

ANFORE SPAGNOLE NEL VENETO PROGETTO DI RICERCA E PRIMI PRODOTTI

Le ricerche sulle anfore hanno portato, negli ultimi vent'anni, a un grande aumento delle conoscenze (le tendenze della ricerca sono chiaramente riflesse in ZEVI 1966; BALDACCI 1969; *Méthodes classiques* 1977; *Amphores romaines* 1989). Dalle conoscenze basate sulla epigrafia anforica (CALLENDER 1965; CHIC GARCIA 1985; REMESAL RODRIGUEZ 1989), lo sviluppo di altre direzioni di ricerca ha dato un gran numero di pubblicazioni dedicate specialmente ai ritrovamenti subacquei. Esse hanno portato a indicazioni cronologiche (come esemplari si possono citare i lavori di LAMBOGLIA 1952; CALLS, ETIENNE *et al.* 1967; TCHERNIA 1969; PASCUAL GUASH 1973; LEQUEMENT, LIOU 1975, e di altri autori che pubblicano in « *Archaeonautica* »; per una visione dell'attività subacquea cfr. *Arquelogía submarina* 1985 o rassegne come quella di BLANQUEZ PEREZ 1988) e a indicazioni sui materiali provenienti da scavi sistematici come quelli di Ostia, Luni e Settefinestre (PANELLA 1970, 1973; *Luni I, II; Settefinestre* 1985).

A questi nuovi lavori complessivi sono state aggiunte misure geometriche e analisi chimico-fisiche per cercare di risolvere problemi di comparazione di forme e di paste, che non risultano semplici per questo genere di manufatti, in cui l'artigiano poteva realizzare diverse variazioni nei tipi.

Specialmente negli ultimi anni, si notano tentativi di elaborazione dei dati analitici con metodi matematici (ci riferiamo solo ad alcune province romane per dare qualche esempio: LAUBENHEIMER 1985; BEZÉCZKY 1987, 103-135, 173-189; MIRÓ 1988; *Les amphores lusitaniennes* 1990; *Convegno Europeo* 1991; per le ceramiche SERRANO RAMOS 1991, 125-127, 183-185. Fin'oggi però non risulta che le ricerche, in questo campo, siano state tanto fortunate da individuare, in modo pienamente attendibile, le variabili che possano indicare la somiglianza delle paste e, di conseguenza, la provenienza degli oggetti (in modo introduttivo CUOMO DI CAPRIO 1985, 17-63; da un punto di vista mineralogico ECHALLIER 1984; per un esempio positivo di studi particolari WIDEMANN, LAUBENHEIMER *et al.* 1978).

Questo non significa che la ricerca archeometrica debba fermarsi allo stato attuale, infatti le nuove scoperte di forni ceramici possono aiutare a rendere più concrete le stime di alcune provenienze (citiamo qui alcuni studi significativi per il riconoscimento della produzione e del commercio; per la Francia: LAUBENHEIMER 1985; per la penisola iberica: FLECHER VALLS 1965; PONSICH 1979; TCHERNIA 1971; CARDOSO 1986). Le ricerche complessive sulle forme sono, fin'ora,

piuttosto scarse di numero (cfr. tabella DRESSEL 1879, 12-36, 143-196, valida come base malgrado i cento anni passati dalla sua pubblicazione, e nuova verifica di ZEVI 1966). Scoperte di tipi nuovi e probabili imitazioni hanno portato a creare una quantità di tipologie difficilmente comparabili fra di loro (tipologia basata sui ritrovamenti subacquei poco citata nella letteratura: JONCHERAY 1976).

Questo mosaico di possibilità interpretative e la tendenza degli studi ci ha portato alla verifica dello stato delle ricerche sulle anfore nell'Italia settentrionale e specialmente nel Veneto. Si è scelto di studiare le anfore di provenienza spagnola presenti nel Veneto in quanto la loro presenza e distribuzione fungono da indicatori di una via di traffico ben delimitata. Gli studi preparatori, svolti nei musei e Soprintendenze del Veneto e del Friuli, ci hanno permesso di accertare la presenza di anfore di produzione spagnola nelle suddette zone.

