

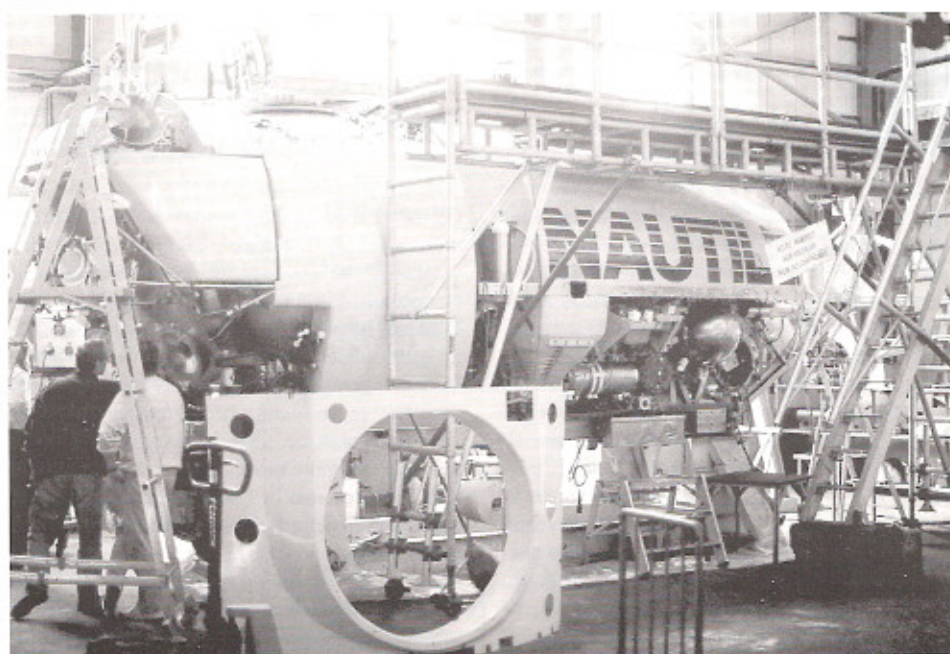
Mezzano, Palmarola, Focaverde (LT), Fiume Garigliano, lago di Nemi, Ventotene, Maratea, Baia, Lago Albano, Punta Licosa e Tor Caldara.

Molti dei lavori svolti hanno fatto seguito a segnalazioni dirette della ASSO, che in precedenza ha effettuato attività come Sezione Ricerca Subacquea dell'Archeoclub d'Italia.

Le principali operazioni di speleologia hanno riguardato cavità naturali ed artificiali quali: Grotta a Male, un insediamento medievale a Farfa, Grotta di Pozzo Comune, la Grotta dei Morti, pozzi e cisterne di S. Gimignano, cisterne e pozzi di Norma e Norba, il sistema ipogeo di Colle Oppio a Roma, necropoli e grotte varie a Cassano all'Ionio, antiche cave di pozzolana della Caffarella a Roma, cunicoli romani in località S. Palomba, grotte sommerse di Capo Caccia, cunicoli e sotterranei di Castel Gandolfo.

La Soprintendenza Archeologica per il Lazio è stata finora tra i principali utenti dei servizi della ASSO, il cui presidente, Mario Mazzoli, è ispettore onorario per il litorale e le Isole Pontine.

Per informazioni: Associazione A.S.S.O., via al Quarto Miglio 23, 00178 Roma, tel. 06-7186919. P.P.



Il sommergibile Nautilon utilizzato nell'operazione Nautilon sul relitto profondo Arles 4 (durante la preparazione e durante il trasferimento dalla nave Nadir in mare)



