



## *Contributors*

### **Sebastiano Tusa**

*Soprintendente del Mare della Regione Sicilia, professore di Paleontologia presso l'Università degli Studi «Suor Orsola Benincasa» di Napoli.*

### **Massimiliano Marazzi**

*Professore di Civiltà Egee presso l'Università degli Studi «Suor Orsola Benincasa» di Napoli.*

### **Rossella Giglio**

*Direttore del Servizio per i Beni Archeologici della Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Trapani.*

### **Leonardo Abelli**

*Archeologo. Socio di ARES - Ricerche e Servizi per l'Archeologia, S.c.a r.l., Ravenna.*

### **Roberta Baldassari**

*Archeologo. Socio di ARES - Ricerche e Servizi per l'Archeologia, S.c.a r.l., Ravenna.*

### **Francesco Benassi**

*Archeologo. Collaboratore di ARES - Ricerche e Servizi per l'Archeologia, S.c.a r.l., Ravenna.*

### **Simone Mantellini**

*Archeologo. Socio di ARES - Ricerche e Servizi per l'Archeologia, S.c.a r.l., Ravenna.*

### **Marco Marchesini**

*Docente incaricato di Paleobotanica e Palinologia presso l'Università degli Studi di Ferrara.*

### **Carla Papa**

*Archeologo. Laureata in Conservazione dei Beni Culturali (Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Napoli).*

### **Ciro Piccioli**

*Direttore Chimico della Soprintendenza Archeologica di Napoli e Caserta. Docente di Chimica presso l'Università degli Studi «Suor Orsola Benincasa» di Napoli e di Diagnostica chimica presso l'Accademia di Belle Arti di Napoli.*

# PANTELLERIA 1

a cura di  
Massimiliano Marazzi e Sebastiano Tusa

editrice gaia

*In copertina*

Ricostruzione grafica delle tecniche costruttive del villaggio di Scauri (disegno di Francesco Benassi)

*Coordinamento editoriale*

Lorena Scarpato, Vincenzo Spera

*Progetto grafico*

Francesco D'Amato, Giuseppe Testa

*Impaginazione*

Giuseppe Testa

© 2007 Editrice Gaia

Proprietà artistica e letteraria riservata per tutti i Paesi

Ogni riproduzione, anche parziale, è vietata

Prima edizione novembre 2007

ISBN 978-88-89821-23-7

Editrice Gaia

Via Tenente Manniello, 3

84012 Angri - Salerno

Tel. 081 5133111 Fax 081 5138396

[www.editricegaia.it](http://www.editricegaia.it)

[info@editricegaia.it](mailto:info@editricegaia.it)

Questo volume è stato pubblicato col patrocinio di

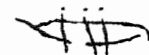


Regione Sicilia



Università degli Studi di Napoli

*Suor Orsola Benincasa*



Soprintendenza del Mare



Comune di Pantelleria

- 7 Introduzione. Pantelleria, archeologia e storia nel Mediterraneo  
*Rossella Giglio*
- 13 Presentazione. Un caso di attivismo industriale e proiezione economica mediterranea  
nella storia di Pantelleria  
*Massimiliano Marazzi, Sebastiano Tusa*
- 17 Pantelleria ed il mare tra talassofobia e talassofilia  
*Sebastiano Tusa*
- 25 I porti e gli approdi di Pantelleria  
*Leonardo Abelli*
- 41 I porti dell'isola di Pantelleria dall'età Punica al tardo antico: considerazioni e analisi  
dei materiali rinvenuti nelle indagini subacquee  
*Roberta Baldassari*
- 53 Lo scavo subacqueo del relitto tardo antico del porto di Scauri  
*Leonardo Abelli, Roberta Baldassari, Francesco Benassi, Marco Marchesini*
- 73 Analisi scientifiche sui materiali provenienti dallo scavo subacqueo del relitto  
tardoantico del porto di Scauri e orizzonti ordinatori dei dati  
*Carla Papa, Ciro Piccioli*
- 83 L'insediamento tardo romano nella baia di Scauri: gli scavi archeologici  
*Leonardo Abelli*
- 107 L'insediamento tardo romano della baia di Scauri: prima analisi dei materiali rinvenuti  
*Roberta Baldassari*
- 127 L'insediamento tardo romano della baia di Scauri: prime considerazioni  
sull'approvvigionamento idrico  
*Simone Mantellini*
- 137 Riferimenti bibliografici

# Lo scavo subacqueo del relitto tardo antico del porto di Scauri

Leonardo Abelli, Roberta Baldassari, Francesco Benassi, Marco Marchesini

## Il contesto di rinvenimento

### Premessa

Un'ulteriore conferma riguardo i traffici marittimi che, in qualche modo, dovevano interessare la Baia di Scauri, è data dal rinvenimento del relitto di una nave mercantile africana risalente alla prima metà del V secolo d.C. tra i due moli frangiflutti del porto, a una profondità di 8 m.

Il fondale è costituito da un pianoro sabbioso che, dai sei metri di profondità al centro del porticciolo, digrada lentamente fino a 12 nell'estremità meridionale dell'insenatura.

Il relitto è stato rinvenuto nel 1996 quando le prime ricognizioni subacquee portarono al recupero di alcune forme integre di vasellame da fuoco<sup>1</sup>. Nel 1998 seguirono altre indagini preliminari con lo scopo di valutare l'estensione e la consistenza del deposito archeologico. Il carico dell'imbarcazione era costituito prevalentemente di vasellame da fuoco di produzione locale associato a piatti e scodelle di ceramica sigillata chiara e da alcune anfore di produzione Nord africana (fig. 2). Molto probabilmente sulla nave erano imbarcate anche altre merci di accompagnamento deperibili che venivano esportate dall'isola e delle quali non è rimasta alcuna traccia archeologica; ad esempio la presenza di alcuni toponimi sull'isola quali Cala Cottone, visto che alcune fonti arabe testimoniano la coltivazione del cotone sull'isola.

Alla dotazione di bordo dovevano invece appartenere la macina, le due pentole piene di pece e le numerose brocche in ceramica comune rinvenute durante lo scavo, oltre ad alcune delle anfore recuperate.

### Lo scavo Archeologico<sup>2</sup>

Lo scavo sistematico del relitto è iniziato nel 1999, quando l'area che presentava la maggiore dispersione superficiale di reperti è stata inquadrata all'interno di una griglia con orientamento Nord-Sud, divisa in settori di m 4x4.

Il primo saggio di scavo è stato aperto nel settore Mm, posto al centro del nostro inquadramento topografico; negli anni successivi sono stati scavati altri cinque settori che hanno permesso di individuare la zona in cui il deposito archeologico raggiunge le profondità maggiori.

Lo scavo ha presentato, dal punto di vista tecnico, molte difficoltà dovute principalmente allo stato di conservazione del deposito archeologico; infatti, le forme di ceramica da fuoco di produzione locale sono state rinvenute complete ma fortemente fratturate *in situ* (fig. 3). La tecnica di indagine è stata dunque condotta con sorbone ad acqua a flusso regolabile che permettevano di asportare cautamente gli strati di sabbia senza decontestualizzare i frammenti.

<sup>1</sup> Le prime ricognizioni nel porto di Scauri sono state eseguite da Sebastiano Tusa nel 1996 al quale vanno i ringraziamenti per la fiducia accordataci nel coordinamento scientifico dello scavo fin dal 1998.

<sup>2</sup> Per l'assistenza e la collaborazione allo scavo si ringrazia il Dive X nelle persone di Edoardo e Pasquale Famularo.



Fig. 1: Una delle anfore facente parte della dotazione di bordo del relitto. Tipo Keay XXV.

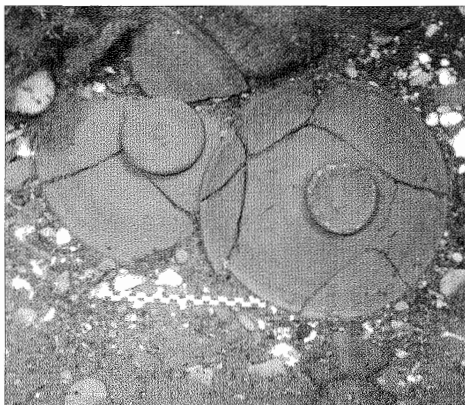


Fig. 3: Le condizioni di rinvenimento della ceramica da fuoco di produzione locale facente parte del carico dell'imbarcazione affondata.

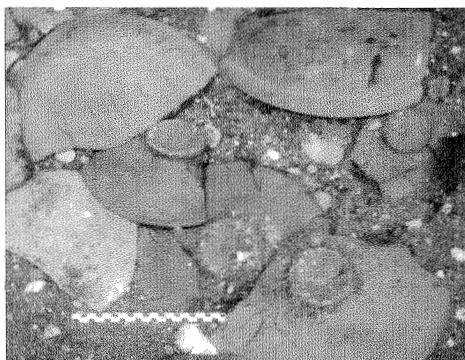
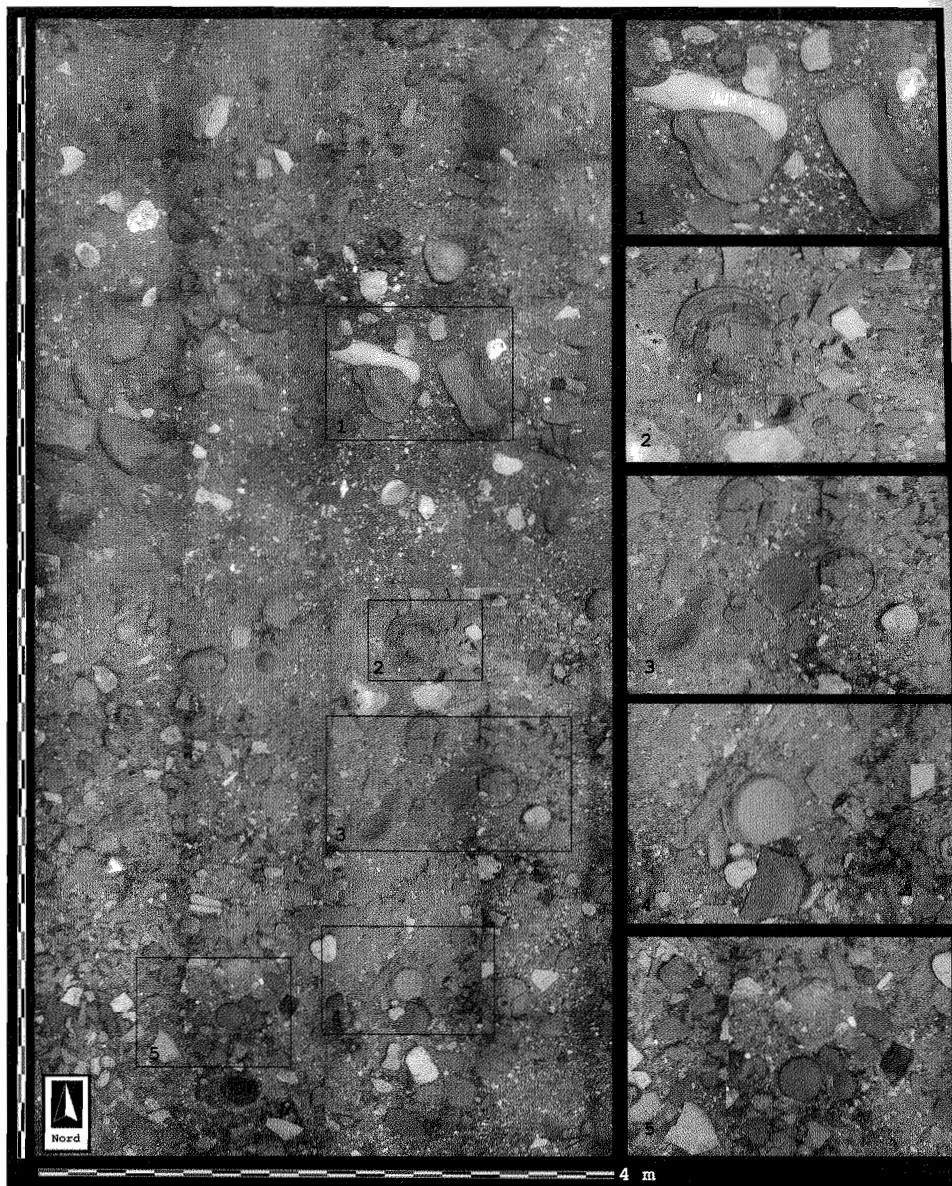


Fig. 4: Coperchi rinvenuti nel quadrato HL.



#### RELITTO DI SCAURI: ORTOFOTOPIANO DEL LIVELLO 3

Dopo avere scavato e pulito la testa dello strato individuato, l'area di scavo di m 4x4 viene suddivisa mediante l'applicazione di sagole elastiche in riquadri di m 1 x 1, consentendo all'operatore subacqueo di posizionare attraverso un filo a piombo i riferimenti fotogrammetrici necessari all'elaborazione dell'ortofotopiano.

Gli scatti per il fotorilievo vengono eseguiti da un operatore vincolato a una cima di lunghezza predefinita che gli permette di scattare le foto da una posizione approssimativamente analoga rispetto al soggetto.

- 1 - Anfora pertinente la dotazione di bordo del relitto schiacciata sotto le pietre della zavorra
- 2 - Teglie e coperchi impilati
- 3 - Teglie impilate con l'apertura verso l'alto o capovolte
- 4 - Teglia capovolta con frammento di fasciame
- 5 - Pentola capovolta

Fig. 2: Fotorilievo di una delle aree di scavo del relitto e alcuni particolari del carico.

La possibilità di sfruttare la parte terminale della banchina di ponente per l'installazione delle strutture logistiche terrestri del cantiere, la limitata profondità del sito e la buona visibilità delle acque hanno consentito di programmare le attività di scavo attraverso una metodologia sperimentata e affinata nel corso delle sei campagne fino a ora condotte. In particolare la tecnica di intervento è stata orientata sull'applicazione sistematica dei recenti metodi di documentazione fotogrammetrica che rendono possibile la creazione della base topografica di dettaglio necessaria al sistema informativo Territoriale che gestisce la totalità dei dati di scavo (fig. 5).

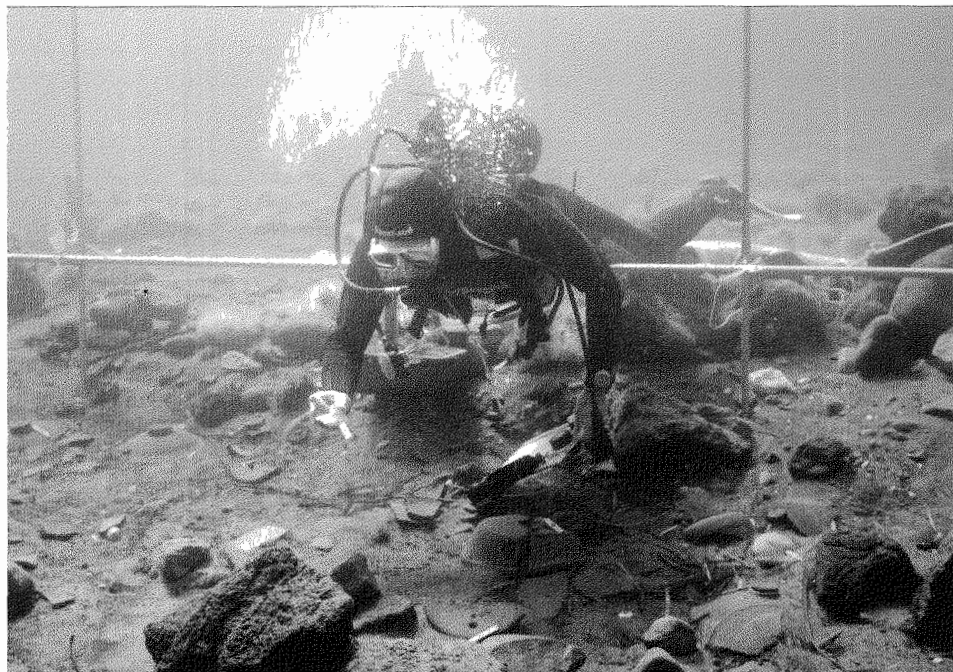


Fig. 5: Un operatore subacqueo procede alla cartellinatura di ogni singolo frammento al fine di documentarne con precisione la posizione e il contesto all'interno del GIS di scavo.

Nell'area del relitto il deposito archeologico risulta fortemente alterato nella parte superficiale, a causa della costante azione della corrente di risacca. Nelle giornate di forte scirocco o libeccio, infatti, gli alti frangenti che si formano proprio all'altezza dell'ingresso del porto provocano un continuo spostamento orizzontale e verticale della sabbia e dei materiali più leggeri.

Il movimento al quale è sottoposto il fondale del Porto di Scauri può essere schematizzato in modo semplice attraverso un grafico<sup>3</sup> (fig. 6):

**Movimento A:** quando sul fondale sono già presenti i reperti Z (quadrantini blu) un evento successivo causa il deposito del materiale X (inquinamento dovuto all'attività portuale). A questo punto le correnti marine, in special modo la risacca, rimescolano gli strati più superficiali del deposito (per una profondità di circa 50 cm), facendo affiorare sulla superficie del fondale alcuni reperti Z (spostamento verso l'alto); contemporaneamente alcuni dei reperti Y scendono verso il livello sottostante (spostamento verso il basso).

