

1.

El proyecto del muelle de la linterna, una colaboración hispano-italiana

J.M. Campos¹, J. Bermejo¹, R. Sebastiani²

¹Centro de Investigación en Patrimonio Histórico, Cultural y Natural. Universidad de Huelva

²Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma

Resumen

La línea de estudio sobre los puertos en la antigüedad supone un campo de investigación de actualidad. En este contexto, en el año 2017, se inició un interesante y fructífero proyecto en el área arqueológica de los puertos imperiales. Dicho marco investigador se desarrolla, todavía hoy, a través de un convenio de investigación firmado entre la Universidad de Huelva y el Parco Archeologico di Ostia Antica. Esta colaboración científica ha centrado sus esfuerzos en el muelle de la linterna, o muelle este-oeste, una de las estructuras portuarias más significativas y mejor conservadas del conjunto de *Portus* y que está permitiendo conocer importantes datos relativos a su construcción, diacronía, paleoambiente, etc. A continuación, se expone el devenir de dicho proyecto hasta la actualidad, las premisas de partida, así como sus principales líneas de actuación.

Palabras clave

dique; muelle; arquitectura portuaria; *Portus*; Roma

Abstract

The study of ports in antiquity is a current field of research today. In this context, in 2017, an interesting and fruitful project was started in the archaeological area of the imperial ports. This research framework is still being developed today through a research agreement signed between the University of Huelva and the Archaeological Park of Ostia Antica. This research collaboration has focused its efforts on the lantern quay, or east-west quay, one of the most significant and best preserved port structures in the *Portus* complex and which is providing important data regarding its construction, diachrony, paleoenvironment, etc. The evolution of the said project up to the present, its initial premises as well as its main lines of research are set out below.

Keywords

dam; dock; port architecture; *Portus*; Rome

El estudio de los puertos y los sistemas portuarios en el mundo antiguo supone una línea ampliamente consolidada en la investigación. A poco que se rastree en la historiografía pasada se comprueba el importante volumen de trabajos existentes al respecto (entre otros, Lanciani, 1869; Lugli y Fülebeck, 1930; Calza, 1923; Testaguzza, 1970; Mannuci, 1992ed.; Hesberg, 1985; Pasquinucci y Mazzanti, 1987; LeGall, 1987; Nappée, 1982). Sin embargo, desde comienzos del presente siglo este tema ha venido siendo objeto de estudios cada vez más crecientes, como demuestran los numerosos e importantes proyectos de investigación a lo largo de todo el contexto europeo mediterráneo y atlántico, así como su producción bibliográfica (entre otros, Lovén y Schaldemose, 2011; Lovén y Sapountzis, 2014; Lovén, 2015; Koçack, 2015; Thomas *et al.* 2016; Keay y Paroli, 2011; Keay, 2012 ed.; Sanchez y Jézégou, 2011 eds.; Fontaine *et al.* 2017; Ramallo y Martínez, 2010; Cabrera, 2014; Cerezo, 2017; Diarte-Blasco, 2017).

En este contexto hace poco menos de una década que desde el grupo de investigación *Vrbanitas*, adscrito al Centro de Investigación en Patrimonio Histórico, Cultural y Natural de la Universidad de Huelva, se inició la línea relativa al estudio de los puertos en la antigüedad. La vocación de los estudios en arqueología clásica que esta escuela ha ido perfilando, con obras tan destacadas como la elaboración del *corpus* de ciudades romanas de la Bética (Campos y Bermejo 2018 Eds.), pasaba por atender a uno de los fenómenos más interesantes del periodo, los sistemas portuarios, sus infraestructuras y el paisaje marítimo en el que se insertaban. El inicio de estos estudios fue



Figura 1. I Reunión Científica, *Vrbes et territoria ex Hispania, Áreas portuarias de las ciudades béticas y lusitanas: arquitectura y relaciones comerciales*, celebrada en la Universidad de Huelva (2017).

posible gracias a diversos proyectos competitivos del Plan Nacional de I+D que, bajo el acrónimo de DEATLANTIR (HAR2014-58326-P; HAR2017-89154-P), permitieron en dos fases sucesivas el estudio de los puertos hispanos y su relación con las costas del Tirreno, cuyos resultados cristalizaron en sendas monografías (Campos y Bermejo, 2017 Eds.; 2021 Eds.).

La complejidad que encierra este tipo de enclaves en la antigüedad, con todas las variables y problemáticas geomorfológicas que presentan, llevó, desde los primeros momentos del desarrollo de esta línea de investigación, a contar con un equipo de trabajo inter y transdisciplinar. Así pues, en el mismo han venido participando más de una veintena de investigadores, especialistas en distintos campos de conocimiento procedentes fundamentalmente de las Humanidades y Ciencias Experimentales; arqueólogos, epigrafistas, filólogos, geomorfólogos, paleontólogos, etc., con una marcada proyección internacional, dado que se encontraban adscritos a distintos centros de investigación y universidades pertenecientes a países de España, Portugal e Italia (Campo Archeologico de Mértola; Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma; Parco Archeologico di Ostia Antica; Universidades de Huelva, Sevilla, Cádiz, Córdoba; Universidad Carlos III; Universidad do Algarve; Universidad do Lisboa; Università La Sapienza). A lo largo de las distintas anualidades se desarrollaron diversos encuentros que, a modo de talleres de trabajo (I, III y IV Reunión Científica *Vrbes et territoria ex Hispania*), permitieron crear magníficas sinergias colaborativas, así como la puesta en común de la investigación y avances conseguidos (Figura 1).

