



HAL
open science

New Shipwrecks from the Ancient Harbour of Naples = Nuovi relitti dagli scavi del porto antico di Napoli

Giulia Boetto, Chiara Zazzaro, Daniela Giampaola, Vittoria Carsana, Barbara
Davidde Petriaggi, Antonella Di Giovanni

► **To cite this version:**

Giulia Boetto, Chiara Zazzaro, Daniela Giampaola, Vittoria Carsana, Barbara Davidde Petriaggi, et al.. New Shipwrecks from the Ancient Harbour of Naples = Nuovi relitti dagli scavi del porto antico di Napoli. A. Asta; G. Caniato; D. Gnola; S. Medas. Atti del 3° Convegno Nazionale di Archeologia e Storia Navale, 6, Libreria universitaria edizioni, pp.29-40, 2019, Navis, Rassegna di studi di archeologia, etnologia e storia navale, 8833591301. halshs-01475505

HAL Id: halshs-01475505

<https://shs.hal.science/halshs-01475505>

Submitted on 9 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Nuovi relitti dagli scavi del porto antico di Napoli

Giulia Boetto, Chiara Zazzaro, Daniela Giampaola, Vittoria Carsana,
Barbara Davidde Petriaggi, Antonella Di Giovanni

L'operazione di "archeologia urbana" avviata a Napoli nell'ambito dei lavori per la realizzazione delle linee 1 e 6 della Metropolitana si è rivelata un'occasione irripetibile di conoscenza del paesaggio costiero antistante il nucleo più antico della città. Nel 2004, nel pozzo di stazione a piazza Municipio, sono stati indagati un settore del bacino portuale e i resti di tre imbarcazioni d'epoca imperiale (*Napoli A-C*). Tra il 2013 e il 2015, l'esplorazione per il pozzo di stazione della linea 6 ha permesso di chiarire la situazione del litorale prospiciente il bacino portuale, mentre l'indagine nella zona di raccordo tra i pozzi di stazione e l'attuale Stazione Marittima (area 4) ha portato al rinvenimento di quattro nuovi relitti databili tra l'epoca repubblicana e l'impero (*Napoli E-H*). L'articolo presenterà, in via del tutto preliminare, le operazioni di scavo archeologico, documentazione e recupero di questi nuovi relitti.

The operation of "urban archaeology" started in Naples during the construction of metro lines 1 and 6 has been a unique opportunity to investigate the coastal landscape facing the ancient town. In 2004, the harbor basin and the remains of three boats (*Naples A-C*) dating to the imperial era have been investigated in the Municipio station shaft. Between 2013 and 2015, the investigations for the line 6 station shaft has clarified the situation of the shoreline overlooking the harbor basin, while the investigation into the junction zone between the station shafts and the Stazione Marittima (area 4) led to the discovery of four new wrecks dating between the Republican era and the Empire (*Naples E-H*). The article will present the preliminary results of archaeological excavation, documentation and recovery of these new wrecks.

I tracciati delle linee 1 e 6 della Metropolitana di Napoli hanno interessato la zona litoranea compresa fra il pianoro di *Neapolis*, la città nuova fondata alla fine del VI-inizi V secolo a.C.¹, e *Parthenope*, l'*epineion* sorto sulla rocca di Pizzozfalcone agli inizi del VII secolo a.C. Gli scavi archeologici effettuati in relazione all'opera pubblica hanno ricostruito l'evoluzione del paesaggio costiero per tutte le epoche della storia della città.

Topografia e scavo

Fra piazza Bovio e piazza Municipio si apriva una grande insenatura, delimitata dal rilievo di S. Maria di Porto Salvo a est e dalla collina di Castel Nuovo a ovest: in essa le indagini della stazione Municipio hanno individuato il porto che si collocava in posizione suburbana, a una certa distanza dalla linea delle fortificazioni di *Neapolis*².

Al di là del rilievo di Castel Nuovo si estendeva sino alle pendici orientali del colle di Pizzozfalcone una costa maggiormente esposta nella quale Mario Napoli ipotizzava una piccola insenatura utilizzata come l'approdo di *Parthenope* e di *Neapolis* arcaica e classica³. Lo scavo della stazione Municipio non ha tuttavia rivelato la paleomorfologia del bacino portuale e la sua sistemazione per i periodi anteriori al III secolo a.C., quando una grande opera di dragaggio dei fondali causò l'asportazione dei sedimenti più antichi. Il rinvenimento nelle sabbie dragate di poche ceramiche residuali coeve alla fondazione di *Parthenope* e, in alcuni fondali risparmiati dalle operazioni di dragaggio, di frammenti databili dall'ultimo quarto del VI alla metà del V secolo a.C., possono forse essere considerati indizi della continuità nello stesso sito del porto arcaico e classico e poi di quello romano.

L'ampliamento dello scavo per la realizzazione della linea 6 ha messo in luce infrastrutture marittime, importanti edifici che occupano la fascia costiera e quattro nuovi relitti (Fig. 1). In questa sede si presentano tali nuovi rinvenimenti che integrano i dati già esposti nel precedente convegno del 2008⁴.

L'utilizzo portuale del bacino è documentato con certezza dall'indagine archeologica dal III secolo a.C., momento in cui risale il sistema di dragaggio dei fondali, individuato per il rinvenimento

¹ Giampaola, d'Agostino 2005.

² Giampaola *et al.* 2005, pp. 47-54; Carsana *et al.* 2009.

³ Napoli 1959, pp. 118-134.

⁴ Boetto *et al.* 2010.

