

MAR MEDITERRANEO

----- Indice -----

Caratteristiche del Mediterraneo

- Tanti bacini
- Una lunga storia
- Cerchiamo di capire cosa succede
- Ancora un po' di storia

Piccoli mari

- La piattaforma continentale
- Il Mare di Alboran
- Il bacino algerino-provenzale
- Il Mar Tirreno
- L'Adriatico
- Lo Ionio
- L'Egeo
- Il Mar di Levante

Vulcani sommersi

- Dove si trovano
- Isole Eolie
- Etna
- I vulcani del Canale di Sicilia
- Eruzioni sottomarine
- Fondali pericolosi?

MAR MEDITERRANEO

Introduzione

Se si osserva una carta dei fondali del Mediterraneo si viene colpiti dall'incredibile complessità dei rilievi: dorsali montuose che percorrono pianure abissali, rilievi che si alzano isolati dai fondali, vere e proprie montagne sottomarine, valli e profondi canyon costruiscono un paesaggio accidentato e complesso come quello visibile in superficie. Grande è la curiosità di sapere cosa si nasconda sotto la superficie marina, di scoprire in che modo le morfologie delle coste proseguano sott'acqua e di conoscere i processi che hanno portato a modellare i paesaggi sottomarini. La geologia marina tenta di rispondere a questi interrogativi. È una branca di studi complessa, perché le osservazioni dirette da parte dell'uomo sono difficili e necessariamente limitate a poche decine di metri di profondità. Ci si serve quindi di apparecchiature sofisticate che permettono di osservare i fondali con "occhi" diversi (con onde acustiche, utilizzando apparecchi sonar, o con onde sismiche, che permettono di investigare anche quello che si trova al di sotto del fondale, all'interno della crosta terrestre).

Con attrezzature complesse e costose è anche possibile prelevare campioni dei materiali che giacciono sui fondali e spingersi anche all'interno di questi, per prelevare "carote" di sedimenti: queste costituiscono un preziosissimo archivio di dati geologici e climatici sull'evoluzione del fondale e delle zone circostanti. Insieme allo studio delle testimonianze raccolte sulla terraferma, questo ha permesso di ricostruire la storia geologica del Mediterraneo e la sua conformazione attuale. Conoscere i processi geologici in atto al di sotto dei fondali permette di comprendere e prevedere i possibili problemi geologici e, in piccola misura, anche di prendere provvedimenti per tenerli sotto controllo.

Caratteristiche del Mediterraneo

Tanti bacini

Il Mediterraneo costituisce lo 0.7% della superficie di tutti i mari. È un mare chiuso fra terre emerse, con soltanto un "punto di contatto" e di scambio con l'Oceano Atlantico in corrispondenza dello Stretto di Gibilterra. Ha una superficie di 2.5 milioni di km², che si estende per 4.000 km da Gibilterra al Bosforo, mentre le sue coste non distano mai più di 400 km. Per questo fin dall'antichità il Mediterraneo è stato uno dei mari più frequentati e navigati e sulle sue sponde sono fiorite molte delle più importanti civiltà. Il Mediterraneo, visto dalla superficie, appare come un unico mare diviso in numerosi bacini che hanno diverse caratteristiche, una diversa storia geologica e anche morfologie dei fondali molto differenti tra loro. La divisione principale è quella tra Mediterraneo occidentale e Mediterraneo orientale: 2 bacini separati da una dorsale sottomarina che va dalla Sicilia alle coste tunisine. Le differenze morfologiche tra i due bacini provocano anche differenze nella temperatura e nelle caratteristiche chimiche delle acque: il bacino occidentale ha una temperatura di 12 °C in inverno e 23°C in estate, con una salinità del 36‰ mentre il bacino orientale è più caldo e salato, ha temperature invernali di 16°C e estive di 26-29°C e salinità del 39‰. Le

differenze geologiche e morfologiche dei due bacini hanno quindi delle conseguenze anche sulla distribuzione delle forme viventi.

I due bacini principali sono a loro volta divisi in sottobacini più piccoli, le cui caratteristiche dipendono in gran parte dalla storia geologica che ha portato alla loro formazione. Prima di osservarli in dettaglio, è quindi importante studiare la storia geologica del Mediterraneo.