Sentadas las bases, gracias al marco DEATLANTIR, se pudieron desarrollar otro tipo de proyectos orientados a la resolución de problemas históricos-arqueológicos más específicos en áreas portuarias y estuarinas singulares, de las cuales fue *Portus* una de las que mayor interés despertó. La gran obra marítimo-terrestre que supone *Portus Augusti Felicis* ha visto a lo largo de las últimas dos décadas un importante volumen en el aumento de sus investigaciones, especialmente gracias a la actuación de equipos extranjeros. En este contexto internacional han destacado fundamentalmente los grupos de la Universidad de Southampton, conjuntamente con la British School, dirigidos por el tristemente desaparecido Prof. S. Keay, y L'Ecole Française; equipos de investigación que sentaron las bases de un conocimiento mucho más profundo y detallado de *Portus* (Keay *et al.* 2005; Keay y Paroli, 2011; Keay 2012 ed; Bukowieck *et al.* 2011; 2018; Bukowieck y Mimmo, 2021).

Es en este contexto investigador cuando se inaugura en el año 2017 y sin solución de continuidad hasta el presente, en el marco de la convocatoria de Proyectos Arqueológicos en el Exterior del Ministerio de Cultura, Educación y Deporte, un nuevo proyecto relacionado con esta línea de investigación, pero con desarrollo en Italia. Este proyecto, denominado “Del Atlántico al



Figura 2. Localización del muelle este-oeste en *Portus Augusti Felicis*

Tirreno (DEATLANTIR): investigaciones en las infraestructuras de *Portus-Ostia Antica*, el muelle de la *lanterna*” y codirigido por parte española por los Drs. J. M. Campos y J. Bermejo y el Dott. R. Sebastiani por la parte italiana, viene desarrollando un conjunto de actuaciones sobre uno de los espigones más interesantes del área de *Portus*, concretamente en el denominado muelle de la linterna o muelle este-oeste (Figura 2).

Esta actuación es posible, además, gracias al desarrollo de un convenio de investigación y puesta en valor firmado entre la Universidad de Huelva y el Parco Archeologico di Ostia Antica, que dotó a la investigación de un marco administrativo, legal e institucional en el que desarrollar una fructífera relación científica y académica.

Siempre en línea con las directrices establecidas en dicho convenio, así como en la actividad anterior y en la búsqueda de nuevos soportes que vinieran a sumarse al estudio de *Portus*, se obtuvieron diversos proyectos en otro tipo de convocatorias. En primer lugar, se consiguió financiación en el marco de la convocatoria de Proyectos de Jóvenes Investigadores del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR) que tuvo como resultado la concesión de un proyecto coordinado, “Del Atlántico al Tirreno: arqueología subacuática y portuaria en el Golfo de Cádiz y *Portus* (Roma)”, y en el que se encuadran dos subproyectos, “Análisis geoarqueológico en el molo este-oeste de *Portus* (Ostia, Roma): arqueoarquitectura y bioindicadores de nivel marino” y “Lingotes de cobre del pecio ARAPAL (Sancti-Petri, Cádiz). Análisis arqueometalúrgico y arqueométrico de los metales del SW ibérico”. El primero de ellos permitió profundizar, de manera especial, en el análisis de los aspectos geomorfológicos y paleontológicos del entorno del muelle este-oeste. Las excavaciones desarrolladas en sus márgenes han puesto al descubierto importantes bioindicadores marinos que permiten comprender el paleoambiente en el que fue construida dicha estructura y cómo evoluciona hasta la colmatación de la zona circundante al mismo.



Figura 3. Vista cenital de la cabeza del muelle este-oeste tras el proceso de excavación.

En segundo lugar, se obtuvo otro en la convocatoria de proyectos de la Junta de Andalucía en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020, el cual con el título “Análisis geoarqueológico y paleoambiental en puertos y distritos marítimos atlántico-mediterráneos: el arco atlántico del suroeste hispano (*Onoba*, Huelva) y la desembocadura del Tíber (*Portus*, Roma)”, permitió profundizar en los aspectos geomorfológicos y paleoambientales del último, con el objetivo de precisar a nivel microespacial qué procesos marinos condicionaron la evolución del mismo.

