

EL PUERTO DE POMPEYA

Ricardo Mar, *Universitat Rovira i Virgili*

INTRODUCCIÓN

El programa de excavaciones arqueológicas más antiguo que sigue todavía activo en Europa es el que comenzó en 1748 en la ciudad campana de Pompeya. Es cierto que Herculano, descubierta al abrir un pozo de agua en 1709, comenzó a ser excavada algunos años antes (1738). Sin embargo, estos trabajos iniciales sólo duraron hasta 1766, se reanudaron en 1823 y volvieron a interrumpirse en 1875. Hubo que esperar hasta 1927 para que Amedeo Maiuri iniciase el programa arqueológico que ha dado su fisionomía al actual yacimiento de Herculano. Frente al carácter discontinuo de las primeras excavaciones hercolanenses, las excavaciones de Pompeya han continuado sin interrupción desde su comienzo en el siglo XVII.

El resultado académico de los trabajos en Pompeya es un dossier casi infinito de publicaciones, artículos científicos, proyectos de estudio... realizados por innumerables equipos procedentes de los más variados países. Buena parte de estos estudios se han centrado en las ricas colecciones de Museo Arqueológico de Nápoles y en los frescos que aún se conservan *in situ* en los edificios de la ciudad. Ello se debe a la riqueza de la cultura material y en particular a los numerosos objetos artísticos descubiertos como pinturas, esculturas y mosaicos. También la arquitectura monumental ha recibido un interés continuado por los estudiosos desde el siglo XIX. Sin embargo, los problemas urbanísticos y en particular la reconstrucción del paisaje cultural en el entorno de la ciudad, incluyendo la ubicación del puerto, han quedado relegados a una posición secundaria en las investigaciones.

Solamente en los últimos decenios ha surgido un mayor interés por conocer el medio ambiental y el entorno paisajístico en el que surgía la ciudad antes de su brutal destrucción en el año 79 d.C. En este sentido, la identificación del antiguo puerto de Pompeya, su posición y su relación con los distintos barrios de la ciudad es un aspecto de la reconstrucción del paisaje fundamental para comprender la organización urbanística de la ciudad.

PROBLEMAS METODOLÓGICOS PARA EL CONOCIMIENTO DEL PUERTO DE POMPEYA

En este punto, es necesario realizar una observación metodológica previa. La reconstrucción del paisaje cultural del valle del Sarno antes de la erupción del volcán constituye una tarea difícil por diversos factores.

El primero es sin duda la densa ocupación edilicia contemporánea que cubre el antiguo estuario del Sarno. De hecho, la moderna línea de costa desde Castellammare hasta Torre Annunziata es un continuo edificado en el que se suceden sin solución de continuidad bloques de vivienda de 4 a 6 plantas de altura, fábricas y centros productivos, almacenes e instalaciones portuarias. Detrás de esta primera línea de costa, se extiende un denso tejido de pequeños bloques residenciales de (aprox.) cuatro plantas (*palazzine*), alternados con invernaderos que se prolongan a lo largo de todo el valle del Sarno hasta alcanzar Nocera, Poggiomarino e incluso la localidad de Sarno, situada ya cerca del nacimiento del río al pie de los Apeninos. Como resultado apenas sobrevive un tercio de los campos de cultivo que hasta hace 50 años caracterizaban el paisaje agrario de todo el valle.

El único aspecto positivo para el estudio del paisaje histórico es que esta inmensa urbanización moderna de carácter disperso (nacida generalmente de un modo abusivo), se apoya sobre los antiguos caminos rurales y ha conservado los límites del sistema de propiedades. Es decir que todavía es posible identificar restos de antiguas parcelaciones a partir del mapa actual. Como en otros muchos casos, la metodología para la identificación de "centuriaciones" y distribución de parcelas a colonos se basa en la identificación de signos formales de regularidad (medidas y orientación) en las parcelas actuales. Un trabajo que ha permitido publicar en los últimos decenios un conjunto de hipótesis verosímiles para los antiguos territorios de Nola, Nocera y Stabia.

El segundo factor que dificulta la reconstrucción arqueológica del paisaje cultural antes del año 79 d.C. es, obviamente, la ingente masa de material volcánico expulsada por el Vesuvio en el curso de

su erupción. Ésta se caracterizó por la formación de una columna vertical de varios km de altura (Explosión pliniana) con ceniza, lapilli y otros materiales magmáticos. Los vientos dominantes empujaron todo este material en dirección sur-suroeste. El resultado fue que la parte baja del valle del Sarno quedó cubierta por un manto de varios metros de espesor que alteró en paisaje y la topografía.

Como resultado de todo ello, uno de los problemas fundamentales para comprender la historia urbana de Pompeya y sus orígenes históricos es la ubicación y reconstrucción de su puerto. Sabemos que la ciudad no se encuentra, ni se encontró nunca al borde del mar. Sin embargo, las fuentes escritas insisten en que tuvo un puerto y que además sirvió para canalizar el tráfico comercial de las ciudades del valle del río Sarno y de la región de la Campania interior. La solución a este dilema fue planteada ya en los estudios pompeyanos del siglo XIX: antes de la erupción del año 79 d.C. el estuario del Sarno estaba ocupado por una laguna litoral alimentada por el cauce de río que además comunicaba la laguna con el mar.

El sistema portuario de Pompeya se basaba en una o varias lagunas litorales rodeadas por zonas de marisma, separadas del golfo de Nápoles por un cordón de dunas consolidadas. Eran accesibles por la boca del río Sarno, con suficiente profundidad como para permitir la entrada de naves de comercio. Disponía de dos o más sistemas de muelles para el atraque, carga y descarga de las naves y al menos dos barrios portuarios, uno sobre el cordón litoral de dunas (*vicus*-barrio marítimo) y el otro en el borde interior de la laguna (*vicus*-barrio portuario interior). La arqueología ha documentado de forma parcial y discontinua restos de residencias, villas, almacenes, santuarios y todo tipo de edificios que habrían sido construidos en torno a las zonas inundadas del estuario.

Como veremos más adelante, la configuración del entorno portuario de Pompeya no era una excepción en el mundo romano. Otras ciudades costeras como Lixus, Sagunto, Ampurias, Baia-Pozzuoli o la misma Alejandría, aprovecharon lagunas costeras como fondeadero protegido para las naves. Con todo, el puerto de Lixus es probablemente el mejor paralelo disponible para comprender la situación de Pompeya antes de la erupción del 79.

Al igual que en otras ciudades antiguas como Cartago, Ampurias, Sagunto o Lixus, en Pompeya el puerto de sitio en esta laguna a la que los barcos accedían a través de la boca del río. La laguna debía tener suficiente profundidad para permitir la entrada de naves de comercio y una canal suficientemente dragado debía permitir la entrada de barcos fluviales que descendían desde Nola a través del cauce

del río y de los diversos canales que lo alimentaban a lo largo de todo el valle. El puerto de Pompeya debía disponer de muelles de atraque destinados al intercambio de mercancías (carga y descarga) de naves de quilla profunda destinadas al tráfico marítimo mediterráneo y barcazas fluviales del fondo plano destinadas a remontar el Sarno y sus canales.

1. EL PAISAJE DEL VALLE DEL SARNO ANTES DEL AÑO 79

La reconstrucción del medioambiente de Pompeya y su territorio antes de la erupción del Vesubio en el año 79 cuenta con una gran bibliografía reciente producida por el trabajo de varios equipos independientes. Aunque aparentemente siga siendo un campo de estudios controvertido, las conclusiones aportadas por los sucesivos proyectos se superponen y complementan contribuyendo a dibujar una imagen cada vez más completa del paisaje cultural del entorno de Pompeya antes del año 79. Con todo, para valorar las dificultades académicas que sigue ofreciendo este complejo panorama de estudios, es suficiente recordar la controversia que sigue abierta en torno a la formación del promontorio donde se asentó Pompeya y su relación con los cauces de agua que estaban activos antes del año 79.

La ciudad de Pompeya se sitúa sobre un promontorio formado por materiales volcánicos que se levanta en la falda del Vesubio a 40-60 m sobre el estuario del río Sarno. Basta observar el mapa con las curvas de nivel (Seiler *et al.* 2011, fig. 3) para darse cuenta que el promontorio era una plataforma privilegiada para controlar visualmente las tierras bajas del valle, la costa desde Stabia hasta Torre del Greco y el cauce bajo del río desde su desembocadura hasta las estribaciones de los Apeninos (Montes Lattari).

John B. Ward-Perkins en sus *Notas de topografía e urbanística* publicadas en la monografía que recordaba el decimonoveno centenario de la erupción del Vesubio (*Pompei 79*: Zevi 1984, 25-39), propuso la idea de que el promontorio de Pompeya era en realidad una gran colada de lava de época prehistórica que habría interrumpido el curso original del Sarno (Ward-Perkins 1984). Al hablar de una corriente de agua al norte de Pompeya se estaba refiriendo indirectamente al canal del Conte Sarno que circula y tiene su desembocadura al norte de la villa dei Misteri. Sorprendentemente, Ward-Perkins en su artículo no citaba a Doménico Fontana como constructor del canal. La propuesta apenas mereció la atención del mundo académico, sin embargo, fue reconsiderada en 1999 a partir del análisis de antiguos sondeos geológicos que descubrieron estratos

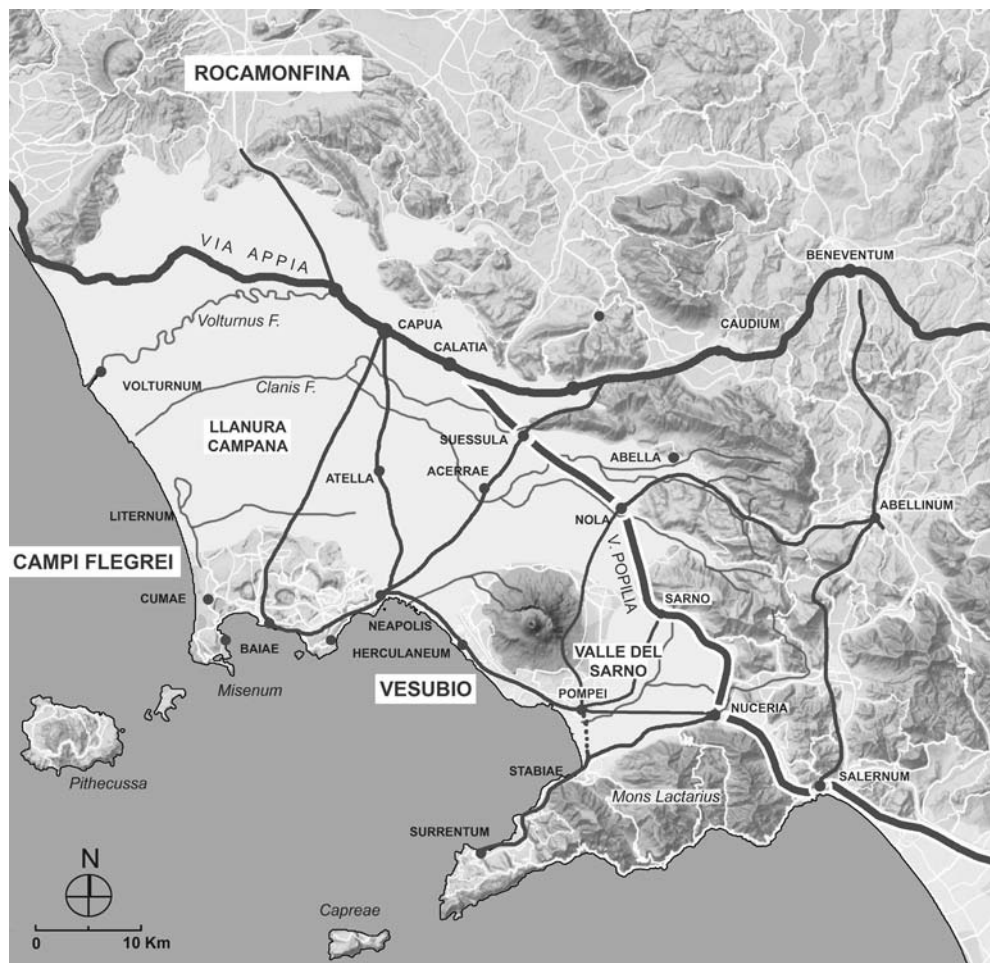


Figura 1. La *Campania Felix*. Topografía, cauces fluviales, ciudades romanas y principales vías de comunicación. Los tres grandes volcanes (Rocamonfina, Campi Flegrei y Vesubio) han incidido en la formación geológica de la Campania. Su evolución humana ha estado condicionada por el corredor de circulación vía Appia-Popilia. El valle del río Sarno es consecuencia de la aparición del Vesubio y Pompeya era la salida natural y puerto de Nola, Acerra y Nocera (Strab. V, 4,3).

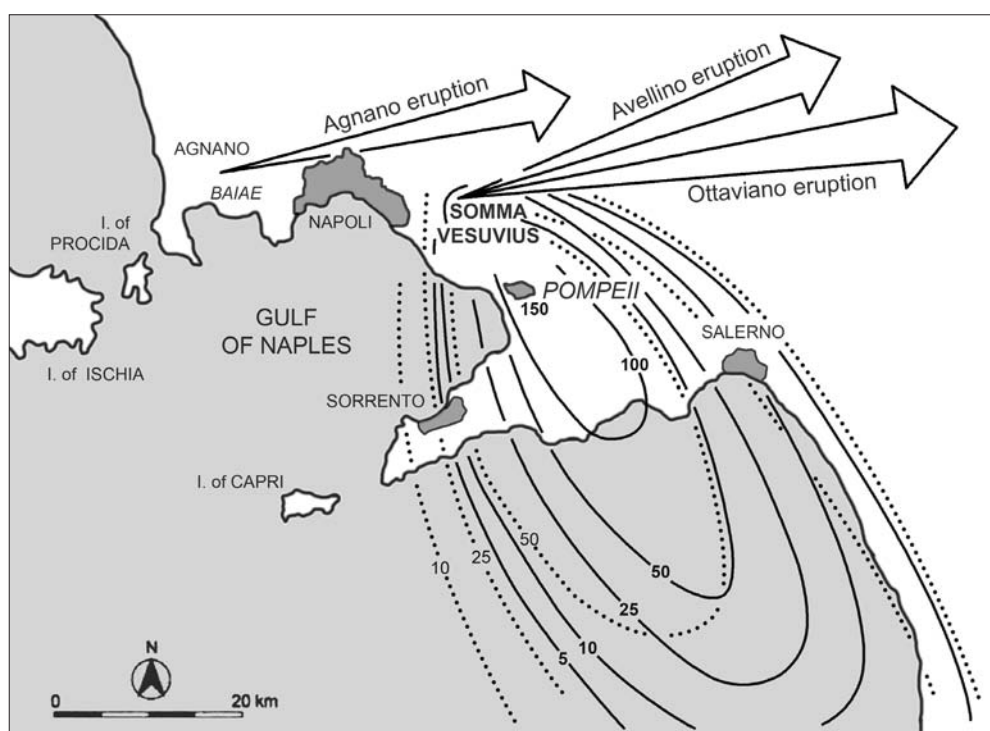


Figura 2. Pescatore, Senatore, Capretto, Lerro 2001, fig. 4 redibujada. Dirección de la caída impulsada por los vientos dominantes del material de la columna volcánica de las sucesivas erupciones de Agnano (10.320 BP, Di Vito *et al.* 1999), Avellino (3.760 BP, Rolandi *et al.* 1993) y Ottaviano (8000 BP, Alessio *et al.* 1974). Para la erupción del 79 se han marcado las curvas de nivel del material volcánico vertido según Sigurdsson *et al.* 1985.

de arrastre fluvial al norte de la ciudad (Pescatore *et al.* 1999) y en parte confirmada por nuevos muestreos realizados en el año 2000 (Ciarallo, Pescatore, Senatore 2003). La prosecución de la campaña de exploración geológica permitió además documentar un antiguo delta fluvial sumergido al norte de la desembocadura del Sarno cubierto por los depósitos volcánicos del 79. Con ello, se confirmaba que había existido un cauce de agua al norte de la ciudad. El debate, sin embargo, no estaba todavía cerrado. En 2007, Grete Stefani y Giovanni Di Maio insistían en una nota de su reconstrucción geomorfológica del territorio pompeyano (Stefani, Di Maio 2007, 155) que la topografía hacía imposible que un río hubiese circulado al norte de la ciudad. Sin embargo, las evidencias estratigráficas demostraban la presencia de un curso de agua al norte de la ciudad, por lo que era necesario encontrar una explicación que tuviese en cuenta todos los datos disponibles. Se propuso como hipótesis que el canal de Conte Sarno, construido por Domenico Fontana a finales del siglo XVI, se habría situado, al menos en parte, sobre un canal precedente destinado al abastecimiento de la ciudad antes de la construcción del acueducto de Serino (Ciarallo *et al.* 2003; Potenza 2001, 22). Finalmente, Maria Rosario Senatore, Maddalena Falco y Agostino Meo publicaron en 2016 (*The Water Supply System of Ancient Pompeii*) una excavación extramuros, al norte de la puerta de Capua, en la que finalmente se documentaba arqueológicamente la existencia del antiguo canal (Senatore *et al.* 2016, reconstrucción del trazado del canal en la fig. 7). El último gran proyecto de estudio medioambiental del valle del Sarno emprendido por el DAI (Seiler *et al.* 2011) incorpora ya en su mapa de reconstrucción ambiental un delta situado junto a Torre del Greco, dejando en una cierta ambigüedad la proveniencia de las aguas que lo habrían producido.

La discusión sobre un cauce de agua que habría circulado al norte de Pompeya y su eventual uso para abastecer la ciudad dejó en segundo plano el tema del origen geológico de la colina. La idea de que se trataba de una antigua colada de lava había sido planteada por Michele Ruggiero en 1879 (p. 5-6) a partir del examen de las curvas de nivel y la topografía de la colina. De hecho, Ward-Perkins tan sólo se hizo eco de una tradición consolidada en los estudios. Frente a esta perspectiva, Aldo Cinque y Giolinda Irollo (2004) publicaron la hipótesis de que colina eran los restos de una caldera volcánica anterior a la formación del monte Somma-Vesubio. El foco de la caldera habría podido ser la depresión denominada “Fosa di Valle”. El perfil vertical de los acantilados que delimitan actualmente la colina hacia el valle habría sido labrado por la fuerza del mar en una de las fases geológicas en las que el agua

del golfo de Nápoles había penetrado en el valle del Sarno. En este mismo artículo se planteaba que la colina de san Abbondio, donde se descubrió el célebre santuario dionisiaco, era una boca secundaria de este antiquísimo volcán.

Como conclusión, podemos ver que la reconstrucción del entorno medioambiental de Pompeya y su historia geológica no es una tarea fácil, y no sólo por las causas que hemos comentado en la introducción. A pesar de todo ello, queremos subrayar que los proyectos de investigación que se han desarrollado en los últimos 25 años han hecho crecer exponencialmente la cantidad de información disponible. Al menos 4 equipos diferentes han aportado sucesivamente nuevos datos para la reconstrucción del entorno medioambiental de la antigua Pompeya. Aunque las interpretaciones de los datos geológicos presentan a veces matices diferentes y contradicciones, poco a poco se va precisando una imagen cada vez más nítida de cómo era el estuario del río Sarno que se vio sorprendido por la erupción del volcán en el año 79.

Tomando las palabras de Maria Rosario Senatore en una entrevista publicada en *Ambiente e Cultura Mediterranea* (Senatore 2015), a medida que aumentan los datos y se incrementa la información, la historia medioambiental de Pompeya y su territorio se vuelve más compleja. Volcanes, inundaciones, marismas y zonas pantanosas, canales, cadenas de dunas... interactuaron en un estrecho valle cargado de historia en la Campania meridional. Pero antes de hablar del valle son necesarias algunas referencias al papel de los volcanes en la formación y desarrollo de la Campania.

UNA REGIÓN MODELADA POR VOLCANES

El río Sarno es el eje de un valle que se extiende entre un volcán y los Apeninos. Por ello, su entorno ambiental estuvo siempre condicionado por la interacción entre el agua de los ríos y torrentes que descendían de los Apeninos y las sucesivas erupciones del Somma-Vesuvio que en diferentes momentos aportaron al paisaje grandes volúmenes de materiales volcánicos. Dada la escasa pendiente del terreno en todo el valle, el resultado fue un río que serpenteaba formando meandros a través de una extensa red de canales, pantanos y lagunas litorales. La intensa ocupación humana de todo el valle ha obligado a canalizar el río y sus brazos secundarios, eliminando en muchos casos los antiguos meandros y rectificando algunas zonas del cauce con trazado curvo.

Agua y fuego (Senatore 2015), en cierta manera, caracterizaron la morfología de la Campania en un proceso que comienza hace millones de años, con las grandes erupciones del Mioceno inferior rela-

cionadas con la formación de los Apeninos y del mar Tirreno. La reciente síntesis publicada sobre vulcanismo en la región (De Vivo, Belkin, Rolandi eds. 2019: *Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism*) aporta las bases para una mejor y más compleja comprensión de los procesos geológicos que han condicionado la evolución medioambiental de la Campania desde mucho antes de la aparición de los humanos. Testimonio de un origen geológico que se remonta a millones de años son los volcanes extintos de Cerdeña (Mioceno) o los volcanes submarinos Vavilov (activo entre hace 6 y 2 millones de años y ahora extinto) y Marsili. Este último, formado hace un millón de años, todavía está activo en el centro del Tirreno y forma parte del círculo de las islas Lípari con el volcán de Stromboli y el Etna en Sicilia Tirreno (Pierantoni *et al.* 2019, con bibliografía actualizada).

El ciclo volcánico que influyó en la formación de la Campania contemporánea es más reciente (Peccerillo 2019). Tuvo una primera y lejana etapa con el volcán de Roccamonfina (en el extremo norte de la región) activo hace 630.000-50.000 años. Sin embargo, será la actividad volcánica de los *Campi Flegrei* la que influya en la historia antigua de la Campania ya que ha continuado activa hasta nuestros días. Ver la posición de las tres unidades volcánicas (Roccamonfina, Campi Flegrei y Vesuvio) en la fig. 1.

El ciclo de vulcanismo en los Campi Flegrei comenzó hace 40.000 años con una gigantesca erupción denominada “Ignimbrita Campana” que ha dejado restos de una caldera de 13 Km de diámetro que corresponde “*grosso modo*” a la parte septentrional de golfo de Nápoles (Rolandi *et al.* 2020). Una segunda gran erupción volcánica denominada “Tufo Giallo Napoletano” se produjo hace 15.000 años y dio su forma actual a los Campi Flegrei (Esposito 2019). El centro del antiguo volcán, colapsado e invadido por el agua, es actualmente el golfo de Pozzuoli. Los bordes de la caldera que han sobrevivido son los montes de Prócida, Cabo Miseno, Nísida y Posilipo. Con todo, la invasión del mar no detuvo la actividad volcánica: en el interior de la caldera colapsada se fueron sucediendo nuevos cráteres volcánicos hasta la última erupción que ocurrió en 1538 y formó el “Monte Nuovo”. Hoy en día, la continua actividad volcánica se refleja en las fumarolas y emisiones gaseosas y por la actividad bradisísmica que ha producido cambios de nivel de la costa. Unas veces el movimiento ha sido de descenso, como el que dejó el antiguo *Portus Iulius* de Baia, en el Golfo de Pozzuoli, debajo del nivel del mar, y otras se ha levantado, como los dos m que se alzó Pozzuoli durante la crisis de 1982-1984.

ENTRE EL VOLCÁN Y LA MONTAÑA: LA FORMACIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DEL SARNO

Hace 25.000 años, la Campania era ya una gran llanura a los pies de los Apeninos que había sido modelada, primero por las erupciones del volcán Roccamonfina y, después, por los depósitos vertidos en las dos grandes erupciones de los Campi Flegrei. Fue entonces cuando comenzó la primera de las tres grandes etapas de actividad del conjunto formado por el Somma-Vesubio que han dado su forma actual del volcán y producido un impacto notable en el medioambiente de la Campania meridional (ver en fig. 1 la posición de las tres zonas volcánicas respecto a la llanura Campana y el valle del Sarno). Cada etapa comienza con una gran erupción “pliniana” seguida por erupciones a veces débil y otras moderadamente explosivas que terminan con un período de reposo (De Vivo *et al.* 2019).

La primera de etapa de actividad del Somma-Vesubio se desarrolló entre hace 25.000 y 14.000 años. Debió ser una violenta y prolongada erupción que dio como resultado la formación de una montaña en el centro de la llanura campana meridional: el volcán Somma (Como hemos comentado, es posible que debajo existan los restos de un volcán todavía precedente). En esta fase, la línea de costa presentaba un perfil diferente por el descenso del nivel del mar durante el periodo glacial y porque todavía no se habían emitido las grandes aportaciones de material volcánico de las erupciones posteriores.

