suo carico misto a sabbia. Le difficili condizioni del recupero portavano tuttavia alla rottura dell'anfora, al momento dell'uscita dall'acqua, ed alla conseguente perdita del suo contenuto.

Ottenuta regolare autorizzazione dalla Soprintendenza Archeologica competente, le ricerche continuavano durante le estati seguenti, recuperando il materiale residuo. Al termine della prima fase delle stesse, nel 1981, tutti i reperti venivano consegnati alla Soprintendenza Archeologica dell'Etruria settentrionale e depositati presso il magazzino che la stessa ha a Grosseto.

È opportuno precisare che da un calcolo approssimativo dei colli d'anfora simili a quelli rinvenuti nella zona studiata e visti nel corso di questi anni, il carico doveva consistere in un discreto numero di anfore. Sono stati contati una cinquantina di colli, compresi quelli visti prendere da vari clandestini, ma è da credere che una buona quantità di anfore sia stata prelevata in precedenza. Da una vecchia foto subacquea di provenienza locale è documentato il recupero di un'anfora identica a quella del contesto in esame; considerando che all'Isola del Giglio tali anfore sono attestate in un solo punto costiero, pare molto probabile che la stessa provenisse dalla nostra zona; purtroppo non è stato possibile sapere dove ora si trovi.

È importante rilevare che il materiale anforaceo è situato tra e sotto i massi da quota -4 a -12 metri; evidentemente in epoca imprecisata si sono verificate una o più frane che hanno sepolto parzialmente il carico (o la zona anteriore della nave?) per quanto rimasto a bassa profondità.

Il materiale, sebbene molto interessante, non si prestava per intraprendere ricerche nella direzione « classica » dell'Archeologia subacquea, in quanto sul luogo dei rinvenimenti non venne trovata traccia dello scafo, probabilmente scivolato a quota -90 metri e sepolto sotto il carico di anfore.

Emerse infatti la convinzione che si era in presenza dei resti di un naufragio, e non di una discarica di rottami anforacei, in quanto vari elementi concordavano in tale direzione: la concentrazione dei materiali in ambito ristretto e definito, l'identità nella tipologia dei rottami ceramici e la presenza di elementi metallici sicuramente riferibili a parti di scafo.

Fu affrontato quindi lo studio sulla base degli elementi a disposizione, di natura eterogenea, non limitandosi ai soli dati archeologici e storici, ma esaminando gli stessi secondo ottiche diverse.

Si formava così un gruppo di ricercatori, che hanno lavorato in stretta col-

laborazione, apportando ciascuno l'esperienza della propria disciplina. La suddivisione dei compiti veniva ad essere quindi la seguente: Mario GALASSO ed Heinz SCHÄR (ricerche subacquee), Mario GALASSO (ricerche archeologico-storiche), Daniele AROBBA e Daria BERTOLANI MARCHETTI (ricerche palinologiche), Marta BANDINI MAZZANTI (osservazioni paleobotaniche), Giulio GARDINI (osservazioni entomologiche), Tiziano MANNONI (analisi mineralogiche), Mauro BACCI (disegno materiale anforaceo).

M. GALASSO

2. OSSERVAZIONI SUL MATERIALE ARCHEOLOGICO REPERITO

Anfore

Sia quella intera sia i frammenti presentano le seguenti caratteristiche: argilla color nocciola chiaro, o color crema in superficie; interno (nucleo) rosato o a strisce chiaro-scure. Molti frammenti presentano in superficie un color rosa più o meno intenso. L'argilla è ben depurata pur se ogni tanto presenta delle impu-



Fig. 2 - *Anfora gallica forma Pelichet 47* proveniente dal carico in esame.

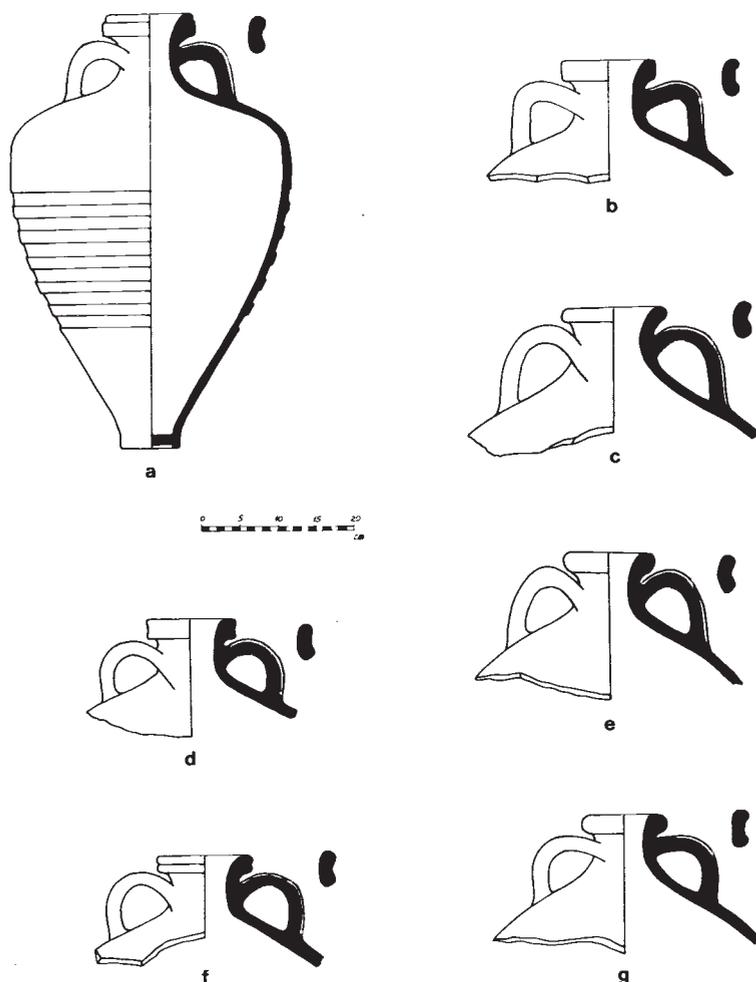


Fig. 3 - a: Anfora recuperata integra, forma Pelichet 47 - b, e, g: esempi di varianti non intenzionali - c, d, f,: esempi di varianti *sensu strictu*.

rità; l'ingubbiatura, quando presente, è sottile, più chiara, e si sfalda facilmente. Il materiale è cotto male, e tende a rompersi con facilità nel passaggio da ambiente umido a secco; è oltremodo fragile e poroso. L'interno delle anfore è rivestito, sul fondo e sulla bocca, di resina.

Sotto l'aspetto morfologico, tali anfore hanno base piana ad anello, con diametro medio di cm. 8, forma a trottola, collo molto corto e svasato, con labbro variamente arrotondato e diametro medio alla bocca variante da cm. 11 a cm. 13,5; anse a nastro con scanalatura profonda e andamento a quarto di circolo; altezza rilevata sull'unica anfora ricostruita cm. 61; su alcuni frammenti di pareti della parte inferiore della pancia si hanno scanalature parallele, di larghez-

za singola variabile intorno a cm. $1 \div 1,5$ (figg. 2-3 a).

La forma è in sostanza la n. 47 di Pelichet tranne che per un caso (frammento di pancia e di piede anulare) che, visibilmente diverso, pare più assimilabile alla Dressel 30 (fig. 8).

È una forma abbastanza conosciuta ormai, che è attestata nel I-III secolo d. C. e la cui provenienza è generalmente data come gallica.

Pertanto si può evidenziare un tipo base di anfora, ed alcune varianti. Le stesse sono da dividere in: varianti di fabbricazione non intenzionali (fig. 3 b, c, g) e varianti *sensu strictu* (fig. 3 c, d, f).

Tali varianti però, per il fatto di essere presenti nello stesso ambito, sono coeve, anche se potrebbe ipotizzarsi una serie di modelli più antichi e più recenti intersecantisi cronologicamente.

La forma base è dunque la Pelichet 47, attestata dalla metà del I secolo fino alla fine del III e forse ai primi decenni del IV secolo, con maggiore diffusione nel II secolo d. C..

Circa i relitti accertati finora in Italia con tali anfore, Ostia IV enumera quelli dell'Isola d'Elba (Capo Caldo e Golfo di Procchio), di Civitavecchia, di Spargi e Riva Trigoso (questi ultimi due, probabili). Non risulta però che, tranne quelli dell'Elba, tali relitti siano stati studiati a fondo. Due anfore simili sono conservate a Civitavecchia e sono state illustrate da GIANFROTTA (1981).

A proposito del luogo di provenienza delle anfore, ricordiamo i ritrovamenti effettuati a Saint-Cyr-sur-mer (BENOIT, 1956), Velaux (TCHERNIA e VILLA, 1977) e Fours (GAGNIÈRE, 1969); oltre ai molti altri luoghi sparsi nel Nord e nella zona occidentale dell'Impero Romano, e in particolare in Gallia, nei *castra* lungo il *limes* renano-danubiano ed in Inghilterra; abbiamo infine presenze ad Atene, Sidi Krebish (Bengasi) e Matarés.

Attualmente tale anfora viene identificata con classificazioni varie. Oltre quella basilare del PELICHET, la forma è catalogata come Niederbieder 76 a-b (OELMANN, 1974), Dressel 30 (BELTRAN LLORIS, 1970), Ostia LX con variante V Algerina (Ostia I,II,III,IV); in tutti i predetti lavori si enumerano varianti. Di tale problema si è interessato il CARRAZE (cfr. *Cahier d'Archeologie subaquatique*, 75, p. 81, Plongées, 1972). Nonostante questo tipo di anfora sia già stato molto studiato, permangono dunque ancora problemi per quanto riguarda la cronologia delle forme.

