



Conoscenza e tutela del patrimonio sommerso

*Conoscenza e tutela del patrimonio sommerso* (Pisa, Scuola Normale Superiore 2012) è stato organizzato nell'ambito del Progetto Thesaurus in collaborazione del Centro Piaggio dell'Università di Pisa per l'occasione di confronto tra diverse professionalità (archeologi, topografi, tecnici informatici) con l'obiettivo di far dialogare ricerche recenti relative all'archeologia subacquea. Da una parte le esigenze di tutela del patrimonio sommerso, assai prezioso per il suo potenziale ma allo stesso tempo estremamente fragile e a rischio di smarrimento, dall'altra quelle di conoscenza e di fruizione pubblica, la necessità di tutela, ma anche al mondo accademico quesiti su metodologie di individuazione, monitoraggio e conservazione. La collaborazione tra ricerca tecnologica e archeologica può fornire strumenti di lavoro innovativi e a basso costo per proteggere e monitorare questo patrimonio.

Allotta, C. Beltrame, A. Caiti, M. Capulli, F. Cibecchini, C. Colombo, C. Conte, G. Gallo, D. La Monica, L. Long, S. Manfio, M. Martinelli, S. Menchelli, M. Pasquinucci, O. Salvetti, D. Scaradozzi, S. Tusa.

ha studiato archeologia classica e svolto attività di ricerca presso l'Università di Pisa, l'Istituto Nazionale di Studi e Ricerche Archeologiche Italiane di Atene, la Karls Ruprecht Universität di Heidelberg e la Scuola Normale Superiore di Pisa. I suoi principali interessi di ricerca riguardano l'archeologia della produzione e l'archeologia subacquea soprattutto in Italia e in Scandinavia. Per il Progetto *Thesaurus* ha svolto ricerche riguardo ai relitti e giacimenti nella Provincia di Livorno.

ha studiato archeologia classica e ha svolto attività di ricerca presso la Scuola Normale Superiore (SNS). Ha coordinato progetti di ricerca sotto la direzione del Prof. Salvatore Settis nei ambiti della storia del patrimonio culturale, storia dell'arte e archeologia classica. Le sue pubblicazioni riguardano la storia della tradizione classica, la ricezione dell'antichità e il patrimonio culturale e l'arte antica. Per il Progetto *Thesaurus* ha coordinato le attività di ricerca umanistico.

Conoscenza e tutela del patrimonio sommerso a cura di L. Botarelli e D. La Monica

# CONOSCENZA E TUTELA DEL PATRIMONIO SOMMERSO

ATTI DEL CONVEGNO  
SCUOLA NORMALE SUPERIORE  
11 DICEMBRE 2012, PISA

*a cura di*  
Lucia Botarelli  
Denise La Monica



ISBN 978-88-548-6604-1



9 788854 86604 1

Biblioteca  
Archivistica

**DID**  
**A**  
**259**



Copyright © MMXIII  
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it  
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/A-B  
00173 Roma  
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-6604-1

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.

Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.

I edizione: luglio 2013

## Indice

Saluto	
M. Masi . . . . .	7
Saluto	
S. Settis . . . . .	II
<b>I Innovazione tecnologica e ricerca archeologica</b>	<b>13</b>
Sistemi elettroacustici di prospezione subacquea e il SIT per il patrimonio culturale sommerso della Regione Siciliana	
S. Tusa . . . . .	15
Progetto <i>Venus</i>	
P. Drap, L. Long, D. Scaradozzi . . . . .	31
Un sistema robotico integrato per l'esplorazione e l'intervento nell'ambito dell'archeologia sottomarina	
G. Conte, D. Scaradozzi . . . . .	49
Progetto <i>Thesaurus</i>	
A. Caiti, B. Allotta, C. Colombo, D. La Monica, O. Salvetti . . . . .	59
Progetto <i>Thesaurus</i> : un sistema informativo per il patrimonio culturale sommerso	
D. La Monica, M. Martinelli . . . . .	79
Progetto <i>Arrows</i>	
B. Allotta . . . . .	89

## 6.10. Il trasporto per mezzo di dolia: motivazioni, aree di origine dei container e delle merci.

Per il I sec. d.C. i relitti noti sono una ventina. Accanto ai carichi caratterizzati dalla presenza di anfore Dressel 2-4, a cui si associa a volte la "terra sigillata italica", è testimoniato, tra età augustea e metà del I secolo d.C. (con qualche anticipazione già alla fine del II sec. a.C. nel relitto di Cap Bénat 2) un nuovo sistema di trasporto marittimo delle derrate alimentari, quello tramite i *dolia* fissi sulle navi, spesso bollati. Alcune navi (La Garoupe, Ladispoli A e Grand Ribaud D) presentano carichi misti di *dolia* e anfore Dressel 2-4. Andrebbero capite le motivazioni/conseguenze economiche dell'inizio del trasporto nei *dolia* (per esempio la necessità di speciali infrastrutture di stoccaggio e travaso del contenuto dai *dolia* presumibilmente in anfore, nei porti di arrivo). Tramite la bollatura sui *dolia*, spesso legata alla famiglia dei *Piranii* di Minturno, è possibile gettare luce sul sistema di produzione di questi contenitori, da studiare anche in associazione alle anfore dei medesimi relitti. Un altro problema è quello di ricostruire la provenienza e i percorsi delle navi, senza confondere i produttori dei *dolia* (che restavano fissi nelle navi) con i produttori delle merci trasportate e i possibili porti di partenza.

G. Olcese

Dipartimento di Scienze dell'Antichità,  
Sapienza, Università di Roma

## Dinamiche tardo antiche nella fascia costiera livornese

I casi di *Portus Pisanus* (Livorno) e di *Vada Volaterrana*

M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI

Le considerazioni che presentiamo in questa sede derivano da ricerche interdisciplinari in corso da anni, relative all'Etruria nord-occidentale, ed in particolare alle città di *Pisae* e *Volaterrae* ed ai rispettivi territori. Si tratta di un progetto di archeologia globale con sviluppo diacronico, dalla preistoria all'alto medioevo, comprendente attività sul campo (ricognizioni topografico-archeologiche intensive e scavi stratigrafici in siti significativi), nonché l'utilizzo, in modo integrato, di tutte le fonti disponibili e l'applicazione di tecnologie innovative, al fine di ricostruire i processi di interazione uomo-ambiente che hanno modellato i diversi paesaggi sedimentatisi nel tempo<sup>1</sup>. Più specificatamente, oggetto di questo contributo sono le dinamiche tardo-antiche nel territorio livornese, cioè l'insieme degli eventi politici, economici, militari che caratterizzarono questo distretto fra il III ed il VII sec. d.C.; in particolare cercheremo di evidenziare come tali dinamiche siano percepibili nelle attività dei due porti principali, *Portus Pisanus* e *Vada Volaterrana*.