En síntesis, estos han sido los marcos proyectuales que han permitido el desarrollo de nuestras investigaciones en *Portus*, en el muelle este-oeste. De tal forma, actualmente se ha podido establecer que sobre este espigón se desarrollaron un conjunto de *horrea*, *therma* así como un posible faro o *lanternae* en su extremo occidental; los resultados de su excavación y estudio, recogidos en esta monografía colectiva, suponen un renovado conocimiento de las estructuras que conforman el muelle, su diacronía así como las particularidades de su construcción y el paleoambiente en el que se construyeron, al aportar novedades sustanciales que permiten una mejor comprensión del sistema portuario (Figura 3). Los resultados de esta investigación han cristalizado en diversas publicaciones, artículos en revistas de impacto, capítulos de libros, aportaciones en actas de



Figura 4. Desarrollo de diversos trabajos en el muelle este-oeste. Excavación, prospección geofísica, extracción de testigos continuos (2019, 2021).

congresos, coloquios y reuniones científicas (Bermejo *et al.* 2021 a, b y c; e.p a y b; 2023; Muñiz *et al.*, 2021; Marín *et al.*, 2021; D'ammassa, 2018; 2021).

El proceso metodológico que ha permitido alcanzar los distintos objetivos hasta la fecha, presente en todos y cada uno de los proyectos, partía de una concepción multidisciplinar en su aplicación y transdisciplinar en su interpretación, al concebir diversos campos o líneas de actuación en la que participaban diversos especialistas (arqueólogos, geólogos, paleontólogos, entre otros). Así pues, el acercamiento y comprensión del objeto de estudio pasaba por un planteamiento de cariz claramente geoarqueológico, dado que no podía entenderse el muelle, su construcción y devenir posterior sin el paleoambiente circundante. El empleo de distintas técnicas, excavación, prospección con georadar, escaneado láser y fotogrametría, tomografía eléctrica vertical, obtención de testigos continuos tanto en sedimento como sobre la propia estructura de hormigón del muelle, etc., han posibilitado un volumen ingente de datos cuyos resultados conforman el grueso de este estudio (Figura 4).

Si hasta aquí se ha descrito el aspecto científico, el contexto investigador que los generó y cómo se desarrollaron, no menos importante es la dimensión formativa que el proyecto ha revestido. En línea con esta idea, las distintas actividades de excavación, prospección geofísica, estudios

de materiales, extracción de sondeos rotatorios, procesado de muestras, etc. han posibilitado la formación de un destacado número de estudiantes de grado y posgrado, tanto españoles como italianos, que han podido desarrollar sus trabajos fin de grado, fin de máster e incluso el inicio y desarrollo parcial de tres tesis doctorales sobre distintos aspectos de *Portus*, codirigidas, siempre en un claro espíritu de colaboración, por miembros españoles e italianos del equipo de investigación y del propio Parco Archeologico di Ostia Antica.

Igualmente, una faceta especialmente cuidada ha sido la relacionada con la socialización de nuestra investigación, de cara a cumplir con la difusión al gran público de los resultados de nuestra investigación. De esta forma se han participado en distintas actividades y visitas guiadas en la propia área arqueológica, caso de las jornadas europeas de Patrimonio en las que se ha dado a conocer anualmente el avance de la investigación (Figura 5). Conjuntamente se ha establecido un enlace web, de consulta abierta, con las novedades y resultados del proyecto (<http://uhu.es/DeAtlantir/campanas/>) y en definitiva se ha difundido a través de notas de prensa, radio y redes sociales cuantas noticias acontecían en el seno del proyecto (entre otras, <https://www.rtve.es/play/videos/telediario/arqueologos-intentan-desentranar-misterios-del-puerto-trajano/5629518/>; <https://www.europapress.es/andalucia/huelva-00354/noticia-investigadores-uhu-localizan-primeros-restaurantes-faro-muelle-trajano-roma-20171018182731.html>; https://www.huelvainformacion.es/huelva/Onubense-seguira-investigando-Ostia-Antica_0_1254474865.html).

No menos importante ha sido para el proyecto el apoyo mostrado por la Escuela Española de Historia y Arqueología de Roma (EEHAR) auténtica plataforma y altavoz de la investigación arqueológica que los distintos grupos de investigación españoles desarrollan en Italia. La presencia, visibilidad actual y respaldo de la misma, a través de sus últimos directores, los doctores A. Pizzo y José R. Urquijo Goitia, ha permitido revestir de una proyección añadida la investigación, gracias a los continuos contactos establecidos entre la dirección de la Escuela y la del proyecto, a través de visitas institucionales, académicas, etc. (Figura 6).