<sup>3</sup> Per l'analisi dei movimenti del fondale del porto interrato di Olbia si veda D'Oriano, 2000.



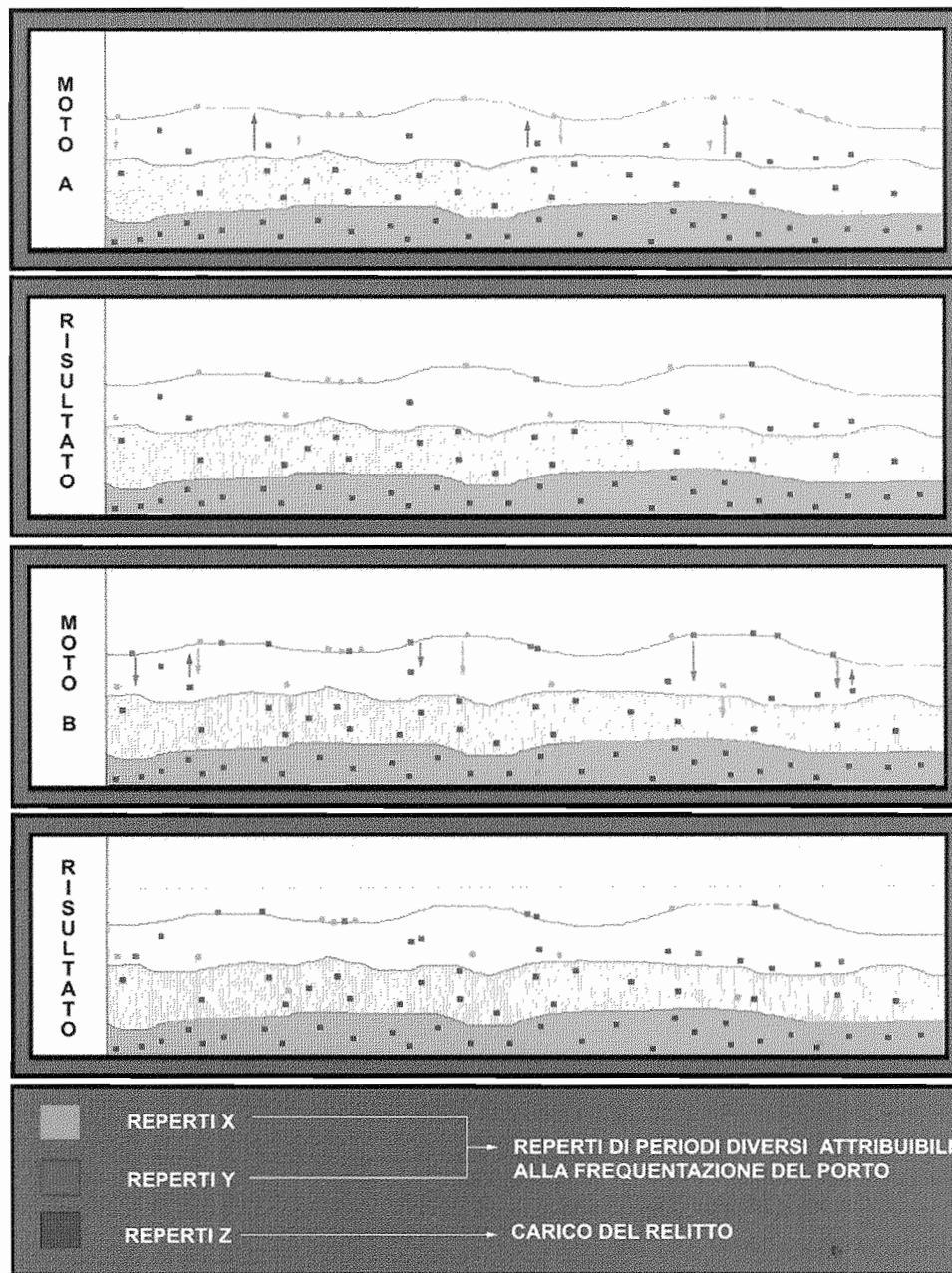


Fig. 6: Grafico che rappresenta il movimento del fondale del porto di Scauri.

**Movimento B:** sulla superficie del fondale, dove già sono presenti alcuni materiali pertinenti il carico del relitto (reperti Z, quadratini blu) e i reperti del deposito successivo (reperti X, quadratini verdi), arrivano sul fondale altri materiali pertinenti uno scarico (reperti Y, quadratini rossi). Le correnti marine rimescolano ancora il fondale causando l'abbassamen-

to di alcuni reperti X che già si trovavano sotto la superficie senza però oltrepassare la profondità di 50 cm. Contemporaneamente i reperti blu più vicini alla superficie subiscono uno spostamento verso l'alto e alcuni dei materiali Y si spostano invece nel livello sottostante. Possiamo così notare come i reperti posti a una quota superiore a 50 cm rispetto al fondale rimangano sigillati al proprio contesto, contemporaneamente molti dei reperti Z subiscono uno spostamento verticale raggiungendo la superficie mentre i depositi successivi tendono a scendere senza però oltrepassare le quote d'influenza della corrente di risacca.

Al di sotto di questo strato superficiale, dunque, sono stati rinvenuti alcuni livelli, intervallati da lenti sabbiose, costituiti da forme ceramiche ancora integre e deposte, per dimensione, l'una all'interno dell'altra.

L'ottimale stato di conservazione del fondale in quest'area del porto è testimoniata, inoltre, dal rinvenimento di alcune ancore litiche con i raffi lignei ancora intatti e conficcati nella sabbia.

Nonostante questo, fino a ora, le indagini non hanno restituito che frammenti minimali delle architetture navali. Tuttavia è da tenere in considerazione che la conservazione dei resti dello scafo è condizionata dal grado di protezione dagli agenti esterni garantito dalle caratteristiche del fondale o dal carico, oltre ovviamente, alle modalità con le quali è avvenuto il naufragio.

Molto diverso, infatti, appare lo stato di conservazione di una nave infrantasi violentemente contro una scogliera e quello di un'imbarcazione che affonda a causa di una falla senza che lo scafo subisca ingenti danni con la conseguente fuoriuscita del carico.

Nel caso di Scauri, l'ampia dispersione del materiale e la relativa profondità del deposito archeologico, lasciano pensare che il naufragio possa essere avvenuto per ribaltamento durante le fasi di carico<sup>4</sup>, data la prossimità alla banchina naturale, o durante le fasi di partenza, visto che le stive erano piene di prodotti locali<sup>5</sup>.

In questo caso, lo scafo della nave può avere raggiunto il fondale, forse ancora in posizione ribaltata<sup>6</sup> a causa della scarsa profondità, rimanendo al di sopra del carico ed esposto agli agenti deterioranti, in particolar modo al moto ondoso.

Trovandosi così i resti del relitto al centro della baia del porto a una profondità limitata è possibile ipotizzare l'asportazione in antico di quelle parti strutturali riutilizzabili o che potevano causare disturbo all'ancoraggio o all'ormeggio delle altre imbarcazioni.

Questo spiegherebbe anche le piccole dimensioni delle parti di fasciame rinvenute e la scarsità dei reperti xilologici.

Attraverso la prosecuzione delle indagini, che porteranno al raggiungimento del sedimento sterile, si potrà appurare se al di sotto del carico siano conservate parti strutturali dell'architettura navale originaria. Solo allora sarà possibile chiarire, in modo meno ipotetico, le dinamiche di affondamento della nave di Scauri.

L.A.

<sup>4</sup> Per studi sulle dispersioni dei carichi Muckelroy, 1978, p. 170; Gianfrotta *et al.*, 1981.

<sup>5</sup> Per le principali cause di naufragio si veda Beltrame, 1996, pp. 141-161.

<sup>6</sup> Per le modalità di affondamento e i processi di distruzione delle strutture navali Nesteroff, 1972; Beltrame, 1996; Morton, 1978.

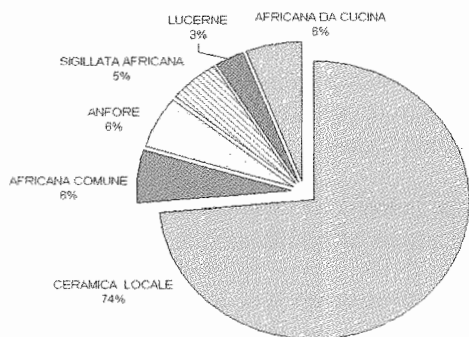


Fig. 7: Grafico con le percentuali di classi ceramiche nel carico del relitto del porto di Scauri.

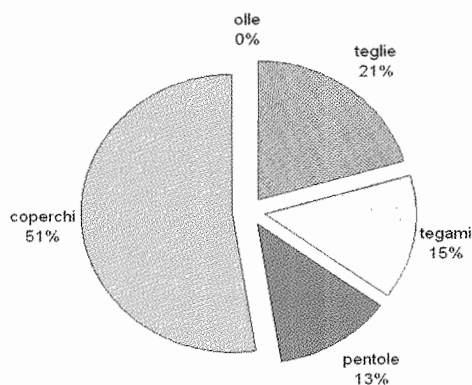


Fig. 8: Grafico con le percentuali di forme di ceramica da fuoco di produzione locale attestata nel carico del relitto del porto di Scauri.

Lo scavo del relitto di Scauri è ancora in corso in quanto è prevista una definitiva campagna di indagini che si effettuerà il prossimo anno ma i dati quantitativi dei materiali recuperati fino a ora, nelle indagini dal 1999 al 2004, indicano che il carico dell'imbarcazione è costituito per la maggior parte da ceramica da fuoco di produzione locale in esportazione e da altri prodotti ceramici provenienti dalle antistanti coste tunisine (26%), come anfore da trasporto, vasellame da mensa e da cucina, ceramica Sigillata Africana e lucerne (fig. 7).

Lo studio delle tipologie della ceramica è ancora in corso, soprattutto per quello che riguarda le produzioni locali e la ceramica comune da mensa; di conseguenza si presenta in questa sede un'analisi quantitativa totale dei frammenti diagnostici delle classi ceramiche del carico del relitto recuperate nei sei anni di scavo.

Il conteggio dei frammenti facenti parte del carico è stato effettuato con l'analisi degli elementi diagnostici, in particolare gli orli, le anse, le prese (per la ceramica da fuoco, comune e la sigillata) e i fondi per alcune classi (anfore, lucerne).

La ceramica da fuoco locale rappresenta il 74% del materiale rinvenuto, è costituita da forme basse come tegami, teglie, casseruole, coperchi e forme alte e intermedie come pentole e olle<sup>7</sup>.

Il vasellame locale è presente in tutti i livelli indagati insieme ad altre classi, l'area di localizzazione principale è quella di HL-Hq-Hk, in cui le forme intere della ceramica del carico si trovavano in stato di giacitura primaria, impilate, intere ma fratturate in situ. L'ordine in cui venivano impilate si è rivelato essere quello più utile per utilizzare il minor spazio possibile e per evitare che il vasellame si rompesse, quindi teglia con diametro maggiore, all'interno della quale vi era una teglia più piccola e il coperchio posto ribaltato all'interno.

La percentuale delle forme di ceramica locale è pressoché omogenea, i coperchi (figg. 9-10) infatti costituiscono da soli il 52% del totale, mentre la somma di tutte le altre forme (tegami, teglie, pentole e olle) risulta il 48% (fig. 8).

Tra le forme attestate, quella maggiormente presente è la teglia (il 21% con 822 frammenti) nelle diverse tipologie (figg. 11-12), mentre i tegami e le pentole sembrano equivalersi (il 15% con 550 frammenti e il 13% con 501 frammenti). Le olle sono attestate solamente con 4 frammenti di orli.

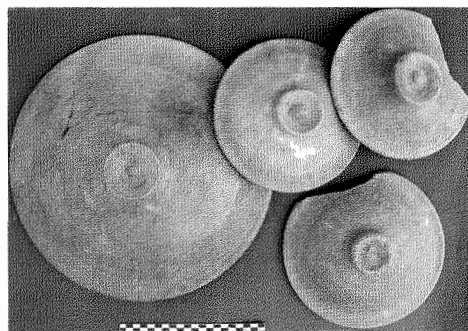


Fig. 9: Ceramica locale, coperchi.

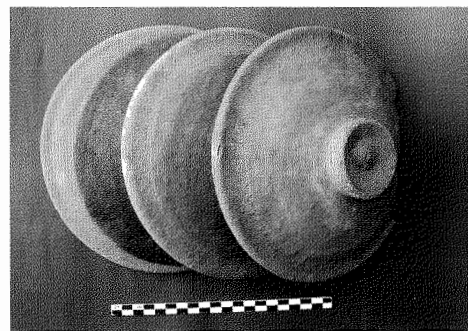


Fig. 10: Ceramica locale, coperchi.

<sup>7</sup> Per l'analisi della ceramica locale e la bibliografia di riferimento si veda Baldassari R. "L'insediamento tardo Romano della baia di Scauri: prima analisi dei materiali rinvenuti", in questo volume.



Fig. 11: Ceramica locale, teglia.

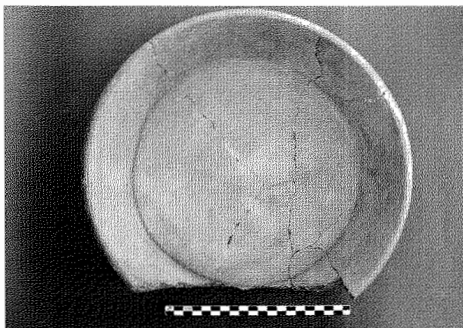


Fig. 12: Ceramica locale, teglia.

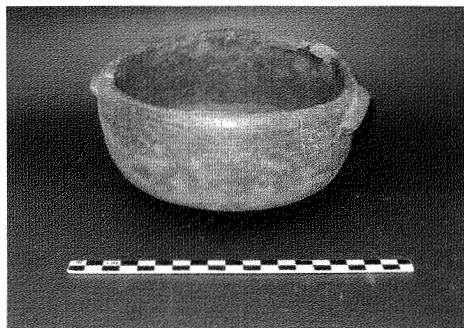


Fig. 13: Ceramica locale, pentola

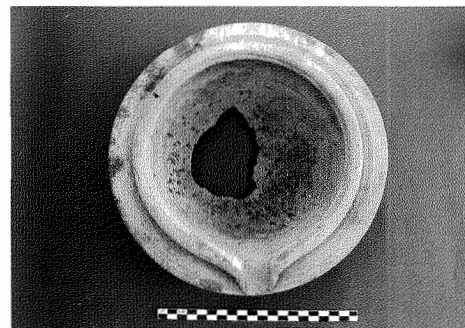


Fig. 14: Mortaio di produzione nordafricana

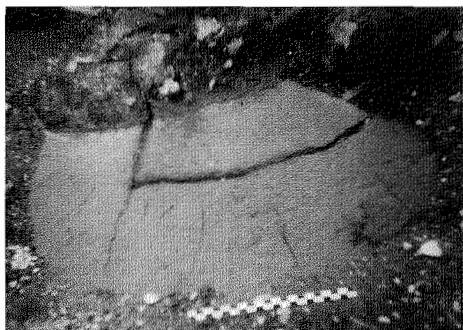


Fig. 16: Frammenti di dolio (area Mm).

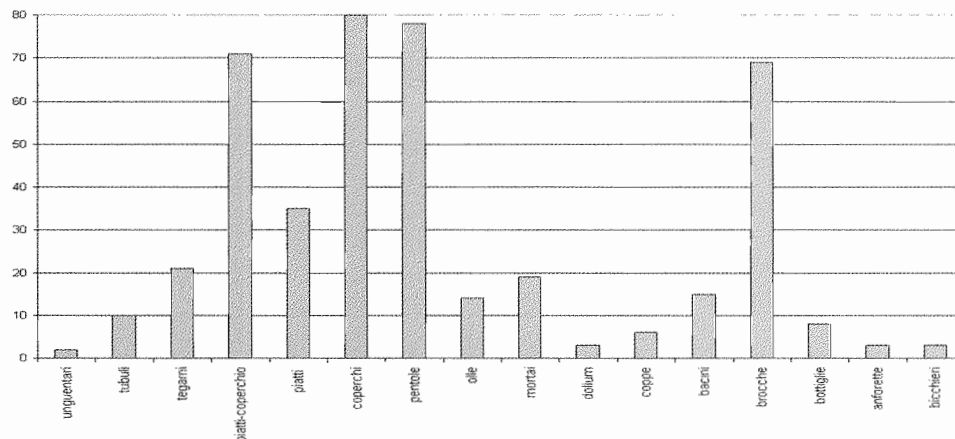


Fig. 15: Grafico con le quantità di frammenti di ceramica comune da mensa di produzione africana nel carico del relitto del porto di Scauri.