1. Le opere prodotte negli anni sono numerose, vedi le più recenti: M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *Landscape transformations in North Coastal Etruria*, in *Landscape Archaeology between Art and Science. From a multi- to an interdisciplinary approach*, a cura di S. J. Kluiving, E.B. Guttman-Bond, Amsterdam 2012, pp. 179-196; M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *Surveying the complexity: a global approach to Italian Landscapes*, in «eTopoi. Journal for Ancient Studies», 2012, 3, a cura di G. Grasshoff, M. Meyer, Excellence Cluster Topoi-Berlin, pp. 1007-1011; M. PASQUINUCCI ET ALII, *Ground Penetrating Radar Survey of Urban sites in North coastal Etruria: Pisa, Portus Pisanus and Vada Volaterrana*, in *Urban Landscape Survey in Italy and the Mediterranean*, a cura di F. Vermeulen, G.-J. Burges, S. Keay, C. Corsi, Oxford 2012, pp. 149-159.

## 1. *Portus Pisanus*

Il principale polo del sistema portuale pisano, definito *Portus Pisanus* da fonti di età tardo-antica, secondo l'*Itinerarium Maritimum*<sup>2</sup> era ubicato a 18 milia da Vada e 9 dalla foce dell'Arno, in un'area oggi occupata dalla periferia settentrionale di Livorno, e che ancora in età medievale conservava il toponimo Porto Pisano<sup>3</sup>. In questo settore abbiamo avviato un progetto che comprende ricerche archeologiche e paleogeografiche integrate (con studio dei carotaggi e dei relativi indicatori biologici e con datazioni radiometriche)<sup>4</sup>. Abbiamo dunque potuto ricostruire le vicende storico-topografiche del settore, dal V sec. a.C. al Medioevo, vicende fortemente condizionate dall'evoluzione geo-morfologica della linea di costa. In particolare, è stato portato in luce un settore del fondale del bacino che, frequentato almeno a partire dal V sec. a.C., fu particolarmente attivo nel II-I sec. a.C.; a questo afferivano una serie di blocchi di calcarenite locale e numerosi pali, pertinenti ad opere adiacenti alla linea di riva. Il settore di bacino in uso in età tardo-repubblicana venne progressivamente colmato da depositi di posidonia e risulta abbandonato nel I sec.d.C.: i dati geomorfologici ed archeologici concordano nell'indicare il progressivo spostamento verso sud-ovest dell'area portuale principale, che rimarrà attiva nel corso del Medioevo<sup>5</sup>.

Alla distanza di circa 400 m a Sud-Ovest dal bacino di età repubblicana è stata portata in luce parte di un *horreum* databile dal I sec. a.C. al VI sec. d.C. L'edificio è a pianta quadrangolare (26 x 24 m) con ambienti di varie dimensioni disposti su un cortile porticato a pilastri rettangolari. Fra la metà del II e la metà del III sec. d.C. il vano ubicato all'angolo sud-occidentale dell'edificio venne adibito al culto

2. *Itin. Mar.*, 501.

3. S. DUCCI, M. PASQUINUCCI, S. GENOVESI, *Portus Pisanus nella tarda età imperiale (III-VI secolo): nuovi dati archeologici e fonti scritte a confronto*, in *I sistemi portuali della Toscana mediterranea*, a cura di M. L. Ceccarelli Lemut, G. Garzella, O. Vaccari, Pisa 2011, pp. 29-56.

4. L. STEFANIUK, C. ROUMIEUX, CH. MORHANGE, M. PASQUINUCCI, *Dynamiques environnementales du complexe deltaïque Arno/Calambrone à l'Holocène récent et localisations des ports de Pise/Livourne*, poster, Archeométrie 2007, colloque du G.M.P.G.A., Aix-en-Provence 2007.

5. M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *Il sistema portuale di Pisa. Dinamiche costiere, import-export, interazioni economiche e culturali (VII sec. a.C.-I sec.d.C.)*, in «Bollettino di Archeologia on line», 2010, I, Volume speciale B / B6 / I.

di Mitra; il santuario risulta frequentato sino agli inizi del V sec.d.C., quando le relative strutture vennero obliterate da una serie di livelli di abbandono e distruzione<sup>6</sup>. Dell'abitato connesso con il porto, peraltro già ben noto al Targioni Tozzetti<sup>7</sup>, sono stati individuati un segmento di acquedotto in tubatura<sup>8</sup> ed una vasta necropoli di età tardo-antica.<sup>9</sup> Negli scavi di *Portus Pisanus* sono state rinvenute merci di importazione dall'intero bacino del Mediterraneo che vedremo dettagliatamente per l'età tardo-antica, a conferma della vivacità commerciale descritta da Rutilio Namaziano<sup>10</sup> agli inizi del V sec. d.C.

## 2. *Vada Volaterrana*

*Vada Volaterrana*, almeno da età medio/tarda repubblicana principale porto di *Velathri/Volaterrae*, era ubicata secondo l'*Itinerarium Maritimum* (I, 501) a 25 milia da Populonia e a 18 da *Portus Pisanus*. Quanto sopravvive di *Vada Volaterrana* si estende sotto gran parte della moderna Vada (Rosignano M.mo, Livorno), che ne perpetua il toponimo, ed oltre la periferia Nord dell'attuale abitato. A giudicare dai dati geomorfologici e dalla distribuzione dei rinvenimenti subacquei (relitti di navi antiche e reperti)<sup>11</sup>, il porto doveva essere ubicato in prossimità dell'attacco dell'attuale pontile della Società Solvay; esso era protetto da un esteso sistema di secche, descritto da Rutilio Namaziano<sup>12</sup>. Per ricostruire, in prospettiva diacronica, gli antichi paesaggi costieri di *Vada Volaterrana*<sup>13</sup> abbiamo in corso un progetto di ricerche geoar-

6. S. GENOVESI, *Portus Pisanus nelle fonti letterarie e gli scavi recenti*, in S. DUCCI, M. PASQUINUCCI, S. GENOVESI, *Portus Pisanus nella tarda età imperiale (III-VI secolo)*, cit., pp. 43-45.

