



PHICARIA

III ENCUENTROS INTERNACIONALES DEL MEDITERRÁNEO

MINERÍA Y METALURGIA

EN EL MEDITERRÁNEO Y SU PERIFERIA OCEÁNICA



Universidad Popular de Mazarrón



Ayuntamiento de MAZARRÓN



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DEL MAR



CAMPUS MARE NOSTRUM

PHICARIA

III Encuentros Internacionales del Mediterráneo.
Minería y metalurgia en el Mediterráneo y su periferia oceánica.

© de los textos y las imágenes:
Sus autores.

© de esta edición:
Universidad Popular de Mazarrón.
Concejalía de Cultura.

COORDINACIÓN

José María López Ballesta.

COMITÉ CIENTÍFICO

Sebastián F. Ramallo Asensio.
María Milagros Ros Sala.
Concepción Blasco Bosqued.
Salvador Rovira Llorens.
José Ignacio Manteca Martínez.
Marcus H. Hermanns.

PORTADA

Muher.

IMPRIME

I.G. Novoarte, S.L.

ISBN: 978-84-606-6347-8

Depósito Legal: MU-246-2015

Impreso en España / Printed in Spain



ÍNDICE

LA RECUPERACIÓN PATRIMONIAL DE LA ACTIVIDAD MINERA: LA PUESTA EN VALOR DE LAS MINAS DE ALMADÉN (CIUDAD REAL). Luis Mansilla Plaza	17
MINERÍA Y METALURGIA DEL COBRE ENTRE LAS COMUNIDADES ARGÁRICAS. LA APORTACIÓN DEL POBLADO DE PEÑALOSA. Francisco Contreras Cortés y Auxilio Moreno Onorato	37
OBJETOS DE ADORNO EN METALES PRECIOSOS EN LA CERDEÑA PREHISTÓRICA. Claudia Pau	57
ARQUEOMINERÍA EN LAS SIERRAS DE TOTANA. Jesús Bellón Aguilera	63
MINERÍA PREHISTÓRICA DEL COBRE (3100-1550 CAL ANE) EN EL LEVANTE MURCIANO. Nicolau Escanilla Artigas y Selina Delgado-Raack	77
DESDE EL MAR TIRRENO A LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y LOS DATOS PRELIMINARES SOBRE EL HIERRO, EL COBRE, EL PLOMO Y LA PLATA. Marco Benvenuti, Daniela Ferro, Luciana Drago, Cecilia Bellafore y Elena Scarsella	101
LAS METALURGIAS FENICIAS EN EL MEDITERRÁNEO. Martina Renzi y Salvador Rovira Llorens	113
METALURGIA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SEGURA DURANTE LA EDAD DEL HIERRO. CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO PRELIMINAR. Susana González Reyero, Martina Renzi y Javier Sánchez-Palencia	129
EL ORO HISPANO. LA EXPLOTACIÓN ROMANA DEL ORO EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. Javier Sánchez-Palencia	147
PLOMO DE BRITANNIA CAMINO A ROMA. EL SUMINISTRO DE METAL DE LA METRÓPOLI EN EL COMIENZO DEL REINADO DE L. SEPTIMIUS SEVERUS. Norbert Hannel, Peter Rothenhöfer, Michael Bode y Andreas Hauptmann	161
<i>GENTES PROCEDENTES DE CAMPANIA EN LA EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS DE CARTHAGO NOVA.</i> Michele Stefanile	169
COMERCIALIZACIÓN DE LOS LINGOTES DE PLOMO DE CARTHAGO NOVA EN EL PERIODO TARDORREPUBLICANO. ANÁLISIS ESPACIAL Y RUTAS MARÍTIMAS. Felipe Cerezo Andreo	181
UNA PERSPECTIVA SOCIAL DE LA MINERÍA CONTEMPORÁNEA EN MAZARRÓN. Pedro María Egea Bruno	209
LA DIMENSIÓN TRIPARTITA DEL PATRIMONIO MINERO-INDUSTRIAL CONTEMPORÁNEO. EJEMPLOS DESDE LA SIERRA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA). Óscar González Vergara	229
EL PATRIMONIO INMATERIAL DE LA INDUSTRIA MINERA CONTEMPORÁNEA. EJEMPLOS MUSICALES DESDE LA SIERRA MINERA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA). Óscar González Vergara	255
LAS MINAS DE S'ARGENTERA: EXPLOTACIÓN DE GALENA DE ÉPOCA PRERROMANA EN IBIZA. Marcus Heinrich Hermanns	265
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA FUNDICIÓN DE LA LAGUNA EN EL ENTORNO DE GIRIBAILE (VILCHES, JAÉN). Luis María Gutiérrez Soler y Francisco Antonio Corpas Iglesias	279

**DESDE EL MAR TIRRENO A LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y LOS DATOS PRELIMINA-
RES SOBRE EL HIERRO, EL COBRE, EL PLOMO Y LA PLATA.**

MARCO BENVENUTI, DANIELA FERRO, LUCIANA DRAGO, CECILIA BELLAFFIORE Y ELENA SCARSELLA

DESDE EL MAR TIRRENO A LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y LOS DATOS PRELIMINARES SOBRE EL HIERRO, EL COBRE, EL PLOMO Y LA PLATA.

MARCO BENVENUTI, DANIELA FERRO, LUCIANA DRAGO, CECILIA BELLAFFIORE Y ELENA SCARSELLA

Desde el mar Tirreno hasta la Península Ibérica: proyecto de investigación y datos preliminares sobre el hierro, cobre, plomo y plata.¹

Una de las principales y más atrayentes perspectivas ofrecidas actualmente por los estudios de arqueometalurgia concierne a la posibilidad de verificar una serie de hipótesis hasta ahora sostenidas casi exclusivamente sobre una base arqueológica, partiendo del examen de algunos aspectos inéditos o poco conocidos de las producciones artesanales - de modo particular, pero no solamente, de la metálica - en los principales centros de las distintas áreas implicadas en el tráfico, ya sea a corto, medio o largo radio, en el Mediterráneo antiguo en el transcurso de I milenio a.C. (BENVENUTI et al., cds).

Consideramos que ha llegado el momento de intentar profundizar en este apartado e ir más allá a través una metodología de corte interdisciplinar que incluya el análisis arqueológico, histórico y arqueométrico de cada una de las fases del proceso metalúrgico. De este modo, se pretende poner las bases para una investigación dirigida a ampliar el conocimiento existente sobre los productos manufacturados y el eventual rol primario a lo largo del tiempo que las distintas comunidades - no necesariamente desde un punto de vista étnico - tuvieron en el control y explotación de las distintas áreas mineras y en los intercambios de las materias primas junto con la realización de las manufacturas y su posterior circulación. Antes de todo, es necesario aclarar que, desde un punto de vista arqueométrico, la indicación de la explotación de las minas no es exhaustiva si no va acompañada de una atenta verificación del material que se utiliza en cada fase de elaboración del mineral.