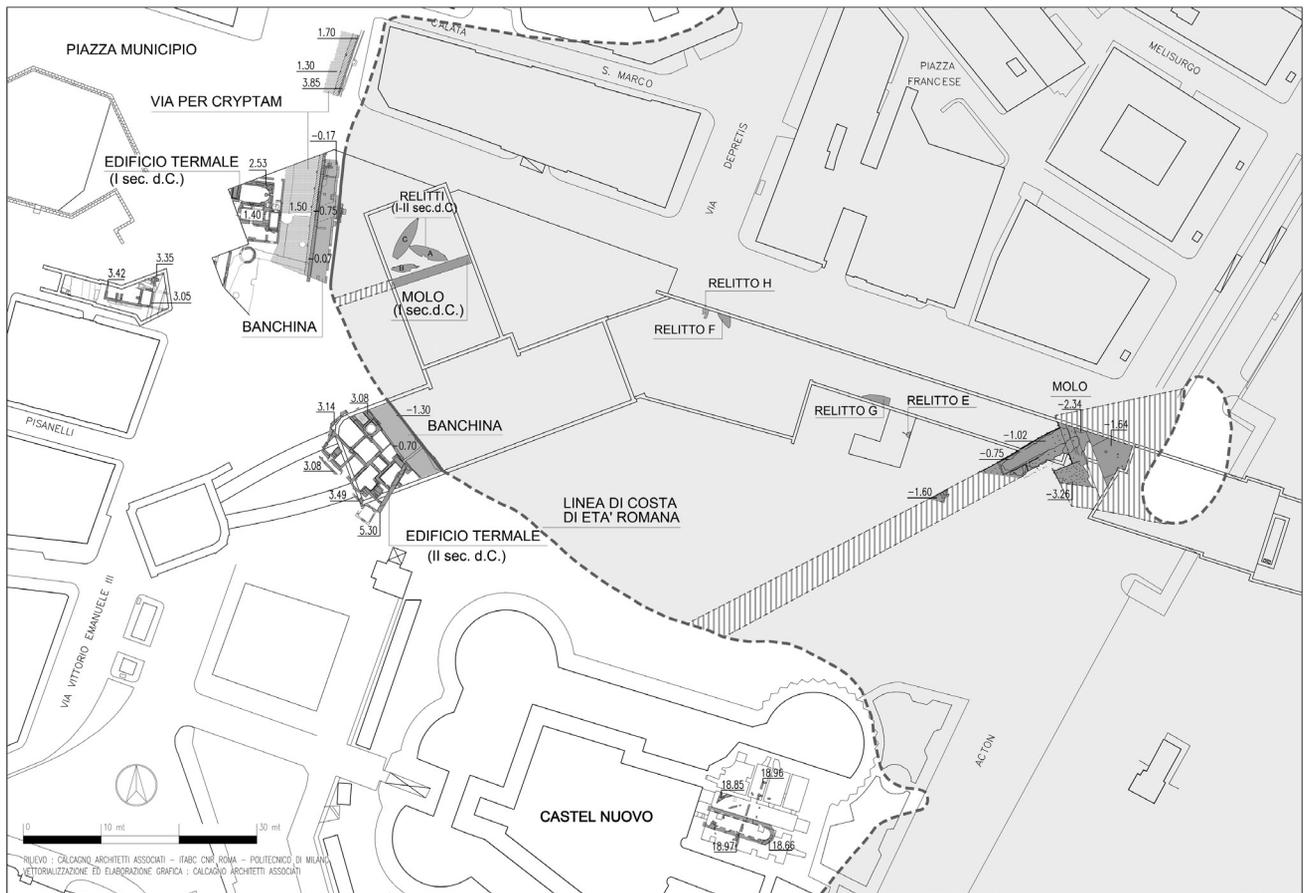


Fig. 1 – La zona interessata dallo scavo archeologico a Piazza Municipio (Napoli) con la ricostruzione della linea di costa e dei principali ritrovamenti d'epoca romana (elaborazione grafica Calcagno Architetti Associati).

di grandi fosse intersecantesi, sul cui fondo sono conservati solchi sottili, determinati dall'attrezzo utilizzato per lo scavo⁵. I dragaggi hanno asportato le sabbie fino a incidere in parte anche il banco di tufo giallo napoletano (quote -5,60/-7,00/-8,60 m s.l.m.).

A tale intervento, finalizzato a ovviare all'insabbiamento e a mantenere un porto efficiente, si accompagnano importanti opere edilizie coeve: una rampa, forse di alaggio, e strutture di terrazzamento delle pendici della collina prossime alla linea di costa (Fig. 2). Tracce di erosione marina e incrostazioni di ostréidi sul filare inferiore della rampa indicano il livello minimo del mare in età ellenistica (quota -2,10 m s.l.m.).

Agli inizi del I secolo d.C. lungo il margine sud-orientale dell'insenatura è impiantato un molo foraneo articolato in due bracci realizzati in opera cementizia, gettata in cassaforma lignea, che si sviluppa su una superficie di 360 mq circa (quota superiore -0,70/-1,16 m s.l.m.). Esso forma un complesso sistema proteso nel mare, a chiusura artificiale del porto e a protezione dai venti meridionali. La parte più interna dell'insenatura è dotata di una grande banchina, estesamente documentata soprattutto nel suo settore occidentale (lung. 24,50 m; largh. 6,50 m, quota sup. -0,80/-1,30 m s.l.m.) (Fig. 3). La banchina è costruita regolarizzando e abbassando il banco naturale di tufo giallo napoletano e mettendo in opera sui lati sud e nord due filari di due blocchi accostati in assise piane e un unico filare al centro; infine su tali blocchi è sovrapposta una gettata in opera cementizia con conci e bozze di tufo giallo. L'infrastruttura raggiunge verso il mare un'altezza di circa 3,30 m e risulta erosa

⁵ Giampaola, Carsana 2005, pp. 119-121; Giampaola *et al.* 2005, pp. 54-57; Carsana *et al.* 2009, pp. 17-18.

Fig. 2 – Napoli, piazza Municipio, pozzo della linea 6. I muri di terrazzamento (a destra dell'immagine) e la rampa d'epoca ellenistica (foto Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio del Comune di Napoli).



Fig. 3 – Napoli, piazza Municipio, pozzo della linea 6. La banchina d'epoca romana (foto Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio del Comune di Napoli).



dall'acqua per circa 0,50 m di altezza; la quota della linea erosionale, caratterizzata da abbondanti organismi marini, testimonia a quota m -1,60 +/-15 cm s.l.m. il livello del mare dal I secolo d.C.

Alle spalle dell'infrastruttura si sviluppa una strada, molto probabilmente la via *per cryptam* voluta dall'imperatore Augusto per il collegamento fra *Neapolis* e i Campi Flegrei, e lungo i suoi margini sorgono agli inizi del I e nel II secolo d.C. edifici termali.

Sono stati rinvenuti circa quattro metri di depositi stratificati dei diversi fondali marini, databili a partire dall'età ellenistica e accresciuti nei secoli successivi.

Le sabbie dragate sono coperte da livelli databili alla fine del II secolo a.C. sui quali, dall'inizio del I agli inizi del V secolo, si sedimenta una sequenza stratigrafica sub-orizzontale con limi e posidonie. Lo scavo stratigrafico e l'analisi delle ceramiche hanno puntualizzato la datazione dei diversi fondali, dei relitti e delle infrastrutture marittime, poiché la posizione protetta dell'insenatura ha preservato la stratigrafia sabbiosa dai disturbi del moto ondoso.

Questo settore del porto mantiene la sua funzionalità fino agli inizi del V secolo d.C., quando si forma un ambiente lagunare e poi subaereo che determina il definitivo avanzamento della linea di riva.