Le carte archeologiche più importanti (sulla distribuzione delle anfore betiche in Europa: PEACOCK 1975, 241-242; BELTRÁN LLORIS 1978, mappa 15, segnala un ritrovamento a Casteggio; BLÁZQUEZ MARTINEZ 1983; *Misurare la terra* 1985, fig. 171; MIRÓ 1988, mappa 9, p. 178) non segnalano, invece, la presenza di materiali spagnoli nella Valle Padana e nelle zone limitrofe. La nostra verifica ha mostrato la presenza di anfore spagnole (specialmente della betica), in vari luoghi veneti e anche ad Aquileia (queste ultime pubblicate inizialmente da CIPRIANO, CARRE 1987, fig. 2). La presenza di tali anfore è stata notata, in vecchie e recenti pubblicazioni, nel territorio gallico e renano-danubiano (citiamo qui alcune elaborazioni di ritrovamenti spagnoli: CAMBI 1976; SCHALLMAYER 1983; MARTIN KILCHER 1987; SIRAUDEU 1988).

Tutto ciò ci ha portato a progettare lo studio approfondito delle anfore spagnole, specialmente di quelle betiche, presenti nel Veneto. Gli studi degli ultimi anni sulle anfore della Spagna riportano dati di riferimento abbastanza completi (BELTRÁN LLORIS 1970; MANACORDA 1977; REMESAL RODRIGUEZ 1977/78; RODRIGUEZ ALMEIDA 1980; KEAY, JONES 1982; *Producción y comercio* 1983; KEAY 1984; MIRÓ 1988; REMESAL RODRIGUEZ 1989; *Amphores romaines* 1989, 367-391, 489-503; *Les amphores lusitaniennes* 1990), altri dati si hanno ultimamente dal progetto « Testaccio » (BLÁZQUEZ MARTINEZ 1990; BLÁZQUEZ MARTINEZ 1992).

La maggioranza dei materiali anforici del Veneto non è ancora pubblicata, tranne cenni sulla presenza di anfore spagnole in alcuni insiemi archeologici (presenza di anfore betiche nel nord Italia già segnalata da BALDACCIO 1972, 103-131; CARRE 1985, 211 nota 38; in Polesine in raccolte private ZERBINATI 1970; nel territorio veronese BUCHI 1973, 608-610, 626, 631; anfore spagnole sono menzionate in *L'antico Polesine* 1986, 193, 245; TONIOLO 1987, 104-106; D'ABRUZZO *et al.* 1982; ritrovamenti singoli di probabile produzione spagnola sono

menzionati in « Quaderni di Archeologia del Veneto », III, 1987 — Oderzo, Cadoneghe-Padova —; IV, 1988 — Concordia —; VI, 1990 — Asolo —; « Quaderni di Archeologia Opitergina », I, 1987 — Oderzo —; *Amphores romaines* 1989, 283 — Altino —; CACCIAGUERRA 1990 — Concordia e Portogruaro, Caorle, Treviso —; *Anfore romane a Padova* 1992 — Padova —).

Lo studio in programma vuole essere un tentativo di verifica rigorosa di alcuni dati su cui si fondano alcune ipotesi archeologiche. Questo non vuol dire che si voglia sostituire i metodi archeologici con metodi quantitativi ma semplicemente fornire ai primi delle informazioni in più che siano però opportunamente elaborate in modo da non creare fraintendimenti o aspettative eccessive. Lo studio fa parte di un programma dell'Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse (ISDGM) del CNR di Venezia in cui è attivo, dal 1989, un gruppo di statistica applicata all'archeologia, nel cui ambito dall'inizio è stata condotta una ricerca sui mattoni dell'area lagunare (CANAL, CAVAZZONI 1990). Ci si è così potuti avvalere delle competenze, dei mezzi di calcolo e del supporto logistico di questo Istituto.

Un primo aspetto della ricerca è costituito dalla comparazione delle forme. Quanto si è detto prima in generale trova qui una esemplificazione concreta. La comparazione avviene fra forme geometriche, senza alcuna diretta implicazione archeologica: ci si muove cioè solamente nell'ambito della geometria. Usualmente la comparazione di forme di oggetti archeologici è fatta tramite misure eseguite, in numero limitato, su ogni oggetto studiato. Questo implica una scelta dei punti dell'oggetto tra i quali misurare e questa scelta è, generalmente, fatta con criteri disciplinari e non tale da caratterizzare, sempre, geometricamente le figure. Si è pensato allora di servirsi delle misure di tutti i punti della figura. "Tutti" significa un numero abbastanza grande di punti tali che possano simulare il contorno continuo, con la voluta approssimazione.

