

GEOF
1037
1954

Alwro Barnebs con rimpetto

ky. Spinicci

GIAN LUIGI SPINICCI

1037 GEOF

Federico Barnebs Buja (Udine)	N. 15
----------------------------------	-------

SUL CAMPO GEOMAGNETICO REGIONALE PER LA SICILIA

Estratto dalla

“RIVISTA DI GEOFISICA APPLICATA,,

ANNO XV - N. 2 - 1954

GIAN LUIGI SPINICCI (1)

SUL CAMPO GEOMAGNETICO REGIONALE PER LA SICILIA

1. — *Premessa.* — Le linee fondamentali di questo studio furono presentate quale sottotesi di laurea nel novembre 1954; il suo scopo fu quello di fornire dati il più possibile precisi ed obbiettivi per uno studio sulla geologia profonda in Sicilia, e quello di studiare le anomalie magnetiche dedotte con campi normali diversamente costruiti. Desidero qui ringraziare i proff. Solaini e Vecchia che mi hanno guidato nello svolgimento di questo lavoro e mi hanno aiutato a migliorarlo.

Come anticipo a quanto ora si espone, nel numero 1/1954 della « Rivista di Geofisica Applicata » apparve una carta delle isoanomale per la componente verticale magnetica, che servì allo studio del VECCHIA sulla geologia profonda della Sicilia [9]. In tale occasione, pur conoscendo le pubblicazioni sul campo magnetico nell'Isola, sembrò opportuno rivedere con intenti regionali i risultati già da altri ottenuti.

Si ricorderà a questo proposito che, sebbene il MORELLI [4] abbia resa nota già da tempo una formula esprimente la distribuzione normale in Italia della componente orizzontale del c.m.t. (al 1935,0), i valori da questa ottenibili debbono essere considerati validi solo in prima approssimazione e inadatti per uno studio del magnetismo in Sicilia. Questo Autore adoperò per i suoi calcoli stazioni eseguite dall'Istituto Geografico Militare su tutta l'Italia e proprio per la più ampia generalità della formula da lui dedotta, i suoi risultati si scostano, come vedremo, dal carattere particolare del campo nella Sicilia. Per quello che riguarda la componente verticale, il campo normale dato dallo stesso Autore per il 1942,0 [3] è stato elaborato su misure prese tutte al di fuori della Sicilia e sarebbe pertanto arbitrario estrapolarlo alla regione in esame.

Vi sono inoltre, le misure delle componenti verticale ed orizzontale [7, 8] e la carta delle isoanomale della componente verticale [6] che il PETRUCCI ricavò dai valori delle stazioni da lui medesimo eseguite; quest'ultima presenta però

(1) Geologo, « Fondazione Lerici » del Politecnico di Milano.

una distribuzione anormale delle anomalie: infatti vi appare una diminuzione graduale dei loro valori verso O e tutta la parte occidentale dell'isola risulta affetta da anomalia negativa.

Per avere un valore del campo normale che non presentasse gli inconvenienti segnalati, si decise di rielaborare le misure del PETRUCCI, e i risultati ai quali si è pervenuti ci sembrano ancor ora validi.

Infatti, sino a quando non sarà eseguito e reso noto un rilevamento sistematico completo, si ha ragione di credere che le misure del PETRUCCI siano le uniche a permettere un esame particolareggiato del campo magnetico in Sicilia e ciò in ragione della frequenza delle stazioni eseguite e soprattutto in ragione del fatto che solamente il PETRUCCI ha misurato con sistematicità la componente verticale, mentre l'I.G.M. ha eseguito in Sicilia la misura della sola componente orizzontale [5] ed ha ora soltanto iniziato il rilevamento di quella verticale [2].

Mentre si terminava il presente studio è apparsa una costruzione del campo normale in Sicilia ad opera di GIORGI & MOLINA [1] basata sulle suddette 145 misure della componente orizzontale eseguite dall'I.G.M. e sui valori della componente verticale calcolati mediante la formula $Z = H \text{ tang } I$. Un confronto dei risultati ottenuti con i due studi sarà svolto più avanti.

Il rilievo del PETRUCCI comprende, nell'elenco pubblicato, 447 stazioni, generalmente tutte con misura della componente orizzontale e verticale, eseguite con bilancie Schmidt-Askania e riferite al 1930,4. Il PETRUCCI afferma che si è eliminata la variazione diurna stabilendo una stazione registratrice fissa; che si è verificata di frequente la sensibilità degli strumenti e la posizione di zero della scala, e che inoltre le stazioni sono state eseguite procedendo per itinerari chiusi e ritornando spesso alla stazione di base. Dobbiamo pertanto ritenere che siano presenti tutti i presupposti per misure di una notevole approssimazione.

Se le suddette misure sono da considerare buone misure relative, non possono essere però assunte con egual fiducia come misure assolute, benchè l'A. abbia cercato di ottenere ciò usufruendo del valore assoluto di una lettura di taratura eseguita qualche mese prima dall'Osservatorio di Potsdam. Perciò non essendo stato possibile mettere in rapporto le misure di PETRUCCI con quelle dell'I.G.M. e dell'Istituto Nazionale di Geofisica fatte in luoghi diversi e in date differenti, nei calcoli che seguono sono stati introdotti soltanto dei valori relativi, e si sono tralasciate le aggiunte di 33490γ e di 25720γ che secondo PETRUCCI avrebbero dovuto farsi ai suddetti per avere i valori delle componenti verticale ed orizzontale.

Onde avere possibilità di giudizio e di scelta, si è cercato di giungere al campo normale seguendo tre vie diverse: una analitica, una grafica e una per mezzo di medie eseguite entro poligoni.

2. - *Campo regionale per via analitica.* — In un primo luogo, supposto che il valore del campo in un intorno sufficientemente vasto sia esprimibile mediante