Una lunga storia

La storia geologica dell'area mediterranea è molto lunga e ha inizio più di 180 milioni di anni fa, quando la frammentazione di Pangea creò un mare interno che si andava via via allargando tra quelli che diventeranno il continente europeo e il continente africano. Il Mediterraneo vero e proprio iniziò a delinearsi solo molto più tardi, 50-60 milioni di anni fa, quando la collisione tra la zolla africana e quella europea lo separò dall'oceano Atlantico, che a sua volta andava separando Africa e Europa dall'America settentrionale. Si formarono in questo periodo le grandi catene montuose che circondano e "chiudono" il Mediterraneo, dalla catena dell'Atlante marocchino, alla Cordigliera Betica in Spagna, alle Alpi, ai Monti Tauri in Turchia e contemporaneamente a queste si formarono degli stretti, più o meno nella posizione dell'attuale Stretto di Gibilterra, che isolarono e limitarono le comunicazioni con l'oceano.

Ma l'evento che iniziò a dare al Mediterraneo il suo volto attuale iniziò nell'Oligocene, circa 30 milioni di anni fa. In questo periodo, un'area tra le Baleari e la Provenza, appartenente alla catena alpina, iniziò a fratturarsi e a sprofondare.

Cerchiamo di capire cosa succede

Un frammento del continente europeo si staccò dal resto dell'Europa, iniziò ad allontanarsi verso E ruotando in senso antiorario e si aprì un nuovo mare. Di questo frammento, che i geologi chiamano Blocco sardo-corso, facevano parte la Corsica, la Sardegna e una piccola parte della Calabria. Lo spostamento di questo frammento di Europa fece nascere i bacini del Mediterraneo occidentale: il Mare di Alboràn, il bacino algerino-provenzale e una parte del Mar Tirreno. Si tratta quindi di bacini relativamente giovani, con un'età di circa 30 milioni di anni. Questo movimento si arrestò circa 16-18 milioni di anni fa, nel Miocene inferiore. Lo spostamento della Corsica e della Sardegna verso E ha avuto una conseguenza molto rilevante per la storia geologica dell'area mediterranea: l'inizio della formazione degli Appennini. La catena appenninica iniziò a formarsi a causa del corrugamento della crosta dovuto alla subduzione della placca chiamata Adria al di sotto del Blocco sardo-corso. In questa fase, tuttavia, gli Appennini non avevano ancora le caratteristiche di una vera e propria catena montuosa ed emergevano appena dal mare.

Circa 8 milioni di anni fa nel Miocene superiore, ebbe inizio l'evento che ha determinato la configurazione attuale della catena appenninica e del Mediterraneo occidentale: l'apertura del Mar Tirreno. Questo evento geologico fu causato dallo spostamento verso E della zolla di Adria, che aprì grandi sistemi di fratture e di faglie. Gradualmente si formò una serie di profondi bacini che evolveranno poi nel Mar Tirreno come lo conosciamo oggi. Sul lato opposto della placca di Adria, questo evento provocò una compressione, che fece innalzare ulteriormente la neonata catena

appenninica e fece incuneare la placca europea al di sotto di Adria. Fig.5 Contemporaneamente a questa fase di apertura del Mar Tirreno (fase che i geologi chiamano di *rifting*), lungo il margine orientale della catena appenninica in formazione iniziò di una forte attività magmatica e vulcanica, in un'ampia fascia estesa dalla Toscana al Lazio e, più tardi, alla Campania. A Sud, invece, l'apertura del Tirreno provocò l'inizio della subduzione della zolla africana al di sotto del cosiddetto arco calabro: a questo processo sono dovuti i fenomeni vulcanici delle isole Eolie e i frequenti sismi di forte intensità di questa regione, una delle aree geologicamente più attive del Mediterraneo.