I relitti

Nel 2004, nel pozzo della linea 1 sono state rinvenute tre imbarcazioni d'epoca imperiale (Fig. 1): due velieri da trasporto, *Napoli A* (I sec. d.C.) e *B* (fine II-inizi III sec. d.C.), e uno scafo con specchio di prua, *Napoli C* (I sec. d.C.), appartenente alla famiglia delle imbarcazioni del tipo dell'*horeia* e adibite, probabilmente, al servizio portuale⁶.

Tra il 2013 e il 2015, l'esplorazione della zona di raccordo tra i pozzi delle linee 1 e 6 e l'attuale Stazione Marittima (area 4) ha portato al rinvenimento di quattro nuovi relitti (Fig. 1) e di un gran numero di reperti collegati alla navigazione in situazione primaria ma anche di reimpiego⁷.

Si tratta, seguendo un ordine cronologico e non di rinvenimento, dei relitti *Napoli E* e *H* che, coperti dalle sabbie che riempivano le fosse di dragaggio, sono databili al II secolo a.C. Alla fine di questo stesso secolo risale anche un'ancora di legno con contromarra di piombo del tutto simile a quella rinvenuta nel lago di Nemi, anche se di dimensioni più modeste (lung. cons. 2,6 m; largh. max 1,5 m)⁸. Più tardi sono invece i relitti *Napoli F* e *G*, naufragati intorno alla fine del II-III secolo d.C.⁹ così come il relitto *Napoli B*, scavato nel 2004.

⁶ Per la presentazione dei relitti si rinvia alla descrizione di G. Boetto in Giampaola *et al.* 2005, pp. 63-76; Boetto *et al.* 2009 e 2010. Sul tipo dell'*horeia* cfr. Boetto 2009. La ricostruzione di *Napoli A* e *C* è stata l'oggetto di uno studio specifico nell'ambito di una tesi di dottorato all'Università Aix Marseille (Poveda 2012; Boetto, Poveda 2014). Per i legni impiegati nella costruzione si rimanda all'articolo di Allevato *et al.* 2010.

⁷ Le varie attività svolte sui relitti hanno portato al coinvolgimento di numerosi specialisti diretti da D. Giampaola. V. Carsana ha coordinato lo scavo, mentre G. Boetto ha coordinato lo studio dei relitti che è stato eseguito da C. Zazzaro con il supporto di Mariella Gentile. Sebastiano Ackermann e Luigi Fregonese (Politecnico di Milano) hanno realizzato il rilievo fotogrammetrico. Pierre Poveda (CCJ) ha realizzato la documentazione grafica 2D e 3D.

⁸ Ucelli 1950, p. 237, fig. 269. In una zona prossima all'ancora e alla stessa quota, è venuto alla luce anche un mezzo ceppo in piombo (lugh. cons. 83 cm) probabilmente pertinente a un'altra ancora.

⁹ In base ai primi risultati ottenuti dalle analisi dendrocronologiche e dalle datazioni C¹⁴ (cfr. *infra*), il taglio degli alberi utilizzati per la costruzione di *Napoli F* dovrebbe situarsi tra il 239 e il 265 d.C., mentre il taglio di quelli utilizzati per *Napoli G* dovrebbe situarsi tra il 148 e il 164 d.C. Quindi il *terminus post quem* per il naufragio del relitto F risale alla seconda metà del III secolo, mentre quello del relitto G tra la fine del II e gli inizi del III sec. d.C.

Degni di nota sono anche i numerosi frammenti di remi e di alberi rinvenuti infissi nei fondali, di diversa cronologia (dal I d.C. fino alla fine del IV sec. d.C.) e utilizzati probabilmente come attracchi per piccole imbarcazioni. Infine, lo scavo degli strati portuali ha anche restituito delle attrezzature navali (bozzelli, bigotte, anelli per le vele) e alcuni attrezzi da carpentiere.

Napoli E e H

Il relitto *Napoli E* giaceva, con un orientamento nord-ovest/sud-est¹⁰, a una profondità massima di -5,70 m s.l.m. (-3,60 m rispetto al livello antico del mare) (Fig. 1). Delle strutture della nave, sfortunatamente intercettate a est dalla trincea di scavo, si è conservata solo un'estremità¹¹, per una lunghezza di circa 1,50 m. La chiglia, rotta in due porzioni disgiunte, presenta una sezione rettangolare (largh. 11-12 cm; alt. max 18 cm). Gli angoli superiori sono profondamente intagliati (5 cm) per alloggiare i torelli che sono poi collegati alla chiglia mediante tenoni incavigliati e chiodi in rame.

Il fasciame, del tipo semplice con tavole collegate a paro a "tenoni e mortase", conserva sette corsi a nord e nove corsi a sud della chiglia. Le tavole sono spesse tra 3 e 3,6 cm e larghe tra 9 e 15 cm. Gli spinotti di bloccaggio dei tenoni (diam. int. medio 0,85 cm) sono spazati in media 11 cm. Un rivestimento in lamine di piombo, le cui tracce sono state rilevate sia sul fasciame che sulla chiglia, è fissato con piccoli chiodi in rame sulla superficie esterna delle opere vive in modo da proteggere il legno dagli agenti xilofagi. La protezione interna è assicurata, invece, da uno spesso strato di pece.

Un solo madiere si è conservato *in situ*, mentre un altro madiere e altri tre o quattro frammenti d'ordinate costituiscono i soli resti appartenenti alla carpenteria trasversale della nave. I madieri, caratterizzati da una forma stellata a causa della loro posizione prossima all'estremità della nave, sono spessi

¹⁰ Per semplificare l'analisi, si è considerato che la chiglia è orientata est/ovest.

¹¹ In assenza di elementi probanti la direzione di marcia della nave è sconosciuta e quindi non è possibile stabilire se l'estremità conservata del relitto E corrisponda alla poppa o alla prua. Questo è anche il caso per i relitti H e F.

in corrispondenza della chiglia 32-33 cm e larghi 12-13 cm, e sono collegati al fasciame mediante caviglie lignee. La maglia misura tra 14,5 e 17 cm e la posizione delle ordinate è materializzata sul fasciame da due linee parallele incise con una punta.

Il relitto *Napoli H* è stato rinvenuto a una profondità di -5,79/-5,98 m s.l.m. (-3,69/-3,88 m rispetto al livello antico) (Figg. 1 e 4). Anche di questo relitto, orientato nord-est/sud-ovest¹² e tagliato dalla paratia sul lato nord, si è conservata solo un'estremità su 2,74 m in lunghezza e circa 2 m di larghezza. Un gran numero di pezzi, inoltre, giaceva sparso sul fondale attorno al relitto.