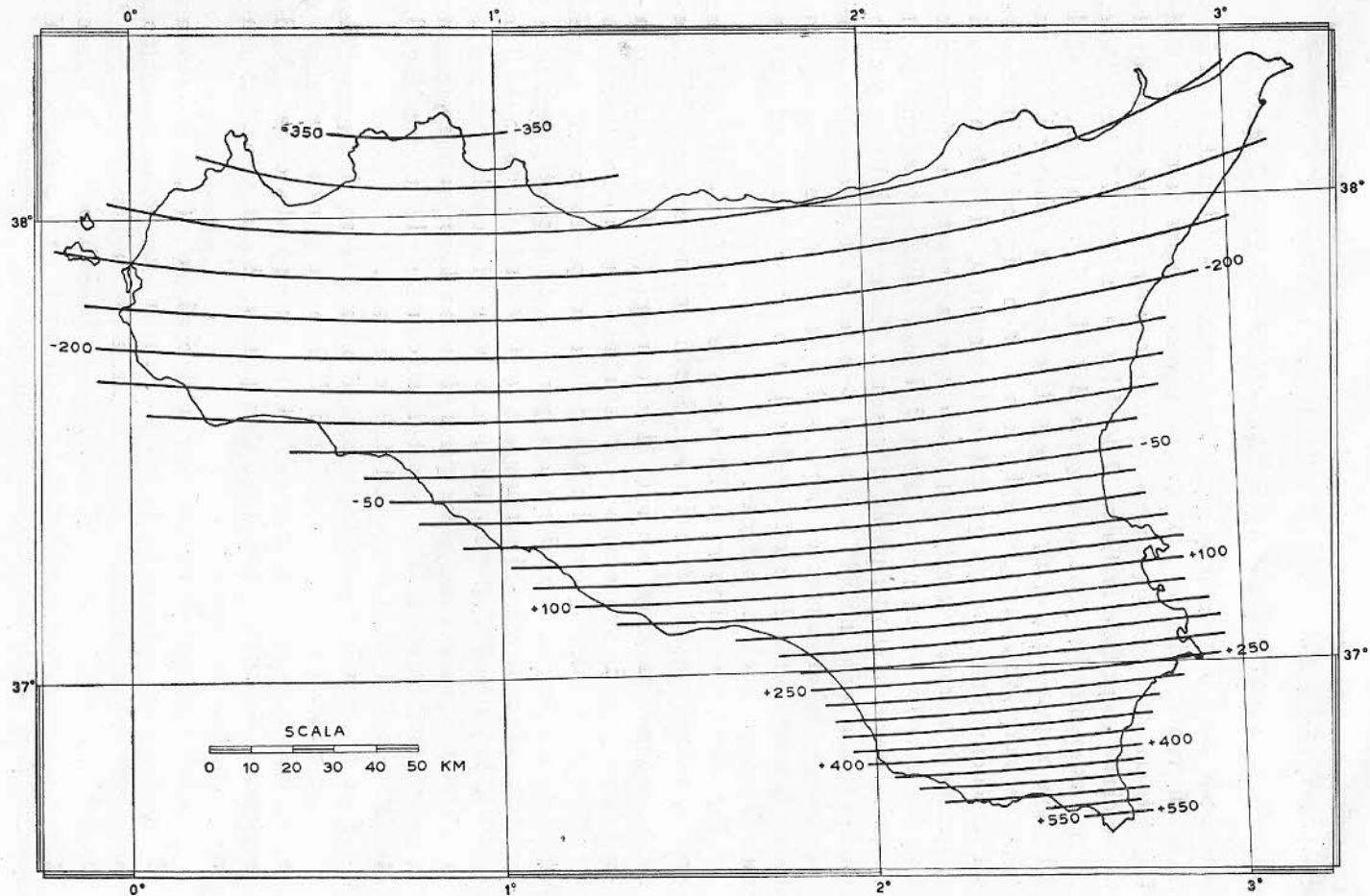


Fig. I - Campo per la componente orizzontale ottenuto per via analitica (in gamma, valori relativi).

uno sviluppo in serie arrestato ai termini di secondo ordine in funzione delle coordinate geografiche, si è considerata valida la seguente relazione:

$$(1) \quad \xi(\varphi, \lambda) = \xi_0 + A \Delta\varphi + B \Delta\lambda + C \Delta\varphi^2 + D \Delta\lambda^2 + E \Delta\varphi \Delta\lambda$$

esprimendo con ξ il valore della componente considerata del c.m.t. e con $\Delta\varphi$ e $\Delta\lambda$ le differenze in latitudine e longitudine, espresse in primi, da un punto di riferimento che abbiamo scelto centrale rispetto alla Sicilia. Il punto scelto è quello di coordinate geografiche: latitudine $37^{\circ}40'N$, longitudine $1^{\circ}30'E$ da Monte Mario.

Per avere una distribuzione omogenea dei valori da introdurre nel calcolo del valore normale e per ridurre il numero di equazioni, anzichè servirsi direttamente dei valori di PÉTRUCCI, si è calcolato un sistema di valori fittizi interpolati nei vertici di una rete a maglie quadrate di 10 km di lato. Ciò è stato necessario in quanto le stazioni originali comportano necessariamente una distribuzione irregolare e inoltre per eliminare l'effetto di diversi infittimenti eseguiti da PÉTRUCCI nelle aree da lui ritenute più interessanti. L'intervallo di 10 km per il reticolato è stato scelto in modo da ottenere delle buone interpolazioni nei vertici e da giungere ad un numero di maglie sufficiente ai calcoli ma non eccessivo; inoltre fu tenuto conto che la rete avrebbe dovuto servire anche ad un altro metodo di calcolo (medie nei poligoni).

Per ottenere poi dei valori da introdurre nella (1), fra i quali non fossero presenti valori localmente anomali e per ridurre il loro numero entro limiti consentiti, si è fatto uso di un cerchio di 14 km di raggio ($= 10\sqrt{2}$), si sono mediati i nove valori in esso compresi e si è attribuito al centro il valore mediato.

Eliminati i valori apparsi decisamente anomali per confronto con quelli adiacenti, si sono presi in considerazione, per la (1), 52 di questi valori. Dato il modo con cui questi valori di partenza sono stati ottenuti, riteniamo che il loro peso e la loro attendibilità siano decisamente superiori a quelli di un pari numero di stazioni scelte a caso, e che quindi i 52 valori da noi usati rappresentino un numero assai elevato di valori, caratterizzati da una qualità migliore di quella ottenibile usando i valori sinora noti dalla letteratura.

I valori anomali eliminati hanno lasciato priva di misure la regione Etnea e una larga zona tra Regalbuto e Vizzini. Il fatto che le stazioni eliminate si trovino tutte nella parte orientale dell'isola ha purtroppo il suo peso nella determinazione del campo regionale. D'altra parte sarebbe stato evidentemente errato introdurli nei calcoli.

Considerando ogni valore come esprimibile mediante la (1), si sono ottenute 52 equazioni in sei incognite per le quali è ovviamente impossibile una soluzione esatta; esse debbono pertanto essere considerate come equazioni generatrici di un problema di osservazioni indirette. Imposta la condizione che le soluzioni approssimate di queste equazioni siano quelle per le quali risultano minimi i quadrati degli scarti, si è ottenuto il sistema normale.

Per rendere più agevole l'esecuzione dei calcoli si sono introdotti dei valori

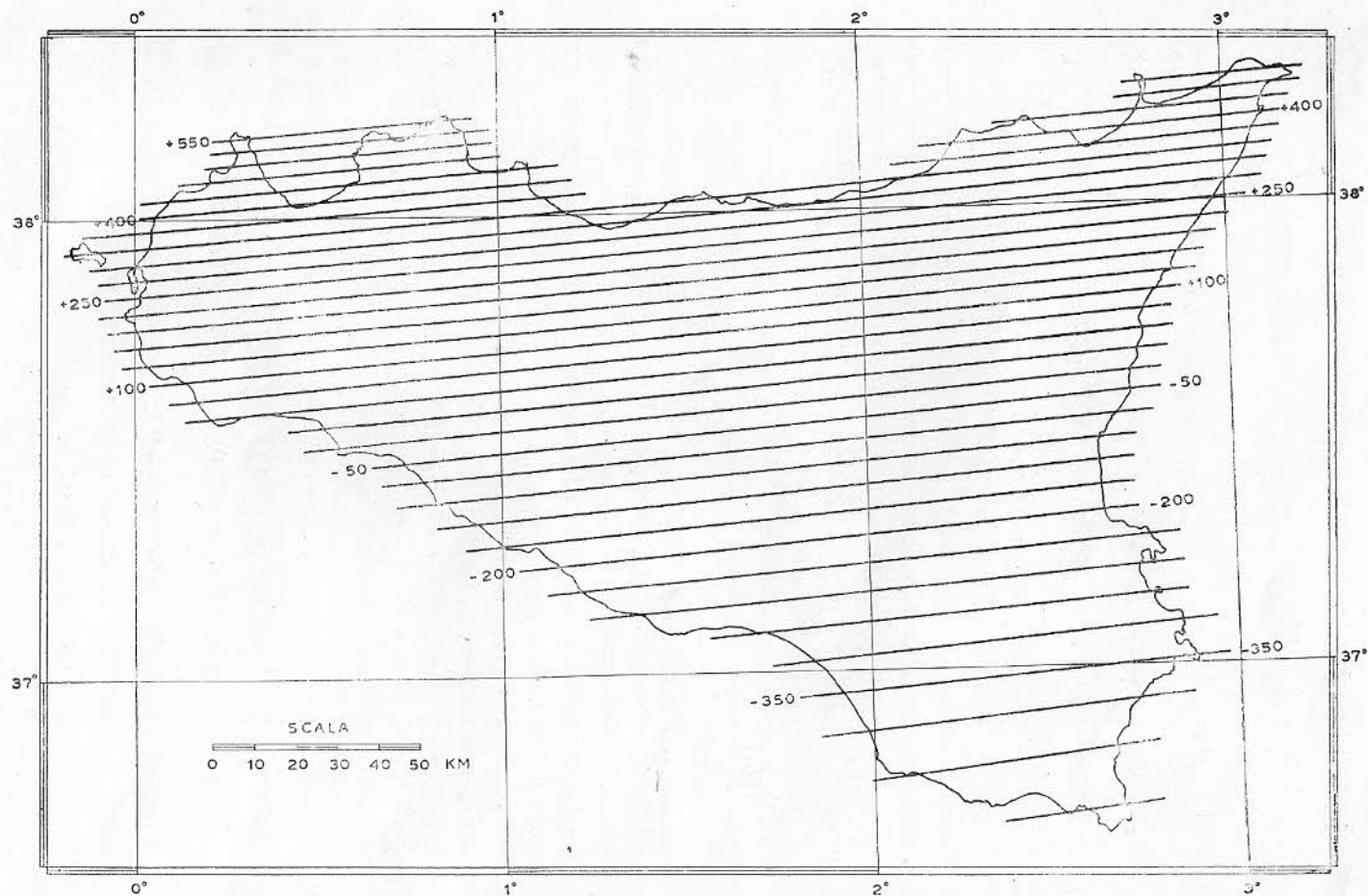


Fig. 2 - Campo per la componente verticale ottenuto per via analitica (in gamma, valori relativi).