En síntesis, la investigación desarrollada a lo largo de los últimos años ha supuesto un importante y significativo aporte en el conocimiento histórico y arqueológico de *Portus*. A lo largo de la presente monografía se recogen las distintas contribuciones relativas a uno de los muelles, hasta la fecha, más desconocidos del sistema portuario con importantes novedades cronológicas y constructivas que sin duda vendrán a reconsiderar aspectos o ideas establecidas relativas a la funcionalidad y cronología de uno de los más importantes puertos de la Antigüedad. En línea con nuestra argumentación destaca todo lo relativo al sistema constructivo del muelle, cómo se erigió y en qué medio, encofrados y métodos de cimentación empleados, diacronía, etc. En relación con esto último, el establecimiento, por vez primera, de una cronología o fecha de construcción - al menos su última parte - para momentos de la primera mitad del s. III d.C., supone una de las principales aportaciones. Esto ha sido posible gracias a las dataciones radiocarbónicas y el estudio de la cultura material procedente de niveles sellados de su fundación. Sumado a ello, el estudio faseado de la cabeza del muelle permite establecer una actividad constructiva efervescente entre el s. V y VI d.C., con el desarrollo de continuos ambientes sobre la misma que permiten, con todas las reservas a día de hoy, considerar que todo el muelle participó de este dinamismo. Finalmente, los estudios geomorfológicos, paleontológicos y paleobotánicos, aún no agotados, permiten aproximarnos desde una perspectiva microespacial, al paleopaisaje que rodeó al muelle, sus particularidades geomorfológicas cambiantes, con un proceso de colmatación progresivo de la antigua dársena exterior en el que se han podido extraer datos relativos al paisaje, productos trasegados, tasa de sedimentación, etc.

La presente monografía recoge, a lo largo de diversos capítulos, el resultado de las investigaciones en el marco de dicho proyecto. En línea con esta idea, se ha recogido además de la preceptiva introducción, un capítulo dedicado a la historiografía sobre el muelle, si bien es cierto, escasa en comparación con otras áreas de *Portus*, necesaria para contextualizar el objeto de estudio

LE RICERCHE DEL GRUPPO VRBANITAS DELL'UNIVERSITÀ DI HUELVA (SPAGNA): IL COSIDDETTO "MOLO DELLA LANTERNA"

INQUADRAMENTO GENERALE

Il cosiddetto Molo della Lanterna è situato nell'area centrale del Porto di Traiano (Fig. 1-2), si tratta di una grande struttura a parete un andamento perpendicolare, la quale formava la banchina esterna del canale di accesso al bacino esagonale.






Fig. 1 - 2. Posizione del cosidetto molo della Lanterna nel Porto di Traiano.

STORIA DEGLI STUDI

La documentazione progressiva inerente il monumento deriva unicamente dagli studi del 1868 intrapresi da Rodolfo Lanciani e dalle ricognizioni topografiche effettuate nei primi anni '30 del '900 da Giuseppe Lugli in collaborazione con Goffredo Siderci, i quali, risalebbero in questi resti murari la parte terminale di un molo (Fig. 3) così come si può evincere anche dalla Tabula Peutingeriana (Fig. 4) nella quale vi sono raffigurati una coppia di fari, il primo posto in mare aperto, mentre il secondo appare collocato al termine di una banchina.



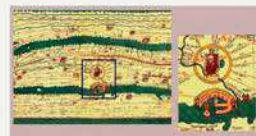




Fig. 3 - 4. Molo di Traiano nel Porto di Traiano e nella Tabula Peutingeriana.

LE ATTIVITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI HUELVA A PORTUS CAMPAGNE DI SCAVO 2017/18

Grande all' un protocollo d'intesa tra il Parco Archeologico di Ostia Antica e l'Università di Huelva: nell'ambito del Progetto "Del Atlántico al Tevere, los puertos atlánticos ibéricos y lusitanos y su relación comercial con Ostia Antica (DIATLANTIC)", nel Settembre 2017 sono iniziate le attività di studio e ricerca archeologica presso l'area della testata del molo (Fig. 5). Durante questa prima campagna si è proceduto con l'apertura di un saggio di scavo nel versante Nord della struttura e nel quale sono state effettuate stratigrafie e sondaggi per individuare alle fasi di abbandono del monumento, nonché il rinvenimento di sette urne e semiconcavi quasi sicuramente pertinenti ad una qualche struttura posta nella parte superiore del molo e colata successivamente (Fig. 6).










Fig. 5 - 6. Attività di scavo e sondaggi.

Dopo alle sopraccennate attività di scavo, si è proceduto anche con un'accurata pulizia della vegetazione infestante la quale ha reso possibile eseguire successivamente un'attenta analisi delle tessiture murarie. Finalizzata a comprendere e a distinguere le fasi costruttive del monumento. Nel Giugno 2018 è stata avviata una seconda campagna di scavo stavolta lungo il versante Ovest (Fig. 7), congiuntamente alla prosecuzione di pulizie e studio delle strutture murarie già intraprese durante l'anno precedente (Fig. 8).

LO STUDIO E L'ANALISI ARCHITETTONICA DELLE STRUTTURE MURARIE

Uno degli obiettivi delle indagini sviluppate finora nella testata del molo, è stata la comprensione e l'analisi dei dati relativi al processo della sua costruzione e delle molteplici fasi architettoniche che si sono succedute. Ad esempio è stato possibile identificare parte dei limiti della fossa di fondazione del monumento, nonché stabilire la metodologica costruttiva adottata per la realizzazione del corpo principale, quasi sicuramente mediante l'uso di casoforme lignee nelle quali veniva gettata una malta a matrice pozzolanica e sormontata da un letto di tegole (catene) volte a livellare la struttura così come nel caso in esame (Fig. 9 e 10).