Il fasciame, del tipo semplice collegato a paro, è costituito da due porzioni delle fiancate (quattro o cinque corsi) situate a est e a ovest dell'asse centrale, là dove doveva trovarsi la chiglia che non si è conservata. Queste sue porzioni si trovano a una distanza di circa 1,17 m. Le tavole sono larghe al massimo 18,5 cm e spesse, in media, 2,8 cm. I collegamenti sono assicurati da tenoni bloccati da spinotti (diam. int. medio 0,97 cm) spaziatati, in media, 12,5 cm. Sono presenti anche numerosi tenoni di riparazione inseriti dall'interno dello scafo¹³.

Un solo madiere giaceva ancora *in situ* mentre le tracce lasciate dalla base di altre cinque ordinate sono visibili sul fasciame. La loro posizione è anche materializzata dai collegamenti con il fasciame (uno o due per tavola) distanziati, in media, 39 cm. Questo madiere presenta una sezione rettangolare (largh. 9,3 cm; alt. max 20 cm). Esso non è collegato alla fiancata est poiché questa ha subito un'evidente traslazione verso nord che ha causato la rottura degli assemblaggi costituiti da chiodi in rame inseriti in caviglie lignee (diam. medio 1,4 cm). Un solo foro di biscia laterale di forma rettangolare è stato osservato alla base del braccio occidentale. Infine, la protezione dello scafo è assicurata da uno strato di pece.

¹² Per semplificare l'analisi, si è considerato che l'asse longitudinale è orientato nord/sud.

¹³ I tenoni di riparazione sono delle lunghe e sottili linguette di legno che erano inserite dal carpentiere attraverso incassi quadrangolari aperti sulla faccia esterna o interna della tavola di riparazione. Sono noti dal IV sec. a.C. (relitto *Kyrenia*, Cipro, Steffy 1985 e 1999). Il loro uso si generalizzerà in epoca romana con l'adozione e la diffusione della costruzione a "tenoni e mortase".

Napoli F e G

Il relitto *Napoli F*, orientato nord-ovest/sud-est¹⁴, giaceva a una profondità di -3,30 m s.l.m. (-1,70 m rispetto al livello del mare antico) (Figg. 1 e 5). Tagliata diagonalmente dalla paratia per buona parte della sua lunghezza originaria, l'imbarcazione si conserva per 8,5 m in lunghezza, per una larghezza massima di 2,25 m e per una profondità massima di 82 cm. La fiancata ovest, sulla quale si è adagiato lo scafo, si è conservata fino alla seconda cinta, mentre la fiancata est è conservata su una superficie molto limitata. Inoltre, 137 pezzi disgiunti sono stati anche trovati sconnessi all'interno e all'esterno dello scafo.

Della carpenteria assiale si conserva l'elemento curvo di collegamento tra la chiglia e le ruote di poppa o di prua. La calettatura è del tipo a palella e denti con chiave orizzontale (lungh. 11 cm; largh. 4 cm; sp. 1,8 cm) ed è bloccata da una chiavarda di ferro o da un grosso chiodo. È probabile che questo collegamento verticale riunisse alla chiglia anche un madiere che, tuttavia, non si è conservato. Il brione (largh. 10,7 cm; alt. 16,5 cm) ha una sezione rettangolare arrotondata alla base ed è intagliato da batture triangolari per l'inserzione delle tavole del fasciame che sono poi bloccate con chiodi e tenoni incavigliati.

Il fasciame, del tipo semplice assemblato a paro con assemblaggi a "tenoni e mortase", è stato interessato da numerose riparazioni che complicano al massimo la lettura dello schema costruttivo. A questa difficoltà bisogna aggiungere che, trattandosi dell'estremità dell'imbarcazione, sono numerose anche le terminazioni dei corsi a unghia persa al fine di ridurre la superficie del fasciame in una zona dello scafo caratterizzata da forme chiuse. Comunque, la fiancata occidentale, conserva almeno 20 corsi di fasciame di cui due sono delle cinte. Il fasciame è spesso in media 2,2 cm e le tavole sono larghe al massimo 21 cm. Le cinte, invece, sono larghe 17 cm e sono spesse 7 cm.

In media, gli spinotti di bloccaggio dei tenoni (diam. int. 0,5 cm; diam. est. 0,8 cm) sono spaziatati 17,7 cm, mentre le mortase (largh. 5,7 cm; prof. 3,8 cm; sp. 0,4 cm) sono spaziate 15,6 cm.

¹⁴ Per semplificare l'analisi, si è considerato che la chiglia è orientata nord/sud.



Fig. 4 – Napoli, piazza Municipio, area 4. Il relitto *Napoli H* (foto C. Zazzaro, cortesia Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio del Comune di Napoli).



Fig. 5 – Napoli, piazza Municipio, area 4. Il relitto *Napoli F* (foto M. Gentile, cortesia Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio del Comune di Napoli).



Fig. 6 – Napoli, piazza Municipio, area 4. Il relitto *Napoli G* (foto M. Gentile, cortesia Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio del Comune di Napoli).

Le riparazioni del fasciame sono numerose e sono costituite, in maggioranza, da tavole semplicemente inchiodate sulle ordinate oppure da tavole con collegamenti a “mortase e tenoni” presenti solo sul loro bordo inferiore. Alcuni tenoni di riparazione inseriti dall'interno dello scafo sono stati osservati su una sola tavola così come tre lamine di piombo, di forma rettangolare allungata, sono state rilevate sul fasciame esterno¹⁵. Infine, le tavole, anche di piccole dimensioni, che presentano un'unghia persa orientata verso la sezione maestra, sono probabilmente anch'esse delle riparazioni¹⁶. Lo schema disordinato di queste tavole d'estremità depone dunque in favore di un'importante attività di riparazione della poppa o della prua.

La carpenteria trasversale è costituita da dodici ordinate, mentre gli assemblaggi pertinenti ad altri tre o quattro elementi trasversali sono visibili sul fasciame. Queste ordinate hanno una sezione rettangolare (in media largh. 10 cm; alt. 9 cm) e sono spaziate 18-26 cm. L'alternanza tra madieri e semi-ordinate sembra rispettata. Tre madieri (M10, M12 e M14) presentano una base triangolare che si adatta alla forma chiusa dello scafo. Uno solo (M10) è collegato alla chiglia mediante una chiavarda di ferro. Questo tipo di collegamento, già osservato sulla calettatura, non è dunque estraneo alla costruzione di *Napoli F*. I madieri sono poi prolungati a ovest da staminali, mentre le estremità delle semi-ordinate sono molto ravvicinate sulla chiglia. I fori di biscia sono stati osservati solo sul madiere M14. Infine, i collegamenti con il fasciame sono realizzati mediante cavicchi lignei (diam. medio 1,3 cm).

Sono anche presenti sette riparazioni trasversali di cui tre (R1O, R2O e R3E) sono collegate al fasciame esclusivamente mediante chiodi. Si tratta con tutta probabilità di rinforzi interni per fissare le numerose estremità appuntite delle tavole di riparazione. La grande quantità di cavicchi osservati sulle altre quattro riparazioni trasversali così come su alcune ordinate sono chiari indizi dell'importan-

te attività di refezione subita dall'imbarcazione che ha quindi interessato non solo il fasciame ma anche la carpenteria trasversale.

