

L'ARCHEOLOGO SUBACQUEO

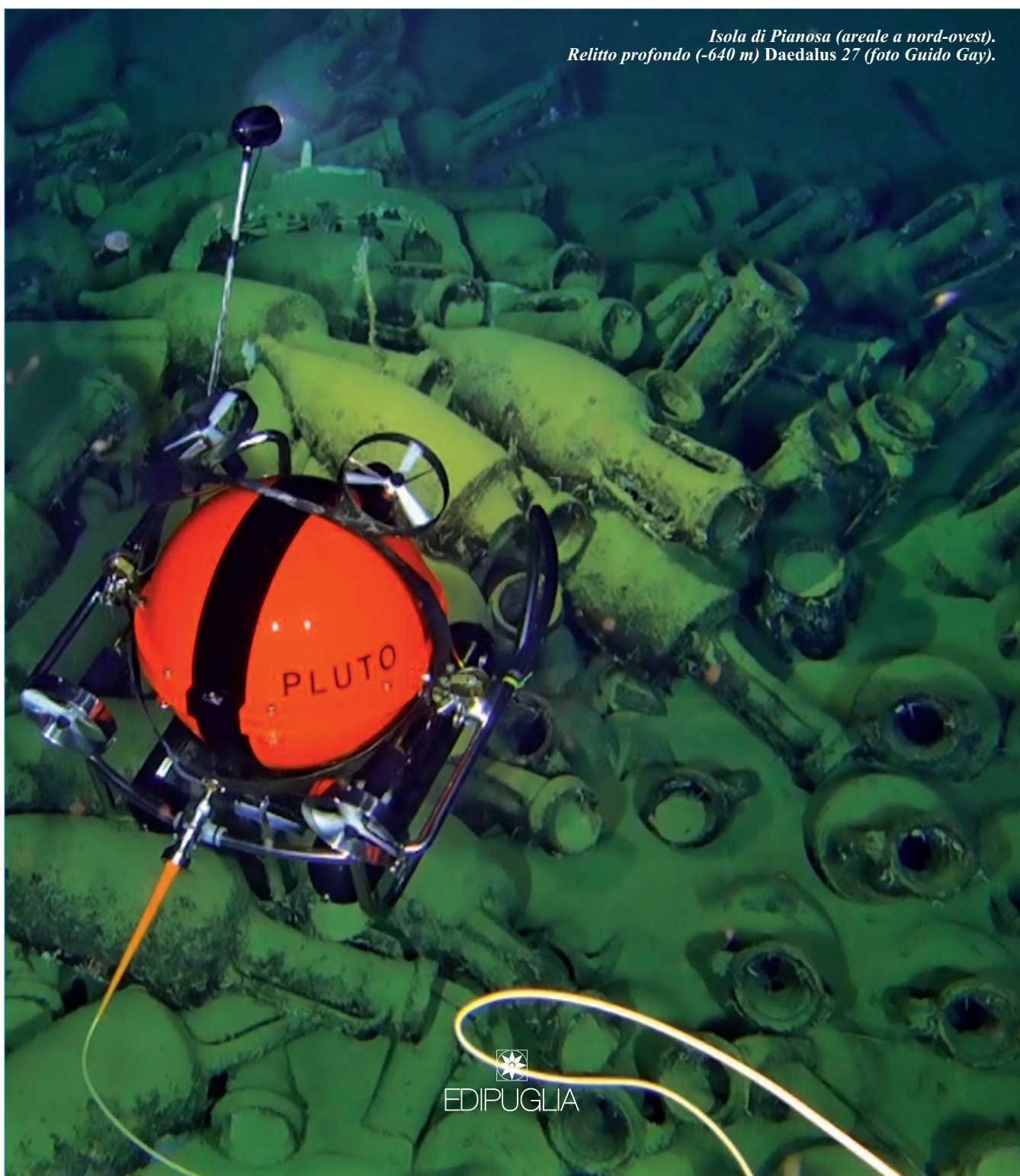


Semestrale di archeologia subacquea e navale

Anno XXVI, 72 n.s., 2.2020

Sped. in abb. post. 70% - Autorizz. Filiale di Bari

*Isola di Pianosa (areale a nord-ovest).
Relitto profondo (-640 m) Daedalus 27 (foto Guido Gay).*



EDIPUGLIA

tiva e assolutamente meritoria, finalizzata a garantire una maggiore diffusione della rivista e dei vari contributi in essa pubblicati. Attualmente *L'archeologo subacqueo* è riconosciuto dall'ANVUR come rivista scientifica tra quelle dell'Area 10.

Nel ringraziare in particolare quanti hanno sempre sostenuto la rivista, il comitato scientifico e la redazione, in particolare

Enrico Felici e Giacomo Disantarosa, sulle cui spalle da anni ricade il principale carico di lavoro per alimentarla e garantirne la regolarità, la Casa editrice Edipuglia, nella persona dell'editore Carlo Ceglie, che tra i vari impegni assunti da suo padre, l'indimenticabile ing. Renzo Ceglie, non ha mai fatto venire meno il suo sostegno, e della responsabile della redazione

Valentina Natali e, infine, soprattutto, gli abbonati, in tanti rimasti affezionati al giornale, soprattutto quanti da anni sottoscrivono l'abbonamento da sostenitore, il nostro auspicio è che *L'archeologo subacqueo* possa proseguire le sue attività per tanti anni ancora e, in particolare, che l'archeologia subacquea possa trovare finalmente in Italia il posto che merita.



La tutela del patrimonio archeologico in acque profonde

di Elisa Costa*, Guido Gay**

* Dipartimento di Studi Umanistici, Università Ca' Foscari Venezia

** Fondazione Azionemare

ABSTRACT

At great depths, on the seabed of the Mediterranean Sea, there is an immense submerged archaeological heritage to be discovered, studied and protected. Protected from the waters for over 2000 years, today it risks being destroyed forever by the impact of trawling. Extensive fishing damage is often documented by sonar and multi-beam side-scan investigations and, today, new instruments as ROV allow very deep investigations on numerous shipwrecks. The depth at which they are located does not guarantee their protection. In fact, almost all the wrecks explored have a common trait: they are at risk of disappearing due to the serious damage caused by the passage of trawling nets. In the central-northern part of the Tyrrhenian Sea and the Ligurian Sea, there are over 40 deep wrecks identified, since 2002, by Guido Gay of the Fondazione Azionemare and thanks to its discovery, the Capitaneria di Porto of La Spezia in Liguria and Porto Torres in Sardegna, were able to create some forbidden area to the trawling boat 0,6 miles around the site. A satellite surveillance system in the Coast Guard control room ensures that the rules are enforced. For the first time in Italy an effective system for the protection of the submerged archaeological heritage has been created, an example of what should be done for all reported wrecks. However, there are still many wrecks at the mercy of fishing activities that risk being destroyed.