7. G. TARGIONI TOZZETTI, *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, vol. II, Firenze 1768.

8. R. GALOPPINI ET ALII, *Un acquedotto romano a Portus Pisanus*, in «Rassegna di Archeologia», 2003, 20b, pp. 123-141.

9. S. GENOVESI, *Portus Pisanus nelle fonti letterarie e gli scavi recenti*, cit., p. 49.

10. *Rut. Nam.*, I, vv. 527-540.

11. M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, A. DEL RIO, *Archeologia subacquea a Vada Volaterrana*, in *Atti del II Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea*, (Castiglioncello, 19-21 settembre 2001), a cura di A. Benini, M. Giacobelli, Bari 2003 pp. 35-42.

12. *Rut. Nam.* I, 453-462.

13. Vedi per adesso P. SANGRISO, *Il sistema portuale di Volterra. Un possibile modello Topografico*, in «Studi Classici e Orientali», 2011, 57, pp. 171-214; M. PASQUINUCCI, *In Volaterra: num vero Vada nomine tractum. Vada Volaterrana e il suo hinterland dalla media età repubblicana*

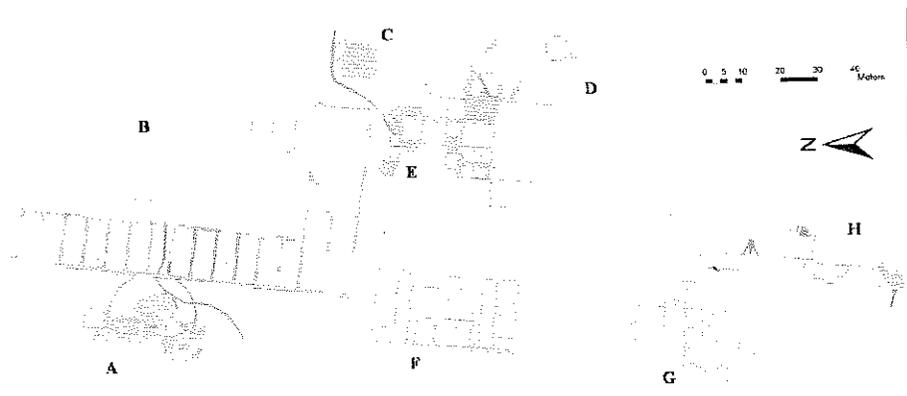


Figura 1. Pianta degli scavi in loc. San Gaetano di Vada.

cheologiche, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa<sup>14</sup>. Immediatamente a Nord di Vada, in località San Gaetano, da anni effettuiamo indagini stratigrafiche che hanno portato all'individuazione di un quartiere di età romana, evidentemente connesso con il vicino porto. Gli scavi hanno permesso di accertare che l'area in precedenza era stata occupata da un villaggio di capanne databile al IX secolo a.C., successivamente coperto da depositi accumulatisi a seguito di un'ingressione marina<sup>15</sup>. Gli scavi hanno portato in luce vari edifici (Fig. 1); nel settore settentrionale dell'area indagata: due complessi termali (A e D), un magazzino (*horreum*, B), una fontana (E), una *schola* (F) ed un edificio (C) il cui pessimo stato di conservazione ne rende difficoltosa l'interpretazione.

Nel settore meridionale, l'edificio G è caratterizzato da pianta triabside e decorazioni di prestigio, mentre il complesso H si presenta come un edificio di notevole articolazione architettonica e con una destinazione d'uso di tipo multifunzionale.

Il quartiere fu costruito nel I sec. d.C. e rimase in uso sino agli inizi del VII sec. Gli edifici presentano ristrutturazioni (ampliamenti, cambio d'uso di ambienti, ripavimentazioni), effettuate sia nella media

al tardo antico, in Studi in onore di M.L. Ceccarelli Lemut e G. Garzella, c.ds.

14. Proff C. Baroni, M. Bini, M. Pappalardo, A. Ribolini.

15. M. PASQUINUCCI, A. DEL RIO, S. MENCHELLI, *Terra ed acque nell'Etruria nord-occidentale*, in *Atti V Incontro di Preistoria e Protostoria in Etruria*, a cura di N. Negroni Catacchio, Milano 2002, pp. 51-61.

età imperiale (evidenti soprattutto nelle Grandi Terme), sia nel tardo-antico, dopo una fase di parziale abbandono dell'area, durante la quale una vasta necropoli occupò parte delle strutture. Uno degli scheletri pertinenti a tale necropoli, sottoposto ad analisi C 14, ha restituito la datazione al 267-377 d.C., prezioso *terminus post quem* per la cronologia delle ristrutturazioni tarde, peraltro in accordo con la datazione dei numerosi reperti numismatici e ceramici rinvenuti negli strati formatisi durante la successiva fase di vita degli edifici. Questa attività edilizia di fine IV sec. ben si accorda con i dati dell'intera *Tuscia* settentrionale, di cui sono ben documentate le ristrutturazioni in edifici pubblici e privati<sup>16</sup>. Il quartiere in località San Gaetano venne progressivamente abbandonato tra fine VI sec. ed inizi VII sec. d.C., come dimostrano le stratigrafie relative alla dismissione di pozzi e drenaggi<sup>17</sup>. Con la sua ricchezza e varietà dei materiali restituiti, esso fornisce un ampio spaccato degli interscambi fra il distretto volterrano ed il resto del Mediterraneo.

(M. P.)

Per quanto riguarda le dinamiche commerciali, come è noto a partire dagli inizi del III sec. d.C. si registra un mutamento strutturale nell'economia dell'impero romano. Si affievolisce la fase propulsiva dell'economia iberica che, nel I-II sec. d.C., nella annona e nel libero mercato, aveva alimentato di olio, di salse pesce, vino e metalli i mercati dell'intero impero e si affermano le provincie nord-africane come principali produttori di derrate alimentari e non; questa tendenza si manterrà poi sino alla fine del tardo-antico<sup>18</sup>.

Nel mutarsi degli scenari, le coste alto-tirreniche mantennero la propria importanza strategica. Per gli arrivi dalla penisola iberica il

16. Vedi la bibl. citata in M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *The Landscape and Economy of the Territories of Pisae and Volaterrae (Coastal North Etruria)*, in *Journal of Roman Archaeology*, 1999, 12, 1, pp. 122-141.