La comparazione dei contorni avviene mediante indici geometrici calcolati sulle coordinate dei punti ottenuti. La ricerca sulla comparazione di forme ha preso avvio nell'ISDGM, per il confronto di configurazioni bariche. Essa è stata proseguita, e sviluppata, per l'applicazione particolare al campo archeologico. Si sono, allo scopo, costruiti degli indicatori statistici finalizzati alla valutazione del grado di somiglianza tra due o più configurazioni geometriche (le forme degli oggetti). I metodi utilizzati fanno ricorso a tecniche di analisi multivariata, quali l'analisi discriminante, e a tecniche di ricampionamento di tipo bootstrap. Con queste ultime si è stimata anche la distribuzione probabilistica degli indici proposti. Queste tecniche sono state sperimentate su disegni di contorni di lucerne le cui coordinate sono state ottenute a mezzo scanner (TARONI, MODRZEWSKA 1991; MODRZEWSKA, TARONI 1992; in quest'ultimo non compare una tecnica sviluppata nel precedente).

Lo studio delle forme verrà svolto attraverso la restituzione fotogrammetrica delle anfore mediante le relative immagini metriche. La tecnica fotogrammetrica permette di acquisire i parametri numerici per la rappresentazione delle anfore sui quali applicare le tecniche statistiche menzionate.

Allo stato attuale del progetto sono state eseguite, in 10 musei del Veneto, 150 riprese. La restituzione e la elaborazione degli indici verranno eseguite nel 1993. I primi risultati verranno presentati all'« European Meeting on ancient ceramics » di Barcellona.

L'altro punto della ricerca, che riguarda la caratterizzazione degli oggetti, è quello dell'analisi chimico mineralogica delle paste. Bisogna osservare che il problema che generalmente ci si propone di risolvere con questo tipo di metodi è duplice. Il primo lato del quesito riguarda le condizioni di lavorazione della pasta, il secondo la provenienza delle materie prime da cui essa trae origine. È ovvio che si tratta di due aspetti dello stesso problema. Come in altri problemi analoghi, in cui si tratta di percorrere a ritroso un processo, può esistere il pericolo che non si riesca a dare una risposta univoca.

Il nostro scopo è quello di riconoscere la somiglianza fra le paste di anfore, in modo da fornire all'archeologo un elemento di stima della somiglianza fra anfore e della loro provenienza (quando confrontate con anfore di provenienza certa). Come si vede il nostro intento prioritario è restrittivo rispetto al problema generale ma, secondo la nostra esperienza, può dare risultati più rigorosamente controllabili.

I primi risultati, riguardanti le anfore della Tomba di Giulietta a Verona, sono stati presentati, in collaborazione anche con A. Failla del Centro Ceramico di Bologna, al convegno « Informatica e discipline umanistiche », Venezia, Ottobre 1992, (in preparazione per la stampa). È stato preparato un repertorio dei ritrovamenti della laguna di Venezia con indicazione dei campionamenti eseguiti (MODRZEWSKA 1992). Di tali ritrovamenti ne è stato studiato uno di Dr 38, particolarmente interessante per la sua singolarità, dal punto di vista archeologico e archeometrico (MODRZEWSKA, FAILLA in stampa).

La premessa, per un adeguato trattamento statistico di questi dati, è che essi siano numerosi rispetto alle variabili che intervengono. La prima nostra cura è perciò stata quella di saggiare la consistenza del campione, con ricognizioni nei musei e collezioni di tutto il Veneto (compresi quelli di Venezia, ove sono custoditi reperti ritrovati nella laguna) per accertarci della sua numerosità. Ciò fatto si è proceduto al prelievo di campioni (con una campagna svoltasi nel 1991-1992) che sono risultati oltre 300, uno per ogni anfora. In questa campagna abbiamo avuto la collaborazione della Soprintendenza Archeologica del Veneto, che desideriamo qui ringraziare. Per confronto si analizzeranno campioni di anfore della zona di produzione che ci sono forniti, con cordiale spirito di collabo-

razione, dalla Junta de Andalusia, dal Museo di Huelva, dal Museo Hispalense di Siviglia e, per la Catalogna, dal Museo di Gerona.