La segunda etapa (8.000-2.700 años) comienza con la violenta erupción de Ottaviano (Rolandi *et al.* 1993a), e incluye la erupción de Avellino (circa 3.500) que sepultó el poblado neolítico de Nola (Croce di Papa: Albore Livadie, Vecchio eds. 2002). La boca del Vesubio produjo una columna vertical de cenizas y lapilli que los vientos dominantes empujaron a más de 70 km de distancia en las montañas del Apenino (dirección este), mientras que la colada de lava se deslizó por la ladera del volcán en dirección noreste. Los estudios geológicos han documentado un evento catastrófico posterior, perteneciente a este segundo ciclo de actividad: la denominada erupción de Avellino. La datación por radiocarbono de material vegetal carbonizado permite situarla en torno al año 3.760 antes del presente (Rolandi *et al.* 1993b: 1880-1680 a.C.). Los vientos dominantes empujaron las cenizas, lapilli y piedra pómez sobre los Apeninos, en dirección noroeste, entre Benevento y Avellino (ver en fig. 2 la proyección de los vertidos de la erupción de Agnano, Avellino, Ottaviano y finalmente la de Pompeya en el año 79).

Entre ambas erupciones, las estratigrafías de la ladera sur del volcán documentan un largo periodo de inactividad que permitió la ocupación humana

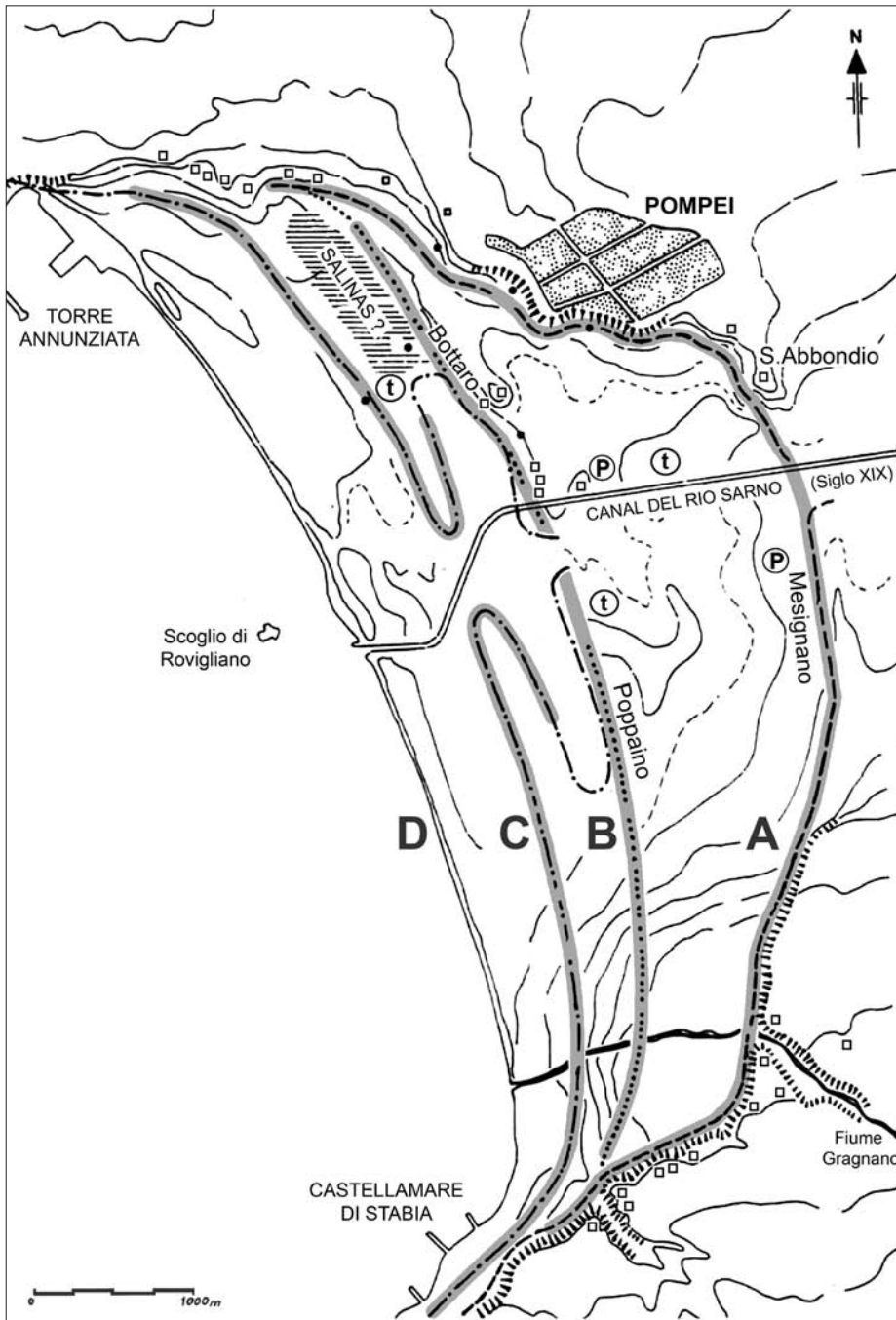


Figura 3. Restitución de la línea de costa en el año 79 d.C. por Aldo Cinque y Filippo Russo, publicada en 1986 (Cinque, Russo 1986, fig. 6, reelaborada por el autor): A: Máxima regresión del golfo de Nápoles en el estuario del río Sarno; B: Línea de costa prehistórica definida por la cadena de paleo-dunas de Bottaro-Poppaino; C: Línea de costa en el año 7; D: línea de costa actual. "t": zonas húmedas en el año 79 cubiertas por depósitos piroclásticos, documentadas por sondeos. "P" zonas en los que se han documentado troncos de álamos cubiertos por la erupción del 79. El mapa indica también la probable ubicación de las salinas.

de la Campania meridional y del valle del Sarno y con ella el desarrollo de una rica cultura de la Edad del Bronce. Los depósitos de ceniza y lapilli emitidos por la erupción de Avellino interrumpieron el desarrollo de esta cultura, en particular en el valle del Sarno, y en algún caso notable, como el citado yacimiento de Croce del Papa (Nola), sellaron y conservaron íntegramente las cabañas de madera de un asentamiento de la Edad del Bronce (Albore Livadie *et al.* 1998; Albore Livadie, Vecchio 2002).

La tercera etapa (79-1944 d.C.) se produjo después de 800 años de reposo. Comienza con la erupción "pliniana" que sepultó Pompeya y prosigue, cuatro siglos después, con la erupción de Pollena

(472 d.C.) y otros eventos de menor violencia como los que se produjeron en 1631 y en 1944. En la erupción del año 79, los vientos dominantes arrastraron el material volcánico expulsado a la atmósfera en dirección sureste. Es decir, sobre Pompeya, Stabia y los montes Lattari. En cambio, la colada de fluida de magma lávico se deslizó hacia el oeste, directamente sobre Herculano.

LA DINÁMICA AMBIENTAL EN EL VALLE DEL RÍO SARNO

Esta intensa actividad del Somma-Vesubio ha dado como resultado, por una parte, el vertido intermitente de material volcánico en una u otra di-

rección según la orientación de los vientos dominantes, y por otra, la aparición de una montaña en medio de la zona meridional de la llanura Campana, con la consiguiente formación del valle del Sarno y del corredor de Nola-Nucera entre el volcán y los Apeninos. De hecho, el volumen que ocupa esta montaña-volcán al borde del golfo de Nápoles deja el valle del Sarno como como única salida natural de la Campania interior y septentrional hacia el mar Tirreno. Una circunstancia que desde la prehistoria ha tenido importantes consecuencias en la organización de los flujos de población y caminos en toda la región. Una vía natural prehistórica atravesaba la llanura campana de norte a sur siguiendo el borde de los Apeninos. Proseguía a través del golfo de Salerno en dirección de la Calabria y el estrecho de Mesina. Entre Nola y Nucera esta vía cruzaba el cauce del río Sarno que constituía la mejor vía de comunicación con la costa.

La investigación arqueológica ha documentado una gran ocupación humana en toda esta zona desde época neolítica y la Edad del Bronce. La Campania es una extensa y fértil llanura gracias a los suelos de origen volcánico y el agua procedente de los Apeninos. Además, en su zona meridional, la poca pendiente del terreno ha facilitado la creación de canales a partir del cauce principal del Sarno para su uso en transporte y agricultura. De hecho, durante toda la prehistoria el cauce del río ha formado meandros y zonas pantanosas en diferentes sectores del valle. Para la fase Neolítica-Edad del Bronce contamos con el citado poblado de cabañas de Nola y para la Edad del Hierro el poblado palafítico de Poggiomarino.

LOS DATOS DE LOS SONDEOS GEOLÓGICOS Y EL PALEO-PAISAJE DEL ESTUARIO

Como hemos visto, las grandes etapas geológicas de la Campania pueden ser explicadas a partir de la descripción de la actividad de los grandes volcanes. Sin embargo, si queremos explicar la evolución de un territorio más concreto, como es el valle inferior del río Sarno, es necesario ampliar el detalle del análisis y considerar los procesos sedimentarios relacionados con los detalles de su topografía y con la distribución de la red de cauces de agua que desciende de las montañas.

Los primeros trabajos de exploración geo-arqueológica detallada destinados a reconstruir las condiciones ambientales en el área entre la antigua ciudad de Pompeya, el cinturón de meandros del río Sarno y el mar se remontan al siglo XIX y fueron realizados por Michele Ruggiero en la zona costera entre Pompeya y Stabia, en particular en la zona de la desembocadura del río Sarno (Ruggiero 1879). A partir del estudio de los depósitos geológicos y de

las primeras perforaciones estratigráficas Ruggiero realizó el primer intento de reconstrucción de la línea de costa anterior al año 79. Su trabajo incluye la primera cartografía arqueológica entre Torre Annunziata y Castellammare. Posicionando los hallazgos arqueológicos ocasionales y los elementos vegetales significativos que se habían descubierto bajo los depósitos del volcán como troncos de cipreses, propuso una hipótesis razonada de la línea de costa pre-79. Fue un trabajo pionero que durante casi 100 años no tuvo continuidad. Solamente en las últimas décadas del siglo XX se reanudó la exploración geo-arqueológica del entorno ambiental de Pompeya.

En los años 80-90 del siglo XX se retoma el estudio del paleo-ambiente pompeyano a partir de nuevos sondeos geológicos. Además de afrontar la situación de la línea de costa en el año 79, se estudió su evolución desde el pleistoceno por las oscilaciones del nivel del mar debidas a la alternancia de periodos fríos y templados. El valle del Sarno fue tratado como un espacio de interacción entre la fuerza de mar que periódicamente penetraba en el estuario, los vertidos del Somma-Vesubio y el aporte fluvial del agua que descendía de los Apeninos. En esta etapa jugó un papel fundamental Aldo Cinque, profesor de geomorfología en la universidad Federico II, y su escuela (ver en la fig. 3 la reconstrucción de la línea de costa del 79 entre Torre Annunziata y Castellammare di Stabia por Cinque y Russo y en la fig. 4 el trazado antiguo del curso del Sarno con sus meandros abandonados y la zona pansanosa).

Conviene en este punto recordar que el profesor Cinque contaba con una larga experiencia en el estudio geo-arqueológico de los contextos litorales de la costa de la Campania. Yacimientos como Helea-Velia, Paestum, Herculano, Neápolis, Puteoli y Misenum habían sido ya objeto de estudio medioambiental a partir de las dinámicas generadas entre actividad volcánica, aporte fluvial y corrientes marinas. Sus estudios se dirigieron también a yacimientos prehistóricos como el poblado palafítico de Longola-Poggiomarino en el río Sarno y los yacimientos en cueva de Castellammare, la península de Sorrento y la isla de Capri (Cinque, Russo, 1986; Cinque *et al.* 1987; Barra *et al.* 1989; Cinque 1991; Cinque, Irollo 2004).

En 1995 la Soprintendenza Archeologica di Pompei fundó el Laboratorio de Investigación Aplicada dirigido por Annamaria Ciarallo con la aportación científica de Tulio Pescatore. Comienza una nueva etapa de recopilación de datos geológicos. Se re-interpretaron más de 400 sondeos geológicos realizados desde finales del siglo XIX y se realizaron nuevos, muchos de ellos motivados por obras civiles (Pescatore, Senatore, Capretto, & Lerro, 2001;

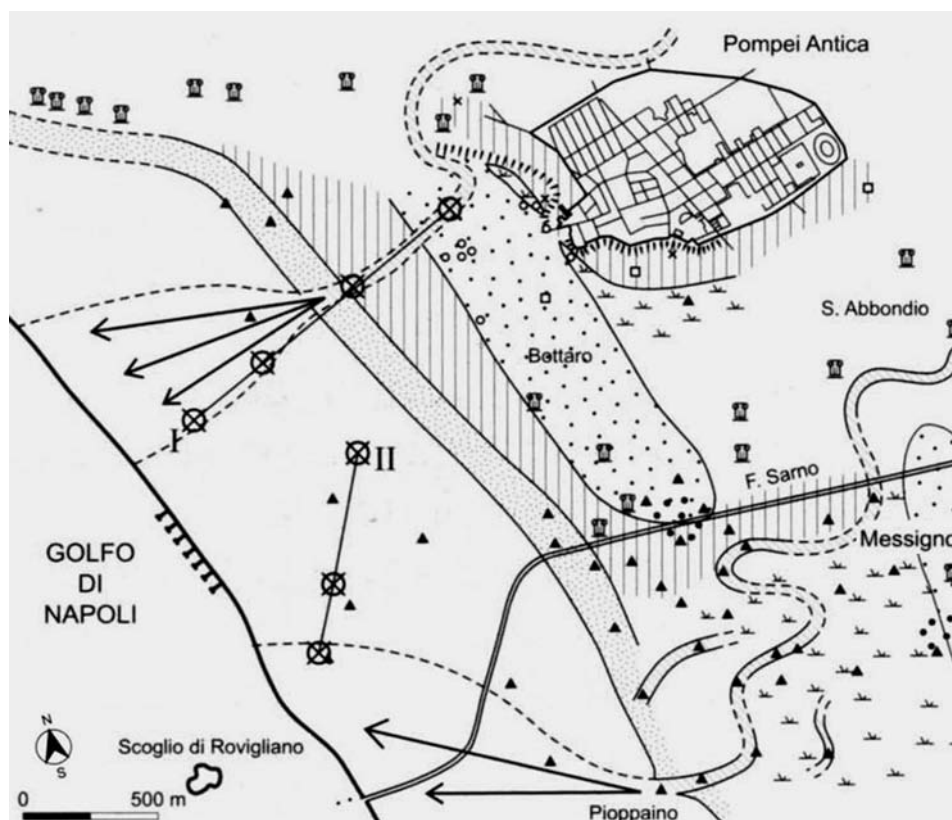


Figura 4. Reconstrucción del entorno ambiental en la desembocadura del Sarno antes de la erupción del año 79 (Pescatore, Senatore, Capretto, Lerro 2001, fig. 5). La aportación fundamental es la identificación del cauce del río antiguo y de algunos meandros abandonados en un ambiente pantanoso delimitado por cadenas de paleo-dunas.

Pescatore, Senatore, Capretto, Lerro, & Patricelli, 1999; Senatore, Ciarallo y Stanley 2014).

El continuo avance de la investigación permitió caracterizar definitivamente los depósitos de las sucesivas erupciones volcánicas, desde la de Avellino (Avellino circa 3960 B.P. (Cioni *et al* 2008) hasta la del año 79 d.C. Como aportaciones positivas citaremos la caracterización topográfica e identificación precisa de dos cordones de dunas litorales de época prehistórica (Bottaro-Poppaino y Mesignano en fig. 3), la reconstrucción probable del antiguo curso del río Sarno y la documentación de al menos tres aluviones que afectaron a la Pompeya arcaica.

En 2006 el Instituto Arqueológico Alemán (DAI) con la Academia de Ciencias y Humanidades de Heidelberg y la Universidad de Tubinga se planteó estudiar unitariamente el paisaje cultural del valle del Sarno entre Pompeya, Stabia, Longola-Poggiomarino y Nuceria, bajo la dirección de Florian Seiler y Michael Marker. Ello implicó, por una parte, un nuevo esfuerzo de reconstrucción paleoambiental del territorio y, por otra, el intento inédito de caracterización de los suelos agrícolas cubiertos por la erupción del 79. Se intentó reconstruir la topografía real de la llanura del Sarno y las características de los distintos suelos agrarios antes de que fuesen cubiertos por los vertidos la erupción. Además de un nuevo modelo digital de alta resolución del estado actual del terreno se utilizaron datos de

perforaciones geológicas, antiguas y nuevas, con el fin de evaluar el espesor de los vertidos volcánicos que cubrieron el valle y alteraron la antigua topografía. El proyecto incluyó también el estudio de las numerosas granjas romanas (*villae rusticae*) documentadas como parte del paisaje cultural (Seiler, Kastenmeier, Vogel 2009; Vogel, Marker 2010, 2011 y 2012; Vogel, Marker y Seiler 2011; Vogel, Marker, Esposito y Seiler 2016). Como resultado de todo ello se publicaron reconstrucciones cada vez más completas del paleo-ambiente del valle del Sarno antes del año 79. Incluían por primera vez la restitución del conjunto de cauces con meandros y canales secundarios que formaba el sistema hidráulico del Sarno desde la zona de la desembocadura hasta su cabecera en los Apeninos. El proyecto también planteó la delimitación precisa de las zonas pantanosas a lo largo de todo el valle, el perímetro de las superficies inundadas (lagunas) en el entorno de la desembocadura y su relación con las dos cadenas de paleo-dunas. Los resultados incluyeron la revisión de la línea de costa pre-79 que había propuesto el proyecto del profesor Cinque (Cinque, Russo 1986). En la propuesta del equipo alemán los dos conos de depósitos fluviales documentados en los extremos norte y sur del estuario no estaban cubiertos por el mar sino que se interpretaban –al menos en parte– como tierra firme seca (Seiler *et al.* 2001) en fig. 3.

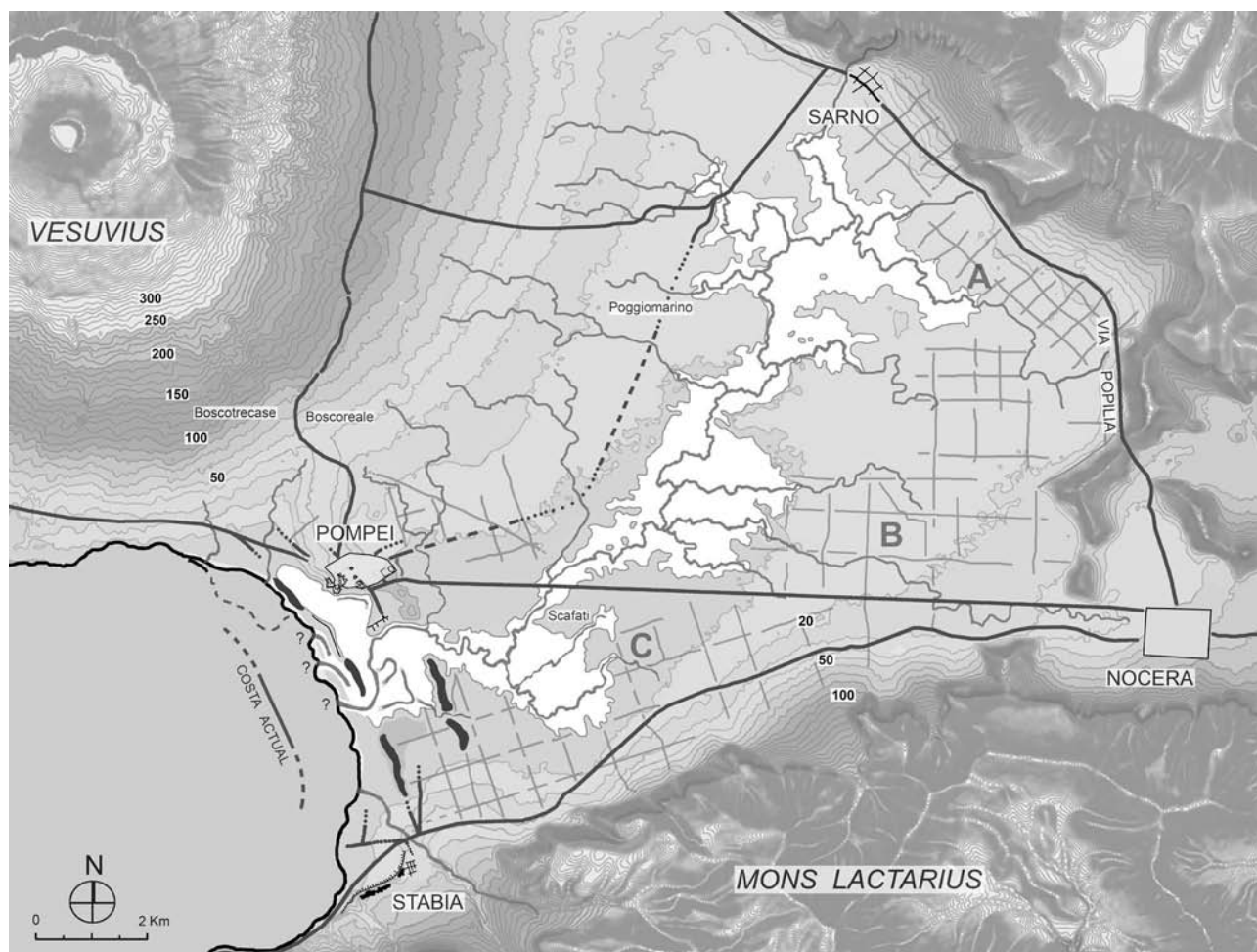


Figura 5. Reconstrucción hidrográfica del valle del Sarno antes de la erupción del año 79 (zonas inundadas y red de circulación hídrica) propuesta por el equipo alemán en función de la topografía y el espesor de los depósitos volcánicos cartografiados mediante sondeos a lo largo de toda la cuenca (Vogel, Marker, Seiler 2011, fig. 3 y Seiler, Vogel, Exposito 2019, fig. 1). El mapa ha sido modificado por el autor (R. Mar) en la zona de la desembocadura incorporando la interpretación del estuario pre-79 (cordones de paleo-dunas, cauce antiguo del río y meandros abandonados) publicada por Grete Stefani y Giovanni di Maio (2003, fig. 11). Hemos añadido además las vías de circulación entre Pompeya, Stabia, Sarno y Nuceria a partir de los trabajos de campo de Gianluca Soricelli (2001) y Fabrizio Ruffo (2011-12). Finalmente hemos incluido un esquema de las tres centuriaciones anteriores a la erupción del 79 a partir de la reinterpretación de Soricelli (Láminas a color I, II, III y IV, fuera del texto con la fotointerpretación del parcelario del valle) y la revisión de Ruffo de los estudios previos de Castagnoli (1956) y Chouquier *et al* (1987). A: Centuriación de Nola IV-Sarno; B: Nuceria I; y C: Nuceria II.

Además, los proyectos de estudio geológico incorporaron de forma masiva los descubrimientos arqueológicos ocasionales documentados en los archivos de la *Soprintendenza* desde mediados del siglo XIX. Grete Stefani y Giovanni di Maio han proseguido con la recopilación cartográfica de los datos arqueológicos para integrarlos con las reconstrucciones medioambientales generadas a partir del estudio de los sondeos geológicos (Stefani, Di Maio 2003; 2007). En la fig. 6 hemos incorporado las conclusiones de su interpretación (Stefani, Di Maio 2003, fig. 11 reelaborada).

No podemos concluir este apartado sin citar dos proyectos desarrollados en los últimos años en el sector meridional de la ciudad. Ambos se ocuparon

de edificios construidos sobre los acantilados que limitan la colina de Pompeya hacia el sur: la universidad de Padua se centró en las denominadas termas del Sarno y la universidad de Matera en el conjunto arquitectónico del templo de Venus. Dada su orientación multidisciplinar, ambos equipos realizaron prospecciones geológicas en el terreno llano que se extiende al pie de los acantilados. Sus datos, aunque parciales, contribuyen a la reconstrucción medioambiental del valle en su zona de contacto con la ciudad. Una información clave para avanzar en la identificación de las instalaciones portuarias de Pompeya.

