

COMUNICAZIONE INTEGRATA  
GRAFICA  
WEB DESIGN  
STAMPA DI QUALITÀ

*la competenza,  
la professionalità  
e l'esperienza  
hanno un nuovo nome*



**IMAGO  
EDITRICE**

Sede Legale:  
Viale Papa Pio XII, 60  
70124 Bari  
Sede Operativa e uffici:  
Loc. Pezze Longhe, snc - Zona Industriale  
Dragoni (CE)  
Tel.: 0823 866710 Fax: 0823 866870  
www.imagoedipack.it



SOCIETÀ CERTIFICATA  
Sistema di gestione per la qualità ISO 9001:2008  
Sistema di gestione ambientale ISO 14001:2004  
Sistema di gestione per la sicurezza del lavoro e della salute OHSAS 18001:2007

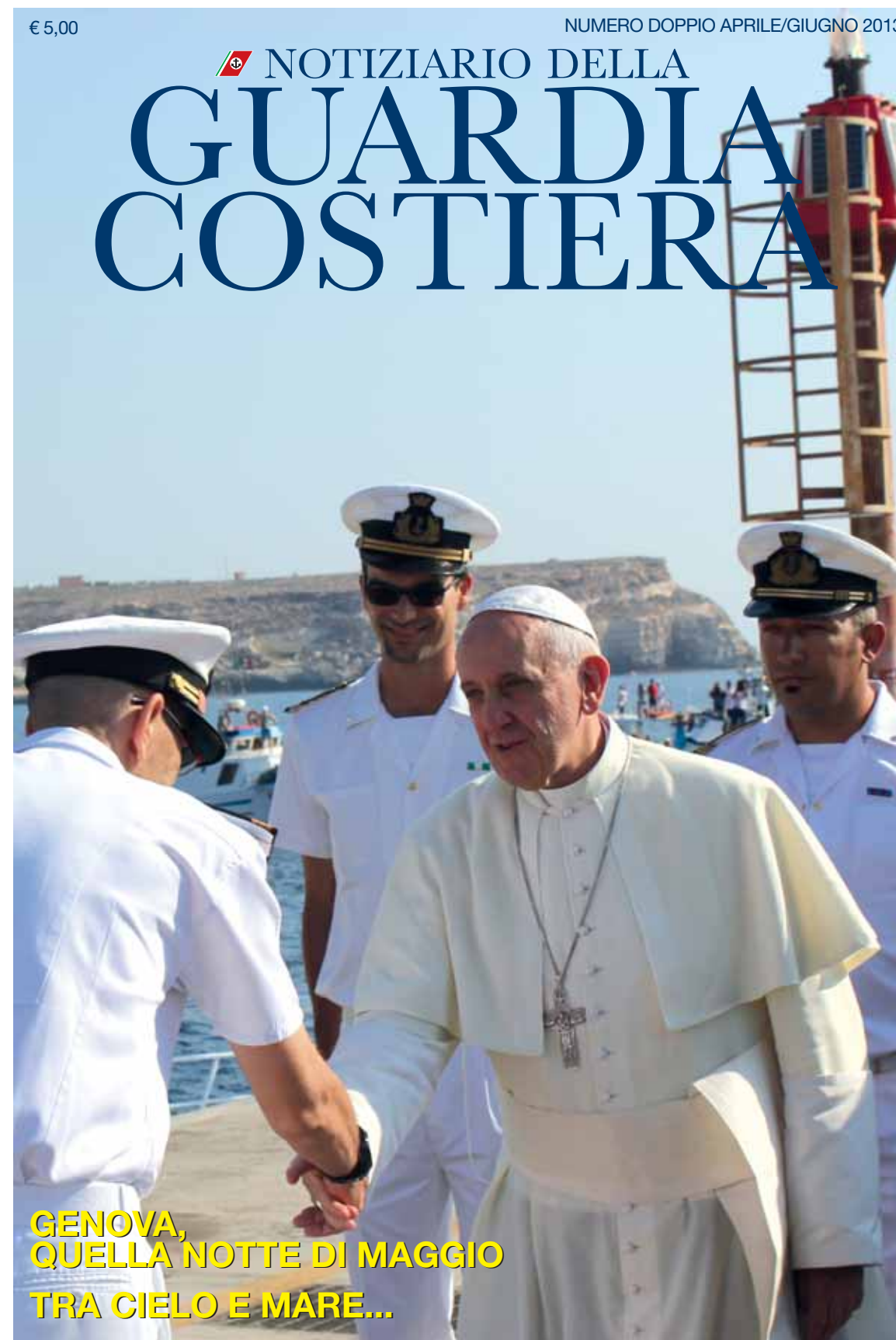
NOTIZIARIO DELLA GUARDIA COSTIERA

ANNO XV - NUMERO DOPPIO APRILE/GIUGNO 2013

€ 5,00

NUMERO DOPPIO APRILE/GIUGNO 2013

# NOTIZIARIO DELLA GUARDIA COSTIERA



**GENOVA,  
QUELLA NOTTE DI MAGGIO  
TRA CIELO E MARE...**

# MONDI SOMMERSI

SPELEOLOGIA SUBACQUEA E GROTTA IN MARE



Foto di Attilio Eusebio



*Da sempre "Immerso" nell'archeologia e nella speleologia subacquea il Dott. Mario Mazzoli - Direttore Generale della "A.S.S.O." (Archeologia, Subacquea, Speleologia e Organizzazione), organizzazione non lucrativa di utilità sociale (onlus) affermata nell'ambito delle ricerche archeologiche subacquee, speleo subacquee e speleologiche - è anche Responsabile per le Comunicazioni, Relazioni Esterne ed Archeologia della Commissione Permanente Speleosubacquea e della Scuola Nazionale di Speleologia Subacquea della Società Speleologica Italiana. I suoi articoli ed interviste sono pubblicati su quotidiani, riviste scientifiche, di cultura e archeologia oltre che su ASSONET, uno dei più ricchi e importanti siti Internet del mondo sull'archeologia e speleologia subacquee ([www.assonet.org](http://www.assonet.org)).*

