MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI

DIREZIONE CENTRALE DEGLI AFFARI COLONIALI

UFFICIO DI STUDI COLONIALI

Monografie e Rapporti coloniali

N. 17 - Settembre 1912

SOMALIA ITALIANA

# LA CARTA MAGNETICA DEL BENADIR

NOTA

DEL

Prof. LUIGI PALAZZO

Direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica

(*con 1 tavola*)

Verbalizzato lo scarico
14014
12 NOV

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.

VIA UMBRIA

1912

MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI

DIREZIONE CENTRALE DEGLI AFFARI COLONIALI

UFFICIO DI STUDI COLONIALI

Monografie e Rapporti coloniali

N. 17 - Settembre 1912

SOMALIA ITALIANA

# LA CARTA MAGNETICA DEL BENADIR

NOTA

DEL

Prof. LUIGI PALAZZO

Direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica

*(con 1 tavola)*

Verbalizzato scarico
14014
12 NOV. 1959

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.

VIA UMBRIA

1912

L. PALAZZO

# CARTA MAGNETICA DEL BENADIR

Con la scorta dei valori magnetici da me determinati in alcuni punti della Somalia italiana nel dicembre 1909, e valendomi inoltre dei risultati di analoghe misure eseguite dagli ufficiali della R. Nave *Staffetta* durante le ultime campagne idrografiche nell'Oceano Indiano, ho potuto abbozzare una carta delle linee magnetiche sulla costa d'Africa, dal Sultanato d'Obbia fin oltre la foce del Giuba. Dalla Memoria testè pubblicata negli *Annali* della meteorologia, ove è data estesa e particolareggiata relazione delle mie misure nell'Africa orientale (1), stralciamo ora la carta magnetica che vi è allegata, e crediamo utile ripresentarla qui, nella serie di *Monografie e Rapporti coloniali*, quale contributo alla conoscenza geofisica del nostro possedimento del Benadir.

***

Da una minuziosa disamina, esposta nel su citato lavoro, è risultato che le variazioni annuali, cioè da un anno al seguente (quelle che i magnetologi propriamente chiamano *variazioni secolari*), dei tre elementi fondamentali magnetici (vale a dire, dei tre elementi che di consueto sono oggetto di determinazioni assolute dirette: declinazione,

(1) *Alcune misure magnetiche eseguite nell'Est-Africa inglese e nella Somalia italiana* (Ann. dell'Uff. Centr. di Meteor. e Geod., vol. XXXII, parte I; Roma, 1912).

inclinazione ed intensità orizzontale), nell'Africa centro-orientale e nella presente epoca, si possono ritenere, con buona approssimazione, essere le seguenti:

nella declinazione . . . . . — 6′,
nell'inclinazione . . . . . + 1′,
nell'intensità orizzontale. . . . . — 0,0004 *cgs*,

ove il segno — sta ad indicare diminuzione col crescere del tempo.

La conoscenza, ancorchè semplicemente approssimata, delle variazioni secolari mi ha permesso di ridurre tutti i valori osservati da me e dalla *Staffetta* ad una medesima epoca: 1909.0 (principio del 1909), che è assai vicina ai tempi in cui furono effettuate le misure.

***

Riportiamo qui, riuniti in succinta tabella, i valori degli elementi che, così ridotti, hanno servito di base per la costruzione della nostra carta. Nella tabella le stazioni magnetiche stanno disposte per ordine di latitudine decrescente; ed esse risultano altresì ordinate secondo la longitudine decrescente Est da Greenwich; donde più prontamente si appalesa il modo con cui i valori magnetici variano in ragione della posizione geografica dei luoghi. Le lettere in parentesi (*P*) od (*S*), poste a fianco dei numeri, indicano la provenienza dei valori, cioè significano che il relativo elemento fu determinato da Palazzo o dalla *Staffetta*, rispettivamente.