Entre 2015 y 2017 la Universidad de Padua documentó y estudió el gran edificio de varios pisos

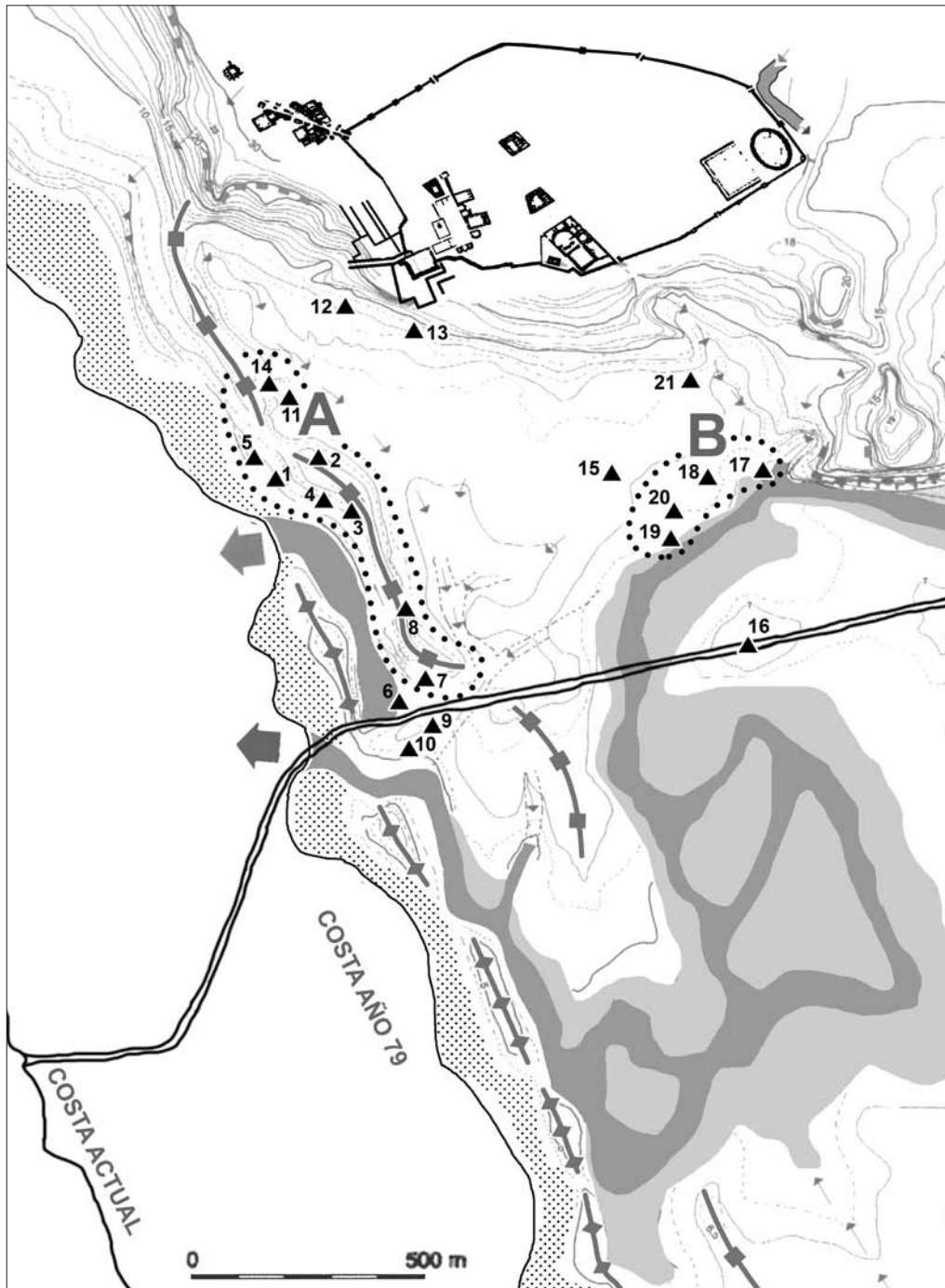


Figura 6. Reconstrucción de la desembocadura del río Sarno con los hallazgos (Grete Stefani y Giovanni di Maio 2003, fig. 11 modificada). La revisión de los sondeos geológicos permitió a ambos autores mejorar la documentación de las dunas consolidadas y de los canales y meandros abandonados del Sarno. Finalmente, la documentación arqueológica de ambos autores (2003) complementa la recogida por Marisa Mastroroberto (2000, lámina fuera de texto en página 143) y permite dibujar con cierta precisión el vicus-barrio marítimo sobre el cordón litoral de dunas (A) y el vicus-barrio portuario interior (B) en el borde de la laguna interior junto al cauce del río antes de que este alcance la colina de San Abbondio.

1. Estructura en la propiedad Palumbo; 2. Depósito votivo en la localidad de Bottaro; 3. Muro en la propiedad Castellano (1929, 1977); 4. Excavación del siglo XVIII, tal vez de un templo; 5. Estructura aparecida en la propiedad Del Gaudio (sondeos Cozza 1913, 1930); 6. Villa y tabernae en la propiedad de Gennaro Matrone; 7. Villa de Marco Cellio Africano; 8. Estructuras debajo del molino De Rosa; 9. Estructuras aparecidas durante la construcción del Ponte Nuovo; 10. Estructuras bajo el Casone Rossi; 11. Muro en la propiedad Longobardi (1931); 12. Muro en la propiedad Castellano (1900); 13. Muro en la propiedad Mastellone; 14. Vía en tierra batida (Sondeos Cozza 1913, 1930); 15. Estructuras señaladas por Ruggiero cerca del canal de Bottaro; 16. Villa rustica y cipreses in la localidad de Messigno; 17. Edificio de los triclinios y termas de la localidad Moregine; 18. Edificio B en la localidad Moregine; 19. Edificios en la propiedad Valiante (y propiedades adyacentes de Malerba y Liguori); 20. Edificio aparecido en una excavación clandestina (1995); 21. Muro en la propiedad Longobardi.

altura conocido como los Baños del Sarno (Bernardi *et al.* 2019). El edificio fue construido sobre los acantilados meridionales que delimitan la colina volcánica de Pompeya a medio camino entre el Templo de Venus y el Foro Triangular. Como parte del proyecto se exploró el terreno horizontal extendido delante de los acantilados. Es decir, los jardines que se extienden entre Porta Marina y Porta di Stabia. Se realizaron sondeos geológicos y la excavación de una trinchera arqueológica. Los contenidos orgánicos de los depósitos documentados en la base de la estratigrafía eran propios de ambientes pantanosos afectados por inundaciones periódicas. Sus características eran las propias de una zona palustre combinada con zonas de laguna inundada. Los resultados, por tanto, permiten precisar que la zona húmeda que se extendía desde los meandros del Sarno cercanos a la desembocadura y que estaba limitada, hacia el valle por la cadena de paleo-dunas de Mesignano y hacia el mar por la de Bottaro-Poppaino (Nicosia *et al.* 2019) alcanzaba, de algún modo, la base de la colina de Pompeya. La excavación de la trinchera arqueológica documentó además la presencia de un basurero en la zona pantanosa más cercana a la pared rocosa sobre la que se construyeron las murallas y sobre ellas las termas del Sarno.

La idea de que el agua del Sarno hubiese llegado hasta la base de los acantilados meridionales de Pompeya recibió nuevos argumentos procedentes del proyecto de la Universidad de Matera dirigido y coordinado por Emanuele Curti (Curti 2005, 2008). En particular en relación con el estudio de las subestructuras meridionales que sostienen la plaza elevada del santuario de Venus. Los sondeos realizados por el equipo geológico del proyecto documentaron la presencia innegable de depósitos fluviales en la zona (Beneduce *et al.* 2008; 2012).

Esperamos todavía la publicación completa y detallada de los trabajos realizados por estos dos últimos proyectos, sin embargo, los datos ya publicados ayudan a completar la idea del entorno medioambiental que en el año 79 envolvía la ciudad de Pompeya. Es probable que tengamos que modificar el último y más completo plano de valle publicado hasta ahora, realizado en el seno del proyecto dirigido por Seiler-Marker (Seiler *et al.* 2011, fig. 3). La superficie inundada de forma permanente por el agua debería alcanzar las zonas cercanas a la colina de Pompeya. Asimismo, debemos imaginar que en algún momento un brazo secundario del río Sarno alcanzó la base de la colina de Pompeya con la suficiente fuerza como para dejar depósitos de claro transporte fluvial.

2. LA RECONSTRUCCIÓN DEL PAISAJE PORTUARIO DE POMPEYA: EL *PAGUS* MARÍTIMO Y EL *VICUS* DEL PUERTO FLUVIAL

La existencia del puerto de Pompeya es revelada por un conocido pasaje de Estrabón: “Pompeya era el puerto de Nola, Nocera y Acerra” (*Geog.* V, 4, 3). La cita sólo puede ser entendida si consideramos, en primer lugar, la posición de las tres ciudades siguiendo el gran eje viario que recorría la llanura campana y que a través del golfo de Salerno se dirigía hacia la Calabria y el estrecho de Mesina. Este eje de origen prehistórico cruzaba el río Sarno a medio camino entre Nola y Nocera. Un río navegable que nacía en los Apeninos, bordeaba la montaña del Somma-Vesubio para desembocar en el golfo de Nápoles junto a Pompeya. Estos factores reforzaron el papel estratégico del valle del Sarno para canalizar los flujos generados por la presencia etrusca en el interior de la Campania arcaica (Capua, Nocera, Nola y la propia Pompeya) contrapuesta al dominio griego de la costa norte (Ischia, Cumas, Pozzuoli, Neapolis...). Todo ello nos ayuda a comprender el nacimiento arcaico de Pompeya asociado a un puerto que hasta la fatídica erupción del año 79 constituía el pulmón económico del interior de la Campania. De hecho, la ciudad arcaica de Pompeya nació como un emporio portuario en el que coincidían influencias etruscas fundacionales, llegadas a través de la vía Nola-Nocera, y griegas, a través de la vía litoral costera. Formaban un sistema de flujos de mercancías, ideas y personas que explican el funcionamiento de la ciudad arcaica.

La vía natural prehistórica que servía de eje dorsal para la Campania fue consolidada como parte de la red de vías consulares con la reordenación del territorio que impuso la conquista romana. En el siglo II a.C. los romanos reorganizaron el antiguo camino entre Capua y Regio denominándolo vía Popilia (o vía Annia ¿?) a juzgar por los miliarios conservados. La nueva vía se separaba de la Appia en Capua y se dirigía hacia el sur atravesando las ciudades de Calatia, Suessula, Acerra, Nola y Nucera. Desde este punto cruzaba el collado que limita los montes Lattari para acceder a Salerno y el ager Picentinus con Paestum en su extremo meridional. A mitad de camino entre Nola y Nucera cruzaba el cauce del río Sarno que se dirigía hacia su desembocadura cerca de Pompeya y que al ser navegable constituía la mejor vía de transporte de mercancías hacia el Mediterráneo. No es difícil asociar la afirmación de Estrabón respecto al puerto de Pompeya con el antecedente de la vía Popilia en época arcaica.

Naturalmente, la vía Popilia no la única vía de circulación. El movimiento de flujos entre la costa y el valle del Sarno contaba con, al menos, tres o cua-

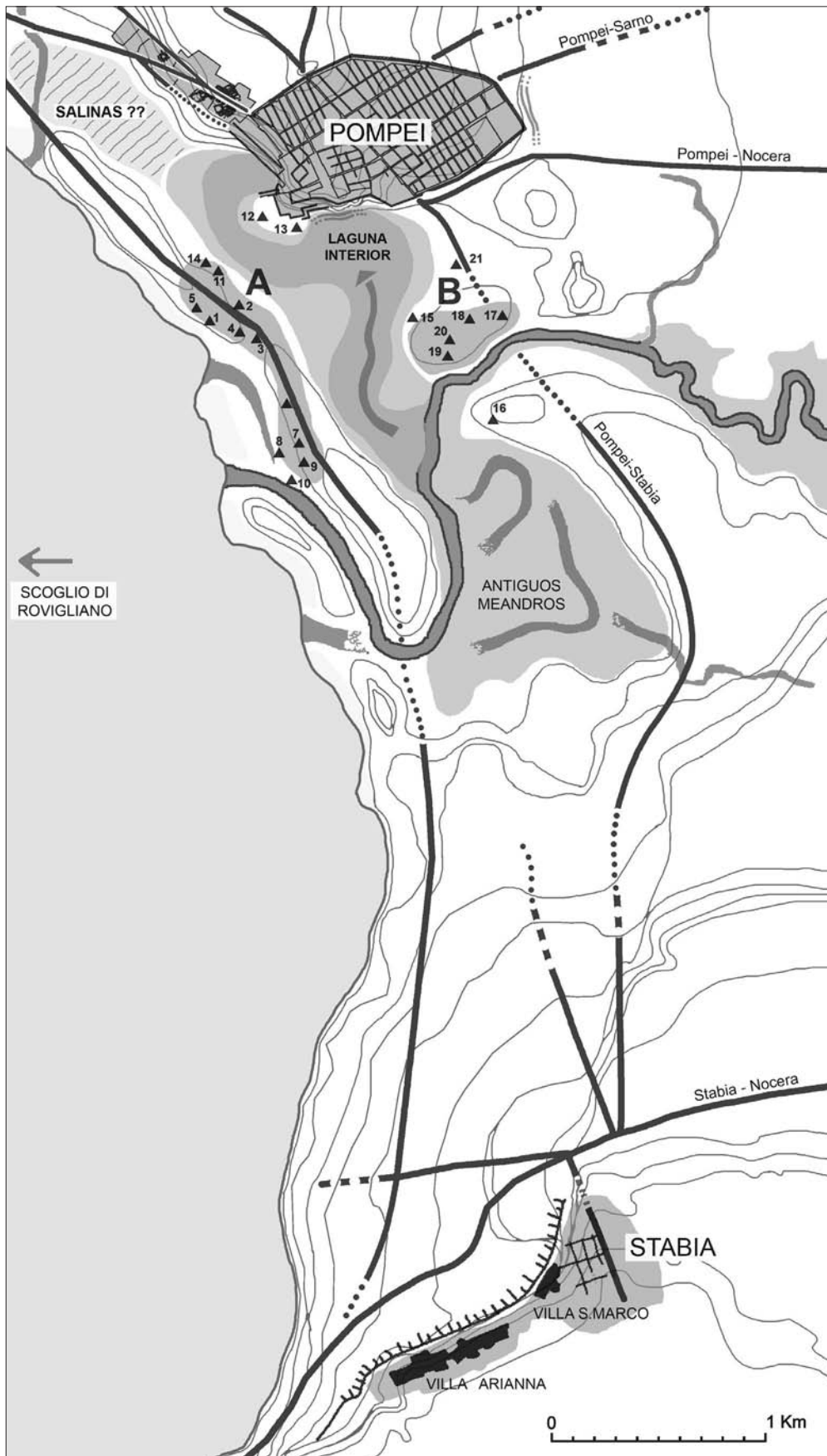


Figura 7. Reconstrucción de la laguna costera asociada al estuario del río Sarno. La hipótesis está realizada a partir de la micro-topografía del terreno y de los cordones de dunas fósiles documentados en los sondeos geológicos proyectados sobre la topografía actual (Grete Stefani y Giovanni di Maio 2003). La hipótesis de restitución del perímetro de la laguna litoral y de los canales del río que permitía el acceso de las naves a su interior se apoya en la documentación arqueológica de los dos barrios portuarios documentados por datos de excavación desde el siglo XIX (Mastroroberto 2000, 25-32): A: vicus-barrio marítimo sobre el cordón litoral de dunas; B: vicus-barrio portuario interior en la orilla de la laguna) y las dos probables zonas de muelles de atraque en la propia ciudad.

tro ejes viarios que rodeaban las lagunas litorales del Sarno. El primero era el Cumas-Neapolis-Herculano-Oplontis-Pompeya-Nola-Nocera (vía interior). En Oplontis se desgajaba un ramal litoral que conducía hasta Stabia después de atravesar la desembocadura del Sarno. Una vía salía de la Porta Marina y de un modo u otro se dirigía hacia el barrio marítimo. Finalmente, una vía comunicaba Pompeya y Stabia: salía de la puerta estabiana y comunicaba con el barrio portuario fluvial de Murecine antes de atravesar el Sarno.

Para reconstruir el antiguo paisaje cultural, es decir los límites de la laguna, las vías de circulación, la forma y posición de los barrios portuarios y su relación con el asentamiento de Pompeya contamos con la localización de construcciones romanas cubiertas por depósitos volcánicos documentadas en excavaciones más o menos fortuitas desde el siglo XVIII hasta nuestros días. Se han documentado dos barrios portuarios diferentes: uno situado en el litoral del golfo y otro, interior, al borde del río. Ver en fig. 7 la posición del *vicus*-barrio marítimo (A) sobre el cordón litoral de dunas y el *vicus*-barrio portuario (B) en el interior del estuario del Sarno en la orilla de la laguna siguiendo el cauce del río.

EL PAGUS MARÍTIMO

El primer barrio suburbano relacionado con el sistema portuario de Pompeya fue identificado por descubrimientos arqueológicos y se sitúa sobre el antiguo litoral formado por la cadena de dunas consolidadas de Bottaro. Los descubrimientos en el denominado *pagus* marítimo cuentan con una larga bibliografía que se remonta al siglo XIX: *NSc* 1880, 33-34 y 494-499; *NSc* 1881, 25-29 y 64-66; *NSc* 1900, 203-205; Sogliano 1901, 423-440; Paribeni 1902, 568-578; Baratta 1933, 250-260; Fienga 1934, 172-176; Amarotta 1978; Malandrino 1988; Furnari 1994, 219-291; Mastroberto 2000, 25-32; Stefani, Di Maio 2003).

Como hemos visto en el apartado anterior, los trabajos de Aldo Cinque y Maria Rosario Senatore, en el contexto de sus respectivos grupos de trabajo, contribuyeron a identificar las dunas consolidadas (Bottargo-Poppaino) asociadas con la formación de la laguna litoral en el contexto del progresivo relleno del estuario del río Sarno. Sirvió de soporte a la vía que recorría la línea de playas a lo largo del golfo. Hemos visto ya que era una ramificación de la vía Neapolis-Nucera. Comenzaba en Oplontis y siguiendo la costa se dirigía a la desembocadura del Sarno y desde allí a Stabia atravesando la desembocadura del río. Después de la erupción del 79, en la recomposición del sistema circulatorio de la región, la vía Neapolis-Nuceria continuó teniendo un ramal que desde Oplontis seguía la costa hasta

alcanzar una *mansio*. El anónimo de Ravena afirma que se trataba de *Sarnum*, el puente sobre el Sarno. La *mansio* debía coincidir con el antiguo *pagus* marítimo de Pompeya, que desapareció cubierto por las cenizas. Aunque la vía no ha sido documentada arqueológicamente contamos con numerosos hallazgos que permiten intuir los contornos y la estructura general del *pagus*.

Los hallazgos arqueológicos del *pagus* marítimo han sido inventariados en diversas ocasiones (Ver la planta del conjunto en la fig. 8), aunque las publicaciones más exhaustivas siguen siendo la publicación de Marisa Mastroberto (2000) y el trabajo más completo y exhaustivo de Grete Stefani y Giovanni Di Maio (2003).

La recopilación comienza en el siglo XVII y prosigue a lo largo del siglo XIX. Se trata de hallazgos ocasionales que en ocasiones generan excavaciones (Pagano 1997, 85). Estos descubrimientos ocasionales se prolongan hasta 1838 (Stefani, Di Maio 2003, 142-145). Los primeros hallazgos se produjeron con la canalización del río (1857-1858) y la consecuente construcción de varios molinos de agua alimentados por el canal del Sarno. La construcción de los molinos de agua de Bottaro (1765) y están recogidos por Francisco de la Vega en sus diarios. Sin embargo, será, las obras que aporten los datos arqueológicos más sustanciales, recogidos en el *Archivio di Stato di Napoli*.

El trabajo de Ruggiero de 1879 sobre Pompeya incluye una importante *Tavola 1* donde recoge detalladamente la cartografía ochocentista del sector inferior del valle del Sarno. Las referencias topográficas son los edificios por entonces existentes y el nombre de las propiedades donde se realizan los hallazgos arqueológicos. Los hallazgos incluyen la célebre inscripción que cita un templo de Neptuno, almacenes con ánforas y equipamiento pesquero y residencias privadas.

Los primeros hallazgos documentados corresponden a las obras de rectificación del cauce del río y a la construcción del *Ponte Nuovo*. Aparecieron diversos almacenes (*horrea*) construidos sobre estratos arenosos que contenían ánforas, un ancla y equipamiento marino (Stefani, Di Maio 2003, 146). Ruggiero (1888) sitúa los hallazgos en proximidad al *Ponte Nuovo*.

El molino De Rosa (o molino di Fienga) era una gran instalación dotada de 28 muelas que por ello se denominaba *Casa Ventotto* (Num. 7 en fig. 8). Estaban alimentadas por un canal derivado del trazado borbónico del río Sarno. En un lugar correspondiente al extremo de la antigua cadena de dunas y en contacto ya con lo que debió ser la boca del Sarno hasta el año 79, aparecieron “restos de almacenes dispuestos casi en hilera con muchas ánforas, trozos

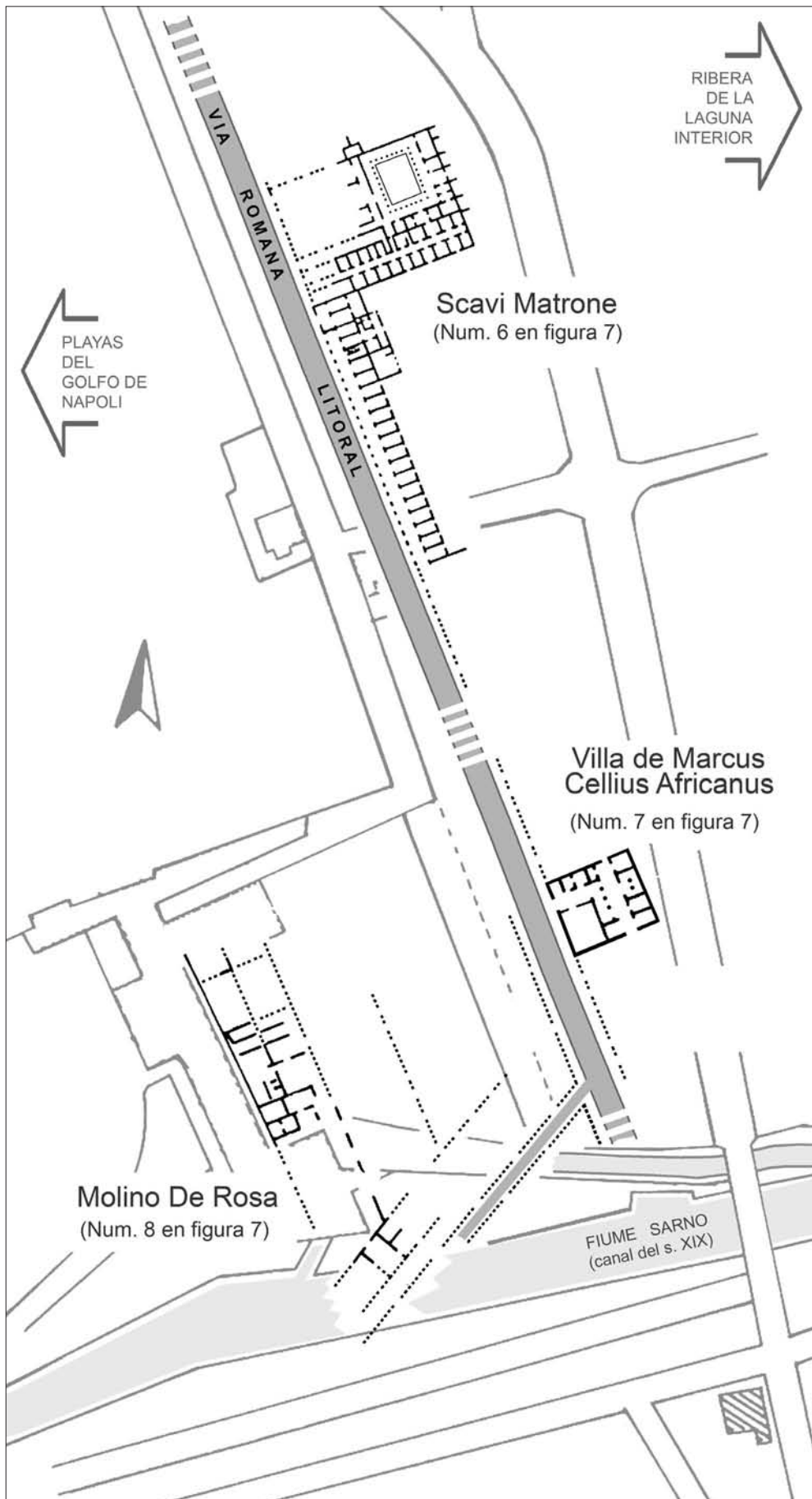


Figura 8. Edificios descubiertos en el *pagus* marítimo (*pagus saliniensis* ¿?): Excavaciones de Gennaro Matrone (1899-1909) en su propiedad, aparecieron dos edificios: una alineación de tabernas porticadas a lo largo de la vía litoral y un gran edificio de patio porticado. Almo más al sur apareció una villa de explotación agraria donde se encontró el sello de *Marcus Cellius Africanus*. Finalmente, en la construcción del molino “De Rosa” situado junto al canal borbónico que encauza el Sarno se encontraron restos de otros dos edificios (Stefani, Di Maio 2003).

de roble, algunas monedas y un ancla” (Ruggiero 1879, 12; Mastroroberto 2000, núm. 1; Stefani, Di Maio 2003). Los hallazgos ocasionales prosiguieron hasta que entre 1924-25 se llegó a una gran excavación. Se documentaron nuevamente estructuras cimentadas sobre estratos de arena, construidas en *opus reticulatum*. El contenido de las habitaciones (ánforas, *dolia* y una colección de ponderales) y su tipología permitió identificarlas como almacenes portuarios.