Preliminarmente si sono eseguite, su dati di analisi chimiche di altri ritrovamenti, delle elaborazioni per appurare quali variabili chimiche e quali strumenti statistici erano atti a riconoscere i gruppi di anfore che erano stati individuati in base alla loro provenienza nota.

La richiesta che emerge immediatamente è quella della necessità di un ampio campionamento, cosa già nota ma difficilmente attuabile, se non con impegno notevole, come è stato il nostro. Sui dati predetti si sono applicati, oltre ad usuali metodi di analisi multivariata, anche modelli matematico-statistici di classificazione. Tra questi ultimi ha fornito buoni risultati un modello di tipo "mistura" (HARTIGAN 1973).

Sono state impiegate anche tecniche di verifica dell'ipotesi di dipendenza fra variabili e fra campioni (TARONI 1991) in quanto permettono, oltre a una corretta ed esauriente analisi dei dati, anche un confronto esterno fra campioni (CARBOGNIN, TARONI 1991). Data la natura del nostro problema queste ultime sono le tecniche che saranno preferibilmente usate. Anche in base a queste esperienze, poiché per il nostro scopo è principalmente utile cercare degli indicatori di somiglianza fra le paste, si è scelto di considerare prioritariamente gli elementi in traccia piuttosto che la composizione globale delle paste. Per ottenere queste misure si analizzano i campioni mediante attivazione neutronica strumentale (MELLO, LUSUARDI, MELONI, ODDONE, 1982). Le analisi sono eseguite nel Dipartimento di Chimica Generale della Università di Pavia. I primi risultati, riguardanti il deposito della Tomba di Giulietta a Verona, saranno presentati all'« European Meeting on ancient ceramics » di Barcellona.

In un secondo tempo, non cronologico, si analizzano i campioni con le tecniche tradizionali per l'analisi mineralogica: diffrattometria, analisi al microscopio ottico; per l'analisi chimica: fluorescenza X. Lo scopo dell'esecuzione di queste analisi è quello di un confronto con i dati solitamente ottenuti in altre ricerche che permetta di avere indicazioni di massima e uno schema della composizione della pasta. Non viene trascurato il problema del confronto con le materie prime originarie; su di esse, per la cordiale collaborazione della Confederacion de Guadalquivir, si potranno avere informazioni circa le argille della zona.

Il fine storico-archeologico della ricerca è quello di valutare concretamente gli scambi commerciali fra Venetia e Betica. L'apporto dell'archeometria non si limita però a fornire informazioni attendibili sugli oggetti in sé, ma può aiutare a risolvere il problema più generale. Ciò avverrà con lo studio della distribuzione spaziale degli oggetti. I metodi saranno quelli usuali per la verifica della casualità della distribuzione spaziale e per la verifica della ipotesi di uguaglianza delle percentuali.

I programmi, che saranno pubblicati assieme ai dati, sono però fin d'ora cordialmente disponibili.