Ancora un po' di storia

A partire da 10-12 milioni di anni fa, la serie di stretti che permettevano la comunicazione con l'Atlantico iniziò a chiudersi, sotto la spinta dell'Africa contro l'Europa. Poiché all'epoca il clima era abbastanza arido, l'evaporazione superava gli apporti di acqua da parte dei fiumi e il Mediterraneo poteva sopravvivere soltanto grazie agli scambi con l'Atlantico. La progressiva riduzione di questi scambi portò ad un graduale abbassamento del livello del mare. Circa 6 milioni di anni fa (nel Messiniano), le comunicazioni con l'oceano si chiusero definitivamente e l'abbassamento del livello del Mediterraneo culminò nella cosiddetta "crisi di salinità". Il Mediterraneo evaporò quasi completamente, trasformandosi in un arido paesaggio di profondi canyon desertici e di piccoli bacini ipersalati, dove si raccolse il 6% dei sali contenuti in tutti gli oceani. Si depositarono strati di evaporiti spessi più di 2.000 m, che testimoniano delle diverse fasi di disseccamento. I fiumi si trovarono a scorrere 1.000 m più in alto del livello del mare e scavarono quindi profondi canyon, che terminavano con giganteschi conoidi costruiti dalle grandi quantità di sedimenti trasportati dai continenti. Il fiume Nilo, così come tutti i principali affluenti del Mediterraneo (come, per esempio il Rodano) mostra un profondo canyon (sepolto sotto migliaia di metri di sedimenti più recenti) che prosegue sommerso per moltissimi chilometri verso il mare aperto, a testimonianza geologica e morfologica della crisi di salinità messiniana. Circa 5.5 milioni di anni fa, improvvisamente la soglia di Gibilterra crollò, permettendo a una vera e propria "cascata" di acqua di riversarsi nuovamente nel bacino del Mediterraneo. Nonostante il fenomeno rapido e improvviso, occorsero migliaia di anni per ripristinare il livello attuale delle acque, il cui ritorno nel bacino mediterraneo provocò un abbassamento di 20 m del livello medio degli oceani.

Il disseccamento del Mediterraneo e, in particolare, il modellamento operato dai fiumi e dai loro depositi ha notevolmente contribuito a costruire il paesaggio mediterraneo. Di questo antico paesaggio e dei processi che lo hanno modellato è possibile trovare ancora le tracce, anche se sepolte sotto migliaia di metri di sedimenti: l'impiego di particolari tecniche di indagine geofisica, che utilizzano le onde sismiche, permette di ricostruire la geologia sepolta nel sottosuolo e sotto ai fondali marini.

Piccoli mari

La piattaforma continentale

I diversi bacini minori in cui è possibile suddividere il Mediterraneo sono il risultato di processi geologici diversi, che si ripercuotono sulle morfologie dei fondali.

La piattaforma continentale è un "bordo" sommerso che delimita i continenti, separandoli dal dominio marino in senso stretto attraverso una scarpata alla profondità di 150-200 m. Possiamo immaginarla come un'estensione dei continenti al di sotto del livello marino.

La piattaforma continentale non è una caratteristica tipica dell'area mediterranea. Infatti, essa è estesa solo nell'Adriatico settentrionale, al largo delle coste tunisine, tra la Sicilia e Malta, al margine della Corsica e della Sardegna e nel Mar Egeo.

Questo fa sì che manchi il "raccordo" tra continenti e fondali marini, con un passaggio dagli uni agli altri spesso rapido e improvviso che porta alla brusca caduta delle batimetrie.

Il Mare di Alboran

Si estende dallo stretto di Gibilterra al bacino delle Baleari. Ha una profondità massima di 1.500 m, che scende a 1.800 m nella Fossa di Alboran, che lo separa dal bacino algerino. Al centro si trova una piccola isola vulcanica, alta 10 m, che si eleva da fondali profondi 1.500 m.

È la parte del Mediterraneo che subisce l'influenza diretta dell'Atlantico, perché qui si mescolano le acque del mare con quelle oceaniche: le sue acque sono mediamente più fredde e meno salate e sono ricche di organismi di provenienza atlantica.

Il bacino algerino-provenzale

È il più vasto bacino del Mediterraneo occidentale: limitato a W dal Mare di Alboran, si estende con forma triangolare dal Golfo di Valencia al Mar Ligure. La sua profondità massima è di 2.800 m, raggiunta al largo delle coste occidentali della Sardegna. È caratterizzato, nella sua parte più occidentale, dal grande conoide sommerso del fiume Ebro, dove la piattaforma continentale raggiunge i 60 km di larghezza. Lungo le coste settentrionali, fino a Genova, la piattaforma continentale è praticamente assente, larga non più di 3-9 km: qui il fondale scende rapidamente a profondità superiori ai 2.000 m ed è caratterizzato dall'essere inciso da numerosi e profondi canyon sottomarini.