**U**n gommone si avvicina alla falesia calcarea, occupata da subacquei carichi di attrezzature. Da un secondo natante, attraccato sotto costa, altri sub stanno calando in acqua una specie di siluri e delle telecamere. Ma cosa ci fanno dei subacquei così bardati in una zona dove il fondale è meno di sette metri? Stanno esplorando una sorgente che si apre sulla parete di roccia, a pochi metri di profondità ma che prosegue all'interno del massiccio montuoso sovrastante il Golfo di Orosei per più di due chilometri.

Veicoli subacquei, respiratori a circuito chiuso, fari, filo di Arianna .. sono speleo subacquei. Quando si pensa ad uno speleo subacqueo lo si vede nel fondo di una grotta, sporco di fango, attorniato dai colleghi speleologi che dopo avergli trasportato le attrezzature lo aiutano a rimontarle e a vestirsi sul bordo del sifone che impedisce alla spedizione di proseguire l'esplorazione della grotta che, a quel punto, può essere profanata solo grazie ad un subacqueo con la mentalità dello speleologo. Tutto vero, ma qui siamo in mare e quindi procediamo con ordine. La maggior parte delle rocce ha pori e fratture che non sono percorribili. Le grotte sono invece delle cavità che possono essere percorse dall'uomo e che possono snodarsi nel sottosuolo anche per decine e centinaia di chilometri oltre a raggiungere profondità vicine ai duemila metri. La maggior parte di quelle a grande sviluppo non sono cavità isolate ma dei veri e propri si-

stemi complessi di origine prevalentemente carsica, composti da sale, pozzi, cunicoli, meandri, fratture e gallerie intercomunicanti, al cui interno si muovono grandi quantità di acque.

