



## Le grotte vulcaniche

(sintesi tratta da *Del Prete S., Bellucci F., 2005, Le cavità vulcaniche: il Somma-Vesuvio e l'isola d'Ischia*. In Russo N., Del Prete S., Giulivo I., Santo A. editors: *Grotte e speleologia della Campania*, Sellino ed. Avellino, pp. 529-544, 16 fig., 1 tab.)

### Genesi delle grotte vulcaniche

I fenomeni speleogenetici che portano alla formazione delle grotte naturali delle aree vulcaniche sono del tutto diversi dai più noti e diffusi processi carsici che interessano le rocce carbonatiche s.l. e, più in generale, tutte le rocce solubili. Per tale motivo vengono definite pseudocarsiche le morfologie simili a quelle degli ambienti carsici ma i cui processi genetici sono di varia natura e, comunque, completamente differenti da questi ultimi. In questo contesto si inseriscono le grotte "vulcaniche" che, ciononostante, hanno larga diffusione mondiale e rivestono un notevole interesse esplorativo e scientifico. Si originano esclusivamente in rocce effusive, ovvero nell'ambito di colate laviche che fuoriescono da una bocca eruttiva. Le tipologie di grotte vulcaniche possono essere alquanto varie e sono funzione soprattutto delle caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti lavici emessi, i quali influenzano a loro volta i meccanismi genetici delle cavità.

Si possono formare cavità verticali, in corrispondenza di fratture eruttive con profondità di alcune decine di metri, grotte emisferiche, dovute alla formazione di una grande bolla di gas all'interno della colata lavica, o, più comunemente, grotte da scorrimento lavico meglio note come tunnel o tubi di lava.

I tunnel lavici si formano solo su quei vulcani che danno luogo ad un'attività di tipo effusivo caratterizzata dalla lenta fuoriuscita di un magma basaltico molto fluido (a basso contenuto di silice) che scorre sui fianchi del vulcano stesso formando lingue di lava la cui velocità ed estensione dipende dalla velocità e dalla durata dell'alimentazione. Queste lave vengono anche dette di tipo hawaiano o pahoehoe e proprio nelle Hawaii si possono trovare i più spettacolari tubi di scorrimento lavico della Terra.

Quando una colata lavica con queste caratteristiche fuoriesce da una bocca eruttiva, lateralmente si iniziano a formare, per raffreddamento, argini all'interno dei quali la lava, mantenendosi più calda, può continuare a fluire velocemente. Qualora anche la parte superiore del canale lavico riesca a solidificare e a saldarsi con gli argini si origina un vero e proprio condotto che inibisce la dispersione del calore verso l'esterno permettendo alla lava contenuta al suo interno di mantenere temperature molto elevate intorno ai 1.000 °C e di raggiungere grandi distanze. Nel punto in cui la lava fuoriesce dal tubo e torna a scorrere all'aperto si forma una bocca effimera, mentre al termine dell'eruzione, lo svuotamento totale del condotto può dare origine a veri e propri sistemi di gallerie sotterranee. Dopo l'eruzione il tetto del canale può collassare per lunghi tratti, creando in superficie larghe depressioni aperte. I tunnel lavici hanno dimensioni variabili da tubi con diametri inferiori al metro fino a grandi gallerie larghe più di 30 m e alte 15 m che possono avere varie diramazioni e raggiungere sviluppi di molti km. In Australia sono noti sistemi di tubi di lave quaternarie che si estendono per lunghezze di oltre 100 km.

L'accesso all'ipogeo, tuttavia, è possibile solo dopo alcuni anni dall'eruzione per via delle elevate temperature ancora presenti al suo interno. Il pavimento delle gallerie è in genere subpianeggiante, mentre la volta e le pareti si presentano arrotondate o con rigonfiamenti dovuti alle modellazioni plastiche della roccia ancora quasi fusa. In queste grotte si possono anche osservare speleotemi di lava simili alle classiche stalattiti e stalagmiti. La loro genesi è contemporanea alla formazione del tubo stesso, trattandosi in realtà di colature di lava dal soffitto secondo diversi processi di formazione (es. stalattiti di rifusione), ovvero per accumulo di brandelli di lava caduti dal soffitto nel caso delle stalagmiti. In realtà solo molti anni dopo la genesi di una simile cavità è possibile la formazione anche di piccole concrezioni di deposizione chimica che però non derivano dalla dissoluzione della roccia lavica, bensì dalla deposizione di sali trasportati nel sottosuolo dalle acque di infiltrazione meteorica.

