

LA FOSSA E L'ISOLA DI PANTELLERIA : RELAZIONE TRA GEOFISICA, STRUTTURA E GEOMORFOLOGIA

per Aldo G. SÈGRE

Caratteri generali.

Pantelleria s'innalza dal fondale circostante per 2 112 m a SE e 1 380 a NO. La Fossa di Pantelleria si estende in direzione NO-SE per 135 km dei quali 45 km sono occupati dalla montagna la cui parte emersa è lunga 13,7 km. Il fondo della fossa è una pianura abissale lunga 55 km e larga 25 km in direzione NE-SO : comporta dislivelli inferiori ai 100 m, mantenendosi alla profondità media di 1 250 m. La scarpata continentale che delimita la fossa verso la Sicilia è molto articolata e per la presenza di Pantelleria è divisa in due ampi bracci simmetrici con due depressioni chiuse profonde rispettivamente 1 408 e 1 124 m (fig. 1). Nello zoccolo di Pantelleria si riconoscono due parti, delle quali una compresa fra 1 200 e 600 m, a debole pendenza, l'altra fra 600 e 100 m, ripida e solcata da profondi canyons. La prima costituisce una piattaforma, basamento comune sia all'isola quanto allo zoccolo continentale siciliano. Lungo la scarpata SE di Pantelleria si delinea un saliente inoltrato per più di 15 km nella fossa, prolungamento della massa centrale, al limite di una zona di importante dislocazione longitudinale. I canyons submarini dello zoccolo di Pantelleria terminano verso i 750 m di profondità. Vi è corrispondenza di posizione fra i canyons di Pantelleria e quelli siciliani in relazione con alcuni fondamentali allineamenti di fratture trasversali. La parte superiore dello zoccolo è composta dalle vulcaniti più antiche appoggiate su basamento metamorfico e cristallino del sottostante precontinentale che forma i declivi inferiori, sotto ai sedimenti recenti della pianura abissale. E' verosimile che il sedimentario sia minimo o forse assente al di sotto di Pantelleria.

Struttura.

Si distinguono : una tettonica propria del sistema vulcanico composta da :

- a) discontinuità tra le vulcaniti più antiche e le manifestazioni domiformi della parte centrale;
- b) sistema di fratture con andamento più o meno concentrico in relazione a tale configurazione.

Una tettonica di impostazione anteriore all'attività eruttiva (vulcaniti affioranti), particolarmente evidente nello zoccolo dell'isola. Ad essa si è adattato, a seguito di un periodo di più recente mobilità, il sistema di faglie trasversali e longitudinali. La topografia della parte emersa di Pantelleria presenta residui di paleosuperfici con modellamento precedente alle dislocazioni più recenti. Tali paleosuperfici sono conformi all'andamento della superficie teorica della massa profonda centrale : sono state conservate dal dislocamento prodotto dal recente geodinamismo che ha interrotto il ciclo erosivo : dal grafico di fig. 3 è evidente la concordanza fra il profilo morfologico e quello dell'anomalia gravimetrica. Il dinamismo vulcanotettonico è tuttora attivo come prova il sollevamento constatato nel 1891. Tale sollevamento fu di ca.

1 m nella costa NE in relazione al periodo sismico ed eruttivo submarino del 1890-91. Le dislocazioni S-SO-N-NE sono il riflesso del sistema profondo a carattere regionale sul quale sono impostate. Quella accompagnata da manifestazioni idrotermali che ha sezionato la Montagna Grande sul versante orientale, prosegue con un profondo canyon sulla scarpata opposta della Fossa di Pantelleria. Un sistema di fratture NO-SE parallelo all'allungamento assiale delle fossa del Canale di Sicilia è definito da una serie di antiche manifestazioni eruttive, dalle pendici SO della Montagna Grande e dal rialzo submarino di SE. Il centro eruttivo del 1891 giace sul prolungamento del settore a rocce basiche ed è localizzato alla testata di un gruppo di canyons.