DALL'ESTERO

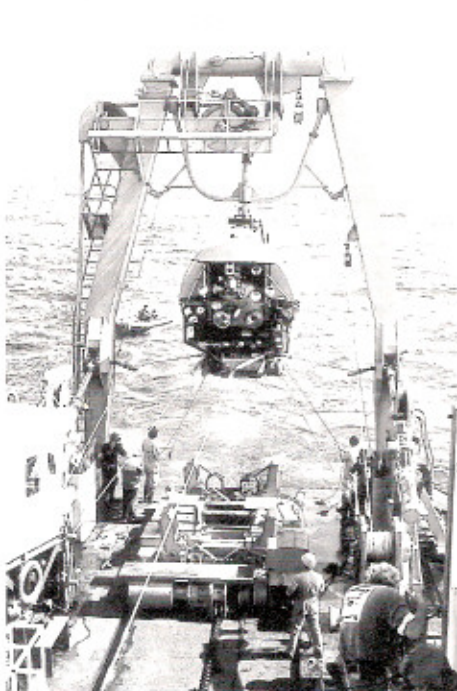
L'archeologia delle acque profonde

Il relitto Arles 4 (Francia) Un rilievo fotogrammetrico a 662 m di profondità

Da alcuni anni, in particolare in Francia, si vanno sperimentando nuove tecniche per effettuare ricerche archeologiche su relitti posti a grandi profondità. Si tratta infatti di sfidare gli abissi ben oltre i limiti raggiungibili con l'immersione tradizionale, nella consapevolezza che sia urgente predisporre metodiche e tecniche che consentano agli archeologi di operare al più presto su siti spesso molto ben conservati prima dell'inevitabile intervento degli scavatori clandestini al servizio di mercanti di oggetti archeologici.

In questo quadro va segnalato un intervento effettuato dal Dipartimento delle Ricerche Archeologiche Sottomarine del Ministero della Cultura francese (DRASM) in collaborazione con l'Istituto Francese di Ricerche per lo Sfruttamento del Mare (IFREMER), che ha accolto l'invito a condurre, nel corso di cinque giorni, una spedizione archeologica denominata *Nautilon*. E' da sottolineare l'elevato costo giornaliero di un'operazione di questo tipo, pari a circa 250.000 franchi (approssimativamente L. 82.500.000).

Scoperto nel marzo del 1990, il relitto Arles 4 è posto esattamente a 662 metri di profondità nel golfo di Lione, a circa 40 miglia nautiche dalle foci del Reno. La nave, partita dalla Betica con un carico valutabile in 1000-2000 anfore, naufragò nel secondo quarto del I secolo d.C. Il suo carico era completato, sulle estremità, da ceramiche (sicuramente dei vasi per le salse di pesce, il *garum*) e da lingotti di rame. Il rinvenimento di questi pani di rame lascia del resto ipotizza-



re la presenza nella stiva anche di lingotti di piombo. A nord, associato alle anfore e alla ceramica, un ceppo d'ancora di piombo e un'ancora di ferro segnalano la posizione della prua. Le varie classi di recipienti che compongono il carico sono sistemate molto simmetricamente con, in posizione centrale, un gruppo impor-

ante di anfore contenenti salse e conserve di pesce (Dressel 7, 8 e 9). Nell'asse longitudinale, da una parte all'altra di questo lotto centrale, sono sistemate delle anfore olearie di varie dimensioni (Dressel 20), mentre le due estremità sono occupate da anfore Dressel 28 di due dimensioni. Nella periferia del sito alcune anfore tipiche della regione di Ibiza e delle Baleari provano che la nave fece scalo in questo arcipelago. Altre anfore (Dressel 12 e Haltern 70) sono attribuibili, come la maggioranza dei contenitori, alla Betica. Verso i margini del sito sono stati osservati anche alcuni frammenti di legno appartenenti alla struttura della nave. La presenza di tali resti lignei è particolarmente interessante perché attesta che gli agenti xilofagi non agiscono a queste profondità e lascia ipotizzare un'ottima conservazione dello scafo.

Dal punto di vista metodologico, si è trattato di un'operazione non distruttiva, nel corso della quale non si sono né prelevati né spostati materiali dal relitto; l'obiettivo principale è stato infatti la realizzazione di una copertura stereofotogrammetrica del tumulo di anfore. La grande profondità e l'utilizzazione di un sommergibile, il *Nautilon*, hanno conferito a questa operazione un carattere sperimentale. Dopo settimane di febbrile preparazione, la prima tappa è consistita nell'impiantare sul sito, per mezzo dei bracci meccanici del sommergibile, un certo numero di riferimenti metrici, specificamente predisposti e brevettati per l'occasione (galleggianti tarati con palline da ping-pong, con la funzione di mire altimetriche, squadre graduate, quadri campione provvisti di bersagli) ne-