approssimati delle incognite in modo che risultasse:

$$\begin{aligned} \xi_0 &= \xi'_0 + \xi'' & C &= c + \gamma \\ A &= a + \alpha & D &= d + \delta \\ B &= b + \beta & E &= e + \varepsilon \end{aligned}$$

Le equazioni generate diventano allora:

$$(2) \quad \xi'' + \Delta\varphi_i \alpha + \Delta\lambda_i \beta + D\varphi_i^2 \gamma + \Delta\lambda_i^2 \delta + \Delta\lambda_i \Delta\varphi_i \varepsilon + L_i = V_i$$

$$\text{con} \quad L_i = \xi'_0 + a \Delta\varphi_i + b \Delta\lambda_i - \xi_i$$

Poichè le equazioni generate (2) hanno tutte il primo coefficiente uguale ad 1, si possono semplificare i calcoli sottraendo la equazione generata media:

$$(3) \quad \xi'' + \frac{[\Delta\varphi_i]}{52} \alpha + \frac{[\Delta\lambda_i]}{52} \beta + \frac{[\Delta\varphi_i^2]}{52} \gamma + \frac{[\Delta\lambda_i^2]}{52} \delta + \frac{[\Delta\lambda_i \Delta\varphi_i]}{52} \varepsilon + \\ + \frac{[L_i]}{52} = 0$$

in cui il secondo membro è rigorosamente nullo, perchè $[v] = 0$, dalle equazioni generate; si riducono così a 5 le incognite.

La risoluzione del sistema normale conduce alla determinazione dei valori più probabili per α , β , γ , δ , ε .

Dalla equazione (3) si ricava il valore di ξ'' . Infine questi valori, sommati ai valori approssimati scelti, danno le incognite A , B , C , D , E , ξ_0 .

In definitiva, introdotti i valori numerici (relativi) pubblicati da PERRUCCI [7] per il 1930,4, le formule che rappresentano la distribuzione normale delle componenti orizzontale e verticale in Sicilia risultano:

$$(4) \quad H = -185,8 - 6,9835 (\varphi - 2260)' + 0,2269 (\lambda - 90)' + \\ + 0,07377 (\varphi - 2260)'^2 + 0,003932 (\lambda - 90)'^2 + \\ + 0,000135 (\varphi - 2260)' (\lambda - 90)'$$

$$(5) \quad Z = -51,3 + 11,8915 (\varphi - 2260)' - 0,7268 (\lambda - 90)' + \\ + 0,6683 (\varphi - 2260)'^2 + 0,000539 (\lambda - 90)'^2 - \\ - 0,005917 (\varphi - 2260)' (\lambda - 90)'$$

Ne seguono le espressioni dei gradienti normali di latitudine e longitudine,

che sono:

$$\frac{\partial H}{\partial \varphi} = -6,9835 + 0,14754 (\varphi - 2260)' + 0,000135 (\lambda - 90)'$$

$$\frac{\partial H}{\partial \lambda} = +0,2269 + 0,007864 (\lambda - 90)' + 0,000135 (\varphi - 2260)'$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \varphi} = +11,8915 + 0,13366 (\varphi - 2260)' - 0,005917 (\lambda - 90)'$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda} = -0,7268 + 0,001078 (\lambda - 90)' - 0,005917 (\varphi - 2260)'$$

La carta delle isodine normali dedotte dalla formula (4) è quella di fig. 1, mentre la fig. 2 rappresenta la distribuzione normale per la componente verticale dedotta dalla formula (5).

3. - *Campo regionale per via grafica.* — Si è giunti alla costruzione di un secondo campo normale a mezzo di lisciamenti successivi delle isodine, disegnate da PETRUCCI alla scala 1:500.000 ([7, 8]).

Questo metodo è stato spesso considerato con un certo scetticismo e si è preferito nascondere l'arbitrarietà insita nella natura stessa di campo normale, dietro costruzioni matematiche, nelle quali l'elemento soggettivo scomparso nello sviluppo dei calcoli è ancora presente nella eliminazione di stazioni definite anormale prima che qualsiasi criterio di normalità sia stato fissato.

Per la costruzione del campo grafico si sono eseguiti dei profili *NS* ad intervalli di 30' l'uno dall'altro. I valori delle isodine intersecate hanno dato luogo a dei profili assimilabili a una dispersione empirica di valori. Si è visto che per tutti i profili *NS*, sia per la componente orizzontale sia per quella verticale, i valori delle isodine intersecate si distribuiscono bene intorno ad una retta interpolante ed i loro scarti dalla retta sono piccoli. Stabilita la funzione da assumere, si è scelta quella particolare retta che nei limiti consentiti dall'approssimazione del disegno rendesse nulla la somma degli scarti dei valori empirici.

I profili *NS* eseguiti alla longitudine 2°30'E da Monte Mario, attraversando i grandi espandimenti basaltici dell'Etna, di Militello-Vizzini e di Pachino presentano una distribuzione di valori del tutto irregolare. Prenderli in considerazione avrebbe voluto dire far entrare nel computo del campo normale valori decisamente anomali; si è pertanto ritenuto necessario estendere a questa zona il gradiente calcolato nei profili vicini. L'assunzione di questo gradiente sembra giustificata dai valori delle stazioni magnetiche effettuate lungo quegli stessi profili nei territori nei quali il basalto non affiora, sia nella piana di Catania sia

nel Ragusano; qui infatti i valori si distribuiscono con una certa regolarità intorno alla retta scelta.

Tuttavia è ovvio che la delimitazione delle anomalie risulterà in questa zona relativamente imprecisa; questo inconveniente ci sembra però trascurabile rispetto ai vantaggi che l'eliminazione delle aree anomale apporta all'esatta valutazione del campo normale nel resto dell'Isola.

Per il lisciamento in senso *EO* si sono effettuati 12 profili a distanza costante, cioè a sette primi circa l'uno dall'altro. Si è ottenuta anche in questo caso una distribuzione leggermente irregolare dei valori, alla quale si è sostituita l'interpolante semplice che meglio ne rappresentasse l'andamento. Nel caso del campo verticale, la dispersione dei valori ha richiesto per interpolante degli archi di cerchio di raggio diverso, ma sempre molto grande. Nel campo orizzontale si sono avute ancora delle rette.

I valori lisciati, riportati in profili lungo i meridiani ed i paralleli, hanno dato delle spezzate molto più regolari ma ancora sensibilmente anomale; si è proceduto perciò ad una seconda operazione di lisciamento e da questa si sono ottenuti i due campi rappresentati nelle fig. 3 e 4 dove quello della componente orizzontale è formato da linee rette, quello della componente verticale da curve.

4. — *Costruzione del campo normale mediante poligoni.* — Come è noto questo metodo implica la scelta di poligoni o circonferenze di raggio appropriato e l'assunzione del valore medio ricavato dai valori presenti nell'interno del suo perimetro come valore normale per il punto di coordinate centrali.