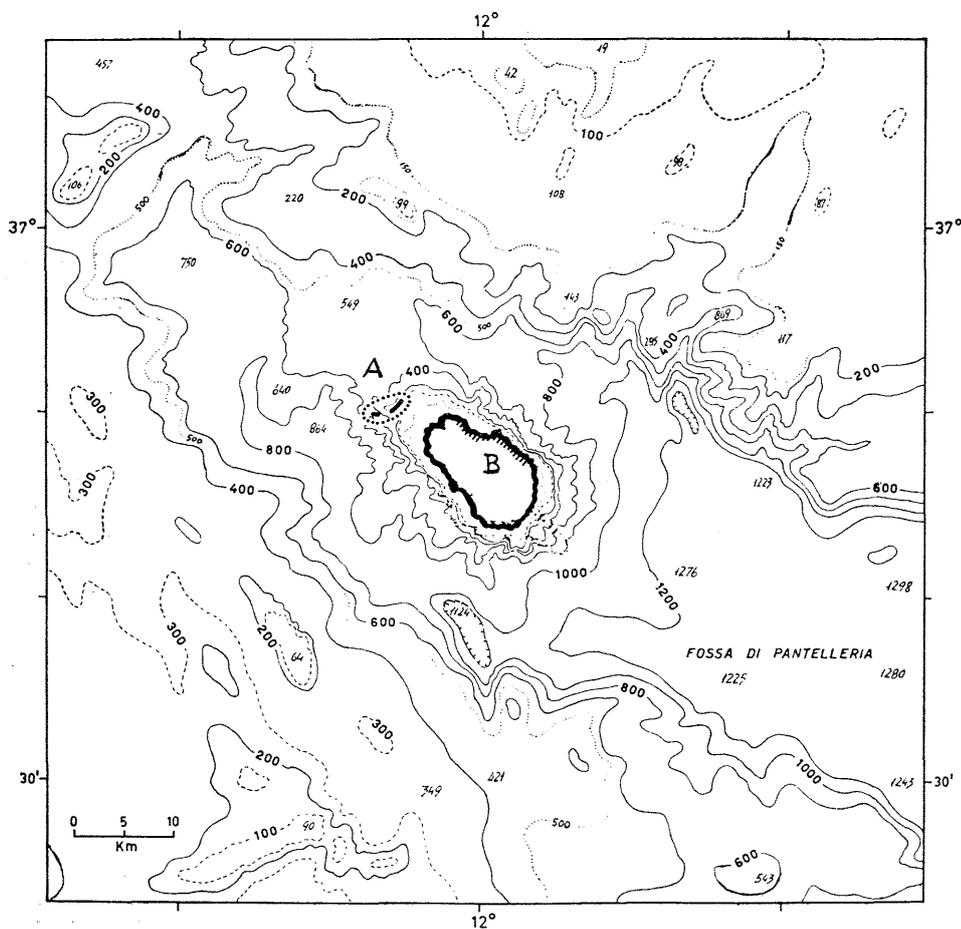


FIG. 1. — Topografia submarina intorno all'isola di Pantelleria. Profondità in m. A eruzione submarina del 1891; B zona di costa sollevatasi contemporaneamente.

Dati gravimetrici.

E' stata calcolata (GANTAR C., MORELLI C., SÈGRE A.G., ZAMPIERI L., 1961) l'anomalia sec. Bouguer per valori medi della densità $d = 2,3$ e $d = 2,5$ g/cm³ estesi all'intera isola ed alla piattaforma submarina circostante (fig. 2). La massima anomalia, oltre 80 mGal, coincide con la Montagna Grande-Gibilè costituente la parte più alta (836 m) e centrale dell'isola. L'iso-anomala di 80 mGal rimane aperta verso mare seguendo il prolungamento topografico del

Dati geomagnetici.