Sobre los estudios centrados en Etruria no podemos más que hacer una referencia -desde un plano metodológico, pudiéndose replicar el modelo - a nuestra experiencia acerca de los análisis realizados a las principales comunidades de la región septentrional (sobre todo Populonia con su zona minera, cuyo epicentro está en Toscana meridional y la isla de Elba) y de la zona sur (con especial interés en Veio, Cerveteri y Tarquinia). La perspectiva que debemos plantear y hacia la cual hay que dirigirse, tiene que ser lo más amplia posible, con la mirada puesta en el establecimiento de las relaciones mantenidas entre las distintas regiones que fueron protagonistas en el tráfico de bienes en el Mediterráneo, especialmente en la parte del levante, luego fenicia y púnica, que implicaron directamente a la Península Ibérica.

Uno de los principales problemas con los que hay que lidiar atañe a la posición de Etruria en el marco mediterráneo, en los momentos finales de la Edad del Bronce pero, especialmente, en el arco comprendido entre la Edad del Hierro y el período orientalizante, siglos X-VII a.C.: el papel de subordinación del mediodía de Etruria, los centros de Veio, Cerveteri y Tarquinia, respecto a la parte más septentrional, donde se localizaban las áreas mineras más ricas y extensas de la región (Fig. 1).

Junto con ello, hay que determinar cuál es el papel que tuvo Populonia frente a las principales comunidades etrusco-meridionales en relación con la explotación y redistribución de los recursos mineros, destacando entre todos ellos el hierro extraído en la isla de Ebla. Recordemos aquí que Populonia actuó como mediadora, a la vez que como protagonista, en los vínculos establecidos con otros núcleos, como por ejemplo, con Cerdeña (MILLETTI, 2012).

¹ La traducción de la intervención del original en italiano ha sido tratada por la Doctora Livia Guillén Rodríguez. Aprovechamos la oportunidad para agradecerle por la gentil colaboración.

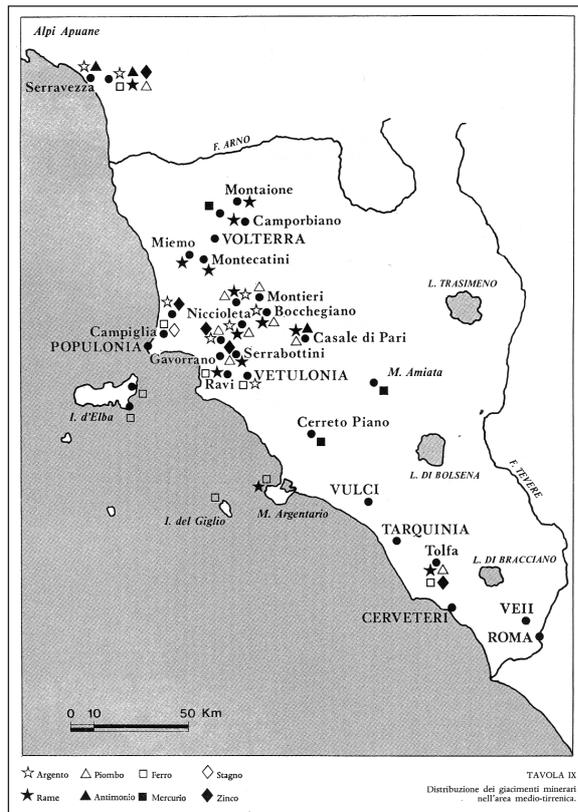


Figura 1. Los recursos minerales de Etruria (CRISTOFANI, 1986, p. 120, tav. IX).

Especial atención hay que prestar a la problemática que presenta la utilización de los recursos mineros de los Montes de la Tolfa (BRUNORI y MELA, 1990; DUCHI et al., 2001; ZIFFERERO, 1990; ZIFFERERO, 1991). La hipótesis de partida se basa en la concentración de bronce locales y egeos datados entre finales de la Edad del Bronce y la I Edad del Hierro en las inmediaciones del lugar. Apparently, se encontraban equidistantes de la región minera y de los tres centros ya mencionados, con una conexión de la posible individualización del enclave o de los establecimientos, que poco a poco ejercieron el control desde la Edad del Hierro y la época tardoarcaica, antes de que se produjese la instalación del poder romano en el territorio (DRAGO, ep. a).

Con esta finalidad, y gracias a una colaboración interdepartamental – entre el departamento de Ciencias de la Antigüedad y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Sapienza, Roma, el Departamento de Ciencias de la tierra de la Universidad de Florencia, el Instituto Superior para la Conservación y la Restauración y el CNR – se están efectuando análisis arqueometalúrgicos y arqueométricos a ma-

nufacturas de cobre, bronce, hierro, plomo y, en menor medida, oro y plata halladas en Populonia, en la isla de Elba (zonas mineras), en Veio (contextos funerarios, S. IX-VII a.C.) y en el santuario de Pyrgi, cercano al puerto de Cerveteri, sumamente frecuentado por gentes de distintos orígenes. Las piezas de este último lugar estaban destinadas al culto y a servir como ofrendas, fechándose todas ellas en los siglos VI-IV/III a.C.

Mucho es lo que se espera de las investigaciones actualmente en curso por el CNR (Istituto di Studi per il Mediterraneo antico), con la colaboración del ENEA, sobre las actividades metalúrgicas atestiguadas en Cerveteri en las excavaciones del santuario de Vigna Parrocchiale (CRISTOFANI, 2003; BELLELLI, 2005).

Si es indiscutible y está bien atestiguado en la Etruria septentrional, el dominio ejercido por Populonia en lo que a la explotación de los recursos mineros de la Toscana meridional y, sobre todo, del hierro de la isla de Elba (a la que volveremos en breve) se refiere, menos conocida es en cambio la situación en la Etruria meridional y especialmente en Veio. Esta ciudad, por su posición estratégica en el bajo valle del Tíber, podría haber jugado un papel nada secundario junto con Tarquinia y Cerveteri, como muestran las pruebas halladas de las intervenciones llevadas a cabo en áreas destinadas a la producción, tanto antiguas como nuevas, en las regiones habitadas y las estrechas relaciones mantenidas con los Griegos precedentes de Eubea que entre los siglos IX-VIII a.C. se mueven hacia Occidente con los levantinos - con los fenicios - a la búsqueda de nuevos recursos. Esto último comenzó a tener lugar decenios antes de la fundación de las colonias eubeas en el golfo de Nápoles y de las semitas en la costa de Cerdeña, Sicilia, África y Península Ibérica.