En un terreno situado “entre el molino de Bottaro, el molino De Rosa y la carretera vieja de Castelmare (referencias del plano de Ruggiero: *Not. Scavi* 1981, 121-122), se descubrió en 1877 una placa de mármol con una inscripción dedicada a Neptuno (fig. 9). Estaba colocada en un pequeño edículo con un busto masculino con barba. Es interpretada como el testimonio de un templo que estaba situado junto a la desembocadura del río. Una relación análoga a la que podríamos encontrar entre la desembocadura del Tiber y el templo de Hércules en Ostia (Mastroroberto 2000, núm. 5).

En la propiedad “Fienga”, situada al este del antiguo molino De Rosa (“Casa Ventotto”), no lejos del “Ponte Nuovo”, aparecieron construcciones industriales (“capannoni”) relacionadas con las actividades pesquera, industrial y comercial del puerto de Pompeya estructuras (Mastroroberto 2000: núm.10; Stefani y Di Maio 2003). Estaban asentadas sobre la arena de la antigua playa (*Not. Scavi* 1928, 369-372) y por su posición dentro de la propiedad “Fienga” correspondían a la fachada marítima del *pagus*.

En el sector oeste de la propiedad Fienga, por tanto entre la vía litoral y la zona pantanosa interior, se descubrió una hacienda agraria (apareció un *torculus*), con espacios de almacenamiento comercial y una zona residencial con mosaicos. El descubrimiento de un anillo de oro permitió identificar a M. Cellius Africanus como propietario de la hacienda (Fienga 1934; Della Corte 1969, 446; Mastroroberto 2000, núm.11).

Siempre sobre el cordón litoral de dunas, pero en el sector norte del *vicus* se encontraba la propiedad *Fondo Matrone* (“in contrada Bottaro”). El propietario Gennaro Matrone realizó excavaciones en busca de objetos entre 1899 y 1909. Se llegaron a publicar dos informes arqueológicos con los resultados de las primeras campañas (Sogliano 1901; Paribeni 1902) y un folleto firmado por el propio Gennaro Matrone (1909) que incluye la planta más completa de los hallazgos. La excavación descubrió dos edificios significativos (Mastroroberto 2000: núm. 8; Stefani y Di Maio 2003, 149).

El primer edificio estaba formado por una hilera de 20 *tabernae* (5 x 5,8 m) construidas en *opera reticolata*. Disponían de altillos superiores accesi-



Figura 9. Inscripción dedicada a Neptuno aparecida en 1877 en un edículo descubierto en el *vicus* marítimo: CIL X, 8157: *Sex[tus] Pompeius Sex[ti] [libertus] Ruma Neptuno v[otum] s[oluit] [libens]* (Núm. 4 en fig. 7).

bles por escaleras internas. Estaban precedidas por un pórtico sostenido por columnas de ladrillo. El pórtico debería marcar la posición de la vía litoral ya que por sus dimensiones es probable que se tratase de un pórtico público. Las columnas están flanqueadas por dos pilastras también de ladrillo. Pilastras y columnas están revestidas con estuco blanco, y decoradas con un zócalo rojo. Se han descubierto numerosos grafitos en el estuco de las pilastras. La *taberna* n. 7 que era un *thermopolium* decorado con pinturas que incluían en la pared del fondo la representación del dios Sarno. En otras tabernas aparecieron numerosas herramientas e instrumentos relacionados con las actividades marineras, anzuelos de pesca, husos, agujas y contrapesos para redes de pesca, numerosos grafitos y ánforas de transporte (*Not. Scavi* 1901, 423-440). En la excavación aparecieron los cadáveres de 81 personas. Eran hombres, mujeres y niños agrupados en pequeños grupos probablemente correspondientes a familias enteras. Se habían refugiado temporalmente de la lluvia de lapilli bajo los pórticos y en las tiendas. Todos murieron asfixiados. En su frustrada huida transportaban las pertenencias más valiosas que incluían monedas, joyas y vajilla de plata, que fue recuperada en la excavación. Esta notable concentración de cadáveres confirma que la población de Pompeya ante la catástrofe inminente buscó la salvación huyendo masivamente hacia los lugares de embarque (De Carolis, Patricelli 2013).

El segundo edificio estaba situado al norte de la hilera de *tabernae*. Era una gran construcción realizada en torno a un peristilo porticado. Contaba con treinta columnas acanaladas revestidas de estuco rojo. El interior del peristilo era un jardín con estanques de agua y fuentes decoradas con pequeñas estatuas de mármol y una estatua de bronce con-

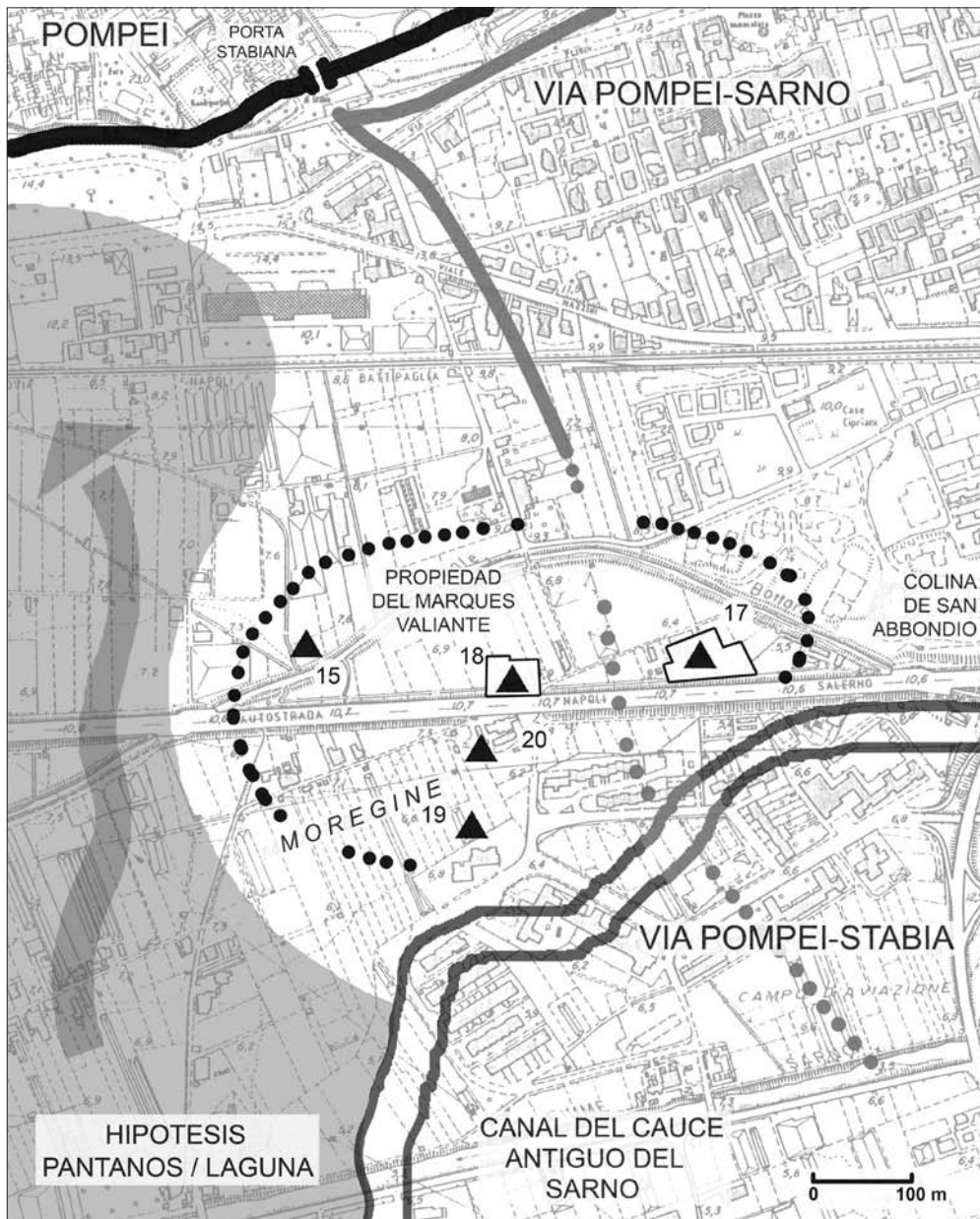


Figura 10. Los datos arqueológicos para la reconstrucción del vicus *vicus*-barrio portuario interior en la orilla de la laguna (17: Edificio de los Sulpicii, con los triclinios y las termas; 18: Edificio B en la localidad Moregine; 19: Edificios en la propiedad Valiante y propiedades adyacentes de Malerba y Liguori); 20: Edificio aparecido en una excavación clandestina, 1995).

servada en el Museo Arqueológico y denominada bronce Matrone (*N.Scavi* 1902, 568-578).

En resumen, los descubrimientos arqueológicos aparecieron ocupando el espacio de dunas que separaba las playas y la zona húmeda interior (pantanos-laguna). Se distribuyen siguiendo la pauta lineal de la vía litoral. Contamos con evidencias de edificios residenciales, productivos, almacenes e instalaciones asociadas con la actividad pesquera. La construcción más septentrional corresponde a un muro descubierto en la Masseria Castellano (*N.Scavi* 1932, 314-315, Mastroroberto 2000, núm. 13). El muro fue descubierto de nuevo en 1981 y se asentaba sobre un estrato arenoso (D'Ambrosio 1984, 12-13). El límite sur del *pagus* debía corresponder al canal de la desembocadura del Sarno. La presencia de almacenes (*horrea*) nos permite asegurar que existían muelles destinados al atraque de embarca-

ciones comerciales. Pudieron estar situados tanto en la línea de costa y ser accesibles directamente desde el mar, como en el borde de la laguna interior. En el segundo caso habrían sido accesibles a través del canal del Sarno. No se ha descubierto todavía.

Es probable que el conjunto del *pagus* estuviese conectado con un acceso rodado a la ciudad de Pompeya. De hecho, si prolongamos en línea recta la vía que desciende desde la Porta Marina, en apenas 500 m alcanzaríamos la antigua costa y con ella la aglomeración marinera. Marisa Mastroroberto (2000, notas 27-31) propone la hipótesis más sugestiva a la hora de reconstruir la relación rodada entre el *pagus* marítimo y Pompeya: que esta vía se prolongaba hasta alcanzar el *pagus* litoral.

La *palus Herculis* que cita Columella en Pompeya se desarrollaba como una gran entrada natural entre el cordón de dunas litoral (sobre el que circu-

laba la vía litoral) y el frente volcánico que sostenía la *Insula Occidentalis*. En torno a esta gran entrada de agua (pantanos asociados con las salinas) debía discurrir un ramal de vía litoral que después de haber bordeado las salinas y zonas pantanosas alcanzaba los muelles del puerto de Porta Marina (Muro con anillos de piedra de las termas Marinas).

Como hemos visto, las dunas, de formación prehistórica, formaban una elevación litoral a lo largo de las playas desde la torre Annunziata hasta la antigua desembocadura del río Sarno. Detrás de la cadena de dunas se debían extender las salinas de Hércules y la *palus* de Pompeya que cita Columella (*de re rustica* X, 135-136: “*Quat dulcis Pompeia palus, vicina salinis Herculis*”). La pauta lineal de los edificios descubiertos permite suponer que la vía costera que desde Neapolis y Herculano se dirigía hacia la desembocadura del Sarno era el eje de circulación que daba acceso a los edificios esta zona de hábitat portuario. Stefani y De Maio (2003) proponen situar el puerto en el extremo de este promontorio costero, junto a la antigua desembocadura del Sarno.

Un argumento a favor de esta ubicación de las salinas está relacionado con la mención epigráfica de una “Puerta de la Sal” en Pompeya (Vetter 1953, núm. 23-24), de una “vía de la sal” (Vetter 1953, núm. 10) y de la corporación electoral de los *salinienses* (Maiuri 1960, 79-81). En este sentido son importantes las precisiones que realizó Matteo della Corte al respecto (1965): la actual puerta de Herculano era la *Veru Sarinu* del periodo preromano y el grafito identificado por della Corte al pie de la torre X de la muralla norte (pared externa) cita la traducción al latín del antiguo nombre: *Porta Salis usque Hoc* (Della Corte 1965, 35, n. 2).

Es probable que el *pagus* marinerio constituido sobre la cadena de dunas consolidadas llevase precisamente el nombre de *saliniensis* por su proximidad a las salinas. Cinque y Russo (1986, fig. 2) proponen una ubicación de las salinas que coincide con la interpretación de Matteo della Corte. Éste, a partir de la evidencia del programa electoral (*M. Cerrinium Aed(ilem) Salinienses rog(ant)*) colocado en una gran aula (VI, I, 13) que se abría en la Vía Consular, que entraba en la ciudad precisamente por la puerta de Herculano, interpretó el edificio como la *scola* del *pagus saliniensis* (della Corte 1965, 34-35). Gracias a varias inscripciones (CIL IV, 1611, 4116 y 5181) sabemos que el *pagus* contaba con un *conventus* (asamblea) con poder judicial. En este sentido es interesante la propuesta de Nadia Murolo que relaciona la producción de sal y el culto de una divinidad tan sincrética como Hércules (el Heracle etrusco y el Melkart fenicio) en la formación de la primitiva población de Pompeya como un foco de

mercado e intercambio en la desembocadura del Sarno (Murolo 1995, 117-122). Recordemos que el *scoglio di Rovigliano*, esperón rocoso que emerge del mar delante de la desembocadura del Sarno, estaba asociado con el mito del retorno de Hércules y recibía el nombre de *petra Herculis*.

EL PAGUS DEL PUERTO FLUVIAL

El segundo asentamiento portuario que emerge con claridad de la carta arqueológica se halla ubicado en la zona de Murecine (en los documentos catastrales aparece la denominación Moreggine: Mastroroberto 2001, nota 2). Está situada sobre la prolongación de la vía Estabiana y era por ello fácilmente accesible desde Pompeya (ver en fig. 10 la reconstrucción del conjunto).

Los primeros descubrimientos arqueológicos se remontan a finales del siglo XIX cuando en la propiedad del barón Valiante aparecieron restos de edificios y numerosos cadáveres de pompeyanos que huían con sus pertenencias más preciadas consistentes en monedas de oro y joyas. Los diarios de excavación publicados por Giuseppe Fiorelli (1880, *NSc* 33-34 y 494-498; Id. 1881, *NSc*, 25-29 y 64-66) recogen ya la interpretación de los restos como parte de un suburbio portuario de Pompeya, al subrayar que los tesoros aparecidos en 1881 en la finca Valiante se conciliaban mal “con la pobreza de los edificios allí encontrados”, por ello, algunos sospecharon que se trataba de la estación del río Sarno hacia donde se dirigían los fugitivos para hacerse a la mar” (*NSc* 1898, 33). La exploración arqueológica se extendió a las propiedades vecinas permitiendo descubrir edificios que pertenecían a un barrio portuario y que fueron posteriormente re-enterradas (Sogliano 1901, 1904, 302-303, 315).

Aunque no existe una planta detallada con el resultado completo de la excavación, la descripción incluida en el *Giornale di Scavo* permite hacerse una idea del carácter de las construcciones descubiertas: “A juzgar precisamente por la estructura del edificio, la presencia de pequeños callejones y una serie de tiendas con viviendas en la planta superior, estructuras que parecen estar aisladas en su función, el edificio podría considerarse más bien una especie de ínsula, un barrio, es decir, un núcleo de edificios incrustado en un contexto urbanizado” (traducido de Pirozzi 2003, 63). En realidad, el propio August Mau había anotado ya que las construcciones descubiertas en la propiedad Valiante “parecen formar parte de un conjunto más grande, con una calle empedrada y letreros pintados de rojo, es decir, programas electorales; no me parece imposible que este complejo estuviera agrupado alrededor del puerto de Pompeya, en ese punto de la orilla del Sarno, donde desembarcaban los barcos”

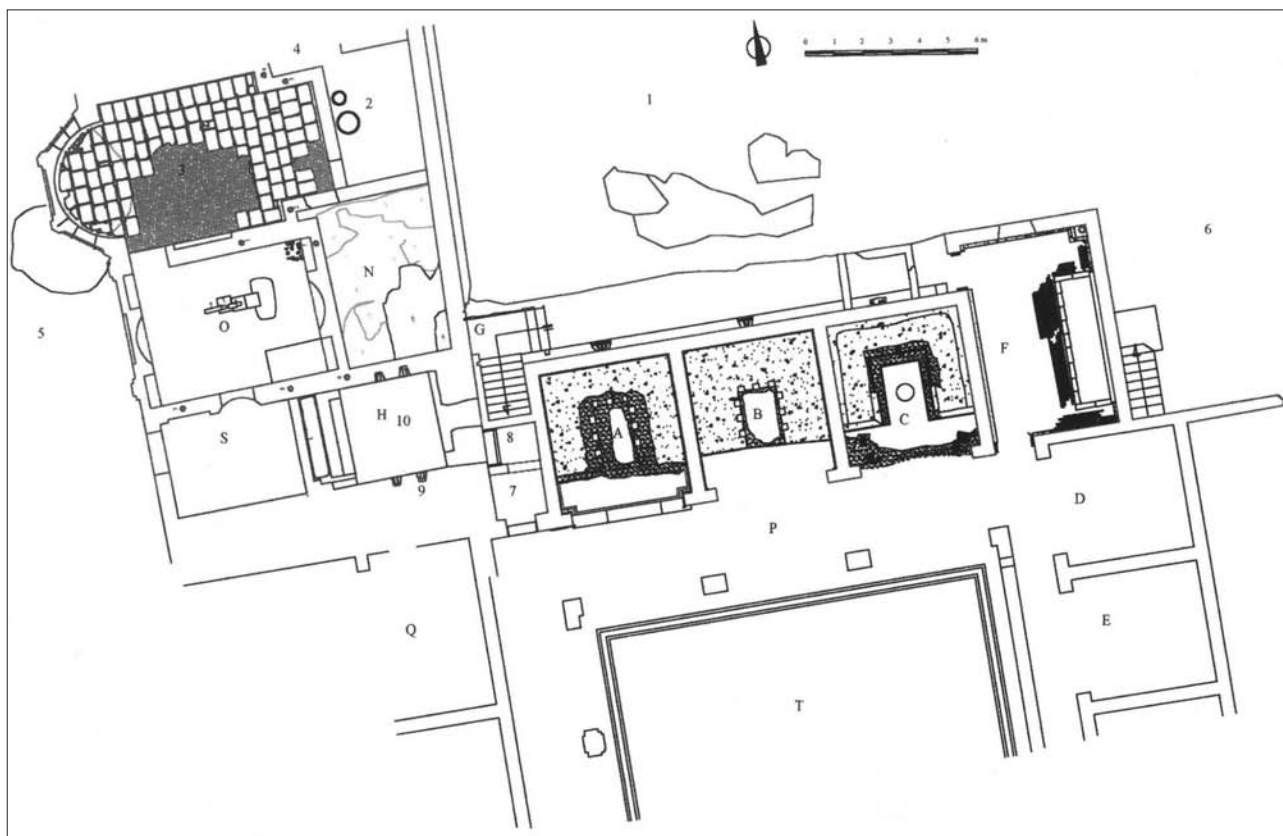


Figura 11. Moregine. Planta del edificio de los Sulpicii (De Simone, Nappo (eds.) 2000, *Mitis Sarni Opes*).

(traducido de Mau 1880, 89-92; Mastroroberto 2003, 955)

En 1959, durante la construcción de la autopista Nápoles-Salerno, apenas a 500 m al sur de la puerta de Stabia de Pompeya y a poca distancia de la antigua finca del barón Valiante, se descubrió un edificio romano equipado con varios triclinios y decorado con ricas pinturas del IV estilo pompeyano (Edificio A, planta en fig. 11). Entonces sólo se excavó una pequeña parte del edificio, con la dificultad añadida de la aparición del nivel freático. En el año 2000 se realizaron nuevas excavaciones motivadas por una ampliación de la autopista. Gracias a ello se pudo conocer la planta del edificio: estaba organizado en torno a un jardín con árboles de mirto (*viridarium*) rodeado por un porticado de tres alas. El cuarto lado del jardín estaba abierto, probablemente, hacia el cauce del río. Disponía de cinco triclinios con los lechos de obra revestidos con placas de mármol, adosados a las paredes de las habitaciones y contaba con una cocina, un segundo piso y unas termas en proceso de construcción en el año 79. El estudio de las pinturas ha permitido su datación antes del terremoto del año 62 (Nappo 2000).

Además de un rico repertorio de objetos cotidianos se descubrió un archivo de *tavolette cerate* (Camodeca 2003, 2009). Existen dudas del número original (entre 200 y 300) dadas las dificultades que

tuvo que afrontar la excavación de 1959. Aparecieron almacenadas en una cesta de mimbre sobre uno de los triclinios junto a otros objetos como partes de una barca o equipamiento pesquero y de construcción. Giuseppe Camodeca (2009) considera que se trata de viejos documentos desprovistos de utilidad que se guardaban en un almacén improvisado. En cualquier caso demuestran que el edificio había acabado por pertenecer a miembros de la gens de los *sulpicii* procedentes de Puteoli. Existen dudas respecto a su identidad concreta (Camodeca 2009). Una posibilidad es que se tratase de C. Sulpicius Faustus y C. Sulpicius Onirus, dos libertos enriquecidos de Puteoli, aunque también pudo tratarse de C. Sulpicius Rufus, conocido pompeyano cuyo sello se encontró en la casa "IX, 9, c" y por ello considerado propietario de la vivienda por Della Corte (1965).

Se ha considerado tradicionalmente que se trataba de un lujoso *hospitium* situado estratégicamente en el seno de un barrio portuario conocido de un modo parcial. Esta hipótesis supone que los comedores con triclinios de lujo podían ser alquilados a clientes ocasionales de alto nivel adquisitivo que se detenían por negocios en el barrio portuario (De Simone, Nappo 2000). Frente a esta hipótesis Marisa Mastroroberto propuso que el edificio pudo ser construido para la visita de Nerón a Pompeya en

el año 64 (Mastroroberto 2002, 33-87). Con todo, los últimos trabajos (Camodeca 2003; Torelli 2003) consideran que el edificio pudo ser sede colegial, tal vez de los augustales considerando la representación a escala monumental de los Dioscuros en el triclinio B (Torelli 2005). Por alguna razón desconocida el edificio, que había sido construido antes del 62, habría perdido su función original, comprado por los *sulpicii* y se encontraba inmerso en un proceso de reestructuración en el año 79.

En 1999 durante los trabajos para la ampliación de la misma autopista, apareció a 100 m de distancia del edificio A un segundo edificio con escaleras de acceso a los pisos superiores (Edificio B: planta del edificio en fig. 12). Sólo se descubrió la esquina de una construcción mayor que incluía varias *cauponae* con un piso superior. Además de las habituales pinturas, se conservaban intactos cubiertos por el nivel freático los lechos de madera de uno de los triclinios (Nappo 1999; Id. 2012). Aunque la excavación no llegó a descubrir las fachadas del edificio ni las calles que lo rodeaban, es posible restituir a modo de hipótesis una fachada porticada que habría marcado el límite urbano del edificio por el norte. En cualquier caso, se trata de una *insula*, con diferentes unidades funcionales que se desarrollaban tanto en planta baja (*cauponae* asociadas con activi-

dades de restauración) como en los pisos superiores (*cenaculae* con accesos independientes).

La forma de los dos edificios descubiertos (A y B), en consonancia con los descubrimientos de la finca Valiante, sugiere un agregado urbano denso, con calles y callejones que permiten la circulación entre edificios de varias plantas de altura. Los usos documentados apuntan claramente a las funciones de un barrio portuario. Por su posición, esta zona debía estar conectada a los muelles que debían existir a lo largo del río.