Si dispone di un profilo del c.m.t. eseguito (AGocs W.B., 1957) con volo a 460 m da Tunisi a Catania. L'intero profilo presenta due importanti anomalie in corrispondenza di Pantelleria e della regione di Palagonia (Sicilia) in relazione alla presenza di intrusioni di rocce a media e forte basicità. Nella figura 3 è riportato il tratto di curva del c.m.t. e l'anomalia gravimetrica sec. Bouguer. Nelle rocce di Pantelleria (anal. Washington H.S., 1908; 1913-14) il contenuto più alto in Fe è nelle rocce basiche dell'estremo NO; è alquanto inferiore nel gruppo delle trachiandesiti, non molto discosto da quello del gruppo più acido. La curva del c.m.t. presenta un forte rialzo accompagnato da due depressioni simmetriche con un rialzo secondario.

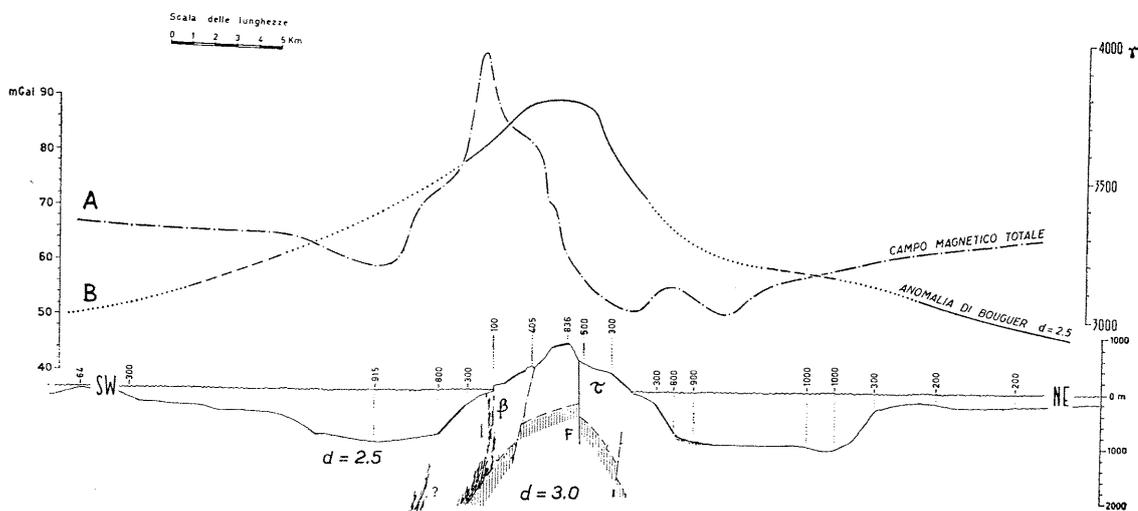


FIG. 3. — Sezione SW-NE attraverso all'isola di Pantelleria. β, intrusioni di lave basiche; τ vulcaniti acide; F faglie vulcanotettoniche. Il nucleo di vulcaniti a $d=3,00$, non affiorante è tratteggiato. A curva del c.m.t. a carattere indicativo; B profilo gravimetrico sec. Bouguer per $d=2,50$.

Comparazione dei dati geofisici.

L'esame del profilo gravimetrico (anom. sec. Bouguer) mostra :

Una depressione particolarmente sensibile in corrispondenza della forte risalita topografica del fondale (banco di -64 m a SO di Pantelleria) che appartiene ancora alla zona pericontinentale africana; questa è costituita nella parte superiore da sedimenti mesozoici con copertura terziaria di spessore crescente avanzando verso il Sahel (fig. 4). Il tratto in costante risalita è il prodotto di effetti combinati del substrato più denso in corrispondenza della fossa e di fratture a gradinata interessanti il substrato medesimo.

L'accentuato rialzo del gradiente è indice della presenza di una massa di notevole densità all'interno dell'isola la cui culminazione deve essere poco distante dalla superficie (fig. 3).