17. P. SANGRISO, S. MARINI, *Vada Volaterrana (Vada, Livorno). Materiali tardoantichi dal pozzo delle Grandi Terme*, in *LRCW*, 3, a cura di S. Menchelli et Alii, Oxford 2010, pp. 345-352.

18. La bibliografia su questo argomento è enorme: ci limitiamo a segnalare C. PANELLA, *Le anfore di età imperiale del Mediterraneo occidentale*, in *Céramiques Hellénistiques et Romaines III*, Paris 2001, pp. 177-275; P. REYNOLDS, *Trade in the Western Mediterranean, AD 400-700: the ceramic evidence*, Oxford 1995; M. BONIFAY, *Etudes sur la céramique romaine tardive d'Afrique*, Oxford 2004; i volumi della collana *LRCW (Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean)* e *LRFW (Late Roman Fines Wares in the Mediterranean)*.

territorio in esame si trovava sia lungo la rotta di cabotaggio dalle coste iberiche-galliche e liguri verso Ostia; sia lungo la rotta Baleari-Bocche di Bonifacio-Arcipelago Toscano, con particolare importanza dell'Isola d'Elba. Per gli arrivi dal Nord-Africa i porti altotirrenici erano inseriti nella rotta Cartagine-Ostia-Massalia, in particolare erano ubicati al terminale della rotta delle isole che collegava l'Africa settentrionale ai centri del Tirreno centro-settentrionale e del Mar Ligure: attraverso le acque della Sardegna e della Corsica, le navi riguadagnavano la costa all'altezza dell'isola del Giglio e di Giannutri, scendendo poi a sud verso Ostia o salendo a Nord-Ovest<sup>19</sup>.

Documentano queste rotte alcune navi affondate nelle acque dell'arcipelago: relitti di Giglio Porto (200-225 d.C.) e delle Scole all'isola del Giglio (tardoromano); relitto di Giannutri (metà III sec. d.C.) e quello di Punta della Cera all'Isola Elba (250-300 d.C.), tutti caratterizzate dalla consistente presenza di merci africane<sup>20</sup>.

I trends commerciali in atto in questo settore del Tirreno, e non solo, possono essere esemplificati dai dati quantitativi relativi alle merci rinvenute negli *horrea* di San Gaetano di Vada, in particolare alle anfore tardo-antiche. Sul totale (numero minimo esemplari 651) delle anfore databili al IV-VII sec. d.C., il 55,4 % proviene dal Nord-Africa, l'11,5 % dalla Penisola iberica, il 14,13 dall'Oriente e il 4,15 % dall'Italia meridionale<sup>21</sup>.

Fra le anfore africane nel IV-V sec. le forme più attestate sono la Keay 25 (113 esemplari) e le Keay 27b (33 esemplari), alle quali poi subentrano le Keay 62, anche con le varianti più tarde Keay 62 Q/R (114 esemplari) e la Keay 26 (55 esemplari)<sup>22</sup>.

Significativa è la persistenza degli arrivi dalla Penisola iberica, con le anfore olearie Dressel 23 (14 esemplari) e le anfore per prodotti della

19. P. ARNAUD, *Les routes de la navigation antique*, Itinéraires en Méditerranée, Paris 2005; G. VOLPE, *Relitti e rotte commerciali nel Mediterraneo occidentale tardoantico*, in *L'Africa Romana*, Atti XIV, Roma 2002, pp. 239-250.

20. F. CIBECCHINI, *Rotte e commerci marittimi in età romana: possibilità interpretative e relazioni con il territorio dei principali relitti noti in Etruria*, in *I sistemi portuali della Toscana mediterranea*, cit., p. 19.

21. M. PASQUINUCCI ET ALII, *Dinamiche commerciali nel Tirreno settentrionale nell'età tardo-antica*, in «*Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta*», 2005, 39, pp. 119-125.

22. S. MENCHELLI ET ALII, *Empoli e non solo: le produzioni di vinum tuscum nella media e tarda età imperiale*, in *L'anfora di Empoli. Produzione e diffusione in età romana*, Atti del Convegno (Empoli, 14-16 ottobre 2010), a cura di L. Alderighi, in corso di pubblicazione.

pesca: Almagro 50 (18 esemplari), Almagro 51a e 51b (21 esemplari) e Almagro 51c (14 esemplari). A fronte della massiccia presenza delle anfore africane, i contenitori iberici sono in quantità minime, ma capillarmente distribuiti nell'intera Tuscia settentrionale, lungo la costa ed anche nell'interno, in ambito urbano e nel territorio, nei siti principali lungo la viabilità fluviale e terrestre<sup>23</sup>.

Nella seconda metà del V secolo cominciano ad apparire le anfore orientali attestate in notevole quantità dalla forma LR1 (44 esemplari), ma con significative presenze anche delle altre tipologie (LR2, LR3, LR4, LR5/6, LR 8)<sup>24</sup>.

A queste merci in direzione Sud-Nord si aggiungevano nelle stive delle navi i contenitori vinari prodotti in area bruzia e siciliana, le anfore vinarie Keay 52<sup>25</sup> (19 esemplari) che subentrarono ai contenitori Ostia II 523/Agorà M 254, ugualmente attestati negli *horrea* con 14 esemplari; a *Vada Volaterrana* giunsero anche le varianti più tarde di queste anforette (forma Crypta Balbi 2)<sup>26</sup>.

Dall'estrema Italia meridionale proveniva anche la ceramica di Pantelleria, vasi da fuoco sistematicamente presenti, in piccole quantità, nei centri costieri di maggiore importanza lungo la rotta Cartagine-Roma-Marsiglia<sup>27</sup>.

Le altre classi di materiali rinvenute a *Vada Volaterrana* confermano queste tendenze, cioè la massiccia presenza di prodotti africani (terra sigillata C e D, vasellame da cucina, lucerne), con arrivi dal Mediterraneo occidentale (sigillata grigia) ed orientale (sigillata focese)<sup>28</sup>. I rinvenimenti monetali confermano questi trends, anzi arricchiscono il quadro, presentando evidenza di contatti con aree per le quali le altre fonti

23. M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *Porti, approdi e dinamiche commerciali nell'ager Pisanus e nella valle dell'Arno (III sec. a.C.-VI sec. d.C.)*, in *Puertos Fluviales Antiguos: Ciudad, Desarrollo e Infraestructuras*, IV Jornadas de Arqueología Subacuática, Valencia 2003, pp. 237-249.