Infine, i correnti sono fissati alle ordinate mediante chiodi di ferro e sono più numerosi a ovest (5) che a est (1). Questi elementi del fasciame interno sono spessi in media 2,3 cm con una larghezza massima di 19,5 cm. Sui due correnti prossimi alla chiglia (C1O e C1E) sono inchiodati due listelli che permettevano, con tutta probabilità, di accomodare dei paglioli trasversali peraltro non conservati *in situ*. Quattro tavolette mobili (lungh. 41 cm; largh. 14,3 cm; sp. 2 cm) sono state rinvenute nello spazio libero tra i correnti secondo una disposizione del fasciame interno assai comune sulle imbarcazioni d'epoca romana¹⁷.

Il relitto *Napoli G*, orientato est-ovest, giaceva a una profondità di -3,14 m s.l.m. (-1,54 m rispetto al livello antico del mare) (Figg. 1 e 6). Benché l'estremità sud-ovest sia stata tagliata dalla paratia di scavo, l'imbarcazione è ben conservata e misura 7,6 m di lunghezza, 2 m di larghezza massima e 31 cm di profondità. L'estremità a specchio, situata a est, si è eccezionalmente conservata. Il profilo longitudinale dello scafo è asimmetrico, mentre la sezione maestra è arrotondata.

La chiglia, in un solo pezzo, presenta una sezione rettangolare. Larga tra 6,6 e 8 cm, essa tende ad assottigliarsi verso lo specchio passando da 5,3-7 cm a 3 cm. In corrispondenza delle semi-ordinate SO6S e SO2N, la chiglia si restringe (4 cm) e tale difetto, dovuto forse alla presenza di nodi o di ramificazioni, è stato corretto con l'allargamento dei torelli.

Dello specchio di prua, formato in origine da almeno due elementi sovrapposti collegati con tenoni, rimane solo la base di forma triangolare. Essa s'innesta sulla chiglia in posizione verticale (largh. sup. 101,5 cm, alt. 30,5 cm sp. 7-10 cm) ed è collegata al fasciame mediante chiodi di ferro e cavicchi infissi dall'esterno. Invece, nessun tipo di collegamento la univa alla chiglia. Durante lo smontaggio, è stata trovata una piccola zeppa triangolare conficcata tra questi due elementi probabilmente per colmare un interstizio. Infine, le quattro mortase (largh. 6-6,5 cm; prof. 4-6,8 cm; sp. 0,5-0,6 cm) che servivano

¹⁵ La lamina tra le tavole T5E/T8E misura 40 x 4,6 cm e presenta delle linee incise (motivo a rombi) sulla sua superficie esterna. Le lamine delle tavole T29O e T23O misurano, rispettivamente, 29 x 5,5 cm e 28 x 6,5 cm.

¹⁶ Una disposizione simile è stata osservata sulla nave *caudicaria Fiumicino 1* (IV-V sec. d.C., Boetto 2008).

¹⁷ Simile, per esempio, a quella osservata su *Napoli A e B*.

per alloggiare i tenoni di collegamento tra la base e l'elemento superiore sono distanziate tra 18,7 cm e 21,2 cm. Infine, lo specchio è completamente rivestito da uno spesso strato di pece, a eccezione di una piccola zona di forma triangolare sulla faccia interna. Questa traccia potrebbe indicare la presenza in origine di un longherone di sostegno. Tuttavia, sulle ordinate non sono presenti assemblaggi (chiodi o cavicchi) che potevano permettere di fissare questo elemento non conservato.

Il fasciame del tipo semplice assemblato a paro mediante tenoni incavigliati, è costituito da sei corsi su entrambe le fiancate (sp. medio 1,8 cm; largh. max. 19,5 cm). Alcuni corsi sono composti da due tavole unite con giunti obliqui. Le mortase sono, in media, larghe e profonde 4,6 cm e sono spaziate 10 cm. I tenoni, invece, sono larghi in media 5,6 cm e spessi 0,3 cm. Gli spinotti (diam. int. medio 0,9 cm) sono distanziati mediamente 16 cm.

Le ordinate conservate sono 29 (largh. 6,6 cm; alt. 7,3 cm) cui si devono aggiungere le tracce di almeno altre due verso ovest. L'alternanza tra madieri e semi-ordinate non è sempre rispettata poiché a ovest sono presenti delle successioni di madieri e a est delle sequenze di semi-ordinate passanti. Solo due staminali sono presenti in corrispondenza del madiere M17. La maglia misura in media 17 cm.

I fori di biscia sono rettangolari (largh. 3,1; alt. 2,6 cm) e sono posizionati lungo l'asse della chiglia. Sono presenti praticamente su tutte le ordinate ovvero sui madieri, sulle semi-ordinate passanti e su qualche semi-ordinata (come SO4N)¹⁸. Quando le due estremità delle semi-ordinate sono molto ravvicinate, l'angolo inferiore è intagliato per permettere il deflusso delle acque di sentina.

Il collegamento tra le ordinate e il fasciame è assicurato da caviglie lignee (diam. int. medio 1,3 cm) e chiodi in ferro (diam. testa 1,5 cm, fusto 5-8 mm) infissi dall'esterno dello scafo. Delle chiavarde o grossi chiodi di ferro fissano almeno quattro madieri (M1, M5, M17, M20) e una semi-ordinata passante (SO14N) alla chiglia.

¹⁸ I fori dei madieri M1 e M3 prossimi allo specchio sono stati completamente otturati dalla pece di protezione dello scafo. La pulizia del madiere M3 ha rivelato la presenza di due fori di forma triangolare ai lati della chiglia.

La carpenteria longitudinale interna è composta da due correnti e quattro tavole mobili. I correnti, larghi tra 23 e 28,5 cm e spessi 2,2-3 cm, sono costituiti da una sola tavola a nord (C1N) e da due tavole a sud (C1Sa et C1Sb) unite longitudinalmente mediante un chiodo. I correnti C1Sa e C1N presentano due intagli speculari. Grazie a questi intagli è stato ricavato uno spazio sub-circolare, largo 21-28 cm e lungo circa 29 cm, dove doveva essere alloggiata una piccola pompa di sentina¹⁹.

Una sola lamina di piombo (lung. 34 cm; largh. 8,5 cm), inchiodata esternamente, riparava una rottura diagonale tra il torello T1S e la tavola T2S verso lo specchio.