Le altre classi facenti parte del carico sono di produzione nordafricana, in particolare la ceramica africana da mensa, che costituisce il 6% del materiale recuperato, è attestata con forme confrontabili con le attestazioni degli scavi di Cartagine<sup>8</sup>; mortai (fig. 14)<sup>9</sup>, piatti, coperchi, olle<sup>10</sup> e forme chiuse come bicchieri, brocche, bottiglie e anforette.

Anche la ceramica africana da cucina risulta essere il 6%, ed è attestata con piatti-coperchi con dai tipici orli anneriti<sup>11</sup>, piccole olle, casseruole e pentole, la maggior parte delle quali presenta la superficie esterna scura (fig. 15).

Da segnalare anche il rinvenimento al centro dell'area di indagine nel quadrato Hk di frammenti di orlo e pareti di un grande dolio di produzione incerta (fig. 16).

La ceramica Sigillata Africana è presente con il 5% del materiale, la forma meglio rappresentata è il piatto del tipo Hayes 67<sup>12</sup>, le altre forme sono Hayes 61A, 59, 63, 76,

<sup>8</sup> Fulford et al., 1984.

<sup>9</sup> Fulford et al., 1984, fig. 76, form 1, pp. 198-199.

<sup>10</sup> Fulford et al., 1984, fig. 9, forms 1-18, pp. 67-68.

<sup>11</sup> Fulford et al., 1984, fig. 75, forms 1-10, pp. 190-198.

<sup>12</sup> Hayes, 1972.

<sup>13</sup> AA.VV., 1981, tav. XCVI-C, pp. 184-207.

91b e 80A e sono databili tra la seconda metà del IV e la metà del V secolo (fig. 17). I frammenti di lucerne sono attestati con il 3% del materiale totale, sono di produzione africana del tipo Atlante VIII e IX (fig. 18)<sup>13</sup>.

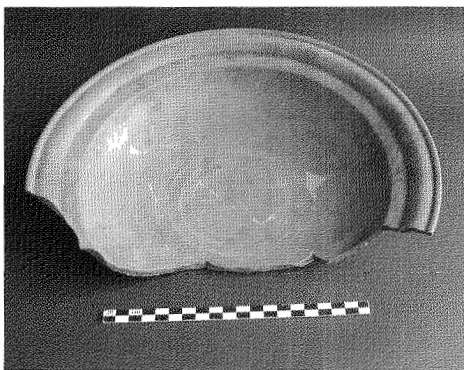


Fig. 17: Piatto di ceramica Sigillata Africana.

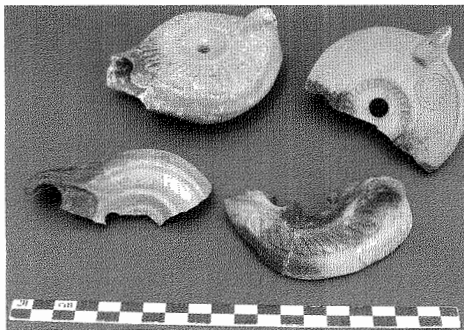


Fig. 18: Lucerne con evidenti segni di usura provenienti dallo scavo del relitto di Scauri.

Per quanto riguarda i contenitori da trasporto (fig. 19), questi costituiscono il 6% e sono attestati per la maggior parte da anfore cilindriche di medie e piccole dimensioni prodotte nella provincia della Bizacena<sup>14</sup> del Keay XXV e Keay XXVI (figg. 20-21), il primo tipo è quello più attestato, testimoniato in otto varianti di orli e dimensioni (varianti B, C, E, G, H, K, P, Y)<sup>15</sup>, mentre vi sono 11 orli di *Spatheia*<sup>16</sup>.

In particolare questi tre *spatheion* presentano le sezioni degli orli molto simili a quelli rinvenuti dagli scavi inglesi a Cartagine<sup>17</sup> nei contesti di V secolo d.C.

Altri frammenti diagnostici di anfore provenienti dalla Bizacena sono una Keay VIII, Keay XXXII, Keay XXXV b, una Keay XLI<sup>18</sup>, XX, XXIV, VIII, databili fino alla metà del V d.C.

Sono presenti anche alcune testimonianze di contenitori provenienti dalla penisola iberica; come un orlo di Keay XIX e uno di Keay XIII, XV e XVI.

È attestato inoltre un orlo di anfora Tripolitana III (Keay XI)<sup>19</sup>, databile fino all'inizio del V ma confrontabile con i contesti stratigrafici di Cartagine di materiale residuo fino al 530<sup>20</sup>.

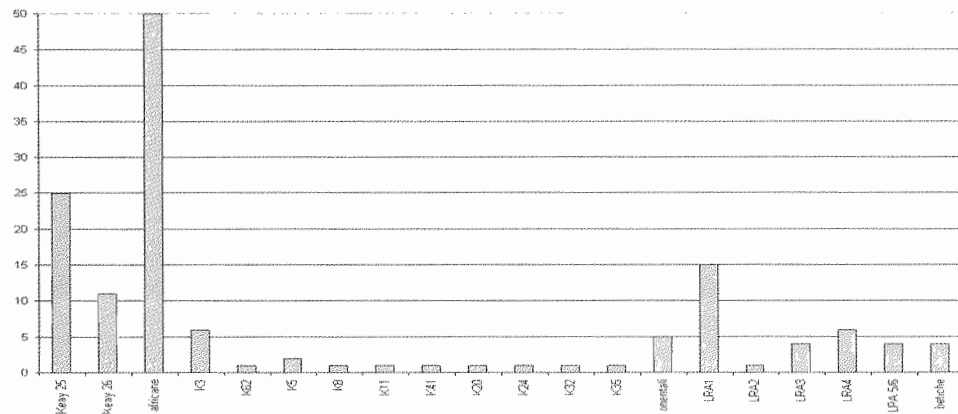


Fig. 19: Grafico con le tipologie di contenitori da trasporto rinvenute.

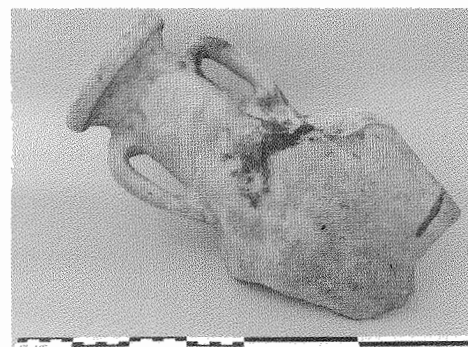


Fig. 20: Anfora nordafricana tipo Keay XXV.

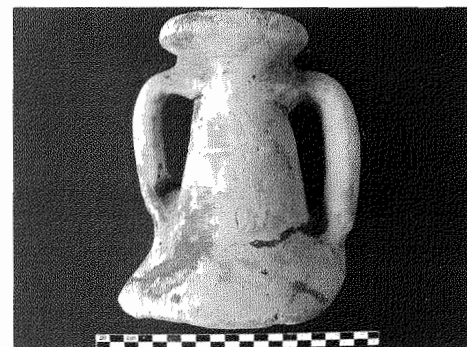


Fig. 21: Anfora nordafricana.

Gli altri contenitori oleari per eccellenza rinvenuti come materiale residuo sono sei orli del tipo Keay III b<sup>21</sup>, tre orli di Africana Grande o Keay VII e due di Keay V.

La presenza di contenitori da trasporto vinari e oleari di origine orientale è testimoniata

<sup>14</sup> Reynolds, 1995.

<sup>15</sup> Keay, 1984, pp. 184-212.

<sup>16</sup> Fulford *et al.*, 1984, figg. 100-103, p. 134; Keay, 1984, p. 212.

<sup>17</sup> Fulford *et al.*, 1984, fig. 42, p. 134.

<sup>18</sup> Keay, 1984, p. 179 e p. 252.

<sup>19</sup> Fulford *et al.*, 1984, fig. 41, form 58, n. 85.

<sup>20</sup> Fulford *et al.*, 1984, p. 128.

<sup>21</sup> Keay, 1984, p. 108.

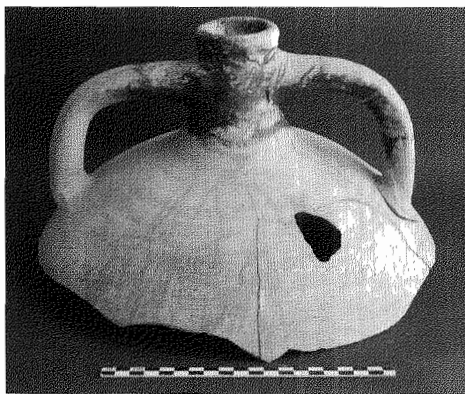


Fig. 22: Anfora orientale tipo LRA1

CLASSE	ORLI	ANSE	PRESE	FONDI	PARETI	TOTALE
Produzione locale	3645	/	628	331	129	4733
Africana comune da mensa	208	38	18	59	52	375
Africana da cucina	349	1	1	17	5	373
Sigillata Africana D	240	/	/	88	15	343
Anfore	121	117	/	51	97	386
Lucerne	11	/	35	10	81	137
Laterizi	181	/	/	/	186	367
Totale	4755	156	682	557	565	6715

Tab. 1: Tabella con le quantità di frammenti diagnostici delle classi ceramiche. Relitto di Scauri.

<sup>22</sup> Riley, 1981, pp. 111-122; Keay, 1984, pp. 267-289; Reynolds, 1995, p. 71.

<sup>23</sup> Rinvenuta ai margini dell'area di scavo. Misure: lunghezza (conservata) 80 cm ca.; spessore variabile da 6,5 cm a 5 cm; h. variabile da 13 cm a 6 cm.

<sup>24</sup> Sulla porzione rinvenuta sono presenti otto alloggiamenti, quattro dei quali conservano ancora in connessione le caviglie frammentarie; la caviglia che pare in migliore stato di conservazione (inserita nella parte più spessa dell'ordinata) presenta h. 12,2 cm.

<sup>25</sup> Del chiodo, ormai consunto dall'acqua di mare, si conserva ora solo l'impronta dello stelo nel legno e della testa nel piombo.

<sup>26</sup> Come nel relitto *Dramont F* (datato alla prima metà o alla seconda metà del IV sec. d.C.), Joncheray, 1975, p. 123; Dell'Amico, 2002, p. 130.

dall'area della Siria con il tipo Late Roman Amphorae 1 (fig. 22), dall'area egea e dall'Asia Minore centro occidentale con le Late Roman Amphorae 2, 3 e dalla Palestina (tipi LRA 4 e 5/6)<sup>22</sup>.

Il rinvenimento di numerosi frammenti di laterizi ci fornisce alcune informazioni sull'imbarcazione. I frammenti di tegole e coppi fanno probabilmente parte della copertura del castelletto di poppa dell'imbarcazione, sono stati rinvenuti infatti notevolmente frantumati, in un'area pressoché ristretta e presentano molte tracce di messa in opera (residui di calce).

Le tegole sono di forma rettangolare o leggermente trapezoidale del tipo con orli rialzati a restringimento ad angolo retto a risega.

Considerando le dimensioni dell'unico esemplare integro (di 24,5x15 cm circa) e le percentuali degli orli rinvenuti, il conteggio di questi fa ipotizzare un numero minimo di una trentina di individui, questo dato confermerebbe il loro utilizzo per la copertura della nave.

La vagliatura delle operazioni di scavo con la sorbona ha permesso di recuperare numerosi piccoli manufatti in osso, pedine da gioco in vetro e perline colorate di forma circolare e romboidale.

Sono stati rinvenuti anche numerosi orli e fondi di bicchieri, coppe e bottiglie in vetro, chiodi in bronzo e ferro. Tra i materiali pertinenti alla vita di bordo vi sono un amo da pesca in bronzo, pesi da rete lapidei e due scandagli manuali a sagola.

L'analisi del materiale pertinente al carico dell'imbarcazione permette di datare il relitto alla prima metà del V secolo e, di conseguenza, di inserire il sito archeologico subacqueo all'interno del contesto dell'insediamento tardo Romano della baia di Scauri (tab. 1).

R.B.

## I resti dell'imbarcazione del porto di Scauri

### Descrizione

Durante le campagne di scavo 2000-2003 sono stati rinvenuti alcuni reperti xilologici, conservatisi grazie all'ambiente marino anaerobico, favorevole al mantenimento della struttura lignea. Si tratta per gran parte di rami grezzi di dimensioni variabili recuperati in strato e interpretabili come elementi del pagliolato, utilizzato per lo stivaggio delle merci sull'imbarcazione ma anche di manufatti lavorati, in certi casi pertinenti all'imbarcazione stessa.

Nel 2000 è stata rinvenuta un'ordinata frammentaria<sup>23</sup>, dotata di caviglie cilindriche in legno (Ø 12 mm), infisse a distanza variabile (da 5 a 10 cm ca.) in appositi alloggiamenti, per la connessione con le tavole del fasciame esterno, che costituivano il rivestimento dello scafo dell'imbarcazione<sup>24</sup> (fig. 23). Sull'ordinata al momento del rinvenimento erano ancora in connessione i resti di un chiodo da carpenteria in ferro, con gambo a sezione quadra (lato 0,6 cm); la testa era stata opportunamente ricoperta di piombo, per proteggere meglio il chiodo, dato che l'acqua marina della sentina ne avrebbe compromesso l'integrità<sup>25</sup>. L'ordinata era originariamente collegata al fasciame con una spinottatura infissa dall'esterno dello scafo verso l'interno<sup>26</sup>, mentre il chiodo, probabilmente "a punta

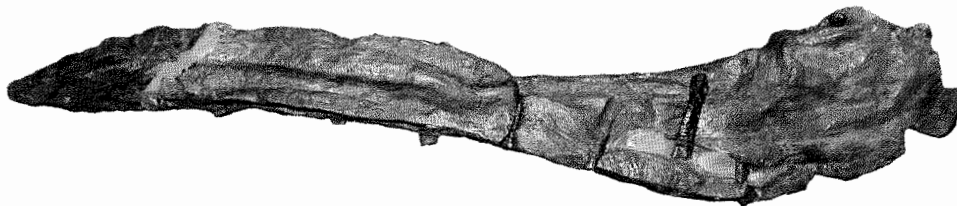


Fig. 23: Frammento di ordinata recuperato durante lo scavo del relitto di Scauri.

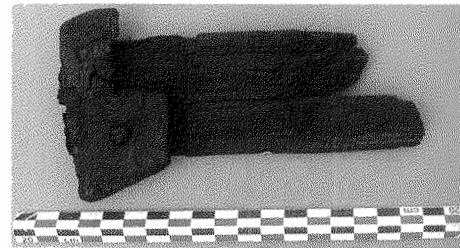


Fig. 24: Frammento di fasciame assemblato con le tecnica mortasa-tenone proveniente dallo scavo del relitto di Scauri.

persa nel legno<sup>27</sup>, era battuto dall'interno, con funzione di supporto della spinottatura. Uno dei reperti di maggiore interesse ai fini dello studio del relitto è una tavola di fasciame, recuperata in strato nel 2001. La tavola frammentaria<sup>28</sup> risulta dotata di una mortasa<sup>29</sup>, che reca ancora infissa l'estremità del suo tenone<sup>30</sup>, per la giunzione con l'altra tavola adiacente, accostata a paro. Un altro tenone dello stesso tipo<sup>31</sup> è stato rinvenuto nel 2002 (all'interno di un'anfora frammentaria), provvisto di due spinotti cilindrici<sup>32</sup> e ancora in connessione con due piccoli frammenti di tavole di fasciame (fig. 24). Nel settembre 2003 è stato rinvenuta un'altra tavola di fasciame frammentaria<sup>33</sup> con mortasa<sup>34</sup>, nella quale era inserito un tenone, non conservato, assicurato da uno spinotto<sup>35</sup>. Un'altra tavola di fasciame, anch'essa frammentaria (recuperata nel 2001), reca nella parte centrale, lungo il suo asse, due fori passanti ( $\emptyset$  1,2 cm), distanti 1,5 cm l'uno dall'altro<sup>36</sup>, praticati per l'inserimento di due caviglie cilindriche di connessione. A una delle due estremità della tavola (entrambe fratturate e terminanti a punta), a circa 25 cm dal foro della caviglia, era infisso un chiodo in bronzo, quale ulteriore elemento di connessione. Nel 2001 sono stati recuperati raffi frammentari (o marre), ancora inseriti nei fori di due ancore litiche in pietra vulcanica (di probabile produzione locale), l'una rettangolare e l'altra trapezoidale<sup>37</sup>; si tratta di ancore a presa e a gravità, nelle quali all'azione del peso si aggiunge la presa delle marre sul fondale<sup>38</sup>. Grazie al peso dell'ancora, le marre, opportunamente inclinate verso l'estremità appuntita, potevano affondare sul fondo marino, uncinando eventuali asperità rocciose e garantendo la presa (fig. 25). Al momento del rinvenimento un raffio pertinente all'ancora trapezoidale conservava ancora intatta un'intera porzione (con estremità priva di punta), che fuoriusciva per circa 19 cm dalla superficie dell'ancora (fig. 25). Considerando che ogni raffio dovesse verosimilmente sporgere altrettanto dal lato opposto dell'ancora, è probabile che la loro lunghezza originaria fosse di circa 48-50 cm, dato che lo spessore dell'ancora è di circa 10 cm. La parziale conservazione dei raffi è dovuta al fatto di essere rimasti completamente immersi e protetti nel superficiale strato sabbioso del fondale, che ha garantito adeguata protezione dalla forza del moto ondoso. La sabbia non ha potuto frenare tuttavia l'opera devastatrice dei molluschi xilofagi (*Teredo Navalis*), che hanno gravemente intaccato i reperti. I raffi sono stati ricavati da paletti naturali a sezione circolare ( $\emptyset$  4,5 cm): una parte considerevole di essi (più della metà dell'intera lunghezza) è stata opportunamente lavorata a sezione quadrata (lato 3,5 cm ca.), in modo da innestarsi nei due alloggiamenti dell'ancora. La sezione quadrata (di facile inzeppatura) garantisce infatti maggior presa alla connessione rispetto a quella circolare, rendendo più difficile la fuoriuscita dei raffi

<sup>27</sup> Il termine non è completamente corretto dato che in realtà, come sa ogni bravo carpentiere, i chiodi infissi nel legno dovrebbero essere tronchi e non a punta, per evitare successive fessurazioni del legno. Per la questione si veda Dell'Amico, 2002, nota 330, p. 80.