Questi canyon portano verso le profondità abissali grandi quantità di materiale proveniente dall'erosione delle terre emerse. Il trasporto di questo materiale avviene in genere con processi di franamento sottomarino. Proprio in questo tratto di mare, al largo di Nizza nel 1979 sono stati danneggiati i cavi di comunicazione telefonica durante un movimento franoso. In questa occasione fu calcolata la velocità del movimento franoso, compresa tra i 17 e i 40 km/h, causato da uno scivolamento dei sedimenti trasportati dal fiume Var, che provocò anche un'onda anomala di parecchi metri.

Verso S, la piattaforma continentale si estende alle isole di Maiorca e Minorca, mentre tra queste e l'isola di Ibiza il fondale è interrotto da un solco profondo 800 m. Tra queste isole e la Corsica e la Sardegna si estende la grande piana abissale delle Baleari, profonda tra i 2.600 e i 2.800 m, dalla morfologia relativamente monotona. A Nord la piana abissale è ricoperta dal grande conoide del fiume Rodano i cui sedimenti si propagano per diversi km verso le parti più profonde, attraverso un grande canyon sottomarino.

Il Mar Tirreno

Il Mar Tirreno è una depressione a forma grossomodo triangolare tra la Sardegna e l'Italia peninsulare ed è il più giovane dei profondi bacini del Mediterraneo. Con una profondità di 3.800 m, è il più profondo dei bacini occidentali. Dal punto di vista geologico, si tratta di un piccolo oceano (il più giovane del pianeta), poiché sul suo fondale si trovano due piccole piane abissali costituite da crosta oceanica. Morfologicamente si presenta come un profondo bacino, delimitato da ripide e profonde scarpate, solcato da profonde valli sommerse. Comunica con gli altri bacini attraverso 4 passaggi: un canale profondo 300-400 m lo mette in comunicazione con il Mar Ligure, un ampio canale profondo 2.000 m tra Sicilia e Sardegna lo collega al bacino algerino, lo Stretto di Bonifacio (profondo al massimo 50 m) lo collega al bacino provenzale e infine lo Stretto di Messina è il collegamento (profondo 100 m) con il Mar Ionio.

Dai suoi fondali si elevano grandi apparati vulcanici sommersi, per il momento quiescenti. Fig.10-11 A N delle isole Eolie si trova il complesso del Monte Marsili, il più grande apparato vulcanico del Mediterraneo, formatosi nel corso degli ultimi 700.000 anni. Ha un diametro di oltre 50 km, ed è alto 3.265 m, con la sommità che giunge a 540 m dalla superficie. Attorno a questo gigante si elevano altri vulcani "satelliti", dalle dimensioni ragguardevoli come Alcione e Lametini, grandi quanto l'isola di Vulcano. Tra Sardegna e Lazio si trovano altri vulcani sommersi di grandi dimensioni, come Magnaghi e Vavilov.

L'Adriatico

Il bacino adriatico ha delle caratteristiche geologiche e morfologiche del tutto particolari: più di un terzo dei suoi fondali non supera infatti la profondità di 50-60 m, al contrario dei bacini ionici, dove si osservano le maggiori profondità del Mediterraneo. Il bacino dell'Adriatico si trova tra la catena appenninica e l'area dei Balcani: è una zona in forte compressione, con il margine della placca europea che scende al di sotto della placca di Adria. È un mare poco profondo, rapidamente riempito dai sedimenti che provengono dall'erosione delle due catene che si fronteggiano e in un prossimo futuro geologico è destinato a scomparire. È distinto in tre bacini diversi. La parte settentrionale, o Alto Adriatico, è coperta interamente dai depositi alluvionali dei grandi fiumi del Nordest e, soprattutto del Po ed è caratterizzata da fondali che lentamente digradano fino a una profondità massima di 75 m. La parte centrale è una depressione chiusa più articolata, la cosiddetta Fossa del Medio Adriatico, profonda 266 m. La parte più meridionale costituisce il Basso Adriatico ed è caratterizzata da una piana profonda in media 1.000 m, dove si raggiunge la massima

profondità del bacino (1.230 m) al largo delle coste pugliesi. Verso Sud i fondali risalgono fino alla profondità di 800 m in corrispondenza dello Stretto di Otranto, che separa l'Adriatico dal Mar Ionio.