In Italia e in tutta Europa gli unici esempi di tunnel lavici veri e propri si possono osservare sui vulcani delle isole Canarie e sull'Etna in Sicilia, caratterizzato da un vulcanismo basaltico che ha dato, e dà ancora, eruzioni effusive molto intense sia per tasso eruttivo sia per durata nel tempo. Queste caratteristiche hanno permesso la formazione di lave di tipo pahoehoe e di cavità laviche in numero e dimensioni tali da favorire lo sviluppo della vulcanospeleologia etnea.

Un altro genere di ipogei in rocce vulcaniche è rappresentato da cavità impostate lungo linee di debolezza strutturale degli ammassi prevalentemente lavici e subordinatamente tufacei e scoriacei. In questi casi l'isolamento di masse prismatiche, la presenza di rocce molto fratturate o lo svuotamento delle parti meno compatte di strutture vulcaniche (dicchi), sotto l'azione erosiva del vento o del mare favorisce la creazione di vuoti sotterranei dello sviluppo anche di alcune decine di metri come la Grotta del Mago a Ischia. Questa tipologia di cavità è molto diffusa lungo la fascia costiera Flegrea insulare.

### Le grotte laviche del Somma-Vesuvio

Sul Vesuvio si possono incontrare tre tipi di grotte laviche: tunnel lavici, grotte da "interstrato" e grotte da frattura. Quelle che presentano le caratteristiche tipiche dei tunnel lavici sono localizzate sul versante SW e si sviluppano nelle colate laviche del 1858. La coincidenza sta ad indicare che la formazione dei tunnel è stata favorita dalla particolare fluidità di questi efflussi lavici. Tutte hanno la volta arcuata e il pavimento sub-pianeggiante, le pareti sono generalmente articolate a causa di successivi crolli che hanno coinvolto anche il soffitto della cavità. La grotta più grande, segnalata e ben descritta da Malladra (1917), si è formata dalla bocca eccentrica di quota 416 m ed ha uno sviluppo di 42 m; la Grotta delle Baracche della Forestale (Cp 47) si sviluppa per 11 m e scende per 2 m; insieme al Tunnel lavico delle Baracche della Forestale (Cp 850), è posta intorno alla quota di 540 m slm nel comune di Ercolano.

La genesi di buona parte delle grotte vesuviane è legata alla caratteristica sovrapposizione di colate laviche di piccolo spessore intercalate da livelli scoriacei di spessore relativamente grande. In corrispondenza di questi livelli scoriacei si instaura un processo di intensa erosione ad

opera delle acque che si infiltrano nelle fratture delle lave e tra i vuoti delle scorie. L'erosione selettiva in questi livelli determina la formazione di veri e propri scavarnamenti tabulari o a ogiva a seconda se l'erosione ha interessato colate laviche estese orizzontalmente (Grotticella I del Vesuvio; Cp 228) oppure piccole lingue di limitata larghezza (Grotticella III e IV del Vesuvio; rispettivamente Cp 230 e Cp 231). In entrambi i casi la volta delle cavità è bassa e dipende dallo spessore del bancone di scorie, mentre il pavimento è generalmente ricoperto di accumuli detritici scoriacei. ... Queste grotte si rinvennero tutte sul versante meridionale del Vesuvio in località Cappella Bianchini (comune di Torre del Greco) tra 258 m e 348 m slm, sempre nelle colate laviche del 1804. È facile quindi correlare la formazione di queste cavità con la tipicità eruttiva di quel periodo caratterizzata dalla formazione di uno spesso strato di lave tipo "aa" al top delle colate laviche evidentemente più viscosi. La Grotta lavica sul sentiero Matrone (Cp 849) si trova invece sul versante SE, in località Cognoletto lungo il sentiero Matrone a 477 m di quota e si è formata nelle lave del 1881 (comune di Terzigno). L'accesso a questa cavità è stato consentito dal crollo parziale della volta.