A orillas del Atlántico, más allá de las Columnas de Hércules, el emporio precolonial fenicio de Huelva, en la antigua Tarteso, junto a las minas de Río Tinto, revela en torno a la primera mitad del siglo VIII a.C. la participación conjunta de fenicios, sardos, griegos de Eubea y de la comunidad del bajo valle del Tíber y quizás, de la Cumas prehelénica, en las actividades de producción local y en el tráfico transmarino en relación a la aprovechamiento de los metales (GONZALES DE CANALES CERISOLA et al., 2004; DRAGO, ep. b).

Relaciones directas con la región italiana medio-tirrenica han sido constatadas también en momentos posteriores: por ejemplo en Sicilia, en la colonia fenicia de Mozia. Aquí fue hallado un ajuar compuesto por materiales de confección local que se inscriben a finales del siglo VIII a.C. o inicios del siglo VII a.C. Entre los objetos registrados sobresale una pequeña ánfora característica de la zona veiente-romana (DRAGO, ep. b).

Las relaciones con Cerdeña, donde desde hace tiempo la cultura naurágica local contaba con numerosas experiencias, sobre todo en el campo de la técnica del metal, -primero chipriota y después levantina en el sentido más amplio del término y con ello, fenicia- no parecen haber sido monopolizadas por las ciudades de la Etruria septentrional como pone de manifiesto la presencia en Tarquinia, Cerveteri, Veio y los limítrofes del centro italiano del bajo valle del Tíber de jarros decorados, de pequeños barcos, de copas con asas globuladas que replican el modelo chipriota elaborado en la isla y algunos broches. Además de ello, en Tarquinia es significativo haber encontrado algunas fíbulas que cuentan con plomo, lo que podría ser una prueba de la implicación de familias pertenecientes a la élite local cuyos intereses girarían en torno a las minas (DRAGO, 2009).

Por lo que respecta al hierro, hay una cuestión de gran interés: las fuentes de aprovisionamiento del ámbito circunscrito a Elba. La importancia de la explotación de los recursos y en particular, de los yacimientos de metal, han sido sumamente relevantes: por el desarrollo histórico, económico y social de Etruria. En el año 2006 comenzó un proyecto llamado “Aithale” (nombre griego de la isla) en el que participan varias entidades - Universidad de Firenze e Siena, Scuola Normale di Pisa, CNR, etc. - con el deseo de reconstruir las conexiones de explotación y producción minera y el devenir socio-económico y cultural del archipiélago toscano desde la Antigüedad hasta el Medioevo. Entre los objetivos del mismo está la identificación de posibles trazas de hierro de Elba para reconstruir cómo fueron los intercambios comerciales en el área mediterránea, haciéndose hincapié en el uso de los objetos. De este modo, se han hecho investigaciones sobre el terreno, en las regiones mineras orientales de la isla, lugar del que se extrajo mineral desde la época etrusca hasta 1981, fecha en la que se produjo el cierre de la mina del Ginevro.

El estudio detallado de las mineralizaciones de hierro de las minas de Elba (principalmente Río Marina y Terra Nera) ha permitido la identificación de pequeñas inclusiones - en la hematita - de minerales de estaño y wolframio (casiterita, scheelita, ferberita, etc.) que determinan concentraciones muy altas de estos dos elementos.

Análogas y anómalas inclusiones de estaño y wolframio han sido halladas en fragmentos de carga minera presentes en varios lugares de producción del hierro tanto en la isla (Río Marina, S. Giovanni, Monte Strega y Magazzini) como en la franja continental (Populonio-Baratti).

Llegados a este punto, estas características mineralógicas y químicas parecen ser particulares de los yacimientos de hematita de Elba, por lo que pueden, por tanto, ser vestigios que ayuden a descubrir la procedencia de los minerales, los

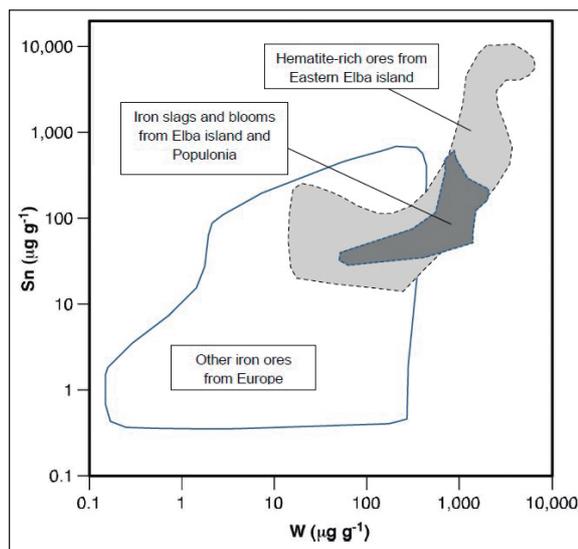


Figura 2. Diagrama de composición Sn-W. El campo de la composición de los depósitos de mineral de hierro hematita al este del Elba se separa significativamente de los principales campos en los que la caída en el hierro Europea verificada / explotación probable en los tiempos antiguos. Las muestras de hierro radiactivo de la etrusca y romana Elba y Populonia, así como una muestra de Bluma Populonia, entran en el ámbito de depósitos Elba caracterizadas por altos niveles de Sn y W (de Bienvenido et al, 2013, en su forma enmendada). (reelaboración de BENVENUTI et al., 2013).

cuales fueron transportados y tratados en distintos centros geográficos a lo largo del tiempo (Fig. 2.).

Asimismo, anómalas concentraciones de estaño y wolframio han sido atestiguadas en otros restos metalúrgicos y, sobre todo, en fragmentos de hierro esponja (*bluma*) en Populonia, ciudad etrusca que, como es sabido, conoce su máximo esplendor hasta el final del siglo I d.C. gracias al control, explotación y tratamiento de los minerales de Elba.

Por lo tanto, en el estado actual de los conocimientos, la composición de los elementos con trazas de minerales, escorias y quizás, incluso productos terminados en hierro, pueden verdaderamente representar un óptimo instrumento para seguir la pista de la difusión y la utilización del hierro de la isla a escala del Mediterráneo.

Los primeros resultados sobre la caracterización científica del hierro de Elba, a cargo del equipo de Marco Benvenuti del Departamento de Ciencias de la Tierra de la universidad de Florencia, han sido publicados en 2013 en Archaeometry (BENVENUTI et al., 2013).