cessari per il calcolo delle deformazioni e la registrazione delle coordinate cartesiane. Le riprese, prima oblique e poi verticali, sono state successivamente effettuate ad altezza costante. Per questa operazione sono state utilizzate le fotocamere Benthos del *Nautile*, due Rollei semi-metriche 6006 disposte in cassoni posti nella parte anteriore del sottomarino. La realizzazione del fotomosaico e il controllo delle riprese stereoscopiche sono stati effettuati quotidianamente nel laboratorio fotografico installato per l'occasione a bordo del *Nadir*, la nave-base operativa dell'IFREMER. La restituzione stereofotogrammetrica è stata realizzata a partire dalle coppie fotografiche nel laboratorio della Società di Studi e Lavori Fotogrammetrici (SETP, di M. Blaustein), e ha coperto circa un quarto della superficie totale del sito. L'utilizzazione di due schedari numerici distinti, uno riservato alla ripartizione spaziale degli oggetti, l'altro alla modellizzazione di ciascun tipo di recipiente, ha permesso di ottenere la rappresentazione delle anfore del carico e del loro volume analitico, sotto forma di immagini di sintesi. Grazie a questa base di dati, l'archeologo può ormai visualizzare il relitto su un computer e scegliere liberamente le diverse prospettive di inquadramento. Peraltro, a titolo di prova, è stata elaborata anche un'animazione di queste immagini da parte della società di info-grafica "Gribouille". Questo piccolo filmato offre al pubblico, nel corso di una ventina di secondi, la possibilità di sorvolare in modo estremamente realistico, come in un'immersione, il sito sottomarino e permette di prevedere le prospettive che, tra alcuni anni, saranno offerte dalle operazioni di realtà virtuale al servizio dell'archeologia, anche di quella subacquea.

Questa operazione, dai caratteri fortemente innovativi in un campo in cui la tecnologia francese occupa un posto di primo piano, rappresenta una tappa importante nello studio dei siti archeologici profondi.

L.L. -G.V.



Relitto Arles 4: una delle riprese delle anfore del relitto; due elaborazioni delle immagini tridimensionali effettuate al computer con diversi livelli di definizione (a reticolo e con tessitura realistica)



Notizie di archeologia subacquea in Francia

Da alcuni anni il Dipartimento delle Ricerche Archeologiche Sottomarine del Ministero della Cultura francese, cioè quella specifica struttura che in Francia ha la competenza per la tutela del patrimonio archeologico sottomarino, pubblica, come tutte le altre direzioni regionali delle antichità (corrispondenti alle nostre soprintendenze), un bilancio annuale delle attività di tutela e di ricerca. L'ultimo si riferisce al 1993 e dà conto dei numerosi interventi effettuati lungo un litorale complessivamente lungo 10.000 chilometri (5533 km solo per il territorio della Francia propria, i restanti per i territori d'oltremare): in questa estesa superficie marittima sono stati finora censiti 700 relitti di imbarcazioni che rivestono un interesse archeologico e storico, 600 dei quali sono stati individuati lungo il litorale mediterraneo. Questa lista si accresce di anno in anno: 25 nuovi relitti sono stati dichiarati nel 1992, 29 nel 1993. Un campo privilegiato da vari anni consiste nel censimento completo dei relitti, nel quadro di un'operazione denominata "carta archeologica dei relitti". Nel 1993 sono stati effettuati 54 interventi di vario tipo e natura, distinti in sondaggi (18), opera-

zioni di salvataggio, scavi programmati (14), prospezioni tematiche (3), prospezioni e inventario dei relitti (19), dalla Manica e dalle coste atlantiche, al litorale mediterraneo, alla Corsica, fino alle acque della Martinica, su relitti e siti di varia cronologia dalla preistoria all'età moderna. Di tutti gli interventi, distinti per aree geografiche, il "Bilancio scientifico" presenta una scheda, a cura dei responsabili scientifici, corredata da una o più illustrazioni e dalla bibliografia principale. Il volumetto, composto da poco più di 80 pagine, da numerose carte e da vari disegni e foto b.n., e corredata da una serie di allegati (la legislazione sui Beni Culturali Marittimi; la lista delle Amministrazioni degli Affari Marittimi; il modello di scheda per la dichiarazione di scoperta di un Bene Culturale Marittimo) è sobrio ed essenziale, ma estremamente efficace.

Si tratta di uno strumento prezioso, che consente agli studiosi, ma non solo ad essi, di disporre di informazioni rapide e precise su tutti gli interventi archeologici subacquei condotti in Francia anno per anno (il volume, fuori commercio, è inviato sistematicamente a tutte le soprintendenze, università, enti pubblici e

privati competenti, studiosi, associazioni, ecc.). Un'esperienza, questa, che il Ministero per i B.C. italiano farebbe bene a prendere a modello, piuttosto che proseguire nella strada della pubblicazione, più o meno occasionale, di un lussuoso e inutilmente costoso *Bollettino*, che finora non è andato oltre il numero 0 (si veda su questo argomento la recensione pubblicata in *L'Archeologo subacqueo*, I, 1, p. 18). G.V.

Bilan scientifique 1993. Département des Recherches Archéologiques Sous-Marines, Ministère de la Culture et de la Francophonie, Direction du Patrimoine, Sous-Direction de l'Archéologie, Paris 1994. Per informazioni: D.R.A.S.M., Fort Saint-Jean, 13235 Marseille Cedex 2, France (tel. 0033-91.06.55).