A parte le abbondanti tracce degli attrezzi usati per la lavorazione del legno, degni di nota sono le incisioni di lettere e numerali osservate sulla faccia interna della tavola T2N (I V N) e lateralmente sulla semi-ordinata SO14N (V). Infine, il trattamento d'impermeabilizzazione a base di pece è molto consistente sia all'interno che all'esterno dello scafo.

In conclusione, gli scafi dei quattro relitti recentemente rinvenuti a Napoli riflettono nelle loro caratteristiche architettoniche i principi della costruzione navale antica che si basano su una concezione "longitudinale su fasciame" nella quale le forme sono determinate dai corsi del fasciame e dove le ordinate rivestono un ruolo secondario da un punto di vista strutturale. Gli assemblaggi a "tenoni e mortase" collegano saldamente i corsi del fasciame e garantiscono la coesione interna della struttura dell'imbarcazione. Questa coesione non dipende dalla carpenteria trasversale che presenta, peraltro, una grande debolezza strutturale essendo tutti i suoi elementi costitutivi non assemblati tra di loro. Da un punto di vista dei metodi di costruzione, queste imbarcazioni si distinguono per l'elevazione del fasciame sulla chiglia prima della messa in ope-

¹⁹ Si tratta di un incasso tipico per le pompe di sentina che si ritrova comunemente sui paramezzalini di alcuni velieri d'epoca imperiale come *Port Vendres 1* (fine IV-inizi V sec. d.C., Francia, Rival 1991, p. 276, pl. 96). Un incasso simile è anche presente sul relitto *Pisa C* (inizi I sec. d.C.), un'imbarcazione a propulsione mista (remi e vela) e prua a tagliamare rinvenuta nel porto antico di Pisa (Camilli 2002). Rispetto ai velieri del tipo romano-imperiale, questa barca di Pisa è molto più simile al nostro relitto sia da un punto di vista dimensionale che funzionale, anche se completamente diversa quanto a forma.

ra delle ordinate secondo una costruzione del tipo a “fasciame portante”²⁰.

Purtroppo, considerando lo scarso livello di conservazione dei relitti più antichi (*Napoli E* e *H*), nessun tipo d’ipotesi può essere avanzata sul tipo architettonico e funzionale al quale appartengono e sulla loro forma originaria. È rilevante, tuttavia, la presenza di un rivestimento di piombo sul relitto *Napoli E*, un tipo di protezione delle opere vive utilizzato in epoca ellenistica e che scomparirà nel II sec. d.C. quando sarà completamente soppiantato dall’uso di pece ed encausti²¹. Infatti, i relitti di Napoli d’epoca imperiale mostrano l’impiego esclusivo di pece per la protezione dello scafo, mentre il piombo è limitato a qualche riparazione.

Il relitto *Napoli F* per le sue caratteristiche strutturali appartiene al tipo architettonico romano-imperiale definito da P. Pomey²². Da un punto di vista funzionale, invece, questo relitto corrisponde a una tipica imbarcazione a vela d’epoca romana²³.

Il relitto *Napoli G*, invece, presenta delle caratteristiche del tutto inedite che richiamano, per la presenza dello specchio, altre imbarcazioni asimmetriche rinvenute in contesto portuale a Napoli (*Napoli C*), a Tolone (*Toulon 1* e *2*) e a Ostia (*Isola Sacra 1*)²⁴. Attribuite al tipo dell’*horeia* noto dalle fonti scritte e dall’iconografia, queste imbarcazioni, la cui prua era posta in corrispondenza dello specchio, erano utilizzate per la pesca e per il servizio portuale²⁵.

Tuttavia, *Napoli G* si discosta da questi esempi noti per alcune caratteristiche evidenti come, per esempio, la forma dello specchio (triangolare senza modanature per accogliere i corsi del fasciame), l’assenza di longheroni interni di sostegno e, soprattutto, la presenza probabile di una pompa di sentina. Normalmente quest’attrezzatura di bordo è situata a poppa là dove si convogliano le acque del fondo. Lo specchio, quindi, corrisponderebbe su *Napoli G* alla poppa e non alla prua come nel caso delle *horeiae*. Senza dimenticare che potrebbe trattarsi di

un’imbarcazione anfidroma. La ricostruzione della forma originaria potrà probabilmente fornire dei dati supplementari per l’interpretazione funzionale di questa imbarcazione²⁶.

Recupero e conservazione

A differenza dei relitti *Napoli A* e *C*, che furono recuperati in un solo pezzo con il metodo del guscio di vetroresina aperto²⁷, per i nuovi relitti si è optato, come già avvenuto nel 2004 per il relitto B, per uno smontaggio ragionato delle strutture²⁸. La scelta della scomposizione dei manufatti è scaturita soprattutto dalla necessità di adeguarsi ai tempi molto stretti delle lavorazioni del cantiere della Metropolitana e ai fondi disponibili, ed è anche stata supportata dal fatto che generalmente questo sistema è più utilizzato rispetto al recupero dei relitti interi²⁹.

Prima di procedere con le operazioni di recupero, i relitti sono stati puliti asportando il sedimento con pennelli e spazzole di setola morbida, spruzzando delicatamente acqua di rete e usando l’aspiratore per meglio intervenire nelle cavità e nelle parti nascoste. Al termine di quest’operazione, si è potuto constatare che il legno al tatto era morbido e spugnoso e con diffuse fratture e fessurazioni. In particolare, le estremità dei legni erano ammalorati da attacchi dovuti alla *teredo navalis* tanto che, in alcune zone, il legno era privo di consistenza.

Ultimate le fasi di pulitura e di documentazione è iniziata la scomposizione dello scafo: per prime sono state prelevate le tavole e gli altri elementi strutturali dislocati, quindi sono stati rimossi i chiodi di bronzo e dove possibile quelli di ferro; a

²⁰ Pomey 1988, 1998, 2004; Pomey, Rieth 2005, p. 30-31, Pomey *et al.* 2012 e 2013.

²¹ Gianfrotta, Pomey 1981, p. 259.

²² Pomey, Rieth 2005, pp. 166-167.

²³ Di un tipo forse simile a *Napoli A* e *B*.

²⁴ Boetto *et al.* 2012; Boetto *et al.* in cds.

²⁵ Boetto 2009.

²⁶ Questo lavoro, basato sullo studio e sui rilievi 3D del relitto, sarà realizzato al Centre Camille Jullian da P. Poveda e G. Boetto.

²⁷ Giampaola *et al.* 2005, pp. 47-91.

²⁸ Le operazioni di recupero, pronto intervento conservativo e stoccaggio, sono state progettate, in accordo con D. Giampaola, da B. Davidde Petriaggi e da A. Di Giovanni che ha anche condotto le operazioni sul campo in collaborazione con L. Musella. Si coglie l’occasione per ringraziare per il loro entusiasmo e professionalità il restauratore Massimiliano Masseur che ha partecipato a tutte le attività di recupero e le allieve della SAF ISCR Irene Cristofari e Flavia Puoti che hanno partecipato alle fasi finali di stoccaggio.