Respecto a las investigaciones en curso centradas en la circulación del metal isleño hay que decir que las indagaciones acerca de los productos manufacturados muestran límites a veces insalvables, a causa de la propia mineralización de

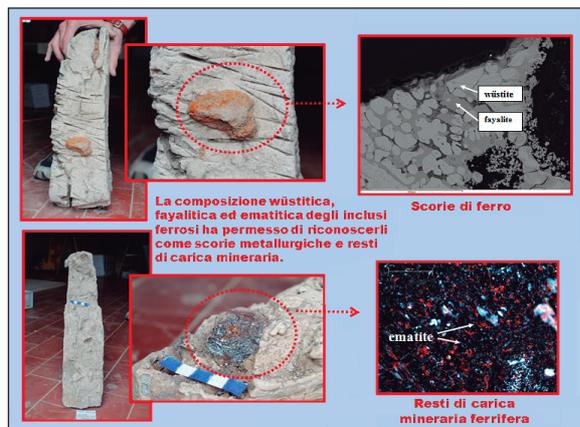


Figura 3. Lingotes de plomo con grandes inclusiones ferrosas del área meridional del santuario de Pyrgi (BELLAFIORE, 2012).

los objetos ferrosos. En esta caso, son de gran utilidad los trabajos realizados por Marco Benvenuti junto con Cecilia Bellafiore, los cuales tratan las inclusiones de hierro en el interior de grandes lingotes de plomo hallados en el santuario de Pyrgi (BELLAFIORE, 2012; SAVIANO et al., ep.). Gracias a los análisis mineralógicos y composicionales de las inclusiones se ha constatado la presencia de wüstita y fayalita, lo que indica la naturaleza de las escorias (Fig. 3), las cuales muestran la realización de trabajos metalúrgicos tanto en el santuario, como en Cerveteri y en Gravisca, en el puerto de Tarquinia (FIORINI, 2001; FIORINI, 2005). También se han registrado restos de otros metales, como la hematita, a la cual se le analizará su composición para confrontar los resultados obtenidos con los conseguidos por Marco Benvenuti en su estudio sobre los minerales de hierro de Elba.

Actualmente, Cecilia Bellafiore y Elena Scarsella bajo la dirección de Marco Benvenuti y Luciana Drago, están estudiando las escorias documentadas en las excavaciones realizadas en la década de los 50 en Odoardo Toti, las localizadas en las recientes intervenciones franco-españolas dirigidas por Jean Gran-Aymerich y Almudena Domínguez Arranz, y las alemanas a cargo de Frederick Wilhelm Prayon en el poblado etrusco de Castellina del Marangone - a 2 km de la actual línea costera en S. Marinella, al norte de Roma - (TOTI, 1967; TOTI, 1984; GRAN-AYMERICH y DOMÍNGUEZ ARRANZ, 2011; GRAN-AYMERICH y PRAYON, 2000; PRAYON, 2005). La posición de este lugar era estratégica y privilegiada: 1) por su cercanía al mar y con ello, a la ruta marítima del hierro de Elba y 2) por su situación en el curso del río Marangone, pues remontando su curso se accede a los Montes de la Tolfa y así, a los yacimientos metalíferos. Algunos de los metales de las intervenciones franco-españolas ya han sido sometidos a los primeros aná-



Figura 4. Fragmentos de *aes rude* del área meridional del santuario de Pyrgi (DRAGO, 2013 a, p. 193, fig. 20).

lisis, publicados por el Prof. Rovira en distintas contribuciones y en la monografía de 2011 a cargo de Gran-Aymerich y Domínguez Arranz.

Dicho trabajo podría ayudar a recoger algunas pistas desde de índole cronológica sobre la forma de explotar los yacimientos de las colinas de los Montes de la Tolfa en relación con los principales centros de la Etruria meridional y las posibles conexiones establecidas con el distrito metalífero de la Etruria minera (DRAGO, ep. a).

Por lo que atañe al cobre, al paso entre la I Edad del Hierro (finales del período villanoviano) y el inicio del orientalizante, las manufacturas estudiadas - tanto de importación como de fabricación local- se inscriben en el siglo VIII a.C. y proceden de la necrópolis Casale del Fosso de Veio: un pequeño vaso nuragico hallado en una tumba femenina datada en los años centrales del siglo VIII a.C. (DRAGO, 2009) y un espetón hallado en una sepultura masculina datada en los últimos decenios de dicha centuria. Actualmente estamos a la espera de los resultados de los análisis isotópicos y de los elementos intrusivos, siendo José Ignacio Gil Ibarguchi (universidad del País Vasco Sgiker-Geocronología, Depto. de Mineralogía y Petrología de la Fac. de Ciencia y Tecnología) quien ha llevado a cabo los análisis pertinentes.

Para el marco cronológico comprendido entre el período arcaico y el helenístico (siglos V-IV/III a.C.), hemos procedido a la realización de análisis mineralógicos, textiles, químicos y de isótopos a varios ejemplares de *aes rude* que provenían, al igual que los lingotes de plomo, del santuario de Pyrgi (DRAGO, 2013 a) (Fig. 4). Los resultados de los

exámenes de isótopos de tres muestras de *aes rude* muestran notables diferencias: dos de ellos parecen indicar a la zona minera de la Tolfa o a las Colinas Metalíferas mientras que la tercera cuenta con una composición muy diferente (BELLAFIORE, 2012).

El gran número de fuentes de aprovisionamiento podría explicarse, en parte, al hecho de que los *aes rude* examinados poseen con una cronología distinta. Puede plantearse, junto con ello, una posible autonomía del territorio de Cerveteri hasta el siglo V a.C. y una dependencia de Roma en momentos posteriores, lo que ocasionaría la diferenciación en el control y en la explotación de áreas mineras distintas. Además, dichos *aes rude* (cuyo valor hay que entender como votivo y como precursor de la moneda) son testimonios del establecimiento de una amplia red de circulación económica o bien de la existencia de fieles de distintos orígenes que visitaban el santuario de carácter empórico.

Para las investigaciones sobre el suministro y la circulación del plomo en la segunda mitad del siglo VIII a.C., se está a la espera de los resultados de los estudios isotópicos, dirigidos por José Ignacio Gil Ibaruchi, a los que se ha sometido un fragmento de asa de una tacita que procede de la tumba masculina de Veio previamente mencionada.

Más avanzado esta, en cambio, el estudio de un grupo de coladas de fundición, de proyectiles de plomo y lingotes depositados como ofrendas para la consagración de edificios, altares y habitaciones sagradas en el santuario de Pyrgi, en el puerto de Cerveteri (DRAGO, 2013 a) (Fig. 3).