<sup>28</sup> Misure: lunghezza 67 cm; larghezza 7 cm; spessore 2/2,4 cm.

<sup>29</sup> Misure: larghezza 6,5 cm; spessore 0,6 cm; profondità 3 cm.

<sup>30</sup> Larghezza 4 cm; spessore 0,5 cm.

<sup>31</sup> Lunghezza (incompleta) 8 cm; larghezza 4 cm, spessore 0,5 cm.

<sup>32</sup> Altezza 2,3 cm; diametro 0,7 cm.

<sup>33</sup> Lunghezza conservata 21,5 cm; larghezza (ricostruibile) 4 cm; spessore (ricostruibile) 2 cm.

<sup>34</sup> Larghezza (probabile) 6,3 cm ca.; profondità 4 cm.

<sup>35</sup> Altezza 2 cm; diametro 0,6 cm.

<sup>36</sup> I due fori ravvicinati si sono trasformati apparentemente in un unico foro a forma di 8 rovesciato, a seguito della perdita della sottile parte di legno posta tra di essi.

<sup>37</sup> Misure: (ancora rettangolare) altezza 45-48 cm, larghezza 43 cm, spessore 13 cm; (ancora trapezoidale) altezza 48-50 cm, larghezza 23 e 35 cm, spessore 10-13 cm.

<sup>38</sup> Kapitän, 1984, fig. 2.5, pp. 34-35; Dell'Amico, 1999, pp. 13-14.

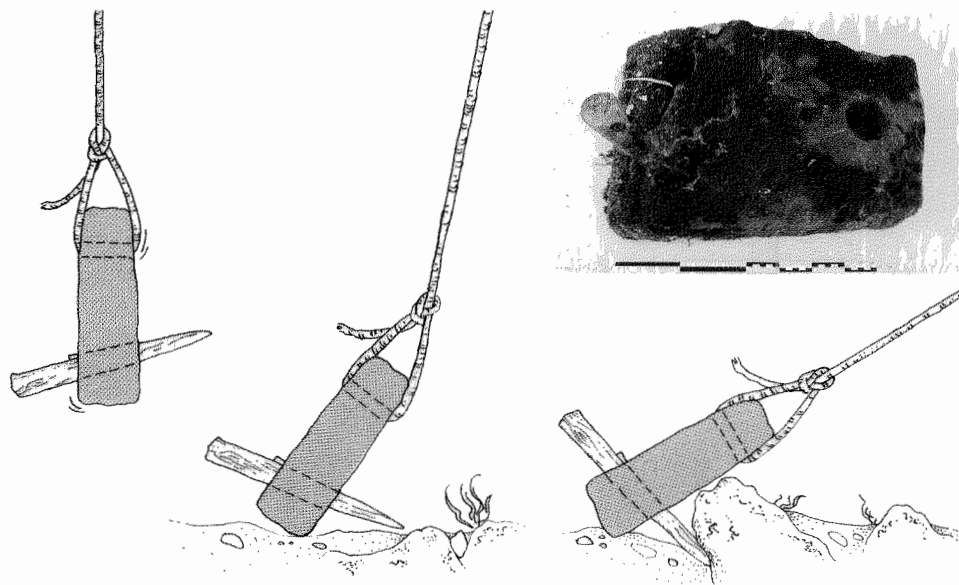


Fig. 25: Disegno del funzionamento di una delle ancore litiche recuperate durante lo scavo del relitto di Scauri (dis. F. Benassi).

dall'ancora durante l'uso. Non è possibile fare ipotesi attendibili sulla pertinenza di queste ancore al relitto, visto che non sono state rinvenute all'interno dello strato archeologico ma vicino all'area di concentrazione del carico e che questa tipologia di manufatto fu ampiamente utilizzata dall'età protostorica a quella tardoantica, senza un sostanziale progresso tecnologico<sup>39</sup>.

Per quanto riguarda i resti pertinenti allo scafo, occorre precisare che la scarsità del materiale rinvenuto non consente al momento di formulare ipotesi approfondite sul tipo di imbarcazione, alcuni particolari costruttivi dei reperti tuttavia consentono di fare alcune considerazioni preliminari.

Il rinvenimento di tavole con resti di mortase e tenoni lascia ipotizzare che il fasciame di questo relitto fosse disposto a paro e assemblato con il canonico sistema di giunzione. La mancanza di rinvenimenti di tavole di fasciame che conservassero almeno due mortase, non permette al momento di sapere quanto esse fossero distanziate. È stata tuttavia rinvenuta una tavola in cui una mortasa era posta a circa 45 cm dall'estremità fratturata; ciò significa che in questo caso la distanza tra le mortase doveva essere notevole (non inferiore a 45 cm). Tale particolare costruttivo potrebbe rientrare tra le caratteristiche strutturali dell'architettura navale tardoantica, in cui si assiste all'incremento delle distanze tra mortase<sup>40</sup>. Negli scafi tardoantichi gli intervalli non risultano sempre costanti e uniformi lungo i corsi di fasciame: la distanza tende ad aumentare in prossimità del centro dello scafo, per diminuire progressivamente nei pressi della prua e della poppa, dove il fasciame risulta relativamente più debole<sup>41</sup>. La tavola rinvenuta potrebbe dunque appartenere alla parte centrale dello scafo dell'imbarcazione. Occorre considerare inoltre la presenza lungo l'asse della tavola di due fori passanti ( $\varnothing$  1,3/1,4 cm), distanti 3 cm l'uno dall'altro, interpretabili come fori di alloggiamento di due caviglie, che collegavano la tavola a un elemento dell'ossatura della nave<sup>42</sup>. La presenza di due caviglie ravvicinate in una stessa tavola, riscontrata in due casi, accompagnata, almeno in un caso, da un

<sup>39</sup> All'interno dell'area portuale di scauri sono venute in luce anche altri esemplari di ancore litiche, si veda *infra* Baldassari R., *I porti dell'isola di Pantelleria dall'età Punica al tardo Antico*.

<sup>40</sup> Gianfrotta *et al.*, 1981, p. 240.

<sup>41</sup> Si veda ad esempio il relitto di *Yassi Ada II*, datato alla seconda metà del IV sec. d.C. Van Doorninck, 1976, p. 123.

<sup>42</sup> I fori si trovano a 13,5 cm dalla mortasa e a 27 cm dall'estremità opposta, fratturata.



chiodo infisso a breve distanza, pare essere indice di un collegamento tenace e solidale tra fasciame e ossatura.

Indizi di un cospicuo spinottaggio (o incavigliatura) sono stati riscontrati anche sui resti dell'ordinata, cui si aggiunge anche in questo caso, quale ulteriore elemento di tenuta, l'inserimento del chiodo in ferro. Questo dato risulta interessante ai fini dello studio, in quanto la tendenza all'incremento delle connessioni tra ossatura e fasciame risulta frequentemente presente nei relitti tardoantichi (come *Dramont F*<sup>43</sup> e *Yassi Ada II*<sup>44</sup>).

Le tavole di fasciame rinvenute paiono indicare infine un'altra caratteristica tipica dei relitti tardoantichi<sup>45</sup>, cioè il sovradimensionamento delle mortase (larghezza 6,3/6,5 cm) rispetto ai tenoni che accolgono (larghezza 4 cm). Questo accorgimento, utile in fase di montaggio del fasciame, permetteva al carpentiere, o maestro d'ascia (*faber navalis*), di compensare qualche leggero disallineamento tra le mortase opposte e combacianti di due tavole da accostare<sup>46</sup>.

In conclusione gli elementi raccolti fino a ora nel corso delle campagne di scavo, pur scarsi ed estremamente frammentari, si inseriscono organicamente nell'ambito della architettura navale tardoantica. Essi paiono complessivamente delineare un'imbarcazione che presenta alcune delle tipiche caratteristiche tecniche di questa epoca, riscontrabili in relitti databili tra il corso del IV sec. d.C. e il primo quarto del V: la tendenza al rarefarsi dei giunti tra le tavole di fasciame, con il parallelo aumento di connessioni più solidali tra il fasciame e l'ossatura (ordinate e madieri<sup>47</sup>) e il sovradimensionamento delle mortase.

### *Recupero e procedimento di restauro*

Il recupero dei reperti xilologici è stato condotto con estrema cautela considerando la fragilità e la deperibilità del materiale, dato che il degrado delle componenti dello xilema (cellulosa, lignina) ne aveva ormai gravemente compromesso la resistenza meccanica. In qualche caso per l'operazione di recupero si è reso necessario l'impiego di contenitori tubolari in pvc appositamente realizzati con chiusura stagna, che hanno permesso il trasporto dei reperti, garantendone la protezione adeguata e al contempo il loro mantenimento in acqua fino al laboratorio (fig. 26). Per le operazioni di recupero di reperti di notevoli dimensioni si è reso necessario l'impiego di una barella, appositamente realizzata e confacente le caratteristiche dei manufatti, per rendere più sicuro e agevole il trasporto. In ogni caso tutti i reperti, una volta giunti in superficie, sono stati temporaneamente immersi in vaschette contenenti acqua marina, o comunque avvolti in teloni di plastica affinché i manufatti potessero conservare la loro umidità durante il trasporto e fossero adeguatamente protetti dai raggi ultravioletti: la repentina perdita d'acqua avrebbe determinato nei reperti fessurazioni e spaccature del tessuto xilologico, nonché le deformazioni strutturali.

In laboratorio i reperti sono stati depositati in vasche contenenti acqua dolce con ricambio giornaliero per circa 7 giorni e poi in acqua demineralizzata (per asportare i sali minerali) con aggiunta di antimicotico, utile a bloccare la formazione di microrganismi (con ricambio periodico dell'acqua). Le vasche sono state coperte e protette dai raggi ultravioletti, per evitare formazioni di microrganismi. Il processo di desalinizzazione ha richiesto tempi

<sup>43</sup> Joncheray, 1975, p. 123.

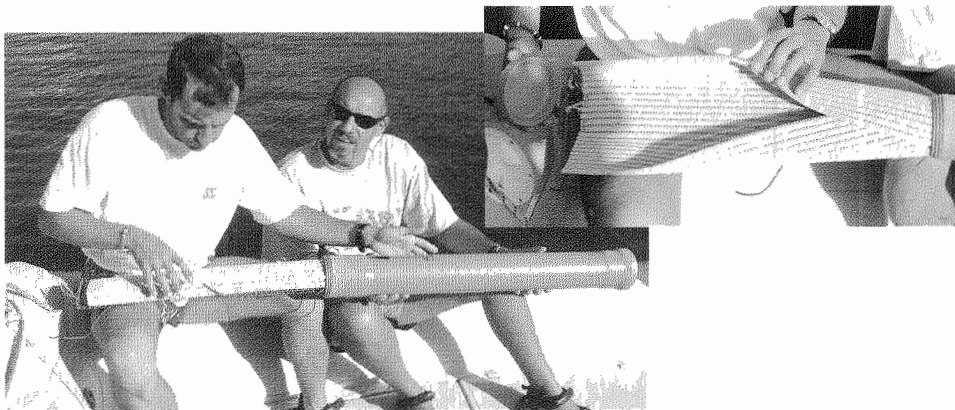
<sup>44</sup> Nel relitto *Yassi Ada II*, ogni ordinata era connessa a ogni corso di fasciame mediante una larga caviglia ( $\varnothing$  1,6 cm), o addirittura due, quando la larghezza delle tavole di fasciame superava i 15 cm. Van Doorninck, 1976, p. 125; Pomey, 1988, p. 409; Steffy, 1994, pp. 79-80.

<sup>45</sup> Riscontrabile ad esempio nel relitto *Dramont E*, oltre che nei già citati relitti *Yassi Ada II* e *Dramont F*, Santamaria, 1975.

<sup>46</sup> Joncheray, 1975, p. 123; Van Doorninck, 1976, p. 122; Santamaria, 1995, p. 143; Dell'Amico, 2002, nota 372, p. 85.

<sup>47</sup> Per aumentare la connessione tra ossatura e madieri è documentato, oltre all'utilizzo di caviglie lignee, il frequente ricorso alla chiodatura.

Fig. 26: I contenitori appositamente costruiti per il recupero e il primo trattamento dei reperti xilologici recuperati durante lo scavo del relitto di Scauri.



abbastanza lunghi, nel caso dei resti dell'ordinata la permanenza è durata quasi 8 mesi (Settembre 2000-Aprile 2001) e questa lunga permanenza ha consentito al legno il completo rilascio del sale di cui era impregnato. Durante questa fase è stato eseguito il microprelievo di sottilissimi campioni di tessuto legnoso vegetale (xilema) per le analisi xilologiche al microscopio, che hanno consentito l'identificazione o determinazione specifica delle specie arboree dei reperti<sup>48</sup>. Queste analisi servono anche ad accertare le caratteristiche del legno e lo stato di deformazione dei vasi del tessuto xilologico e risulta quindi indispensabile per stabilire l'intervento di restauro conservativo più appropriato.

Al termine del processo di desalinizzazione è stato iniziato il procedimento di restauro vero e proprio, intervento indispensabile per garantire la conservazione dei reperti, arrestando il processo di deperimento del legno e stabilizzandone la compattezza strutturale. Considerando la tipologia dei reperti e lo stato di conservazione, si è ritenuto che il metodo migliore per il loro restauro fosse quello dell'impregnazione con Polietilglicole (PEG), in grado di conferire robustezza ed equilibrio strutturale ai reperti mantenendone inalterato l'aspetto, pur comportando una leggera alterazione del colore originario del legno e un lieve incremento del suo peso. Sono stati perciò immersi in una vasca termoriscaldata<sup>49</sup>, riempita con una soluzione di acqua demineralizzata e PEG 4000 al 10%. Grazie all'innalzamento progressivo della temperatura della vasca, da 30°C a 60°C, l'acqua presente nel legno evapora ed è sostituita per il processo di osmosi col PEG. Dopo circa 10 mesi i reperti sono stati estratti dalla vasca (Febbraio 2002), lavati con acqua calda e spugna inumidita per eliminare i residui di PEG e lasciati asciugare per un mese in ambiente a temperatura controllata e costante. La lunga fase di asciugatura ha permesso al PEG impregnante di cristallizzare e stabilizzare la compattezza dei reperti. Ad asciugatura completata si è proceduto all'assemblaggio dei reperti frammentari, mediante PEG steso a caldo e colorato con pigmenti naturali<sup>50</sup>. È stato necessario inoltre procedere all'integrazione delle lacune con un composto a base di cera e terre naturali<sup>51</sup>, detto I 76 (testato dal Centro di Restauro di Firenze), in grado di offrire minor resistenza meccanica rispetto al legno e di non interagire chimicamente con esso. Sui reperti è stata poi applicata una protezione finale con cera microcristallina, idonea a garantire al reperto adeguata protezione da agenti esterni, pur mantenendo nel tempo caratteristiche di reversibilità, stabilità, inalterabilità e trasparenza.

<sup>48</sup> Le analisi paleobotaniche sono state condotte dal Dott. M. Marchesini, presso il Laboratorio Archeoambientale del Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli" di Crevalcore.

<sup>49</sup> La vasca, realizzata in acciaio inox, presenta un volume di 0,5 m<sup>3</sup> (140x60x60 cm).

<sup>50</sup> L'intervento di restauro è stato condotto da R. Monaco, restauratore presso la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna.

<sup>51</sup> È stato naturalmente scelto un colore opportuno in grado di rendere leggibile la lacuna, senza tuttavia evidenziarla troppo marcatamente, dal momento che l'integrazione deve essere invisibile a distanza, ma immediatamente e facilmente riconoscibile a una visione appena ravvicinata.

Il trattamento adottato ha permesso la conservazione dei reperti arrestando il processo di deperimento del legno, pur comportando una leggera alterazione del colore originario e un lieve incremento del peso. I due frammenti maggiori dell'ordinata sono stati infine sistemati in connessione su un supporto rigido in plexiglas trasparente mediante appositi supporti sagomati, per favorire la lettura del reperto e facilitarne una prossima sistemazione nella sede museale di Pantelleria.

F.B.