**Valori degli elementi magnetici nella Somalia da Obbia a Chisimaio ridotti all'epoca comune 1909. 0.**

| LUOGO | Latitudine $\varphi$ | Longitudine E da Green. $\lambda$ | Declinazione occidentale $\delta$ | Inclinazione australe $i$ | Intensità orizzontale $H$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | cgs |
| Obbia . . . . . | 5. 20, 2 | 48. 31, 9 | 1. 28 (S) | 10. 30 (P) | 0, 3469 (S) |
| Meregh. . . . . | 3. 42, 8 | 47. 20, 7 | — | 14. 31 (P) | — |
| Itala. . . . . | 2. 45, 4 | 46. 19, 7 | 2. 18 (S) | 16. 26 (S) | 0, 3370 (S) |
| Uarsceich . . . . | 2. 17, 8 | 45. 45, 6 | 2. 29 (S) | 17. 35 (S) | 0, 3397 (S) |
| Mogadiscio . . . . | 2. 02, 1 | 45. 21, 2 | 2. 37 (S) | 18. 37 (S) | 0, 3353 (S) |
| Merca . . . . . | 1. 42, 7 | 44. 46, 6 | 2. 59 (S) | 19. 35 (S) | 0, 3317 (S) |
| Brava . . . . . | 1. 06, 4 | 44. 04, 7 | 3. 22 (S) | 20. 51 (P) | 0, 3283 (P) |
| Margherita . . . . | 0. 04, 1 | 42. 45, 3 | 3. 39 (P) | 23. 24 (P) | 0, 3233 (P) |
| Giumbo . . . . . | — 0. 14, 6 | 42. 37, 3 | 3. 45 (P) | 24. 02 (P) | 0, 3220 (P) |
| Chisimaio . . . . | + 0. 22, 9 | 42. 33, 5 | 3. 53 (S) | 24. 20 (S) | 0, 3264 (S) |

Dai numeri precedenti ci è facile ricavare quest'altra tabella, la quale offre i valori delle tre componenti $X$, $Y$, $Z$ del campo magnetico terrestre (comp. nord-sud, comp. est-ovest, comp. verticale), nonchè della forza totale $T$ magnetica (1).

| LOCALITÀ | X | Y | Z | T |
|---|---|---|---|---|
| Obbia . . . . . | 0, 3468 | — 0, 0089 | — 0, 0643 | 0, 3528 |
| Itala . . . . . | 0, 3367 | — 0, 0135 | — 0, 0994 | 0, 3514 |
| Uarsceich . . . . . | 0, 3394 | — 0, 0147 | — 0, 1077 | 0, 3564 |
| Mogadiscio. . . . . | 0, 3349 | — 0, 0153 | — 0, 1129 | 0, 3538 |
| Merca . . . . . | 0, 3313 | — 0, 0173 | — 0, 1180 | 0, 3521 |
| Brava . . . . . | 0, 3277 | — 0, 0193 | — 0, 1250 | 0, 3513 |
| Margherita. . . . . | 0, 3226 | — 0, 0206 | — 0, 1399 | 0, 3523 |
| Giumbo . . . . . | 0, 3213 | — 0, 0211 | — 0, 1436 | 0, 3526 |
| Chisimaio . . . . . | 0, 3256 | — 0, 0221 | — 0, 1476 | 0, 3582 |

(1) Ho avuto vaghezza di provare se e fino a che punto i valori delle componenti magnetiche quali derivano dalle nostre osservazioni del Benadir, vanno d'accordo coi valori che furono calcolati da Ad. Schmidt, in applicazione della teoria di Gauss e fondandosi sulle carte dell'Atlante del Neumayer, per rappresentare lo stato magnetico della Terra (*Der magnetische Zustand der Erde zur Epoche* 1885. 0, *analytisch dargestellt von Adolf Schmidt in Gotha*, Aus dem Archiv der deutschen Seewarte, XXI. Jahrgang; Hamburg, 1898).

Per esempio: se, considerata la grande vicinanza delle due stazioni di Giumbo e di Margherita, formiamo le medie dei valori degli elementi magnetici ad esse spettanti, ed altresì le medie delle loro coordinate geografiche, troviamo che i valori medî

$$\delta = 3^\circ\, 42', \qquad i = 23^\circ\, 43', \qquad H = 0, 32265\,,$$

corrispondono a quelli di un punto che giace sensibilmente sull'equatore, $\varphi = 0^\circ$, ed ha la longitudine $\lambda = 42^\circ,7$ E da Greenwich. I suddetti elementi sono relativi all'epoca 1909. 0; e volendo stabilire il confronto coi valori teorici dello Schmidt che

***

Noi però abbiamo limitato il tracciamento delle linee magnetiche sulla carta a quelle dei tre elementi che sopra abbiamo chiamato fondamentali. Ora daremo alcuni rapidi cenni descrittivi della carta stessa.