Nel profilo trasversale (SO-NE) l'anomalia scende rapidamente; in quello longitudinale (NO-SE) invece l'abbassamento è localizzato in corrispondenza dei fianchi della massa. La curva dei valori manifesta poi una lieve tendenza a risalire poichè all'immersione della « massa centrale » di Pantelleria si somma l'effetto di « substrati della fossa »; da questa parte il fondale presenta una sensibile morfologia positiva.

Nella parte nordoccidentale dell'isola (fig. 2) il salto da 88 a 78 mGal è conseguenza sia della rapida immersione dei fianchi da questo lato dell'ammasso domiforme interno, quanto delle faglie che lo sezionano (fig. 3). Le vulcaniti basiche del settore NO sebbene abbiamo

densità elevata ($d = 2,9$) producono un trascurabile rialzo che per altro scompare nella carta delle isoanomalie per $d = 2,30$ generalizzata. Cio è dovuto al fatto che tali rocce, benchè estese in superficie hanno un volume ridotto, prolungandosi in dicchi che attraversano il complesso trachitico e liparitico a bassa densità.

Allontanandosi da Pantelleria verso NO si verifica un altro brusco abbassamento dell'anomalia in relazione ad una probabile copertura di terreni sedimentari (terziario ?) appendice della scarpata continentale dell'esteso Banco Avventura, prolungata verso l'isola. Se ora si confronta l'andamento del profilo geomagnetico del c.m.t. si riconosce come la sua cuspidè sia spostata sui settori NO e SO di Pantelleria (fig. 3) proprio in corrispondenza delle intrusioni basiche, dense, ricche di magnetite, formanti probabilmente un reticolato di filoni in profondità. A questo effetto si combina quello della massa domiforme spostata rispetto al corrispondente massimo gravimetrico.

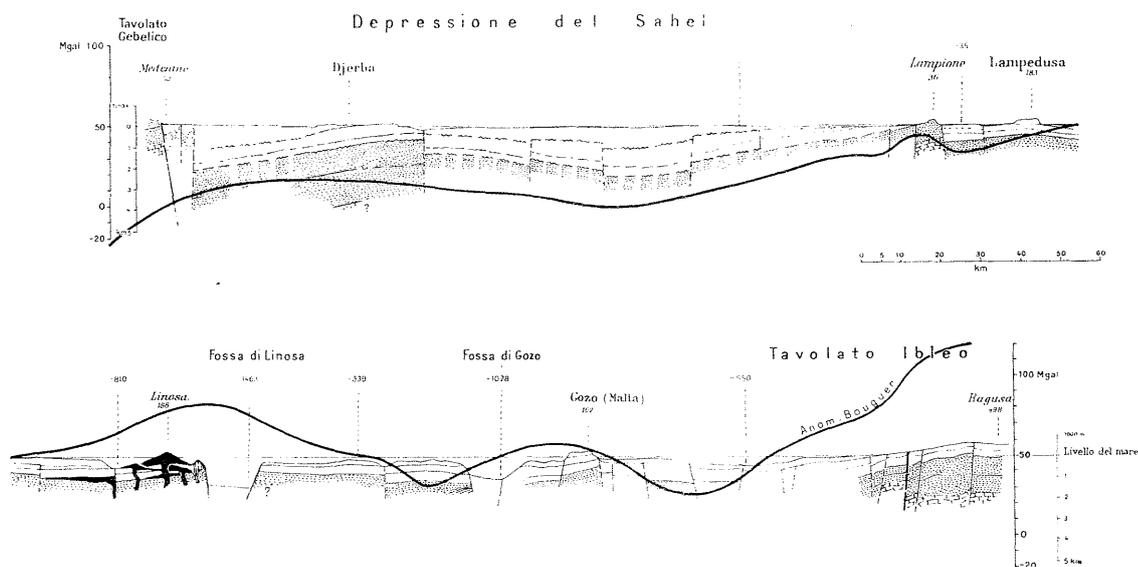


FIG. 4. — *Struttura e andamento regionale dell'anomalia gravimetrica sec. Bouguer tra l'Africa e la Sicilia.*

E' indicata schematicamente solo la parte crostodermale in base ai dati più recenti: vulcaniti basiche in nero, Quaternario e Paleo-Neogene bianchi, Mesozoico superiore e medio puntinati, Trias a reticolo.