Fig. 9 - 10. Ricostruzione della struttura e scavo in situ.

In relazione allo studio delle strutture, sono stati recuperati diversi tufoelli (Fig. 11), ossia frammenti tufacei di forma tronco-piramidale, i quali costituiscono il cosiddetto opus reticulatum, un tipo di opera muraria risalente alla prima metà del I secolo a. C., e caratterizzato dal posizionamento di cubilia in filari regolari e aventi lati a 45° rispetto alla linea orizzontale. La presenza di questi elementi indica che inizialmente la struttura sarebbe dovuta apparire rivestita con questo tipo di muratura, parte della quale è stata conservata in situ presso il versante Ovest della testata ed accanto ad alcuni mattoni, fornendo così il più netto con il nome di opus reticulatum, il che significa che l'aspetto originale del molo sarebbe molto simile a quello della grande maggioranza degli edifici di Porto (Fig. 12 e 13).








Fig. 11 - 12 - 13. Tufoelli, scavo in situ e ricostruzione.

Tra i materiali da costruzione recuperati, i laterizi aventi il marchio di fabbrica in gergo definito comunemente "bollo laterizio" sono di grande importanza, poiché suggeriscono indirettamente il periodo di edificazione o successivi interventi di restauro. Nel bollo immortalato nella Figura 14, si riporta la forma SEPTIMA AVG + IMP.




Fig. 14. Bollo laterizio del tipo SEPTIMA AVG + IMP.

Questo tipo di bollo, riconoscibile al regno di Settimio Severo (193/211 d. C.), testimonia le importanti campagne di restauro che questo imperatore ha favorito presso lo scalo portuale.

UN PROGETTO MULTIDISCIPLINARE

Nell'ambito del progetto di ricerca si è avuta costantemente di conoscenza da parte di numerosi specialisti provenienti da diverse branche disciplinari, andando così ben oltre alle attività di scavo e alle analisi architettoniche. Studi di carattere paleontologico, paleo-botanico e geomorfologico, hanno offerto una visione più completa del contesto in esame, non solo per quanto concerne lo studio dell'evoluzione del monumento, ma anche ricostruendo il pulso-ambiente circostante mediante lo studio dei sedimenti e della malacofauna (Fig. 15 e 16).



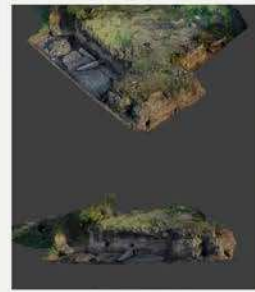




Fig. 15 - 16. Attività multidisciplinari e ricostruzione 3D.

TECNICHE FOTOGRAMMETRICHE APPLICATE ALL'ARCHEOLOGIA

L'impiego della fotogrammetria per l'analisi della struttura (Fig. 17) è diventato uno strumento indispensabile per questo tipo di studi, dal momento che ci permette di riesaminare tutti gli aspetti costruttivi e stratigrafici del contesto in esame a partire dal suo aspetto originario fino alle successive fasi di vita, di abbandono e nel caso specifico di insabbiamento.








Fig. 17 - 18. Attività di fotogrammetria e ricostruzione 3D.

Dal punto di vista strutturale, i murali ottenuti finora ci permettono di gettare dell'incertezza in quest'area del Porto di Traiano di un'architettura non solo abilita all'ubicazione di un faro indicante l'ingresso del canale di ingresso al bacino portuale, ma di un più complesso progetto ingegneristico volto a risolvere le problematiche derivanti dal cambio della marea, nonché da frequenti problemi di insabbiamento. Dal punto di vista stratigrafico, è stato possibile documentare gli ultimi livelli di utilizzo del molo (IV-VI d. C.) a partire da questo momento si verifica l'insabbiamento naturale dell'area e la progressiva formazione di un ambiente palustre. Proprio in questa fase di mutazione ambientale, si possono individuare i livelli di abbandono stratigrafico della rappresentativa presenza di elementi ceramici gettati e abbandonati, si può della parte Nord della testata (Fig. 18), mentre in una fase temporale sicuramente successiva al VIII Secolo d.C. si attestano attività di spoglio di materiale da costruzione.