La presenza in Sicilia di anomalie piuttosto ampie, oltre a quelle intense delle aree vulcaniche, e la mancanza di stazioni al di fuori della regione da studiare, hanno impedito che il campo ottenuto con questo sistema risultasse soddisfacente.

Infatti, se da un lato per tracciare con sicurezza il campo sono necessari numerosi punti e quindi poligoni di area limitata, per ottenere lo spianamento di anomalie quali esistono in Sicilia, è necessario adoperare poligoni di area molto più vasta. Il campo ottenuto con quadrati di 20 km di lato è risultato ancora troppo irregolare per essere assunto come campo normale; d'altra parte aumentando la superficie del quadrato compensante si riduce l'area utilizzabile perdendo lungo il contorno una fascia di territorio larga quanto la metà del quadrato prescelto: prima di aver eliminato le anomalie ci si riduce già a disporre della sola area centrale dell'Isola. Pertanto si è abbandonato questo metodo.

5. — *Considerazioni sui risultati ottenuti.* — È ora opportuno confrontare i risultati ottenuti con quelli precedenti e cercare in questo confronto un criterio di giudizio sulla validità dei campi normali usati.

Fondare il criterio sul valore dell'errore medio della unità di peso ci sembra abbia un significato molto relativo in quanto esso dipende dal valore delle ano-

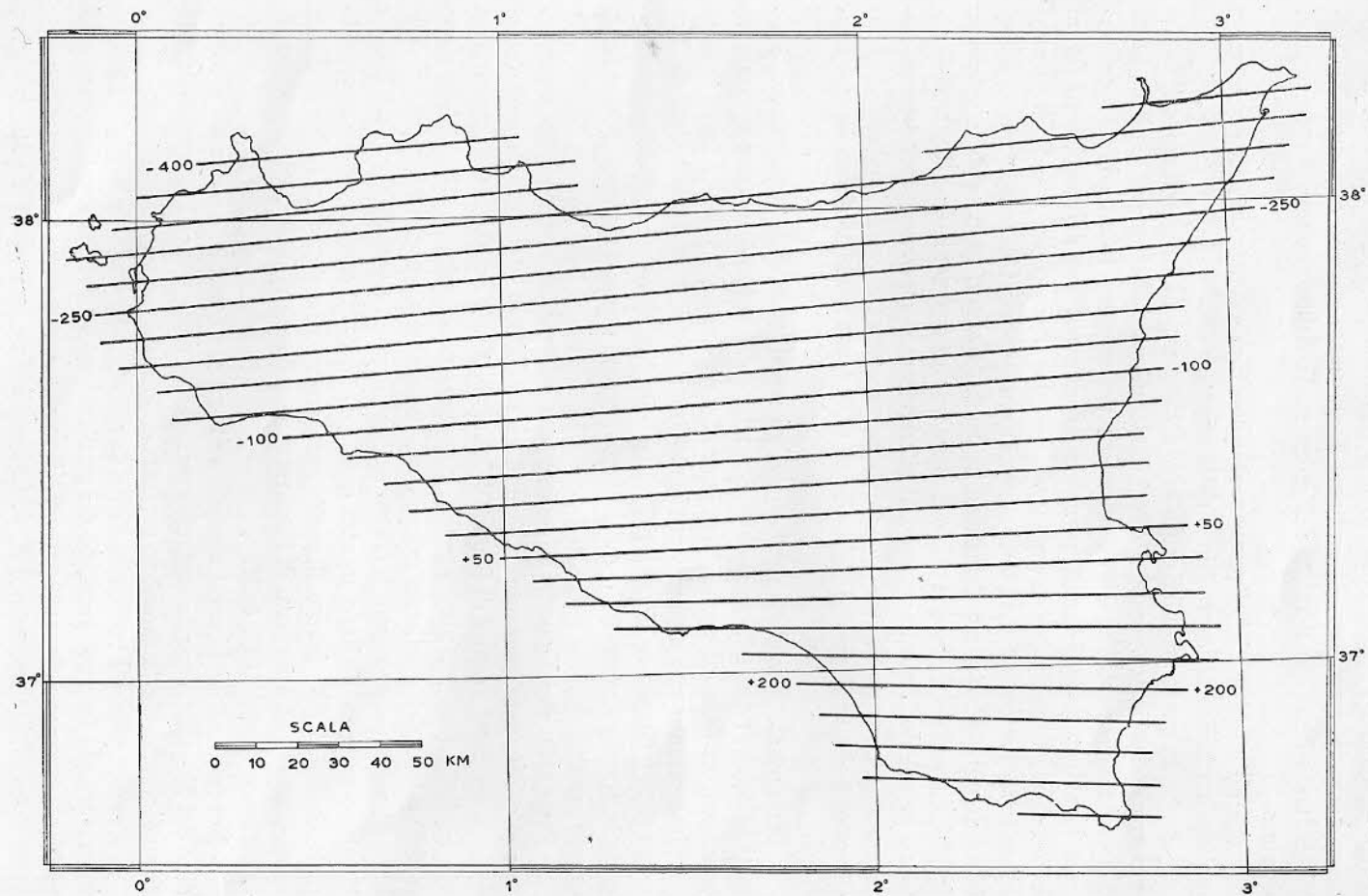


Fig. 3 - Campo per la componente orizzontale ottenuto per via grafica (in gamma, valori relativi).

malie presenti. Di conseguenza, in una regione come quella in esame ove esistono anomalie localizzate di centinaia di γ , grandi rispetto alla superficie dell'Isola, non è detto che il valore dell'errore medio debba risultare piccolo in senso assoluto.

Per gli stessi motivi, l'errore medio non fornisce neppure, anzi a maggior ragione, un indice della precisione delle misure.

Anche gli errori medi dei coefficienti delle equazioni dei campi normali hanno uno scarso significato, perchè derivati direttamente dall'errore medio della unità di peso. Essi possono darci solo un mezzo per valutare la attendibilità dei termini introdotti nella formula, perchè se ad esempio uno dei coefficienti ha un errore dello stesso ordine di grandezza del suo valore o più grande, il termine considerato ha una attendibilità estremamente scarsa. Ciò accade molto probabilmente, ad esempio, per il termine in $\Delta\varphi \Delta\lambda$, ma non ha un grande interesse. Infatti i coefficienti delle equazioni possono variare notevolmente, anche soltanto spostando il punto centrale di riferimento; si ottengono così formule apparentemente molto diverse, mentre i campi normali hanno, nell'ambito considerato, andamenti assai simili e ad essi si deve attribuire la stessa approssimazione.

Sono queste le ragioni per le quali gli errori medi delle (4) e (5) non sono stati calcolati, ritenendo preferibile lo studio della bontà dei campi normali determinati, in base all'esame delle anomalie residue.

Interessante può essere il confronto tra i campi normali calcolati da MORELLI [3, 4], GIORGI & MOLINA [1] e i presenti, anche se, essendo le misure eseguite in epoche diverse ed in modi diversi, non si possa spingere troppo a fondo questo esame.

Per quello che riguarda la componente orizzontale, notiamo che mentre il campo di MORELLI, proprio perchè si riferisce all'Italia intera, risulta molto omogeneo e regolare, i campi di GIORGI & MOLINA (fig. 5) ed il nostro ottenuto per via analitica (fig. 1), più ristretti, mostrano un'accentuata diminuzione verso *N* del valore del gradiente normale $\partial H/\partial\varphi$ ed una convessità verso *S* delle linee di ugual campo; però il nostro ha linee sempre accostate verso *ENE* come il campo generale italiano mentre quello di G. & M. assume tendenza opposta nella Sicilia di *SE*. Invece il nostro campo per via grafica (fig. 3) ha gradiente quasi costante ed è formato di linee rette con direzioni intermedie tra il nostro analitico, e quello di G. & M.

Nel confronto dei campi normali noti per la componente verticale il campo dato dal MORELLI, essendo costruito con misure prese tutte al di fuori della Sicilia, indica solo che la direzione generale delle sue linee segue i paralleli.