Keywords: Fishing trawling, Shipwreck, Protection, Deep ROV.

I danni della pesca a strascico

A grandi profondità, sui fondali del Mar Mediterraneo, si cela un immenso patrimonio archeologico sommerso da scoprire, studiare e proteggere. Protetto dalle acque per oltre 2000 anni rischia, oggi, di essere distrutto per sempre dall'impatto della pesca a strascico.

La pesca d'altura ha influito, fin dalla metà del XVIII secolo, sulle scoperte dei relitti

sommersi, trascinando nelle reti reperti archeologici, dai Mari del Nord al Mar Mediterraneo, dall'Oceano Atlantico del Nord al Sudest asiatico e aumentando così l'interesse e la conoscenza di collezionisti, prima, e ricercatori. Col passare del tempo, l'evoluzione tecnica delle barche e delle reti da pesca ha fatto sì che queste raggiungessero profondità sempre più elevate. Molti sono gli studi sugli effetti invasivi della pesca a strascico che hanno messo in

luce come la pesca d'altura disturbi profondamente il fondale marino e di conseguenza gli organismi di natura biologica che ci vivono¹. Recentemente diversi sono gli studi che si sono concentrati sulla pericolosità della pesca per i relitti che giacciono indisturbati sul fondale; si sono innanzitutto esaminate le diverse pratiche di pesca, concludendo che molte di queste possono causare una considerevole disper-

sione e la distruzione del materiale all'interno dei depositi archeologici².

I danni estesi della pesca sono spesso documentati da rilievi con *side-scan sonar* e *multi-beam*, nelle cui passate è possibile notare direttamente l'impatto delle draghe per la raccolta di molluschi che lasciano profondi solchi sul fondale marino³. Diversi studi in ambito biologico e delle scienze naturali per lo studio della biofauna documentano i fondali attraverso l'impiego di *ROV* e hanno evidenziato che le tracce e i solchi lasciati dalle reti a strascico o dalle draghe sono ben riconoscibili fino a 1500 m e persistono lungamente a profondità maggiori dove l'ambiente è stabile, permettendo in alcuni casi anche una "datazione" di queste, sulla base della tipologia di biofauna all'interno dei solchi stessi⁴. L'effetto dell'impatto degli attrezzi da pesca sul fondale è quindi sicuramente considerevole; al momento è ancor difficile il dialogo con le grandi industrie ittiche, ma non mancano studi dedicati al divieto di utilizzo di determinate reti a strascico per favorirne altri meno impattanti sul fondale e quindi su relitti e ambiente⁵.

E.C.

I relitti profondi e il censimento della Fondazione Azionemare

La maggioranza dei relitti noti sono stati ritrovati non lontano dalle coste, in poche decine di metri d'acqua; oggi però nuove strumentazioni consentono indagini a grandi profondità che stanno permettendo di scoprire numerosi relitti anche in alto mare, a testimonianza del fatto che gli antichi marinai praticavano non solo la navigazione costiera ma anche quella d'altura⁶. A conferma dell'esistenza di queste rotte anche nella parte centro-settentrionale del Mar Tirreno e del Mar Ligure, ci sono gli oltre 40 relitti profondi individuati, dal 2002 ad oggi, da Guido Gay della Fondazione Azionemare. A bordo del catamarano *Daedalus*, da lui stesso costruito, Guido Gay ha solcato le acque di questi mari esplorando i fondali grazie all'impiego di un particolare *sonar* a scansione laterale tenuto in funzione durante le navigazioni. Si tratta di ritrovamenti fortuiti, tutti segnalati alle autorità competenti, su ciascuno dei quali è stata raccolta un'accurata documentazione fotografica ottenuta con l'uso dei *Pluto*, robot filoguidati per l'esplorazione abissale (fig. 1).

I 40 relitti sono tutti accomunati dal fatto che si trovano a grandi profondità: si va dai -140 m del relitto denominato *Daedalus 36*, affondato poche miglia nord-ovest di Capraia, fino agli oltre -820 m del relitto *Daedalus 6*, ritrovato nel Golfo dell'Asinara, assai difficile da individuare poiché adagiato su un pendio fangoso.

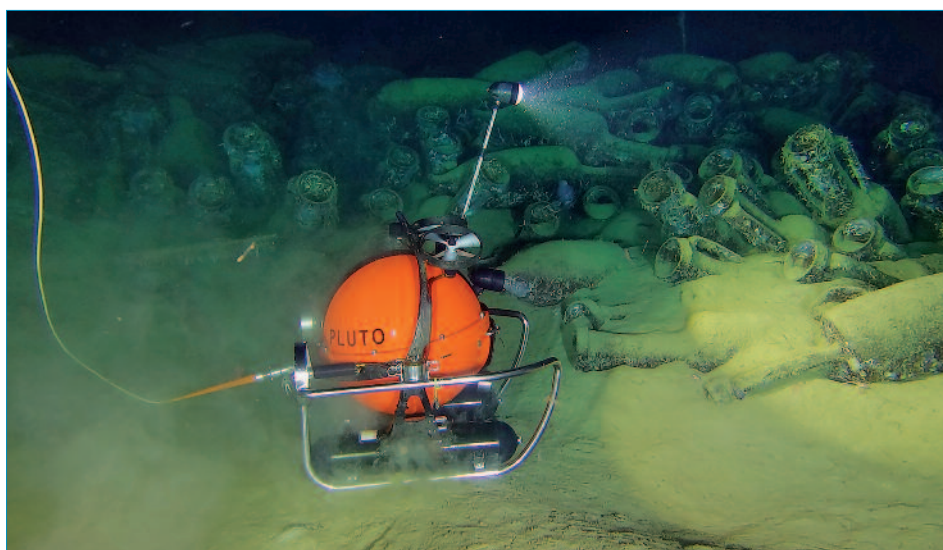


Fig. 1 - Il robot abissale Plutopalla in ricognizione su un sito archeologico (foto G.G.).