Figura 5. Panel explicativo del proyecto para las jornadas de patrimonio europeo de 2018



Figura 6. Foto de grupo de la visita oficial a las excavaciones del embajador del Gobierno de España en Italia y del embajador de España ante la Santa Sede, junto con el equipo directivo de la EEHAR y el Parco Archeologico di Ostia Antica (2019).

en su justa medida. Seguidamente se presenta un capítulo dedicado a presentar la metodología seguida y la implementación de las nuevas técnicas de teledetección no invasivas y de relieve fotogramétrico. La aplicación de las mismas ha permitido un importante cuerpo de datos que, tras su procesado e interpretación, han posibilitado un mejor conocimiento del muelle, así como servir de base para el establecimiento de hipótesis de trabajo. Los siguientes dos capítulos, 4 y 5, suponen el corazón de la obra, así como el grueso de datos e interpretaciones sobre el muelle este-oeste. En ambos se presentan las principales novedades y aportaciones producto de excavaciones, sondeos rotatorios, prospecciones geofísicas, etc. y conforman una imagen novedosa y actualizada sobre sus procesos constructivos, cronología, funcionalidad, procesos de remodelación y abandono. A continuación, se presenta un capítulo dedicado al recinto fortificado de *Portus* y el proceso de profundas transformaciones constructivas que se desarrollaron en él a partir de época de Constantino (6); un periodo que tuvo para el conjunto de los muelles en particular y para el este-oeste en particular, especial significación al producirse un profundo proceso de remodelaciones sobre la superficie del mismo. Tras aquel se recogen sendos capítulos (7, 8 y 9) dedicados a cuestiones geomorfológicas, sobre aspectos del paleopaisaje y el proceso de transformación y cambios de sedimentación en la antigua rada de Claudio y sus canales; asimismo se atiende al estudio paleontológico de especies marinas como bioindicadores de cambios de líneas mareal, influencia marina, etc. El capítulo siguiente, 10, está dedicado el estudio paleobotánico y más específicamente sobre las maderas documentadas en los encofrados de construcción del muelle, toda una novedad arqueológica. El estudio de las muestras tomadas ha permitido inferir importantes datos sobre especies, tráfico comercial de madera, así como su cronología obtenida por datación radiocarbónica. Finalmente, cierran la monografía dos capítulos dedicados a las futuras propuestas de investigación que este tipo de estructuras de contacto portuarias ofrece en el área arqueológica de *Portus* de manera general, así como las perspectivas del muelle este-oeste en general de cara a profundizar en las líneas de investigación ya abiertas (11 y 12).

Lejos de agotarse, por tanto, la investigación que aquí se recoge deberá continuar, de lo que es preciso identificar nuevas premisas de estudio que permitan seguir avanzando en el conocimiento, siempre en una clara colaboración con el Parco Archeologico di Ostia Antica. El acogimiento brindado por dicha institución en la figura de sus distintos directores, la Dott.ssa M. Rosario Barbera en primer lugar, y el Dott. A. D'alesio posteriormente, así como a través de sus diversos funcionarios responsables, Dott. L. Gambaro, Dott.ssa. M. Lo Blundo, Dott.ssa. C. Tempesta y Dott.ssa. T. Sorgoni, ha permitido llevar a buen puerto la investigación que aquí se presenta. Del mismo modo, la amabilidad y buen hacer demostradas en todo momento por el personal asistente del Area Archeologica di Porto, en las figuras de la Sra. Franca Tortora y la Sra. Stefania Pietrini, facilitaron en todo momento el desarrollo investigador.

A modo de cierre, a través de las páginas precedentes ha quedado expuesto el espíritu que ha marcado nuestra investigación, un amplio proyecto que pretende convertirse en aporte para los estudios relativos a los puertos y sistemas portuarios en la Antigüedad y que encuentra en *Portus*, con todo lo que supone a través de su enorme escala y trasfondo histórico, su máxima expresión.