I campi ottenuti per via analitica da noi (fig. 2) e da G. & M. (fig. 6) presentano entrambi un forte aumento del gradiente verso *N*; le nostre linee però sono rette ed accostano alquanto verso *ENE* mentre quelle di G. & M. sono curve convesse verso *N*; inoltre verso il *S*, con queste ultime, già per latitudine compresa

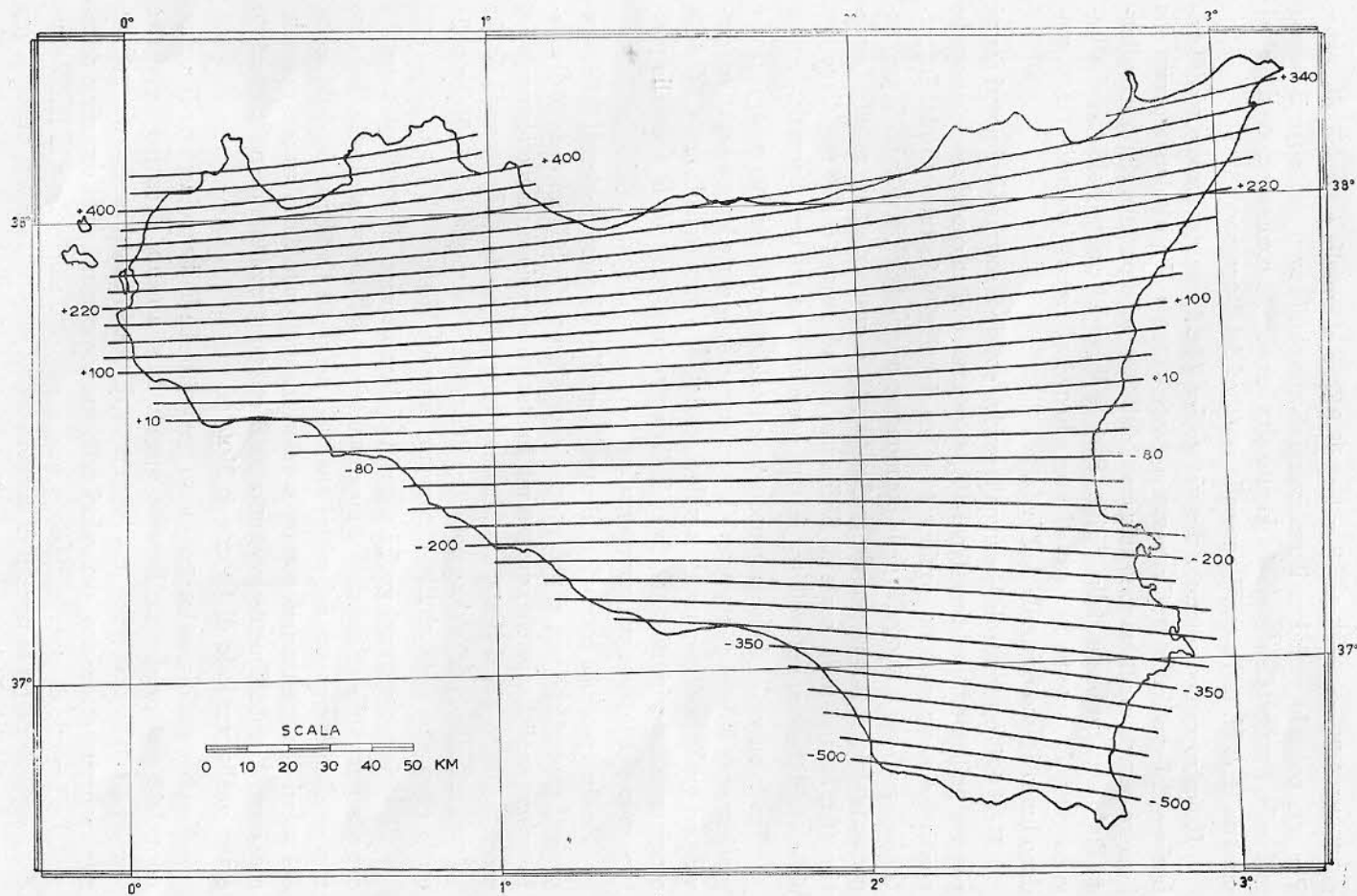


Fig. 4 - Campo per la componente verticale ottenuto per via grafica (ingamma, valori relativi)

nei limiti dell'area studiata, il valore di $\partial Z/\partial\varphi$ si annulla e cambia di segno. Pur non potendo escludere il realizzarsi di una simile eventualità per il campo regionale, è probabile che ciò sia dovuto alla incompleta compensazione di valori presi da G. & M. nell'area di anomalia positiva del Ragusano.

Il nostro campo ottenuto per via grafica (fig. 4) mostra invece una distribuzione del gradiente praticamente costante in senso *NS*; ciò lascia capire che i campi per via analitica sono influenzati dalla anomalia positiva che decorre lungo l'orlo settentrionale della Sicilia. Però le linee del campo suddetto si allargano verso *E* e questo ha l'aria di essere dovuto alle grosse anomalie che si snodano lungo il lato orientale dell'Isola.

Se si fa il confronto delle anomalie residue ottenute sottraendo i nostri campi per via grafica od analitica (fig. 7-10), si osserva che in complesso le anomalie positive e negative sono equilibrate e ben distribuite in tutta l'Isola. In particolare però tra le anomalie della componente orizzontale prevalgono le aree negative usando il campo per via grafica (fig. 9) e quelle positive usando l'analitico (fig. 7), ma nella parte di Sicilia che sta ad oriente del 2° meridiano non si hanno differenze notevoli tra le due carte quanto ad aree anomale.

Tra le anomalie della componente verticale ottenute nei due modi non vi è praticamente differenza apprezzabile e in entrambe le carte le aree negative equivalgono quelle positive; quanto a valori assoluti vi è pure eguaglianza a *NO* della congiungente Agrigento-S. Stefano di Camastra mentre a *SE* le anomalie positive sono più intense col campo grafico.

Sembra possibile concludere che per lo studio dei campi regionali delle componenti magnetiche non si può ritenere senz'altro preferibile un metodo di rielaborazione analitica perchè, quanto più limitata è la regione magneticamente conosciuta, tanto più delicata e arbitraria diviene la scelta delle stazioni da far entrare nel calcolo del valore normale. Questo vale tanto più per la Sicilia nella quale circa una metà risulta fortemente anomala rispetto all'altra.

Si è visto che campi grafici e analitici danno spesso risultati equivalenti e che alla innegabile arbitrarietà e approssimazione del campo grafico fa riscontro una sensibile incertezza dei campi analitici, nei quali l'arbitrarietà della scelta dei valori di partenza può portare a valori inesatti della distribuzione normale, così come è probabilmente avvenuto per il campo orizzontale da noi presentato e per quello verticale di GIORGI & MOLINA.

Non bisogna dimenticare a questo proposito che la denominazione di campo normale è sostanzialmente inesatta quando la si applica al campo magnetico terrestre, perchè non esiste una legge nota di distribuzione media, che non sia estremamente grossolana, dei valori delle sue componenti sulla superficie terrestre. Le formule di rappresentazione sono puramente empiriche e la limitazione della espressione (1) ai termini di secondo ordine impone ai campi calcolati una notevole rigidità; d'altra parte sarebbe senza senso calcolare termini di ordine

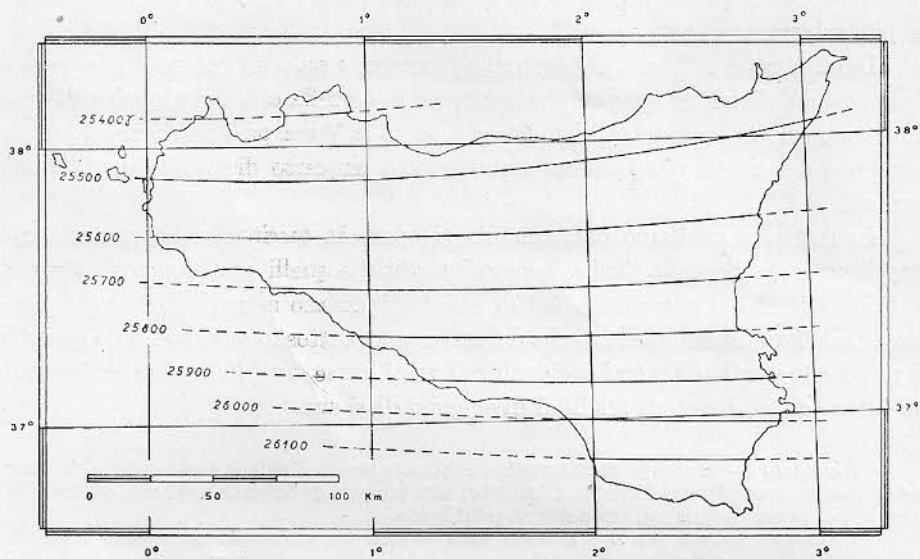


Fig. 5 - Campo normale orizzontale, calcolato da Giorgi e Molina (1954).