L'ultimo tipo di cavità rinvenibile sul Somma-Vesuvio è geneticamente legato alla presenza di estese fratture che interessano gli spessi banconi lavici della cresta del Monte Somma. Queste lave, infatti, sono caratterizzate da fratturazioni legate all'attività vulcanica degli ultimi 17.000 anni; inoltre esse si trovano in posizione di cresta con versanti molto ripidi che tendono fortemente a subire l'azione della gravità favorendo l'innescio di fenomeni di instabilità del versante. Proprio lungo la cresta orientale, alla quota di 850 m, è presente la Grotta Spacco della Lava (Cp 69), impostata lungo una frattura di 80 m e profonda circa 10 m con il pavimento ricoperto di detriti di scorie e lava e il soffitto praticamente a cielo aperto, anche se in molti punti le pareti si avvicinano quasi a chiudersi. La morfologia della cavità è chiaramente condizionata dalla frattura, modificata dai successivi frequenti crolli; l'attuale presenza di massi in bilico e l'intensa fratturazione impone cautela nella progressione speleologica.

## Bibliografia

- MALLADRA A. (1917) - *Grotta di scolamento lavico negli efflussi vesuviani del 1858*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, **30**, pp. 109-123.

## La Grotta del Mago (Cp 388)

(da Del Prete S., Bellucci F., 2005, *Le cavità vulcaniche: il Somma-Vesuvio e l'isola d'Ischia*. In Russo N., Del Prete S., Giulivo I., Santo A. editors: *Grotte e speleologia della Campania*, Sellino ed. Avellino, pp. 529-544, 16 fig., 1 tab.)

La grotta è ubicata lungo la costa sud-orientale dell'isola d'Ischia e, nel corso dei secoli, ha assunto varie denominazioni: Grotta del Mago, di Terra, di Parata Centoremi, Tisichiello, d'Argento, del Sole, di Bordo. L'appellativo attualmente più comune è, comunque, quello di Grotta del Mago o di Terra, mentre il nome Tisichiello era più diffuso alla fine dell'Ottocento (Friedlander, 1938). Con quest'ultimo nome è anche riportata sulla Carta Topografica dell'IGMI scala 1:10.000 del 1890 con ricognizione generale del 1907 sulla quale, però, era erroneamente ubicata poco a sud di Punta del Lume; ed ancora nel punto inesatto viene riportata anche sulle più recenti carte in scala 1:25.000. La grotta, raggiungibile solo via mare, è in realtà ubicata a circa 150 m a SW di P.ta Parata.

Secondo il Buonocore (1934), il nome di Grotta del Mago deriverebbe da un'antica leggenda che riporta l'apparizione di un vecchio dalla chioma e barba bianca seduto nei pressi della grotta e circondato da nereidi danzanti.

L'ipogeo si sviluppa nelle lave della Formazione di Parata (73.000 anni fa) e nel Neck di lava del Centro eruttivo di Grotta di Terra. La prima descrizione geologica di dettaglio risale al Rittmann (1930) che vi entrò in barca fino alla prima camera per poi proseguire a nuoto verso l'interno. Il dicco di lava trachibasaltica lungo cui si imposta la grotta è orientato in direzione NW ed ha uno spessore variabile da 2 a 8 m. Esso è, inoltre, interessato da una pervasiva fratturazione singenetica che ha favorito l'allargamento dell'ipogeo per fenomeni di erosione meccanica prima in ambiente subaereo e successivamente marino. Nella parte basale il dicco di lava si inietta e taglia le lave della Formazione di Parata, mentre nella parte superiore taglia uno strato di breccie e tufi della Formazione di Pignatiello sopra i quali si espande in un cratere imbutiforme da cui trabocca a formare una colata lavica con uno strato di scorie coerenti a tetto. Il tutto risulta seppellito da tufi e cenere più recenti ed è mirabilmente esposto lungo costa in una straordinaria sezione naturale.