**I VUOTI, LE GROTTI MARINE E LE GROTTI "IN MARE"** - Diversi sono i meccanismi che portano alla formazione di cavità e vuoti sotterranei. Alcune grotte sono dette primarie, generate contemporaneamente alla roccia che le contiene, altre invece si formano successivamente per processi di alterazione della roccia che ne modificano le caratteristiche originarie. Sono primarie quelle di scogliera corallina, le laviche e quelle da raffreddamento mentre sono secondarie le eoliche, le tettoniche, le carsiche e le marine. Una grotta, rispetto ad una caverna che è costituita da un unico vano anche se molto articolato, è in breve una cavità multi sviluppo.

Le grotte di origine marina sono mediamente di modesta estensione e con dislivelli ridotti mentre quelle occupate da acque marine, ma con sviluppi complessi e profondità importanti, sono di altra origine e sono diventate sottomarine per via dell'innalzamento del livello eustatico che ha finito per interessare grotte formatesi al disopra, spesso di decine e decine di metri, dell'antico livello del mare. Ecco il perché del titolo grotte in mare e non grotte marine. Possono quindi essere sommerse grotte carsiche generate dalla dissoluzione delle rocce e dalla corrosione; grotte laviche, formate per lo



© Paolo Dori



Foto di Marco Vitelli





Foto di Marco Vitelli



Foto di Marco Vitelli



Foto di Stefano Barbaresi



scorrimento delle lave e per l'espansione dei gas; grotte marine in senso stretto, dovute all'azione meccanica e chimica che il mare svolge sulla costa. Quelle che rivelano il più alto potenziale sono di origine carsica e devono il loro celarsi alle variazioni del livello del mare come a Capo Caccia, Punta Giglio e Golfo di Orosei in Sardegna, nella Penisola Sorrentina e a Capo Palinuro in Campania oppure nella Costa Salentina in Puglia.

In certi casi le acque marine non riescono a espandersi all'interno per la vastità del sistema carsico retrostante o per il dislivello e portata della grotta che consente la fuoriuscita di acqua dolce anche da condotti situati in mare a profondità notevoli. Alcune di queste sorgenti, utilizzate sin dai tempi antichi per attingere acqua dolce direttamente dal mare, sono visibili per le gobbe dell'acqua che appaiono sulla superficie o per la diversa densità del liquido dolce rispetto a quello salato e sono dette marine solo perché ubicate in mare.

IL LABORATORIO NATURALE DELLE GROTTA IN MARE E L'ARCHEOLOGIA - Oltre che per aspetti geologici e idrogeologici, le grotte sommerse interessano anche per contenuti biologici ed archeologici. Il contesto semi chiuso, ad esempio, le rende idonee per lo studio del ruolo e dell'influenza dei fattori ambientali sulle comunità animali e vegetali che hanno subito nel tempo modificazioni adattative o il completo isolamento dai mutamenti dell'ambiente esterno.

Questo è il caso del Cocito, un lago interno alla grotta della Zinzulusa presso Castro Marina, dove sono state rinvenute due specie assolutamente autoctone di crostacei che in milioni di anni non hanno subito processi evolutivi. Le grotte in mare possono contribuire anche a ricostruire le variazioni dell'ambiente e del clima tramite resti di suoli o di sedimenti o attraverso le analisi delle concrezioni.

Alcune grotte poi sono state un ambiente ideale per la conservazione dei resti di origine antropica ed altre tracce umane ed oggi possono restituire molte informazioni utili alla ricostruzione dell'evoluzione umana. Si

tratta di reperti ossei fossilizzati associati a strumenti in litici o in osso, di oggetti ornamentali e decorativi, di tracce di fuochi o di lavorazioni o pitture parietali che l'innalzamento del livello del mare - nel mediterraneo circa cento metri negli ultimi 20.000 anni - ha precluso allo studio degli specialisti lasciando l'accesso agli speleologi subacquei.