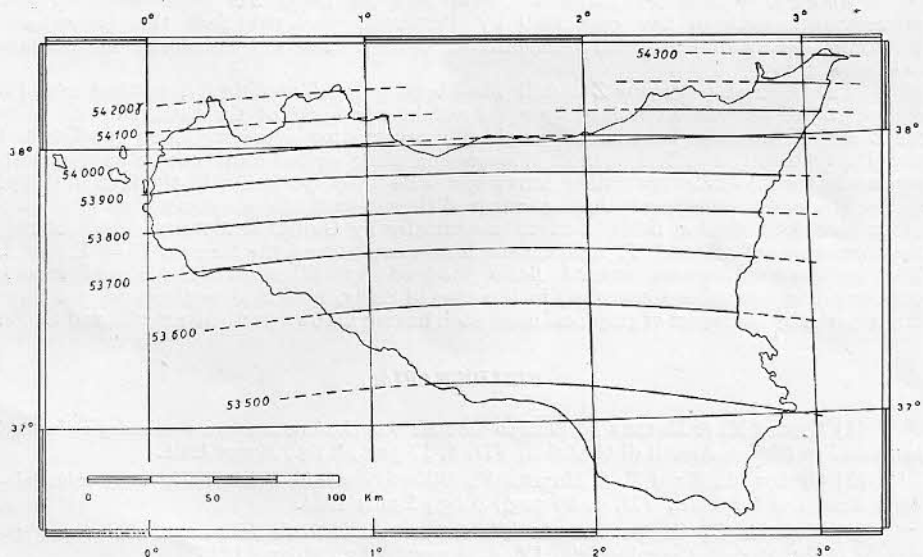


Fig. 6 - Campo normale per la componente verticale, calcolato da Giorgi e Molina (1954).

superiore. Sotto questo punto di vista i metodi grafici sono più flessibili, anche se più arbitrari.

In sostanza quello che si determina è sempre e solo un campo medio regionale, la cui definizione è molto elastica come lo è quella dei campi regionali gravimetrici; solo lo studio analitico esteso a tutta la Terra può condurre, a nostro parere, a dei campi che possono assumere con un certo diritto la qualifica di normali.

In sostanza crediamo che, quando si opera in territori relativamente ristretti come quello della Sicilia, i metodi analitici e quelli grafici si equivalgano; le differenze che si riscontrano tra di essi testimoniano semplicemente le incertezze delle loro determinazioni, che del resto sono piuttosto modeste. Solo quando si passa allo studio di campi regionali più vasti, come quelli che si estendono ad un intero stato, i metodi analitici divengono di rigore.

Riassunto — Il campo geomagnetico regionale per la Sicilia è stato definito in base a 447 misure, eseguite nel 1930 da PETRUCCI, con bilancie di Schmidt verticale ed orizzontale. Sono queste le più complete sinora pubblicate.

I campi regionali per Z e H sono stati dedotti per via analitica in base a 52 valori costituenti un reticolato, ricavati da medie delle misure effettive. Si sono tracciati i campi per le due componenti anche per via grafica, mediante lisciami successivi secondo i paralleli e secondo i meridiani alternativamente. Il metodo delle medie su poligoni non ha potuto essere applicato con successo perchè le anomalie sono piuttosto intense ed ampie rispetto alle dimensioni dell'Isola.

Si svolge un confronto tra i campi ottenuti con i due metodi e si paragonano i risultati con quelli ottenuti per via analitica da GIORGI & MOLINA in base a 147 misure di H ed I indipendenti dalle nostre, ed alla relazione $Z = H \tan I$. I confronti fra i campi regionali e tra le carte delle isonormali mostrano che nel caso della Sicilia non vi è nessuna superiorità del metodo analitico su quello grafico, poichè entrambi hanno i propri meriti e demeriti.

Abstract. — The geomagnetic normal field for Sicily has been based on 447 measurements made in the year 1930 by PETRUCCI, who published the vertical and horizontal values obtained with a Schmidt variometer. These are the most complete data available to-day.

The normal fields for Z and H have been deduced analitically, making use of a square grid of 52 values obtained by equal weight averaging of the data. Normal fields for Z and H have also been traced graphically by repeated averaging along parallels and meridians alternatively. The method of averaging along circles could not be applied with success as the anomalies are rather heavy and wide in comparison with the area of Sicily.

The normal fields obtained through different methods are confronted with each other and with similar fields, derived analitically by GIORGI & MOLINA, based on 147 measurements of H and I, independent from ours, and on the formula $Z = H \tan I$. The comparisons among normal fields obtained by different methods and among corresponding anomalies show that, in the case of Sicily, analitical methods do not have any superiority in respect of graphical ones, each having his own particular merits and faults.

BIBLIOGRAFIA

- [1] GIORGI M. & MOLINA F., *Campo normale o variazione secolare media degli elementi magnetici in Sicilia*. Annali di Geofisica, VII, 4, 17 pag., 3 fig., Roma 1954.
- [2] GIORGI M., MEDI E. & MOLINA F., *Rilievo magnetico della Sicilia centro-settentrionale*. Annali di Geofisica, VII, 4, 36 pag., 6 fig., Roma 1954.
- [3] MORELLI C., *Campo normale della componente verticale del campo magnetico terrestre in Italia*. Rivista Geomineraria, IV, 4, 9 pag., 3 fig., Milano 1943.
- [4] MORELLI C., *Distribuzione normale della componente orizzontale del campo magne-*

tico terrestre in Italia. Atti Ist. Veneto Sc., Lettere ed arti, T. CIII, parte II, p. 183-95, 2 fig., Venezia 1944.

[5] MORELLI C., *La rete geofisica e geodetica in Italia nel suo stato attuale e nei suoi rapporti con la struttura geologica superficiale e profonda.* Parte I. Tecnica Italiana, rivista d'ingegneria e scienze, nuova serie, n. 1 e 3, 1946; n. 1, 2 e 4, 1947, Trieste (Pubbl. n. 238 dell'Ist. Geofisico, Trieste).

[6] PETRUCCI G., *Cenno sulle principali anomalie magnetiche regionali scoperte in Sicilia.* Boll. Assoc. Miner. Siciliana, VIII, n. 5-8, p. 51-64, 3 tav. f.t., Palermo 1932.

[7] PETRUCCI G., *Elaborazione critica delle misure magnetiche relative eseguite in Sicilia e tabella dei valori delle componenti orizzontale e verticale e delle rispettive anomalie.* L'Universo, XIX, n. 9, p. 761-83, Firenze 1938.

[8] PETRUCCI G., *Notizie preliminari sull'esplorazione regionale magnetica della Sicilia.* L'Universo, XIII, 8, p. 437-58, 6 tav. f.t., Firenze 1932.

[9] VECCHIA O., *Lineamenti geofisici e geologia profonda della Sicilia ed aree circostanti.* Rivista di Geofisica Applicata, XV, 1, p. 15-46, 9 fig., Milano 1954.