Dal punto di vista morfologico, l'ipogeo è costituito da una prima camera iniziale ampia una decina di metri per 30 m di sviluppo. In questo tratto iniziale l'altezza della volta passa da 6 m a 3,5 m ed analogo è l'andamento della profondità del pavimento al di sotto del livello del mare. Successivamente la grotta si restringe e si prosegue in un tunnel di 37 m di sviluppo e largo 2 m. Al termine del tunnel si accede all'ultima "camera" larga 8 m e alta, nella parte centrale, 30 m per uno sviluppo di 35 m. Verso il fondo la grotta si restringe nuovamente in una piccola appendice cieca di 2 m di larghezza il cui pavimento fuoriesce dall'acqua a formare una piccola spiaggetta.

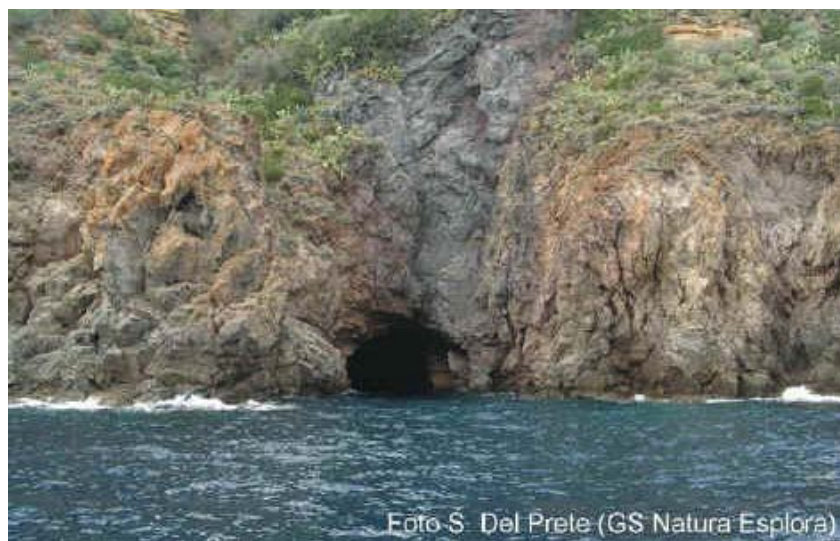
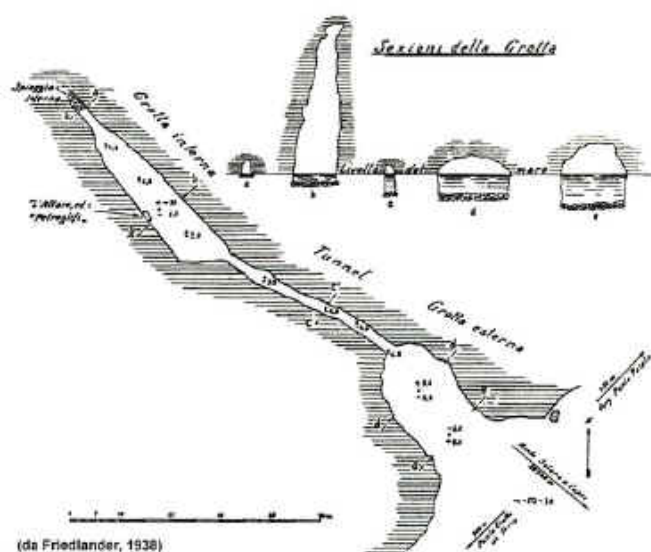


Foto S. Del Prete (GS Natura Esplora)