Pertanto, stando unicamente alle forme dei frammenti ed all'anfora trovata, si può datare il relitto intorno al II secolo d. C.; più genericamente nel periodo compreso tra la seconda metà del I e l'inizio del IV secolo d. C..

Su due frammenti anforacei distinti sono stati rinvenuti un bollo ed un graffito.

Sull'ansa di un frammento di collo di anfora del carico, appare un bollo a lettere cave, con scritte delimitate in alto da una linea incavata profondamente per tutta la lunghezza del bollo stesso, che occupa una metà della larghezza

Sul graffito compaiono sei segni che a prima vista potrebbero essere scambiati per una iscrizione, ma che sono soltanto graffiature superficiali.

Ceramica di accompagnamento

Sono stati repertati due frammenti di ceramica anforaria diversa dalle Pelichet 47, e pochi altri pertinenti a vasellame, estremamente ridotti ed incrostati di depositi marini (fig. 5).

Il più interessante (fig. 5 e) è un frammento di labbro d'anfora, che può sembrare relativo a due classi distinte: la prima è la forma Dressel 7-11 (Ostia II, p. 146 e segg.). Tale forma presenta somiglianze nel labbro con quella citata e con quella di cui al n. 1, tav. 10, dello scritto di BAATZ (1962).

L'anfora è di età Augusto-Tiberiana ma non si trova associata alla Pelichet 47 (BAATZ, 1962, tav. 10, n. 18), che è classificata del II-III secolo in tale *Mogontiacum*.

Se si considera la forma 63 (Ostia II, p. 148) proveniente da Augsburg (10 a. C. - 16/17 d. C.) si nota l'assenza delle Pelichet 47 in accompagnamento.

Lo stesso dicasi per la forma 14 (BELTRAN LLORIS, 1970, p. 394, fig. 154) proveniente da Lorenzberg, dove non risultano le anfore Pelichet 47.

Inoltre, a ben notare, il collo del frammento ha un andamento verso l'esterno, che potrebbe far pensare ad un altro tipo anforaceo.

Infatti, TCHERNIA e VILLA (1977), nel loro lavoro sulle fornaci di Velaux, attestano che nel sito 10 ci sono, oltre ad anfore Dressel 2-4 e Pelichet 47, anche frammenti di labbri che sembrano potersi classificare come appartenenti alla categoria Dressel 7-13. In effetti il nostro frammento risulta molto simile, anche nella curvatura del collo, al n. 1 della fig. 9 (op. cit., p. 239).

Un altro frammento (fig. 5 d) sembra essere abbastanza indicativo. Si tratta di parte del labbro e della spalla di un'olla, con diametro alla bocca di cm. 12; l'argilla, non ingubbiata, è arancione scuro in frattura, e il reperto presenta l'attacco di un'ansa a nastro impostata immediatamente sotto il labbro, che è solcato da un'incisione che segue la circonferenza a cm. 6 di distanza dal labbro stesso. Tale forma è molto simile alla 134.2, tav. III delle « African Red Slip Ware » (HAYES, 1972, p. 179), almeno per quanto visibile dal frammento. L'Autore assegna la forma alla fine del I secolo d. C.; tale datazione non è in contrasto con le nostre osservazioni.

La stessa datazione viene attribuita a due frammenti pertinenti probabilmente ad una stessa olletta globulare con bordo aggettante (fig. 5 c), sulla base del lavoro di MERCEDES VEGAS (1973), mentre non ci sentiamo di esprimere giudizi sui frammenti di due fondi anulari, di cui uno con diametro apparente di cm. 14, forse pertinente ad una forma aperta (fig. 5 g), e l'altro (fig. 5 f) di diametro cm. 10 (probabile forma chiusa), forse afferente a una Dressel 28 (Ostia II, n. 130, p. 156, da *Camulodunum*).

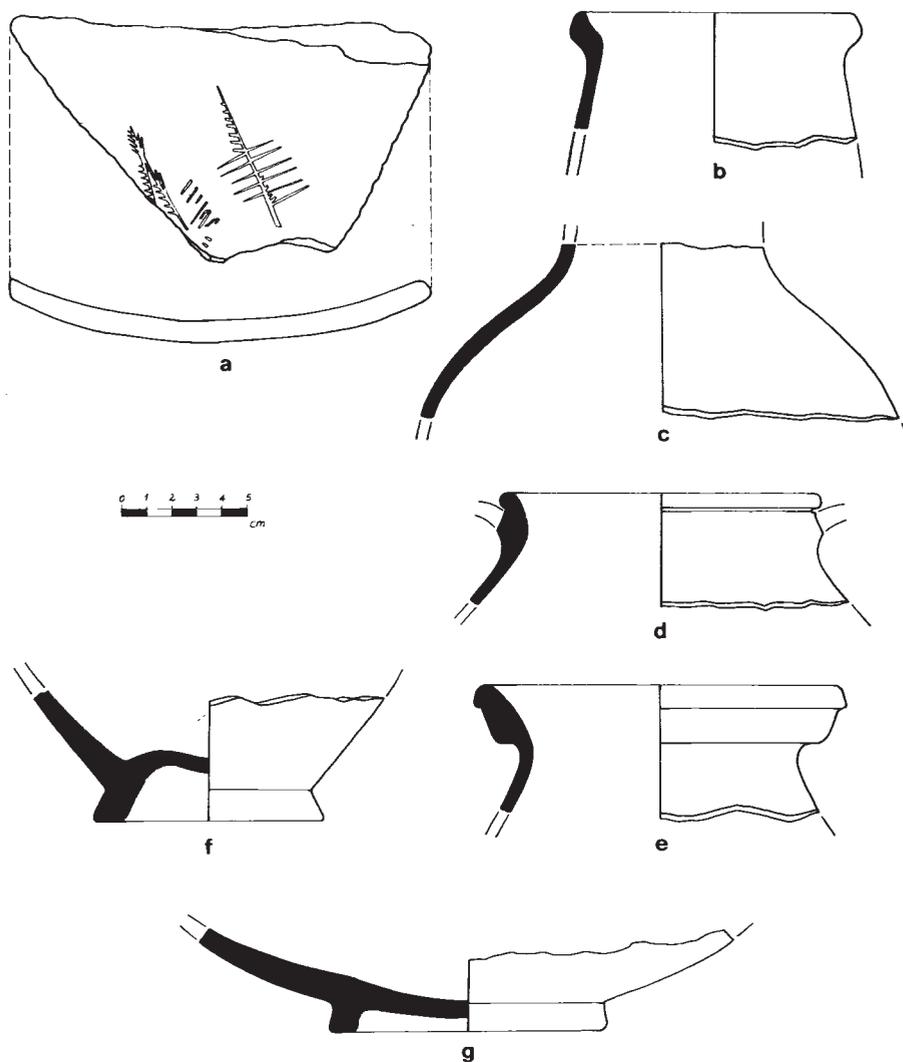


Fig. 5 - a: graffito su frammento anforaceo - b, c: frammenti di olletta globulare - d: frammento di orlo di olla - e: frammento di labbro d'anfora - f, g: frammenti di fondi anulari.

Vi è poi un grosso frammento anforaceo, comprendente circa metà piede ad anello e parte di pancia (fig. 8 a); di cui si nota il differente colore dell'argilla (arancione scuro) rispetto alle anfore Pelichet 47, il diverso diametro del piede (cm. 6,5), nonchè la sua forma incavata. Tuttavia il contorno della forma è simile alle Pelichet 47.

Potrebbe essere una variante, come pure di provenienza dalla *Mauretania Caesariensis* (forma LX-V, Ostia III, IV). All'interno del frammento vi è un po' di resina di rivestimento.

Fig. 6 - *Fistula in piombo.*

Altri reperti

Fistula in piombo: è un segmento di cm. 30-35 di lunghezza (fig. 6), reperata sul luogo del naufragio tra i frammenti di anfora; è da escludere a priori il fatto che possa non essere pertinente ad un relitto. Trattasi infatti di elemento di condotto con saldatura laterale ed estroflessione di una estremità, facente probabilmente parte del sistema di pompe di sentina, delle quali un esempio è dato dal relitto Dramont D studiato da ROUANET (*Cahier d'Arch. sub.*, 3, 1974) e simile ad un frammento del Dramont A (*Cahier d'Arch. sub.*, 2, n. 9, tav. VI, p. 89, 1973).