²⁹ Vedi, per esempio, Bernard-Maugiro, De Viviès, 2014.

seguire, sono state recuperate le tavole del fasciame interno, le ordinate e infine il fasciame e la chiglia. Il fasciame è stato asportato in gruppi di due o più tavole così da facilitare l'assemblaggio dei frammenti dopo il restauro. Per rendere più agevole il prelievo, sono state inserite sotto il fasciame delle spade di metallo che hanno permesso sia il distacco simultaneo dell'intera tavola, evitando nuove fessurazioni, sia lo scorrimento delle stesse su porzioni di lastre di policarbonato alveolare tagliate a misura.

Si è cercato di evitare di sezionare in parti le tavole o altri legni del relitto; purtroppo in alcuni rari casi questo non è stato possibile. Per esempio, nel relitto G, i correnti sono stati sezionati in due poiché non potevano essere conservati interi nella vasca di stoccaggio temporaneo che era presente in cantiere; questo è stato il caso anche di alcune tavole del fasciame del relitto F, anch'esse più lunghe e difficili da movimentare, che sono state tagliate là dove non è stato possibile sfruttare le fratture esistenti.

Prima di avvolgere con vari strati di pellicola di polietilene i frammenti lignei con le lastre così da movimentarli in sicurezza fino alla vasca per lo stoccaggio, tutti i reperti sono stati puliti, documentati e su alcuni di essi sono stati fatti dei prelievi utili per le indagini diagnostiche.

Al termine del recupero tutti i reperti sono stati trasportati presso il deposito della soprintendenza a Secondigliano, dove sono state realizzate per l'occasione due vasche in cemento chiuse da vetrate. Sul fondo delle vasche sono state sistemate delle mattonelle forate di plastica di forma quadrata per permettere all'acqua di circolare anche sotto la superficie d'appoggio del legno. Data la quantità di reperti è stato necessario creare un secondo ripiano e, non potendolo costruire con lastre di acciaio inox forate, si è ideato una sorta di "sostegno a ponte" costruito con tubi in plastica da idraulica, forati per evitare galleggiamenti, e rete bianca.

Prima di trasferire i reperti nelle vasche, tutti gli imballaggi sono stati riaperti, la pellicola e le lastre di policarbonato sono state eliminate e si è proceduto con un'ulteriore pulitura dei reperti, al termine della quale si è passati al loro imballaggio definitivo. Per quest'operazione, sono stati utilizzati materiali inerti, di colore bianco, così che nelle fasi di monitoraggio gli eventuali attacchi biologici possano essere immediatamente individuati.

Le tavole del fasciame in frammenti sono state inserite in una rete tubolare di polietilene per evitare la perdita delle connessioni; in altri casi, invece, sono state utilizzate strisce ritagliate da teli di zanzariere di nylon per tenere accostati frammenti o tavole prelevate insieme; le reti di plastica per recinzioni da giardino sono state impiegate come supporto per i reperti più fragili.

Su ogni legno sono state lasciate le etichette con le sigle d'identificazione dei pezzi apposte nel corso di scavo. Per sicurezza poi, sono state anche aggiunte altre etichette in acetato inserite in semplici portachiavi di plastica agganciati all'imballaggio.

Le indagini per l'identificazione delle specie lignee e per la valutazione del degrado sono in corso e prevedono la collaborazione tra l'ISCR e vari istituti universitari e di ricerca³⁰.

Le prime indagini di caratterizzazione fisica compiute su un campione rappresentativo degli elementi costitutivi dei relitti mostrano, per il relitto E, una perdita media di massa legnosa del 58% (tra 42% e 74 %) e, per il relitto G, del 52,5% (tra 35% e 70%). Tali valori sottolineano una condizione di degrado di livello medio-elevato. Per il relitto F, i primi risultati dimostrerebbero uno stato di conservazione lievemente migliore, con una perdita media di sostanza legnosa pari al 32%. L'osservazione microscopica in luce normale e polarizzata delle sezioni sottili del legno ha permesso di evidenziare evidenti segni di deterioramento microbico, dovuto a funghi e a batteri.

Le analisi xilotomiche, ancora in corso, hanno permesso d'evidenziare l'utilizzo di legno di latifo-

³⁰ Le indagini microscopiche per la determinazione delle specie lignee, le analisi micro-morfologiche per la caratterizzazione fisica del legno e per la valutazione del livello di degrado sono svolte da Federica Antonelli sotto la direzione di Giulia Galotta presso il laboratorio di indagini biologiche dell'ISCR e con la collaborazione di Manuela Romagnoli dell'Università degli Studi della Tuscia - DIBAF. Le analisi dendrocronologiche e la datazione C¹⁴ con il metodo *wiggle matching* sono realizzate da M. Romagnoli e da Filippo Terrasi della Seconda Università degli Studi di Napoli - DMF e CIRCE-INNOVA. Saranno inoltre eseguite analisi termogravimetriche (TGA) per la stima del rapporto cellulosa/lignina a cura di Giancarlo Sidoti del laboratorio di Prove sui Materiali dell'ISCR con la collaborazione di Benedetto Pizzo del CNR IVALSIA di Sesto Fiorentino, e analisi di biologia molecolare in collaborazione con Donatella Paffetti dell'Università degli Studi di Firenze - DISPAA.

glia per la carpenteria assiale e per le ordinate e di conifera per il guscio e il fasciame interno³¹, a eccezione della chiglia del relitto G realizzata con legno di pino.

Infine, nel 2015 l'ISCR ha richiesto un finanziamento ministeriale per la conservazione dei legni. Il programma di lavoro, approvato nel mese di gennaio del 2016³², prevede la conservazione del relitto E e di una selezione di reperti di natura organica mediante impregnazione con polietilene glicole (PEG) a vario peso molecolare e liofilizzazione³³ nonché la progettazione definitiva degli interventi conservativi da eseguire in futuro su tutti gli altri relitti³⁴.

Bibliografia

Allevato, E., Russo Ermolli, E., Boetto, G., Di Pasquale, G., 2010, Pollen-Wood Analysis at the *Neapolis* harbour site (1st-3rd century AD, Southern Italy) and its archaeobotanical implications, in *Journal of Archaeological Science*, 37, pp. 2365-2375.

Boetto, G., 2008, L'épave de l'Antiquité tardive *Fiumicino 1*: analyse de la structure et étude fonctionnelle, in *Archaeonautica*, 15, 2008, pp. 29-62.