Bibliografía

- Bermejo, J., Campos, J.M., Bermejo, A., Fernández, L., Sebastiani y Sánchez-Hernando, L. J. 2023. *Portus, New Contributions to its Research: Construction Systems and Dating of the East-West Docks*, Journal of Maritime Archaeology, vol. 18, issue 2, doi.org/10.1007/s11457-023-09360-9.
- Bermejo, J., Campos, J.M., Sebastiani, R. e.p. b. “El muelle este-oeste de *Portus*, novedades geoarqueológicas en el contexto de los puertos imperiales”, Actas del Congreso Internacional Entre Mares, emplazamiento, infraestructuras y organización de los puertos romanos, Irún, noviembre 2021.
- Bermejo, J., Campos, J.M.; Sebastiani, R., Bermejo A., Fernández, L., Marfil, F., D'ammassa, C. e.p a. “El muelle este-oeste de *Portus* y sus ambientes, primeros datos sobre su configuración arquitectónica”, Atti del VI seminario ostiense, 10, 11 di marzo 2019, Roma.
- Bermejo, J., Campos, J.M.; Sebastiani, R., D'ammassa, C., Fernández, L., Bermejo A., Marfil, F. 2021a. “Il molo est-ovest a Portus. Un'analisi preliminare dalla archeologia della architettura.” *Atti del V seminario Ostiense, 21-22 Frebbaio 2018*, Rome.
- Bermejo, J., Campos., J.M., Sebastiani, R., Fernández, L., Bermejo, A., Marfil, F., D'Ammassa, C., Baena, E., Domínguez, E., Rodríguez, N. E., Sánchez, L. J. 2021 c. “Los puertos imperiales de Roma: investigaciones geoarqueológicas en el muelle este-oeste de *Portus*”, en Campos, J.M., Bermejo, J. (eds) *Del Atántico al Tirreno, puertos hispanos e itálicos. L'erma di Bretschneider*. Roma, 583-610.
- Bermejo, J., Campos, J.M.; Sebastiani, R., Fernández, L., Marfil, F., Bermejo A., D'ammassa, C., 2021b. “El denominado muelle de la linterna en *Portus*. Primeras investigaciones y resultados”. *Actes du 12ème Colloque Historique de Fréjus 16 et 17 novembre 2018 – Fréjus, Les ports dans l'espace méditerranéen antique Fréjus et les ports maritimes*. 303-316.
- Bukowiecki, E., Fabro, R., Mimmo, M. 2018. “Portus, Chronique des activités archéologiques del'École française de Rome” [En ligne], Italie centrale, URL : <http://journals.openedition.org/cefr/2154> ; DOI : 10.4000/cefr.2154
- Bukowiecki, E., Mimmo, M. 2021. “Infrastructures portuaires à Portus: Les entrepôts dits de Trajan et le môle nord-sud”, *Actes du 12ème Colloque Historique de Fréjus 16 et 17 novembre 2018 – Fréjus, Les ports dans l'espace méditerranéen antique Fréjus et les ports maritimes*. 289-302.
- Bukowiecki, E., Panzieri, C., Zugmeyer, S. 2011. “Portus. Les entrepôts de Trajan”, *Melanges de l'École française de Rome*, 570, 351-359.
- Cabrera Tejedor, C. 2014. “La caracterización del antiguo y desaparecido puerto de Sevilla a través de los hallazgos náuticos de la Plaza Nueva”, *Sevilla Arqueológica: La ciudad en época protohistórica, antigua y andalusí* (Beltrán Fortes, J. y Rodríguez Gutiérrez, O. Eds.), Sevilla, 242-244.
- Campos, J.M., and Bermejo, J. (eds.) 2017. *Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con Ostia Antica*. L'erma di Bretschneider. Roma.

- Campos, J.M., and Bermejo, J. (eds.) 2018. *Ciudades romanas de la Provincia Baetica. Corpus Urbium Baeticarum: Conventus Hispalensis et Astigitanus*. CVB I. Colección Monografías de Onoba, 2. Vol. I-II. Universidad de Huelva.
- Campos, J.M., and Bermejo, J. (eds.) 2021. *Del Atántico al Tirreno, puertos hispanos e itálicos*. L'erma di Bretschneider. Roma.
- Calza, G. 1923. "Ricognizioni topografiche nel porto di Traiano", *Atti della Reale Accademia dei Lincei. Notizie degli scavi di antichità*, Vol I. Regione I Latium et Campania, 54-80. Roma.
- Cerezo, F. 2017. "Los puertos antiguos de Carthago Nova, nuevos datos desde la arqueología marítima y geoarqueología portuaria", *Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con Ostia Antica* (Campos, J.M., Bermejo, J. Eds.), L'erma di Bretschneider, Roma.
- D'ammasa, C. 2021. "Portus Romae, fortuna e declino. Brevi note storiche, archeologiche e topografiche", en Campos, J.M., Bermejo, J. (eds) *Del Atántico al Tirreno, puertos hispanos e itálicos*. L'erma di Bretschneider. Roma, 655-680.
- D'ammasa, C., Manna, A., Sebastiani, R. 2018 " Indagini archeologiche tra il Canale Trasverso e l'Episcopio. Osservazioni preliminari sulle fasi post-classiche di Porto", *Mélanges de l'École française de Rome - Antiquité*, 130-2.
- Diarte-Blasco, P. (ed.) 2017. *Cities, Lands and Ports in Late Antiquity and the Early Middle Ages: Archaeologies of Change, BraDypUS, Rome*.
- Fontaine, S., El-Amouri, M., Marty, F., Rousse, C. 2017. "The Submerged Monumental Complex of the Roman Harbour System of Fossae Marianae (Gulf of Fos, South of France)", *Under the Mediterranean. The Honor Frost Foundation Conference of 'Mediterranean Maritime Archaeology' to be held on the Anniversary of the Centenary of Honor Frost's Birth on the Island of Cyprus (28 October 1917)*, University of Cyprus.
- Gilboa, A., Waiman-Barak, P., Sharon, I. 2015. "Dor, the Carmel Coast and Early Iron Age Mediterranean Exchanges". In *The Mediterranean Mirror. Cultural Contacts in the Mediterranean Sea between 1200 and 750 B.C.* Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 85-109.
- Hesberg, H.v. 1985. "Zur Plangestaltung der Coloniae maritimae", *RM* 92 127-150
- Keay S., Millett M., Paroli L., Strutt K. (2005), *Portus: An Archaeological Survey Of The Portus Of Imperial Rome*. Archaeological Monographs of the British School at Rome 15. London: British School at Rome; 2005.
- Keay S, Paroli L. 2011. *Portus and its Hinterland: Recent Archaeological Research*. Archaeological Monographs of the British School at Rome 18. London: British School at Rome.
- Keay, S. (ed.) 2012. *Rome, Portus and the Mediterranean*. Archaeological monographs of the British School at Rome.
- Koçak, M. 2015. "Su Kenarında Sonsuzluk: Patara Liman Nekropolisi Isiginda Antik Limanlar ve Mezarlar Iliskisi Üzerine", *Mediterranean Journal of Humanities*, V/2, 275-285.
- Mannucci, V. (ed.) 1992. *Il parco archeologico naturalistico del Porto di Traiano : metodo e progetto*. Roma.
- Marín, C., Gómez, G., Ruiz, F., Rodríguez-Vidal, J., Gómez, P., Campos, J.M., Sebastiani, R., Bermejo, J., Muñoz, F., González-Regalado, M. L., Abad, M., Izquierdo, T. 2021. "Paleobiología del muelle de la Linterna (Portus, Roma)", en Campos, J.M., Bermejo, J. (eds.) *Del Atántico al Tirreno, puertos hispanos e itálicos*. L'erma di Bretschneider. Roma, 635-544.
- Muñoz, F., Belaústegui, Z., Gómez, P., Rodríguez, J., Bermejo, J., Campos, J.M., Ruiz, F., Cáceres, L., Marín, C., Gómez, G., Toscano, A., González-Regalado, M.L., Abad, T., Izquierdo, T. 2021. "El rol de la zonación icnológica-ecológica en el muelle de la Linterna de Portus", en Campos, J.M., Bermejo, J. (eds.) *Del Atántico al Tirreno, puertos hispanos e itálicos*. L'erma di Bretschneider. Roma, 635-544.
- Nappée, J. 1982. "Le port et le cap des Santons. L'embouchure de la Garonne à l'époque gallo-romaine", *RSaintonge* 8, 7-18.
- Lanciani, R. 1868. *Ricerche topografie sulla città di Porto*, Roma.
- Le Gall, J. 1987. "Le fleuve, la mer et les hommes aux bouches du Tibre", in: *Déplacements des lignes de rivage en Méditerranée d'après les données de l'archéologie. Actes du colloque international Aix-en-Provence, 5-7 septembre 1985*, 89-93.