24. M. PASQUINUCCI ET ALII, *Dinamiche commerciali nel Tirreno settentrionale nell'età tardo-antica*, cit.; P. SANGRISO, S. MARINI, *Vada Volaterrana (Vada, Livorno)*, cit.; S. MENCHELLI ET ALII, *Empoli e non solo*, cit.

25. C. PANELLA ET ALII, *Contesti tardoantichi di Roma: una rilettura alla luce di nuovi dati*, in *LRCW*, 3, 2010, cit., pp. 57-78, in particolare pp. 58-59.

26. P. SANGRISO, S. MARINI, *Vada Volaterrana (Vada, Livorno)*, cit.; S. MENCHELLI ET ALII, *Empoli e non solo*, cit.

27. S. SANTORO, *The informative potential of archaeometric and archaeological cooking ware studies: the case of Pantellerian ware*, in *LRCW*, 1, 2005, pp. 327-339.

28. M. PASQUINUCCI ET ALII, *Dinamiche commerciali nel Tirreno settentrionale nell'età tardo-antica*, cit.

non fornivano documentazione (ad esempio l'area alto-adriatica e la Pannonia)<sup>29</sup>.

Anche a *Portus Pisanus* sono ben percepibili questi arrivi<sup>30</sup>, e i rinvenimenti di merci mediterranee effettuati a *Pisae*<sup>31</sup> e nell'intero Valdarno confermano il suo ruolo strategico. Per l'età tardo-antica inoltre, accanto alla redistribuzione commerciale, in questo distretto sono documentate anche attività di cantieristica navale, già attestate nel periodo tardo-repubblicano<sup>32</sup> così come lungo le coste volterrane<sup>33</sup>.

Secondo il racconto di Claudiano, riferito agli anni 397-398 d.C.<sup>34</sup>, Stilicone, in lotta contro il *comes* Gildone perché questo aveva progressivamente ridotto i rifornimenti di grano africano a Roma, dispose che venissero costruite due flotte, una per andare a fare rifornimento di cereali nella penisola iberica ed una per la spedizione militare in Africa (partenza novembre-dicembre 397 d.C.), contro Gildone che sarà sconfitto nel marzo-aprile 398 d.C.

I calcoli effettuati da Stefano Genovesi prospettano per la spedizione militare una flotta di numero variabile da 30 a 62 unità<sup>35</sup>, ed anche se l'ambiguità del testo non ci permette di evincere se tali imbarcazioni fossero state costruite o soltanto attrezzate o riparate, risultano indubbi l'attività cantieristica dei *Navalia* pisani, ed il ruolo strategico di *Portus Pisanus* che, alla fine del IV sec. d.C., risulta essere teatro di complesse vicende politico-militari, decisive per i flussi commerciali dell'intero Tirreno.

I sistemi portuali altotirrenici, oltre a garantire la redistribuzione delle merci mediterranee nei siti di consumo dei loro retroterra<sup>36</sup>,

29. In riferimento al rinvenimento di zecche di Aquileia e di Siscia, N. FACELLA, *Vada Volaterrana. I rinvenimenti monetali dagli horrea in loc. S. Gaetano* (Rosignano M.mo, LI), Pisa 2004.

30. S. GENOVESI, *Materiali tardoantichi dal Portus Pisanus* (S. Stefano ai Lupi, Livorno), in LRCW, 3, 2010, cit., pp. 337-344; IDEM, *Portus Pisanus nelle fonti letterarie e gli scavi recenti*, cit.; IDEM, *Contentori da trasporto dall'area del Portus Pisanus. Rotte commerciali tirreniche tra IV e VI sec. d.C.: nuove evidenze dalla campagna 2009*, in LRCW, 4, in corso di pubblicazione.

31. A. COSTANTINI, *Pisa-Via Marche: Le anfore della necropoli tardoantica*, in LRCW, 3, 2010, cit., pp. 329-336; *Archeologia in Piazza dei Miracoli. Gli scavi 2003-2009*, a cura di A. Alberti, E. Paribeni, Pisa 2011.

32. Strabo, V, 2, 5

33. Liv. 28, 45, 15.

34. Claud., *Bell. Gild.*, vv. 415-417, 479-490.

35. S. GENOVESI, *Portus Pisanus nelle fonti letterarie e gli scavi recenti*, cit., pp. 35-41.

36. Per le presenze quantitative molto importanti sono inoltre i contesti di riutilizzo, ad

facilitavano l'export dei prodotti regionali. Come è noto il *vinum tuscum* risulta essere il prodotto di maggior successo, trasportato entro le anfore tipo Empoli (Ostia IV, 279), prodotte fra fine II e gli inizi del VI sec. d.C., oltre che nella località omonima, nell'intera valle dell'Arno, nell'*ager Volaterranus* e in generale lungo le coste toscane<sup>37</sup>. Negli aspetti economico-organizzativi la produzione delle anfore di Empoli appare connessa con il sistema della villa: fonti letterarie<sup>38</sup> ed archeologiche ci documentano che nella media e tarda età imperiale il paesaggio della Tuscia era caratterizzato da grandi ville, nelle quali con tutta probabilità si integravano le attività delle unità insediative/produktive di piccole e medie dimensioni, che la ricerca topografica sempre più individua sul terreno<sup>39</sup>.

Le aristocrazie senatorie e le élites locali risultano coinvolte nella gestione di queste proprietà terriere e nel commercio del loro *surplus*, in particolare appunto del vino: se i *praefecti urbi* Protadio e Cecina Albino sono citati da Rutilio Namaziano come proprietari di *villae* rispettivamente presso *Portus Pisanus* e *Vada Volaterrana* (Rut. Nam. I, 527-530; I, 465-468) senza ulteriori indicazioni, maggiori informazioni risultano sui vasti possedimenti in Tuscia di altri prefetti urbani, come Vettio Agorio Pretestato, Aviano Simmaco, padre dell'oratore Quinto Aurelio Simmaco e Orfito, suocero di quest'ultimo<sup>40</sup> e sul loro coinvolgimento nella gestione dell'*arca vinaria*, cioè la cassa per i rifornimenti di vino alla plebe di Roma.

esempio le necropoli con deposizioni in anfora (vedi ad esempio A. COSTANTINI, *Pisa-Via Marche*, cit. e S. GENOVESI, *Portus Pisanus nelle fonti letterarie e gli scavi recenti*, cit., p. 49).

37. Sull'anfora di Empoli è stato organizzato un convegno Internazionale, ad Empoli, nell'ottobre 2010, i cui atti sono in corso di stampa a cura di L. Alderighi, Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.