Boetto, G., 2009, New archaeological evidences of the *Horeia*-type vessels: the Roman Napoli C shipwreck from Naples (Italy) and the boats of Toulon (France) compared, in *Between the seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Proceedings of the 11th International Symposium of Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11)*, Mainz, 2006, a cura di R. Bockius, (RGZM Tagungen Bd, 3), Verlag des römisch-germanischen Zentralmuseums, Mainz, pp. 289-296.

³¹ Come sui relitti *Napoli A, B e C*, vedi Allevato *et al.* 2010.

³² Il progetto triennale è intitolato "Progettazione degli interventi conservativi delle navi romane di Napoli, restauro del relitto E e restauro di selezionati reperti di natura organica provenienti dallo scavo del porto" (RUP e dir. B. Davidde Petriaggi).

³³ Nell'ambito del progetto, l'ISCR si è dotato di un nuovo liofilizzatore (diam. int. 90 cm; lung. 3,2 m).

³⁴ Al momento della redazione di questo contributo, sono iniziati i trattamenti conservativi del relitto E, dell'ancora, di cinque cesti e di alcuni remi/alberi riutilizzati come pali.

Boetto, G., Carsana, V., Giampaola, D., 2009, Il porto di *Neapolis* e i suoi relitti, in *Arqueologia Nàutica Mediterrània*, (Monografies del CASC, 8), a cura di X. Nieto, M. A. Cau, CASC-Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 457-470.

Boetto, G., Carsana, V., Giampaola, D., 2010, I relitti di Napoli e il loro contesto portuale, in *Navis. Archeologia, Storia e Etnografia Navale, Atti del I Convegno Nazionale*, Cesenatico, 2008, a cura di S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato, ISTIAEN-Edipuglia, Bari, pp. 115-122.

Boetto, G., Ghelli, A., Germoni, P., 2012, Due relitti d'epoca romana rinvenuti a Isola Sacra, Fiumicino (Rm): primi dati sullo scavo e sulla struttura delle imbarcazioni, in *Archaeologia Maritima Mediterranea*, 9, pp. 15-38.

Boetto, G., Germoni, P., Ghelli, A., in cds 'New Roman Shipwrecks from Isola Sacra (Rome, Italy)', in *Ships and Maritime Landscape, Proceedings of the 13th International Symposium of Boat and Ship Archaeology (ISBSA 13)*, Amsterdam 2012, a cura di J. Gawronski, A.F. van Holk.

Camilli, A., 2002, *Cantiere delle navi di Pisa. La nave C «Giuditta» dallo scavo al laboratorio*, Firenze.

Carsana, V., Febbraro, S., Giampaola, D., Guastaferrero, C., Irolli, G., Ruello, M.R., 2009, Evoluzione del paesaggio costiero fra Parthenope e Neapolis: una sintesi geoarcheologica per l'area dell'antico porto, in *Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens*, 112, pp.14-22.

Giampaola, D., Carsana, V., 2005, *Neapolis*. Le nuove scoperte: la città, il porto e le macchine, in *Eureka! Il genio degli antichi*, catalogo della mostra, Museo Archeologico Nazionale di Napoli, 11 luglio 2005-9 gennaio 2006, a cura di E. Lo Sardo, Electa, Napoli, pp. 116-122.

Giampaola, D., d'Agostino, B., 2005, Osservazioni storiche e archeologiche sulla fondazione di *Neapolis*, in *Noctes Campanae. Studi di storia antica ed archeologia dell'Italia preromana e romana in memoria di Martin W. Frederiksen*, a cura di W.V. Harris, E. Lo Cascio, Luciano editore, Napoli, pp. 49-80.

Giampaola, G., Carsana, V., Boetto, G., Bartolini, M., Capretti, C., Galotta, G., Giachi, G., Macchioni, N., Nugari, M.P., Pizzo, B., 2005, La sco-

- perta del porto di *Neapolis*: dalla ricostruzione topografica allo scavo e al recupero dei relitti, in *Archaeologia Maritima Mediterranea*, 2, pp. 47-91.
- Gianfrotta, P.A., Pomey, P., 1981, *Archeologia subacquea. Storia, tecniche, scoperte e relitti*, Mondadori, Milano.
- Bernard-Maugiron, H., De Viviès, Ph., 2014, Annexe 3. La restauration et le remontage du Chaland, in *Arles-Rhône 3, un chaland gallo-romain du première siècle après Jésus Christ*, a cura di S. Marlier, (Archaeonautica, 18), CNRS éditions, Paris, pp. 311-314.
- Napoli, M., 1959, *Napoli Greco-Romana*, F. Fiorentino editore, Napoli.
- Pomey, P., 1988, Principes et méthodes de construction en architecture navale antique, in *Navires et commerce de la Méditerranée antique: hommage à Jean Rougé* (Cahiers d'Histoire, XXXIII, 3-4), pp. 397- 412.
- Pomey, P., 1998, Conception et réalisation des navires de l'Antiquité méditerranéenne, in *Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux*, a cura di E. Rieth, Ramonville Saint-Agne, pp. 49-72.
- Pomey, P., 2004, Principles and methods of construction in ancient naval architecture, in *The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual approaches to the study of wooden ships*, a cura di F.M. Hocker, C.A., Ward, Texas A&M University Press, College Station, pp. 25-36.
- Pomey, P., Rieth, E., 2005, *L'archéologie navale*, Errance, Paris.
- Pomey, P., Kahanov, Y., Rieth, E., 2012, Transition from Shell to Skeleton in Ancient Mediterranean Ship-Construction: analysis, problems, and future research', in *IntJNautA*, 41, 2, pp. 235-314.
- Pomey, P., Kahanov, Y., Rieth, E., 2013, On the Transition from Shell to Skeleton, in *IntJNautA*, 42, 2, pp. 434-438.
- Poveda, P., 2012, *Le navire antique comme instrument de commerce maritime: restitutions 3D, tonnage, qualités nautiques et calculs hydrostatiques des épaves: Napoli A, Napoli C, Dramont E et Jules Verne 7*, tesi di dottorato, Università Aix Marseille, Aix-en-Provence.
- Poveda, P., Boetto, G., 2014, La restitution de Napoli C: un navire romain à tableau, *Dossiers d'Archéologie*, 364, pp. 64-65.
- Rival, M., 1991, *La charpenterie navale romaine. Matériaux, méthodes, moyens*, Paris (Travaux du CCJ, 4), éditions du CNRS, Marseille.
- Steffy, J.R., 1985, The Kyrenia Ship. An Interim Report on its Hull Construction, in *AJA*, 89, pp. 71-101.
- Steffy, J.R., 1999, Ancient ship repairs, in *Tropis V*, Proceedings of the 5th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Nauplia, 1993, a cura di H. Tzalas, Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition, Athens, pp. 395-408.
- Ucelli, G., 1950, *Le navi di Nemi*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.