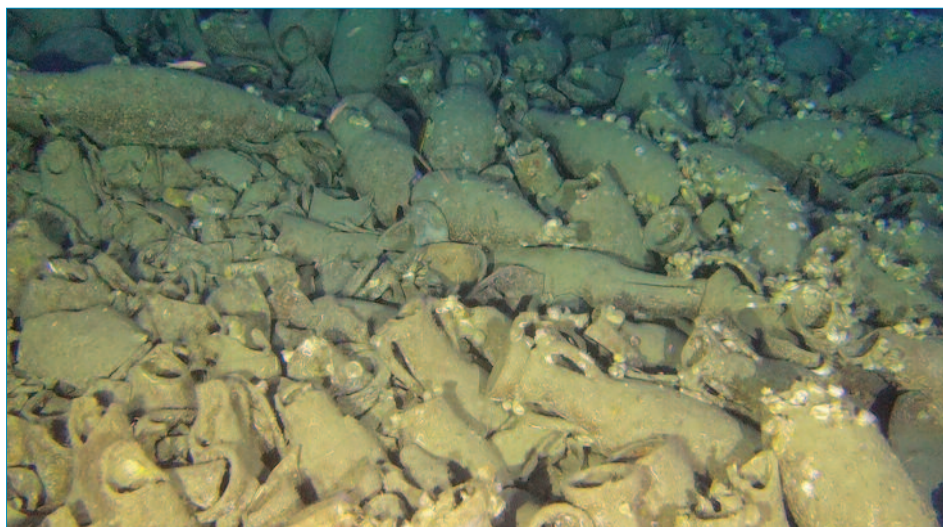


Fig. 2 - Particolare di un carico di anfore distrutto dalle reti a strascico (foto G.G.).

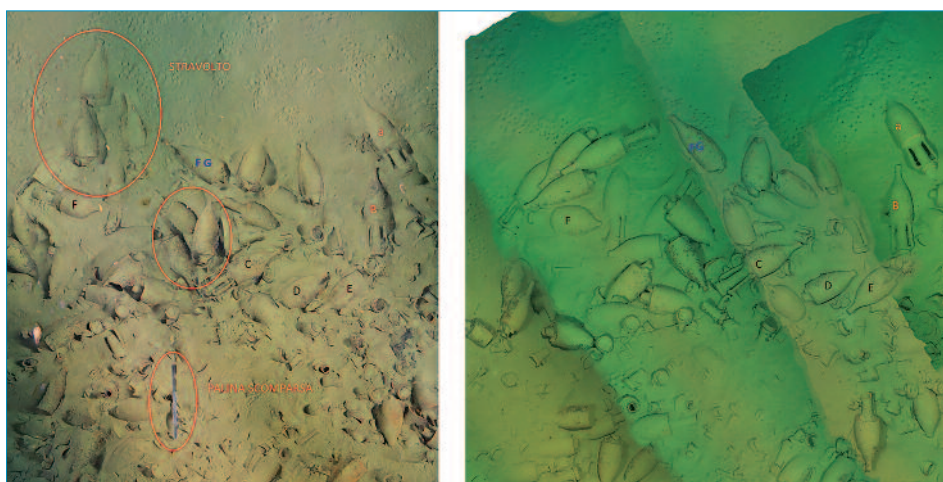


Fig. 3 - Confronto tra i rilievi 2017 e 2019 del relitto *Daedalus 26* in cui sono evidenziate le zone di spostamento delle anfore da parte delle reti a strascico (foto ed elab. G.G.).

Daedalus 6, ritrovato nel Golfo dell'Asinara, assai difficile da individuare poiché adagiato su un pendio fangoso.

Tuttavia, la profondità a cui sono situati non ne garantisce, da sola, la protezione. Quasi tutti i relitti esplorati, infatti, presen-

tano un tratto comune: sono a rischio di scomparsa a causa dei gravi danni causati dal passaggio delle reti da pesca a strascico. Le immagini fotografiche (fig. 2) ci mostrano carichi dispersi su ampie zone di fondale, con anfore distrutte: ciò che il mare ha protetto e custodito per oltre duemila anni potrebbe essere cancellato in un tempo assai breve, causando la perdita di una fonte importante di informazioni sulla storia delle produzioni e dell'economia del mondo antico.

Per questa ragione, oltre a proseguire le esplorazioni nel Mediterraneo, l'impegno della Fondazione Azionemare si è concentrato sul tentativo di mettere al sicuro il patrimonio archeologico sommerso, preservandolo e proteggendolo dalla devastazione causata dalle attività di pesca con reti a strascico. Un'ultima esplorazione sul relitto *Daedalus 26* nel 2020 ha permesso di evidenziare e documentare approfonditamente i danni e le alterazioni che le reti a strascico hanno causato su questo carico di anfore. Il relitto, a -720 m di profondità in acque liguri, a 20 miglia sud di Portofino, è composto da un notevole tumulo di anfore Dressel 1 e probabilmente brindisine. L'esame dei rilievi effettuati e il confronto analitico di quelli datati al 2017 e al 2019 mostrano sensibili differenze sulla distribuzione e dispersione del carico. Ulteriori sconvolgimenti sono presenti anche fra il 2019 e l'esplorazione appena eseguita. Risultano evidenti i movimenti che hanno subito anfore singole e gruppi di anfore al passaggio delle reti: l'area a sinistra (fig. 3) rappresenta una porzione del carico del relitto nel 2017, mentre l'area a destra quella documentata nel 2019. Si dimostra così che, nonostante si fosse raccomandato ai pescatori di evitare il sito, i passaggi distruttivi sono proseguiti forse con accresciuta pervicacia.

G.G.