El dato de mayor interés relacionado con el plomo de los lingotes fechados en la primera mitad del siglo V a.C., lo proporcionan los exámenes isotópicos llevados a cabo por Giovanna Saviano (SAVIANO et al., ep.) bajo la supervisión de Marco Benvenuti. Éstos señalan una alternativa al área minera de la Etruria septentrional desplazada hacia el sur de la Toscana y a la zona de los Montes de la Tolfa: una posible explotación minera en la Península Ibérica, lo que hablaría de una alianza entre Cerveteride y Cartago en tiempos tardoarcaicos (SAVIANO et al., 2006; SAVIANO et al., ep.).

Gracias a los avances tecnológicos relacionados con la detección de isótopos de plomo, los investigadores no precisan de grandes cantidades de metal para hacer las analíticas. De este modo, pueden tomarse varias muestras de una misma pieza, creándose así una base de datos más detallada. Una vez confeccionada la tabla es cuando podemos preguntar cómo diferenciar las áreas geológicamente afines en las que se encuentran las minas sobre las que distintos centros ejercían su control y competían. Este es el caso de la región minera de las Colinas Metalíferas y los centros más destacados de la Etruria septentrional (la Toscana), Vetulonia y Populo-

nia, y la de los Montes de la Tolfa y los núcleos de la Etruria meridional (el Lacio), Tarquinia, Cerveteri y Veio. Ambas áreas indicarán en la base de datos a la zona de la Toscana meridional.

La hipótesis de una procedencia ibérica para el plomo utilizado en Veio en la segunda mitad del siglo VIII a.C. y en el siglo V a.C. en Pyrgi puede investigarse con mayor profundidad y con ello, verificarse mediante la realización de nuevos análisis isotópicos y el cotejo de los resultados en la base de datos mencionada, en cuya elaboración están trabajando los investigadores de la Universidad de Almería (CARPINTERO LOZANO et al., cds.).

Un amplio abanico de relaciones posible entre Oriente y Occidente lo ofrecen los estudios puestos en marcha recientemente sobre las fuentes de aprovisionamiento de metales preciosos. Para el oro, la exigua cantidad de elementos intrusivos no permite, por ahora, llegar a resultados significativos, por lo que se sigue trabajando en la investigación. Por otro lado, se está constituyendo un equipo de investigadores de corte interdisciplinar con el objetivo de crear una base de datos similar a la del plomo pero con la plata como protagonista. Según se observa a partir de los datos obtenidos tras una revisión bibliográfica realizada por Daniela Ferro y Cecilia Bellafiore, creemos que añadir un enfoque en el que se estudien los trazadores químicos e isotópicos (plomo y otros elementos), será sumamente novedoso y prometedor (FERRO y RAMPONI, ep.).

Es evidente que la plata puede extraerse de diferentes mi-

Principali minerali da cui si estrae l'argento

Argento nativo: Ag
 Argentite: Ag_2S
 Freibergite: $(Ag,Cu,Fe)_{12}(Sb,As)_4S_{13}$
 Argentojarsite: $AgFe_3(SO_4)_2(OH)_6$
 Cerargirite (argento corneo): AgCl
 Elettro: (Au,Ag)
 Proustite: Ag_3AsS_3
 Pirargirite: Ag_3SbS_3
 Stefanite: Ag_5SbS_4
 Galena argentifera: (Pb,Ag)S
 Cerussite “ “ : (Pb,Ag)CO₃
 Anglesite “ “ : (Pb,Ag)SO₄

Figura 5. Principales minerales de los que se extrae la plata.

nerales de la galena argentífera (Fig. 5). Esto tiene un efecto significativo en la composición isotópica del plomo y de los elementos traza que se hallan en productos finales (HUNTZ HORTIZ, 2003). Hay que recordar que no puede excluirse el uso de “mezclas” de minerales de plata de distinta procedencia en la fase de elaboración de los objetos y/o el añadido más o menos intencionado de plomo, en el proceso de purificación de la plata, o bien para las soldaduras, abrasiones o reutilización del metal para la fundición (ZWICKER et al., 1985; MONTERO et al., 2010).

La necesidad de constituir una base de datos completa de referencias concernientes a las minas en todo el área del Mediterráneo, tanto occidental como oriental, está ligada al análisis arqueológico de los bienes manufacturados en materiales preciosos (y también en bronce) entre los siglos VIII y VII a.C. Ello nos indicará la participación de los maestros levantinos, fenicios, asirios y griegos insulares, destacando sobre todo los rodios y de las élites de cada comunidad. Más tarde, estas últimas serán partícipes, junto con otras de diferentes áreas geográficas, en la realización y circulación de objetos y adornos valiosos (bajo la apariencia de dones entre la aristocracia).

Como ejemplo de ello mencionamos las fibulas de plata y oro con una tira de filigrana, un tipo creado siguiendo, muy posiblemente, los estímulos aportados por los orfebres fenicios, presentes también en la tumba de un guerrero sacerdote hallada en Veio en la edad de Rómulo, en torno a mediados del siglo VIII a.C. (FERRO y DRAGO, ep.). Asimismo, aparecen en una sepultura de un guerrero de Tarquinia (en el museo de Berlín) que se data entre el 730-720 a.C. Señala-

mos que en la tumba de un príncipe guerrero de Veio fueron documentados utensilios que formaban parte del ajuar que se inscriben entre el 3º y el último cuarto del siglo VIII a.C. que son atribuidos al trabajo de asirios o fenicios. Entre ellos, una pátera con acanaladuras, una situla zoomorfa con cabeza de león en bronce de origen asirio y una copa globular en plata que es análoga a la encontrada en una tumba principesca femenina en Veio que se fecha a inicios del siglo VII a.C. (DRAGO, 2013 b) (Figs. 6 y 7), idéntica a la oriental de vidrio azul de la sepultura de Bernardini de Palestrina, la cual es probablemente una importación fenicia o siria. Estamos así en un momento en el que las relaciones con los semitas son muy estrechas, según evidencia una pequeña ánfora descubierta en Veio que posee restos de un abecedario que no es griego, pues apunta al modelo levantino.

Además de la Península Ibérica, como una alternativa a la extracción de plata local, sin excluir el electro y el plomo argentífero de los Montes de la Tolfa, hay que verificar la posibilidad de un origen anatolio o egeo (de alguna isla) para la plata. Es posible que en la circulación del metal esté implicada la isla de Chipre, por lo que se ha supuesto una acumulación de riquezas de metales preciosos una vez finalizado el pago de tributos a Asiria, destacando la plata por encima de todos, dada la falta de recursos locales. Es interesante el descubrimiento de un lingote de plata en Pyla -*Kokkinokremos* fechados en el Bronce Tardío (KARAGEORGIS y DEMAS, 1984). Las fuentes de aprovisionamiento de Chipre para este bien podrían ser las minas de Anatolia o de la Península Ibérica, como ya ha planteado Vasiliki Kassianidou (KASSIANIDOU, 2012).