Rimane ora da considerare quale sia la roccia che concorre ad originare la grande anomalia di Pantelleria con tendenza a ridursi anche verso la fossa marina. L'area del massimo gravimetrico è occupata in buona parte dalla trachiandesite della Montagna Grande. M. Gibilè, di notevole suscettività magnetica di cui si è detto innanzi, a densità media $d = 2,5$. Si ritiene che internamente, a produrre sia l'anomalia, quanto la struttura domiforme riconoscibile anche dalla morfologia generale dell'isola, sia probabilmente una roccia di densità intorno a $d = 3,0$, differenziazione di quella affiorante, costituente una intrusione la cui forma è delineata nella figura 3. La culminazione dovrebbe trovarsi verso il livello del mare.

Caratteri gravimetrici generali e struttura del Canale di Sicilia.

I dati gravimetrici disponibili, ancora scarsi, hanno distribuzione irregolare, con massimo addensamento di misure nella piattaforma continentale siciliana, divengono più radi procedendo verso S. La regione del Canale di Sicilia è compresa fra due zone con anomalia gravimetrica (Bouguer) particolarmente alta (soglia Tirrenica a N e pianura abissale Jonica a O) carattere

crostale « oceanico » questo proprio di tutte le grandi depressioni mediterranee. Le intrusioni basiche prodotte dal magmatismo Ibleo (Pachino etc.) sono la causa del forte rialzo all'estremità del campo di alta anomalia dello Jonio, con il massimo a NE di Siracusa (fig. 4). Dal lato del Continente africano la rapida discesa dell'anomalia (negativa) è attribuibile alla presenza di rocce relativamente poco dense con aumento dello spessore crostale.

Nell'area del Sahel-Gefara a cominciare dal Tavolato gebelico e in quella della sua estensione submarina fino a Lampedusa, a potente riempimento terziario e mesozoico, si verifica una costante diminuzione del gradiente gravimetrico, con rialzi in corrispondenza dell'affioramento di rocce più antiche (mesozoico a Lampione) o del loro avvicinamento alla superficie (Dj. Oulid, Dj. Abiod a C. Bon, Djerba, Lampedusa). Le isole ed i banchi in sostanza si identificano con le culminazioni di strutture della piattaforma continentale africana o del suo prolungamento. Il grande minimo del bacino neogenico della Sicilia centrale chiude in corrispondenza della corona di banchi al largo di Licata e di Sciacca. I circoscritti massimi che caratterizzano la piattaforma continentale siciliana sono (VECCHIA O., 1954) da porsi in relazione a manifestazioni vulcaniche basiche sommerse. Le fosse marine centrali del Canale di Sicilia sono comprese entro le isoanomale di 75 mGal cioè coincidono con l'area di più sensibile aumento del gradiente (fig. 4). La alta anomalia si conserva nei paraggi di Pantelleria anche applicando la correzione isostatica (HARRISON, COOPER, HEY, 1954); si riduce in corrispondenza della fossa, dove appunto i caratteri fisiografici del fondale si avvicinano a quelli oceanici. I vi si verifica probabilmente una risalita degli strati profondi della crosta per effetto isostatico (antiradice fra Sahel e Sicilia) con un assottigliamento delle formazioni sialiche e manifestazioni di intenso vulcanismo basico tuttora attivo sia sul lato africano (Linosa) sia su quello siculo (B.co Graham).

Servizio Geologico d'Italia — Roma.