Le linee *isogoniche*, cioè di eguale declinazione magnetica, nella regione del Benadir sono tratti di curve che defluiscono dal continente

---

sono calcolati per l'epoca 1885. 0, dobbiamo innanzi tutto ridurre i nostri valori, riportandoli indietro nel tempo per ben 24 anni. L'extrapolazione è in verità assai arrischiata; ma otteniamo:

$$\delta_{1885} = 6^\circ\, 6', \qquad i_{1885} = 23^\circ\, 19', \qquad H_{1885} = 0,33225.$$

Di qui, valendoci delle note relazioni: $X = H \cos \delta$, $Y = H \operatorname{sen} \delta$, $Z = H \operatorname{tg} i$, ricaviamo il valore delle componenti:

$$X = 0,33037\,, \qquad Y = -\,0,03531\,, \qquad Z = -\,0,14320.$$

Ora la tavola VIII dell'opera di Schmidt ci dà per interpolazione, corrispon temente al punto di coordinate $u$ (collatitudine) $= 90^\circ$, $\lambda = 42^\circ,7$:

$$X = 0,30991\,, \qquad Y = -\,0,04100\,, \qquad Z = -\,0,14466.$$

Come vedesi, l'accordo non potrebbe essere migliore, specialmente poi se si considera l'incertezza che abbiamo introdotta nei nostri valori con la riduzione ad una epoca tanto arretrata rispetto alle misure fatte.

Tentiamo ancora una seconda prova. Sulla nostra carta magnetica, interpolando a mezzo di semplici operazioni grafiche, si cerchino i valori degli elementi per il punto di coordinate $\varphi = 2^\circ$, $\lambda = 45^\circ$, che sta quasi nel mezzo della carta stessa. Troviamo:

$$\delta = 2^\circ\, 49', \qquad i = 18^\circ\, 38', \qquad H = 0,33278\,,$$

valevoli pel 1909. 0; ed effettuando il riporto al 1885. 0, otteniamo:

$$\delta_{1885} = 5^\circ\, 13', \qquad i_{1885} = 18^\circ\, 14', \qquad H_{1885} = 0,34238.$$

Le corrispondenti componenti sono:

$$X = 0,34096\,, \qquad Y = -\,0,03113\,, \qquad Z = -\,0,11279\,;$$

mentre dalla tavola dello Schmidt, pel punto $u = 88^\circ$, $\lambda = 45^\circ$, si ricava:

$$X = 0,31885\,, \qquad Y = -\,0,03563\,, \qquad Z = -\,0,12088.$$

Anche in questo caso la concordanza fra i valori derivati dalla nostra carta e quelli dedotti dalla teoria supera l'aspettazione, e anzi desta sorpresa, perchè al tempo in cui il Neumayer costruiva le carte che poi costituirono il punto di partenza pei calcoli dello Schmidt, la Somalia era una plaga della Terra ancora magneticamente inesplorata. E non sarà infine superfluo notare che le piccole divergenze, nelle corrispondenti coppie di valori messi a confronto, risultano dello stesso segno e dello stesso ordine di grandezza per entrambi i punti considerati, all'equatore e nei pressi di Mogadiscio.

africano sul mare Indiano, quasi normalmente alla linea generale della costa, la quale si sviluppa pressochè dritta da NE a SW. Nel sistema delle isogone è mantenuta approssimativamente l'equidistanza fra le linee, aumentando la declinazione di circa 26′ per ogni grado di latitudine in discesa verso l'equatore.

Anche le linee *isocline*, ossia di eguale inclinazione, manifestano un andamento molto regolare sulla costa sòmala, e si scalano fra loro conservando una stretta relazione con la latitudine, la quale relazione è rappresentabile molto bene mediante la formola:

$$i = 23,455 - 2,2339\,\varphi - 0,03863\,\varphi^2,$$

ove l'inclinazione $i$ e la latitudine $\varphi$ s'intendono espresse in gradi e decimali di grado. Tale legge è assai semplice inquantochè, considerando la piccolezza del coefficiente del 3° termine, si può dire in prima approssimazione che, per le basse latitudini dell'Africa orientale, la inclinazione varia in semplice rapporto di proporzionalità con la latitudine. Nel nostro sistema di linee isocline il gradiente, cioè il quoziente della variazione d'inclinazione per la differenza di latitudine, ha un elevato valore, che tende leggermente a diminuire coll'abbassarsi della latitudine (1). Così, all'altezza di Obbia, bastano appena 23′ di discesa in latitudine per vedere aumentata di 1° l'inclinazione; all'equatore, sono circa 27′ di latitudine che portano la differenza di 1° nell'inclinazione (2). Pertanto le isocline, nella regione equatoriale-orientale d'Africa, sono tratti sensibilmente rettilinei e paralleli ai paralleli geografici; e la distanza che passa fra l'una linea e la successiva, è approssimativamente costante, o per dire con maggiore esattezza, essa distanza solo cresce in piccola e lenta misura progredendo verso sud.