Lo Ionio

Il Mar Ionio occupa la parte centrale del Mediterraneo meridionale. Qui si raggiunge la massima profondità del Mediterraneo (5.093 m nella Fossa Ellenica). È caratterizzato da profonde fosse (Fossa Ellenica, Fossa di Erodoto al largo della Libia, fossa di Malta e di Pantelleria), estese piane abissali profonde verso E da piane a profondità ridotta verso W, come la largo della Sicilia e nella Piana della Sirte, al largo della Libia. Il Mar Ionio è caratterizzato dalla subduzione della placca africana al di sotto dell'arco calabro: questo ne fa una delle aree geologicamente più attive del nostro Paese. Geologicamente parlando l'arco calabro, pur appartenendo geograficamente alla catena appenninica, è una piccola porzione della catena alpina, come la Corsica e la Sardegna. L'espressione superficiale della subduzione è l'arco vulcanico delle isole Eolie. Verso W, il Mar Ionio è delimitato da una profonda scarpata, la Scarpata di Malta, che con un salto di 3.000 m, separa il Mar Ionio dal Mediterraneo occidentale. Tra i due bacini si trova il cosiddetto Blocco Pelagio, una propaggine di costa africana che si estende tra Tunisia e Sicilia, a formare una dorsale sommersa, di cui Malta e le Isole Pelagie (Lampedusa e Lampione) sono le "cime" più elevate, tanto alte da affiorare dal fondale.

L'Egeo

Analogamente al Mar Ionio, anche il Mar Egeo deve la sua origine e le sue caratteristiche morfologiche alla subduzione della placca africana, in questo caso al di sotto della Grecia. Anche questa è un'area di intensi fenomeni vulcanici e sismici (famosa è la caldera dell'isola di Santorini). È caratterizzato dalla presenza di oltre 200 isole ed è suddiviso in diversi bacini minori, come il sottobacino di Creta, delimitato da una fossa profonda 2.500 m.

Il Mar di Levante

È la porzione più orientale del Mediterraneo. È caratterizzato da fondali profondi in media 2.000 m, con una profondità massima di 4.834 nella Fossa di Plinio e di 3.720 m nella Fossa di Stenone, a N. A S è caratterizzato dal gigantesco conoide formato dal fiume Nilo, che porta i sedimenti continentali a ricoprire la piana abissale del Levante.

Vulcani sommersi

Dove si trovano

Le principali province vulcaniche italiane si situano nell'area campana del Vesuvio-Campi Flegrei e nell'antistante isola di Ischia, nell'arcipelago delle Eolie, nella area dell'Etna, nel Canale di Sicilia. I tre "giganti" Marsili, Vavilov e Magnaghi sono solo tre dei numerosi vulcani presenti sui fondali del

Tirreno. Le isole vulcaniche del Mediterraneo sono soltanto la parte visibile in superficie di edifici vulcanici molto più grandi e le manifestazioni vulcaniche sono presenti anche sui fondali marini che le circondano.

L'origine geologica delle diverse provincie magmatiche attive non è la stessa e diverse sono le caratteristiche chimiche dei materiali che le costituiscono, così come diverse sono le caratteristiche delle manifestazioni vulcaniche. L'attività vulcanica dell'area vesuviana è legata alla subduzione della litosfera adriatica al di sotto dell'Appennino, mentre quella dell'isole Eolie è legata alla subduzione della placca africana al di sotto dell'arco calabro. In questo caso, i magmi prodotti sono viscosi e ricchi di silice, cosa che dà origine ad un vulcanismo di tipo esplosivo, spettacolare (come nel caso di Stromboli), ma anche pericoloso (come nel caso di un "risveglio" del Vesuvio). L'attività magmatica dell'Etna, dei vulcani presenti nel Canale di Sicilia (Linosa e Pantelleria) e dei vulcani del Tirreno è invece dovuta alla fratturazione della crosta terrestre, con risalita di magmi che provengono da zone profonde. Si tratta di magmi di composizione basaltica, caratterizzati dall'essere molto fluidi: le manifestazioni vulcaniche sono quindi più "tranquille", con effusioni laviche caratterizzate da colate molto fluide e ridottissima attività esplosiva.