Le grotte che sfociano in mare, dunque, possono essere un ambiente chiave per la conservazione delle tracce dei nostri antenati come nel caso della celeberrima grotta Cosquer, che si apre a circa 40 metri di profondità nella falesia di Marsiglia e che racchiude pitture parietali e reperti relativi a un santuario frequentato circa 27.000 anni fa.

ACCESSIBILITÀ E SPELEOLOGIA SUBACQUEA - Alcune grotte costiere sono emerse e accessibili da terra, altre sono semisommerse e accessibili via mare da un ingresso più o meno visibile dall'esterno, altre ancora sono accessibili solo in immersione. In questo caso, l'esplorazione, la mappatura dello sviluppo della grotta e i campionamenti dovrebbero prevedere l'esclusivo impiego di speleosubacquei sia perché sono gli unici a frequentare l'interno delle grotte sommerse e sia perché hanno maggiori possibilità di altri di uscirne vivi.

Si tratta, infatti, di ambienti molto particolari in cui la sicurezza degli operatori dipende quasi esclusivamente dalla loro preparazione specialistica, dal livello tecnico e adeguatezza quantitativa e qualitativa delle attrezzature, dalle procedure di progressione utilizzate e dalla sostanziale differenza di approccio e di mentalità rispetto a coloro che si immergono in acque libere.

Questi ultimi, per qualsiasi imprevisto, possono riemergere sulla verticale, cosa impossibile in una grotta dove si è costretti ad uscire da dove si sia entrati. E' quindi indispensabile, per ricerche in ambienti sommersi confinati, come le grotte e i relitti di navi affondate, l'impiego di speleosub con documentata esperienza che sono chiamati ed esplorare ma anche a riportare dati e rilevamenti topografici oltre ad osservazioni di carattere idrologico, geologico, ecc. Ov-

## LA NORMATIVA IN MATERIA

Non esiste una norma generale che si occupi della tutela e della fruizione delle cavità marine e la realtà regionale e locale è a dir poco spezzettata. Alcuni disegni di legge nazionale sono stati presentati, più o meno teorici o del tutto inapplicabili, ma la scarsa attenzione al tema e la frammentazione delle competenze territoriali non hanno consentito di arrivare ad una legge quadro. Le proposte mediamente identificavano la finalità della norma nella tutela dell'integrità delle grotte marine sotto il profilo geomorfologico e idrogeologico degli ecosistemi e dei reperti archeologici esistenti al loro interno, nonché la possibilità di valorizzarne alcune dal punto di vista turistico ricreativo assoggettandole ai regimi di tutela, valorizzazione e fruizione energetica, turistica o subacquea previsti per l'area nella quale sono ricompresi. La sorveglianza sarebbe stata attribuita alla Capitaneria di Porto competente per territorio.



Foto di Attilio Eusebio

viamente uno speleosub non può assommare le competenze multispecialistiche necessarie alla conoscenza di una grotta sommersa ma può costituire l'insostituibile braccio tecnico di paleontologi, biologi, geologi, geochimici e altri specialisti.

**IL CARSIAMO E LE GROTTA IN MARE** - Nella formazione di sistemi di grotte i fattori chimici e climatici controllano la dissoluzione delle acque, quelli geologici condizionano il tipo di roccia, la struttura e lo stato di fatturazione e tutti influiscono sulla circolazione delle acque sotterranee e sull'andamento nello spazio delle cavità. I sistemi carsici, che ci interessano più di altri, sono facilmente identificabili anche in superficie per le caratteristiche forme di dissoluzione della roccia e l'aridità del terreno.

Il sottosuolo, invece, contiene riserve di acqua sotterranea che, alimentate attraverso microfratture o veri e propri inghiottitoi, talvolta sfociano attraverso grotte poste alla base di pareti rocciose, come avviene nelle grandi sorgenti carsiche di Fontaine de Vaucluse in Francia o di Su Gologone in Sardegna, che abbiamo esplorato fino a centotrenta metri di profondità.