## Analisi botaniche

### Descrizione

Lo studio xilologico, condotto su campioni prelevati al termine del processo di desalinizzazione e prima dell'impregnazione col PEG, ha interessato 24 reperti. Sono stati esaminati i 2 frammenti dell'ordinata; 5 caviglie connesse all'ordinata; 4 caviglie spaiate; 3 rametti grezzi; 1 tappo cilindrico<sup>52</sup>; 4 frammenti pertinenti ad altrettante tavole di fasciame; 2 tenoni; 2 spinotti; 1 raffio, o marra, di ancora.

Per ogni reperto si è proceduto alla determinazione specifica<sup>53</sup>: l'osservazione del materiale è stata eseguita preliminarmente su stereomicroscopio con ingrandimenti da 6 a 66 e successivamente, nei casi in cui la determinazione richiedeva una ulteriore indagine, sono state eseguite sezioni sottili per l'osservazione al microscopio ottico con obiettivo di 10x, 25x, 40x. I dati delle analisi sono riportati nella tabella I.

### Stato di conservazione dei reperti xilologici

Lo stato di conservazione dei reperti lignei è nel complesso buono, in particolare la costante immersione nell'acqua ha determinato condizioni di anaerobiosi favorevoli alla loro conservazione.

### Analisi xilologiche

I due frammenti dell'ordinata e le relative caviglie (9 reperti) appartengono all'Olivo (*Olea europea* L.), di cui esiste sia la pianta coltivata (Olivo = *Olea europaea* varietà *europaea*), che quella selvatica (Oleastro = *Olea europaea* varietà *sylvestris*). Considerando le caratteristiche anatomiche del legno, i reperti rinvenuti hanno caratteristiche simili all'Olivo coltivato<sup>54</sup>.

I due tenoni delle tavole di fasciame, il tappo, i tre rami grezzi appartengono invece a Querce sempreverdi (*Quercus* sempreverdi) e in particolare a *Quercus* sez. *suber*, che comprende tre specie largamente diffuse nel bacino del Mediterraneo, quali il Leccio (*Quercus ilex* L.), la Quercia da sughero (*Quercus suber* L.) e la Quercia coccifera (*Quercus coccifera* L.)<sup>55</sup>. Da un ulteriore affinamento dell'indagine sembra probabile l'appartenenza dei due rami grezzi alla Quercia da sughero (*Quercus suber* L.), la presenza della corteccia sulla superficie esterna di uno dei rametti ha consentito di precisare che il

<sup>52</sup> Misure: Ø 3,5/4 cm, h. 2,2 cm.

<sup>53</sup> Le determinazioni sono basate sui seguenti testi: Abbate Edlmann *et al.*, 1994; Cambini, 1967; Giordano, 1981; Grosser, 1977; Jacquot *et al.*, 1973; Schweingruber, 1990 e sul materiale della Xiloteca del Laboratorio Archeoambientale del Centro Agricoltura Ambiente di Crevalcore (Bologna).

<sup>54</sup> Abbate Edlmann *et al.*, 1994.

<sup>55</sup> Cambini, 1967.

taglio del legname è avvenuto all'inizio della Primavera. I due tenoni sembrano invece appartenere a Leccio (*Quercus cf. ilex.*).

Le tavole del fasciame sono state ricavate utilizzando diversi tipi di legni appartenenti tutti a conifere: due sono ricavate da Abete rosso (*Picea excelsa*), una da Abete bianco (*Abies alba*) e una da Pino cf. domestico (*Pinus cf. pinea*).

I due spinotti sono gli unici reperti appartenenti a latifoglie decidue e in particolare a Frassino comune (*Fraxinus excelsior*).

TIPO DI REPERTO	QUANTITÀ	TAXA	NOME VOLGARE
Ordinata (2 fram. ricomposti)	2	<i>Olea europea</i>	Olivo
Caviglie (connesse all'ordinata)	5	<i>Olea europea</i>	Olivo
Caviglie (non in connessione ma pertinenti all'ordinata)	4	<i>Olea europea</i>	Olivo
Frammento di rametto grezzo	1	<i>Quercus cf. suber</i>	Quercia cf. da sughero
Tappo cilindrico	1	<i>Quercus sez. suber</i>	Quercia sezione sughero
Rametto grezzo	1	<i>Quercus cf. suber</i>	Quercia cf. da sughero
Tavola di fasciame	1	<i>Abies alba</i>	Abete bianco
Tenone di tavola di fasciame	1	<i>Quercus cf. ilex</i>	Leccio
Fr. tavola di fasciame	1	<i>Picea excelsa</i>	Abete rosso
Fr. tavola di fasciame	1	<i>Picea excelsa</i>	Abete rosso
Tenone di tavola di fasciame	1	<i>Quercus cf. ilex</i>	Leccio
Spinotti	2	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino
Tavola di fasciame	1	<i>Pinus pinea L.</i>	Pino cf. domestico
Ramo grezzo	1	<i>Quercus cf. suber</i>	Quercia cf. da sughero
Raffio, o marra, di ancora	1	<i>Pinus pinea</i>	Pino cf. domestico

Tab. 2: Determinazione reperti xilologici

M.M.

## L'approvvigionamento del legname

Allo stato attuale delle ricerche si possono fare soltanto alcune considerazioni preliminari sulle fonti di approvvigionamento e sulla scelta del legno utilizzato per la costruzione dell'imbarcazione e degli altri reperti rinvenuti (tappi per chiusura di recipienti, raffi per ancore, rami grezzi per il pagliolato).

Le analisi condotte hanno permesso di identificare per l'ordinata l'utilizzo dell'Olivo, una delle specie arboree più tipiche del Bacino Mediterraneo, che fornisce un legno omogeneo, compatto, molto duro, pesante<sup>56</sup> e assai resistente, che si presta molto bene a essere lavorato. In ambito navale risulta particolarmente adatto per la realizzazione di elementi di connessione (spinottatura, tenonaggio) ma anche di ordinate<sup>57</sup>, mentre a causa della sua morfologia a tronco corto e nodoso, non si presta alla realizzazione di tavole di fasciame<sup>58</sup>. Le tavole di fasciame sono realizzate con legno di conifere, Abete rosso e Abete bianco,

<sup>56</sup> L'Olivo rientra tra le latifoglie "pesanti", caratterizzate da un ottimo carico di rottura parallelamente alle fibre (sia in compressione che in trazione) e da un buon carico di rottura perpendicolarmente alle fibre (in compressione).

<sup>57</sup> Si segnala ad esempio l'utilizzo di questa essenza legnosa per la realizzazione di tenoni e spinotti nel relitto della Borsa di Marsiglia, datato tra la fine del II sec. d.C. e gli inizi del III (Rival, 1991, tab. 10, pp. 245-265), o nel *Port-Vendres I*, datato tra la fine del IV sec. d. C. e gli inizi del V (Rival, 1991, tab. 11, pp. 267-296). Nell'imbarcazione C del porto romano di Pisa, il legno d'olivo è documentato anche per un'ordinata, oltre che per spinotti e tenoni. Giachi *et al.*, 2000, tab. III, pp. 82-84.

<sup>58</sup> Rival, 1991, p. 75.

specie arboree caratteristiche della zona continentale europea, e Pino domestico, tipico invece dei litorali mediterranei.

L'Abete rosso fornisce un legno di ottima qualità tanto da essere impiegato in epoca antica nella carpenteria navale e in genere nella carpenteria leggera ad alta resistenza. Questo legno presenta buone caratteristiche fisiche, in quanto tenero e leggero, poco soggetto a ritiro in seguito alla stagionatura e in grado di essere conservato non lavorato e scortecciato senza fessurarsi. Le migliori qualità meccaniche sono solitamente proprie degli esemplari cresciuti ad alta quota, rispetto a quelli di pianura, che si mostrano particolarmente elastici e presentano una buonissima resistenza alla flessione e alla compressione, anche se al contempo risultano poco compatti. Dal punto di vista tecnologico il legno dell'Abete rosso risulta migliore rispetto all'Abete bianco e facile da segare, in quanto generalmente poco nodoso. In particolare nella carpenteria navale si mostra adatto per la realizzazione delle mortase e viceversa poco idoneo alla chiodatura, perché tende a fendersi.

L'Abete rosso è albero tipicamente europeo che predilige generalmente i climi freschi, umidi e continentali dei rilievi dell'Europa centro-settentrionale (tra 100 e 2200 m di quota), nella fascia montana può convivere con l'Abete bianco e con il faggio. Oggi presenta un areale di diffusione che, oltre all'Europa centro-settentrionale estesa fino alla Penisola scandinava e agli Urali (taiga), comprende anche la fascia delle Alpi Marittime, tra la Francia e la Liguria, e soprattutto la fascia montana che dal Friuli si stende lungo la costa croata (Alpi Dinariche)<sup>59</sup> (fig. 27).

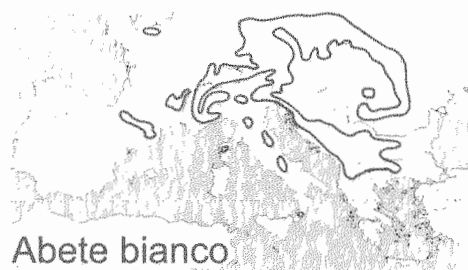
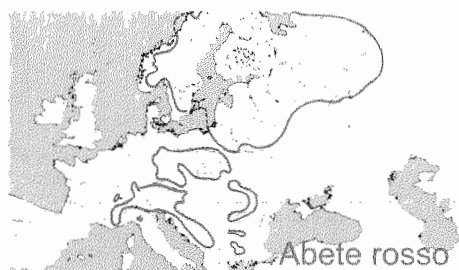


Fig. 27: Areali di distribuzione delle specie arboree identificate nei frammenti xilologici recuperati durante lo scavo del relitto di Scauri.



<sup>59</sup> Lungo le Alpi Dinariche, in corrispondenza della Croazia e della Bosnia occidentale, l'abete rosso forma foreste molto abbondanti di tipo misto (insieme all'abete bianco), tra 850 e 1350 m di quota, mentre presso la Bosnia orientale e il Montenegro si trova fino a 2000 m di altitudine.

Per quanto riguarda l'Abete bianco se ne registra un largo impiego fin dall'epoca Romana. Lo sfruttamento sistematico di questa specie finì per ridurre notevolmente le foreste originariamente densissime, diffuse dall'arco alpino Nord-occidentale a tutta la dorsale appenninica dell'Italia peninsulare. Questa conifera fornisce un legno leggero e tenero<sup>60</sup>,

di ottimo impiego nella carpenteria navale antica. Esso risulta infatti eccellente soprattutto per costruire le tavole del fasciame<sup>61</sup> ma anche gli alberi delle imbarcazioni, viste le caratteristiche naturali del tronco diritto e colonnare (in grado di raggiungere un'altezza di 40 m) e anche i remi<sup>62</sup>. Meno frequente nell'ambito della carpenteria navale pare invece l'uso dell'Abete rosso, utile a fornire soprattutto elementi lunghi o di notevoli dimensioni<sup>63</sup>.

Appartiene invece alla macchia mediterranea, di cui è elemento tipico, il Pino domestico, che predilige i climi miti (con temperatura media annua intorno ai 10° C) e i suoli sciolti (tendenzialmente acidi), sabbiosi, soprattutto della fascia litorale in prossimità del mare, più raramente dell'entroterra (fino a 500-600 m di quota). Il Pino domestico sviluppa un tronco diritto (alto fino a 20-30 m) e maestoso (specialmente in tarda età), che ramifica solo nel terzo superiore. Le analisi al microscopio condotte sulla tavola rinvenuta hanno evidenziato cerchie strette alternate a cerchie larghe, che paiono indicare che l'albero, da cui essa è stata ricavata, ha subito l'alternanza di annate secche e annate umide durante le fasi di crescita. Il legno del Pino domestico è poco pesante, tenero e resinoso, di densità media<sup>64</sup>, facile da lavorare e molto resistente all'umidità, che per questo trova impiego nella carpenteria navale, non solo per la realizzazione di segmenti dritti (come chiglia, corsi di fasciame o tavole di pagliolo) ma anche curvi, impiegati nell'ossatura, più raramente di elementi di connessione<sup>65</sup>. Il Pino è il più usato tra le resinose e risulta addirittura il tipo di legno più caratteristico delle costruzioni navali, soprattutto in epoca greco-Romana.

I tenoni delle tavole di fasciame risultano realizzati in legno di Leccio. Questa specie arborea è diffusa lungo tutto il Bacino Mediterraneo, dal livello del mare fino a 600 m (ma arriva anche a 1500 m sull'Appennino) e nell'antichità costituiva foreste estesissime lungo tutte le coste e sulle montagne interne delle isole, che oggi conservano solo scarsi lembi. Questa essenza si mostra adatta alla realizzazione di elementi di connessione come i tenoni, in quanto si tratta di un legno resistente, pesante, durissimo<sup>66</sup>. Il suo largo utilizzo è attestato da numerosi relitti antichi, databili dal III sec. a.C. all'età tardoantica<sup>67</sup>.

I due spinotti sono stati ricavati da legno di Frassino. Questa specie risulta diffusa su tutta l'area europeo-caucasica e in Italia si presenta lungo la dorsale centro-settentrionale, soprattutto sull'arco alpino, dalla zona collinare a quella montana superiore, al di sotto della fascia delle conifere (tra 200 e 1500 m di quota). Il legno di Frassino è estremamente duro e compatto, ma apprezzato soprattutto per la sua flessibilità ed elasticità, dunque utilizzato spesso per realizzare i remi e gli alberi delle imbarcazioni<sup>68</sup>.

I rametti grezzi rinvenuti nello strato archeologico tra i reperti ceramici del carico appartengono alla Quercia da sughero, che presenta un areale di diffusione localizzato, oltre che sul versante atlantico della Penisola Iberica, nel Mediterraneo occidentale, coste tunisine comprese. Questa specie fornisce un legno pesante e poco pregiato ma comunque adatto ed economicamente conveniente a costituire il pagliolato di stivaggio delle merci sull'imbarcazione.

Gli areali di diffusione delle diverse specie arboree pertinenti agli elementi strutturali dell'imbarcazione (tavole di fasciame, tenoni, ordinate e spinotti) coincidono in due zone: nella fascia inferiore delle Alpi Marittime e delle Alpi Dinariche (fig. 27)<sup>69</sup>. Al momento la scarsità dei dati a disposizione non consente tuttavia di fare stime attendibili sui luoghi di provenienza del legname utilizzato per la costruzione dell'imbarcazione di Scauri. È

<sup>60</sup> L'abete rientra tra le conifere "leggere", caratterizzate da un carico di rottura inferiore rispetto alle conifere "pesanti", sia parallelamente alle fibre (in compressione o in trazione), sia perpendicolarmente alle fibre (in compressione).

<sup>61</sup> Come nel caso dei relitti di *Madrague de Giens*, Albenga, *Titan* (Gianfrotta *et al.*, 1981, pp. 269-270) o delle imbarcazioni C e D, rinvenute presso il porto romano di Pisa (Giachi *et al.*, tab. III-IV, pp. 83-84).

<sup>62</sup> Testimonianze di questo impiego sono rimaste nella toponomastica: la "Via dei remi" era ad esempio un'antica strada utilizzata per il trasporto dei tronchi dall'Appennino modenese ai cantieri del Tirreno; mentre la "Bocca Trabaria" indicava un valico stradale dell'Appennino marchigiano presso il quale vi erano vaste foreste di abete.

<sup>63</sup> Gianfrotta *et al.*, 1981, p. 269.

<sup>64</sup> Il Pino domestico figura tra le conifere "semipesanti", caratterizzate da una discreta resistenza al carico di rottura, sia parallelamente alle fibre (in compressione o in trazione), sia perpendicolarmente alle fibre (in compressione).

<sup>65</sup> Gianfrotta *et al.*, 1981, p. 269.

<sup>66</sup> Il leccio rientra tra le latifoglie "pesanti", caratterizzate da una migliore resistenza al carico di rottura rispetto alle latifoglie "semipesanti", sia parallelamente alle fibre (in compressione o in trazione), sia perpendicolarmente alle fibre (in compressione).

<sup>67</sup> Dal *Kyrenia* (310-300 a.C.), ai relitti databili al I sec. a.C. (come *Cavalière*, *Dramont A*, *Planier III*; *Madrague de Giens*), alle imbarcazioni di età tardoantica, come *Yassi Ada II*. Gianfrotta *et al.*, 1981, p. 270.

<sup>68</sup> Il Frassino rientra tra le latifoglie "semipesanti", caratterizzate da una buona resistenza al carico di rottura, sia parallelamente alle fibre (in compressione o in trazione), sia perpendicolarmente alle fibre (in compressione).