La tutela e la salvaguardia del patrimonio archeologico sommerso

La coscienza politica sugli effetti degli impatti della pesca sul patrimonio culturale sottomarino è cresciuta in quei Paesi dove i danni della pesca sono stati maggiormente documentati nell'ultimo quarto del XX secolo; un'inchiesta della *Sea Fisheries Commission* del governo britannico e la *International Council for the Exploration of the Sea (ICES)* hanno riconosciuto, per la prima volta negli anni '70 del Novecento, la problematica del rapporto intrinseco tra patrimonio archeologico e pesca d'altura⁷. Uno dei principali ostacoli per una corretta valutazione e gestione del patrimonio cul-

turale sommerso e per decidere come proteggerlo dalla pesca è determinato dalla natura non sistematica dei rinvenimenti dei relitti e dalla scarsa documentazione presente dei danni inflitti ai relitti e ai fondali: «la società non può sperare di salvare ciò che ancora non si conosce»⁸. Il problema da considerare è che ancora oggi l'accesso alle acque profonde è limitato a pochi ricercatori, mentre una comprensione più completa dei danni ai relitti causati dagli attrezzi da pesca mobili è fondamentale per proteggere i siti e per una corretta gestione del patrimonio archeologico sommerso⁹. Nel caso dell'area settentrionale del Mar Tirreno, invece, attraverso le ricerche effettuate dal catamarano *Daedalus*, il governo italiano e le Soprintendenze locali delle aree interessate hanno la possibilità di conoscere il posizionamento dei relitti a rischio, prima che questi vengano irrimediabilmente impattati dalla pesca. Mentre i relitti a profondità inferiori (orientativamente entro la barriera dei -40 m per i subacquei sportivi e i -100 m per i subacquei tecnici) raggiungibili direttamente dall'uomo presentano diverse problematiche di conservazione, per i relitti profondi l'unica causa di deterioramento è l'impatto della pesca a strascico; numerosi sono i relitti che presentano un carico ancora perfettamente nella sua posizione di stivaggio ma con le anfore totalmente decapitate. Secondo la 1 regola della Convenzione Unesco 2001 la protezione *in situ* del patrimonio sommerso deve essere considerata come la prima opzione per la sua gestione¹⁰. La protezione di un sito attraverso la creazione di Aree Marine Protette (MPA) o aree interdette alla navigazione e alla pesca permette di salvaguardare i relitti e di conseguenza favorire la formazione, fino

ad una determinata profondità, di barriere artificiali adatte alla proliferazione di ambienti biologici fertili, alla colonizzazione e alla nascita di oasi naturali¹¹. Diversi sono i metodi impiegati in Italia e nel mondo per proteggere i relitti, ma in contesti di acque profonde risulta difficile istituire Aree Marine Protette o creare delle protezioni fisiche come gabbie o installazione di telecamere; l'enunciazione di aree interdette alla pesca risulta sicuramente più facile e allo stesso modo proficua.

Come controllare in maniera efficiente l'ingresso dei pescherecci all'interno dell'area? Quello che qui si espone potrebbe essere uno dei metodi più proficui per la protezione dei siti sommersi, per il suo minimo impatto ambientale e il costo relativamente basso.

Il primo importante risultato è stato raggiunto nel 2020, grazie alla profonda attenzione e all'impegno dell'Ammiraglio di Divisione, Giorgio Lazio. Il Comandante del Comando Marittimo Nord, messo a conoscenza del precario stato di conservazione dei relitti rinvenuti nel mare di La Spezia, ha immediatamente coinvolto la Capitaneria di Porto di La Spezia, nella persona del suo Comandante, il Capitano di Vascello Giovanni Stella, per mettere a punto un sistema di protezione e sorveglianza dei siti archeologici sommersi.

In particolare, si tratta di due relitti, il *Daedalus 12*, ritrovato nel 2012 a -400 m e il *Daedalus 21*, ritrovato nel 2014 a -500 m di profondità al largo dell'Isola del Tino. Il primo, apparso avvolto in una nuvola di sospensione, risulta gravemente danneggiato dai solchi delle reti a strascico che hanno ridotto le anfore ad un ammasso caotico di frammenti, sparsi su un'area molto vasta. Il secondo, più profondo, si è conservato so-

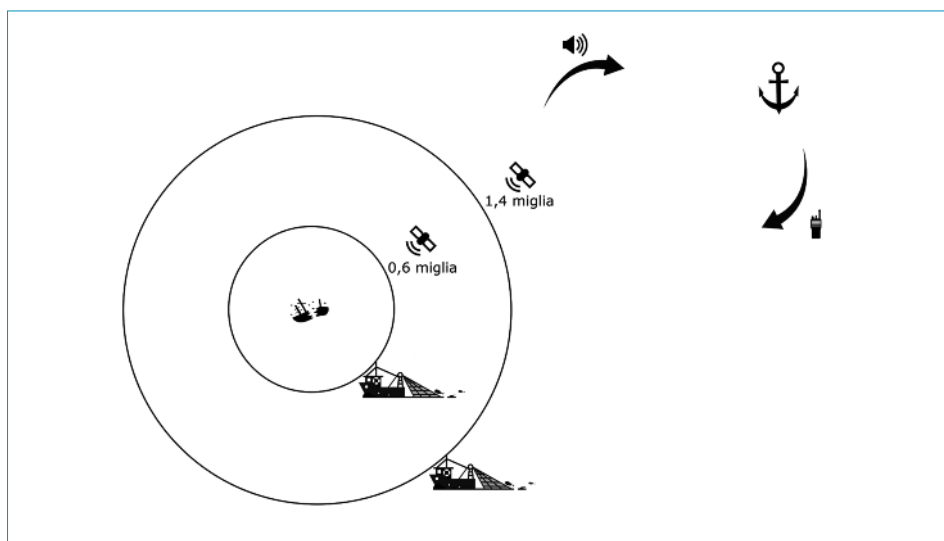


Fig. 4 - Schematizzazione del sistema di allarme. L'ingresso dei pescherecci nelle due aree scatena un allarme che arriva direttamente alla Capitaneria di Porto, la quale contatta il peschereccio (elab. E.C.).

stanzialmente intatto, con il suo carico di oltre 2000 anfore vinarie Dressel 1 (di cui 878 visibili in superficie) e diverse tipologie di contenitori, databili intorno al II sec. a.C. Il relitto è lungo circa 25 m e le immagini scattate dal robot abissale filoguidato *Multipluto* mostrano chiaramente 4 ceppi in piombo d'ancora che hanno permesso di definire la posizione della prua. L'ottimo stato di conservazione e il carico particolarmente vario, che comprende anfore olearie adriatiche e modelli di tradizione punica, oltre a olle, brocche e boccali che indicano che la nave trasportava merci diverse, come la frutta secca, hanno permesso di effettuare il recupero di alcuni esemplari. Sotto la supervisione del Dott. Simon Luca Trigona, Coordinatore del Servizio Tecnico per l'Archeologia Subacquea della Soprintendenza di Genova, sono state riportate in superficie, dal robot *Multipluto*, alcune anfore, brocche e vasi. Gli oggetti potranno essere studiati e, successivamente, esposti al pubblico.