Dopo il Rittmann (1930) è solo nella primavera del 1934 che il Prof. Vezzuto ed il pittore napoletano Cuccellato riattraversarono a nuoto la galleria sul fondo della prima camera e "riscoprono" la sala finale (Platania, 1937). Successivamente, il canonico Giovan Giuseppe Sasso,

proprietario del terreno sovrastante, chiese la concessione governativa per la valorizzazione e l'uso turistico della grotta. Costruì una ringhiera, un tavolato per il passaggio, vi impiantò l'illuminazione elettrica e portò una zattera per il servizio pubblico (Platania, 1937; Friedlander, 1938). All'esterno, inoltre, costruì anche una scala intagliata nella roccia per accedere a una terrazza messa sulla verticale della grotta dove i turisti potevano ristorarsi. La notizia dell'apertura al pubblico della grotta fu riportata anche sui quotidiani con volantini che ne diedero una descrizione e riportarono cenni della leggenda del mago; inoltre, per gli effetti della riflessione della luce sulla superficie dell'acqua all'interno della galleria la grotta fu ribattezzata col nome di Grotta d'Argento e dichiarata (forse con eccesso di enfasi o per scopo pubblicitario) superiore per bellezza e importanza alla Grotta Azzurra di Capri. Con questo nome Luigi Catalano pubblicò anche un articolo sul Corriere d'America di New York il 24 settembre 1933 dove, però, fu erroneamente titolato "La Grotta d'Argento a Capri". Numerosi furono i visitatori ma dopo qualche tempo (la data non è nota) una tempesta di scirocco produsse gravi danni al tavolato, all'illuminazione elettrica e alla zattera; l'accesso divenne molto difficile e le visite furono sospese (Platania, 1937; Friedlander, 1938).

In quegli anni la grotta ebbe notevole celebrità anche grazie alla vivace disputa sulla sua funzione in epoche preistoriche che vide contrapposti i Proff. Platania, Puglisi, e l'ing. Ciannelli, da un lato, e il dott. Buchner e il Prof. Friedlander, dall'altra. Di varia estrazione scientifica (studiosi di storia delle religioni, geologi, geofisici e archeologi), essi visitarono più volte la grotta fin tanto che fu accessibile per raccogliere dati tra cui un reperto di bronzo raccolto dal Puglisi e dal Ciannelli.

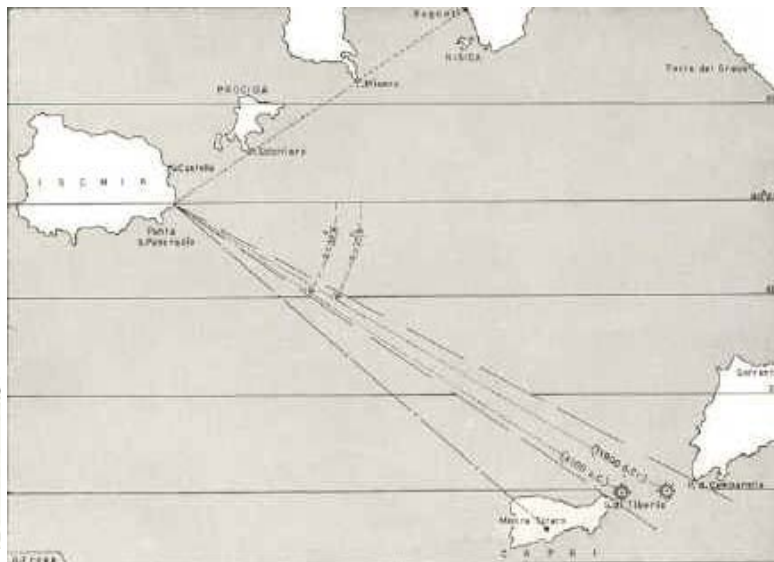
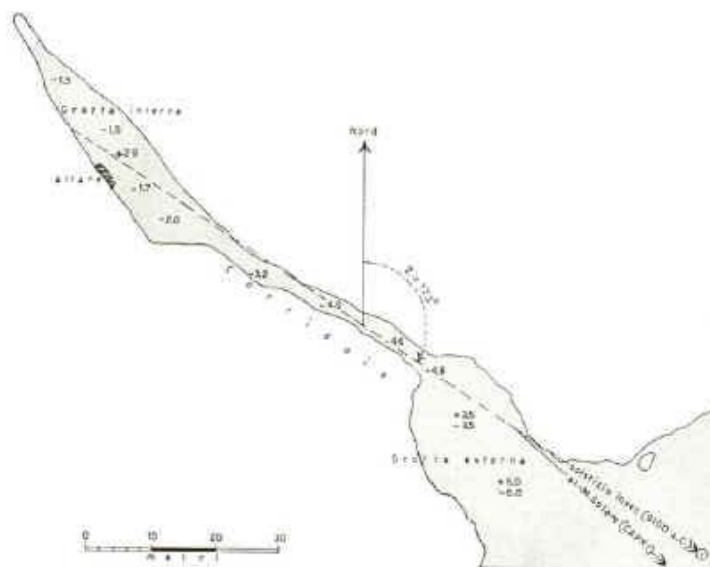
Il Puglisi "aveva acquistato la convinzione che quella fosse stata, nell'epoca neolitica, un tempio dedicato al culto solare" (Platania, 1937). Secondo l'Autore "la forma, la disposizione e le inconfondibili caratteristiche che essa mostra" rafforzarono sempre di più l'opinione di una caverna preesistente "adattata a culti magico religiosi e più precisamente solari" (Puglisi, 1938). Pertanto dopo aver segnalato questo suo punto di vista alla Direzione di Monumenti e Scavi di Napoli espresse queste sue argomentazioni in un articolo apparso il 28 settembre 1934 sul Popolo di Roma (Platania, 1937).