<sup>69</sup> Le immagini sono tratte da Ferioli, 1989 e modificate da Benassi F.

ipotizzabile che in queste due fasce prospicienti il mare, cioè nell'area compresa tra la Costa Azzurra e la Riviera ligure di Ponente e lungo il litorale della Croazia, o comunque in zone non lontane, possa collocarsi un probabile luogo di approvvigionamento del legno. In queste zone litoranee crescono l'Olivo, il Leccio e il Pino domestico, mentre nelle zone boschive dell'entroterra adiacente prosperano l'Abete rosso e l'Abete bianco. Nell'antichità lo sfruttamento delle foreste per il recupero di legname di alto fusto era strettamente legato alle possibilità di trasporto. Per reperire legname destinato alla fabbricazione di mobili, o oggetti vari di uso domestico, erano utilizzate zone boschive anche lontane dal mare o dai fiumi, dal momento che questo tipo di materiale non implicava particolari problemi di trasporto: poteva essere tagliato a pezzi e trasportato a spalla dall'uomo, o da carri a trazione animale. Per il recupero di legname di grandi dimensioni, necessario per le costruzioni navali, erano prescelte invece zone boschive prossime al mare o alle vie fluviali<sup>70</sup>. Come attestato dalle fonti, i tronchi tagliati alla base venivano deposti nel letto dei fiumi e trasportati per fluitazione fino alla foce, per essere poi caricati sulle navi da trasporto e quindi inviati ai porti più vicini. Naturalmente la presenza di corsi d'acqua navigabili favoriva lo sviluppo e lo sfruttamento boschivo per il recupero di legname di alto fusto<sup>71</sup>.

Nel caso in esame è solo probabile, ma non certa, l'unicità del luogo di prelievo del legname, dato che non si può escludere che nel cantiere in cui l'imbarcazione è stata costruita si potesse disporre di diverse essenze legnose di provenienza varia e alloctona. La prosecuzione delle ricerche subacquee potrà forse permettere di raccogliere ulteriori dati utili a questo studio. Allo stato attuale pare tuttavia assai improbabile che l'imbarcazione rinvenuta a Scauri fosse stata costruita a Pantelleria, dove non crescono né l'Abete né il Frassino, o in Tunisia, dove non cresce nessuna delle conifere in questione (Pino domestico, Abete bianco e Abete rosso), né il Frassino (fig. 27). Viceversa il rinvenimento di probabili elementi del pagliolato in Quercia da sughero è compatibile con uno scalo tunisino. La continuazione degli scavi e il recupero di una quantità più significativa di campioni botanici potranno probabilmente chiarire se effettivamente questa imbarcazione avesse fatto scalo in un porto della costa tunisina.

F.B., M.M.

## Manufatti in osso

Durante le campagne di scavo 2001-2002 sono stati rinvenuti, oltre a numerosi denti animali e a diversi frammenti osteologici non lavorati, alcuni manufatti in osso, conservati grazie all'ambiente marino anaerobico favorevole al mantenimento di questo tipo di materiale organico. Si tratta di piccoli oggetti di *instrumentum*:

- un dado da gioco a base quadrata (lato 1 cm), con indicazioni numeriche a cerchielli incisi con punto centrale<sup>72</sup>. Esso trova confronti con analoghi esemplari in osso, avorio o legno, rinvenuti soprattutto in contesti funerari, come parte del corredo, databili dalla prima età Imperiale fino all'età tardoantica. Sono note tuttavia anche numerose attestazioni in contesti marinari, come oggetti di uso comune nella vita di bordo<sup>73</sup>. Dato che la produzione di dadi da gioco non conosce una particolare evoluzione tipologica nel corso

<sup>70</sup> Giardina, 1981, pp. 100-101.

<sup>71</sup> Dionigi di Alicarnasso, trattando del territorio dei Bruzi, distingue vari tipi di sfruttamento (Dion. Hal., 20, 15); l'utilizzo della fluitazione per il trasporto di legname è riferito anche da Edrisi, geografo arabo del XII sec.

<sup>72</sup> I cerchielli hanno diam. est. 0,3 cm; sommando i valori delle facce opposte si ottiene sempre 7.

<sup>73</sup> Come nella nave di Comacchio, Berti, 1990.

dei secoli, non è possibile attribuire questo esemplare a un'epoca precisabile, tuttavia il rinvenimento nel villaggio di Scauri di due dadi analoghi, in osso e ambra<sup>74</sup>, consente di attribuire verosimilmente il rinvenimento subacqueo al contesto del relitto;

- un frammento di spillone crinale, a testa ovoidale con sommità appuntita, attraversata da sottilissime scanalature a spirale, che la configurano "a fiamma"; la parte superiore dello stelo, appena al di sotto della base della testa, è decorata da sottilissime incisioni parallele orizzontali.

Spilloni di questo tipo, che trovavano utilizzo per le acconciature femminili, sono spesso classificati, senza distinzione specifica, nel gruppo degli spilloni con testa configurata a forma di pigna (tipo Béal A XXI, 1<sup>75</sup>), anche se più recentemente si tende ad attribuirli a una tipologia distinta, quella degli spilloni con testa "a fiamma" (tipo Prost 30<sup>76</sup>; tipo Riha variante 3<sup>77</sup>; Bianchi<sup>78</sup>). Questa tipologia di spilloni crinali risulta documentata soprattutto in età tardoantica. Un analogo esemplare di spillone con testa "a fiamma" proviene dagli scavi della linea 3 della metropolitana di Milano e risulta databile dallo strato di rinvenimento tra la metà del V secolo d.C. e la metà di quello successivo<sup>79</sup>, altri manufatti di provenienza varia<sup>80</sup>, avvicinati all'esemplare rinvenuto, sono databili tra III e IV secolo;

- un frammento di spillone, anch'esso probabilmente crinale;

- quattro pendenti semilavorati, si tratta di bacchette di forma piramidale<sup>81</sup>, avvicinati al tipo b del Béal, gruppo III, "Matrices allongées et pleines"<sup>82</sup>. Questi manufatti sono prodotti non finiti in corso di lavorazione<sup>83</sup>. La forma delle bacchette pare adatta per foggia-re pendenti piramidali, o manufatti che comunque richiedono una testa più voluminosa e uno stelo progressivamente assottigliato verso l'estremità inferiore. Le due bacchette risultano avvicinabili a un esemplare della stessa forma, anche se di altezza leggermente maggiore (6,4 cm) rinvenuto a Milano, Piazza Ercolea<sup>84</sup>. Esemplari del tutto simili, realizzati con gli apici delle corna di cervo, sono attestati nell'Est Europa e sono pertinenti a etnie gote, databili tra la fine del III d.C. e la prima metà del IV d.C.<sup>85</sup>;

- una spatolina con corto manico e paletta<sup>86</sup>;

L'analisi condotta permette di inserire anche i manufatti in osso tra i reperti attribuibili al relitto di Scauri, essendo riconducibili al medesimo panorama cronologico. La presenza di semilavorati apre uno spiraglio sul complesso circuito di produzione dei manufatti in osso, dal momento che lascia ipotizzare che i reperti rinvenuti non siano riconducibili all'*instrumentum* di bordo, ma che facessero parte del carico e fossero destinati al commercio. Acquistati nei luoghi di macellazione come matrici, cioè manufatti tagliati<sup>87</sup> e appena abbozzati, attraverso raschiamenti effettuati con una lama di metallo, dovevano essere forse venduti per la rifinitura a botteghe artigianali specializzate nella lavorazione dell'osso e del corno. L'esiguità dei reperti rinvenuti fino a ora non consente tuttavia di formulare al momento precise valutazioni in proposito.

F.B.

<sup>74</sup> Santoro Bianchi *et al.*, 2003b, fig. 10, p. 43.

<sup>75</sup> Béal, 1983, pp. 222-223; Béal, 1984, p. 57; Béal, 1987, n. 374 c-f, p. 198.

<sup>76</sup> Prost, 1983, p. 276.

<sup>77</sup> Riha, 1990, p. 101.

<sup>78</sup> Bianchi, 1995, n. 4, pp. 78-79.

<sup>79</sup> Tosatti, 1991, tav. CLXXIII, fig. 4, n. 4, inv. 73043, p. 64.

<sup>80</sup> Pontevico (Brescia): Rossi, 1987, pp. 56-58; Escolives-Sainte-Camille (Francia): Prost, 1983, pl. XII, fig. 5, nn. 196-197, p. 277; Kaiser-augst (Svizzera): Riha, 1990, taf. 42, nn. 1408-1409; Trier (Germania): Schindler, 1986, Abb. 180; Lauriacum (Austria): Ruprechtsberger, 1979, n. 12; Dalmazia: Nedved, 1981, fig. 1, n. 8.

<sup>81</sup> Misure: base 0,8x0,6/0,7 cm; altezza 4,5 cm.

<sup>82</sup> Béal, 1983, nn. 35-38, pl. V, pp. 57-58.

<sup>83</sup> Da uno studio sulle tecniche di produzione degli oggetti in osso, condotto sulla base dei prodotti non finiti rinvenuti nello scavo di Piazza Ercolea a Milano, in un'area di lavorazione artigianale, risultano individuabili sette stadi diversi di lavorazione. Secondo questa distinzione i reperti in esame apparirebbero al V stadio, dunque a uno stato avanzato di lavorazione. Bianchi, 1995, pp. 100-101; Caporusso *et al.*, 1992-93, pp. 121-123.

<sup>84</sup> Caporusso *et al.*, 1992-93.

<sup>85</sup> Cfr. esemplari rinvenuti in insediamenti di maestri nella lavorazione delle corna di cervo (cultura du Černjachov), da Velikaja Snitinka, provincia di Festov, regione di Kiev (Ucraina), in *I Goti*, catalogo della mostra (Milano, Palazzo Reale, 28/01-8/05/94), Milano 1994, fig. I.134, p. 91.

<sup>86</sup> Inv. 6518, Hl, US 102 (2001).

<sup>87</sup> Per creare spilloni erano scelte generalmente le ossa lunghe dei grandi erbivori, soprattutto bovini (quali radio, omero, femore, tibia) delle quali, dopo l'asportazione delle epifisi, si utilizzava la dialisi, cioè la parte più compatta. Bianchi, 1995, pp. 30-31.



Durante le campagne di scavo 2000-2002 sono stati rinvenuti all'interno del vaglio di raccolta della sorbona, utilizzata per le operazioni di scavo, alcuni manufatti in bronzo:

- due monete (Ø 1/1,2 cm), concrezionate e illeggibili ma confrontabili, sulla base della forma e delle dimensioni del tondello, con quelle rinvenute nel corso degli scavi del villaggio di Scauri<sup>88</sup> e attribuibili pertanto al contesto archeologico in esame. Si tratta di *nummi* - databili tra la metà del IV sec. d.C. e gli inizi del V - ma la pessima qualità delle monete non permette altre stime;
- quattro chiodi a testa conica e gambo affusolato a sezione quadra, lacunosi della punta<sup>89</sup>, il cui uso è documentato nella carpenteria navale<sup>90</sup>;
- un ago da cucito a doppia cruna, con cruna appiattita e rettangolare (con lati a profilo arrotondato), canale centrale e due fori passanti, assiali e circolari, stelo dritto a sezione circolare ed estremità appuntita. Aghi a doppia cruna (dritti o ricurvi) paiono specifici per cucire e rammendare le vele e anche confezionare e riparare le reti da pesca: la grandezza della cruna varia in base allo spessore del filo passante, mentre le dimensioni dello stelo dell'ago dipendono dallo spessore del tessuto da cucire<sup>91</sup>. Questo tipo di ago risulta documentato in siti marittimi o nei relitti<sup>92</sup>, contrariamente alla tipologia a cruna semplice (utile per il cucito in genere), attestata in siti terrestri. L'utensile in esame, la cui pertinenza al relitto è confermata dal rinvenimento di esemplari analoghi nello scavo del villaggio di Scauri, faceva certamente parte delle attrezzature di bordo dell'imbarcazione utilizzate dai marinai. La presenza di aghi di questo tipo, unitamente ad altre attrezzature alieutiche (come ami e pesi da rete), documenta quanto fosse ovviamente diffusa a Scauri la pratica della pesca;
- Ami da pesca di tipo rotondo con punta leggermente curvata verso il gambo e appiccagnolo "a paletta". Rappresentano un tipo assai diffuso nell'antichità e trova confronto con altri ami rinvenuti nel villaggio.

F.B.

<sup>88</sup> Misure: diametro 1,2 cm; peso 1,1/0,73 gr.

<sup>89</sup> Misure: lungh. (lacunosa) 5,6 cm; diametro testa 1,3/1,5 cm; sez. fusto max/min. 0,8/0,4 cm.

<sup>90</sup> Dell'Amico, 2002, pp. 79-80.

<sup>91</sup> Fratta, 1992, pp. 95-96; Bigagli, 2000, pp. 100, 101, 103-104 (fig. 5-8), 107 (nn. 736, 113-114).

<sup>92</sup> Bigagli, 2000, p. 100; Maioli *et al.*, 1995, p. 53; Pavolini, 1991, fig. 11, pp. 51 e 54.

## Riferimenti bibliografici

- AA.VV., 1981, *Atlante delle forme ceramiche. Ceramica fine romana nel bacino mediterraneo*, Roma.
- ABBATE EDLMANN M.L., DE LUCA L., LAZZARI S., 1994, *Atlante anatomico degli alberi e arbusti della macchia mediterranea*, Firenze.
- ABELLI L., (in corso di stampa), *I rinvenimenti archeologici nella baia di Scauri a Pantelleria*, Atti del "Il convegno nazionale degli studenti in archeologia".
- ABELLI L., BALDASSARI R., MANTELLINI S., TUSA S., 2006, *L'insediamento tardo romano della Baia di Scauri (isola di Pantelleria). Dati preliminari delle nuove ricerche*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XVI*, volume IV, Roma, pp. 2439-2456.
- ABELLI L., BALDASSARI R., TUSA S., 2005, *Lo scavo subacqueo del Porto di Scauri nell'Isola di Pantelleria*, in ATTEMA P., NIJBOER A., ZIFFERERO A. (eds), *Papers in Italian Archaeology*, VI, BAR International Series, 1452 (I), Oxford, pp. 403-405.
- ALAIMO R., MONTANA G., 2003, *Scienza e archeologia: le analisi archeometriche*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramica da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 52-54.
- ALAIMO R., MONTANA G., GIARRUSSO R., DI FRANCO L., BONACASA CARRA R.M., DENARO M., BELVEDERE O., BURGIO A., RIZZO M.S., 1997, *Le ceramiche comuni di Agrigento, Segesta e Termini Imerese: risultati archeometrici e problemi archeologici*, in SANTORO BIANCHI S., FABBRI B. (a cura di), *Il contributo delle analisi archeometriche allo studio delle ceramiche grezze e comuni: il rapporto forma/funzione/impasto*, Atti della "1° giornata di Archeometria della Ceramica", Imola, pp. 51-55.
- ARCIFA L., TOMASELLO F., 2005, *Dinamiche insediative tra tardo antico e alto medioevo Sicilia, il caso di Milocca*, in VOLPE G., TURCHIANO M. (a cura di), *Paesaggi e insediamenti rurali in Italia meridionale fra tardo antico e alto medioevo*, Atti del "1° Seminario sul Tardo Antico e l'Alto Medioevo in Italia Meridionale", Bari, pp. 649-665.
- ARDESIA V., CATTANI M., MARAZZI M., NICOLETTI F., SECONDO M., TUSA S., 2006, *Gli scavi nell'abitato dell'età del bronzo di Mursia, Pantelleria (TP). Relazione preliminare delle campagne 2001-2005*, *Rivista di Scienze Preistoriche* LVI, 1, Firenze, pp. 293-367.
- BALDASSARI R., FONTANA S., 2002, *Anfore a Pantelleria: un contributo alla storia economica dell'isola nell'antichità*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, volume 2, Roma, pp. 953-989.
- BALDASSARI R., FONTANA S., 2006, *Le anfore a Pantelleria tra il periodo punico e la prima età romana*, in ACQUARO E., CERASETTI B. (a cura di), *Pantelleria Punica. Saggi critici sui dati archeologici e riflessioni storiche per una nuova generazione di ricerca*, Studi e Scavi. Nuova Serie, 15, Bologna, pp. 41-61.
- BANFI E., CONSOLINO F., (a cura di), 1997, *Alberi*, Novara.
- BARBERA G., 1998, *La coltura specializzata del capperone nell'isola di Pantelleria*, *L'informatore agrario*, 32, Bologna.
- BARTOLONI P., 1988, *La ceramica, I Fenici*, Catalogo della mostra di Palazzo Grassi a Venezia, Milano, pp. 492-510.
- BEAL J.C., 1983, *Catalogne des objets de tabletterie du Musée de la Civilisation galloromaine de Lyon*, Lyon.
- BÉAL J.C., 1984, *Les objets de tabletterie antique du Musée Archéologique de Nîmes*, *Cahiers des Musées et Monuments de Nîmes*, 2, Nîmes, p. 57.
- BÉAL J.C., 1987, *Le vêtement et la parure*, Autun Augustodunum, Capitale des Eduens, Autun.
- BELOGI M., (a cura di), 2002, *D-day*, Firenze.
- BELTRAME C., 1996, *Processi firmativi del relitto in ambiente mediterraneo*, in VOLPE G. (a cura di), *Archeologia subacquea - come opera l'archeologo sott'acqua - storia delle acque*, "VIII ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia", Firenze, pp. 141-216.
- BELVISI P., 1998, *Aspetti geologici*, Piano Territoriale Paesistico dell'Isola di Pantelleria, Pantelleria.
- BERTI F., (a cura di), 1990, *Fortuna Maris. La nave romana di Comacchio*, Catalogo della mostra di Comacchio, Bologna.
- BIANCHI C., 1995, *Spilloni in osso di età romana. Problematiche generali e rinvenimenti in Lombardia*, *Collana di Studi di Archeologia Lombarda*, 3, Milano, pp. 78-79, pp. 100-101.
- BIGAGLI C., 2000, *Attrezzature di bordo*, in BRUNI S. (a cura di), *Le navi antiche di Pisa*, Firenze, pp. 98-108.
- BISI A. M., 1970, *In margine ad alcune terrecotte puniche arcaiche di Pantelleria*, *Sicilia Archeologica*, 10, Palermo, pp. 10-26.
- BODON G., RIERA I., ZANOVELLO P., 1994, *Utilitas Necessaria. Sistemi idraulici nell'Italia Romana*, Milano.
- BONELLO LAI M., 1997, *La gens Pullaiena*, in KHANOUSSI M., MASTINO A. (a cura di), *Uchi Maius*, Sassari, pp. 246-281.