IWONA MODRZEWSKA

Istituto di Archeologia e Etnologia
PAN Varsavia

MASSIMO ODDONE

Dipartimento di Chimica Generale
Università di Pavia

FRANCO PIANETTI

GIANCARLO TARONI

Istituto per lo Studio della Dinamica
delle Grandi Masse del CNR - Venezia

BIBLIOGRAFIA

- Amphores romaines* 1989 = *Amphores romaines et histoire économique. Dix ans de recherche. Actes du colloque* (Sienne 1986), Roma, l'Erma di Bretschneider.
- Anfore romane a Padova* 1992 = S. Pesavento Mattioli (ed.), *Anfore romane a Padova: ritrovamenti della città*, Padova, F.C. Panini.
- L'Antico Polesine* 1986 = *L'Antico Polesine. Testimonianze archeologiche e paleoambientali. Catalogo di esposizioni di Adria e di Rovigo* 1986, Padova, Antoniana S.p.A.
- Arqueología Submarina* 1985 = *Arqueología Submarina. VI Congreso Internacional* (Cartagena 1982), Madrid, Dirección General de Belles Artes y Archivos Ministerio de Cultura.
- BALDACCI P. 1969, *Alcuni aspetti dei commerci nei territori cisalpini*, Atti del Centro Studi e Documentazione sull'Italia romana, I, 1967-1968, Milano, Varese, Istituto Editoriale Cisalpino.
- BALDACCI P. 1972, *Le principali correnti del commercio di anfore romane in Cisalpina dal III sec. a.C. al II d.C.*, in *I problemi della ceramica romana di Ravenna e dell'Alto Adriatico. Atti del Convegno Internazionale* (Ravenna 1969), Bologna, Arnoldo Forni.
- BELTRÁN LLORIS M. 1970, *Las anforas romanas en España*, anejo de «Caesaraugusta» 8, Zaragoza, J.M. Quadrado CSIC.
- BELTRÁN LLORIS M. 1978, *Ceramica romana. Tipología y clasificación*, Excma Diputación Provincial Istitución «Ferdinando el Católico».
- BEZÉCZKY T. 1987, *Roman amphorae from the Amber Route in Western Pannonia*, BAR International Series 386, Oxford.
- BLANQUER PEREZ J. 1988, *Arqueología subaquea en España*, Murcia, Ministerio de Cultura.
- BLÁZQUEZ MARTINEZ J.M. 1983, *Últimas aportaciones a los problemas de la producción y comercio del aceite en la Antigüedad*, in *Producción y Comercio* 1983, 19-99.
- BLÁZQUEZ MARTINEZ J.M. 1990, *Excavaciones españolas en el Monte Testaccio*, «Revista de Arqueología», 107, 29-35.
- BLÁZQUEZ MARTINEZ J.M. 1992, *El testaccio. Un programa español de investigaciones*, «Revista de Arqueología», 135, 42-49.

- BUCHI F. 1973, *Banchi di anfore romane a Verona. Note sui commerci cisalpini, in Il territorio veronese in età romana, Atti del Convegno (Verona 1971)*, Verona, Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere, 530-637.
- CACCIAGUERRA L. 1990, *Anfore e commerci nella Venetia*, Portogruaro, Gruppo Archeologico del Veneto Orientale.
- CALLENDER M.H. 1965, *Roman Amphorae with Index of Stamp*, London, Oxford University Press, University of Durham Publications.
- CALLS D., ETIENNE R. et al. 1977, *L'épave de Port-Vendres II et le commerce de la Betique à l'époque de Claude*, « *Archaeonautica* », 1, 33-38.
- CAMBI N. 1976, *Spanish amphorae found near Split*, « *Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta* », 16, Congressus IX, Emonae 1973, Emonae, 115-123.
- CANAL E., CAVAZZONI S. 1990, *Antichi insediamenti antropici nella laguna di Venezia - Analisi multivariata di tipo "Fuzzy c-means clustering"*, « *Archeologia e Calcolatori* », 1, 165-177.
- CARBOGNIN L., TARONI G. 1991, *Correlation between percentage matrices: a new approach*, « *Computers & Geosciences* », 17, 477-488.
- CARDOSO G. 1986, *Fornos de anforas romanas na bacia do rio Sado: Pinheiro, Abul e Bugio*, « *Conimbriga* », 25, 156-173.
- CARRE M.B. 1985, *Les amphores de la cisalpine et de l'Adriatique du début de l'Empire*, « *MEFRA* », 97 (1), 206-245.
- CHIC GARCIA G. 1985, *Epigrafia anforica de la Betica, I. Las marcas impresas en el barro sobre anforas olearias (Dr 19,20 y 23)*, Sevilla, Universidad de Sevilla, Grafisol.
- CIPRIANO M.T., CARRE M.B. 1987, *Note sulle anfore conservate nel Museo d'Aquileia*, « *Antichità Alto Adriatiche* », 29, 479-494.
- Convegno Europeo 1991 = *Ricerche archeometriche e studi archeologici sulla ceramica antica. Atti del Convegno Europeo (Roma ottobre 1991)*, Roma, Università « La Sapienza ».
- CUOMO DI CAPRIO N. 1985, *La ceramica in archeologia*, Roma, l'Erma di Bretschneider.
- D'ABRUZZO M., BONOMI S. et al. 1982, *Testimonianze di traffici commerciali in età romana nel delta padano attraverso alcune classi di materiali dello scavo di S. Basilio di Ariano (Polesine, Rovigo anni 1979-80)*, « *Padusa* », 13 (1-4), 36-62.
- DRESSSEL E. 1879, *Di un grande deposito d'anfore rinvenuto nel nuovo quartiere del Castro Pretorio*, « *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma* », 7, 96-112, 143-196.
- ECHALLIER J.C. 1984, *Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques*, Documents d'archéologie méridionale série Méthodes et Techniques 3, Salon, Amigon.
- FLECHER VALLS D. 1965, *Tipología de los hornos ceramicos romanos de España*, « *Archivo Español de Arqueología* », 38, 170-174.
- HARTIGAN J.A. 1973, *Clustering Algorithm*, New York, John Wiley & Sons.
- JONCHERAY J.P. 1976, *Nouvelle classification des amphores découvertes lors des fouilles sous-marines*, Frejus, seconde ed.
- KEAY S., JONES L. 1982, *Differentiation of early imperial amphora production in Hispania Tarracensis*, in J. FREESTONE et al. (edd.), *Current research in ceramics; thin-section studies, The British Museum Seminar 1980*, British Museum Occasional Paper 32, London, 45-61.
- KEAY S.J. 1984, *Late Roman amphorae in the Western Mediterranean. A typology and economic study: the Catalan evidence*, BAR International Series 196, Oxford.
- LAMBOGLIA N. 1952, *La nave romana di Albenga*, « *Rivista di Studi Liguri* », 18, 131-236.
- LAUBENHEIMER F. 1985, *La production des amphores en Gaule Narbonaise*, Centre de Recherches