Infine le linee *isodinamiche* per la componente orizzontale decorrono, almeno nei limiti della zona litoranea, con tratti pure sensibilmente rettilinei, ma inclinati di 10-12° rispetto ai paralleli: cioè le isodinamiche dalla parte di est si abbassano sotto i paralleli taglian-

---

(1) Colgo l'opportunità per avvertire di una svista occorsa nel testo della Memoria sopra citata, pubblicata negli *Annali* di meteorologia: a pag. 35, linea 14 dall'alto, alla parola *aumentando* sostituiscasi *diminuendo*.

(2) Si pensi che in Italia occorre, in media, uno spostamento di 1° in latitudine per avere la variazione di 1° nell'inclinazione.

doli col suddetto angolo. L'intensità diminuisce, in media, di 0,0047 *cgs* per ogni grado di latitudine discendente; e siffatto gradiente tende ad aumentare per le stazioni più meridionali.

***

È d'uopo convenire che una diecina di punti di osservazione per la costruzione di una carta magnetica abbracciante un territorio che si estende su 5-6 gradi di latitudine e su d'altrettanti in longitudine, sono davvero pochi; ma la nostra carta non ha pretesa che d'essere un lavoro di prima approssimazione, uno schizzo preliminare. Ben maggior numero di punti si richiederebbe per un più sicuro disegno della forma vera e dell'andamento delle linee magnetiche sulla regione, e specialmente occorrerebbero i valori degli elementi magnetici per stazioni, non costiere soltanto — come le nostre attuali —, ma dell'interno del paese. Utilissimo sarebbe l'estendere il rilevamento magnetico mediante itinerari da compiersi lungo i corsi dell'Uebi Scebeli e del Giuba, rimontando questo almeno fino a Lugh, lavoro che ci auguriamo di poter intraprendere in seguito.

Tornando all'attuale carta, devesi intendere che i prolungamenti delle linee magnetiche da me tirate sopra l'interno della Somalia abbiano fondamento di semplice *probabilità;* mentre ciò che réputo di avere sufficientemente *accertato* sono le intersezioni delle linee isomagnetiche delle varie specie con la linea del litorale: accertamento possibile nel caso nostro anche con poche stazioni, non essendo da temersi l'esistenza di anomalie magnetiche locali a ragione della natura del suolo della costa, costituita, quale è, da dune sabbiose sovrapposte ad estesa e potente panchina di calcare madreporico. In altri termini, penso che la nostra rappresentazione cartografica del magnetismo nella Somalia abbia essenzialmente valore per la regione costiera, quella propriamente chiamata Benadir, per cui ci parve adattarsi bene il titolo di " carta magnetica del Benadir „ da noi scelto.

***

Se il grafico relativo all'inclinazione ed all'intensità magnetica può sembrare d'interesse quasi esclusivo per lo studioso geofisico, non è però a negarsi l'importanza che la rappresentazione delle linee di

eguale declinazione sulla carta assume per talune appplicazioni pratiche, p. es. nelle operazioni di rilievo del terreno. Sotto questo punto di vista, la pubblicazione della carta magnetica del Benadir, in quanto riporta il sistema delle isogone, offre alcunchè di praticamente giovevole per la nostra colonia, specialmente ove si consideri che i valori della declinazione stampati sulle carte nautiche dell'Oceano Indiano, inglesi e tedesche oggidì in uso, sono molto inesatti ed incerti. La presente carta magnetica del Benadir, pur modesta e rozza, potrà dunque essere proficuamente compulsata dai naviganti nei paraggi di quella nostra colonia, ed altresì, in terraferma, da coloro che volessero avanzarsi nell'interno, o per esplorazioni od in marcie militari, riuscendo comodi ed utilissimi gli orientamenti con la bussola, specie in un paese come la Somalia, ove per vaste estensioni mancano, talora completamente, i punti di riferimento (1).