El acceso a este barrio junto al río estaba facilitado por la prolongación de la vía Stabiana fuera de las murallas de la ciudad. Esta vía es citada en una inscripción en lengua osca que estaba colocada en la porta Stabiana. La actual puerta pertenece a una reestructuración llevada a cabo a finales del siglo II a.C. La cara interior de uno de los soportes de la bóveda incluye una inscripción viaria en lengua osca (Vetter 1953, 8). El texto se refiere a la delimitación de un eje viario (*viu Pumpaiiana*) fuera de la ciudad, que, tras cruzar un puente (llamado Stabiano) bordeaba una capilla (*kaila*) destinada al culto de Júpiter Meilichio (*kaila Iuvei Meeilikiiei*), probablemente identificarse con uno de los edificios presentes en el área sagrada desenterrada en el Fondo Iozzino ("M. Suttius, hijo de M., y Numerio

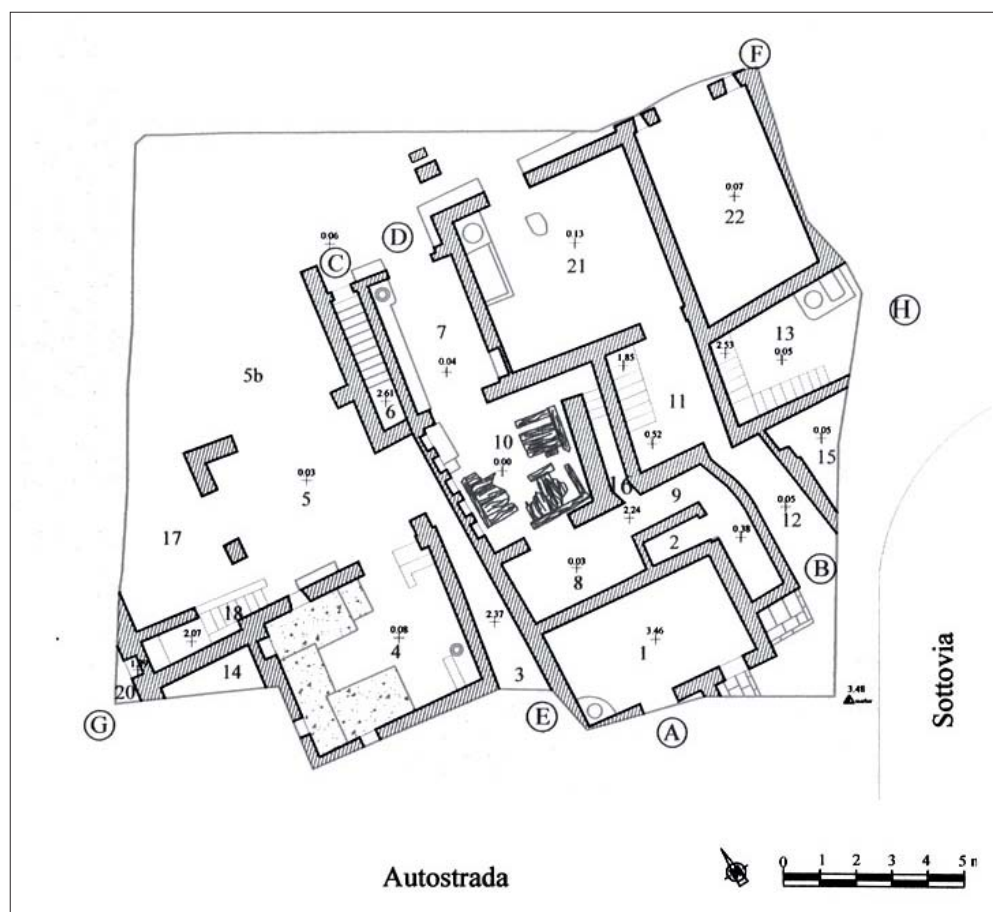


Figura 12. Moregine, el edificio B. Planta general de la zona excavada (Mastroroberto 2001, fig 2; Ciro Nappo 2012, fig.4).



Figura 13. El santuario dionisiaco de San Abbundio (Pompei). Triclinios y exedras delante de la pronaos del templo pròstilo tetràstilo.

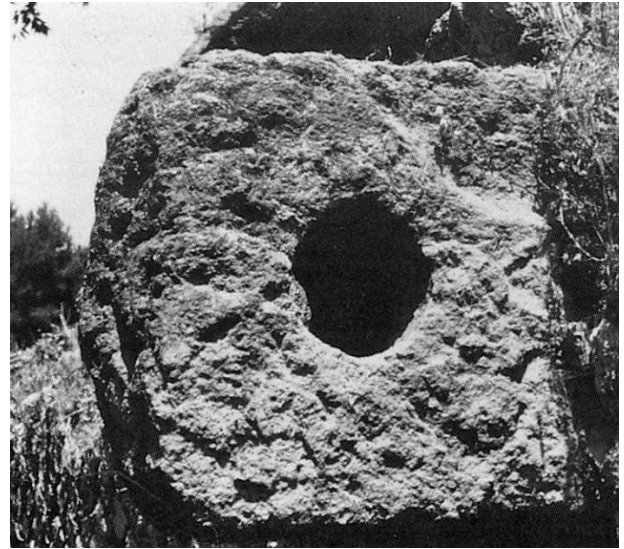


Figura 14. Bloque perforado del muro situado junto a las termas suburbanas de Pompeya. Detalle de la perforación circular.

Poncio, hijo de M., ediles, marcaron esta vía hasta la vía inferior de Stabia. La vía está señalizada a más de 100 pies. Los mismos magistrados marcaron el camino pompeyano a más de 30 pies hasta el Templo de Júpiter Meilichios. Establecieron oficialmente estas vías y la vía de Júpiter y la vía de... (?) por orden del magistrado supremo de Pompeya. Los mismos ediles aprobaron la obra”).

El fondo Iozzino se encuentra a unos cientos de metros al sur de la Porta Nocera de Pompeya (Mastroroberto 2000, núm. 18). Hubo una excavación parcial del edificio en 1960. En el verano de 1992 se llevó a cabo una excavación adicional (D’ Ambrosio 1984). Apareció un santuario que en el siglo VII a.C. era ya un lugar de culto. Fue dotado de un recinto doble en el siglo III a.C. Dentro del recinto interior y alojadas en unos nichos, aparecieron tres esculturas femeninas datadas en torno al año 100 a.C. Una fue identificada con Afrodita y la otra como Deméter. Se descubrieron además numerosos materiales votivos como cerámicas marcadas con el nombre de los devotos en lengua etrusca, herramientas de metal y armas (Bielfeldt 2007).

Lo interesante es que si sobrepasamos el fondo Iozzino en dirección a Stabia, antes de cruzar el río nos aparece la colina de San Abbundio donde se descubrió el santuario de Dionisos-Liber Pater y donde se han documentado hallazgos que permiten caracterizar el paisaje previo al año 79.

La colina de San Abbundio es un promontorio cónico situado entre el cauce del Sarno y la propia Pompeya. Según Cinque y Irollo (2004) era una boca secundaria del volcán anterior a la formación del Somma-Vesubio cuyo borde de caldera sería la

propia colina de Pompeya. Los hallazgos más antiguos corresponden a una necrópolis de la Edad del Bronce (Mastroroberto 1996). El asentamiento correspondiente no ha sido todavía descubierto. Sin embargo, el principal hallazgo es un santuario dionisiaco dedicado a Liber (Dioniso), generalmente asociado con Venus (Mastroroberto 2000, núm. 19). Fue descubierto por un cráter del bombardeo británico de 1943.

El santuario presenta evidencias de ocupación durante la Edad del Bronce y en época Arcaica. Se trata de un templo pròstilo tetràstilo (siglo III a.C.) con columnas dóricas situado en lo alto de la colina con el río Sarno a sus pies y dominando visualmente el valle del Sarno. En época imperial se añadieron varios *triclinia* de mampostería delante de la *pronaos* (fig. 13). De este modo se delimitaba un espacio ritual vinculado a la celebración de fiestas y asambleas. Las imágenes de Baco-Dioniso-Liber constituían símbolos alusivos a la fertilidad y la prosperidad de la casa por lo que aparecen con frecuencia en la *domus* pompeyana (Van Andringa 2013).

La carta arqueológica de la colina ha permitido documentar en diferentes lugares muros de delimitación de espacios agrícolas que ayudan a caracterizar el paisaje que rodea el santuario dionisiaco (Mastroroberto 2000, núms. 9, 16, 17, 18, 21, 22, 23). En este sentido, los sondeos preventivos realizados por la *Soprintendenza Archeologica di Pompei* resultaron particularmente útiles.

En resumen, los hallazgos de Murecine, de la colina de San Abbundio y de la vía estabiana antes de cruzar el río sugieren que Pompeya disponía

de un segundo puerto cuya relación con la ciudad debía establecerse a través de la puerta de Stabia y de la puerta de Nocera. Entre ambas puertas y el cauce del río se situaba la colina de San Abbundio donde coexistían, al menos, dos viejos santuarios con huertas y campos agrícolas delimitados por muros. En dirección al borde de la laguna (oeste), se situaba el *pagus* portuario. La calidad de la documentación arquitectónica de los dos edificios excavados permite intuir un tejido urbano denso y de trazado irregular con callejones semiprivatizados en función de las actividades de un sistema portuario comercial.

LOS MUELLES DE ATRAQUE DE LOS BARCOS

En realidad no disponemos de documentación arqueológica referida a los muelles de atraque de las naves comerciales. Resulta lógico suponer que tanto el *pagus* marítimo como el fluvial debían disponer de facilidades de atraque aunque estas todavía no hayan sido descubiertas.

En 2004 Curti planteó la hipótesis de que existía un puerto interior accesible a través del Sarno, junto a un recodo del río que alcanzaba el límite al suroeste de la ciudad. Esta suposición se basaba en la cercanía del Templo de Venus, considerando la asociación de la diosa con la protección de los puertos marítimos, la existencia de unos *horrea* (almacenes) como subestructura del templo y la ausencia hallazgos arqueológicos en esta área. Confirmando sus hipótesis ya vimos que la prospección geofísica delante del templo de Venus mostró restos de aporte fluviales bajo la lava del 79 d.C. que apoyan la existencia de segundo brazo del río cerca de la muralla sur de la ciudad.

La propuesta de Curti es verosímil y nos obliga a revisar la interpretación del muro con anillas aparecido al pie de la muralla marítima de la ciudad. En realidad, la configuración medioambiental de Pompeya es coherente con un sistema portuario múltiple e integrado con la ciudad a través del sistema viario. Como hemos visto, es posible reconstruir en torno a las zonas inundadas de la desembocadura una red viaria compleja que articulaba los flujos terrestres que relacionaban los lugares de carga y descarga de las naves. No se trataba sólo de las mercancías procedentes de las ciudades del interior de la Campania o de los productos exóticos traídos desde mercados lejanos contaba también la producción agrícola del *ager Pompeianus*. Las numerosas villas documentadas a lo largo del valle aprovechaban la extrema fertilidad del suelo. Dotadas de numerosas instalaciones de almacenamiento (*dolia*) y provistas de contenedores para el transporte (ánforas) permiten afirmar la existencia de una floreciente producción vinícola, el vino



Figura 15. El muro con los bloques perforados de Pompeya.

campano, que se exportaba utilizando la vía fluvial. Su tamaño medio y su distribución homogénea por el territorio reflejan la riqueza de la explotación y la necesidad de una ruta de conexión entre los centros de producción del interior y los lugares de embarque para la exportación. Un mercado que exigía un equipamiento adecuado a lo largo de la ribera del río y a lo largo de la costa. Que es precisamente la imagen que se va construyendo del paisaje cultural del valle inferior del Sarno.

3. EL FUNCIONAMIENTO DE UN ACTIVO PUERTO ROMANO: MUELLES, MAQUINARIA Y TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

Cuando en la década de 1950 se procedió a eliminar los escombros, restos de excavaciones antiguas, cenizas y lapilli que se había acumulado contra la muralla oeste de Pompeya durante doscientos años de excavaciones, apareció, al pie de las ruinas, un

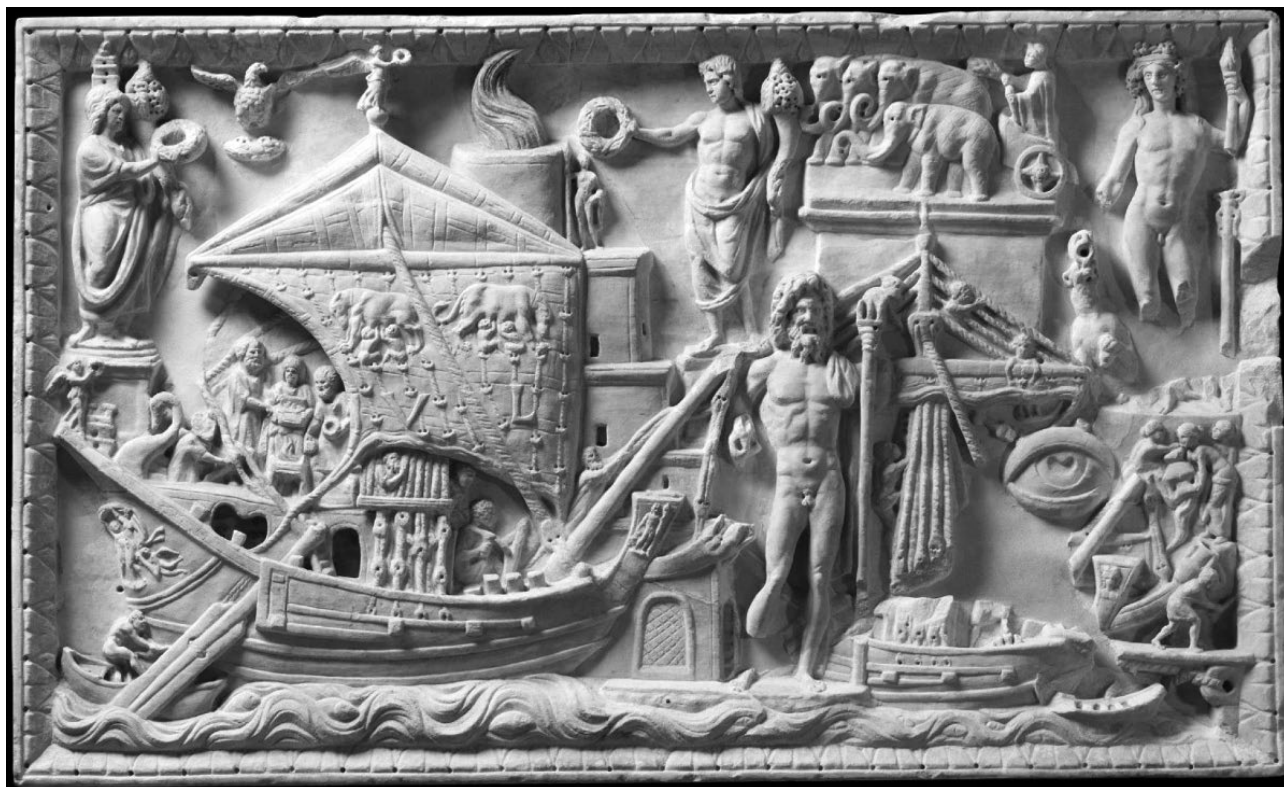


Figura 16. El relieve Torlonia con la representación de un puerto. Tal vez se trata del de Roma si consideramos que el faro escalonado que aparece en el fondo de la escena es el edificio de Porto conocido por la iconografía de los mosaicos de Ostia, en particular del Foro de las Corporaciones. La nave de la izquierda utiliza el mástil de proa como soporte de un polipasto o polea de aparejo para mover cargas pesadas. Esta accionado por un individuo barbudo desde dentro de la nave. La nave de la derecha está amarrada al puerto gracias a una gruesa anilla empotrada en la pared del muelle que choca directamente con el agua. Detrás de esta segunda nave varios operarios están montando una grúa sostenida por un mástil inclinado. La ruptura del relieve impide ver si el mástil pertenece al barco o forma parte de una máquina apoyada en el muelle de carga. Mientras tanto, un operario descarga manualmente un ánfora (fotografía: Fondazione Torlonia, Roma).

muro de contención del que se descubrieron más de 50 m de longitud. Empotrados como ménsulas en el borde superior del muro apareció una serie de 17 bloques de sección rectangular (20 x 50 cm) cuadrada con una perforación circular en su interior (figs. 14 y 15). Los bloques están dispuestos perpendicularmente al muro de modo que el orificio circular sobresale de la pared. Los bloques de piedra estaban colocados a distancias regulares. Maiuri no dudó en interpretar el muro como un muelle portuario para el atraque de las naves y considerar los orificios como anillas para el amarre de los barcos. Era la solución arqueológica que permitía ubicar el puerto de Pompeya al pie de las murallas occidentales y explicar la rampa de inclinada pendiente que salía de la cercana puerta de la muralla como el acceso a las instalaciones portuarias desde el foro de la ciudad. Como conclusión, la puerta urbana fue denominada “Porta Marina”. Las termas “suburbanas” situadas en su cercanía pasaron a ser interpretadas como parte de las instalaciones portuarias (Termas Marinas).

EXCAVACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE GINEBRA JUNTO A LAS TERMAS SUBURBANAS DE POMPEYA

La interpretación de Maiuri se apoyaba en el célebre relieve conservado en la Colección Torlonia en el que se representa un puerto con una nave amarrada a una gruesa anilla interpretada tradicionalmente como un objeto de piedra labrada (figs. 16 y 17).

En junio de 1998 Jean Paul Descoedres dirigió una excavación de la universidad de Geneve para verificar la interpretación del muro como muelle portuario y con ello el posible uso de los bloques perforados como anillas de amarre. Se realizó una trinchera de excavación perpendicular al muro. Al mismo tiempo se estudió su construcción y la colocación de los bloques de piedra con los anillos (Descoedres 1988, 210-217).

El resultado de la excavación fue categórico: al pie del muro se encontró un pavimento sostenido por un relleno constructivo y a seis m de distancia del muro se descubrió una cloaca que corría paralela

al muro. No era posible por tanto que ninguna nave hubiera atracado contra este muro (fig. 18). Desde el pavimento, el muro tenía una altura máxima de cuatro m hasta alcanzar los bloques de piedra. La distancia entre bloque y bloque oscila entre 3,3-3,5 m. El estudio constructivo permitió comprobar que el muro tenía varias fases, que su construcción inicial parecía datarse dentro del siglo I a.C., que los pavimentos asociados a la cloaca incluían reparaciones que alcanzaban la época neroniana y que los bloques de piedra se habían insertado en el muro después de su construcción. Por todo ello, se descartaba la presencia de un muelle portuario en este lugar.

La publicación de Descoedres enumera las publicaciones que en los últimos 50 años han recogido la interpretación del muro de contención como muelle portuario (Descoedres 1988, notas 2 y 5). La primera mención se remonta a 1977 y fue incluida por Carlo Malandrino en su publicación de Oplontis: “Un codo del Sarno o de una de sus derivaciones fluviales, lamía el *pomerium* occidental de la ciudad de Pompeya. Esto explica tanto los grandes anillos de piedra en esa parte de la muralla pomerial, donde amarraban los barcos, como el desnivel de la rampa de «Porta Marina» (traducido de Malandrino 1977, n. 15). La segunda mención es del artículo “L’Architettura” de Adolf Hoffman, publicado en el volumen *Pompei 79* editado por Fausto Zevi: “Una serie de características piedras anulares sobresalientes a lo largo de la ladera occidental de la colina de la ciudad parecen asegurar la existencia de un largo muelle en este punto” (traducido de Hoffman 1984, 97).

Los resultados de la excavación de la universidad de Geneve permiten descartar la interpretación del muro como muelle de atraque de naves: sobre la cloaca y el pavimento circulaban personas a pie o carros tirados por animales. A pesar de ello, existe otra hipótesis que permite interpretar el muro y los bloques perforados como parte de una instalación portuaria. El muro de contención pudo servir para delimitar “a monte” una superficie equipada con el pavimento y la cloaca descubiertos en la excavación, destinada a facilitar las operaciones de carga y descarga entre naves y carretas de tracción animal, por ejemplo bueyes. En este caso, los bloques perforados se explicarían como puntos de anclaje de máquinas de tracción (grúas) utilizadas, como nos recuerda Vitrubio (X, 2, 5), para cargar y descargar naves. Si esta hipótesis fuera cierta, la cloaca debería estar en el eje de este espacio (a seis m de distancia del muro) y por lo tanto el auténtico muelle que servía para el atraque de las naves (con anillas o postes para amarrar las sogas de los barcos) se debería situar a 12 m del muro con los bloques perforados



Figura 17. Detalle de la anilla para el atraque de las naves en el relieve Torlonia.

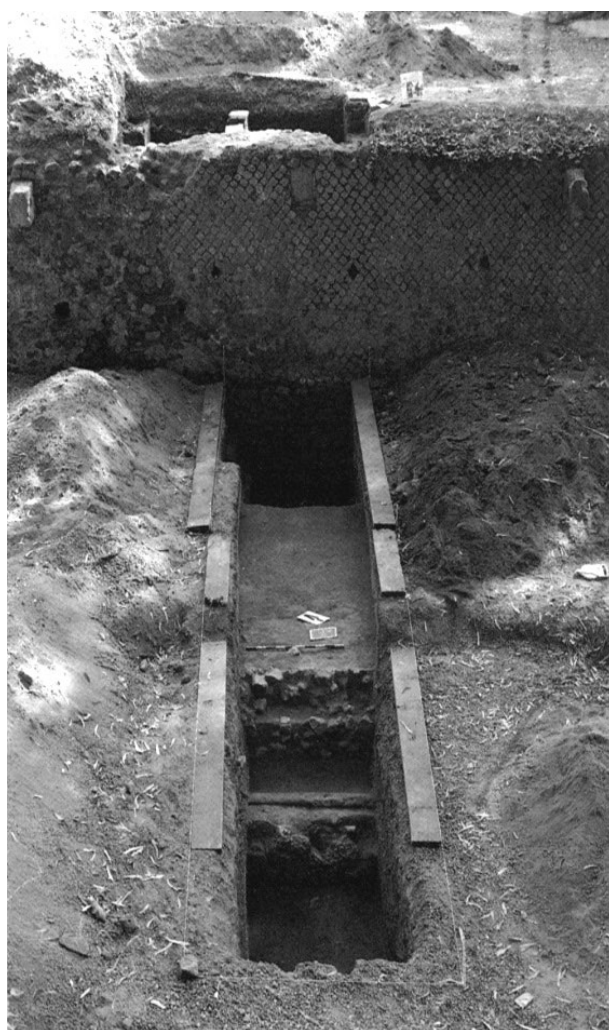


Figura 18. Vista de la trinchera de excavación de Jean Paul Descoedres (1998, fig. 12).



Figura 19. Construcción de un puente en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Sorprende la simplicidad de la maquinaria y que el transporte de un bloque de 2 toneladas (2 x 1 x 1 m) pueda ser manejado por sólo 5 obreros (11-08-2022: <http://arcos25.blogspot.com/2011/09/construccion-de-arcos.html>).

(fuera por tanto del límite de la trinchera de excavación de Descoeudres). En realidad, no existen pruebas categóricas para descartar la ubicación de un área portuaria en esta zona de la ciudad.

En primer lugar, porque la trinchera de excavación se interrumpió a 9 m de distancia de la que debería ser la posición del auténtico muelle de atraque (faltaban tres m de trinchera para descubrirlo).

En segundo lugar, tampoco nos sirve el argumento de la cota sobre el nivel del mar. Los anillos del muro están a 9,5 m (aprox.) sobre el nivel del mar actual. Si descontamos los cuatro m de altura máxima del muro con los bloques perforados, el pavimento con la cloaca se sitúa a 5,5 m (aprox.) m del nivel del mar. La laguna litoral, retenida por la cadena de dunas consolidadas de Bottaro-Poppaino se situaría a 2,5 m (aprox.) metros sobre el nivel del mar. En conclusión nos quedarían 3,5 m de altura para el desarrollo vertical del auténtico muelle de atraque: una altura razonable para un muelle portuario.

En tercer lugar, porque como hemos comentado, existe una interpretación alternativa para los bloques perforados: no eran anillas de amarre de los barcos sino el soporte de la maquinaria (grúas) de carga y descarga de las naves. La interpretación

de los bloques como anillas de amarre de barcos se apoya en un conocido relieve con la representación de un puerto conservado en la colección Torlonia (Ojeda 2017). Es posible, aunque no seguro, que el puerto representado sea el de Roma (Porto). En cualquier caso, en primer término aparece una nave amarrada a un grueso anillo que por su escala, grosor y dimensiones relativas podría corresponder a los anillos de piedra documentados en algunos puertos romanos. Con todo, los bloques perforados de Pompeya presentan una gran diferencia respecto al relieve Torlonia: no han perdido su forma exterior cuadrada y por ello no son “anillas” en sentido estricto.