Isole Eolie

Nel gruppo delle Eolie, attualmente i vulcani considerati attivi sono Stromboli, Vulcano e Lipari. L'isola più antica è Filicudi (formatasi 1 milione di anni fa), mentre le altre hanno un'età compresa tra 10.000 e 400.000 anni. Alicudi e Filicudi hanno cessato la loro attività decine di migliaia di anni fa, mentre Salina e Panarea sono rimaste attive fino a meno di 13.000 anni fa. L'isola di Stromboli è costituita da un cono vulcanico alto 924 m sul livello del mare. In realtà, è soltanto la sommità di un edificio vulcanico più vasto, la cui base si eleva da una profondità di 1.500-2.000 m. Lo scoglio di Strombolicchio rappresenta i resti del condotto centrale di un apparato vulcano molto più antico e molto più grande. Stromboli è conosciuta fin dall'antichità come il "faro del Mediterraneo", a causa della sua attività praticamente continua. Si tratta di un'attività esplosiva talmente caratteristica da dare il nome ad una categoria di manifestazioni vulcaniche, note appunto come "attività stromboliana", caratterizzate dal continuo lancio di bombe vulcaniche e scorie fino a un centinaio di metri di altezza. Il pericolo geologico di un'isola vulcanica come Stromboli è legato non tanto alla sua attività esplosiva, quanto ai fenomeni franosi e di collasso che possono verificarsi sui suoi ripidi fianchi: lo smottamento in mare di grandi volumi di materiali può provocare piccoli maremoti e la propagazione di onde di tsunami. Anche l'isola di Vulcano è soltanto la sommità di un grande vulcano la cui base si trova a 1.000 m di profondità. Formatosi 120-100.000 anni fa, ha subito un collasso che ha formato una grande caldera, poi riempita di colate laviche. L'ultima eruzione si è verificata nel 1888-1890 e attualmente l'attività è limitata all'emissione di fumarole. Lipari è caratterizzata da cicli eruttivi molto esplosivi, che producono grandi quantità di pomice, intervallati da lunghi periodi di quiescenza. Il mare intorno a queste isole è caratterizzato da emissioni gassose ad alta temperatura.

Etna

L'attività dell'Etna è iniziata 600.000 anni fa e il più grande vulcano attivo d'Europa è nato sul fondale di un grande golfo: queste prime fasi sottomarine sono testimoniate dal ritrovamento di particolari formazioni laviche, le cosiddette lave a cuscino o a *pillow* (dall'inglese "cuscino"). Il progressivo accumulo del materiale emesso, unito al generale sollevamento dell'area, ha portato poi all'emersione dell'apparato vulcanico. In un futuro, forse anche i grandi apparati di Marsili, Magnaghi, Vavilov o altri edifici vulcanici sottomarini potrebbero emergere dalle acque del Tirreno a formare una serie di isole, analogamente a quanto accaduto all'Etna.

I vulcani del Canale di Sicilia

Nel Canale di Sicilia si trovano alcune isole di origine vulcanica che tuttora mostrano segni di attività. Pantelleria è occupata da una grande caldera, la Montagna Grande, alta 836 m. Le sue rocce più antiche hanno un'età di 325.000 anni e da almeno 3.000 anni l'attività vulcanica è quiescente. Linosa è costituita da colate basaltiche eruttate tra 1 e 0.5 milioni di anni fa e non vi si registra attività vulcanica da almeno 10.000 anni.

Una singolarità geologica del Canale di Sicilia è rappresentata dall'Isola Ferdinandea, la cui storia geologica è interessante quanto il caso diplomatico che la sua nascita scatenò, nel 1831.

Attualmente, non è visibile: si tratta di uno scoglio, a 40 km dalla costa siciliana, a 5 metri di profondità. Nel luglio 1831 il naturalista Salvatore Rosa descrisse la nascita dell'isola: l'attività di un vulcano sottomarino andava formando l'isola, che gradatamente emerse dalle acque. Il 17 luglio il cono era alto 9 m, dopo 5 giorni l'isola era cresciuta fino a 25 m. Nel mese di agosto, l'isola aveva un diametro di 5 km e un'altezza di 70 m. I siciliani la chiamarono Isola Ferdinandea, in onore del re Ferdinando II di Borbone e ne rivendicarono la proprietà, ma l'isola fu avvistata per la prima volta da un ammiraglio inglese, che la chiamò Graham e la dichiarò proprietà dell'impero britannico. I francesi, tuttavia, furono i più lesti e la battezzarono Julie, essendo nata nel mese di luglio. La minuscola isola venne quindi contesa tra ben tre stati diversi! I primi di dicembre dello stesso anno, però, il caso diplomatico fu risolto dalla natura: l'isola sprofondò di nuovo in mare, scomparendo.