Fig. 7 - Da sinistra a destra: *peso in piombo, lamina in piombo arrotolata, chiodo in bronzo.*

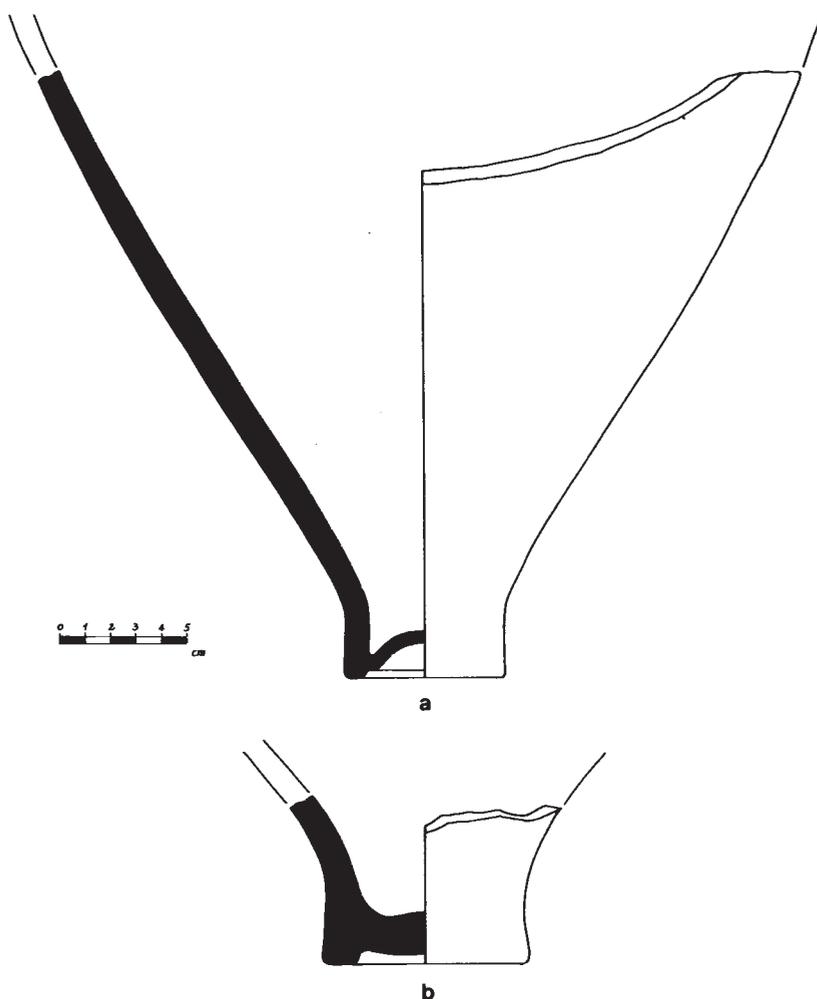


Fig. 8 - a: frammento di piede anulare forma Dressel 30 - b: frammento di piede anulare forma Pelichet 47.

Tali condotti si trovavano a prora della nave e correvano in verticale lungo le costolature fino alla sentina. Risulta plausibile immaginare lo sfasciamento della prua, con perdite di anfore, di pezzi navali e di stoviglie dell'equipaggio.

Chiodo in bronzo: è di sezione quadrata (fig. 7), con capocchia di diametro cm. 1, ribattuta lungo cm. 6 circa e mancante dell'estremità. È di uso tipicamente navale stante la sezione che non permette al chiodo di girare e quindi sfilarsi a causa delle sollecitazioni. Questo reperto è identico a quelli finora trovati in relitti coevi.

Lamina in piombo arrotolata: larga cm. 3,5 (fig. 7), è arrotolata tre volte su se stessa; la lunghezza originaria si aggira intorno a 11 cm. e probabilmente

costituiva un peso posto intorno ad un cavo per appesantirlo. È stato anche ipotizzato che possa trattarsi di una laminetta inscritta e arrotolata. A tale scopo è stato interpellato il Sig. FORMIGLI, tecnico del Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica dell'Etruria, che ha esaminato il pezzo; all'esame è apparso molto corroso e incrostato e lo svolgimento potrebbe distuggerlo se non fatto a dovere. Purtroppo le operazioni relative allo srotolamento e consolidamento della lamina porteranno via molto tempo, e non è possibile presentare alcunchè in questa sede.

Nell'interno di un'anfora incompleta è stato trovato un altro elemento in piombo, costituito da una barretta che sembra essere stata fusa e colata in una canna, smussata ad un'estremità, con foro passante (fig. 7). Sembra trattarsi di un peso da pesca, ma resta problematica la pertinenza di tale oggetto al complesso in esame.

M. GALASSO

3. OSSERVAZIONI MINERALOGICHE SULL'IMPASTO DELLA CERAMICA

Un campione di frammento anforaceo proveniente da una Pelichet 47, è stato sottoposto ad analisi mineralogico-petrografica in sezione sottile. Le risultanze dell'esame possono così sintetizzarsi.

L'associazione mineralogico-petrografica è costituita da quarzo mono e policristallino, feldspati con inclusi, mica bianca. Le suture del quarzo e gli inclusi feldspatici indicano un certo grado di metamorfismo, perciò la terra usata sembra legata al disfacimento di rocce a paragenesi granitica più o meno metamorfiche.

Nelle coste del Mediterraneo occidentale tali rocce sono ben rappresentate in Corsica, Sardegna, Calabria meridionale, Savonese ed Esterel, nonché Catalogna settentrionale.

Si possono escludere quelle Nord Africane per l'assenza di quarzo eolico, tipico di quelle terre.

T. MANNONI

4. RICERCHE PALINOLOGICHE SULLE RESINE DELLE ANFORE

Reperti archeologici del I-III secolo d. C., recuperati nel corso di esplorazioni sottomarine preliminari su un carico navale dell'Isola del Giglio (Grosseto), di cui ha dato precedentemente comunicazione uno di noi (M. G.), ci sono stati in parte trasmessi per uno studio palinologico.

Si è trattato di esaminare alcuni campioni di resine provenienti da anfore tipo Pelichet 47, per determinarne il contenuto sporopollinico da cui trarre eventuali ipotesi sulla provenienza legata ai percorsi ed agli usi delle anfore.

Esistono scarsi dati bibliografici in merito ad analisi polliniche di resine (PONS, 1971; VERNET e LEROI-GOURHAN, 1969; BERTOLANI MARCHETTI, 1971; AROBBA, 1976) benchè il materiale già disponibile o da reperire sia di entità non indifferente, essendo in particolare ormai numerosi i relitti navali localizzati nei nostri mari, già recuperati o in corso di scavo. Questo tipo di indagine dovrebbe essere esteso in modo sistematico a tutti i ritrovamenti del genere. Si potrebbero così raccogliere dati di un certo interesse per chiarire scambi commerciali e rotte marittime dell'Antichità.

Materiali e metodi

Le resine sono sostanze che richiedono un trattamento particolare perché necessitano di appositi reagenti per essere solubilizzate. Il metodo adottato in questa occasione (SITTLER, 1955; BROWN, 1960; GIRARD, 1969) ha comportato le seguenti operazioni:

- macerazione in benzolo per 24 ore;
- lavaggio con alcole etilico assoluto e poi con acqua distillata;
- trattamento con idrato di potassio 10% a caldo;
- lavaggio con acqua distillata e disidratazione con acido acetico glaciale;
- acetolisi;
- lavaggio con acqua distillata a conservazione del residuo in acqua glicerinata;

Dove si è reso necessario è stato impiegato un ulteriore trattamento con acido fluoridrico al 40% a freddo per 24 ore, per eliminare la componente silicea.

I campioni di resine che abbiamo sottoposto ad analisi palinologica sono stati contraddistinti con differenti sigle; vediamo le caratteristiche di ciascuno di essi:

A e *B* aderivano tenacemente a distinti frammenti ceramici nelle loro pareti interne in uno strato di circa 1 mm.;

C consisteva in un grumo isolato subsferico di circa 3 cm. di diametro;

D ci è stato inviato in frammenti già estratti dello spessore di 2-3 mm.;

Es ed *E* erano aderenti ad un unico pezzo di anfora: però *Es* rappresentava un sottile rivestimento argilloso compatto superficiale di circa 1 mm. di spessore ricoprente la resina *E* spessa 2 mm.;

F1, *F2*, *F4* provengono da un fondo di anfora rivestito di resina per uno spessore di 45 mm.. Il criterio di prelievo (*F1* superficiale, *F2* ed *F4* intorno a 10 e a 40 mm. di profondità) è stato seguito per consentire di rilevare eventuali successive variazioni nel contenuto palinologico della massa resinosa.

La discreta quantità di materiale sporopollinico ha consentito di effettuare analisi statisticamente significative conteggiando sempre più di 100 pollini, tra specie arboree ed arbustive, per campione.

I conteggi e le determinazioni dei pollini sono state effettuate all'ingrandi-

mento 300-600 e 1000 X attraverso confronto con materiale attuale acetolizzato e consultazione dell'iconografia palinologica esistente, purtroppo ancora piuttosto scarsa per quanto concerne la flora mediterranea; il che ha causato sovente problemi diagnostici.

I calcoli sono stati realizzati sulla base della somma dei pollini arborei (AP = Arboreal Pollen), arbustivi (SP = Shrub Pollen) e non arborei (NAP = Non Arboreal Pollen) incluso le spore di *Filicales* che, stante l'età recente dei campioni, si possono tranquillamente ascrivere a quest'ultimo gruppo.

Abbiamo elencato in tabella tutte le entità rinvenute con i rispettivi valori percentuali e visualizzato graficamente i taxa più significativi (tab. 1, fig. 11). Di seguito viene data la descrizione dei vari spettri palinologici.

Palinologia dei campioni

A - Il campione è caratterizzato da una presenza di arboree del 42,0% fra le quali prevale *Pinus* (18,5%), accompagnato da *Cupressaceae* (5,5%), *Alnus* (3,5%), *Quercus* (5,0%) e *Castanea* (5,0%). Le essenze arbustive registrano la percentuale complessiva di 13,0 grazie soprattutto ad *Oleaceae* (8,5%). Le erbacee (45,0%) sono rappresentate specialmente da *Poaceae* (5,0%), *Cerealialia* (3,5%), *Fabaceae* (16,5%) e *Urticaceae* (8,5%).

B - Questo spettro è molto simile a quello del campione precedente. Troviamo il valore massimo di AP (45,3%) includente *Pinus* (19,9%), *Cupressaceae* (6,1%), *Alnus* (1,9%), *Quercus* (7,6%), *Ostrya* (2,3%), *Platanus* (1,4%) e *Castanea* (2,8%). Situazione pressoché identica ad *A* anche per quanto riguarda le essenze arbustive (9,9%). Le erbacee (44,8%) sono composte soprattutto da *Poaceae* (12,7%), *Cerealialia* (6,1%), *Chenopodiaceae* (3,3%), *Fabaceae* (9,4%) e *Urticaceae* (2,4%).