- Lovén, B. 2015. *Lechaion The Main Harbour of Ancient Corinth, Research Seminar: Ports, Piracy and Profit. Way and Means in Historical Maritime Trade* (10 December 2015), University of Copenhagen.
- Lovén, B. y Sapountzis, I. 2014. *The Ancient Harbours of the Piraeus, Volume II, Zea Harbour: the Group 1 and 2 Shipheds and Slipways – Architecture, Topography and Finds*. Monographs of the Danish Institute at Athens 15,3
- Lovén, B. y Schaldemose, M. 2011. *The Ancient Harbours of the Piraeus*. Monographs of the Danish Institute at Athens
- Lugli, G. y Filibeck, G. 1935. *Il Porto di Roma Imperiale e l'agro portuense*, Roma.
- Pasquinucci, M. y Mazzanti, R. 1987. “La Costa Tirrenica da Luni a Portus Cosanus”, in: *Actes du Déplacements des lignes de rivage en Méditerranée d'après les données de l'archéologie*. Aix-en-Provence, 5-7 septembre 1985, 95-106.
- Testaguzza, O. 1970. *Portus: illustrazione dei Porti di Claudio e Traiano e della città di Porto a Fiumicino*. Rome.
- Ramallo, S. y Martínez, M. 2010. “El puerto de Carthago Nova, eje de vertebración de la actividad comercial en el sureste de la Península Ibérica”, *Bolletino di Archaeologia on line*, 141-159.
- Sanchez, C., Jézégou, M.P. (eds.) 2011. *Zones portuaires et espaces littoraux de Narbonne et sa région dans l'Antiquité, Monographie d'Archéologie Méditerranéenne, 28, Lattes*.
- Thomas, R., Villing, A., Lindenlauf, A., Pennington, B., DeVries, E., Spencer, J., Reade, W., Bertini, L., Bourogiannis, G., Pooley, A., Acosta, C., Maw, E., Colosimo, N., A.R.E.S. Al Arabi, W.A.Z.S. Nosir, B.M.M.A. El Gawad, A.A.E.M.M.A. El Gawad, y El Faramawy, R.S.M. 2016. “The Harbour of Naukratis, ‘Mistress of Ships’, The British Museum Naukratis Project’s fifth fieldwork season at Kom Ge’if, Egypt”, *British Museum Naukratis Project fieldwork report 2016*, DOI: https://honorfrostfoundation.org/wp-content/uploads/2019/09/Nauk16_HFF-Naukratis-report-2016-new.pdf