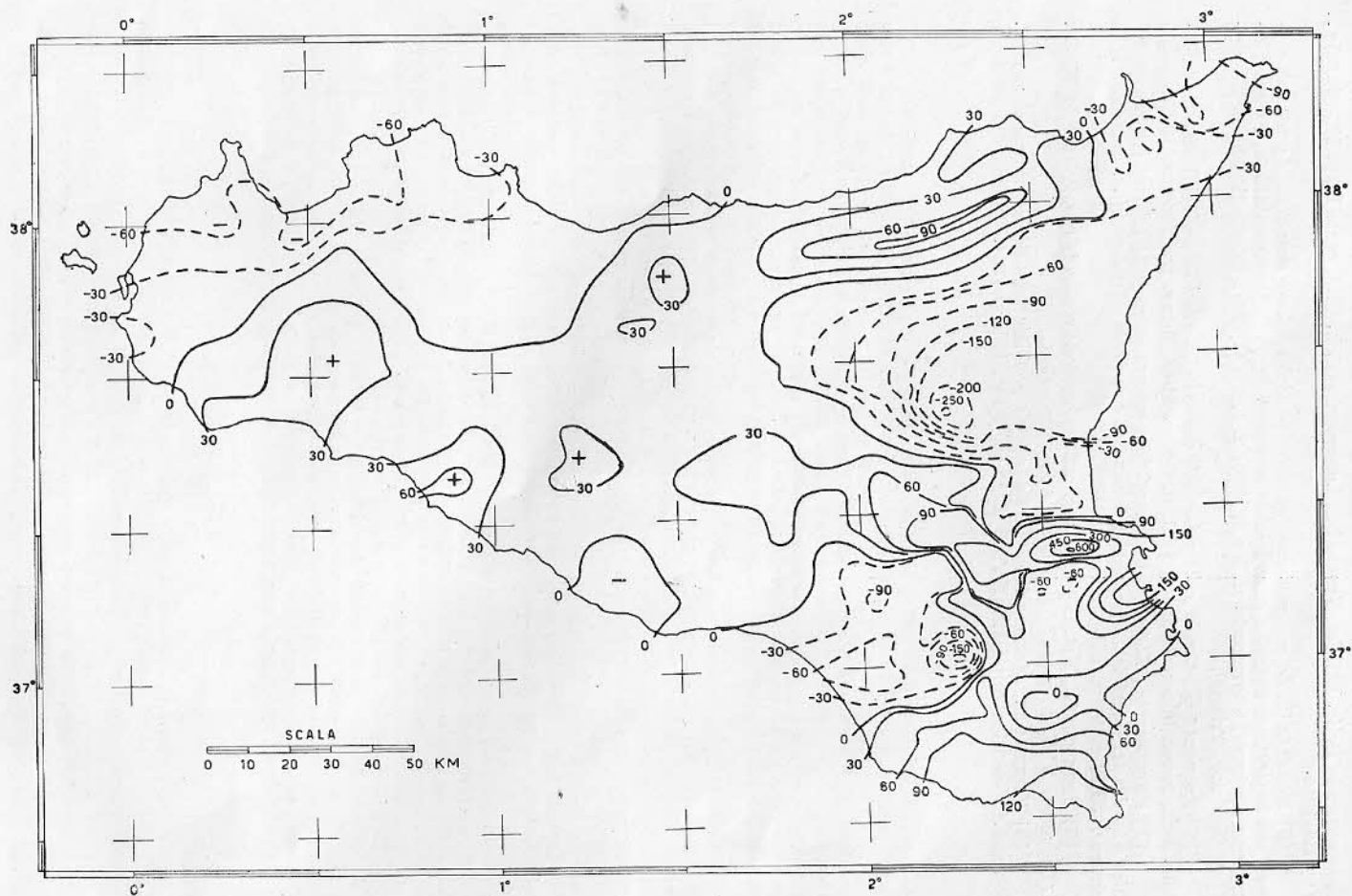


Fig. 7 - Anomalie della componente orizzontale, in base al campo ottenuto per via analitica (in gamma)

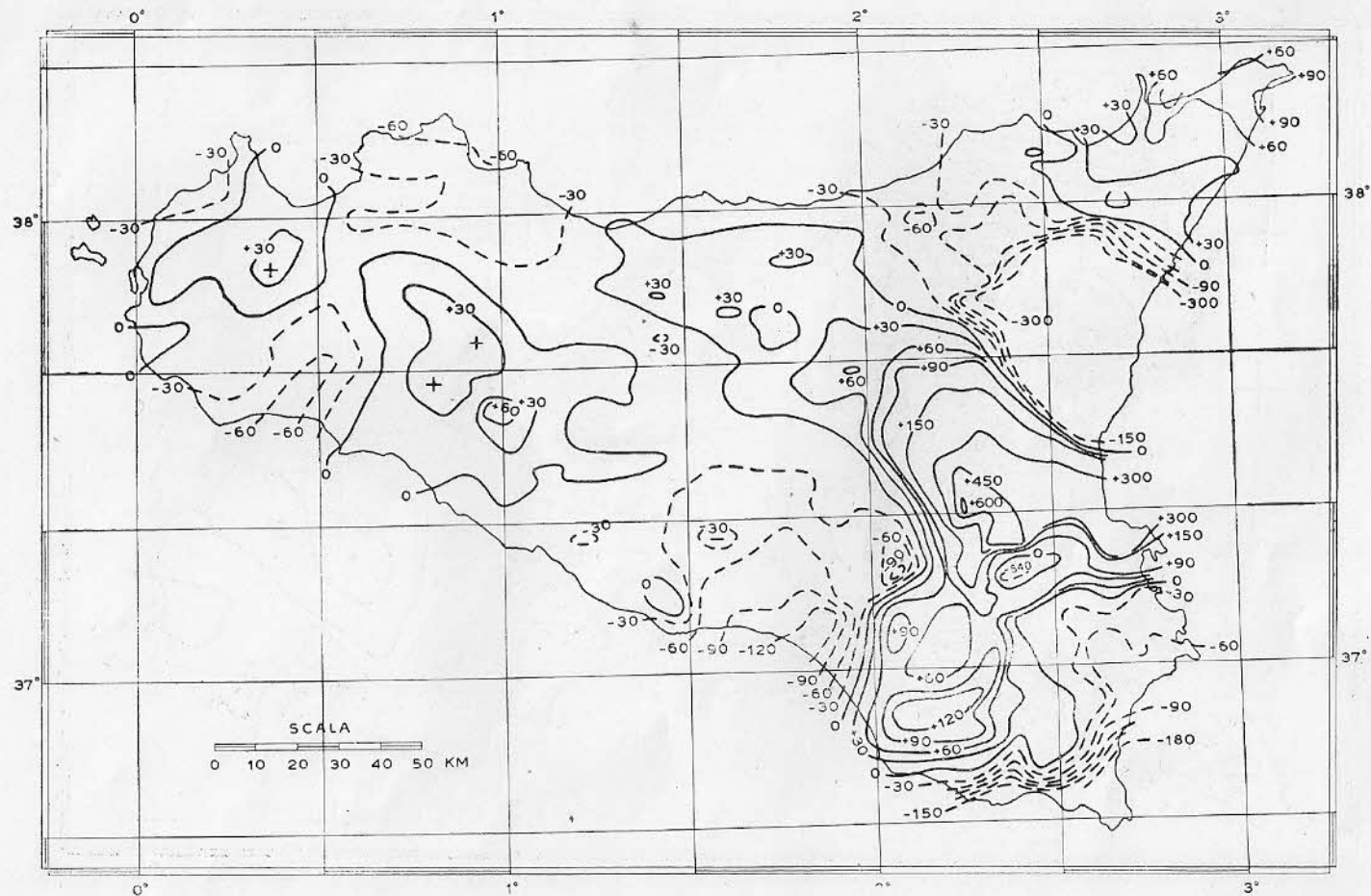


Fig. 8 - Anomalie della componente verticale, in base al campo ottenuto per via analitica (in gamma).