C - Ad una modesta presenza delle essenze arboree (19,1%), costituite quasi totalmente da *Pinus* (6,0%) e *Quercus* (12,3%), fa riscontro quella più elevata delle arbustive (40,1%), in cui domina *Vitis* (17,4%), seguita in ordine di importanza da *Cistaceae* (9,8%), *Oleaceae* (5,6%) e *Rhamnaceae* (5,1%). Tra le erbacee (40,8%) si rinvencono *Echium* (8,1%), *Fabaceae* (5,9%), *Campanulaceae* (2,5%) e *Pinguicula* (2,0%).

D - Fra le essenze arboree (33,1%) prevale *Pinus* (23,9%); altre entità come *Cupressaceae* e *Quercus* sono presenti con modesti valori, rispettivamente 1,5 e 3,9%. Nei pollini degli arbusti (18,2%) dominano *Rhamnaceae* (3,2%), *Oleaceae* (2,9%), *Ericaceae* (2,1%) e *Vitis* (7,1%), mentre tra le NAP (48,7%) i taxa più abbondanti sono: *Poaceae* (10,0%), *Cerealialia* (5,8%), *Fabaceae* (6,9%) e *Rosaceae* (2,8%).

Es, E - Il livello argilloso *Es* si diversifica notevolmente dai campioni precedenti. Tra le AP (37,4%) troviamo le più basse percentuali di *Pinus* (3,4%) mentre *Cupressaceae* (8,9%), *Quercus* (13,2%) e *Ostrya* (6,8%) toccano i loro

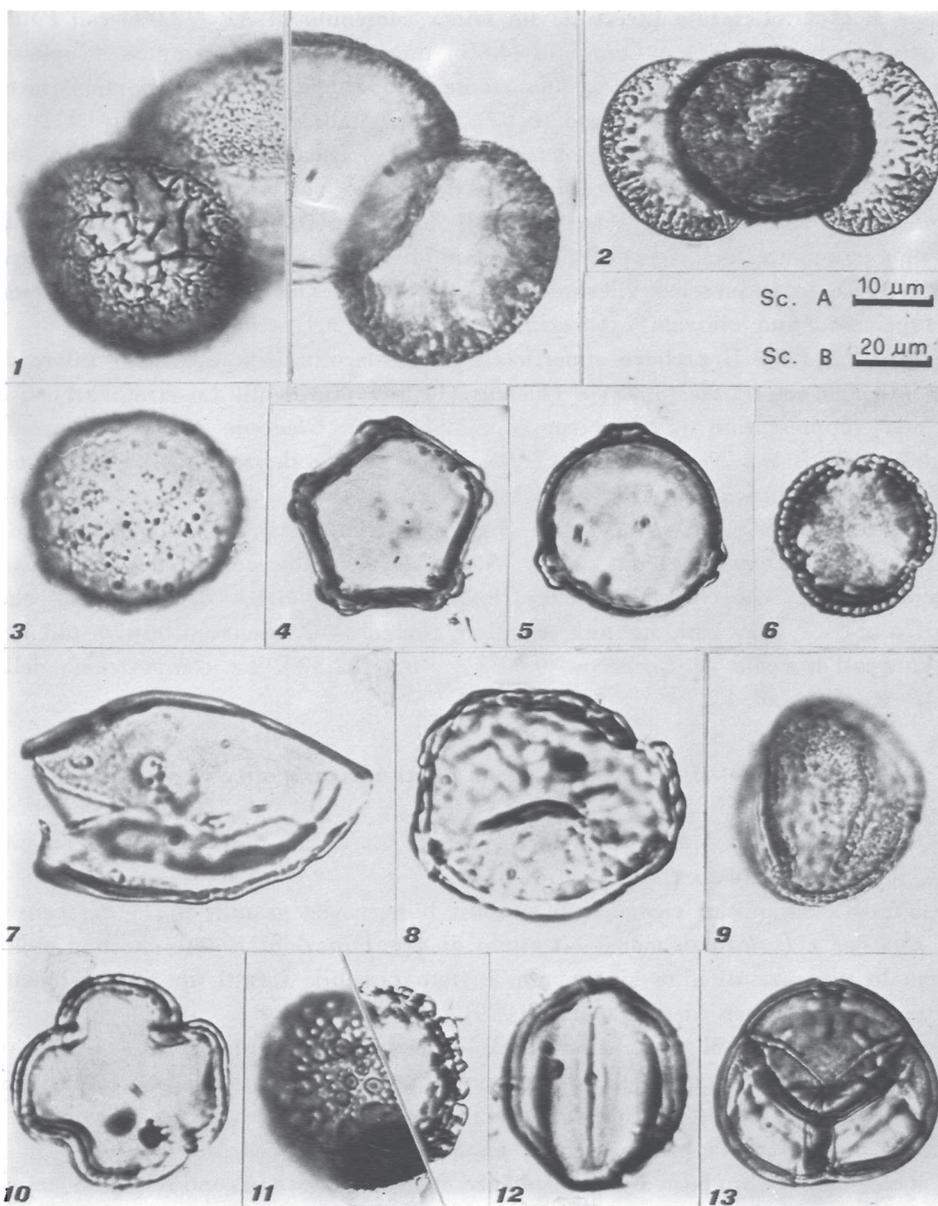


Fig. 9 - Reperti palinologici delle resine. Scala A: foto 3-12, scala B: foto 1, 2, 13.

1. *Pinus t. laricio*, 2. *Pinus t. halepensis*, 3. *Cupressaceae*, 4. *Alnus t. glutinosa*, 5. *Ostrya*, 6. *Oleaceae*, 7. *Juglans regia*, 8. *Ulmus*, 9. *Quercus t. ilex*, 10. *Ceratonia*, 11. *Ilex*, 12. *Vitis*, 13. *Arbutus unedo*.

massimi. Si nota nell'ambito delle essenze arbustive (23,2%) il più alto valore di *Oleaceae* (16,9%), mentre tra le erbacee (39,2%) dominano i pollini di *Poa-ceae* (9,0%) e *Cerealia* (13,2%) con deboli percentuali degli altri taxa. Il cam-

pione *E* è caratterizzato invece da un minor contenuto di AP (22,0%) con *Pinus* (3,9%), *Quercus* (5,0%) e *Ceratonia* (4,5%) prevalenti. La percentuale complessiva di SP è simile al livello *Es* soprastante. Tra i taxa arbustivi abbiamo rinvenuto: *Cistaceae* (2,3%), *Oleaceae* (6,1%), *Caprifoliaceae* (3,4%) e *Vitis* (11,3%). In *E* le essenze erbacee sono abbondanti (55,0%) e composte principalmente da *Poaceae* (9,6%) e da *Cerealia* (17,6%) al loro massimo valore, nonché da *Fabaceae* (3,9%) e *Rosaceae* (3,3%). Per questi due campioni praticamente accoppiati si può anticipare una considerazione comparativa. Le differenze più notevoli tra *Es* ed *E* sono la presenza rilevante di *Cupressaceae*, *Quercus*, *Ostrya* e *Oleaceae* nel primo e una marcata rappresentanza di *Vitis* nel secondo.

F1, *F2*, *F4* - Il prelievo superficiale è caratterizzato da un basso valore di AP (18,3%) con *Pinus* (5,3%) e *Quercus* (11,5%) prevalenti. Lo strato arbustivo è ben rappresentato (29,7%) con dominanza di *Oleaceae* (6,1%), *Ericaceae* (4,6%) e *Vitis* (13,7%). Le NAP (51,9%) sono in prevalenza *Poaceae*, *Apiaceae*, *Urticaceae* ed *Echium* (8,4%). Somigliante al precedente lo spettro *F2* con qualche differenza principalmente tra le NAP in cui aumentano *Chenopodiaceae* (da 0,7 a 3,9%), *Lamiaceae* (da 2,3 a 7,5%) e *Campanulaceae* (da 0,7 a 6,3%) e decrescono *Apiaceae* (da 8,4 a 2,8%) e *Urticaceae* (da 8,4 a 0,4%). *F4*, rispetto agli altri due campioni, ha una maggiore presenza di essenze arbustive (43,5%) dovuta all'aumento di *Cistaceae* (9,9%) e *Vitis* (22,3%). La composizione delle NAP è simile ad *F2*.

Osservazioni su alcune entità significative

Fra i reperti palinologici alcuni meritano di essere presi in considerazione per il loro significato.

Pinus - Sono stati riconosciuti su basi biometriche granuli di *P. halepensis*, *P. pinaster* e *P. laricio*, ma si è trattato di determinazioni isolate che non escludono la presenza di altre specie; non è stato possibile infatti un riconoscimento dettagliato caso per caso (AROBBA, 1979).

Cupressaceae - Si tratta di granuli difficilmente determinabili a livello di genere o di specie; sono stati isolati tuttavia pollini di *Juniperus* che fanno pensare, in questo contesto, a una macchia litoranea su dune interne. Si potrebbe quindi prospettare la presenza di *J. phoenicea* e *J. oxycedrus*.

Quercus - Sulla base delle differenze morfologiche e secondo le indicazioni di RENAULT MISKOVSKY (1972) abbiamo distinto il tipo *ilex-coccifera* dal tipo *pubescens*; il primo è quello meglio rappresentato. *Q. coccifera* e *Q. ilex* sono specie ad ampia distribuzione mediterranea; la prima è tipica della gariga, l'altra richiama situazioni meno xerofile della precedente. *Q. pubescens* appartiene invece alla fascia submediterranea ed ha una distribuzione geografica più settentrionale rispetto alle entità precedenti.