Al fine di preservare i due relitti, la Capitaneria di Porto di La Spezia si è immediatamente attivata per mettere in sicurezza i due ritrovamenti, emettendo un'ordinanza (Ordinanza n. 68/2020 del 13 maggio 2020) per la salvaguardia dei siti archeologici profondi ed ha attivato un sistema automatico di sorveglianza a distanza che permette di rilevare le violazioni del divieto di pesca e di sanzionare le imbarcazioni responsabili. Grazie al *Vessel Traffic Service (VTS)* – il sistema marittimo di controllo) la Capitaneria ha potuto inserire nel sistema un'area di 0,6 miglia di raggio completamente interdetta alla pesca a strascico; questa è abbinata ad un'area di 'pre-allarme' del raggio di 1,4 miglia, attraverso il quale si attiva un sistema di allarme acustico che segnala la presenza nell'area dei pescherecci che verranno immediatamente contattati dalla sala radio con l'invito a cambiare rotta (fig. 4).

Per la prima volta in Italia e, per quanto di nostra conoscenza, nel mondo è stato realizzato un sistema efficace di tutela del patrimonio archeologico sommerso, esempio di quello che dovrebbe essere fatto per tutti i relitti segnalati.

E.C., G.G.

I primi risultati ottenuti

Dall'entrata in funzione del sistema, la Capitaneria di Porto di La Spezia è già riuscita ad intervenire, a livello preventivo, contattando e dirottando diverse unità in attività sospetta (per bassa velocità) prima del passaggio sulle aree protette. Recentemente, inoltre, un altro peschereccio, individuato a circa 500 m dal "bersaglio" oggetto di tutela, è stato fatto accostare prima di poter arrecare danni ulteriori ai beni sommersi e deferito all'Autorità giudiziaria per essere entrato nell'area vietata.

La sanzione inflitta ha un effetto di dissuasione nettamente più importante della semplice 'multa' per non aver osservato un divieto: ben presto le informazioni circa l'affidabilità del sistema di tutela dei siti archeologici profondi si diffonderanno presso i pescatori che si terranno al largo delle zone vietate per evitare grane, contribuendo a rendere ancora più efficaci le disposizioni di divieto di pesca sui relitti protetti.

Su suggerimento della Fondazione Azionemare e con il patrocinio del Comando Marina Nord e dell'Ammiraglio di Divisione Giorgio Lazio, con l'interessamento del Capitano di Vascello Maurizio Trogu, Direttore Marittimo Sardegna Nord, la fattiva collaborazione della dottoressa Gabriella Gasperetti della Soprintendenza Archeologica di Sassari, del C.F. Paolo Bianca della Capitaneria di Olbia e del C.F. Gianluca Oliveti, Comandante Guardia Costiera di Porto Torres, è stato messo in funzione un

sistema altamente efficace in tempi ridottissimi anche nel Golfo dell'Asinara. La Capitaneria di Porto Torres, similmente a quanto accaduto a La Spezia, ha istituito lo stesso tipo di tutela e sorveglianza per sei siti di relitti romani a grande profondità nel golfo dell'Asinara anche in questo caso scoperti dal catamarano *Daedalus* e ha emesso un'ordinanza (n. 50/2020) con la quale istituisce divieti di pesca a strascico in quelle aree. Le aree proibite saranno sorvegliate dalla centrale operativa mediante la stessa tipologia impiegata dalla Guardia Costiera di La Spezia di rilevamento satellitare con attivazione di allarmi automatici in caso di violazione.

G.G.

Il rilievo fotogrammetrico per la documentazione e la tutela digitale del patrimonio sommerso

La possibilità di ottenere dei rilievi del sito archeologico, fotomosaici o modelli 3D (fig. 3) è di enorme importanza per monitorare la disposizione delle anfore e quindi le condizioni del relitto a distanza di anni. Questo permette di individuare eventuali passaggi di reti a strascico e potrebbe permettere di controllare periodicamente le condizioni dei siti sommersi. I rilievi fotogrammetrici, inoltre, producendo un modello tridimensionale del sito, permettono la documentazione e lo studio di questi importanti siti archeologici non raggiungibili in altro modo¹². La fotogrammetria ha la potenzialità di poter essere realizzata anche attraverso i video prodotti dal *ROV*, almeno nel caso in cui questi siano stati prodotti seguendo le condizioni restrittive dello schema di prese necessario alla riuscita della fotogrammetria. L'ottenimento di un modello tridimensionale favorisce la conservazione digitale di un patrimonio im-

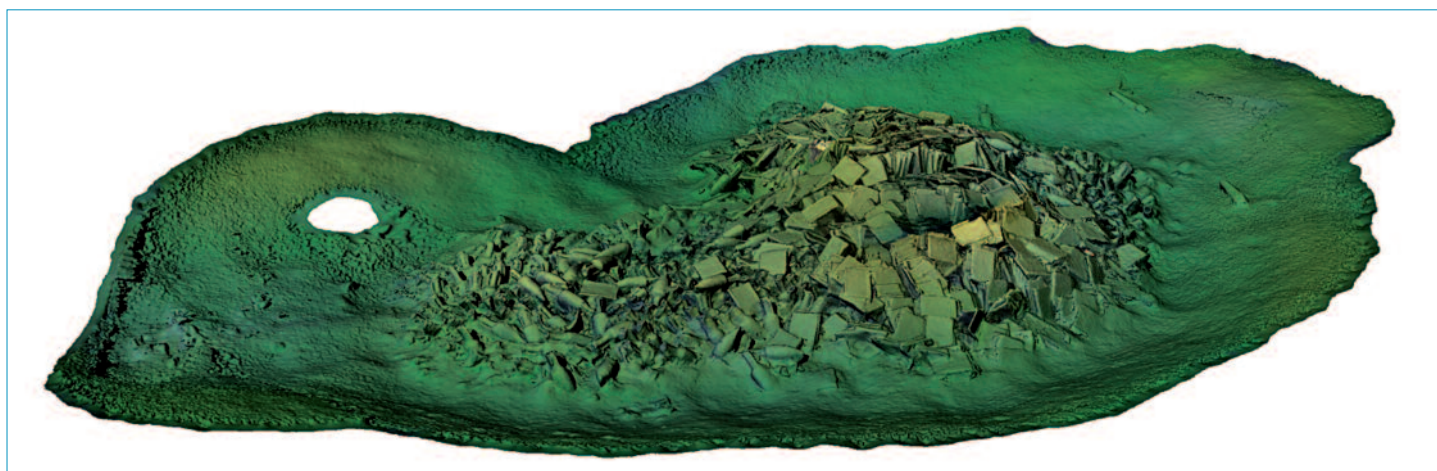


Fig. 5 - Vista prospettica del modello fotogrammetrico del relitto *Daedalus 27* (elab. E.C.).

portantissimo, che, in questo modo, può essere studiato e analizzato in maniera scientifica.