38. Ad esempio Rut. Nam. I, 527-530; I, 465-468 per la fascia costiera.

39. G. CIAMPOLTRINI, *Mosaici tardoantichi dell'Etruria settentrionale*, in «Studi Classici e Orientali», 1990 40, pp. 369-381; L. CHERUBINI, A. DEL RIO, S. MENCHELLI, *Paesaggi della produzione: attività agricole e manifatturiere nel territorio pisano-volterrano in età romana*, in *Territorio e produzioni ceramiche: paesaggi, economia e società in età romana*, Atti Convegno Pisa 2005, a cura di S. Menchelli, M. Pasquinucci, Pisa 2006, pp. 69-76; M. PAOLETTI, S. GENOVESI, *Le anfore tardo-antiche e l'economia della villa di S. Vincenzino a Cecina (III-V sec. d.C.)*, in LRCW, 2, a cura di M. Bonifay, J. C. Treglia, Oxford 2007, pp. 387-397. Sul sistema della villa in generale in Italia vedi A. TCHERNIA, *Les Romains et le commerce*, Napoli 2011, pp. 373-375, a commento di A. MARZANO, *Roman villas in central Italy. A social and economic history*, Leyden-Boston 2007.

40. L. CRACCO RUGGINI, *Roma ed il vino Nord-Italico*, in *La mémoire perdue. Recherches sur l'administration romaine*, Rome 1998, pp. 345-364.

Come è noto da tempo è stata focalizzata l'attenzione su un passo della *Historia Augusta*<sup>41</sup> riguardante il territorio lungo l'Aurelia sino alle Alpi Marittime, quindi comprensivo anche della fascia costiera toscana: secondo questa fonte l'imperatore Aureliano pianificò di far rilevare dallo Stato le terre fertili ma incolte di questo distretto, che evidentemente erano di ostacolo ai grandi proprietari, per rimetterle a cultura con l'impiego di prigionieri barbari e rifornire in questo modo il *populus Romanus* di vino gratuito<sup>42</sup>. Tale iniziativa è stata autorevolmente postdata al secolo successivo poiché riflette situazioni ed iniziative senatoriali della metà del IV sec. d.C.<sup>43</sup>: non prima della fine III- inizi IV sec. il *populus Romanus* usufruì di *vina fiscalia*, che non erano gratuiti, ma potevano essere acquisiti a prezzo ridotto (di un quarto dopo il 364 d.C.), ancorati alle oscillazioni del prezzo del vino nel libero mercato<sup>44</sup>. Per questi anni dunque diverse tipologie di fonti documentano strettissimi rapporti fra la Tuscia e l'*arca vinaria* e non a caso il *vinum Tuscum* nel IV sec. d.C. è fra le 4 produzioni italice ricordate nell'*Expositio Totius Mundi*<sup>45</sup>.

Particolarmente significativa è la figura di Vettio Agorio Pretestato, strenuo difensore del paganesimo, *Corrector Tusciae et Umbriae* prima del 362 d.C., *Praefectus urbi* nel 384 d.C., che risultava risiedere per lunghi periodi in Etruria<sup>46</sup>. La fortunata convergenza di documentazione epigrafica<sup>47</sup> ed archeologica ha permesso di identificare come sua proprietà una lussuosa villa in corso di scavo in località l'Oratorio, nel territorio del Comune di Capraia e Limite<sup>48</sup>.

41. Aurelianus, 48.

42. D. MANACORDA, *L'identificazione dell'Anfora di Empoli*, in *Città di Empoli. Mostra archeologica del territorio di Empoli*, Empoli 1984, pp. 23-28, p. 26; P. REYNOLDS, *Trade in the Western Mediterranean*, cit., pp. 67-68; M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *Agri fertiles ac silvosi: landscape, production and trade in North coastal Etruria*, in *One Land Many Landscapes*, a cura di T. Darvill, M. Gojda, Oxford 2001, pp. 157-164.

43. L. CRACCO RUGGINI, *Roma ed il vino Nord-Italico*, cit., p. 359; D. VERA Aureliano, *Valentiniano I e il vino del Populus Romanus*, in «Antiquité Tardive» 2005, 13, pp. 247-264; D. VERA, *Professionarii e susceptores vini a Roma*, in *Studi in onore di F. Cassola*, a cura di M. Faraguna, V. Vedaldi Lasbez, Trieste 2006, pp. 411-422.

44. D. VERA, *Aureliano, Valentiniano I e il vino del Populus Romanus*, cit., pp. 248-258.

45. *Expositio Totius Mundi*, LV

46. Sulla base di un passo dell'oratore Quinto Aurelio Simmaco (*Symm. ep.* I, 51) che gli chiedeva «vos Etruria quousque retinebit?».

47. F. BERTI, G.A. CECCONI, *Vettio Agorio Pretestato in un'epigrafe inedita dal Valdarno?*, in «Ostraka», 1997, 6, 1, pp. 11-21.

48. L. ALDERIGHI, F. CANTINI, *Capraia e Limite. La villa dei Vetti: nuove e vecchie indagini*

È verosimile che produzioni agricole e manifatturiere si integrassero nelle proprietà delle *gentes* eminenti e che settori importanti nei loro *praedia* fossero costituiti dalle aree delle fornaci e dai giacimenti delle materie prime necessarie (acqua, argilla, legname). Le fornaci di anfore di Empoli al momento individuate sul terreno, ad Avane<sup>49</sup> e nell'immediato retroterra di *Vada Volaterrana*<sup>50</sup>, risultano essere ubicate in veri e propri centri artigianali, che già producevano anfore nei secoli precedenti, in posizione particolarmente strategica, trovandosi in prossimità della viabilità principale e di importanti centri di redistribuzione, marittimi o fluviali.

Se le anfore tipo Empoli prodotte nell'alta valle dell'Arno potevano raggiungere Roma direttamente per via fluviale, mediante il sistema *Arno/Clanis/Tiber*<sup>51</sup>, quelle manufatte nella media e bassa valle e lungo la costa avevano in *Portus Pisanus* e *Vada Volaterrana* il loro terminale per la commercializzazione marittima, come dimostra una imbarcazione carica di queste anforette affondata presso il Puntone di Scarlino: è certo che questa fosse salpata dai porti alto tirrenici in direzione di Roma perché le anfore risultano manufatte con argille contenenti radioli di echinoidi, caratteristiche delle produzioni empolitane<sup>52</sup>.