Eruzioni sottomarine

La parola "eruzione" ci porta immediatamente alla mente immagini di fontane di lava incandescente e colonne di ceneri e vapori che si innalzano verso il cielo. Ma come avviene un'eruzione sottomarina? La pressione esercitata dall'acqua fa sì che l'attività non sia in genere di tipo esplosivo, mentre il rapido raffreddamento dovuto al contatto con l'acqua fredda determina le caratteristiche morfologiche delle colate. La lava incandescente emessa subisce infatti un raffreddamento molto rapido in superficie: si forma così una sorta di grossa "goccia" di lava, la cui superficie si indurisce istantaneamente, formando una "crosta" vetrosa. Questo è quello che i geologi chiamano un cuscino, o *pillow*, di lava. La continua fuoriuscita di lava provoca la rottura della crosta del primo cuscino, che si apre lasciando fuoriuscire nuova lava, che va a formare un secondo cuscino. Si formano così accumuli di cuscini di lava che piano piano costruiscono l'edificio vulcanico. A volte, specie se i magmi contengono elevate quantità di gas e sono molto viscosi, si possono formare delle

bolle gassose che trasportano verso l'alto brandelli di materiale lavico. Questo si raffredda violentemente a contatto con l'acqua, e si frammenta in una miriade di schegge di vetro vulcanico quando è spinto dalla bolla di gas che risale espandendosi. Questi frammenti ricadono sul fondo e si accumulano a formare rocce chiamate ialoclastiti (da ialo, vetro e clasto, frammento). Il progressivo accumulo dei frammenti contribuisce alla crescita degli edifici vulcanici sottomarini.

Fondali pericolosi?

Un'eruzione sottomarina, a meno che non avvenga a bassa profondità, raramente presenta manifestazioni in superficie e di solito avviene in modo "tranquillo" e silenzioso. La pericolosità diretta per l'uomo è relativamente bassa, a meno di trovarsi a passare esattamente al di sopra del punto di eruzione e se questo si trova a bassa profondità. Danni diretti potrebbero verificarsi a strutture antropiche sommerse, come cavi o condutture, ma l'eventualità che queste siano poste nei pressi di un vulcano sottomarino in eruzione sembrano piuttosto remote. Gravi danni subirebbe la fauna marina nelle vicinanze dell'eruzione, sia a causa dell'aumento di temperatura, sia a causa di possibili emissioni gassose tossiche per la vita marina: in questo caso, oltre al danno ambientale, potrebbero esserci anche gravi ripercussioni sull'industria della pesca. I possibili danni provocati da un'eruzione sottomarina nel Mediterraneo appaiono comunque assai limitati. Tuttavia, alle eruzioni vulcaniche possono essere legati altri fenomeni geologici, come terremoti e frane sottomarine. Entrambi questi fenomeni provocano bruschi spostamenti di grandi volumi di acqua e possono quindi innescare la propagazione di onde anomale. In un bacino piccolo come il Mediterraneo difficilmente le onde anomale potranno raggiungere le spaventose altezze registrate negli oceani più grandi, tuttavia la vicinanza delle coste le rende molto pericolose: i tempi di arrivo delle onde sulla costa saranno molto brevi, lasciando quindi uno scarsissimo margine per allertare le popolazioni rivierasche e si potrebbero innescare fenomeni di riflessione, per cui le onde potrebbero "rimbalzare" numerose volte da una costa all'altra, seminando danni e distruzione ad ogni passaggio.

Una dettagliata analisi delle morfologie dei fondali nel nostro mare e dei materiali che li costituiscono permette in ogni caso di individuare gli elementi di potenziale pericolo (come vulcani attivi o potenzialmente tali, zone a particolare rischio sismico, aree possibilmente soggette a franamenti subacquei a seguito di altri eventi geologici) e di tenere sotto controllo le aree a maggior rischio. La geologia marina si rivela quindi uno strumento prezioso nel controllo del rischio geologico, oltre che per la ricostruzione della storia e dell'evoluzione geologica del Mediterraneo e del nostro Paese.

Testo aggiornato a novembre 2023