E chiudo appunto col suggerire, al viaggiatore ed al navigante, la seguente regola pratica che scaturisce dal mio studio: " Navigando " o camminando lungo la costa del Benadir in discesa da nord a " sud, si ponga mente che, ad ogni $3\,^1/_4$ miglia marine, risp. 6 chi- " lometri di percorso, contato parallelamente al litorale, la declina- " zione magnetica occidentale aumenta di 1′ circa ". Con la carta alla mano ed applicando tale regola, ognuno può facilmente desumere il valore della declinazione che compete alla località in cui si trova, e ciò con un'approssimazione più che sufficiente per tutti i casi pratici; ben inteso che devesi inoltre tener conto della variazione della declinazione avvenuta col decorrere del tempo, togliendo dalla declinazione desunta dalla carta tante volte 6′ per quanti sono gli anni trascorsi dall'epoca 1909.0, per la quale la carta stessa fu costruita.

---

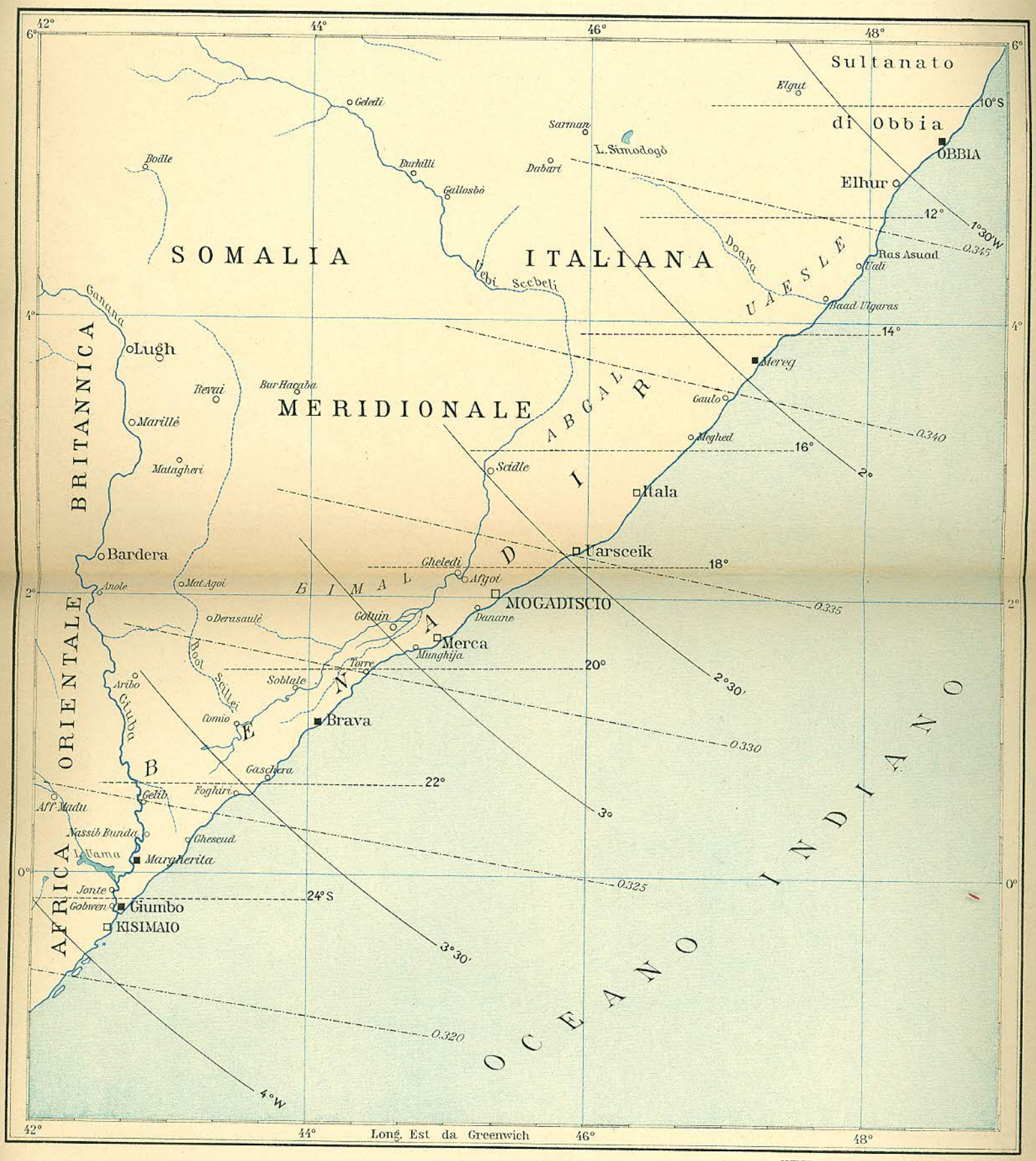
(1) Giustamente, in un opuscoletto di istruzioni édito di recente dal nostro Istituto geografico militare, e redatto specialmente per uso delle truppe italiane operanti in Libia, è stata messa in bel rilievo l'importanza degli orientamenti a mezzo della bussola (*Norme elementari per l'orientamento cogli astri e colla bussola;* Firenze, Tip. Barbèra, 1912).