Castanea - È pressochè presente in tutti i campioni. *Castanea sativa* è un

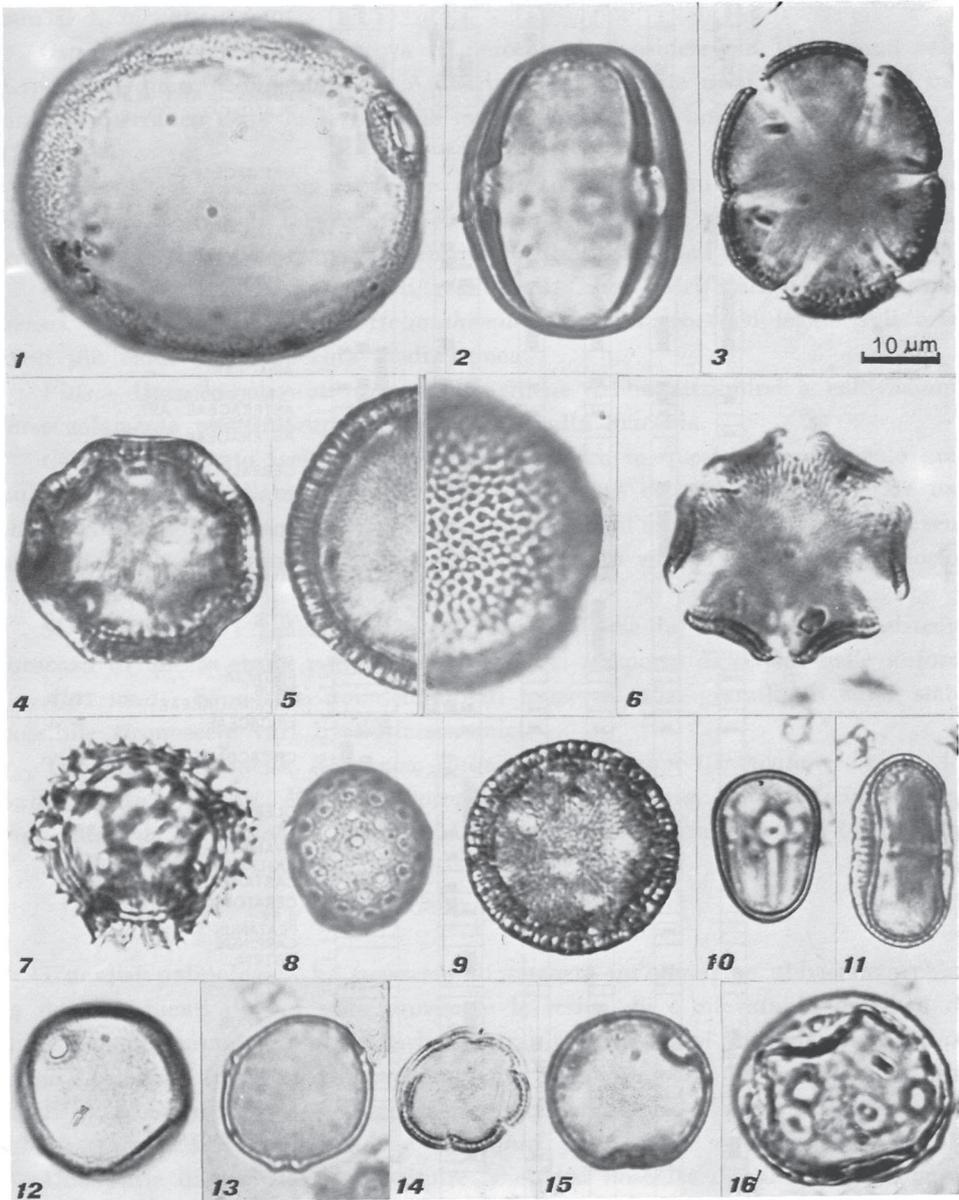


Fig. 10 - Reperti palinologici delle resine.

1. *Triticum*, 2. *Fabaceae*, 3. *Mentha*, 4. *Gypsophila*, 5. *Cistus t. salvifolius*, 6. *Pinguicula*, 7. *Asteraceae t. Cichorioideae*, 8. *Chenopodiaceae*, 9. *Daphne*, 10. *Boraginaceae (t. Echium)*, 11. *Apiaceae*, 12. *Poaceae*, 13. *Humulus lupulus*, 14. *Galium*, 15. *Campanulaceae*, 16. *Plantago*.

componente del bosco mediterraneo-montano che, nel periodo a cui si riferisce il ritrovamento, doveva già essere incrementato per azione antropica.

Alnus - Sono stati riconosciuti in prevalenza granuli *t. glutinosa*; è piuttosto

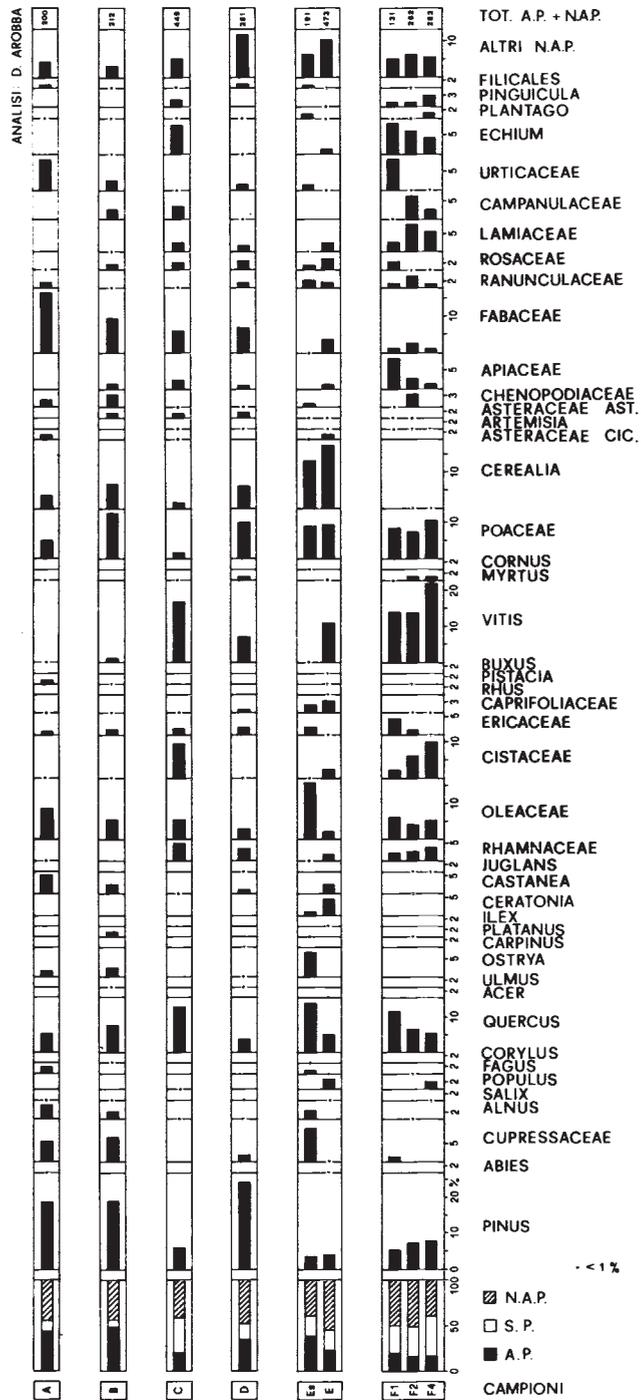


Fig. 11 - Diagramma palinologico delle resine.

raro il t. *incana*.

Ostrya - Raramente lo si trova in percentuali considerevoli. Il Carpino nero è specie mediterraneo-montana ed è distribuito nella zona nord orientale del bacino mediterraneo dove lo si rinviene nell'orizzonte delle latifoglie eliofile fino a 1200 m.

Oleaceae - L'analisi ha permesso di identificare pollini di *Olea* e *Phillyrea* ed in minor misura di *Ligustrum* e *Fraxinus*; i primi due generi, risultati prevalenti, sono circummediterranei e rientrano nella fascia dell'Oleo-Ceratonieto.

Cistaceae - Si sono determinati granuli di *Cistus salvifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus* t. *ladanifer* ed *Helianthemum*. Le Cistacee sono legate agli orizzonti più caldi della macchia mediterranea.

Vitis - Data la rilevante presenza si ritiene debba attribuirsi a coltivazioni, forse solamente una trascurabile percentuale alla macchia.

Cerealia - È stato scelto il criterio di includere in questa categoria solo granuli di *Poaceae* di diametro superiore a 50 microns evitando di considerare anche quelli da 40 a 50 microns, come solitamente d'uso, per non inserire eventuali alofite costiere preferenzialmente comprese in questo intervallo dimensionale.

Si sono isolati i generi *Secale* e *Triticum*. Forse la causa della consistente presenza di queste entità potrebbe ricercarsi nel trasporto di cereali nelle anfore.

Altri taxa - Sono stati poi determinati numerosi altri granuli, di cui è stato possibile riconoscere vari livelli tassonomici.

Troviamo: *Sambucus*, *Rhamnus*, *Paliurus*, *Polygonum* t. *aviculare*, *Erica*, *Arbutus unedo*, *Pistacia*, *Myrtus*, *Gypsophila*, *Juglans regia*, *Lotus*, *Vicia*, *Lavandula*, *Mentha*, *Echinophora spinosa*, *Humulus lupulus*, *Pinguicula* e *Utricularia*.