La fruttuosa sinergia tra le tecnologie più avanzate di Azionemare e le competenze storiche e fotogrammetriche del team di Ca' Foscari hanno permesso di ottenere importanti risultati nel campo del rilievo ad alte profondità. Nell'ambito dei progetti "Le rotte del marmo antico" e "Fotogrammetria digitale in archeologia subacquea", coordinati da Carlo Beltrame, si è infatti riusciti a documentare e studiare, con l'autorizzazione della Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Pisa e Livorno, il relitto *Daedalus 37*, un grosso carico di blocchi litici e di anfore Dressel 2-4 del I secolo d.C., localizzato a poche miglia a nord-ovest dell'isola della Gorgona, a -280 m di profondità, e il relitto *Daedalus 27*, con un carico di anfore Dressel 1, tegole e coppi romani, a -640 m di profondità al largo dell'isola di Pianosa. Quest'ultimo, al momento, non è ancora stato impattato dalle reti a strascico e il carico risulta perfettamente integro, in parte probabilmente a causa della sua posizione all'interno di una fossa come si può vedere dal risultato del rilievo fotogrammetrico

(fig. 5), ma questo non ne determina necessariamente la sua totale protezione.

La versatilità della fotogrammetria permette l'applicazione di questa tecnica in contesti in cui la luce naturale è totalmente assente e il sito archeologico è visibile solo grazie all'illuminazione con potenti luci artificiali. Le tecniche digitali applicate al rilievo e alla realtà virtuale di relitti irraggiungibili e non visibili permettono di estendere la conoscenza scientifica anche agli abissi, favorendo quindi uno studio più completo della circolazione delle merci, specialmente attraverso la navigazione in mare aperto, e di procedere con una disseminazione del patrimonio archeologico sempre meno condizionata da confini geografici e ambientali.

E.C.

Considerazioni

Da questo breve studio appare evidente come la pesca a strascico possa portare al danneggiamento di un relitto sommerso anche a grandi profondità; compito delle istituzioni è quindi quello di garantirne la protezione. I risultati raggiunti nel Mar Li-

gure e nel Mar Tirreno hanno dimostrato l'efficacia di questo sistema di protezione, tuttavia sono ancora moltissimi i relitti in balia dell'impatto delle attività di pesca che rischiano di essere distrutti. Si sta infatti lavorando per coinvolgere la Capitaneria di Porto di Livorno e la relativa Soprintendenza locale, nella cui area marina di competenza sono stati scoperti altri 22 relitti romani in aree soggette al passaggio dei pescherecci.

Abbiamo visto come i rilievi attraverso i fotomosaici e la fotogrammetria siano fondamentali per la documentazione e la conservazione digitale del patrimonio, per il suo studio e la sua divulgazione, ma non possono essere considerati un mezzo per la loro protezione. Il sistema ideato e impiegato dalla Capitaneria di Porto di La Spezia e Porto Torres è efficace per salvaguardare i relitti a profondità elevate, i quali, nonostante le caratteristiche ambientali che ne favoriscano una perfetta conservazione, rischiano fortemente di venire distrutti dall'impatto della pesca.

E.C., G.G.

NOTE

¹ Kingsley, 2016, 2.

² Ferrari 1994, 63-82; Puig *et al.* 2012; Brennan *et al.* 2016.

³ Beltrame, Gaddi 2002, 63; Humborstad *et al.* 2004, 57; Gage *et al.* 2005, 507; Kingsley 2009; Kingsley 2016, 68, 73, fig.15.

⁴ Roberts *et al.* 2000, 178; Gage *et al.* 2005, 508.

⁵ McConnaughey *et al.* 2020, 322.

⁶ Ballard *et al.*, 2000; Arnaud 2005; Ballard 2007; Brennan *et al.* 2018; Pacheco-Ruiz *et al.*, 2019

⁷ Kingsley 2009, 4.

⁸ Kingsley 2016, 93.

⁹ Brennan *et al.* 2016, 83.

¹⁰ *Convention on the Protection of the Under-*

water Cultural Heritage 2001: Rule 1. The protection of underwater cultural heritage through in situ preservation shall be considered as the first option. http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13520&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

¹¹ Krumholz, Brennan 2015, 127.

¹² Drap, Long 2001; Drap *et al.* 2015; Nornes *et al.* 2015; Pacheco-Ruiz *et al.* 2019.

BIBLIOGRAFIA

Arnaud P. 2005, *Les routes de la navigation antique: Itinéraires en Méditerranée*, Paris.

Ballard R.D., McCann A.M., Yoerger D., Whitcomb L., Mindell D., Oleson J., Singh H., Foley B., Adams J., Piechota D., Giangrande C. 2000, *The discovery of ancient history in the deep sea using advanced deep submergence technology*, *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 47 (9), 1591-1620.

Ballard R.D. 2007, *Archaeological Oceanography*, *Oceanography* 20.4, 62-67.

Beltrame C., Gaddi D. 2002, *Report on the first research campaign on the Napoleonic brick, Mercure, wrecked off Lignano, Udine, Italy in 1812*, *The International Journal of Nautical Archaeology* 31.1, 60-73.

Brennan M.L., Davis D., Ballard R.D., Trembanis A.C., Vaughn J.L., Krumholz J.S., Delgado J.P., Roman C.N., Smart C., Bell K.L.C., Duman M., DuVal C. 2016, *Quantification of bottom trawl fishing damage to ancient shipwreck sites*, *Marine Geology* 371, 82-88.