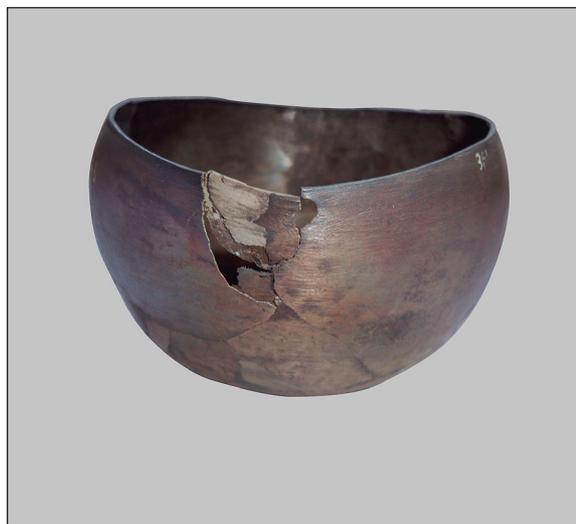


Figura 6-7. Copas globulares de plata de Veio (DRAGO, 2013 b, pp. 32-33, figs. 31, 33).

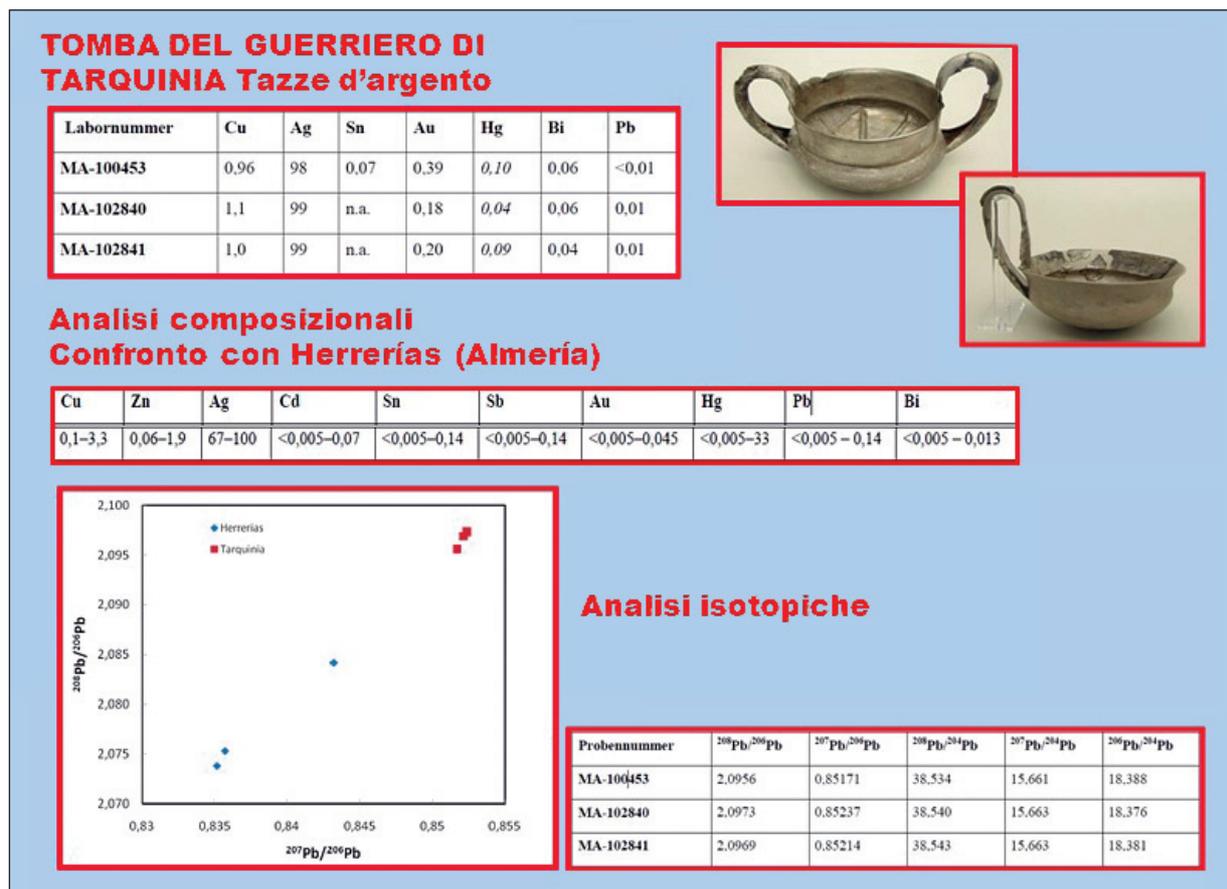


Figura 8. Análisis composicional de Las Tazas de plata de la Tumba de Guerrero Tarquinia (reelaboración de NIEMEYER, 2013, pp 228-229, figura 6, 7b; Pernicka, 2013, pp 194, 195, ficha 1- 3, Fig. 1).

En este sentido, puede ser importante el resultado de los análisis isotópicos de los elementos intrusivos en las muestras tomadas de las copas hemisféricas de plata de las tumbas de Veio ya citadas. Resulta de gran interés comparar nuestras investigaciones con otras realizadas recientemente que indican la utilización de la plata nativa y no la toma del mineral contenido en el plomo: la primera es un estudio sobre fragmentos de plata (*Hacksilber*) de Cisjordania que parecen tener un origen sardo como alternativa a uno ibérico (THOMPSON y SKAGGS, 2013; THOMPSON, 2011). La otra concierne a los análisis efectuados en dos tazas de dicho metal pertenecientes al enterramiento del guerrero de Tarquinia (en el Altes Museum de Berlín). Estos exámenes nos ponen sobre la pista del empleo de la plata nativa de las minas peninsulares de Almería (PERNICKA, 2013) (Fig. 8).

Poco es lo que se conoce, excepto en lo que atañe a Almería y Cerdeña (BARTOLONI, 2009), sobre las áreas mineras cargadas de plata explotadas en la Antigüedad. Es por

ello por lo que una investigación dirigida a localizar la procedencia de los metales usados en la vajilla o en los ornamentos descubiertos en las sepulturas principescas de la península Italiana, y en general, en el Mediterráneo occidental, no puede prescindir de estudios previos de corte geológico, histórico-topográficos, cartográficos, etc. Estos tienen que tener en cuenta las vetas argentíferas actualmente agotadas pero conocidas gracias a su aparición en las fuentes históricas y cartográficas, no solo de la Edad Antigua, sino también del Medievo y Edad Moderna.