GRÚAS Y MÁQUINAS DE CARGA Y DESCARGA EN LOS PUERTOS ROMANOS

Contamos con varios ejemplos de puertos romanos en los que se han documentado muros en los que se empotraron bloques perforados con orificios circulares (y/o cuadrados), en ocasiones horizontales y en ocasiones verticales. Descoeudres cita en su publicación el ejemplo de los muelles fluviales de la zona de Testaccio en Roma. A este ejemplo podemos añadir el caso de Aquileia, un puerto fluvial en el Adriático, y el de Leptis Magna en África. En este

último caso se incluyen bloques empotrados en un muro de fachada de los almacenes portuarios.

La existencia de maquinaria destinada a facilitar la carga y descarga de naves en los puertos romanos es citada de forma explícita por Vitrubio después de describir las máquinas destinadas a levantar cargas pesadas en la construcción de edificios: “los principios que regulan todos los sistemas mecánicos descritos son utilizables no sólo para estas operaciones [construcción] sino también para cargar y descargar las naves. Algunos de estos mecanismos son dispuestos verticalmente, otros horizontalmente” (Vitrubio, X, 2, 10, traducido de Gros 1997, 1311). Vitrubio también especifica que el personal que manejaba estas máquinas (grúas) debía ser experto (*periti homines*), tanto para maniobrar el aparato elevador, que él denomina *machina tractoria*, como para operar la plataforma giratoria, *carchesium versatil*, que permitía el paso de la carga desde el buque hasta el muelle y viceversa.

El libro decimo de Vitrubio, centrado en la descripción de maquinaria, fundamentalmente de madera, es el más coherente de toda su obra, desde el punto de vista de la información técnica suministrada (Gros 1992; 1997). Ello, naturalmente, es consecuencia de su propia formación y experiencia profesional como *architectus*. Es muy probable que su trabajo estuvo siempre relacionado con el mundo de los *fabri tignarii* (constructores de obras en madera: Rougier-Blanch 2011) y más concretamente que fuese en realidad un experto en construcción de máquinas de guerra (Purcell 1983, 156). Así lo afirma él mismo en la introducción del libro primero cuando afirma que después de la muerte de Julio Cesar, junto a dos colegas, se ocupó del suministro y de la reparación de las balistas, de los escorpiones y de otras máquinas de asalto (Fleury 2011, nota 22). Esta idea es recogida indirectamente en otros puntos de su manual de arquitectura. Por ejemplo, cuando habla de los maestros que contribuyeron a su formación (*praeceptores*) en los ámbitos de la arquitectura, la gnomónica (medida del tiempo) y, sobre todo, de la ingeniería militar (Gros 1982; Fleury 2011).

Algunos ejemplos iconográficos con la representación de edificios en construcción (Relieve de los *Haterii* en Roma y pinturas de las villas de Castellamare di Stabia) presentan aparatosas máquinas para la carga de grandes pesos equipadas con voluminosas ruedas de tracción. En realidad, como nos muestra la fotografía (fig. 19) de un puente en construcción en los Estados Unidos a finales del siglo XIX, la maquinaria podía ser mucho más simple de la que aparece representada en las dos imágenes citadas. Para la arquitectura, los artesanos involucrados en los procesos constructivos debían ser

capaces de actuar eficazmente con los mínimos recursos necesarios que permitían montar, desmontar y desplazar ingenios de tracción en función de las variables necesidades de la obra. En el caso de los puertos, al tratarse de instalaciones fijas condicionadas por los muelles de atraque, es probable que la maquinaria de carga y descarga dispusiese de anclajes fijos en la obra.

La afirmación de Vitrubio respecto al uso de maquinaria especializada en los puertos ha recibido una confirmación gracias a una inscripción que se descubrió en Roma en 1765, cerca de la iglesia de San Silvestro (CIL VI, 1785=31931). Datada a finales del siglo III, es un listado de las tarifas que debían pagar los suministradores del vino fiscal a los distintos profesionales que participaba en el transporte y control de los toneles desde la orilla del Tiber hasta el pórtico del templo del Sol donde se almacenaba para su reparto a la población romana (Le Gall 1953 [2005], 380-382). En la última línea de la inscripción se cita la remuneración más alta (120 monedas por barril) destinada a los *professionarii de ciconiis*. Tradicionalmente se había asociado esta referencia con un lugar a orillas del Tiber citado en los regionarios del siglo IV como *ad ciconias nixas*: se pensaba en algún lugar de los muelles fluviales decorado con un relieve que incluía cigüeñas arrodilladas. En realidad, fue Rean Rougé quien reestudiando la inscripción pudo explicar coherentemente el término (*ciconias nixas* = cigüeñas arrodilladas) como el nombre coloquial de las grúas fijas instaladas permanentemente en los muelles de descarga del vino fiscal (Rougé 1957; Id. 1966, 165 ss.). Habría ocurrido lo mismo que con el término latino *grus-gruis* (=grulla) que habría servido para denominar la máquina destinada a levantar pesos (grúa), por la similitud del aparato con el perfil de una grulla al levantar el pico del agua.

LOS BLOQUES PERFORADOS DEL PUERTO FLUVIAL DE ROMA

No conocemos la exacta posición del *portus vinarius* de Roma, aunque debería estar en relación con la localización de las citadas *Ciconias nixas*. Ferdinando Castagnoli en una excelente síntesis sobre los datos conocidos acerca de las instalaciones portuarias en las orillas del Tiber, cita la aparición de un muelle “a monte del Ponte Elio” (Orilla del Campomarzio) que podría corresponder a la situación de las grúas para la descarga de los toneles (Castagnoli 1980). En realidad es en la zona del Testaccio donde han aparecido los restos más importantes del puerto fluvial de la Urbs.

Uno de los resultados arqueológicos de la construcción de los *muraglioni* del Tiber fue la excavación completa y la restauración de los muelles y las

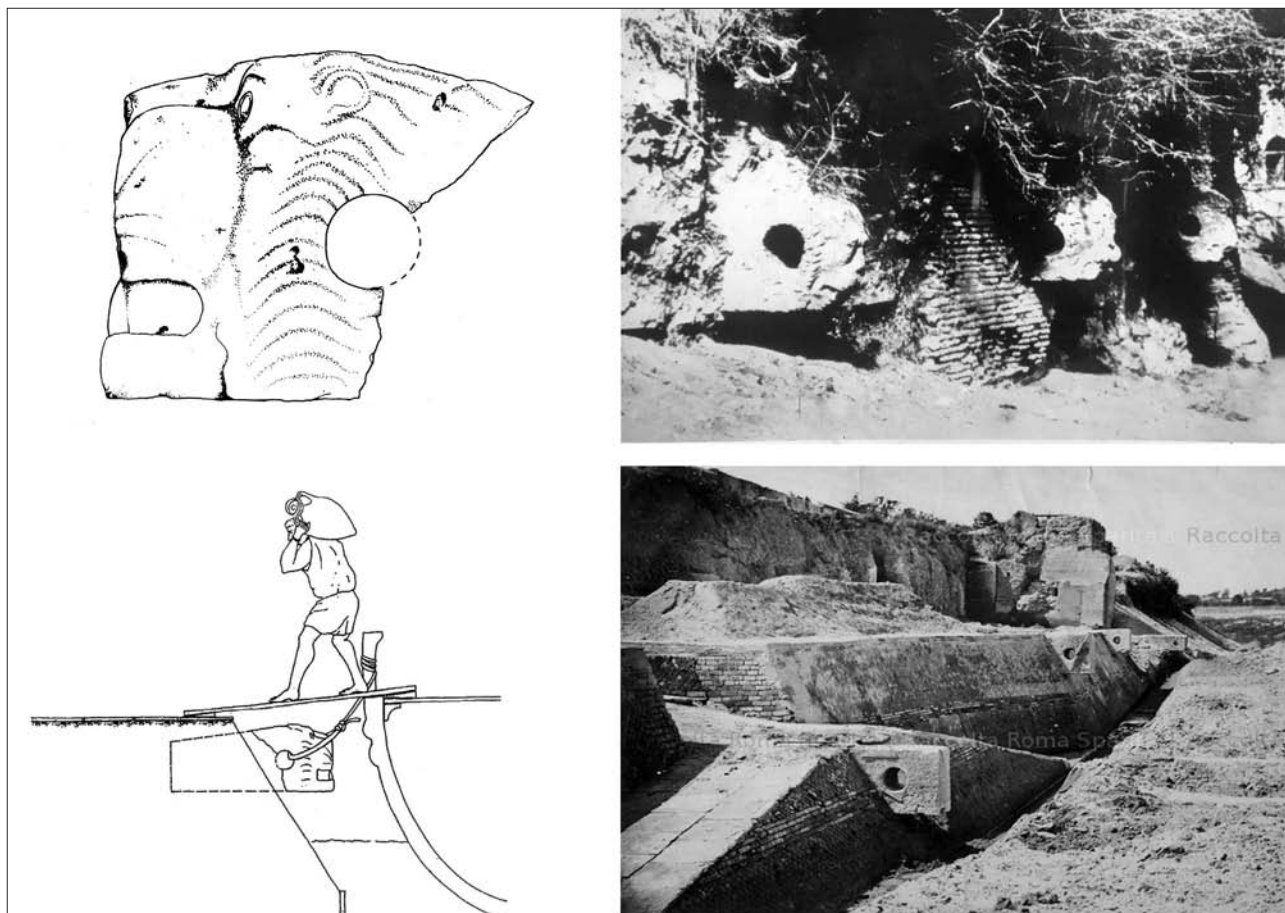


Figura 20. El puerto fluvial de Roma en el *Testaccio*. La excavación descubrió los muelles de atraque de las naves de fondo plano (A) que remontaban el río y que se amarraban a anillas de piedra trabajadas en un bloque de piedra de aprox. 60 cm de altura, con la forma de una cabeza de león. Estaban colocadas justo sobre el nivel del agua (B y C). Los muelles disponían de rampas para acceder a los almacenes. En lo alto de las rampas aparecieron gruesos bloques de piedra con perforaciones circulares.

rampas de acceso a un segmento del puerto fluvial de la Roma antigua en la “ripa” del *Testaccio* (Gatti 1936; Mocchegiani Carpano 1986). Ha sido denominado en ocasiones “marmorata” por considerar que era el lugar donde se descargaban los bloques de mármol que se emplearon en la construcción de los monumentos de la Roma imperial. En realidad, como puso ya de manifiesto la lúcida publicación de Castagnoli (1980) sobre el sistema portuario fluvial de Roma, la descarga de los grandes bloques de piedra, en particular los fustes monolíticos de columnas de granito, se realizaban en los muelles del cauce urbano del río más próximos al lugar de la obra, o, en cualquier caso, en la “ripa” mejor situada para acceder a vías anchas que permitiesen la maniobra de los carros-plataforma que transportaban los bloques de mayor dimensión como los fustes monolíticos de granito de 40-50 pies de altura (por ejemplo en la pronaos del Panteón).

En cualquier caso, el frente del emporio de *Testaccio* estaba ocupado por un tejido urbano formado por grandes *horrea* públicos (graneros) combi-

nados con instalaciones de almacenaje y servicios portuarios de carácter privado (Sebastiani, Serlorenzi 2011; Burgers *et al.* 2018). Las dimensiones del conjunto de *horrea* eran tales, que necesitaba un complejo sistema de muelles y rampas de tamaño industrial para garantizar un movimiento fluido de mercancías. Era la carga y descarga cotidiana de las naves de fondo plano que transportaban el ingente volumen de mercancías que necesitaba la vida cotidiana de una ciudad de más un millón de habitantes (Giovannetti 2016).

La excavación arqueológica del subsuelo del mercado moderno del barrio del *Testaccio* ha permitido completar los datos de la planta de mármol de Roma a comienzos del siglo III d.C. (FUM) estudiada en los antiguos trabajos de Rodríguez-Almeida. Como ocurre siempre, surgen dudas sobre viejas interpretaciones, como las que ha suscitado el gran edificio republicano de *caementicium* considerado tradicionalmente la *pórticus aemilia* y que ahora se propone su interpretación como atarazanas (*navalia*), y aparecen nuevos problemas de

interpretación En cualquier caso, es indudable que estos trabajos han mejorado la imagen general de un barrio que en el siglo II d.C. constituía el punto de almacenaje y de procesado de las principales mercancías que llegaban a la ciudad en las grandes barcas que remontaban el Tíber desde Ostia y desde Porto (Sebastiani, Serlorenzi 2011; Burgers *et al.* 2018).

La infraestructura portuaria descubierta en el *Lungotevere Testaccio* consiste en los muelles fluviales que servían de límite al río y permitían atracar las naves para las operaciones de carga y descarga (fig. 20 y 21). El desnivel entre el agua del río y el

barrio de los *horrea* del Testaccio era de al menos 8 metro de altura. Para solucionarlo se dispuso un sistema de rampas dobles que salvaban 5 m de altura desde los muelles de atraque hasta una ancha vía elevada que daba salida a las mercancías llevadas por porteadores (*saccarii*, *phalangarii*) o en carros y plataformas de tracción animal.

Empotrados a distancias regulares en los muelles de atraque situados a ras del agua se han conservado tres bloques de piedra circulares trabajados como anillas perforadas. Están decorados exteriormente con una cabeza de león. Aunque la documentación arqueológica disponible es limitada, sabemos

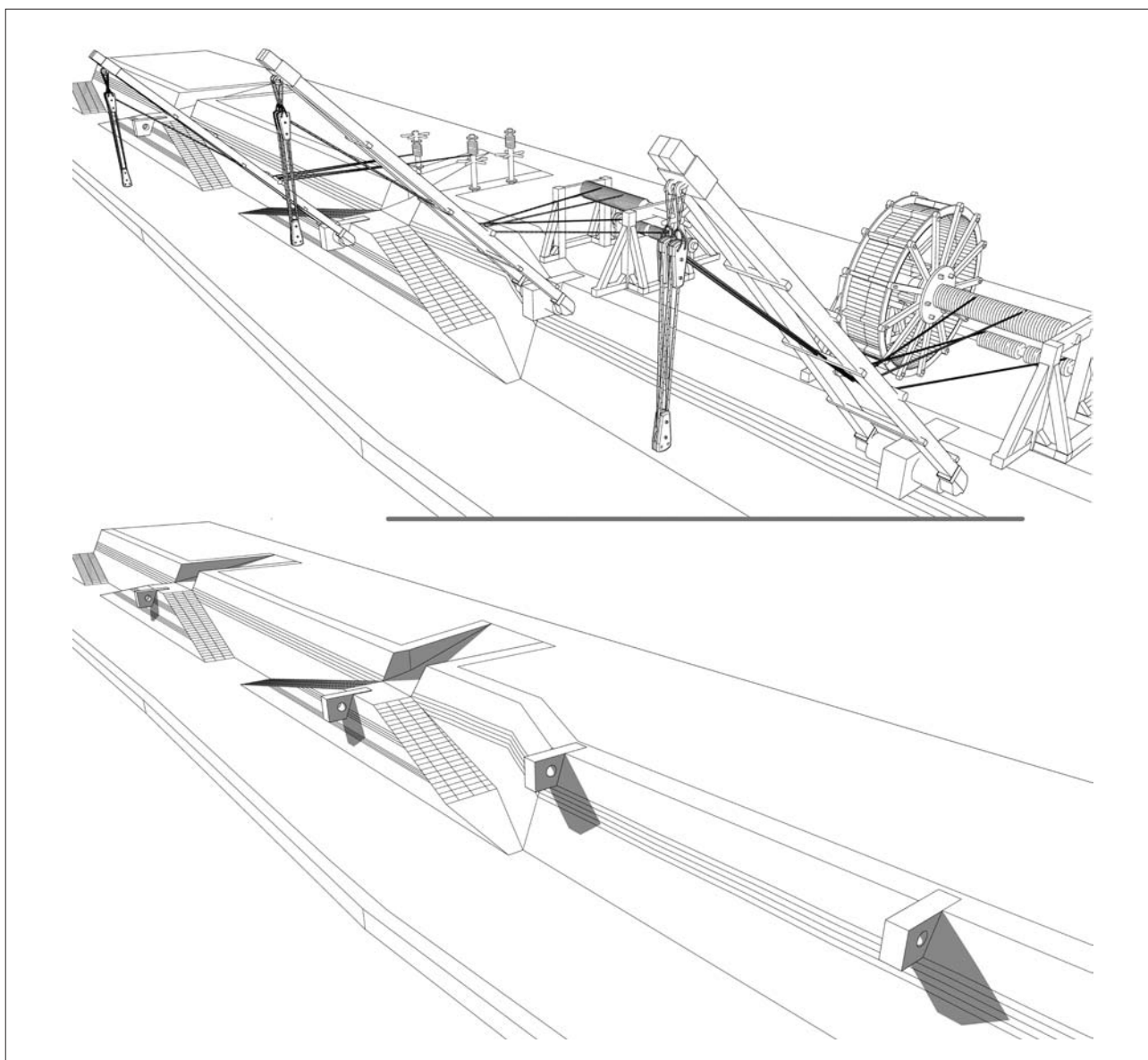


Figura 21. Reconstrucción de la maquinaria de carga y descarga de naves en el puerto fluvial de Roma. Los muelles tenían entre 8 y 12 m de anchura disponían de rampas simétricas que subían a la cota de los almacenes portuarios del *Testaccio* (3,5 m. de desnivel). En el eje de las rampas contrapuestas y en la cota de los almacenes, se dispusieron grandes bloques de piedra (1 x 1 x 2 m) empotrados como ménsulas en el muro de contención del desnivel. Estaban perforados por gruesos orificios circulares en posición horizontal. Si consideramos el peso del bloque (2 Tm), sus dimensiones, su posición topográfica y sus características tan diferentes de las anillas con la forma de león, creemos posible interpretarlos como un sistema de anclaje de la maquinaria de carga y descarga de los barcos (dibujo: J.A. Beltrán-Caballero y R.Mar).



Figura 22. Aquileia. Los bloques perforados en el puerto fluvial del río Natissa.

que estaban encajados en la pared del muelle inferior. Las dimensiones de los bloques (50 x 60 cm), el diámetro de la perforación interior y su posición al borde del agua permiten su interpretación como aros para el amarre de las barcazas y para su inmovilización durante las operaciones de carga y descarga. Una interpretación que coincide con la iconografía del relieve Torlonia.

Como hemos comentado, el fuerte desnivel que existía entre el agua y los almacenes obligó a construir rampas para facilitar el trabajo de los porteadores y la salida de los carros cargados con las mercancías transportadas en las barcazas. Son dos rampas simétricas que ascienden seis m de altura desde el muelle inferior y que conducen a una vía elevada paralela a la línea del cauce. Se desarrollan en paralelo a los edificios portuarios de almacenaje y manipulación de mercancías, construidos en ladrillo y cubiertos con bóvedas de *caementicium*. Las escaleras interiores documentadas permiten

identificar estos edificios como ínsulas de altura de tipo ostiense donde se combinaban todo tipo de funciones portuarias, comerciales, productivas e incluso residenciales (Sebastiani, Serlorenzi 2011; Giovannetti 2016).

Desde el punto de vista de la maquinaria portuaria, nos interesan los grandes bloques paralelepípedicos empotrados como ménsulas en lo alto de los muros que sostienen las rampas. Son de notables dimensiones (2 m x 1,2 m) y presentan un orificio circular horizontal que sobresale 40 cm del paramento del muro. Cada gran bloque (perforado horizontalmente) se sitúa a seis m de altura respecto el pavimento de los muelles situados en el borde de la corriente.

Recientemente se ha planteado la hipótesis de que estos grandes bloques perforados, colocados a mayor altura, pudiesen servir de punto de amarre para los barcos cuando se producían las grandes crecidas del Tiber. En realidad, estas crecidas cons-

tituyen episodios discontinuos y de carácter puntual. Son tan violentos durante cortos periodos de tiempo que la fuerza de las aguas imposibilita las tareas de sirga para remontar los barcos a contracorriente. Parece por ello poco probable que estos grandes bloques colocados en lo alto de las rampas que salen de los muelles estuviesen destinados al amarre de los barcos (sobre todo porque no se trata de anillas sino de grandes bloques paralelepédicos). En la zona de Pietra Papa, más allá de la curva que realiza el Tiber una vez sobrepasada la basílica de San Paolo *fuori le mura* aparecieron también un sector de muelles con este tipo de bloques perforados (Iacoppi 1943).

En conclusión, la documentación del *lungotevere* Testaccio permite identificar dos tipos de bloques perforados. Parece verosímil interpretar los bloques que estaban colocados a nivel del agua como anillas de amarre. Sin embargo los grandes bloques situados a seis m de altura del agua, por su forma, posición y tamaño aluden directamente al soporte de gruas permanentes y fijas similares a las que interpretó Rougé como las *Ciconias nixas*.

LOS BLOQUES PERFORADOS EN EL PUERTO FLUVIAL DEL RÍO NATISSA EN AQUILEIA¹

La existencia de bloques perforados con diferentes tipologías, que podemos ver en el puerto fluvial de Roma, nos aparece también en los muelles del puerto fluvial del río Natissa en Aquileia (Bertacci 2003). Excavado en el siglo XIX por Heinrich Maionica, la planta de los muelles portuarios con los *horrea* y las murallas tardías aparece ya reflejada en el plano (*Fundkarte*) de 1893 (Carre, Maselli Scotti 2001). Re-enterrado, volvió a ser excavado por Giovanni Brusin (1928-32) e investigado de nuevo por un equipo franco-italiano. Los nuevos trabajos de prospección aérea (LIDAR) planteados por el Instituto Arqueológico Austriaco (Groh 2016) han permitido completar la imagen de la ciudad antigua, su relación con el paleo-ambiente y la estructura del sistema portuario fluvial que permitía conectar con el tráfico marítimo del Adriático a través del puerto de Grado.

La instalación fundamental del puerto fluvial del río Natissa consistía un muelle de 300 m de longitud y 10 m de anchura asociado con unos *horrea* de 13 m de anchura que se extendían delante la II Fase de las murallas republicanas. El frente del muelle era un muro de hormigón combinado con gruesas lastras verticales que sobresalía dos metros y medio del nivel del agua. Disponía de una plataforma de 2 m de anchura a ras del agua. La comunicación entre

los dos niveles se solucionaba con rampas inclinadas y escaleras. Estaban dispuestas coincidiendo con los ejes viarios de la ciudad. Una cadena de grandes bloques horizontales coronaba el muro del muelle. Intercalados entre estos bloques se dispuso una serie de gruesas ménsulas semicirculares que sobresalían en dirección al agua. Estaban perforadas con un orificio vertical de forma circular perfecta. En el borde de la plataforma inferior colocada a ras del agua se empotraron bloques de piedra de menor tamaño con la forma de una anillo circular bien trabajado (Bertacchi 2003, 35-36).

Los dos tipos de bloque de piedra perforado que se han documentado en Aquileia ofrecen un paralelo similar a los documentados en Roma. Al igual que en Roma, aparecieron anillas decoradas de aproximadamente 45 cm de diámetro destinadas a ser empotradas verticalmente en el muelle de atraque de los barcos (plataforma inferior). Se trata, probablemente, del mismo tipo de anillas que conocemos a través del relieve Torlonia. Debían ser colocados en posición vertical para facilitar el paso de la sogá que amarraba el barco. Un carácter diferente tienen los bloques empotrados en el borde superior del muelle (a dos m de altura respecto del agua). Estos bloques son de mayores dimensiones que las anillas trabajadas para el amarre de los barcos. En el caso del muelle de Aquileia, los bloques están colocados horizontalmente, de modo que orificio circular permite insertar un tronco de madera en posición vertical. La parte del bloque que sobresale del agua está recortada en forma circular. Nuevamente (como en el puerto fluvial de Roma), la distinta forma de los bloques y la distinta posición de las perforaciones significa funciones diferentes.

LOS BLOQUES PERFORADOS EN LOS MUELLES DEL PUERTO DE LEPTIS MAGNA

Contamos con un tercer puerto romano mediterráneo donde se han documentado bloques perforados con distintas características. Se trata del puerto severiano de Leptis Magna. Allí se documentaron dos tipos diferentes de bloques perforados. Por su forma, características y su posición sólo pueden ser interpretados como soporte de grúas colocadas sobre el propio muro de atraque de las naves. Curiosamente, ninguno de ambos presenta las características de los bloques documentados en el *lungotevere* Testaccio y en el puerto fluvial del Natissa en Aquileia.