Considerazioni generali

L'analisi palinologica ha permesso di ottenere un'immagine abbastanza chiara degli ambienti da cui sono provenute le resine. Si è rilevata la presenza di una certa percentuale di piante arboree, tra le quali quasi costantemente *Pinus*, *Alnus*, *Quercus*, (quest'ultima predominante su *Pinus* solo nei campioni C, Es, E, FI), *Ostrya* e *Castanea*. Sono meno frequenti *Abies*, *Fagus*, *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Platanus*, *Ilex* e *Ceratonia*.

Una parte di esse doveva costituire complessi boschivi di piani vegetazionali di quote più elevate, mentre alcune tipiche mediterranee potevano essere in relazione con la fascia di macchia più prossima al mare, abbondantemente testimoniata dalle arbustive (*Cistaceae*, *Ericaceae*, *Pistacia*, *Buxus*, *Vitis*, *Myrtus*, *Olea*, *Phillyrea*, ecc.) e da molte erbacee. Forse qualche canalone umido poteva offrire al Leccio o al Platano la nicchia ecologica adatta.

In particolare i campioni A, B, D evocano un formazione dell'orizzonte sub-mediterraneo, scarsamente alberata (AP/T da 33 a 45%), con *Pinus* dominante

TAXA	CAMPIONI									
	A	B	C	D	Es	E	F1	F2	F4	
Pinus	18,5	19,9	6,0	23,9	3,4	3,9	5,3	7,1	7,8	
Abies	0,5	—	—	—	—	0,2	—	—	—	
Cupressaceae	5,5	6,1	—	1,5	8,9	0,6	1,5	—	—	
Alnus	3,5	1,9	0,2	0,3	2,1	—	—	0,4	—	
Salix	0,5	0,9	—	—	—	0,8	—	—	0,7	
Populus	—	—	0,4	—	—	2,7	—	—	2,1	
Fagus	2,0	—	—	—	1,0	0,4	—	0,8	—	
Corylus	—	1,9	—	—	0,5	—	—	—	—	
Quercus	5,0	7,6	12,3	3,9	13,2	5,0	11,5	6,3	5,3	
Acer	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	
Ulmus	—	0,5	—	1,1	—	—	—	—	—	
Ostrya	1,5	2,3	—	0,3	6,8	0,6	—	—	—	
Carpinus	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	
Platanus	—	1,4	—	—	0,5	—	—	0,4	—	
Ilex	—	—	—	—	—	0,6	—	—	—	
Ceratonia	—	—	—	—	1,0	4,5	—	—	—	
Castanea	5,0	2,8	0,2	1,1	—	2,5	—	0,4	—	
Juglans	—	—	—	0,7	—	—	—	0,4	0,4	
Essenze arboree	42,0	45,3	19,1	33,1	37,4	22,0	18,3	15,8	16,2	
Rhamnaceae	0,5	—	5,1	3,2	0,5	2,1	2,3	2,8	3,9	
Oleaceae	8,5	5,7	5,6	2,9	16,9	2,1	6,1	4,8	5,3	
Cistaceae	0,5	0,5	9,8	0,7	0,5	2,3	2,3	6,3	9,9	
Ericaceae	1,0	1,4	1,8	2,1	2,2	0,8	4,6	1,6	0,7	
Caprifoliaceae	0,5	0,4	0,2	1,1	2,1	3,4	—	0,4	0,4	
Rhus	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	
Pistacia	1,0	0,5	—	—	—	0,2	—	0,4	—	
Buxus	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	
Vitis	0,5	1,4	17,4	7,1	0,5	11,3	13,7	13,9	22,3	
Myrtus	0,5	—	0,2	1,1	—	0,2	0,7	1,2	1,1	
Cornus	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	
Essenze arbustive	13,0	9,9	40,1	18,2	23,2	23,0	29,7	31,4	43,5	
Poaceae	5,0	12,7	1,8	10,0	9,0	9,6	8,4	7,9	11,7	
Cerealia	3,5	6,1	1,8	5,8	13,2	17,6	—	0,8	0,7	
Cyperaceae	0,5	—	0,3	—	—	—	—	—	—	
Asteraceae Cic.	1,5	—	0,7	—	0,5	1,3	—	—	—	
Artemisia	—	—	0,2	0,3	—	0,2	0,7	0,4	0,4	
Centaurea	—	—	—	0,3	—	0,2	—	0,4	—	
Asteraceae Ast.	—	1,4	1,3	1,4	0,5	0,2	0,7	0,8	—	
Chenopodiaceae	2,0	3,3	0,7	0,3	1,0	—	0,7	3,9	—	
Apiaceae	—	1,4	2,5	1,1	—	1,3	8,4	2,8	1,4	

Fig. 12 - Spettri palinologici delle resine.

TAXA	CAMPIONI									
	A	B	C	D	Es	E	F1	F2	F4	
Fabaceae	16,5	9,4	5,9	6,9	0,5	3,9	1,5	2,4	1,1	
Ranunculaceae	1,5	0,5	0,9	1,4	2,1	1,7	1,5	3,2	1,1	
Sanguisorba	—	—	0,4	0,4	—	—	—	—	—	
Rosaceae	0,5	1,9	2,2	2,8	1,6	3,3	2,3	0,4	0,7	
Brassicaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	
Hypericaceae	0,5	0,5	0,4	0,7	1,6	0,6	—	—	—	
Teucrium	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	
Lamiaceae	—	0,9	2,5	1,8	0,5	2,1	2,3	7,5	5,3	
Campanulaceae	—	—	3,4	0,7	—	—	0,7	6,3	2,8	
Urticaceae	8,5	2,4	0,2	1,4	1,6	0,2	8,4	0,4	0,7	
Echium	—	0,5	8,1	0,7	—	1,5	8,4	6,3	4,6	
Boraginaceae	—	—	0,7	—	—	0,4	—	—	—	
Caryophyllaceae	—	—	—	—	—	1,5	—	0,4	—	
Rubiaceae	—	—	—	0,3	0,5	—	—	0,4	—	
Dipsacaceae	—	—	—	0,3	—	0,2	—	—	—	
Mercurialis	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	
Euphorbiaceae	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	
Gentianaceae	—	—	0,2	—	—	0,8	—	—	—	
Glaux maritima	—	—	—	—	—	0,2	—	—	0,7	
Primulaceae	—	—	0,4	0,7	2,1	0,6	—	—	—	
Scrophulariaceae	—	—	0,2	—	—	0,2	—	—	—	
Geraniaceae	—	—	—	—	—	0,2	0,7	—	0,4	
Plantago	0,5	0,5	0,4	0,7	1,0	0,4	0,7	0,8	1,1	
Pinguicula	—	—	2,0	—	—	0,4	1,5	1,6	3,2	
Utricularia	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	
Rumex	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	
Polygonaceae	—	—	—	0,3	—	0,2	0,7	—	—	
Hedera	—	—	—	0,3	0,5	—	—	—	—	
Sedum	—	—	0,4	—	0,5	—	—	—	—	
Daphne	—	—	—	—	—	0,2	—	—	0,4	
Saxifragaceae	—	—	0,2	0,4	—	—	—	—	—	
Plumbaginaceae	—	0,5	—	0,4	—	—	—	—	—	
Cannabaceae	0,5	—	—	0,4	—	—	—	—	—	
Callitriche	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	
Colchicum	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	
Liliaceae	1,5	0,9	0,2	1,4	—	0,2	—	—	0,7	
Filicales monolete	—	0,5	—	0,3	—	0,4	—	0,4	—	
Filicales trilete	1,0	—	0,4	1,1	1,0	0,2	—	—	—	
Erbacee indet.	1,5	1,4	2,4	4,9	1,0	4,4	3,8	5,2	2,8	
Essenze erbacee	45,0	44,8	40,8	48,7	39,2	55,0	51,9	52,8	40,3	
Somma reperti	200,0	212,0	449,0	281,0	191,0	473,0	131,0	252,0	283,0	

Fig. 13 - Spettri palinologici delle resine.

su *Quercus*, *Alnus*, *Castanea* e *Fraxinus*. Il sottobosco arbustivo è scarsamente rappresentato e lo strato erbaceo è composto prevalentemente da *Poaceae* e *Fabaceae* (cf. *Cytisus*, *Lotus*, *Vicia*, ecc.).

In *C* ed *E* troviamo invece una situazione alquanto differente. Il corteggio floristico ricorda una vegetazione litoranea, forse una gariga o una macchia bassa, con prevalenza di *Quercus ilex* tra le scarse AP (AP/T = 19-22%) e ricco strato arbustivo composto da *Rhamnaceae* e *Cistaceae* (cf. *Cistus salvifolius*). Lo strato erbaceo è vario e piuttosto esteso con *Cerealia* dominante.

Il sedimento *Es*, che rivestiva la resina *E*, ha risentito probabilmente di un apporto pollinico successivo attraverso il trasporto marittimo. Si nota un aumento di *Cupressaceae*, *Oleaceae*, *Quercus*, e *Ostrya*.

La flora pollinica di *F1*, *F2* e *F4* trova somiglianze con quella dei campioni *C* ed *E*; alle diverse profondità di prelievo si rilevano lievi variazioni delle percentuali di alcuni taxa, quali: *Quercus*, *Cistaceae*, *Ericaceae*, *Apiaceae* e *Urticaceae*.

Un'osservazione a parte meritano alcune entità provenienti da diversi ambiti altitudinali, come *Castanea*, *Vitis*, *Cerealia* e varie essenze ruderali (cf. *Urticaceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, *Chenopodiaceae*, ecc.), che possiamo considerare indicatori antropici (BEHRE, 1981) e quindi valutabili in relazione ad una più o meno intensa attività umana. Il maggior apporto di questo tipo lo hanno ricevuto i campioni *E*, *F4*, *F1*, *F2* e *C*, seguiti in ordine decrescente da *Es*, *D*, *A*, e *B*. *Vitis*, come già detto, è da riferirsi prevalentemente alla varietà coltivata, piuttosto che alla specie selvatica, a causa delle elevate percentuali.