Tras todo esto, no podemos olvidar el importantísimo papel que jugaron los fenicios en lo que a la circulación de materias primas y tecnologías se refiere a lo largo de todo el Mediterráneo; lo que puede verse en la llegada de metales en ciertos enclaves del interior de Asia Menor. Esto se observa en la región minera de Karatepe (Anatolia), donde en la Puerta Norte se descubrió una inscripción que indicaba una presencia para nada ocasional de gentes de la antigua Canaán (ÖZYAR, 2013).

Para finalizar, hacemos hincapié, una vez más, en la urgente necesidad de construir un grupo de trabajo con carácter interdisciplinar en el que se integren estudios y expertos en Arqueometalurgia, entidades e instituciones que se impliquen en este tipo de análisis sin descuidar ningún área geográfica: la Península Ibérica, Cerdeña, la región etrusca, el mundo del Egeo, la isla de Chipre y el Próximo Oriente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BARTOLONI, 2009
- P. Bartoloni, “Miniere e metalli nella Sardegna fenicia e punica”, in *Sardinia, Corsica et Baleares antiquae* VII, 2009, pp. 11-18.
- BELELLI, 2005
- V. Belevi, “ΑΓΥΜΑΙΟΣ ΧΑΛΚΟΣ”, in *Dinamiche di sviluppo della città nell’Etruria meridionale, Veio, Caere, Tarquinia, Vulci, Atti del Convegno di Studi Etruschi e Italici, Roma, Veio, Cerveteri/Pyrgi, Tarquinia, Vulci, Viterbo, 1-6 Ottobre 2001*, Pisa-Roma 2005, pp. 227-234.
- BELLAFFIORE, 2012
- C. Bellafiore, Tesi magistrale: *Analisi Archeometriche di reperti metallici rinvenuti nel santuario meridionale Etrusco di Pyrgi (Santa Severa)*, 2012.
- BENVENUTI et al., 2007
- M. Benvenuti, L. Chiarantini, P. Costagliola, A. Dini, I. Giunti, L. Giuntini, M. Massi, “An investigation of unworked lumps of cu-based materials (“*aes rude*”?) from two Etruscan sites”, *Second Int. Conference on “Archaeometallurgy in Europe”*, Grado-Aquileia (UD), 17-21 Giugno 2007, CD-ROM file n. 180, p. 9.
- BENVENUTI et al., 2013
- M. Benvenuti, A. Dini, M. D’Orazio, L. Chiarantini, A. Corretti, P. Costagliola, “The tungsten and tin signature of iron ores from Elba island (Italy): a tool for provenance studies of iron production in the Mediterranean region”, in *Archaeometry*. doi: 10.1111/j.1475-4754.2012.00692.x.
- BENVENUTI et al., ep.
- M. Benvenuti, L. Drago, M. Gnade, C. Bellafiore, E. Scarsella, “Tra Oriente e Occidente: la circolazione dei metalli in Etruria e nel Tirreno centrale tra l’età del Ferro e la romanizzazione. Dati preliminari e prospettive per una ricerca interdisciplinare”, in *Atti de VIII Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo, Granada 11-15 Giugno 2014*, in stampa.
- BRUNORI y MELA, 1990
- E. Brunori, A. Mela, “Le risorse minerarie nell’antico territorio di *Caere*”, in A. Maffei (a cura di) *Caere e il suo territorio da Agylla a Centumcellae*, Roma 1990, pp. 220-232.
- CARPINTERO LOZANO et al., cds inserire titolo intervento in *Atti de VIII Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo, Granada 11-15 Giugno 2014*, in stampa.
- CRISTOFANI, 1986
- M. Cristofani, “*Economia e società*”, in *Rasenna: storia e civiltà degli Etruschi*, Milano 1986, pp. 79-156.
- CRISTOFANI, 2003
- M. Cristofani (a cura di), *Vigna Parrocchiale: scavi 1983-1989, Il Santuario, la <<residenza>> e l’edificio ellittico*, Caere 4, Roma 2003.
- DRAGO, 2009
- L. Drago, “Il Lazio tra la I età del Ferro e l’orientalizzante. Osservazioni sulla produzione ceramica e metallica tra il II e il IV periodo, l’origine dell’impasto rosso e i rapporti con Greci, Fenici e Sardi”, in L. Drago Troccoli (a cura di), *Il Lazio dai Colli Albani ai Monti Lepini tra preistoria ed età moderna*, I, Roma 2009, pp. 229-288.
- DRAGO, 2013 a
- L. Drago, “Le offerte in metallo: riflessioni preliminari sugli aspetti formali, ponderali ed economici”, in *Riflessioni su Pyrgi. Scavi e ricerche nelle aree del santuario*, in *Supplementi e Monografie della Rivista «Archeologia Classica»* 11, n.s. 8, a cura di M. P. Baglione, D. Gentili, Roma 2013, pp. 166-194.
- DRAGO, 2013 b
- L. Drago, “Aspetti dell’orientalizzante antico a Veio. Dalla tomba a fossa alla tomba a camera”, in *Dall’Italia. Studi in onore di Barbro Santillo Frizell*, Firenze 2013, pp. 19-44.
- DRAGO, ep. a
- L. Drago, “Populonia e l’Etruria meridionale. Riflessioni, ipotesi e progetti per una ricerca interdisciplinare”, in *Populonia e la Corsica, Atti del XXVIII Convegno dell’Istituto di Studi Etruschi e Italici, Ajaccio - Piombino, 24-28 novembre 2011*, ep.
- DRAGO, ep. b
- L. Drago, “La bassa valle tiberina prima e dopo la colonizzazione”, in Atti del Convegno Internazionale *Contestualizzare la “prima colonizzazione”*. *Archeologia, fonti, cronologia e modelli interpretativi fra l’Italia e il Mediter-*

raneo in memoria di David Ridgway (1938-2012), Roma, 21-23 giugno 2012, ep.

DUCHI et al., 2001

V. Duchi, M. Bisconti, V. Valeriani, O. Vaselli, A. Minisale, "Distribuzione di alcuni metalli pesanti nella Provincia Vulcanica dei Monti della Tolfa (Lazio, Italia)", in *Boll. Soc. Geol. It. 120*, Roma 2001, pp. 201-209.

FERRO y DRAGO, ep.

D. Ferro, L. Drago, "Fibule d'argento con arco decorato a filigrana dalla necropoli di Casale del Fosso a Veio", ep.

FERRO y RAMPONI, ep.