Talvolta la fuoriuscita dell'acqua avviene in mare come per la sorgente di Bel Torrente nel golfo di Orosei che, anni fa, esplorammo per più di millecento metri di estensione sommersa e che i colleghi tedeschi hanno recentemente portato a più di duemila. Come detto questi vuoti sotterranei possono essere anche molto vasti, ma non sempre il percorso delle acque sotterranee può essere seguito dagli speleologi o dagli speleosub.

In questi casi, per stabilire la connessione tra grotte e sorgenti, si usano dei traccianti colorati, immettendoli nell'acqua della grotta per rilevarne la fuoriuscita dalle sorgenti. Analizzando i tempi di arrivo e la diluizione subita, correlando i dati con le portate della sorgente e con le analisi chimiche, si ricavano informazioni sul potenziale idrico, sulla velocità di movimento dell'acqua e sulla zona satura al di sotto della quale le acque, muovendosi molto lentamente, sono vulnerabili all'inquinamento e allo sfruttamento eccessivo.

Si tratta in sintesi di riserve vaste e preziose da proteggere e sfruttare con grande ocularità.

**L'ACQUA** - Se ne parla tanto ma i fatti - molto evidenti per chi come noi la terra la vede da dentro - e gli sprechi ci impongono due parole. Gli speleologi, non a caso detti i geografi del sottosuolo, sono stati tra i primi a sollecitare concrete azioni per la salvaguardia dei territori carsici quali serbatoi di preziose risorse idriche di qualità. Il nostro patrimonio idrico carsico rappresenta più del doppio del fabbisogno potenziale e viviamo in un Paese circondato da acqua salata ma a mollo in quella dolce.

Lo stesso Paese che vede Amministrazioni attente e competenti e altre totalmente inconsapevoli del degrado che le caratterizza o del tesoro che hanno sotto terra e altre ancora che, per incapacità e superficialità, impediscono l'accesso a grotte e sorgenti a tutti, compresi gli speleologi e gli speleo subacquei che le hanno scoperte e studiate.

Il depauperamento e il sempre maggiore inquinamento delle acque di pianura, inoltre, assegna all'acqua carsica il ruolo di risorsa sempre più vitale che potrebbe salvarci ma solo se si eviterà di comprometterla con l'inquinamento da industrie e da agricoltura intensiva, con sfruttamenti irrazionali basati solo su scelte di breve periodo o, semplicemente, sprecandola. Le sorgenti che disperdono in mare milioni di litri di acqua dolce, ad esempio, sono poco sfruttate. Il loro utilizzo andrebbe letto come una sfida per conseguire un accettabile equilibrio tra sviluppo e compatibilità ambientale da affrontare con ottica di lungo periodo, conoscendo bene dove si va ad intervenire e utilizzando professionalità adeguate.

In diversi casi sarebbe fattibile ed economico attingere l'acqua attraverso opere che non necessariamente si rivelino disastrose o incompatibili con l'equilibrio naturale del bacino o della grotta.

*Dott. Mario Mazzoli  
Direttore Generale di A.S.S.O.  
(Archeologia, Subacquea, Speleologia ed  
Organizzazione).  
www.assonet.org*

 **CODECASADUE**

SINCE 1825



**MOTOVEDETTA PER SOCCORSO OGNITEMPO  
CLASSE 300  
Ammiraglio G. Francese**

**CODECASADUE** CANTIERI NAVALI SPA • VIA TRIESTE,3 - 55049 VIAREGGIO • ITALIA  
TEL. 0584 383945 • FAX 0584 388076 • [www.codecasayachts.com](http://www.codecasayachts.com)  
EMAIL: [codecasadue@codecasayachts.com](mailto:codecasadue@codecasayachts.com)