BIBLIOGRAFIA

- AGOCS (W.B.) 1958, 1959. — Profondità e struttura dell'orizzonte igneo fra Catania e Tunisi dedotto da un profilo aeromagnetico. — *B. Serv. Geol. It.*, Roma, **80** (1), p. 51-61.
- BEMMELEN (R.W.), 1952. — Gravity field and Orogenesis in the West Mediterranean region. — *Geologie en Mijnbouw*, Leiden, n.s., **14** (8), p. 306-315.
- BROWNE (B.C.) et COOPER (R.I.B.), 1950. — The British submarine surveys of 1938 and 1946. — *Phil. Trans. Roy. Soc., s. A, Mat. Phys. Sci.*, London, **242** (847), p. 243-310.
- CASSINIS (G.), 1935. — La crociera gravimetrica del R. sommergibile « Vettor Pisani », anno 1931. — *Ann. Idrogr.*, Genova, **13**, p. 1-66.
- 1941. — La crociera gravimetrica del R. sommergibile « Des Genèys », anno 1935. — *R.C. Accad. d'Ital., cl. Sci. Mat. Fis. Nat.*, Roma, s. 7, **2** (12), p. 1038-1048.
- CASTANY (G.), 1956. — Essai de synthèse géologique du territoire Tunisie-Sicile. — *Min. Trav. Publi. Tunisie, Ann. Mines et Geol.*, Tunis, (16), p. 101.
- CIANI (A.), GANTAR (C.) et MORELLI (C.), 1960. — Rilievo gravimetrico sullo zoccolo epicontinentale dei mari italiani. — *B. Geofis. Teor. Appl.*, Trieste, **2** (6), p. 289-386.

- COOPER (R.I.B.), HARRISON (J.C.) et WILLMORE (P.L.), 1952. — British Submarine Gravity survey in the Eastern a. Central Mediterranean. — *Phil. Trans. Roy. Soc., s. A, Mat. Phys. Sci.*, London, **244**, p. 533-559.
- COSTER (H.P.), 1954. — The gravity field of the western a. central Mediterranean, Utrecht, p. 57.
- DE BRUYN (J.W.), 1955. — Isogam Maps of Europe and North-Africa, 1 : 5.000.000. — *Geophys. Prosp.*, **3**, p. 1-14.
- GANTAR (C.), MORELLI (C.), SEGRE (A.G.) et ZAMPIERI (L.), 1961. — Studio gravimetrico e considerazioni geologiche sull'isola di Pantelleria. — *B. Geofis. Teor. Appl.*, Trieste, **3** (12), p. 267-287.
- GASKELL (T.F.), HILL (M.N.) et SWALLOW (J.C.), 1958. — Seismic measurements made by H.M.S. « Challenger » in the... and in the Mediterranean sea 1950-1953. — *Phil. Trans. Roy. Soc., s. A. Mat. Phys. Sci.*, London, **251** (988), p. 60-83.
- HARRISON (J.C.), COOPER (I.B.) et HEY (R.W.), 1954. — An interpretation of gravity anomalies in the eastern Mediterranean. — *C. R. 19^e Sess. Congr. Géol. int.*, Alger, sect. 9, Contrib. Géophys. Géol., p. 39-43.
- HOFMAN (B.Y.), 1952. — The gravity field of the West-Mediterranean area. — *Geologie en Mijnbouw*, Leiden, n.s. **14** (8), p. 297-306.
- RIGO (R.) et CORTESINI (A.), 1959. — Notes on the southeastern Sicily structural setting. — *B. Serv. Geol. It.*, Roma, **81** (2-3), p. 361-369.
- SEGRE (A.G.), 1960. — Geologia delle isole Pelagie. — *R. C. Accad. Naz. dei XL*, Roma, **83**, p. 115-162.
- VECCHIA (O.), 1954. — Lineamenti geofisici e geologia profonda nella Sicilia e aree circostanti. — *R. Geofis. Appl.*, Milano, **15** (1), p. 3-34.
- 1957. — Aspects géologiques et géophysiques des failles lithosphériques. — *Geol. Rundschau*, Stuttgart, **45**, p. 50.
- WORZEL (J.L.), 1959. — Continuous gravity Measurements on a Surface Ship Graf Sea Gravimeter. — *Geophys. Research*, New York, **64** (9), p. 1299-1315.
-