L'esame e la correlazione delle distribuzioni areali delle specie arboree più significative, e precisamente di *Ostrya carpinifolia*, *Fagus sylvatica*, *Pinus laricio*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa* e *Quercus pubescens*, farebbero escludere come zona di origine delle resine la Penisola Iberica meridionale e l'Africa settentrionale; l'area di possibile provenienza dovrebbe essere allora ristretta al piano basale del tratto compreso tra la Francia meridionale e la Grecia.

D. AROBBA, D. BERTOLANI MARCHETTI

5. OSSERVAZIONI PALEOBOTANICHE

Dal contenuto di anfore galliche (I-III secolo d. C.), rinvenute in fondali presso l'Isola del Giglio, sono stati isolati frammenti di materiale vegetale, per i quali si è ritenuto opportuno procedere ad una più precisa analisi microscopica.

Tali reperti sono costituiti da:

- a) strutture filamentose, probabilmente fibre tessili (5-6 mm. di lunghezza);
- b) piccoli frammenti di legno (10x3 mm.);
- c) uno stame;

d) un manufatto a forma vagamente cilindro-conica (8x3x3 cm.) presentante all'interno una stretta cavità occupata da un cilindro anch'esso di materiale vegetale;

e) abbondanti reperti, assimilabili macroscopicamente a fusti;

Vengono forniti di seguito i dati emersi dalle analisi:

a) Le strutture filamentose sono costituite da elementi sclerenchimatici (fibre) di aspetto cilindrico uniforme, con sottile canale centrale, estremità acuminata e bi-tripartite. Per questi caratteri si ritiene accettabile l'attribuzione a fibre di lino, piuttosto che canapa.

b) I frammenti di legno, trattati opportunamente con HF per liberarli del materiale inorganico di cui erano impregnati, mostrano all'esame microscopico grandi fori nei campi d'incrocio in sezione radiale. Ciò induce a scartare sia *Pinus halepensis* Miller che *P. leucodermis* Antoine e *P. pinea* L. Rimane probabile un'attribuzione a *P. laricio* v. *nigricans* Parl. che però meriterebbe conferma data anche l'esiguità del materiale disponibile.

c) Lo stame è risultato privo di polline e con endotecio ben strutturato. La disposizione degli ispessimenti del suddetto strato e la morfologia stessa dello stame indurrebbero ad attribuire tale struttura alle *Rosaceae*.

d) Il manufatto è costituito totalmente da tessuto suberoso, senza fibre e vasi. Probabilmente si tratta di oggetto destinato alla chiusura di qualche tipo di contenitore.

e) L'abbondante materiale vegetale è costituito da fusti cavi, presentanti in sezione trasversale strati di sclerenchima sottoepidermici e pochi vasi. In sezione longitudinale tali vasi risultano spiralati o reticolati.

Si tratta probabilmente di fusti di *Liliatae*, in particolare *Poaceae*, usati forse come materiale d'imbballaggio. Queste strutture vegetali, presumibilmente al tempo del loro soggiorno nell'umidità della stiva, hanno subito un certo ammuffimento: infatti sono presenti numerosissime ife fungine settate; mancano però le spore.

M. BANDINI MAZZANTI

6. NOTE ENTOMOLOGICHE SUI REPERTI DELLE RESINE

I residui macroscopici delle resine, estratti nel corso delle preparazioni palinologiche di laboratorio, e a cui viene fatto riferimento per quanto concerne le sigle dei campioni, sono stati esaminati in microscopia stereoscopica ed hanno fornito alcuni reperti faunistici che sono stati determinati e di cui diamo notizia.

1) *Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758 (= *Calandra granaria*).

Sono stati rinvenuti nei campioni *D* e *FI* tre esemplari completi più vari re-

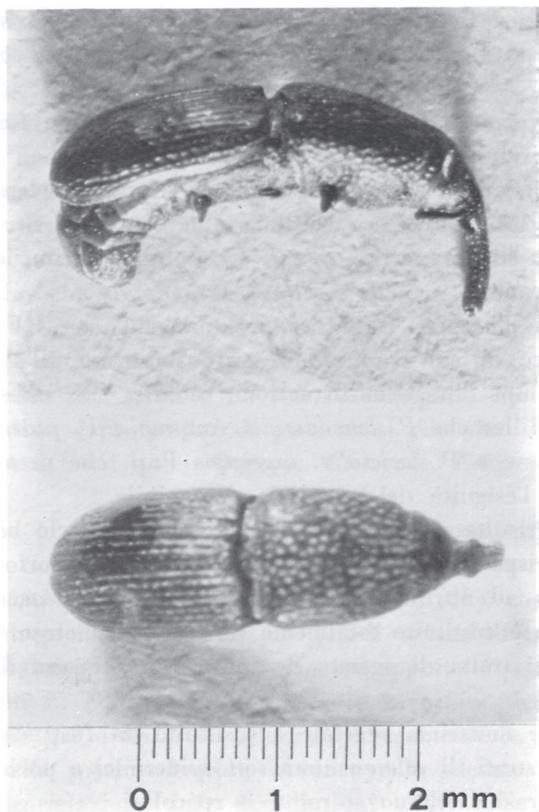


Fig. 14 - *Sithophilus granarius* Linnaeus.

sti (fig. 14). È un Coleottero Curculionide cosmopolita, sebbene sia maggiormente diffuso nelle zone temperate. Tipico insetto dei magazzini, è legato alle cariossidi di vari cereali, in particolare di segale e frumento (SERVADEI *et. al.*, 1972). Ci risulta sia stato rinvenuto anche in depositi dell'Età del Bronzo (1500-1300 anni a. C.) presso Valeggio sul Mincio e Solferino in provincia di Verona (FASANI, 1975-76).

2) *Stenus* sp.

È stato trovato un solo addome di questo Coleottero *Staphylinidae* nel campione C. Il genere è presente con numerosissime specie nella regione oloartica intera. Si tratta di specie per lo più rupicole, madicole, muscicole, in generale dei luoghi umidi; sono insetti volatori e predatori.

3) *Philonthus* sp.

Nel campione E si sono recuperati un capo, una regione sternale e alcuni uriti. È anch'esso un Coleottero *Staphylinidae*; la cui distribuzione geografica è simile a quella del genere precedente. Nel complesso sono specie ad ampia valenza ecologica, per lo più terricole, lapidicole, volatrici e carnivore.

Mentre la presenza di *Sitophilus granarius* è, come già riferito, da mettere in relazione con le sostanze di cui tale insetto si nutre, per le due spp. di Stafilinidi si pensa che possano essere rimaste casualmente inglobate nelle resine o perchè attratte nelle anfore da sostanze in fermentazione.

G. GARDINI

7. CENNI CONCLUSIVI

Volendo effettuare un'analisi dei dati emersi dai singoli contributi, si nota che gli stessi concorrono a delineare un quadro abbastanza univoco.

Sul luogo del ritrovamento, oltre a contenitori anforacei standardizzati (tipo Pelichet 47) vi sono altri materiali (frammenti ceramici e metallici), che inducono a ritenere di trovarsi di fronte a resti di parte del carico, coperto da una frana, di un relitto scivolato probabilmente a quota -90 metri; la tipologia delle anfore e della ceramica accompagnante induce a datare le stesse al II secolo d.C., con un'oscillazione di 50 anni in più o in meno.

Le anfore risultano fabbricate in una zona compresa tra la Catalogna settentrionale ed il Savonese; vengono ipotizzate anche Sardegna, Corsica e Calabria dal punto di vista mineralogico; sotto l'aspetto palinologico, le resine di rivestimento interno, probabilmente provenienti dallo stesso luogo di fabbricazione delle anfore, contengono una flora pollinica caratteristica della fascia sublitorea o collinare del piano basale ed estesa su tutta l'area già individuata dall'analisi mineralogica, ed inoltre su un tratto sud orientale del bacino mediterraneo. Si evidenzia che ambedue le analisi escludono la penisola iberica centro-meridionale e l'Africa settentrionale.

L'indagine entomologica non ha fornito dati in relazione all'area di provenienza in quanto gli insetti rinvenuti risultano attestati su di un'ampia zona geografica.

Essendo ormai nota la presenza nella Gallia Narbonense di officine per la fabbricazione di contenitori ceramici della stessa tipologia (TCHERNIA e VILLA, 1977), e non essendo tuttora nota altrove la presenza di tali *figlinae*, quanto sopra detto porta a concludere, con un certo grado di attendibilità, che le anfore Pelichet 47, rinvenute nei fondali dell'Isola del Giglio, provengano dalla Gallia Narbonense o territori circostanti.

Per quanto concerne il contenuto delle anfore, oggetto del trasporto marittimo, è stata accertata la presenza di vari esemplari completi e resti di *Sitophilus granarius* Linnaeus (= *Calandra granaria*), inglobati nei campioni delle resine analizzate; tale coleottero è parassita tipico di cariossidi di cereali, ed in particolare della segale e del frumento. Parallelamente, è stata evidenziata la presenza di pollini di cereali, tra cui segale e frumento. L'esistenza di un graffito, su un frammento anforaceo, a forma di spiga, avvalorata l'ipotesi, già peraltro fon-

data dalle osservazioni predette, che il carico doveva consistere in cereali destinati dalla periferia al centro dell'Impero Romano. È da rilevare inoltre che, essendo il graffito anteriore alla cottura, tali anfore, nel caso del carico in esame, erano state forse predestinate a tale contenuto. Logica deduzione, alla luce degli sporadici rinvenimenti, è che tale forma anforacea sia stata di volta in volta utilizzata per contenuti diversi; per cui non è possibile, allo stato attuale delle ricerche, dare una indicazione assoluta sulla destinazione d'uso.