El puerto de Leptis Magna fue objeto de una primera gran publicación por parte de Renato Bartoccini que resumía el resultado de 30 años de

1. Ver fig. 22.

trabajos italianos, incluyendo naturalmente el periodo fascista (Bartoccini 1958). Posteriormente un equipo francés dirigido por André Laronde (Mission Archéologique Française en Libye) ha proseguido investigando las instalaciones portuarias (Laronde 1988 1988, 1994 y 2005). Paralelamente, Luisa Musso (Universita Roma “Tre”) trabajó entre 1998 y 2007 (Musso *et al.* 2010). Por su parte, Katia Schörle y Victoria Leitch (Univ. de Oxford y Leicester) plantearon una prospección costera en 2010 (Schörle, Leitch 2012). Finalmente, algunos investigadores independientes como Arthur de Graauw han acometido nuevas investigaciones que completan el panorama de uno de los puertos romanos mejor conocidos del mediterráneo. (de Graauw 2022).

El puerto de Leptis Magna consiste en una gran cuenca interior construida artificialmente enlazando una serie de islotes rocosos que afloraban del mar delante del antiguo asentamiento fenicio. En época severiana toda la cuenca interior del puerto fue rodeada por muelles. Detrás de los cuales se construyó una hilera continua de almacenes precedidos por un porticado monumental. El muro que delimitaba los muelles hacia el agua estaba realizado en *camenticium* combinado con grandes bloques de sillaría. Se alzaba 2,5 m sobre el nivel del agua y disponía de una plataforma de 3 m de anchura a ras del agua. A distancias regulares y rodeando toda la cuenca interior se dispusieron grandes ménsulas empotradas en la coronación del muro, dirigidas hacia el agua. Estas ménsulas presentan en su parte superior un orificio semicircular que no atraviesa completamente la ménsula.

Las ménsulas con los encajes semi-circulares recuerdan las instalaciones en teatros y anfiteatros para sostener en posición vertical los postes-antenas destinados a sujetar el *velum* de protección contra el sol. Por analogía, parece probable que los bloques-ménsulas de Leptis Magna estuviesen destinados a empotrar verticalmente postes cilíndricos de madera como en los edificios de espectáculos. Sin embargo, dado el exiguo espacio de plataforma que existía hasta llegar al borde del agua, no parece que aquí se pudiese desarrollar una actividad con público o con operarios numerosos a los que proteger del sol. La actividad que se desarrollaba en este lugar era la carga y descarga de los barcos y el traslado de las mercancías a los carros para su transporte terrestre. La instalación que requería el uso de mástiles verticales rígidamente empotrados eran las grúas de grandes dimensiones destinadas a desplazar mecánicamente grandes pesos.

Nos hemos referido ya al texto de Vitrubio en el que se describe este tipo de maquinaria. Aplicada a la construcción arquitectónica contamos con

algunas representaciones figurativas de esta maquinaria. En particular el del sepulcro de los Haterii en Roma y en la pintura de Pompeya con escena de construcción estudiada por Adam. Constan de una rueda de grandes dimensiones que permitía alojar en su interior a operarios encargados de hacerla girar como si fuese una noria. Cuentan además con un poste vertical fijo y una viga móvil que se podía inclinar. El bloque suspendido a través de una tenaza se desplazaba hasta su lugar de colocación gracias al movimiento de inclinación de la viga y al giro horizontal de toda la maquinaria gracias al poste vertical. El relieve de los *Haterii* y el grafito de Pompeya permiten reconstruir gráficamente el funcionamiento del sistema. Debía incluir un sistema de sogas combinadas con poleas y polipastos para desplazar verticalmente los bloques de piedra y modificar la inclinación del poste oblicuo.

Parece que en el caso de Leptis el uso más probable para los bloques pudo ser la fijación de la maquinaria de las grúas para la carga y descarga de las naves. Para controlar la inclinación del poste que sostiene la polea (polipasto) y su necesario movimiento de giro era necesario un sólido anclaje vertical y/o horizontal. En realidad, no tenemos representación iconográfica de las grúas portuarias, aunque su existencia es segura para maniobrar los pesados bloques de mármoles y todo tipo de bloques de construcción que debían ser descargados de los barcos.

Podemos deducir que el funcionamiento de la máquina exigía el anclaje firme del poste vertical cilíndrico al suelo y además que este anclaje permitiese rotar horizontalmente toda la máquina.

De todo ello podemos deducir que los bloques y ménsulas de anclaje de Leptis Magna bien pudieron corresponder a un sistema de grúas que utilizaban un sistema de vigas inclinadas con poleas y polipastos destinados a la garganta y descarga de las naves de mercancías. No olvidemos que la maniobra de vigas inclinadas con sogas y polipastos formaba parte de la arbolada de las grandes naves anonarias, como lo muestra claramente el mismo relieve Torlonia. En este caso se trata de una maquinaria claramente instalada en la propia estructura de madera del barco. Un elemento mecánico destinado a facilitar cualquier operación de movimiento de pesos en la nave, tanto los asociados con el despliegue de velamen como los que rodeaban las operaciones de carga y descarga.

El puerto de Leptis Magna contaba también con un muelle exterior para el atraque de naves. Ha sido estudiado por Arthur de Graauw (2020). Presenta la misma configuración arquitectónica que los muelles de la cuenca interior del puerto. Se trata de un muro de *camenticium* construido contra una cortina de grandes sillares hacia el agua y combina-

do con una plataforma estrecha (2-3 m de anchura) situada a ras del agua. El muro tiene una altura aproximada de un metro y en su coronación están empotrados largos bloques de sección rectangular. Estos bloques alargados cuentan con dos ranuras laterales para garantizar su encaje y fijación con el muro de sillería que forma el frente del muelle. Los bloques alargados de sección rectangular sobresalen unos 50 cm del paramento del muelle hacia el agua. Están atravesados por un orificio horizontal, casi cuadrado, cuyo interior está toscamente labrado. Se trata de una pieza muy diferente de las anillas destinadas al amarre de los barcos que hemos visto en Roma, en Aquileia y en el relieve Torlonia. Parece más probable que se trate de un sistema de sujeción de una maquinaria de madera. Dado que la forma cuadrada de la pieza no permite ningún giro, sólo podemos imaginar el empotramiento de la plataforma que servía de base estable a la bisagra que permitía el giro para inclinar una grúa formada por dos troncos oblicuos tal como describe Vitrubio en su libro décimo. La separación entre los bloques es aproximadamente de dos m. Una dimensión que encaja bien con una grúa de 5-6 m de altura.

Antonio di Vita en un artículo de 1978 publica el descubrimiento fortuito de un muelle "helenístico", cubierto por los restos de una gran villa de época imperial en la localidad de Homs situada sobre la costa a tres km al oeste de Leptis (Cabo Hermaion). El muelle presenta empotrados en su coronación los característicos bloques con perforación rectangular (20 x 15 cm) descritos por de Graauw en el muelle exterior del puerto de Leptis (de Vita 1978). De Vita reconoce que los orificios cuadrados no pudieron servir para amarrar la soga de una embarcación. Reconoce que sólo es imaginable su uso para insertar piezas de madera sobre las que se pudieron apoyar ¿? Los auténticos amarres de las barcas.

En realidad, los datos procedentes de los dos muelles resultan complementarios y apuntan hacia la interpretación de los orificios cuadrados como el anclaje de las plataformas rectangulares que servían de base estable al almacén de madera de las grúas simples para la carga y descarga de navíos.

LA MAQUINARIA ROMANA

Se ha insistido frecuentemente en los trabajos sobre economía romana que uno de los factores que determinaron la crisis el Imperio Romano fue su escaso empeño en el desarrollo tecnológico. La causa habría estado en la abundancia de mano de obra servil. La invención de máquinas o la innovación en el trabajo mecánico habrían sido percibidas como innecesarias. El resultado habría sido un inmovilismo tecnológico y la falta de espíritu inventivo. Circunstancias que habrían acabado por limitar

el desarrollo de los procesos productivos. La crisis del sistema esclavista habría por ello encadenado la crisis del sistema productivo.

En realidad, esta interpretación es muy discutible. La sociedad romana fue capaz de desarrollar complejas maquinarias en ámbitos muy diferentes. En algunos casos se trató de objetos móviles como instrumentos musicales o máquinas de guerra. En otros casos, que son los que nos interesan aquí, la maquinaria estaba anclada a lugares fijos por las condiciones de su uso: por ejemplo en los edificios de espectáculos todo el sistema escenográfico por razones obvias necesitaba ser anclado al edificio. Lo mismo ocurría con la maquinaria hidráulica. En otros casos, el anclaje a terreno era un requisito de estabilidad. Es lo que ocurría con las grúas.

Existen otros ámbitos en los que los romanos fueron capaces de gestionar maquinarias de producción. La gestión del agua es un caso notable. Las norias que se han documentado en termas de Ostia y de Pompeya son maquinaria de tracción humana para elevar agua a depósitos de presión. En realidad resultan más eficaces que los tornillos de tracción de agua. En ambas ciudades han podido ser reconstruidas a partir de las huellas circulares dejadas por las ruedas y por los orificios de las vigas de sujeción. En algunas ocasiones contamos incluso con restos de maderas conservadas bajo agua debajo del nivel freático (*Termas dei Cisarii*).

Una situación similar que conocemos a través de unos pocos ejemplos es la maquinaria utilizada para aprovechar la fuerza motriz del agua en movimiento, en particular aplicada al movimiento de las ruedas de molinos. El caso más espectacular es el edificio de Barbegal en la Provenza, el mayor conjunto harinero del mundo romano. Un caso más simple se ha documentado en el agua *Traiana* en el Janículo de Roma. Allí, se aprovecha la corriente del *specus* para mover un eje de tracción aplicado a un molino. El agua motor se canaliza a través de una derivación del *specus* principal del acueducto. Un caso análogo está documentado en las termas de Caracalla. La maquinaria está instalada en el piso subterráneo de servicios que se extiende por debajo de la gran construcción termal. Se han conservado los canales de derivación del agua para alimentar las ruedas motoras y los encajes de las vigas de sujeción de la maquinaria han permitido restituir las instalaciones completas.

Tenemos también las máquinas de guerra descritas por Vitrubio. Se basan en ruedas dentadas multiplicadoras para tensionar cuerpos elásticos capaces de acumular energía que pueda ser liberada en un instante. Asimismo, una categoría especial de maquinarias son los órganos hidráulicos, clepsidras y figuras mecánicas con movimiento. Com-

binan los tres procedimientos mecánicos descritos. Finalmente, citaremos las máquinas para mover telas de grandes dimensiones. En los barcos sirven para ayudar a desplegar las velas, en los anfiteatros y teatros para desplegar los toldos del *velum*. En el frente escénico de los teatros estas maquinarias adquieren mayor complejidad ya que deben solucionar el movimiento del *velum* y del *auleum* (telón y escenografía) sin que los espectadores se percaten de la operación mecánica en curso.

El abanico de ejemplos de maquinaria que hemos comentado no es excesivamente amplio. Sus limitaciones reflejan las propias de la documentación arqueológica del mundo romano. Sin embargo no nos debemos engañar, el uso de maquinaria en el mundo romano, especialmente en el desplazamiento de cargas, estaba lo suficientemente extendido como para que el único libro de arquitectura que se ha conservado estuviese escrito por un experto y culto *faber tignarius* que merecía el título de *architectus*.

La excavación de Jean Paul Descoedres junto a las termas suburbanas de Pompeya ha permitido interpretar la plataforma situada al pie del muro de contención con la hilera de bloques perforados como el muelle de carga y descarga por el que circulaban los carros que traían y llevaban la mercancía (fig. 23). El muelle de atraque al que se amarraban las naves no se ha descubierto todavía. En realidad, la función de los bloques perforados parece estar más en consonancia con la instalación permanente de maquinaria de carga y descarga (grúas) que con el amarre de las naves. Aunque la conclusión puede parecer poco sólida, creemos que nos permite seguir considerando el muro, la plataforma y los bloques perforados como parte de las actividades portuarias.

CONCLUSIÓN: EL SISTEMA PORTUARIO DE POMPEYA

La topografía actual del estuario del Sarno permite visualizar un desnivel continuo en el terreno que forma un arco abierto, desde Torre del Greco hasta Castellamare di Stabia, a un km (aprox.) de la actual línea de mar. Los sondeos geológicos han demostrado que corresponde a la antigua línea de costa (pre-79). También han demostrado que este desnivel actual se apoya en una cadena de dunas litorales de formación prehistórica. Son las dunas que propiciaron la formación de un ambiente lagunoso y pantanoso que fue evolucionando a lo largo del Holoceno.

La primera aproximación a la reconstrucción del paleo-paisaje del estuario del Sarno se basa en el resultado y la información que ofrecen los numerosos sondeos geológicos que se ha ido realizando

en los últimos decenios en relación a obras modernas de construcción o cimentación de infraestructuras (Stefani, Di Maio 2003; id. 2007). Para integrar todo ello en la reconstrucción del puerto de Pompeya es necesario considerar estos datos en relación a la formación medioambiental del valle del río Sarno.

Los sondeos han permitido detectar dos antiguas zonas lagunares y un sector pantanoso. Ambas zonas lagunares debían estar conectadas con el canal que desaguaba el río Sarno. El recorrido actual del río corresponde a una rectificación de su curso acometido en época borbónica (1855-60). La documentación escrita y cartográfica nos descubre su antiguo trazado antes de los trabajos de canalización (Longobardi 2003, Visone 2004).

Esta dinámica es común a muchos de los tramos costeros de un mar cerrado como el Mediterráneo, sobre todo allí donde cadenas montañosas (Apeninos) cercanas al mar aportan grandes paquetes sedimentarios susceptibles de ser transportados por ríos caudalosos (En la propia Campania la llanura del río Sele cuya dinámica morfológica ha sido estudiada por María Rosario Sanatore; en el norte de Catalunya la llanura del Empordá; En Sagunto la laguna del Grau Vell utilizada como puerto...).

Los sondeos geológicos revelan que la erupción del volcán del año 79 vertió un ingente volumen ceniza, lapilli y piedra pómez sobre el tercio final del estuario del Sarno. Las sucesivas emisiones de se orientaron en dirección sur-sureste y alcanzaron plenamente la colina de Varano en Stabia proyectándose más allá de los montes Lattari. Como consecuencia, las lagunas litorales y los pantanos del Sarno desaparecieron y la línea de costa avanzó un km en todo el frente del estuario (Vogel, Marker, Seiler 2011).

A la hora de reconstruir este paisaje antes del año 79 y comprender la dinámica geológica de su formación, es fundamental identificar las paleo-playas y cordones de dunas litorales que documentan el progresivo relleno de tierra del primitivo estuario del Sarno. Las dinámicas que contribuyen a formar cordones de dunas litorales dependen de muchos factores y son por ello variables en el tiempo. Así, durante los periodos cálidos interglaciares, la subida del nivel del mar hacía que el agua del golfo de Nápoles ocupase profundamente el estuario del Sarno formando una ensenada interior (Pescatore *et al.* 1999; Id. 2001). Las corrientes marinas que transportan la arena litoral penetran más fácilmente en el estuario y colisionan con el aporte de sedimentos que transportaba el Sarno. En cambio, durante los periodos glaciares el nivel del mar descendía por la concentración de hielo en los casquetes polares. En estas fases frías, el cauce del río adquiriría mayor pen-

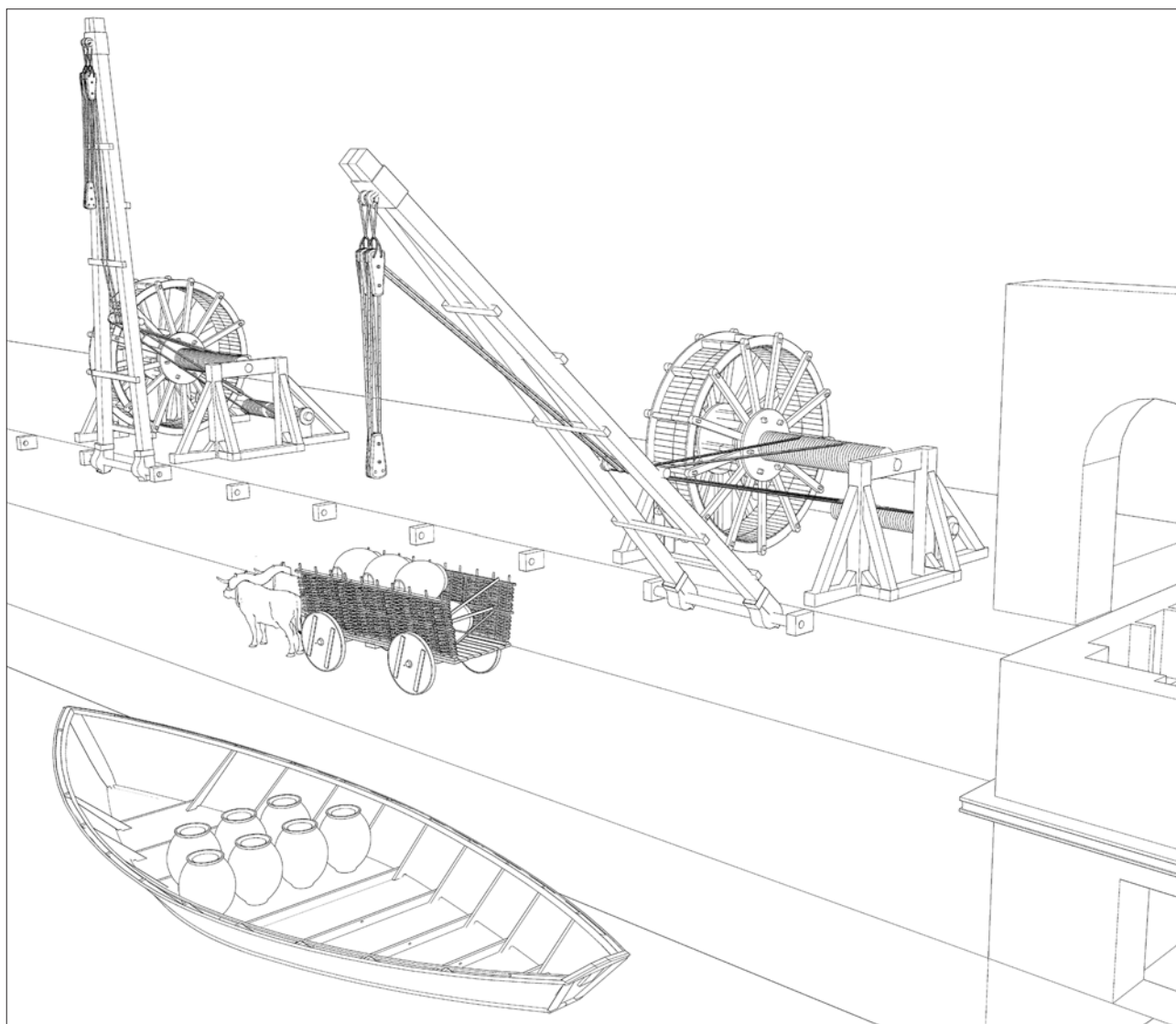


Figura 23. Hipótesis reconstructiva de la maquinaria de carga y descarga en el muelle de Pompeya.

diente y por ello necesitaba excavar un estuario más profundo para alcanzar el nivel del mar. La mayor velocidad de la corriente permitía transportar mayor cantidad de sedimentos.

Se generaba de este modo una dinámica sedimentaria que poco a poco iba cerrando el estuario con sucesivos cordones de dunas alimentadas por los sedimentos que transportaban las corrientes marinas litorales y el agua del Sarno (Cinque *et al.* 1987; Id. 1991). Su formación condicionó el proceso continuo de relleno de las lagunas litorales por los materiales sedimentarios aportados por el río. Además, la erupción de Avellino (2.000 a.C.) que cubrió el poblado de la Edad del Bronce y cuyos vertidos fueron en dirección Este-Sureste debió suponer un aporte de materiales que en parte fueron arrastrados por el Sarno contribuyendo a este proceso de relleno y acentuando la formación de dunas de playa (Vogel, Marker 2010, 2011, 2012).

Gracias a los sondeos geológicos en el estuario del río Sarno se han documentado dos cordones de dunas litorales de formación antigua (prehistórica). Como veremos a continuación, el que nos interesa es el más moderno y más litoral. Los depósitos identificados están asociados con dos sucesivas paleo-playas formadas a medida que el mar se iba retirando del valle (Cinque *et al.* 1987; Cinque 1991; Barra *et al.* 1989). Los dos antiguos cordones de dunas litorales consolidadas cerraron, en dos momentos diferentes, el estuario del Sarno respecto del golfo de Nápoles (Cinque, Russo 1987). Ambos quedaron enterrados bajo los vertidos volcánicos del año 79.

El cordón más interior y por ello más antiguo es el de Messigno. Dibuja una línea de costa que comienza por el sur en los acantilados de Varano en Stabia, prosigue recorriendo Messigno hasta alcanzar el cauce de Sarno junto a la colina de San Abbondio. Desde aquí la línea de costa proseguía

con los acantilados que recortan el frente volcánico de Pompeya y concluye al norte en la zona torre Annunziata (Cinque, Russo 1986, fig. 2).

Durante la última glaciación (ante del 10.000 a.C.), el descenso del nivel del mar (al acumularse agua en los casquetes polares) hizo que un nuevo cordón de dunas litoral se formase unos cuatro km en dirección al mar. Este cordón acabó por cerrar el estuario formando un nuevo conjunto de lagunas litorales y zonas pantanosas. Naturalmente, estaban atravesadas por el canal-cauce del río Sarno que serpenteaba formando meandros. Consta de dos tramos. El tramo sur recorre Poppaino formando un arco desde los acantilados de Varano (Castellamare di Stabia) hasta la antigua boca del Sarno. El tramo norte inicia con la desembocadura del río y dibuja otro arco a través de Bottaro hasta cerrar el antiguo estuario en torre Annunziata. Este segundo cordón es el que más nos interesa: en el año 79 su cara exterior delimitaba las playas y su cara interior las marismas y zonas de laguna interior.

Como conclusión, dada la topografía plana de la llanura, y por tanto la escasa fuerza gravitatoria de la corriente del río, las corrientes litorales en el golfo pudieron construir sin dificultades los dos cordones litorales que delimitaron un sistema de laguna-pantanos-islas-canal o canales del río. Un sistema costero móvil, que al menos en la Edad del Hierro se extendía hasta el poblado de Poggiomarino. Los sondeos geológicos y el estudio paleoambiental de los depósitos del yacimiento permiten reconstruir un asentamiento palafítico, en una zona pantanosa, afectado por una río con meandros y una cierta movilidad inducida por la aparición de islas formadas por la acumulación estacional de los sedimentos arrastrados por el río.

Desde Poggiomarino hacia la desembocadura, los sondeos revelan un incremento de los depósitos lacustres que coinciden con la idea de que el estuario era un paisaje de varias lagunas litorales combinadas con zonas que sobresalían del agua y uno o varios canales del río que circulaban hacia el golfo buscando una salida natural (Cicirelli, Albore Livadie 2008; Cicirelli, Di Maio 2009).

La potencia de los vertidos volcánicos del año 79 alteró completamente este paisaje. Los numerosos sondeos geológicos realizados en el antiguo estuario en la zona cubierta por los vertidos del volcán muestran una capa continua formada por cenizas, lapilli y piedra pómez de un espesor medio de 5 m, pero que en ocasiones puntuales puede alcanzar los 7-8 m (Vogel, Marker, Seiler 2011). Esta capa, obviamente, ha protegido los restos arqueológicos de un modo extraordinario y las evidencias del paleopaisaje anterior a la erupción. Recordemos que los

vertidos del volcán cubrieron completamente la llanura litoral, alterando las condiciones medioambientales, pero a la vez, sellaron las evidencias de la situación ambiental precedente, ofreciendo una oportunidad única para su reconstrucción. Sin embargo, dada su potencia enmascara la topografía de la antigua laguna litoral que existía en el estuario del Sarno, los límites de las zonas pantanosas y el trazado del antiguo canal del río y de las eventuales islas que debía formar en su recorrido hacia el mar. El antiguo trazado del canal del Sarno antes de la canalización borbónica nos muestra el lugar de desembocadura y el trazado serpentiforme que tenía su recorrido precedente.

De hecho, hoy por hoy es imposible definir con certeza el perímetro completo de la laguna (o lagunas) o el trazado del canal del río. También debemos suponer que en todo el ámbito del valle afectado por los vertidos volcánicos, los asentamientos, granjas, villas, caminos y límites de parcelación que existían antes del 79 debieron ser cancelados y sólo pasado un tiempo prudencial reconstruidos (Vogel, Marker, Esposito, Seiler 2016).