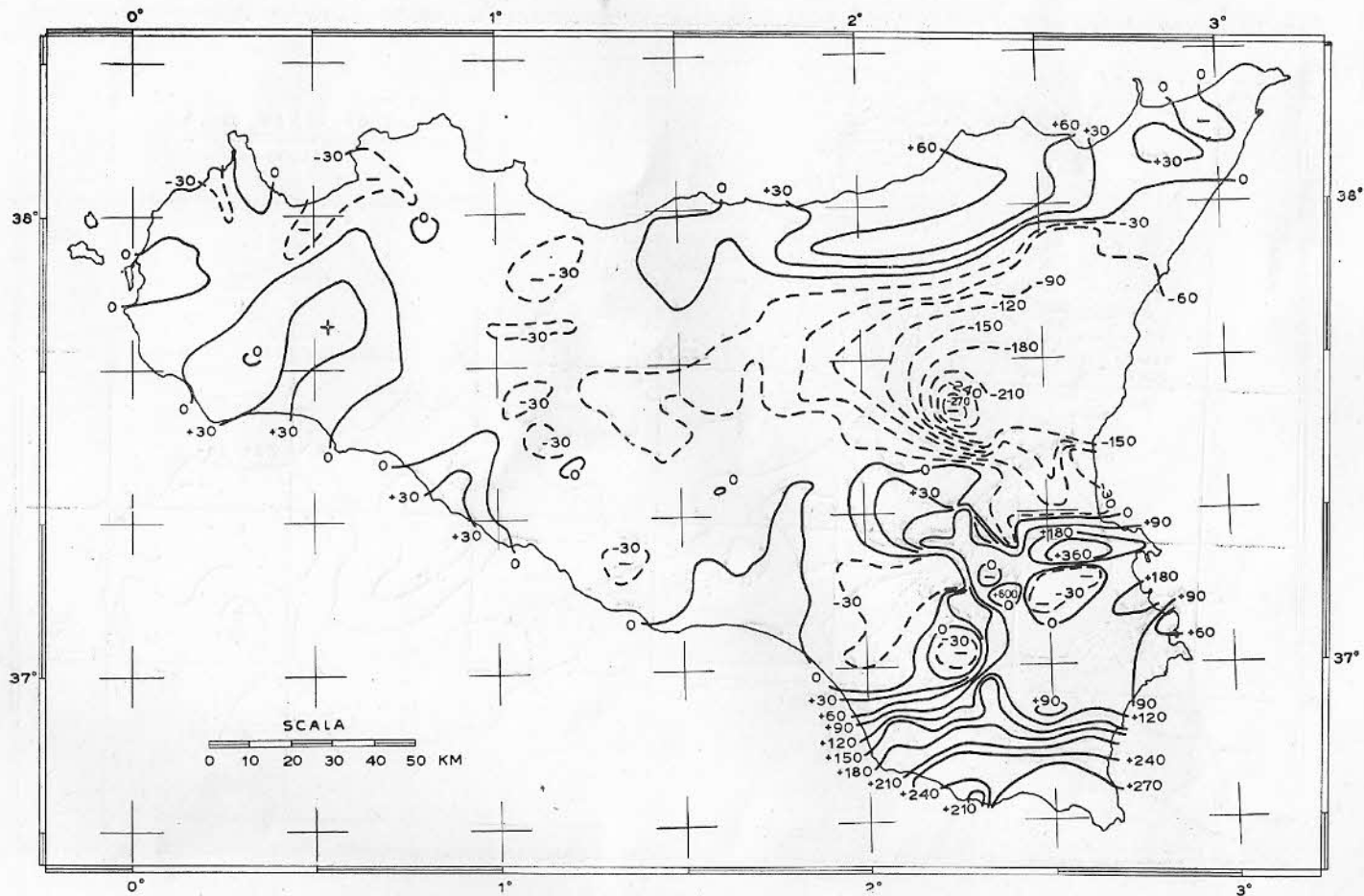


Fig. 9 - Anomalie della componente orizzontale in base al campo ottenuto per via grafica (in gamma).

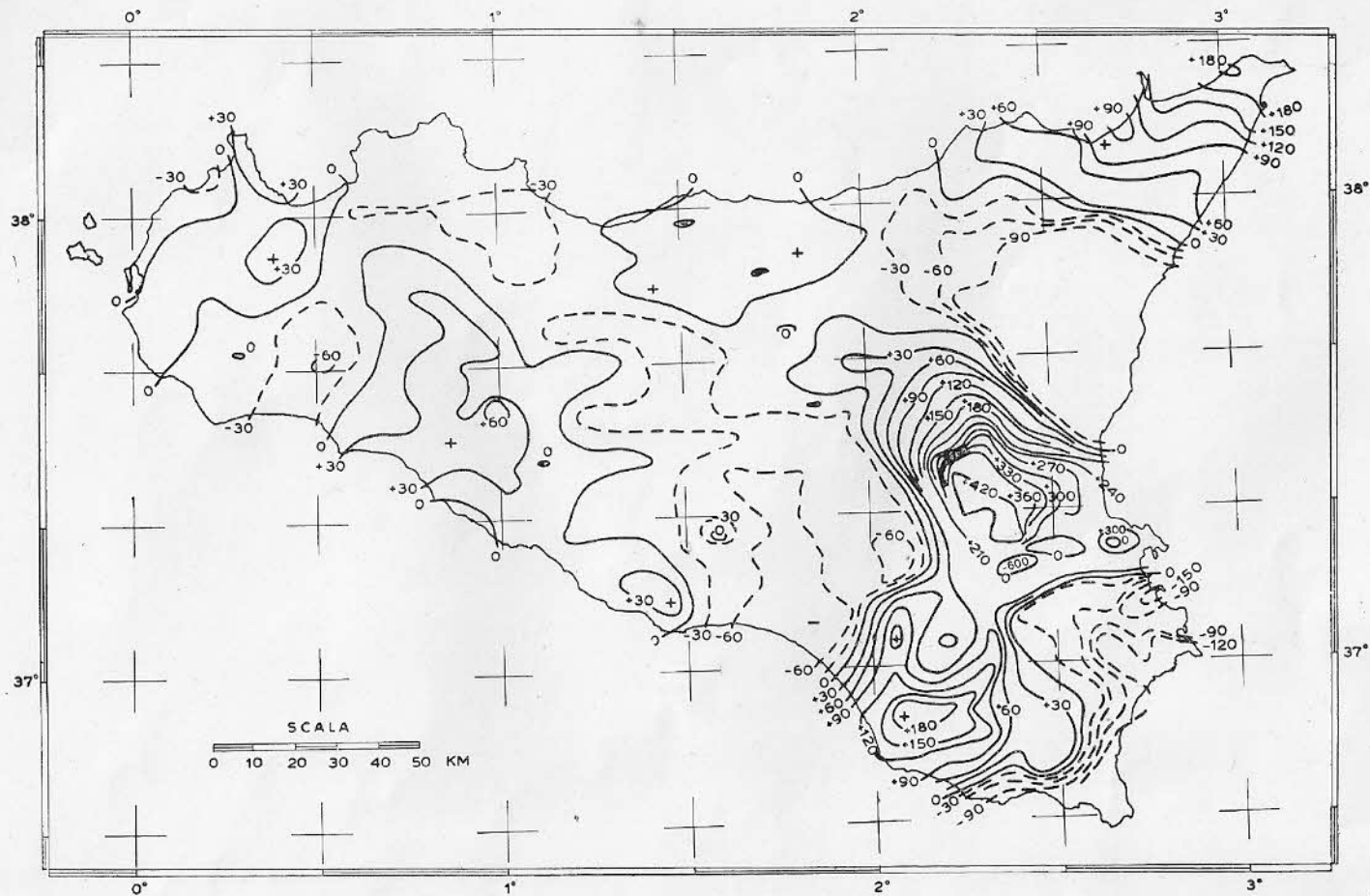


Fig. 10 - Anomalie della componente verticale, in base al campo ottenuto per via grafica (in gamma).