Successivamente sia Mons. Onofrio Buonocore (1934) che il Prof. Platania (1930; 1937) rafforzano le ipotesi del Puglisi concludendo che a causa dei movimenti bradisismici dell'isola "non esser da dubitare che la costa orientale dell'isola si sia lentamente sommersa, così che la grotta, in tempi remotissimi, si trovasse molto lontana dalla battigia" (Platania, 1937). Questa ipotesi ebbe ampia risonanza tanto che un altro articolo con illustrazioni di idoli solari dell'epoca neolitica e una foto dell'*amuleto solare* di bronzo rinvenuto dal Puglisi e dal Ciannelli nella grotta, fu pubblicato dal Roherle (1936) sulla rivista tedesca "Die Umschau" nel marzo 1936.

Contro queste argomentazioni si schierarono Buchner G. (1937) e Friedlander (1938) secondo i quali la grotta ha un'origine del tutto naturale "fatica millenaria dei continui baci del mare" (Buonocore, 1934), non notando lungo le pareti nessun segno "di scalpellatura o altro lavoro artificiale" (Friedlander, 1938). Anche i segni petroglifi e una presunta ara solare segnalati dal Puglisi vengono interpretati come del tutto naturali e/o tipici della roccia trachitica.

Successivamente, questo vivace scontro di idee andò lentamente scemando negli anni, dopo che la mareggiata rese di nuovo inaccessibile l'ipogeo e la grotta ritornò a essere il calmo riparo dei pescatori durante la pioggia.

Da allora nessun altro studioso ha ripreso le ricerche e gli studi sui presunti petroglifi e i resti della presunta ara solare all'interno della grotta; solo nel 1965 il Fresca tornò sull'argomento confermando, sulla base di calcoli astronomici, che "l'orientamento del sistema cavernicolo è tale per cui era possibile, parecchie migliaia di anni fa (intorno all'8.100 a.C., nda), osservare direttamente dalla grotta interna il Sole sull'orizzonte del mare all'epoca del solstizio invernale. [...] In queste caverne d'Ischia il caso non poteva fornire ai primi abitanti dell'isola una sede naturale più adatta alla celebrazione del culto solare" (Fresca, 1965).



Limiti estremi delle massime amplitudini ortive al solstizio invernale, osservabili dalla Grotta del Mago entro 10.000 anni prima e 10.000 anni dopo il 1900 (da Fresca, 1965).

Più recentemente nella Grotta del Mago sono state effettuate ricerche florofaunistiche del benthos da parte di ricercatori della Stazione Zoologica "A. Dohrn" di Napoli (Cinelli *et al.*, 1977, Gambi & Buia, 2003; Gambi *et al.*, 2003). Questi studi hanno evidenziato che, pur essendo presente un popolamento ricco e diversificato almeno nella camera iniziale, a causa del restringimento della grotta nel suo tratto mediano, il forte gradiente idraulico che si crea al suo interno ("effetto Venturi"; Gambi & Buia, 2003) svolge un importante condizionamento, insieme alla naturale riduzione del gradiente di luce, nella colonizzazione del substrato da parte degli organismi marini.