Come abbiamo visto la documentazione letteraria ed epigrafica suggerisce che il *vinum Tuscum* ebbe un ruolo importante nei rifornimenti annonari, ma le ricerche di A. Martin<sup>53</sup> dimostrano che le anfore tipo Empoli a Roma presentano indici di presenza molto bassi (da 1 a 4 %), pur essendo capillarmente diffuse nei contesti urbani ed ostiensi soprattutto di IV sec. d.C. Le scarse attestazioni di

archeologiche, in «Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana», 2010, 6, pp. 47-81.

49. L. ALDERIGHI ET ALII, *Empoli: scavo in località Avane, lato Sud del tratto finale di via Magolo con angolo di via del Pozzo*, in «Notiziario Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana», 2009, 5, pp. 23-33.

50. L. CHERUBINI, A. DEL RIO, S. MENCHELLI, *Paesaggi della produzione*, cit.

51. M. PASQUINUCCI, S. MENCHELLI, *Porti, approdi e dinamiche commerciali nell'ager Pisanus e nella valle dell'Arno (III secolo a.C.-VI sec. d.C.)*, in *Puertos Fluviales Antiguos: Ciudad, Desarrollo e Infraestructuras, IV Jornadas de Arqueología Subacuática*, Valencia 2003, pp. 237-249.

52. S. BARGAGLIOTTI, F. CIBECCHINI, *Un relitto con anfore di Empoli da Portus Scabris (Puntone di Scarlino-GR)*, in *L'anfora di Empoli*, cit.

53. A. MARTIN, *L'anfora di Empoli in contesti di Roma e dintorni*, in *L'anfora di Empoli*, cit.

anfore tipo Empoli in ambito urbano possono essere dovute a due fattori:

- a) uso di contenitori vinari che non lasciano tracce archeologiche: è possibile che da *Portus Pisanus* e da *Vada Volaterrana* il vino partisse non soltanto entro anfore ma anche in recipienti non ceramici, in particolare le botti in legno, le *cupae*, il cui ampio utilizzo nella media e tarda età imperiale è documentato da numerose fonti letterarie ed iconografiche<sup>54</sup>;
- b) pratica dell'*adaeratio*: la parte settentrionale della Tuscia, pur con alcune incertezze, doveva ricadere nel vicariato annonario<sup>55</sup> e quindi anche per i *possessores* di questo distretto (Tuscia annonaria) almeno nel periodo 344/346-365 d.C. venne sancita la possibilità di *adaerare*, cioè corrispondere in denaro le prestazioni di vino fiscale cui costoro erano tenuti<sup>56</sup>; tale pratica, ovviamente, favoriva l'immissione di maggiori quantità di vino nel libero mercato, non soltanto a Roma, ma anche lungo le coste mediterranee, dove le anfore tipo Empoli sono capillarmente distribuite<sup>57</sup>

Dunque anche nei porti alto-tirrenici i traffici annonari e quelli di libero mercato risultano strettamente interconnessi<sup>58</sup>, ma raramente sono disponibili evidenze che ci permettano di distinguere queste dinamiche economico/commerciali: ad esempio, con i dati al momento in nostro possesso è impossibile stabilire se le anfore tipo Empoli

54. E. MARLIÈRE, *L'outre et le tonneau dans l'Occident romain*, Montagnac 2002. Nel passo della *Historia Augusta* sopra citato relativo alla coltivazione della vite in Toscana, ad esempio, per il rifornimento di vino a Roma si calcola il numero di *dogae, cuparum, navium et operum*. (Aurel., 48).

55. F. CANTINI, C. CITTER, *Le città toscane nel V secolo*, in *Le trasformazioni del V secolo. L'Italia, i Barbari e l'Occidente romano*, Atti del Seminario di Poggibonsi, 2007, a cura di P. Delogou, S. Gasparri, Turnhout 2010, pp. 401-427.

56. L. CRACCO RUGGINI, *Roma ed il vino Nord-Italico*, cit., pp. 360-363.

57. S. MENCHELLI ET ALII, *Corsica tardo-antica: anfore italice e ceramica comune da Mariana*, in LRCW, 2, 2007, cit., pp. 313-328; *L'anfora di Empoli*, cit.

58. A. TCHERNIA, *Entrepôt et cargaisons complémentaires sur la route de blé d'Alexandrie*, in *Comercio, Redistribución y Fondaderos. La Navegación a vela en el Mediterraneo*, a cura di J. Pérez Ballester, G. Pascal Berlanga, Valencia 2007, pp. 57-64. Sulle dinamiche commercio libero o statalmente assistito e sulle loro possibili interazioni, esiste una bibliografia enorme e sedimentata in letteratura, da ultimo D. VERA, *Fisco, annona e commercio nel Mediterraneo tardo-antico: destini incrociati o vite parallele?*, in LRCW, 3, 2010, cit.

rinvenute nel relitto del Puntone di Scarlino viaggiassero in regime annonario, di libero mercato o misto.

Tali attività di intenso import-export ebbero forse una fase di ripiegamento nella seconda metà del V sec. d.C., a seguito delle frequenti incursioni effettuate dai Vandali lungo le coste Toscane, alle quali molto probabilmente si deve la formazione di ripostigli monetali, in particolare di *solidi*, rinvenuti ad Orbetello, Sorano ed anche a *Portus Pisanus*<sup>59</sup>. I commerci comunque continuarono<sup>60</sup> e le tendenze generali non mutarono con la conquista gota dell'Italia. Anzi, a giudicare dalle fonti documentarie disponibili, risulta che Teodorico si impegnasse ad incrementare le attività produttive e commerciali della Tuscia, soprattutto in direzione della Provenza, che aveva occupato nel 508, che rimase gota sino al 536, con capitale *Arleate*<sup>61</sup>. Con tutta probabilità la rotta Roma-Arles nell'*Itinerarium Maritimum*, che per motivi intrinseci si data agli inizi del VI sec. d.C.<sup>62</sup>, e che prevedeva la disponibilità di ben 15 scali sulle coste liguri, alle distanze medie di 17 miglia per una più agevole navigazione di cabotaggio, era connessa proprio alle necessità annonarie del regno gotico e *Portus Pisanus* e *Vada Volaterrana* erano perfettamente inseriti in questi traffici.