- BONIFAY M., 2005, *Observations sur la typologie des amphores africaines de l'Antiquité tardive*, LRCW , BAR International Series, 1340, Oxford, pp. 451-472.
- BONIFAY M., REYNAUD P., 2004, *La ceramique*, in AA.VV., *Sidi Jdidi I: La Basilique Sud*, Ecole Francaise de Rome, Roma, pp. 229-316.
- BOURGEOIS A., BONIFAY M., DUVAL N., PITON J., SLIM L. 2002, *La céramique africaine aux époques vandale et byzantine*, L'Afrique vandale et byzantine, Revue internationale d'histoire et d'archéologie, Brepols, pp. 177-195.
- BROWN P., 1974, *Il mondo Tardo Antico*, Torino.
- BRUNI S., (a cura di), 2000, *Le navi antiche di Pisa*, Firenze.
- BULTRINI G., MEZZOLANI A., MORIGI A., 1996, *Approvvigionamento idrico a Tharros: le cisterne*, Tharros XXIII, Roma, pp. 103-127.
- CAGNANA A., 2000, *La calce: cottura, spegnimento, impasto e presa*, Archeologia dei Materiali da Costruzione, Mantova, pp. 126-136.
- CALCARA P., 1846, *Rapporto del viaggio scientifico eseguito nelle isole di Lampedusa, Linosa e Pantelleria, e in altri punti della Sicilia*, Palermo.
- CALCARA P., 1853, *Breve cenno sulla geognosia e agricoltura dell'isola di Pantelleria*, Giornale della Commissione Agricoltura e Pastorizia in Sicilia, 2, fascicolo 3-4, Palermo.
- CAMBINI A., 1967, *Micrografia comparata dei legni del genere Quercus*, in GIORDANO G. (a cura di), *Contributi scientifico-pratici per una migliore conoscenza e utilizzazione del legno*, C.N.R. Istituto Nazionale del Legno, volume X, 19, Firenze, pp. 1-69.
- CANTARELLI F., 1987, *Le possibilità insediative e produttive dell'isola di Pantelleria dalla preistoria alla romanizzazione. Aspetti storici e proposte di riconoscimento di una limitatio*, Quaderni di Acme, 9, Studi di Antichità in memoria di Clementina Gatti, Milano, pp. 47-66.
- CARANDINI A., 1970, *Produzione agricola e produzione ceramica nell'Africa d'età imperiale*, Studi miscellanei, XV, Roma, pp. 97-119.
- CAPORUSSO D., BLOCKLEY P., 1992-1993, *Milano, piazza Ercolea. Scavo pluristratificato*, Notiziario della Soprintendenza Archeologica della Lombardia, Milano, pp. 121-123.
- CARRO D., 2003, *Classica. Ovvero "Le cose della flotta romana"*, Rivista Marittima, volume XII, Supplemento, Roma.
- CASTELLANI V., MANTELLINI S., 2001, *Le cisterne come elemento d'indagine per la storia del territorio: il caso di Pantelleria*, Opera Ipogea, 1, Genova, pp. 5-14.
- CASTELLANI V., MANTELLINI S., 2003, *Water management on Pantelleria in Punic-Roman Times*, in LIVERANI M. (ed), *Arid Lands in Roman Times, Papers from the International Conference, Arid Zone Archaeology*, 4, Firenze, pp. 51-58.
- CASTELLANI V., MANTELLINI S., 2006, *Le cisterne campanulate*, in ACQUARO E., CERASETTI B. (a cura di), *Pantelleria Punica. Saggi critici sui dati archeologici e riflessioni storiche per una nuova generazione di ricerca*, Studi e Scavi. Nuova Serie, 15, Bologna, pp. 113-126.
- CATTANI M., TOSI M., 1997, *La Carta Archeologica dell'Isola di Pantelleria*, in Ocnus, 5, Bologna, pp. 243-248.
- CECCHINI G., 1952, *L'identificazione dei legnami*, Milano.
- CECCHINI G., 1965, *Legno*, Enciclopedia della Scienza e della Tecnica, volume 6, Milano, pp. 252-267.
- CHAPMAN S.V., DAVIES S.M., PEACOCK D.P.S., 1984, *The Lamps*, in FULFORD M.G., PEACOCK D.P.S., *Excavation at Carthage: The British Mission, The Avenue du President Habib Bourguiba, Salambò: the pottery and other ceramic object from the site*, volume I, 2, Sheffield. pp. 232-241.
- CHELOTTI M., 2003, *Production de terres cuites et elites locales*, Histoire et Societes Rurales, 19, Parigi, pp. 67-78.
- CHIOFFI M., TUSA S., 2006, *Il relitto di Gadir e l'evidenza punica nel mare*, in ACQUARO E., CERASETTI B. (a cura di), *Pantelleria Punica. Saggi critici sui dati archeologici e riflessioni storiche per una nuova generazione di ricerca*, Bologna, pp. 63-112.
- CHIUSOLI A., (a cura di), 1983, *Guida pratica agli alberi e arbusti in Italia*, Milano.
- CIAMPOLTRINI G., RENDINI P., 1990, *L'insediamento tardo antico nella villa Marittima di Torre Tagliata (Orbetello, GR). Scavi 1988-1989*, Archeologia Medievale, XVII, Firenze, pp. 625-632.
- COLETTI C.M., 1998, *Ceramiche comuni dai contesti di Porto (VI e VII secolo)*, in SAGUI L. (a cura di), *La ceramica in Italia V-VII*, Atti del "Convegno in onore di J. Hayes, Firenze, pp. 401-417.
- COLUMBA G.M., 1906, *Monografia storica dei porti dell'antichità nell'Italia insulare*, Roma.
- CONTENAU G., 1926, *La civilisation Phénicienne*, Paris.
- CORNETTE Y., CRISCI G., GILLOT P.Y., ORSI G., 1983, *Recent volcanic history of Pantelleria: A new interpretation*, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 17, Amsterdam, pp. 361-373.
- COURTOIS C., 1992, *Les Vandales et l'Afrique*, Paris.
- CUOMO DI CAPRIO N., 1988, *La ceramica in archeologia. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi di indagine*, Roma.

- D'AIETTI A., 1978, *Il libro dell'isola di Pantelleria*, Roma.
- DAL PANE L., 1958, *Una memoria sulla Pantelleria di Carlo Antonio Broggia*, Archivio storico italiano, anno CXVI, numero 419, III, Firenze, pp. 381 sgg.
- DE CAROLIS E., SORICELLI G., 2005, *Il sito di via Lepanto a Pompei: brevi note sul tardoantico in area vesuviana*, in VOLPE G., TURCHIANO M. (a cura di), *Paesaggi e insediamenti rurale in Italia meridionale fra tardo antico e Alto Medioevo*. Atti del "Primo Seminario sul Tardo antico e Alto Medioevo in Italia Meridionale", Bari, pp. 513-527.
- DELL'AMICO P., 1999, *Navi e archeologia. Le ancore, i rostri, le sentine e i timoni*, Rivista Marittima, supplemento 2, Roma, pp. 13-14.
- DELL'AMICO P., 2002, *Costruzione navale antica. Proposta per una sistemazione*, Albenga.
- DEL FIORE O., 1930, *Toponomastica di Pantelleria*, Archivio storico per la Sicilia orientale, serie II, Catania.
- DENEAUVE J., 1969, *Lampes de Carthage*, Paris.
- DE ROSA B., PICCIOLI C., (in corso di stampa), *Caratterizzazione tecnico-scientifica della ceramica preistorica: facies del Gaudio*.
- DE ROSA B., PICCIOLI C., (in corso di stampa), *Le classi ceramiche: ridefinizione archeometrica per lo sviluppo delle conoscenze dei materiali di scavo*, Atti della "X Giornata di Archeometria della Ceramica".
- DE ROSA B., PICCIOLI C., VECCHIO G., (in corso di stampa), *Studio dei concotti pavimentali del Villaggio dell'Età del Bronzo di Nola (Napoli), in località Croce del Papa, 1800-1600 a.C.* Atti della "IX Giornata di Archeometria della Ceramica".
- DE SALVO L., 2002, *La Sicilia e le province occidentali in età imperiale e tardoantica*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, Roma, pp. 1601-1616.
- DI PAOLA L., 2002, *Il Mediterraneo occidentale nelle testimonianze itinerarie imperiali*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, Roma, pp. 189-199.
- DI STEFANO G., 2006, *Villaggi rurali e fattorie fortificate degli Iblei. Un modello siciliano tardo antico*, in VOLPE G., TURCHIANO M. (a cura di), *Paesaggi e insediamenti rurali in Italia meridionale fra tardo antico e alto medioevo*, Atti del "Primo Seminario sul Tardo Antico e l'Alto Medioevo in Italia Meridionale", Bari.
- DI STEFANO G., PELAGATTI P., 2000, *Kaukana*, Palermo.
- DORE J., 1989, *The corse pottery*, in FULFORD M.G., HALL M. (eds), *Excavation at Sabratha 1948-1951. The finds*, volume II, part I, Gloucester.
- D'ORIANO R., 2000, *Relitti di storia: lo scavo del porto di Olbia*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, volume II, Roma, pp. 1249 ss.
- EVANS J.D., 1977, *Island archaeology in the Mediterranean: problems and opportunities*, *World Archaeology* 9, 1, London, pp. 12-26.
- FERIOLI E., 1989, *Atlante degli alberi d'Italia*, Milano.
- FRANCESCHINI F., 2003, *Le necropoli bizantine*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 45-47.
- FRATTA A., (a cura di), 1992, *Il trasporto commerciale marittimo nell'Antichità*, "III Biennale Internazionale del Mare", Genova, pp. 95-96.
- FROST H., 1972, *Marsala (Trapani). Relitto di una nave punica del III sec a.C. al largo dell'isola Lunga*, Atti Accademia Nazionale dei Lincei, *Notizie degli scavi di antichità*, serie VIII, volume 26, Roma, pp. 651-673.
- FULFORD M.G., 1984, *The Corse and Painted Ware*, in FULFORD M.G., PEACOCK D.P.S. (eds), *Excavation at Carthage: The British Mission*, volume 1, II, The Avenue du President Habib Bourguiba, Salambò: the pottery and other ceramic object from the site, Sheffield, pp. 155-221.
- FULFORD M.G., PEACOCK D.P.S., 1984, *Excavation at Carthage: The British Mission*, The Avenue du President Habib Bourguiba, Salambò: the pottery and other ceramic object from the site, volume I, 2, Sheffield.
- GANDOLFI D., 1985, *Segnalazioni e ricerche subacquee (1982-1985)*, Rivista di Studi Liguri, LI, Bordighera, pp. 658-681.
- GIACHI G., LAZZERI S., PACI S., 2000, *Il legno utilizzato per la costruzione delle imbarcazioni: indagini preliminari*, in BRUNI S. (a cura di), *Le navi antiche di Pisa*, Firenze, pp. 80-86.
- GIANFROTTA P.A., POMEY P., 1981, *Archeologia Subacquea. Storia, tecniche, scoperte e relitti*, Milano.
- GIARDINA A., 1981, *Allevamento ed economia della selva in Italia meridionale: trasformazione e continuità*, in GIARDINA A., SCHIAVONE A. (a cura di), *Società romana e produzione schiavistica. L'Italia: insediamenti e forme economiche*, Bari, pp. 87-113.
- GIORDANO G., 1981, *Tecnologia del legno*, Torino.
- GREGUSS P., 1959, *Holz Anatomie der Europäischen Laubholzer und straucher*, Budapest.

- GROSSER D., 1977, *Die Holzer Mitteleuropas*, Berlin Heidelberg.
- GUIDUCCI G., 2003, *Le forme della Pantellerian Ware*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 61-70.
- GUZZONE C., 2003, *La stipe o deposito votivo di Fontana Calda*, in PANVINI R. (a cura di), *Butera, dalla preistoria all'età medievale*, Caltanissetta, pp. 123-131.
- HAYES J.W., 1972, *Late Roman Pottery*, BSR, London.
- ISINGS C., 1957, *Roman Glass from dated finds*, Djakarta.
- JACQUIOT C., TRENARD Y., DIROL D., 1973, *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes*, Paris.
- JONCHERAY J.P., 1975, *Une épave du Bas Empire: Dramont F*, Cahiers d'Archeologie Subaquatique, IV, pp. 91-140.
- JONES A.H., 1972, *Il tramonto del mondo antico*, Bari.
- KAPITÁN G., 1982, *Anfore puniche dei mari della Sicilia e il problema della documentazione dei rinvenimenti in reti a strascico*, Atti del "VI Congresso Internazionale di Archeologia Subacquea a Cartagena", Madrid, pp. 399-404.
- KAPITÁN G., 1984, *Ancient anchors-technology and classification*, The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration, 13, 1, Portsmouth, pp. 33-44.
- KEY N., 1989, *The Amphorae*, in FULFORD M.G. (ed), *Excavation at Sabratha 1948-1951. The finds*, volume II, 1, London, pp. 5-86.
- KEY S.J., 1984, *Late Roman Amphorae in the Western Mediterranean. A Typology and economic study: the Catalan evidence*, BAR International Series, 196, Oxford, pp. 184-218.
- LA GRECA M., SACCHI C.F., 1957, *Problemi del popolamento animale nelle piccole isole mediterranee*, Annali dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli, volume IX, 3, Napoli, pp. 1-189.
- LAMBOGLIA N., 1974, *Ricerche archeologiche sottomarine nell'isola di Pantelleria*, in *Rivista Studi Liguri*, XL, Bordighera, pp. 159-160.
- LEUTE U., 1993: *Archeometria*, Roma.
- LIEUTAGHI P., 1975, *Il Libro degli Alberi e degli Arbusti*, I-II, Milano.
- MAGNELLI A., 1998, *La descrizione della costa cartaginese e la posizione della Sicilia nei Geographikà di Strabone*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIII*, Roma, pp. 201-218.
- MAHOOD G.A., HILDRETH W., 1983, *Nested calderas and trapdoor uplift at Pantelleria, Strait of Sicily*, *Geology*, 11, Stanford, pp. 103-106.
- MAHOOD G.A., HILDRETH W., 1986, *Geology of the peralkaline volcano at Pantelleria, Strait of Sicily*, *Bulletin of Volcanology*, 48, Berlin, pp. 143-172.
- MAIOLI M. G., DE NICOLÒ L., 1995, *Antiquarium. Museo della Marineria*, Catalogo della mostra di Cattolica, Rimini.
- MAÑA J.M., 1955, *Sobre tipologia de anforas punicas*, VI Congreso Arqueológico del Sud-Est Espanol, Cartagena, pp. 203-210.
- MANNONI T., 1996, *L'archeologia del commercio*, in VARALDO GROTTIN F. (a cura di), *Porti Antichi. Archeologia del commercio*, Genova, pp. 15-17.
- MANNONI T., GIANNICCHEDDA E., 1996, *Archeologia della produzione*, Torino.
- MANTELLINI S., 2000, *Agricoltura e irrigazione a Pantelleria: dalle origini al Medioevo*. Tesi di Laurea, Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Bologna.
- MANTELLINI S., 2006, *Water Cisterns Survey in Pantelleria Island, Italy*, in ANGELAKIS A. N., KOUTSOYIANNIS D. (ed), *Symposium Preprint Book, 1st IWA International Symposium on "Water and Wastewater Technologies in Ancient Civilizations"*, Iraklio, pp. 417-474.
- MARAZZI M., 2003, *The Mycenaeans in the western Mediterranean (17th - 13th century BC)*, in ΠΛΟΕΣ ... *Sea Routes ... Interconnections in the Mediterranean 16th - 6th century BC*, Athens, pp. 108-115.
- MARAZZI M., TUSA S., 2005, *Egei in occidente. Le più antiche vie marittime alla luce dei nuovi scavi sull'isola di Pantelleria*, in LAFFINEUR R., GRECO E. (eds) *Emporia. Aegeans in the Central and Eastern Mediterranean*, Liège-Austin, pp. 599-609.
- MARCHI A.M., 2004, *Ager Venusinus. Ville e Villaggi: il paesaggio rurale in età Tardo Antica*, in VOLPE G., TURCHIANO M. (a cura di), *Paesaggi e insediamenti rurali in Italia meridionale fra tardo antico e alto medioevo*, Atti del "Primo Seminario sul Tardo Antico e l'Alto Medioevo in Italia Meridionale", Bari.
- MASSA S., 2002, *Pantelleria. Le produzioni ceramiche di età romana e tardoantica: il contesto locale e la rete dei traffici mediterranei*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, Roma, pp. 944-951.
- MASSA S., 2003, *Da Cossyra a Pantelleria. Archeologia del paesaggio dalla conquista romana alla conquista araba*, Le società antiche, ciclo XV, Dottorato di ricerca in Archeologia dei processi di trasformazione, Università del Sacro Cuore, Milano.