Brennan M.L., Cantelas F., Elliott K., Delgado J. P., Bell K.L.C., Coleman D., Fundis A., Irion J., Van Tilburg H.K., Ballard R.D. 2018, *Telepresence Enabled Maritime Archaeological Exploration in the Deep*, *Journal of Maritime Archaeology* 13, 97-121, [https://doi.org/10.1007/s11457-018-9197-z].

Drap P., Long L. 2001, *Towards a digital excavation data management system: the "Grand Ribaud F" Etruscan deep-water wreck*, in *VAST'01: Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage* (Glyfada, Greece, November 28-30, 2001), 17-26. [https://doi.org/10.1145/584993.584997]

Drap P., Merad D., Hijazi B., Gaoua L., Mota-sem Nawaf M., Saccone M., Chemisky B., Seinturier J., Sourisseau J.-C., Gambin T., Castro F. 2015, *Underwater photogrammetry and object modelling: a case study of Xlendi Wreck in Malta*, *Sensor* 15 (12), 30351-30384.

Ferrari B. 1994, *Physical, biological and cultural factors influencing the formation, stabilisation and protection of archaeological deposits in UK coastal water*, St. Andrews Research Repository.

Gage J.D., Roberts J.M. 2005, *Potential impacts of deep-sea trawling on the benthic ecosystem along the northern European continental margin: a review*, in Barnes P.W., Thomas J.P. (eds.), *Benthic Habitats and the Effects of Fishing*, Symposium on Effects of Fishing Activities on Benthic Habitats (Tampa, Florida, United States, 12 Nov. 2002 - 4 Nov. 2002), American Fisheries Society 41, 503-517.

Humborstad O.-B., Nøttestad L., Løkkeborg S., Tore H.R. 2004, *RoxAnn bottom classifica-*

- tion system, side-scan sonar and video-sledge: spatial resolution and their use in assessing trawling impacts, *Journal of Marine Science* 61, 53-63, [https://doi:10.1016/j.icesjms.2003.10.001].
- Kingsley S.A. 2009, *Deep-sea fishing impacts on the shipwreck of the English Channel & Western Approaches, Odyssey Papers* 4, 1-43.
- Kingsley S.A. 2016, *Fishing and shipwreck heritage. Marine archaeology's greatest threat?*, London.
- Krumholz J.S., Brennan M.L. 2015, *Fishing for common ground: Investigations of the impact of trawling on ancient shipwreck sites unco-*
- vers a potential for management synergy, Marine Policy* 61, 127-133.
- McConnaughey R.A., Hiddink J.G., Jennings S., Pitcher C.R., Kaiser M.J., Suuronen P., Sciberras M., Rijnsdorp A.D., Collie J.S., Mazor T., Amoroso R.O., Parma A.M., Hilborn R., 2020, *Choosing best practices for managing impacts of trawl fishing on seabed habitats and biota, Fish and fisheries* 21, 319-337.
- Nornes S.T., Ludvigsen M., Odegard O., Sorensen A.-J. 2015, *Underwater photogrammetric mapping of an intact standing steel wreck with ROV, IFAC - Papers On-Line* 48.2, 206-211.
- Pacheco-Ruiz R., Adams J., Pedrotti F., Grant M., Holmlund J., Bailey C. 2019, *Deep sea archaeological survey in the Black Sea - Robotic documentation of 2,500 years of human seafaring, Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 152 (10), [https://doi.org/10.1016/j.dsr.2019.103087].
- Puig P., Canals M., Company J.B., Martín J., Amblas D., Lastras G., Palanques A., Calafat A.M. 2012, *Ploughing the deep sea floor, Nature* 489, 286-290.
- Roberts J.M., Harvey S.M., Lamont P.A., Gage J.D., Humphery J.D. 2000, *Seabed photography, environmental assessment and evidence for deep-water trawling on the continental margin west of the Hebrides, Hydrobiologia* 441, 173-183.



La navigation dans l'archipel des îles d'Hyères, nouvelles données sur les épaves antiques

Alex Sabastia

*Institut National de Recherches Archéologiques Préventives, Pôle Activités Subaquatiques, (Paris cedex 14, France)
Aix Marseille Université, CNRS, Inrap, Centre Camille Jullian (Aix-en-Provence, France)*

ABSTRACT

The Hyères Archipelago, located between the Gulf of Lion and the Ligurian Sea, is located in a strategic position on the maritime roads from Italy to Gallia Narbonensis. In the past decades, several shipwrecks have been found in this Archipelago, dated from the 6th c. BC to present day. Since 2014, the Centre Camille Jullian (Aix Marseille University, CNRS, UMR7299) is involved in a research programme that led to the excavation and study of three shipwrecks, dating from the 2nd and 1st c. BC. These shipwrecks testify of the variety of ships cruising the Archipelago in the Romano-Republican period. This paper presents a description of the shipwrecks and cargo and proposes a first reconstruction of the size and destination of the original ships.

Keywords: anchor, Antiquity, Hyères, nautical archaeology, shipwreck.

L'archipel d'Hyères, prolongement géologique du massif des Maures, est formé par quatre îles (Porquerolles, Port Cros, Bagaud et Levant) et trois îlots principaux (Rocher du Rascas, Gabinière, Petit Langoustier). Ces îles, nommées *Stoichades* (« rangées en ligne » en grec ancien) par Strabon¹ et Pline l'Ancien², sont situées à l'extrémité la plus méridionale de la Provence actuelle. Elles

forment avec la presqu'île de Giens et les îlots du Petit et du Grand Ribaud un espace maritime cohérent du point de vue géographique et historique³.

Les premières fréquentations remontent à la préhistoire⁴, mais il faudra attendre le V^e s. av. J.-C. pour voir les populations s'y installer durablement⁵. Ces installations, notamment celles sur l'île de Porquerolles⁶, témoignent d'une influence massaliote

grandissante qui atteindra son acmé avec la fondation d'*Olbia* à la racine du double tombolo de Giens au IV^e s. av. J.-C.⁷. Cette influence s'achèvera avec la mauvaise fortune de *Massalia* dans la guerre opposant César à Pompée et qui conduira à la confiscation de ses territoires en 46 av. J.-C.⁸. L'intérêt stratégique de Rome pour l'archipel perdurera lors de la lutte contre la piraterie avec la fondation par *Marcus*

co di imbarcazioni tra città-stato che avevano saldato e definito particolari "patti" di connessioni.