In ultimo, un fatto che a noi pare importante, è l'aver affrontato in modo ancora abbastanza nuovo per l'Italia, e cioè con metodo multidisciplinare, il problema del trasporto marittimo nel periodo di tempo considerato, tentando di formulare ipotesi sul luogo di provenienza delle anfore sulla base non solo dei dati archeologici, ma anche e principalmente palinologici, paleobotanici, mineralogici ed entomologici.

Si segnala che il lavoro ha avuto dei limiti per quanto riguarda anzitutto il recupero del materiale, che è risultato necessariamente affrettato, data la presenza continua di clandestini, per cui non è stato possibile effettuare la rilevazione fotografica dei reperti in situ, nè eseguire scavi subacquei. Inoltre, non è stata presa in considerazione la prospezione archeologica ad alta profondità.

Restano inoltre da svolgere i seguenti studi ed approfondimenti:

- analisi e confronto del bollo rinvenuto con eventuali altri non a conoscenza degli scriventi;
- esame della lamina di piombo arrotolata, per la ricerca di eventuali iscrizioni;
- analisi chimica spettrofotometrica e gascromatografica delle resine per determinarne l'eventuale origine botanica;
- ulteriori ricerche sottomarine con sorbona per recuperare quanto ancora eventualmente rimasto.

Ringraziamenti

È doveroso un particolare ringraziamento a coloro che hanno reso possibile questo lavoro di ricerca:

— la Soprintendenza Archeologica dell'Etruria settentrionale, nella persona del Dr. Francesco NICOSIA, Soprintendente, che ha autorizzato le rilevazioni subacquee ed il recupero del materiale studiato e della Dr. Paola RENDINI, Ispettrice competente per territorio, che è stata prodiga di consigli e incitamento.

— l'Arma dei Carabinieri, la Guardia di Finanza e la Capitaneria di Porto dell'Isola del Giglio, che nelle persone dei loro graduati e militi, hanno aiutato materialmente nel recupero del materiale e nel lavoro di tutela del patrimonio archeologico.

SOMMAIRE

On présente dans cette étude, due au travail d'une équipe interdisciplinaire, la découverte du charge de transport d'un navire du I-III siècle après J. C. effectuée près de l'Isola del Giglio (Grosseto, Italie). Ils sont ici examinés les matériaux amphoraire, du type Pélichet 47, et les matériaux céramiques et métalliques: sa datation est donnée par référence à des découvertes comparables de la Méditerranée occidentale et de l'Europe centre-occidentale.

On donne aussi les résultats d'une analyse palynologique des résines du revêtement intérieur des amphores. D'après les matériaux microscopiques et les pollens retrouvés et aussi d'après les insectes enrobés l'on arrive à ébaucher le panorama botanique de l'écosystème d'origine du matériel analysé et la nature céréalière du contenu des amphores. En outre, d'après les analyses de la poterie l'on essaye d'en tirer une carte géographique sur les limites de provenance du charge et les confrontations possibles avec les pays de provenance et de production des amphores galliques.

BIBLIOGRAFIA

- ANSELMINO L. et al. (1977) - Ostia IV, *Studi miscellanei*, 23, Roma.
- AROBBA D. (1976) - *Analisi pollinica di una resina fossile rinvenuta in un dolio romano, in Pollen et Spores*, 18, 3, pp. 385-393.
- AROBBA D. (1979) - *Determinazione di Pinus halepensis Miller e Pinus pinaster Aiton sulla base di differenze palinologiche. Arch. Bot. e Biogeogr. It.*, 55, 3, pp. 83-92.
- BAATZ D. (1962) - *Mogontiacum neue Untersuchungen am römischen Legions lager in Mainz, in Limes forschungen*, 4, Berlin.
- BEHRE K. E. (1981) - *The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, in Pollen et Spores*, 23, 2, pp. 225-245.
- BELTRAN LLORIS M. (1970) - *Las anforas romanas en España, in Monografía arqueológicas*, VIII, Zaragoza, pp. 525-530.
- BENOIT F. (1956) - *Epaves de la cote de Provence. Typologie des amphores, Gallia XIV*, 1, pp. 23-34.
- BENOIT F. (1956) - *Informations archeologiques, circonscription de Saint Cyr sur mer (Var), in Gallia XIV*, 1, p. 231, figg. 21-22.
- BENOIT F. (1960) - *Informations archeologiques, circonscription d'Aix en Provence (Sud), in Gallia XVIII*, fasc. 2, p. 286-290.
- BERTI F. et al. (1970) - Ostia II, *Studi Miscellanei*, 16, Roma.
- BERTOLANI MARCHETTI D. (1971) - *Reperti paleobotanici, in BELLODI L. et alia, Ricerche preliminari sull'abitato preistorico di S. Michele di Valestra (Reggio E.). Atti Soc. Nat. Mat. di Modena*, 102, pp. 109-124.
- BROWN C.A. (1960) - *Palynological techniques. Ed. Louisiana State University, Baton Rouge*, pp. 1-187.
- CALLENDER M. H. (1965) - *Roman Amphorae with index of stamps*, p. 1-223, London.
- CARANDINI A. et al. (1968) - Ostia I, *Studi Miscellanei*, 13, Roma.
- CARANDINI A. et al. (1973) - Ostia IV, *Studi Miscellanei*, 23 Roma.

- CARRAZE F. (1972) - *Amphores gauloises, Plongées*, 75.
- DRESSEL H. (1899) - *Corpus inscriptiones latinarum*, XV, 2, Roma.
- ESAU K. (1965) - *Plant anatomy* (2^a ed.), Ed. J. Wiley & Sons, New York.
- ESAU K. (1977) - *Anatomy of seed plants* (2^a ed.), Ed. J. Wiley & Sons, New York.
- FAHN A. (1972) - *Plant anatomy* (2^a ed.), Ed. Pergamon Press, Oxford.
- FASANI L. (1975-76) - *Presenza di Sitophilus granarius* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera Curculionidae Calandrinae) in depositi dell'età del bronzo dell'Italia settentrionale. Tesi di Laurea Sc. nat. Univ. Ferrara.
- GAGNIERE S. (1969) - *Informations archéologiques - circonscription de Languedoc - Roussillon: Sauveterre, Gallia*, XXVII, p. 409.
- GIANFROTTA P. A. (1981) - *Archeologia sott'acqua. Rinvenimenti sottomarini in Etruria Meridionale*, *Bollettino d'arte* 10, pp. 80-83, Roma.
- GIRARD M. (1969) - *Nouvelles techniques de préparation en Palynologie*, *Bull. de l'A.F.E.Q.*, 4, pp. 275-278.
- GREGUSS P. (1955) - *Identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy*. Ed. Akadémiai kiado, Budapest.
- HAYES J. W. (1972) - *Late Roman Pottery*, p. 179, Tav. III London.
- HULL M. R. (1963) - *The Roman Potters' Kilns of Colchesters*, p. 135, figg. 74, 2, p. 180, figg. 102, 188. London.
- JONCHERAY J. et. al. (1972) - *Cahier d'archéologie subacquatique I*.
- JONCHERAY J. et. al. (1973) - *Cahier d'archéologie subacquatique II*.
- JONCHERAY J. et. al. (1974) - *Cahier d'archéologie subacquatique III*.
- OELMANN F. (1974) - *Die Keramik des Kastell Niederbieder*, pp. 64-65, Bonn (Reprint).
- PONS A. (1961) - *Étude botanique d'une résine trouvée dans une amphore antique*, C. R. 86 Congr. Soc. Sav. Montpellier, sect. science, pp. 613-619.
- RENAULT MISKOVSKY J. (1972) - *Contribution a la paleoclimatologie du Midi méditerranéen pendant la dernière glaciation et le post-glaciaire, d'après l'étude palynologique du remplissage des grottes et abris sous roche*, Thèse, N. C.N.R.S. A.O. 6769, Paris, pp. 1-495.
- SERVADEI A., ZANGHERI S., MASSUTTI L. (1972) - *Entomologia generale ed applicata*, Ed. Cedam, Padova, p. 1-733.
- SITTLER C. (1955) - *Méthods et techniques physico-chimiques de préparation des sédiments en vue de leur analyse pollinique*, *Rev. Inst. Fr. Petr. Ann. Comb. Liquid.*, 10, 2, pp. 103-114.
- TCHERNIA A. (1970) - *Bulletin van de Vereniging tot Bevordering der Kennis van de Antieke Beschaving te's Gravenhage*, XLV, pp. 243-244, Den Haag.
- TCHERNIA A. VILLA J. P. (1977) - *Note sur le matériel recueilli dans la fouille d'un atelier d'amphores à Velaux (Bouches-du-Rhône)*, in: *Méthods classiques et méthodes formelles dans l'étude des amphores*, *Coll. de l'Ecole française de Rome*, 32, p. 239, fig. 8, Roma.
- VEGAS M. (1973) - *Ceramica comune romana del Mediterraneo occidentale*, Tav. II b, c, Barcellona.
- VERNET J. L. LEROI-GOURHAN Arl. (1969) - *Etude botanique de résines de l'étang de Mauguio (Hérault)*, *Ann. Soc. Hort. Hist. nat. Hérault*, 109, 1, pp. 32-36.
- ZECCHINI M. (1971) - *L'archeologia nell'arcipelago toscano*, p. 122, Pisa.

Si rimanda inoltre ai riferimenti forniti a p. 541 e segg. del vol. II, 21, di *Studi Miscellanei*, Roma, per quanto non espressamente citato nella bibliografia archeologica.