Los sondeos geológicos muestran las dos zonas lagunares que se extendían a ambos lados del antiguo cauce. Los vertidos del año 79 colmataron las lagunas y la zona pantanosa. La corriente de agua del río debió impedir el colapso del cauce manteniendo practicable el río durante la erupción y durante las jornadas sucesivas. El paisaje anterior se vio drásticamente alterado. La línea de costa retrocedió un km. La cadena de dunas litorales fue cubierta por el manto de ceniza y lapilli, de modo que su originario desnivel fue suavizado hasta casi desaparecer. Con todo, la micro-topografía actual conserva aún la huella de la cadena de dunas. Los edificios del barrio marítimo situados sobre la cadena de dunas en la zona de la desembocadura quedaron completamente cubiertos y lo mismo ocurrió con el barrio portuario de la laguna. Lo mismo debió ocurrir con los edificios que rodeaban las antiguas lagunas, incluyendo la aglomeración que incluía un pequeño santuario en un pequeño cerro (San Abbundio) situado al borde del cauce del río.

La erupción del Vesuvio del año 79, como amargamente descubrieron los habitantes de Pompeya, lanzó su carga de lapilli y cenizas en dirección sur-este. Es decir, directamente sobre Pompeya, la laguna litoral y Stabia. El retrocedió hasta un km en el antiguo estuario del río, la antigua laguna desapareció cubierta por los materiales volcánicos y el río Sarno tuvo que abrirse un nuevo cauce. Las instalaciones portuarias de Pompeya, al igual que la ciudad quedaron ocultas esperando la llegada de los modernos arqueólogos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBORE LIVADIE, C., and VECCHIO, G. (eds.) 2002: *Nola. Quattromila anni fa. Il villaggio dell'Età del Bronzo antico distrutto dal Vesuvio*. Soprintendenza per i Beni archeologici delle Province di Napoli e Caserta, Nola.
- ALBORE LIVADIE, C., CAMPAJOLA, L., D'ONOFRIO, A., MONIOT, R.K., ROCA, V., ROMANO, M., RUSSO, F., TERRASI, F. 1998: Evidence of the adverse impact of the «Avellino pumices» eruption of Somma-Vesuvius on Old Bronze Age sites in the Campania region (southern Italy), *Quaternaire* 9, (1), 37-43.
- AMAROTTA, A.R. 1978: La linea del Sarno nella Guerra Gotica. in appendice: Ipotesi sul porto di Pompei, *Atti dell'accademia Pontaniana*, XXVII, 155-179.
- AMATO, V., et al. 2018: A Geo-database of Late Pleistocene-Holocene Palaeo Sea-Level Markers in the Gulf of Naples, *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 31 (AIQUA Conference, Florence, 13-14/06/2018), 5-9.
- BARATTA, M. 1933: Il porto di Pompei, *Athenaeum. Studi periodici di letteratura e storia*, XI, 230-260.
- BARRA, D., BONADUCE, G., BRANCACCIO, L., CINQUE, A., ORTOLANI, F., PAGLIUCA, S., RUSSO, F. 1989: Evoluzione geologica olocenica della piana costiera del Fiume Sarno (Campania), *Memorie della Società Geologica Italiana*, 42, 255-267.
- BARTOCCINI, R. 1958: *Il porto romano di Leptis Magna*, Rome.
- BENEDUCE, P., GALLIPOLI, R., GUARINO, P.M., MUCCIARELLI, M., PISCITELLI, S., RIZZO, E., SCHIATTARELLA, M. 2008: Il contributo delle geoscienze per l'individuazione dell'area portuale di Pompei: primi risultati, en: P.G. GUZZO, M.P. GUIDOBALDI eds. *Nuove ricerche archeologiche nell'area vesuviana (scavi 2003-2006)*, Roma «L'Erma» di Bretschneider, Studi della Sopr. Arch. Pompei, 25, 551-553.
- BENEDUCE, P., GUARINO, P.M., LONGHITANO, S., SCHIATTARELLA, M. 2012: New insights on the possible location of the Roman Harbour of Pompeii, *Rend. Online Soc. Geol. It.*, Vol. 21, 646-648.
- BERNARDI, L., BUSANA, M. S., CENTOLA, V., MARSON, C., SBROGIÒ, L. 2019: The Sarno Baths, Pompeii: architecture development and 3D reconstruction, *Journal of Cultural Heritage*, 40, 247-254.
- BERTACCHI, L. 2003: *La nuova pianta archeologica di Aquileia*, Aquileia Nostra, Aquileia.
- BIELFELDT, R. 2007: Der Liber-Tempel in Pompeii in Sant'Abbondio. Oskisches Vorstadtheiligtum und kaiserzeitliches Kultlokal, *MDAI-Römische Abteilung*, 113, 317-371.
- BURGERS, G. J., CONTINO, A., D'ALESSANDRO, L., DE LEONARDIS, V., DELLA RICCA, S., KOK-MERLI, R. A., SEBASTIANI, R. 2018: The afterlife of the Porticus Aemilia, *Fasti On Line documents & research* 400, 1-19.
- CAMODECA, G. 2003: Altre considerazioni sull'archivio dei Sulpicii e sull'edificio pompeiano di Moregine, *Ostraka*, 12, 249-258.
- CAMODECA, G. 2009: Gli archivi privati di tabulae ceratae e di papiri documentari. Pompei ed Ercolano: case, ambienti e modalità di conservazione, *Vesuviana* n.1 17-42.
- CARRE, M.B., MASELLI SCOTTI, F. 2001: Il porto di Aquileia : dati antichi e ritrovamenti recenti, *AAAd*, 46, 201-243.
- CASTAGNOLI, F. 1956: Tracce di centuriazione nei territori di Nocera, Pompei, Nola, Alife, Aquino, Spello, *Rendiconti dell'Accademia dei Lincei serie VIII*, vol. XI, fasc. 11-12, 373-378.
- CASTAGNOLI, F. 1980: Installazioni portuali a Roma (Port Installations at Rome), *Memoirs of the American Academy in Rome*, 36, 35-42.
- CHOUQUER, G., CLAVEL-LÉVÊQUE, M., FAVORY, F., VALLAT, J.P. 1987: *Structures agraires en Italie centro-méridionale. Cadastres et paysages ruraux*, Rome.
- CIARALLO, A., PESCATORE, T., SENATORE, R. 2003: Su di un antico corso d'acqua a nord di Pompei: Dati preliminari, *Rivista di Studi Pompeiani*, 14, 273-283.
- CICIRELLI, C., ALBORE LIVADIE, C. 2008: Stato delle ricerche a Longola di Poggiomarino: quadro insediamentale e problematiche, GUZZO, GUIDOBALDI eds. *Nuove ricerche archeologiche nell'area vesuviana (scavi 2003-2006)*, Atti del Convegno Internazionale (Roma, 1-3 Febbraio 2007), 473-487.
- CICIRELLI, C., DI MAIO, G. 2009: Insediamenti periferici pre-protostorici e ricostruzioni del paesaggio archeologico della piana del Sarno. Nota preliminare, *Rivista di Studi Pompeiani*, 20, 121-128.
- CINQUE, A. 1991: La trasgressione versiliana nella Piana del Sarno (Campania), *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 14, 63-71.
- CINQUE, A., HOSSEIN, H., LAURETI, L., RUSSO, F. 1987: Osservazioni preliminari sulla evoluzione geomorfologia della Piana del Sarno (Campania, Appennino Meridionale), *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 10, 161-174.
- CINQUE, A., IROLLO, G. 2004: Il Vulcano di Pompeii: Nuovi dati geomorfologici e stratigrafici, *Il Quaternario* 17(1), 101-116.

- CINQUE, A., RUSSO, F. 1986: La linea di costa del 79 d.C. fra Oplonti e Stabiae nel quadro dell'evoluzione olocenica della Piana del Sarno (Campania), *Bollettino della Società Geologica Italiana* 105, 111-121.
- CURTI, E. 2005: Le aree portuali di Pompei: ipotesi di lavoro, (CARANO USSANI ed.) *Moregine: suburbio portuale di Pompei, Napoli*, 51-76.
- CURTI, E. 2008: Il tempio di Venere Fisica e il porto di Pompei, GUZZO, GUIDOBALDI eds. *Nuove ricerche archeologiche nell'area vesuviana (scavi 2003-2006)*, Atti del Convegno Internazionale (Roma, 1-3 Febbraio 2007), 47-60.
- D'AMBROSIO, A. 1984a: *La stipe votiva di località Bottara*, Nápoles.
- D'AMBROSIO, A. 1984b: Il santuario del fondo Iozzino, *Riv. Studi Pomp.* VI, 220-221.
- D'AMBROSIO, A., MASTROROBERTO, M., STEFANI, G., ROTA, L., MELLUSO, L., MORRA, M., SANTANGELO, N., DI MAIO, G., SPERANDEO, G., DEINO, A. 2001: Assetto geoarcheologico dell'area pompeiana: nuovi dati per un'ipotesi di ricostruzione paleoambientale, *Pompei: Scienza e società* (Napoli 25-27 novembre 1998), Milano, 207.
- DE CAPRARIIS, F., 2003: Roma: i porti urbani tra continuità e trasformazioni, (G. PASCUAL BERLANGA, J. PEREZ BALLESTER eds.), *Puertos fluviales antiguos: ciudad, desarrollo e infraestructuras* (IV jornadas de arqueología subacuática, Valencia, 2001), Valencia, 261-275.
- DE CAROLIS, E., PATRICELLI, G. 2013: Rinvenimenti di corpi umani nel suburbio pompeiano e nei siti di Ercolano e Stabia, *Rivista di Studi Pompeiani* num. 24, 11-32.
- DE SIMONE, A., NAPPO, C. (eds.) 2000: *Mitis Sarni Opes*. Nápoles.
- DE VIVO, B., BELKIN, H.E., ROLANDI, G. 2019: Introduction to Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism, DE VIVO, BELKIN, ROLANDI. eds. *Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism*, Elsevier, Amsterdam, 1-8.
- DELLA CORTE, M. 1965: *Case e abitanti di Pompei*, Nápoles.
- DI VITA, A. 1974: Un passo dello σταδιασμός της μεγαλης θαλασσης ed il porto ellenistico di Lepcis Magna, *Mélanges de philosophie, de littérature et d'histoire ancienne offerts à Pierre Boyancé*, 229-250.
- ELIA, O. 1961: Il Portico dei triclini del Pagus Maritimus di Pompei, *BdA* 46, 200-221.
- ESPOSITO, R. 2019: Magmatism of the Phlegrean Volcanic Fields as revealed by melt inclusions, (DE VIVO, BELKIN, ROLANDI eds.) *Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism*, Elsevier, Amsterdam, 141-174.
- FIENGA, F. 1934, Esplorazione del pagus marittimo pompeiano, (C. GALASSI PALUZZI ed.) *Atti del III Congresso di Studi Romani* (Bologna, 1934), Bologna, 172-176.
- FLEURY, PH. 2011: Vitruve et le métier d'ingénieur, *Cahiers des études anciennes XLVIII*, 7-34.
- FURNARI, E. 1994: Nuovi contributi all'identificazione del litorale antico di Pompei, *Neapolis: progetto-sistema per la valorizzazione integrale delle risorse ambientali e artistiche dell'area vesuviana*, vol. 2 (Temi progettuali), Rome: L'Erma di Bretschneider, 221-291.
- GATTI, G. 1936: L'arginatura del Tevere a Marmorata, *BCom* LXIV, 77-82.
- GIOVANNETTI, G. 2016: La struttura portuale di lungotevere Testaccio, *BCom* CXVII, 17-36.
- GROH, S. 2016: Nouvelles recherches sur le système fluvial et les installations portuaires d'Aquilee (Italie), SANCHEZ, JEZEGOU eds. *Les ports dans l'espace méditerranéen antique. Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires* Revue Archéologique de Narbonnaise, Suppl 44, 1-4.
- GROS, P. 1982: Vitruve: L'architecture et sa théorie, à la lumière des recherches récentes, *ANRW II*, 36.1, 659-695.
- GROS, P. 1992: *Vitruve, de l'architecture livre IV (Texte traduit et commenté)*, Les Belles Lettres, Paris.
- GROS, P. 1997: Vitruvio y e il suo tempo, P. GROS (ed.), *Vitruvio. De Architectura* (Traducción italiana), Torino.
- HOFFMAN, A. 1984: L'Architettura, Zevi (ed.), *Pompei 79*, Napoli, 97-118.
- IACOPPI, G. 1943: Scavi in prossimità del porto fluviale di S. Paolo, località Pietra Papa, *Monumenti Antichi dei Lincei*, vol. 39, 1-178.
- LARONDE, A. 1994: Nouvelles recherches archéologiques dans le port de Lepcis Magna, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, vol. 138-4, 991-1006.
- LARONDE, A. 1988: Le port de Lepcis Magna, *CRAI*, 337-353.
- LARONDE, A., DEGEORGE, G. 2005: *Leptis Magna, La splendeur et l'oubli*, Paris.
- LONGOBARDI, L.L. 2003: Il fiume Sarno, *Rivista di Studi Pompeiani*, 14, 367-374.
- MAIONICA, H. 1893: *Fundkarte von Aquileia*, Görz.
- MAIURI, A. 1958, Navalia Pompeiana, *Rend Nap* 33, 7-34.
- MAIURI, A. 1960: Note di topografia pompeiana, *Rendiconti della Accademia di Archeologia Lettere e belle arti di Napoli*, XXXIV, 73-88.
- MALANDRINO, C. 1977: *Oplontis*, Ed. Loffredo, Napoli.
- MALANDRINO, C. 1988: *Il pagus marittimo di Pompei, note di topografia antica*, Torre Annunziata.

- MASTROROBERTO, M. 1996: La necropoli di S. Abbondio: una comunità dell'età del Bronzo a Pompei. *Archeologia e Vulcanologia in Campania. Atti del Convegno di Pompei*, 135-149.
- MASTROROBERTO, M. 2000: Pompei e la riva destra del Sarno, *Mitis Sarni Opes*, 25-32.
- MASTROROBERTO, M. 2001: Il quartiere sul Sarno e i recenti rinvenimenti a Moregine, *MEFRA*, 113, 2, 953-966.
- MASTROROBERTO, M. 2002: Una visita di Nerone a Pompei: le deversoriae tabernae di Moregine, in Pompei, *Pompei, le stanze dipinte*, Milano, 33-87.
- MASTROROBERTO, M. 2003: Un caseggiato del quartiere sul Sarno (Edificio B), D'AMBROSIO, GUZZO, MASTROROBERTO eds. *Storie da un'eruzione*, Milano, 464-472.
- MATRONE, J. 1909: *Précis historique sur les fouilles exécutées par l'ingénieur J. Matrone près de l'ancienne bourgade de la Marine de Pompéi*, Napoli.
- MAU, A. 1880: Review: Pompei e la regione sotterrata dal Vesuvio nell'anno LXXIX (M. Ruggiero), *Bdl*, 88-96.
- MOCCHEGIANI CARPANO, C. 1986: Lungotevere Testaccio, *BCom XCI*, 560-563.
- MUROLO, N. 1995: Le saline herculeae di Pompei. Produzione del sale e culto di Ercole nella Campania antica, *Studi sulla Campania preromana*, Roma, 105-123.
- MUSSO, L. et al. 2010: Missione archeologica dell'Università Roma Tre, 1998-2007, *Libya Antiqua, Annual of the Department of archaeology of Libya*, New series, Vol. V, Roma, 49-78.
- NAPPO, S. C. 1999: Nuova indagine archeologica in località Moregine a Pompei, *Rivista di Studi Pompeiani*, 10, 185-190.
- NAPPO, S. C. 2000: La porticus triplex e gli apparati decorativi, *Mitis Sarni opes* (DE SIMONE, NAPPO eds.), Napoli, 79-117.
- NAPPO, S. C. 2006 (ed.): *Poggiomarino Archeologia, ambiente e società per uno sviluppo sostenibile*, Pompei.
- NAPPO, S. C. 2012: L'edificio B di Murecine a Pompei Un esempio di architettura ricettiva alla foce del Sarno, *Rivista di Studi Pompeiani*, 23, 89-102.
- NICOSIA, Cr., BONETTO, J., FURLAN, G., MUSAZZI, S. 2019: The pre-79 CE alluvial environment south of Pompeii's city, *Geoarchaeology*, 1-18.
- OJEDA, D. 2017: Rilievo Torlonia inv., 430: l'immagine sul faro, *Bull Com* n.118, 85-92.
- PAGANO, M. 1997: *I Diari di scavo di Pompei, Ercolano e Stabia di Francesco e Pietro La Vega (1764-1810)*, Roma.
- PARIBENI, R. 1902: Pompei. Il borgo marinaro presso il Sarno, *NSc*, 568-578.
- PECCERILLO, A. 2019: Campania volcanoes: petrology, geochemistry, and geodynamic significance, DE VIVO, BELKIN, ROLANDI eds. *Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism*, Elsevier, Amsterdam, 79-112.
- PESCATORE, T., SENATORE, M. R., CAPRETTO, G., LERRO, G., 2001: Holocene coastal environments near Pompeii, before the A.D. 79 Eruption of Mount Vesuvius, Italy, *Quaternary Research* 55, 77-85.
- PESCATORE, T., SENATORE, M. R., CAPRETTO, G., LERRO, G., PATRICELLI, G.H. 1999: Ricostruzione paleoambientale delle aree circostanti l'antica Città di Pompeii (Campania, Italia) al tempo dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., *Bollettino della Società Geologica Italiana* 118, 243-254.
- PIERANTONI, P.P., PENZA, G., MACCHIAVELLI, CH., SCETTINO, A., TURCO, E. 2019: Kinematics of the Tyrrhenian Apennine system and implications for the origin of the Campanian magmatism, DE VIVO, BELKIN, ROLANDI eds. *Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism*, Elsevier, Amsterdam, 33-56.
- PIROZZI, V. 2003: I rinvenimenti del fondo Valiante, *Rivista di Studi Pompeiani*, 14, 49-84.
- POTENZA, U. 1996: Gli acquedotti romani di Serino, *Cura Aquarum in Campania* Proceedings of the Ninth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Pompeii, Leiden, 93-100.
- PURCELL, N. 1983: The Apparitores: A Study in Social Mobility, *PBSR* 51, 125-173.
- R. SEBASTIANI, S., SERLORENZI, M. 2011: Nuove scoperte dall'area di Testaccio (Roma. Tecniche costruttive, riuso e smaltimento dei contenitori anforici pertinenti ad horrea e strutture utilitarie di età imperiale, J. ARCE y B. GOFF (eds.), *Horrea d'Hispanie et de la Méditerranée romaine*, Madrid, 67-96.
- ROLANDI, G. et al. 2020: The 39 ka Campanian Ignimbrite eruption: new data on source area in the Campanian Plain, DE VIVO, HARVEY, BELKIN, ROLANDI eds., *Vesuvius, Campi Flegrei, and Campanian Volcanism*, Napoli.
- ROLANDI, G., et al. 1993a: The Ottaviano eruption of Somma-Vesuvio (8000 y BP): a magmatic alternating fall and flow-forming eruption, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 58. 1-4: 43-65.
- ROLANDI, G., et al. 1993b: The Avellino plinian eruption of Somma-Vesuvius (3760 BP): the progressive evolution from magmatic to hydromagmatic style, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 58.1-4 (1993): 67-88.

- ROUGE, J. 1957: Ad Ciconias Nixas, *Revue des Études Anciennes* LIX, 320-328.
- ROUGE, J. 1966, *Recherches sur l'organisation maritime sous l'Empire romaine*, Paris.
- ROUGIER-BLANC, S. 2011: Le bois et ses usages dans le De architectura de Vitruve, *Cahiers des études anciennes* XLVIII, 89-117.
- RUGGIERO, M. 1879: Del sito di Pompei e dell'antico lido del mare, *Pompei e la regione sotterrata dal Vesuvio nell'anno LXXIX* (Memorie e notizie pubblicate dall'ufficio tecnico degli Scavi delle Province Meridionali), Napoli, 5-14.
- SCHÖRLE, K., LEITCH, V. 2012: Report on the preliminary season of the Lepcis Magna Coastal Survey, *The Hastings Center Studies* 43, 149-154.
- SEILER, F., KASTENMEIER, P., VOGEL, S. 2009: Nuove ricerche nella Piana del Sarno verso la ricostruzione dei paleo-paesaggi: Riasunto delle attività di ricerca dell'Istituto Archeologico Germanico di Berlino nel 2008, *Rivista di Studi Pompeiani*, 20, 166-168.
- SEILER, F., MÄRKER, M., KASTENMEIER, P., VOGEL, S., ESPOSITO, D., HEUSSNER, U., BONI, M., BALASSONE, G., DI MAIO, G., JOACHIMSKI, M. 2011: Interdisciplinary approach on the reconstruction of the ancient cultural landscape of the Sarno River Plain before the eruption of Somma-Vesuvius A.D. 79, *Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle*, 6, 1-10.
- SENATORE, M. R., CIARALLO, A., STANLEY, J.-D. 2014: Pompeii damaged by volcanoclastic debris flows triggered centuries prior to the 79 A.D. Vesuvius eruption, *Geoarchaeology* 29, 1-15.
- SENATORE, M. R., FALCO, M., MEO, A. 2016: The Water Supply System of Ancient Pompeii (Southern Italy): *Resource to Geohazard. Geohazards Caused by Human Activity* (IntechOpen.com), 3-20.
- SENATORE, M.R. 2015: Pompei, una storia di acqua e di fuoco, entrevista publicada en *Ambiente e Cultura Mediterranea*, marzo 2015.
- SMITH, V.C., ISAIA, R., ENGWELL, S.L. et al. 2016: Tephra dispersal during the Campanian Ignimbrite (Italy) eruption: implications for ultra-distal ash transport during the large caldera-forming eruption, *Bull Volcanol*, 78, 45 ss.
- SOGLIANO, A. 1901: Il borgo marinaro presso il Sarno, *NSc* 1901, 423-440.
- SOGLIANO, A. 1904: Gli scavi di Pompei dal 1873 al 1900, *Atti del Congresso Internazionale di Scienze Storiche*, Roma, 295-349.
- SORICELLI, G. 2002: Divisioni agrarie romane e occupazione del territorio nella piana nocerino-sarnese, (G. FRANCIOSI ed.) *Ager campanus*, Napoli, 299-319.
- STEFANI, G., DI MAIO, G. 2003: Considerazioni sulla linea di costa del 79 d.C. e sul porto dell'antica Pompeii, *Rivista di Studi Pompeiani* XIV, 141-195.
- STEFANI, G., DI MAIO, G. 2007: Carta Archeologica: Nuovi dati per la ricostruzione geomorfologica del territorio pompeiano, *Rivista di Studi Pompeiani* n.18, 149-155.
- TORELLI, M. 2003: Moregine Suburbio portuale di Pompei: Conclusioni, *Ostraka* n.12, 285-290.
- TORELLI, M. 2005: Il nuovo affresco di 'arte popolare' dell'agro Murecine, *Ostraka* 15, 152-154.
- VAN ANDRINGA, W. (ed.) 2013: Archéologie et religion: le sanctuaire dionysiaque de S. Abbondio à Pompéi, *MEFRA* 125-1, 5-74.
- VETTER, E. 1953: *Handbuch der italischen Dialekte*, Heidelberg.
- VISONE, M.R. 2004: Considerazioni sull'antico corso del Fiume Sarno, *Rivista di Studi Pompeiani*, 15, 220-228.
- VOGEL, S., MARKER, M. 2010: Reconstructing the Roman topography and environmental features of the Sarno River plain (Italy) before the AD 79 Eruption of Somma-Vesuvius, *Geomorphology*, 115, 67-77.
- VOGEL, S., MARKER, M. 2011: Characterization of the Pre-AD 79 Roman paleosol South of Pompeii (Italy): Correlation between soil parameter values and paleo-topography, *Geoderma*, 160, 548-558.
- VOGEL, S., MARKER, M. 2012: Comparison of pre-AD 79 Roman paleosols in two contrasting paleo-topographical situations around Pompeii (Italy), *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 35, 199-209.
- VOGEL, S., MARKER, M., ESPOSITO, D., SEILER, F. 2016: The ancient rural settlement structure in the hinterland of Pompeii inferred from spatial analysis and predictive modeling of villae rusticate, *Geoarchaeology* 31(2), 121-139.
- VOGEL, S., MARKER, M., SEILER, F. 2011: Revised modelling of the post-AD 79 volcanic deposits of Somma-Vesuvius to reconstruct the pre-AD 79 topography of the Sarno River plain (Italy), *Geologica Carpathica* 62(1), 5-16.
- WARD-PERKINS, J. B. 1984: Note di topografia e urbanistica, en: *Pompei 79*, Napoli, 25-39.
- ZEVI, F. (ed.) 1984: *Pompei 79*, Napoli.