# CARTA MAGNETICA DEL BENADIR

## PER L'EPOCA 1909.0

Ministero degli Affari Esteri
Direzione Centrale degli Affari Coloniali
Ufficio di Studi Coloniali

N. 73




■ *Stazioni magnetiche fatte da Palazzo*

□ „ „ „ *dalla R. N. Staffetta*

Scala 1 : 4000000

0 20 40 80 120 160 200

*Chilometri*

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI - NOVARA

*Variazione annuale in* $\delta = -6'$

„ - „ $i = +1'$

- „ „ $H = -40\gamma$

——— *linee isogone*

- - - - - - *„ isocline*

-·-·-·- *„ isodinamiche per l' intensità orizzontale*

# Monografie e Rapporti coloniali

*già pubblicati:*

1. *Colonie francesi:* **Idee direttive e risultati economici della Politica Coloniale francese.** Rapporto di S. E. il Cav. Tommaso Tittoni.
2. *Somalia italiana:* **Le residenze di Balad e di Audegle.** Rapporto del Cap. Francesco Corso (*esaurito*).
3. *Somalia italiana:* **Situazione interna del distretto di Balad.** Rapporto del Maggiore Arnaldo Garelli (*esaurito*).
4. *Tripolitania e Cirenaica:* **La climatologia di Tripoli e Bengasi.** Studio del Professore Filippo Eredia, con prefazione del Prof. Luigi Palazzo.
5. *Somalia italiana:* **Statistiche doganali dell'anno finanziario 1909-1910.**
6. *Tripolitania e Cirenaica:* **Condizioni di clima e di suolo della Libia in rapporto a quelle del Mezzogiorno d'Italia e specialmente della Sicilia.** Studio del Professore A. Borzì.
7. *Tripolitania e Cirenaica:* **Dati statistici riassuntivi sulla flora della Libia in confronto a quella Siciliana.** Studio del Prof. A. Borzì.
8. *Tripolitania e Cirenaica:* **Zone agrarie della Libia e coltivazioni ora esistenti: Coltivazioni nuove da introdurvisi.** Studio del Prof. A. Borzì.
9. *Tripolitania e Cirenaica:* **Elenco alfabetico degli autori che si occuparono della Libia sotto l'aspetto botanico ed agrario, e delle loro pubblicazioni (incluse alcune opere relative alle condizioni meteorologiche e geologiche della regione stessa),** compilato a cura del Direttore del R. Orto botanico e Giardino coloniale di Palermo.
10. *Arabia:* **Il Sultanato di Oman.** Rapporto del sig. Umberto Omar.
11. *Tripolitania e Cirenaica:* **Secondo Elenco alfabetico degli autori che si occuparono della Libia sotto l'aspetto botanico ed agrario, ecc.** (vedi n. 9).
12. *Somalia italiana:* **Statistiche doganali dell'anno finanziario 1910-1911.**
13. *Colonia Eritrea:* **Il tallero di Maria Teresa e la questione monetaria della Colonia Eritrea.** Memoria del Dott. Giovanni Carboneri, Segretario al Ministero del Tesoro.
14. *Tripolitania e Cirenaica:* **Progetto di missioni di studio in Libia.** Relazione del Dott. Gino Bartolommei-Gioli.
15. *Tripolitania e Cirenaica:* **Lettera sulla Libia del Dott. G. Schweinfurth al Professor A. Borzì, Direttore del Giardino coloniale di Palermo.**
16. **Contributo alla flora della Libia in base a piante raccolte dall'ottobre 1911 al luglio 1912,** di Augusto Béguinot, libero docente di Botanica presso la R. Università di Padova, e Antonio Vaccari, Maggiore Medico della R. Marina.