- MAZZARINO S., 1989, *La fine del mondo antico*, Milano.
- MEDAS S., 2004, *Gli uomini e il mare: l'arte di navigare nel mondo antico*, *Archeo*, XX, 8.
- MEZZOLANI A., 1997, *L'approvvigionamento idrico a Tharros: note preliminari*, in ACQUARO E., FRANCISI M.T., INGO G.M., MANFREDI L.I. (a cura di), *Progetto Tharros*, CNR, Roma, pp. 121-130.
- MONTI A., 2002, *Ricognizioni e GIS a Pantelleria. Insediamento e strutture del territorio in età tardopunica: un primo modello interpretativo*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, volume 2, Roma, pp. 935-942.
- MORTON B., 1978, *Feeding and digestion in shipworms*, *Oceanography and Marine Biology, Annual Review*, volume 16, Aberdeen, pp. 107-144.
- MOSCA A., 1998, *Il ruolo di Pantelleria nelle rotte del Mediterraneo nell'antichità*, in PEARCE M., TOSI M. (eds), *Papers from the EAA. Third Annual Meeting at Ravenna*, volume 2, BAR International Series, 718, Oxford, pp. 13-16.
- MOSCA A., 2002, *Aspetti della rotta Roma-Cartagine*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XIV*, Roma, pp. 481-490.
- MUCKELROY K., 1978, *Maritime Archaeology*, Cambridge.
- NEDVED B., 1981, *Gioielli dalla Dalmazia del nord dalla preistoria ad oggi*, Catalogo della mostra, Zadar.
- NESTEROFF W.D., 1972, *Geological aspects of marine sites 2*, in AA.VV., (eds), *Underwater record*, Oxford, p. 176.
- NICOLETTI F., 1997, *Il commercio preistorico dell'ossidiana nel Mediterraneo ed il ruolo di Lipari e Pantelleria nel più antico sistema di scambio*, in TUSA S. (a cura di) *Prima Sicilia*, Palermo, pp. 257-269.
- NORMA L. 12/1983, *Aggregati artificiali di clasti e matrice legante non argillosa: schema di descrizione*, CNR-ICR, Roma.
- ORSI P., 1899, *Relazione in merito alla missione archeologica nell'isola di Pantelleria, anno 1894/95*, *Monumenti Antichi dei Lincei*, IX, collezione 450/540, Milano.
- ORSI P., 1899, *Pantelleria*, *Monumenti Antichi pubblicati per cura dell'Accademia Nazionale dei Lincei*, IX, Roma.
- ORSI P., 1891, *Pantelleria. Risultati di una missione archeologica*, *I Monumenti Antichi dei Lincei*, IX, Palermo-Roma, pp. 77-101.
- OSANNA M., RIETHMULER J., SCHAEFER T., TUSA S., 2003, *Ricerche a Pantelleria*, *Siris IV*, Matera.
- OSANNA M., SCHAEFER T., WEISS R.M., (a cura di), 2004, *Caesar ist in der Stadt. Die neu entdeckten Marmorbildnisse aus Pantelleria*, Catalogo della mostra di Hamburg e Tübingen, Hamburg, pp. 39-51.
- PACETTI F., 1995, *La questione delle Key LII nell'ambito della produzione anforica in Italia*, SAGUI L. (a cura di), *La ceramica in Italia V-VII*, Atti del "Convegno in onore di J. Hayes", Firenze, pp. 185-208; 401-417.
- PANELLA C., 1973, *Anfore in Ostia III. Le Terme del Nuotatore: scavo degli ambienti III, V, VI, VII*, *Studi Miscellanei*, XVI, Roma, pp. 463-633.
- PAPÒ F., 1966, *Tra Roma e Cartagine*, *Mondo Sommerso*, VIII, 4, Firenze, pp. 352-355.
- PAVOLINI C., 1991, *La vita quotidiana a Ostia*, Roma.
- PEACOCK D.P.S., 1983, *Chartage and Cossyra, a ceramic conundrum*, *Actes et colloque sur la ceramique antique*, Dossier C.E.D.A.C., Tunis, pp. 91-98.
- PERRONE M., 1979, *Ancorae Antiquae. Per una cronologia preliminare delle ancore del Mediterraneo*, *Studia Archeologica*, XX, Roma.
- PICCIOLI C., 1990, *Caratterizzazione e restauro della ceramica preistorica*, in ALBORE LIVADIE C. (a cura di), *Archeologia a Piano di Sorrento*, Ricerche di Preistoria e Protostoria nella Penisola Sorrentina, Piano di Sorrento, pp. 145-150.
- PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, I-II-III, Bologna.
- POMEY P., 1988, *Principes et methodes de construction an architecture navale antique*, *Navires et commerce de la Mediterranée antique. Hommage a J. Rougé*, C.A.S., XXXIII, Paris, pp. 319-412.
- PROST D., 1983, *Le mobilier en os gallo-romain d'Escolives Sainte-Camille*, *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, XXXIV, Dijon, pp. 263-281.
- PURPURA G., 1975, *Alcuni rinvenimenti sottomarini lungo le coste della Sicilia Nord-Occidentale*, *Sicilia Archeologica*, VIII, 28/29, Palermo, pp. 57-84.
- QUERCIA A., 2006, *Rapporti e contatti tra isole del Mediterraneo centrale: la Pantellerian Ware a Malta*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana XVI*, volume III, Roma, pp. 1597-1614.
- RABAN A., 2000, *Three Hole composite anchors from a medieval context at Cesarea Maritima, Israel*, *International Journal of Nautical Archaeology*, XXIX, 2, Portsmouth, pp. 260-272.
- RADI G., 1972, *Tracce di un insediamento neolitico nell'isola di Lampedusa*, *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, serie A, 79, pp. 197-205.

- RAMON TORRES J., 1996, *Las Anforas Fenicio Punicas del Mediterraneo Central y Occidental*, Barcelona.
- REYNOLDS P., 1985, *Ceramica tardoromana modelada a mano de caractere local, regional y importacion de la provincia de Alicante*, Lucentum V, Alicante, pp. 245-267.
- REYNOLDS P., 1995, *Trade in the Western Mediterranean, AD 400-700: the ceramic evidence*, BAR International Series, 604, Oxford.
- RIGGIO S., 1996, *La protezione dell'ambiente costiero*, Rivista del Coordinamento Nazionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, 18, pp. 26-40.
- RIHA E., 1990, *Der römische Schmuck aus Augst und Kaiseraugst (Forschungen in Augst, 10)*, Augst.
- RILEY J.A., 1976, *Amphorae*, in HUMPREY J.H. (ed), *Excavation at Carthage 1975*, University of Michigan, Tunis, pp. 108-123.
- RILEY J.A., 1981, *New light on relations between the Eastern Mediterranean and Carthage in the Vandal and Byzantine Period; the evidence from the University of Michigan excavations*, Actes du "Colloque de la ceramique antique", I, Carthage, pp. 111-122.
- RIVAL M., 1991, *La Charpenterie Navale Romaine, matériaux, méthodes, moyens*, Paris.
- ROSSI F., 1987, *Ponteveco (BS), Località Madonna di Ripa d'Oglio. Sondaggio*, Notiziario della Soprintendenza Archeologica della Lombardia, Mantova, pp. 55-58.
- RUPRECHTSBERGER E., 1979, *Die römischen Bein und Bronzenadeln aus den Museen Enns und Linz*, Linzer Archäologischen Forschungen, 8-9, Linz.
- SAGUI L., 2000, *Roma e il Mediterraneo: la circolazione delle merci in Roma dall'antichità al Medioevo*, in ARENA M.S., DELOGU P., PAROLI L., RICCI M., SAGUI L., VENDITELLI L., *Archeologia e Storia nel Museo Nazionale Romano Cripta Balbi*, Roma, pp. 62-68.
- SAMI D., 2003, *La ceramica di Pantelleria. I primi dati sul ritrovamenti provenienti dallo scavo subacqueo al Porto di Scauri sull'Isola di Pantelleria*, Atti del "VI Convegno di Archeologia Italiana", BABesch, Groningen.
- SAMI D., 2005, *Relazione preliminare sullo scavo subacqueo al porto di Scauri nell'isola di Pantelleria. Primi dati sui ritrovamenti di Pantellerian Ware*, in ATTEMA P., NIJBOER A., ZIFFERERO A. (eds), *Papers in Italian Archaeology, VI*, BAR International Series, 1452 (I), Oxford, pp. 403-405.
- SANTAMARIA C., 1995, *L'èpave Dramont «E» à Saint-Raphaël (Ve siècle ap. J.C.)*, *Archaeonautica*, 13, Troyes, pp. 13 sgg.
- SANTORO BIANCHI S., 1998, *Pantellerian Ware: un progetto di ricerca*, Atti "Giornata di studi in memoria di Elisabetta Spataro", Sicilia Archeologica, Bologna.
- SANTORO BIANCHI S., 1999, *La tradizione fenicio punica nella Pantellerian Ware: il progetto di ricerca 1998-2000*, in ACQUARO E., FABBRI B. (a cura di), *Produzione e circolazione della ceramica fenicia e punica nel Mediterraneo: il contributo delle analisi archeometriche*, Atti della "II Giornata di archeometria della ceramica", Bologna, pp. 117-120.
- SANTORO BIANCHI S., 2002, *Pantellerian Ware: aspetti della diffusione di una ceramica da fuoco nel Mediterraneo occidentale*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana*, XIV, Roma, pp. 992-1004.
- SANTORO BIANCHI S., 2003, *Cronologia e distribuzione della Pantellerian Ware*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 66-70.
- SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., 2001, *Pantellerian Ware a Pantellerian: il problema morfologico*, *Rei Cretariae Romanae Fautorum, Acta* 37, Abingdon, pp. 171-175.
- SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., 2003a, *Le ricognizioni a Serraglio e Scauri Scalo*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramica da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 35-39.
- SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S., (a cura di), 2003b, *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo.
- SCHINDLER R., 1986, *Führer durch das Landesmuseum Trier*, Trier.
- SCHWEINGRUBER H., 1990, *Anatomy of European woods*, Stuttgart.
- SLIM L., BONIFAY M., 2002, *Quelques données archéologiques sur Neapolis a la fin de l'antiquité*, in DUVAL N., SLIM L., BONIFAY M., PITON J., BOURGEOIS A. (eds), *L'Afrique Vandale et Byzantine (1<sup>e</sup> partie)*, *An Trad*, 10, Brepols, pp. 177-195.
- SMITH W.H., 1839, *Plan of the Port of Pantelleria*, in MAZZARELLA S. (a cura di), *La Sicilia e le sue isole, risorse, abitanti e idrografia con cenni di archeologia e altri appunti*, Reale Ufficio topografico, Napoli.
- STEFFY J.R., 1994, *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*, Texas A&M University Press (USA), College Station.
- TOSATTI A. M., 1991, *Materiali in osso e corno*, Scavi MM3. Ricerche di archeologia urbana a Milano durante la costruzione della linea 3 della Metropolitana, Milano.

- TOSI M., CATTANI. M., CERASETTI B., 2002, *Carta Archeologica dell'Isola di Pantelleria, Progetto congiunto Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Trapani e Dipartimento di Archeologia "Università di Bologna"*, Ocnus, 9-10, Bologna, pp. 305-309.
- TOSI M., CERASETTI B., 1997, *Carta Archeologica dell'Isola di Pantelleria*, in GUAITOLI M.T. (a cura di), *Scavi e ricerche del Dipartimento di Archeologia* (Catalogo), Imola, pp. 93-96.
- TOSI M., TUSA S., 2006, *Ricerca archeologica a Cossyra - Pantelleria nel tempo e attraverso il tempo*, in ACQUARO E., CERASETTI B. (a cura di), *Pantelleria Punica. Saggi critici sui dati archeologici e riflessioni storiche per una nuova generazione di ricerca*, Studi e Scavi. Nuova Serie, 15, Bologna, pp. 13-18.
- TOZZI C., 1968, *Relazione preliminare della I e II campagna di scavi effettuati a Pantelleria*, Rivista di Scienze Preistoriche XXIII, Firenze, pp. 149-157.
- TURCHIANO M., 2000, *La cisterna e il suo contesto. Materiali tardoantichi dalla Domus B*, in VOLPE G. (a cura di), *Ordon X*, Bari, pp. 343-385.
- TUSA S., 1999a, *Introduzione alla ristampa di P. Orsi, Pantelleria*, I monumenti Antichi dei Lincei, IX, Palermo.
- TUSA S., 1999b, *Archeologia subacquea nel Canale di Sicilia e in acque internazionali*, Nuove Effemeridi, Archeologia Subacquea, 46, volume II, Palermo, pp. 16-17.
- TUSA S., 2002, *Parco Archeologico di Selinunte e Cave di Cusa. Parco Archeologico di Segesta. Parco archeologico delle antiche capitali di Pantelleria, linee guida dei Parchi Archeologici Siciliani*, Dipartimento Beni Culturali Ambientali e dell'Educazione Permanente, Palermo, pp. 125 sgg.
- TUSA S., 2003a, *L'approdo nell'area del Porto di Pantelleria e il cosiddetto "Molo fenicio"*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 22-24.
- TUSA S., 2003b, *Archeologia e Storia di un'isola del Mediterraneo*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 15-24.
- TUSA S., 2003c, *Archeologia subacquea nell'area del Porto di Scauri*, in SANTORO BIANCHI S., GUIDUCCI G., TUSA S. (a cura di), *Pantellerian Ware. Archeologia subacquea e ceramiche da fuoco a Pantelleria*, Palermo, pp. 48-51.
- TUSA S., 2004, *Ricerche archeologiche subacquee a Pantelleria*, in GIACOBELLI M. (a cura di), *Lezioni Fabio Faccenna. Conferenza di Archeologia Subacquea*, III-IV ciclo, Bari, pp. 125-139.
- TUSA V., 1973, *Ancore antiche nel Museo di Palermo*, Marine Archaeology Colston Papers, XXIII, London, pp. 414-437.
- TRUMP D.H., 1966, *Skorba*, Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London, XXII, tabella IV, Oxford, pp. 49-50.
- UGGERI G., 1998, *Relazioni tra Nord Africa e Sicilia in età vandolica*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana* XIII, III, Roma, pp. 1457-1467.
- VAN DOORNINCK F.H. JR., 1976, *The 4th century wreck at Yassi Ada. An interim report on the hull*, The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration, 5, 2, pp. 115-132.
- VARALDO GROTTIN F., 1996, *I Porti Antichi. L'archeologia del commercio*, Genova, pp. 7-15.
- VENIALE F., 1990, *Modern techniques of analysis applied to ancient ceramics*, Advanced Workshop "Analytical methodologies for the Investigations of Damaged Stones", Pavia, pp. 1-3.
- VERGER A., 1966a, *Ricognizione archeologica a Pantelleria*, Mozia II, Roma, tav. 79-90, pp. 121-141.
- VERGER A., 1966b, *Pantelleria nell'antichità*, Oriens Antiquus, volume IV, fascicolo 2, Roma, pp. 249-275.
- VERGER A., 1966c, *Ricognizione archeologica dell'Università di Roma a Pantelleria*, Oriens Antiquus, volume I, fascicolo 1, Roma, pp. 117-118.
- VILLARI L., 1970, *La caldera di Pantelleria*, Bollettino Vulcanologico, Napoli.
- VOLPE G., 2002, *Relitti e rotte commerciali nel Mediterraneo occidentale tardoantico*, in KHANOUSSI M., RUGGERI P., VISMARA C. (a cura di), *L'Africa Romana* XIV, Roma, pp. 239 ss.
- WANDERMERSCH V., 1994, *Vins et Amphores de Grande Greece et de Sicile, IV-III s. avant J.C.*, Napoli.
- WARMINGTON B.H., 1954, *The north African provinces from Diocletian to the Vandal conquest*, Cambridge.
- WHITEBREAD I.K., 1986, *The characterization of Argillaceous Inclusion in Ceramic Thin Section*, Archaeometry, XXIX, 1, Oxford, pp. 79-88.
- WILSON A., 1998, *Water supply in ancient Carthage*, in PENA J.T., ROSSITER J.J., WILSON A. I., WELLS C., CARROL M., FREED J., GODDEN D. (eds), *Carthage Papers*, Portsmouth, pp. 65-102.
- ZANGHERI P., 1976, *Flora italica*, I-II, Padova.