D. Ferro, M. Ramponi, "Studio propedeutico per la determinazione della provenienza dell'argento", ep.

FIORINI, 2001

L. Fiorini, "Le officine metallurgiche scoperte presso il santuario", in A.M. Moretti Sgubini (a cura di), *Tarquinia etrusca, una nuova storia*, catalogo della mostra, Roma 2001, pp. 136-140.

FIORINI, 2005

L. Fiorini, *Gravisca. Scavi nel santuario greco. Topografia generale e storia del santuario: analisi dei contesti e delle stratigrafie*, Bari 2005.

GONZÁLES DE CANALES CERISOLA et al., 2004

F. González de Canales Cerisola, L. Serrano Pichardo, J.L. Gómez, *El emporio fenicio precolonial de Huelva (ca 900-770 a.C.)*, Madrid 2004.

GRAN-AYMERICH, DOMINIGUEZ ARRANZ, 2011

J. Gran-Aymerich, A. Domínguez-Arranz (a cura di), *La Castellina a sud di Civitavecchia: origini ed eredità*, Roma 2011.

GRAN-AYMERICH y PRAYON, 2000

J. Gran-Aymerich, F. Prayon, "La Castellina (com. de Santa Marinella, prov. De Roma)", in *MEFRA* 112, 2000, pp. 487-496.

HUNT HORTIZ, 2003

M. A. Hunt Hortiz, *Prehistoric Mining and Metallurgy in South West Iberian Peninsula*, Oxford 2003.

KARAGEORGHIS y DEMAS, 1984

V. Karageorghis and M. Demas, *Pyla Kokkinokremos. A Late 13th Century BC Fortified Settlement in Cyprus*, Nicosia 1984.

KASSIANIDOU, 2012

V. Kassianidou, "The origin and use of metals in Iron Age Cyprus" in Iacovou M. (a cura di), *Cyprus and the Aegean in the Early Iron Age, the Legacy of Nicolas Coldstream*, Nicosia 2012, pp. 229-261.

MILLETTI, 2012

M. Milletti, *Cimeli d'identità. Tra Etruria e Sardegna nella prima età del ferro*, Roma 2012.

MONTERO RUIZ et al., 2010

I. Montero Ruiz, N. Rafel, M. Hunt, M. Murillo-Barroso, C. Rovira, X.L. Armada, R. Graells, "Pre-Roman Mining Activities in the El Molar-Bellmunt- Falset District (Tarragona, Spain): Indirect Proofs based on Lead Isotopes Analysis", in P. Anreiter et alii., *Mining in European History and its Impact on Environment and Human Societies, Proceedings for the 1st Mining in European History-Conference of the SFB-HIMAT* (Universität Innsbruck 12-15 November 2009), Innsbruck 2010, pp. 115- 121.

NIEMEYER , 2013

B. Niemeyer, "Gold und Silver", en A. Babbi , U. Peltz (eds) , *La tumba del guerrero de Tarquinia - Das von Kriegergrab Tarquinia* , Mainz, 2013 , pp . 223-231.

ÖZYAR, 2013

A. Özyar, "The writing on the wall. Reviewing sculpture and inscription on the gates of the iron age citadel of Azatiwataya (Karatepe, Aslantaş)", in *Cities and citadels in Turkey. From the iron age to the Seljuks*, Leuven, 2013, pp. 115-135.

PERNICKA, 2013

E. Pernicka, *Chemische und Bleiisotopenanalysen an zwei Silbergefäßen aus einem eisenzeitlichen Kriegergrab bei Tarquinia*, in A. Babbi, U. Peltz (a cura di), *La Tomba del Guerriero di Tarquinia - Das Kriegergrab von Tarquinia*, Mainz 2013, pp. 194-197.

PRAYON, 2005

F. Prayon, "La cinta muraria di Castellina del Marangone nel suo contesto storico e urbanistico", in *La città murata in Etruria, XXV Convegno di Studi Etruschi e Italici, Chianciano Terme*, Chiusi 2005, pp. 279-294.

SAVIANO et al., 2006:

G. Saviano, F. Felli, L. Drago, "Etruria meridionale e Lazio: analisi su reperti metallici e fittili provenienti da Veio, dal santuario di Pyrgi e dall'area dell'Artemisio", in M.Cavallini, G. Gigante (a cura di), *De Re Metallica. Dalla pro-*

duzione antica alla copia moderna, Roma 2006, pp. 73-102.

SAVIANO et al., ep.

G. Saviano, M. Benvenuti, L. Drago, C. Bellafiore, *Archeometallurgic investigations on lead artefacts coming from the Etruscan Sanctuary of Pyrgi: workmanship, lead isotope analyses, trace elements geochemistry, hypothesis on the provenance of raw materials*, ep.

THOMPSON y SKAGGS, 2013

C.M. Thompson, S. Skaggs, *Hacksilber Project: Hacksilber Project, Ore-Data-Set 1: Lead Isotope Data from Selected Lead Ores in the Mediterranean Basin* (Released 2013-09-04). <http://opencontext.org/media/331EC72A-9613-4300-477A-855E0EA625B3><http://dx.doi.org/10.6078/M78913SW>.

THOMPSON, 2011

C.M. Thompson, “Silver in the age of iron and the Orientalizing economies of archaic Greece: an overview”, in C. Giardino (ed), *Archeometallurgia: dalla conoscenza alla fruizione. Atti del convegno Cavallino, Lecce, 22-25/05/2006*, Bari, pp. 121-132.

TOTI, 1967

O. Toti, “S. Marinella, saggio di scavo eseguito nell’abitato protostorico de La Castellina”, in *Notizie di Scavi dell’Antichità* 1967, Roma 1967, pp. 55-86.

TOTI, 1984

O. Toti, “ <<Castrum Inui>> Un centro commerciale sulla “via dei metalli”, in *Notiziario VI*, Allumiere 1984, pp. 71-79.

ZIFFERERO, 1990

A.Zifferero, “Insediamenti ed economi: appunti sulle risorse minerarie dei monti della Tolfa”, in A. Maffei (a cura di), *Caere e il suo territorio da Agylla a Centumcellae*, Roma 1990, pp. 71-75.

ZIFFERERO, 1991

A.Zifferero, “Miniere e Metallurgia estrattiva in Etruria Meridionale: per una lettura critica di alcuni dati archeologici e minerari”, in *Studi Etruschi LVII*, Pisa-Roma, 1991, pp. 201-241.

ZWICKER et al., 1985

U. Zwicker, H. Greiner, K. Hofmann, M. Reithinger, “Smelting, refining and alloying of copper and copper alloys in crucible furnaces during prehistoric up to Roman times”, in P.T. Craddock, M. J. Hughes, *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, London 1985, pp. 103-116.