- d'Histoire Ancienne, vol. 66, Annales Littéraire de l'Université de Besançon 327, Paris, 233-323, 355-386.
- LEOPOLD L.B., LANGBEIN W.B. 1962, *The concept of entropy in landscape evolution*, U.S. Geol. Survey Prof. Paper 500-A.
- Les amphores lusitaniennes* 1990 = A. ALARCAO, F. MAYET (edd.), *Les amphores lusitaniennes. Typologie. Production. Commerce. Actes des Journées d'Etudes (Conimbica 1988)*, Paris, E. de Boccard, 253-271.
- LEQUEMENT R., LIOU B. 1975, *Les epaves de la côte de Transalpine*, « Cahiers ligures de préhistoire et d'archéologie », 24, 59-82.
- Luni I, II = A. FROVA (ed.), *Luni I. Scavi di Luni I. Relazione delle campagne di scavo 1970-71*, Roma 1973, l'Erma di Bretschneider, 431-455; *Luni II*, Roma 1977, 218-270.
- MANACORDA D. 1977, *Anfore spagnole a Pompei*, in *L'instrumentum domesticum di Ercolano e Pompei nella prima età imperiale*, 1, Quaderni di Cultura Materiale, Roma, l'Erma di Bretschneider, 121-133.
- MARTIN KILCHER S. 1987, *Die römischen Amphoren aus Augst und Kaiseraugst*, in *Forschungen in Augst 7, Ein Beitrag zur römischen Handels und Kulturgeschichte 1. Die hispanischen Ölampfören*, Augst, Museen und Archäologie des Kantons Basel Landschaft.
- MELLO E., LUSUARDI S., MELONI S., ODDONE M. 1982, « Journal of Radioanalytical Chemistry », 69, 1-2, 259-270.
- Méthodes classiques* 1977 = *Méthodes classiques et méthodes formelles dans l'étude des amphores. Actes de Colloque (Rome 1974)*, Collection de l'Ecole Française de Rome 32, Rome.
- MIRÒ J. 1988, *La producción de anforas romanas en Catalunya. Un estudio sobre el comercio del vino de la Tarraconense (siglos I a. C. - I d. C.)*, BAR International Series 473, Oxford, 10-20.
- Misurare la terra* 1985 = R. BUSSI, V. VANDELLI (edd.), *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano. Città, agricoltura, commercio: materiali da Roma e dal suburbio*, Modena, Panini.
- MODRZEWSKA I. 1992, *Anfore della laguna veneta. Scelta di ritrovamenti*, ISDGM CNR TR n. 168.
- MODRZEWSKA I., TARONI G. 1992, *Analisi quantitativa di forme di alcune lucerne tardoromane*, « Archeologia e Calcolatori », 3, 19-34.
- PANELLA C. 1970, *Anfore*, in *Ostia II*, « Studi miscellanei », 16, Roma, 102-156, de Luca ed.
- PANELLA C. 1973, *Anfore*, in *Ostia III*, « Studi Miscellanei », 21, Roma, 463-633, de Luca ed.
- PASCUAL GUASCH R. 1973, *Underwater archaeology in Andalusia*, « International Journal of Nautical Archaeology », 2, 107-120.
- PEACOCK D.P.S. 1975, *Amphorae and the Baetican fish industry*, « The Antiquaries Journal », 54, part II, 232-243.
- PONSICH M. 1979, *Implantation rurale antique sur le bas Guadalquivir*, Pubbl. Casa de Velazquez, fasc. III, Paris, E. de Boccard.
- Producción y comercio* 1983 = *Producción y comercio del aceite en la Antigüedad, II Congreso Internacional (Sevilla 1982)*, Madrid, Universidad Complutense.
- REMESAL RODRIGUEZ J. 1977/78, *La economía oleícola Betica: nuevas formas de análisis*, « Archivo Español de Arqueología », 50/51, 87-126.
- REMESAL RODRIGUEZ J. 1986, *La annona militaris y la exportación de aceite betico a Germania*, Madrid, Universidad Complutense.
- REMESAL RODRIGUEZ J. 1989, *Cuestiones en torno a la epigrafía anforica de la Betica*, Collection de l'Ecole Française de Rome 114, Rome.