Un momento di cesura si registra con la guerra greco-gotica (535-553) quando guerre, calamità naturali ed epidemie devastano l'Italia ed anche la Tuscia. Ad esempio con gli inizi del VI sec. cessa la produzione delle anfore tipo Empoli.

Nei decenni successivi, comunque, con la riconquista bizantina e poi la discesa longobarda, *Portus Pisanus* e *Vada Volaterrana* non videro sminuita la loro importanza strategica: a giudicare dalle merci rinvenute erano comunque inseriti nei sistemi distributivi di Costantinopoli che, con le sue esigenze annonarie (nel centro e lungo i confini dell'impero), e con le necessità della chiesa di Roma organizzava i traffici nel Mediterraneo. È forse attribuibile a questa fase un giacimento

59. S. GENOVESI, *Portus Pisanus nelle fonti letterarie e gli scavi recenti*, cit., pp. 46-48.

60. Vedi ad esempio in Piazza del Duomo a Pisa le anfore Late Roman 4, Keay 62 G ed i vasi in terra sigillata D rinvenute nelle stratigrafie delle capanne che si impiantarono sulle domus di età imperiale (A. ALBERTI, E. BOVI CAMPEGGI, C. RIZZITELLI, *La trasformazione dell'area tra tardoantico e medioevo*, in *Archeologia in Piazza dei Miracoli*, cit., pp. 167-185).

61. Cassiodoro cita *navicularii Campaniae, Lucaniae sive Tusciae* impegnati a rifornire la Gallia (A.D. 508-511).

62. G. UGGERI, *L'itinerarium Maritimum e la Liguria*, in *Insedimenti e territorio. Viabilità in Liguria fra I e VII secolo d.C.*, Bordighera 2004, pp. 19-47.

subacqueo identificato a Cala Maestra alla Gorgona, caratterizzato dalla presenza di 15 ancore del tipo a T, datate al VII sec. d.C. in base al confronto istituibile con le ancore del relitto bizantino di Yassi Ada<sup>63</sup>. Non a caso *Pisae e Vada Volaterrana* trovano menzione nelle fonti itinerarie tarde come la *Tabula Peutingeriana* (IV, 2) e la *Cosmographia* dell'anonimo Ravennate (V, 2), che si ritiene derivata da documenti bizantini, con apporti successivi databili sino al IX sec.d.C.<sup>64</sup>. È inoltre importante sottolineare la comune facies mediterranea dei centri portuali toscani, a dimostrazione del fatto che essi ancora fungevano da centri di redistribuzione nei confronti di retroterra recettivi, a prescindere dall'afferenza politica.

Dopo la conquista della Liguria da parte del re Rotari (643 d.C.), i porti altotirrenici persero la loro importanza strategica, e di conseguenza, commerciale. Comunque le connessioni di *Portus Pisanus* con i traffici mediterranei sono ben documentate anche nella piena età longobarda e carolingia, come dimostrano ad esempio i rinvenimenti di Piazza del Duomo a Pisa<sup>65</sup>, ma questa è un'altra storia.

(S.M.)

M. Pasquinucci, S. Menchelli  
Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere,  
Università di Pisa

63. P. GAMBOGI, *Isola di Gorgona*, in *Archeologia subacquea in Toscana*, a cura di G. Poggesi, P. Rendini, Pitigliano 1998, pp. 175-176.

64. L. DILLEMANN, *La cosmographie du Ravennate*, Bruxelles 1997.

65. Significativo ad esempio è il rinvenimento di un'anfora globulare riconducibile al "tipo Miseno" databile al VII-VIII sec.d.C. (A. COSTANTINI, *Le anfore*, in *Archeologia in Piazza dei Miracoli*, cit., pp. 421-422) e di numerosi vasi con decorazione a colature e a bande (A. ALBERTI, *Ceramiche dipinte e ceramiche a colature di ingobbio rosso o bruno*, in *Archeologia in Piazza dei Miracoli*, cit., pp. 448-452).

## Metodologia di documentazione di un relitto di età moderna

Il *Mercurio* (1812), Punta Tagliamento

C. BELTRAME, S. MANFIO

### I. Introduzione

Il relitto del *Mercurio* giace a sette miglia al largo di Punta Tagliamento, lungo il confine marittimo tra Veneto e Friuli Venezia Giulia, in un fondale sabbioso profondo 17 metri. Il sito archeologico venne scoperto per caso durante una battuta di pesca dalla famiglia Scala di Marano Lagunare. Nel 2001 la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto organizzò una campagna di scavo, di "estrema urgenza", che venne diretta dall'autore e che fu finalizzata ad identificare il relitto; poi dal 2004, sotto la direzione dell'autore, sono state avviate alcune campagne sistematiche dal Dipartimento di Scienze dell'Antichità e del Vicino Oriente - poi Dipartimento di Studi Umanistici, dell'Università Ca' Foscari di Venezia - che sono proseguite annualmente fino al 2011 e che hanno visto la partecipazione di decine di studenti italiani ed esteri<sup>1</sup>.

1. Sulle campagne di ricerca si veda: C. BELTRAME, *Lignano, relitto del brick italo-francese Mercure, seconda campagna di scavo sottomarino*, in «Archeologia Postmedievale», 2004, 8, p. 207; IDEM, *Seconda campagna di scavo sul relitto del Mercure*, in «L'archeologo subacqueo», 2005, 31, pp. 5-6; IDEM, *Terza campagna di scavo sul relitto del Mercure*, in «L'archeologo subacqueo», 2005, 33, p. 11; IDEM, *Lignano, relitto del brick del Regno italico Mercure*, in «Archeologia Postmedievale», 2005, 9, p. 195; IDEM, *Quarta campagna di scavo sul relitto del Mercure*, in «L'archeologo subacqueo», 2006, 34-35, p. 22; IDEM, *Punta Tagliamento. Lignano. Relitto del brick del Regno Italico Mercure (1812)*, in «Archeologia Postmedievale», 2006, p. 10; IDEM, *Il Mercure. Il relitto del brick del Regno Italico affondato nel 1812 nella battaglia di Grado*, in *Caorle archeologica. Tra mare, fiume e terra*, a cura di L. Fozzati, pp. 137-46, Venezia 2007; IDEM, *Lignano, Punta Tagliamento, relitto del brick del Regno Italico Mercure (1812)*, in «Archeologia Postmedievale», 2007, 11, p. 331; IDEM, *Elementi per un'archeologia dei relitti navali di età moderna. L'indagine di scavo sottomarino sul brick Mercurio*, in *Missioni archeologiche e progetti*