## Bibliografia

- BUCHNER G. (1937) - *Nota preliminare sulle ricerche preistoriche nell'isola d'Ischia*. Boll. Paleontologia It., Tivoli, 1937.
- BUONOCORE O. (1934) - *L'isola del Sole (Ischia)*. La Cultura, **15**, n. 178, Napoli, 1934.
- CASTAGNA R. - *La Grotta del Mago*. Libera consultazione sul sito web

<http://www.larassegnadischia.it/argomenti/paesaggio/pages/grottamago.htm>.

- CIANNELLI N. (1934-37) - *Pianta della Grotta del Mago 1:300; relazione sulla grotta del Mago inviata all'Istituto Italiano di Speleologia di Postumia; notizie, disegni e manoscritti datati 1934-37.*
- CINELLI F., FRESI E., MAZZELLA L., PANSINI M., PRONZATO R., SVOBODA A. (1977) – *Distribution of benthic phyto and zoocenoses along a light gradient in a superficial marine cave.* In: Keegan B.F., O'Ceidigh P.O., Boaden P.J.S.E. (eds) – *Biology of benthic organism*, Pergamon Press, Oxford, pp. 173-183.
- FRESA A. (1965) - *I santuari solari di Ischia, Delo e Tebe.* Atti Acc. Pontaniana, **14**, pp. 211-214.
- FRIEDLANDER I. (1938) - *Sui bradisismi dell'isola d'Ischia e sulla Grotta del Mago.* Boll. Soc. Geogr. It., **7**, 3, pp. 44-54.
- GAMBÌ M.C., BUJA M.C. (2003) – *Sintesi delle conoscenze floro-faunistiche ed ecologiche sui popolamenti marini delle isole flegree (Ischia, Procida e Vivara – Golfo di Napoli).* In: Gambi M.C., De Lauro M., Jannuzzi F. (a cura di) – *Ambiente Marino costiero e territorio delle isole flegree (Ischia, Procida, Vivara – Golfo di Napoli).* Risultati di uno studio multidisciplinare, Mem. Acc. Sc. Fis. e Mat., Liguori ed., pp. 111-132, Napoli.
- GAMBÌ M.C., DAPPIANO M., LANERA P., IACONO B. (2003) – *Biodiversità e binomia dei popolamenti bentonici dei fondi duri delle isole flegree: analisi di diverse metodologie di studio.* In: Gambi M.C., De Lauro M., Jannuzzi F. (a cura di) – *Ambiente Marino costiero e territorio delle isole flegree (Ischia, Procida, Vivara – Golfo di Napoli).* Risultati di uno studio multidisciplinare, Mem. Acc. Sc. Fis. e Mat., Liguori ed., pp. 133-161, Napoli.
- PLATANIA G. (1930) - *Alcune considerazioni sul bradisismo flegreo.* Atti IX Congr. Geografico It., **2**, Napoli, 1930.
- PLATANIA G. (1937) - *La Grotta del Sole nell'isola d'Ischia.* Boll. Soc. Nat. In Napoli, **49**, pp. 115-121.
- PUGLISI M. (1935) - *La scoperta della grotta del Mago ed i culti preistorici nell'isola d'Ischia.* Popolo di Roma, 13 febbraio 1935.
- PUGLISI M. (1938) - *La Grotta del Sole e i culti preistorici.* Gli Abissi – Rivista di Speleologia e Geografia Fisica, **2-3**, pp. 155-160.
- RITTMANN A. (1930) - *Die Geologie der Insel Ischia.* Zeits. Vulkanologie, Erg. Bd. 6, Reiner Verlag Berlin.
- ROEHRLE A.E. (1936) - *Eine Sonnenkultstätte aus vorhistorischer Zeit. Die "Grotta del Mago" auf Ischia.* ovvero "Un luogo destinato al culto del Sole dei tempi preistorici: la Grotta del Mago di Ischia", Die Umschau, 1 marzo 1936, pp. 173-176.