- RODRIGUEZ ALMEIDA E. 1980, *Vicissitudini nella gestione del commercio dell'olio betico da Vespasiano a Severo Alessandro*, « *Memoirs of the American Academy in Rome* », 36, 277-290.
- SCHALLMAYER E. 1983, *Römische Okkupationslinien in Obergermanien und Rätien. Zur chronologischen Typologie der Amphoren*, in *Producción y comercio* 1983, 281-335.
- SERRANO RAMOS E. 1991, *Terra sigillata Hispanica de los alfares de Singilla Barba*, Malaga, Universidad de Malaga.
- Settefinestre 1985 = A. RICCI (ed.), *Una villa schiavistica nell'Etruria romana II: la villa e i suoi reperti*, Modena, 73-85.
- SIRAUDU J. 1988, *Amphores romaines des sites angerins et leur contexte archéologique. Corpus des amphores découvertes dans l'Ouest de la France*, vol. 2, Angers.
- TARONI G. 1991, *Verifica statistica dell'ipotesi di indipendenza tra due variabili tramite test funzionali*, « *Statistica Applicata* », 2, 111-123.
- TARONI G., MODRZEWSKA I. 1991, *Problemi di confronto fra forme di alcune lucerne*, « *Technical Report* », 159, CNR, Venezia.
- TCHERNIA A. 1969, *Recherches sous marines*, « *Gallia* », 27, 467-499.
- TCHERNIA A. 1971, *Les amphores vinaires de la tarraconaise et leur exportation au début de l'Empire*, « *Archivo Español de Arqueología* », 49, 60-71.
- TONIOLO A. 1987, *I contenitori da trasporto di epoca romana nel Polesine di Rovigo*, « *Archeologia Veneta* », 10, 87-120.
- WIDEMANN F., LAUBENHEIMER F. et al. 1978, *Analytical and typological study of Gallo-Roman workshops producing amphorae in the area of Narbonne*, « *Archäophysica* », 10, 317-341.
- ZERBINATI E. 1970, *Anfore romane del Polesine*, « *Padusa* », 6 (3), 117-136.
- ZEVI F. 1966, *Appunti sulle anfore romane I: la tavola tipologica di Dressel*, « *Archeologia Classica* », 18, 208-248.

ABSTRACT

During the last few years we have witnessed the development of research on trade amphorae, in particular with the help of archaeometric techniques and quantitative processing of analytical data. In this context we can quote the research project carried out by the Authors, which focuses on the amphorae of Spanish origin found in Venetia. The study is substantially articulated in two main aspects: the first one concerns morphometric analysis of the amphorae by means of their photogrammetric restitution and the comparison between the diverse forms using geometric indexes calculated on the coordinates of the points measured on the vase outline. The second one concerns the characterization of the amphorae by means of the chemical-mineralogical analysis of the paste, with an aim to reconstruct their exact provenance. The historical-archaeological purpose of the project, whose first results concern the amphorae from the Tomba di Giulietta in Verona, is the assessment of trade exchanges between Venetia and Betica.