L'Appendice in coda completa quanto esposto sinteticamente anche nelle Conclusioni e fornisce un pratico ed utile strumento per una gestione d'insieme dei dati (che tra l'altro sono disponibili anche in una versione *online*: www.ancientgreekharbours.com); attraverso una tabella, infatti, è possibile visualizzare l'intero catalogo dei siti presi in esame, con riferimenti ai toponimi antichi, alle corrispettive attuali posizioni geografiche, alla menzione

di eventuali antichi interventi di natura antropica, alle citazioni delle fonti e delle referenze bibliografiche.

Giacomo Disantarosa
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Chiara Maria Mauro, *Archaic and Classical Harbours of the Greek World. The Aegean and Eastern Ionian contexts*, 115 pag., illustrations B&N (5 coloured figures), Archaeopress Archaeology, Archaeopress Publishing Ltd, Oxford, 2019, € 30. [ISBN 1789691281 - 9781789691283]

L'ARCHEOLOGO SUBACQUEO
Semestrale di archeologia subacquea e navale

Spedizione in abbonamento postale 70%
Autorizzazione del Tribunale di Bari
n. 1197 del 9.11.1994

Direttore responsabile: Giuliano Volpe

Comitato Scientifico: Francesco Paolo Arata (Sovrintendenza Capitolina ai Beni culturali, Roma), Pascal Arnaud (Université Lumière - Lyon 2), Rita Auriemma (Università del Salento), Carlo Bertrame (Università Ca' Foscari Venezia), Ronald Bockius (Römisch-Germanisches Zentralmuseum - Forschungsinstitut für Archäologie, Mainz), Giulia Boetto (Centre Camille Jullian - Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture & Comm, CCJ), Franca Cibecchini (Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines - Marseille), Giacomo Disantarosa (Università di Bari Aldo Moro), Enrico Felici (Università di Catania), Danilo Leone (Università di Foggia), Luc Long (Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, Marseille), Thijs J. Maarleveld (University of Southern Denmark, Odense), Patrice Pomey (Centre Camille Jullian - Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture & Comm, CCJ), Pier Giorgio Spanu (Università di Sassari), Maria Turchiano (Università di Foggia), Giuliano Volpe (Università di Foggia).

Comitato Redazionale:

- Enrico Felici
[via Caduti del Lavoro 46, 95030 - Gravina di Catania (CT)]
- Giacomo Disantarosa
[Edipuglia srl,
via Dalmazia 22/B, 70127 - Bari S. Spirito]

<https://edipuglia.it/rivista/larcheologo-subacqueo>

Linee guida e norme redazionali per gli Autori:
http://edipuglia.it/wp-content/uploads/2017/06/Norme_AS.pdf

Laddove non diversamente specificato, fotografie, rilievi, disegni, tabelle e grafici sono dell'Autore/Autrice.

Indice completo di tutte le annate finora pubblicate: <https://edipuglia.it/wp-content/uploads/2014/10/Indice-Arch.-Sub.pdf>

Dei primi dieci anni della Rivista (dal 1995 al 2015) - nella sua veste originaria - è possibile scaricare gratuitamente i fascicoli in versione pdf dal sito: <http://edipuglia.it/rivista/larcheologo-subacqueo/>

La nuova serie de *L'archeologo subacqueo* sarà resa disponibile in Open Access con un embargo di anni 2 dalla data di pubblicazione della versione cartacea.



EDIPUGLIA

ISBN 978-88-7228-936-5
ISSN 1123-6256
DOI <http://dx.doi.org/10.4475/936>

© Edipuglia srl
via Dalmazia 22/B - 70127 Bari Santo Spirito
tel. 080-5333056, fax 080-5333057
info@edipuglia.it - archeosub@edipuglia.it
www.edipuglia.it

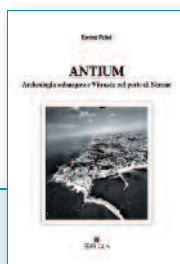
NOVITÀ EDIPUGLIA 

SCONTO ABBONATI:
20% SU TUTTO IL CATALOGO

■ **ANTIUM. ARCHEOLOGIA SUBACQUEA E VITRUVIO NEL PORTO DI NERONE**
di Enrico Felici

f.to 21x30 - pp. 224 - ill. b/n / col. - Bari 2021, € 50,00

Il volume è incentrato sul porto fatto costruire da Nerone ad *Antium* con un «enorme spesa», come scrive Svetonio. Sui suoi resti, emersi e sommersi sono stati svolti rilievi, prospezioni e scavi subacquei, che hanno fornito molti dati topografici e tecnico edilizi, come le rare sigle punzonate sui legni delle caserme di fabbrica. La ricerca si è avvalsa non solo di fonti archeologiche ma anche letterarie, cartografiche, fotografiche e aerofotografiche, fino ai documenti d'archivio e alle cartoline illustrate d'epoca.



CAMPAGNA ABBONAMENTI 2021

Rinnova o sottoscrivi un abbonamento alla rivista

L'Archeologo subacqueo, per festeggiare i suoi 25 anni,
ha ora 32 pagine interamente a colori

- Abbonamento annuale € 12,00
- Abbonamento sostenitore € 27,00
- Abbonamento annuale + E. Felici, *ANTIUM. Archeologia subacquea e Vitruvio nel porto di Nerone* € 44,00
- Abbonamento sostenitore + E. Felici, *ANTIUM. Archeologia subacquea e Vitruvio nel porto di Nerone* € 59,00
- Arretrati 1995-2020 + abbonamento 2021 € 324,00
- Arretrati 1995-2020 + abbonamento sostenitore 2021 € 340,00

Vi ricordiamo che a tutti gli abbonati alla rivista è riservato uno sconto del 20% su tutti i volumi Edipuglia

L'abbonamento può essere effettuato in ogni momento, dando diritto ai due fascicoli dell'anno in corso, con versamento su c/c postale n. 18790709 intestato a Edipuglia s.r.l. o bonifico bancario (IBAN: IT 76 L 02008 04020 000400057455) o tramite Paypal. L'abbonamento, salvo revoca prima della data di scadenza (anche a mezzo email a ordini@edipuglia.it), si ritiene automaticamente rinnovato e dà diritto al I fascicolo dell'anno.