

LA DISTRIBUZIONE
DELLE AREE DI BASSA PRESSIONE
SULL'ATLANTICO SETTENTRIONALE
E SULL'EUROPA NEL DECENNIO 1930-39 (*)

(Con dodici figure)

A. MELICCHIA

SUMMARIVM. — Expositis principiis methodi statico-geographicae a Fabris ad studium distributionis arearum cyclonicarum et anticyclonicarum inventae, A. exhibet huius methodi applicationes quas ipse expertus est.

Praevia quaedam insuper animadvertit de coeli variationibus quae fieri posse videntur si perspiciatur distributio pressionis in Atlantico Septentrionali et in Europa Centrali.

Ex quibus praeviis animadversionibus, quae antevertunt certas conclusiones ex ulterioribus investigationibus eruendas, perspicitur deminutus vernus cyclonicus status in Atlantico Septentrionali, translata ad septentrionem area maximae cyclonicae frequentiae in ipso Atlantico, maior denique anticyclonis russo-syberiani influxus in meridionales plagas.

PRESENTAZIONE

Succeduto al mio compianto Maestro, LUIGI DE MARCHI, nella direzione delle « Ricerche sulle variazioni storiche del clima Italiano », mi sono preoccupato di seguire il programma che Egli aveva tracciato, coll'approvazione della Commission Internationale pour l'étude des variations historiques des climats presieduta da HENRY ARCTOWSKI.

Tale programma comprendeva: indagini storiche su documenti, tradizioni e notizie relative a notevoli particolari manifestazioni o riflessi del clima; ricerche naturalistiche su modificazioni della glaciazione attuale,

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio Antonio Renato Toniolo il 19 maggio 1940.

sul limite delle nevi, su quelli altimetrici della vegetazione ecc., studi, infine, di carattere più strettamente geofisico, sulla variazione nel tempo degli elementi meteorologici di particolari località, in vista di eventuali cicli meteorologici.

In tutti questi campi furono pubblicati ormai dal Comitato Nazionale per la Geografia del C. N. R. ben 7 lavori, che hanno avuto favorevole eco in Italia ed all'Estero.

Per quanto riguarda quest'ultimo indirizzo, gli studi, col consiglio del Professor CARLO BONACINI della R. Università di Modena, erano appoggiati al Professor CESARE FABRIS del Magistrato alle Acque di Venezia, che vi aveva dato il suo sicuro appoggio colla fervida collaborazione del suo assistente Dr. MELICCHIA, applicando i diversi metodi di analisi periodale alle ricerche dei dati meteorologici dell'ultimo cinquantennio.

Sempre in questo campo, per aderire ad un mio desiderio di tentare anche il metodo geografico nello studio delle manifestazioni di alcuni elementi meteorologici, il Prof. FABRIS aveva ultimamente proposto un suo particolare metodo geografico-statistico per osservare se vi fossero variazioni cicliche nello spostamento delle aree cicloniche. Con tale metodo egli preparò una breve nota sulle modificazioni delle situazioni isobariche delle zone cicloniche con particolare riguardo al Mediterraneo negli anni dal 1882 al 1930, che pur considerando un solo elemento, quello cioè della frequenza e non della intensità della pressione, portava a segnalazioni interessanti sulle variazioni della frequenza ciclonica nel Mediterraneo per il 50.ennio considerato; nota che presentata alla Riunione della Commission Internationale pour l'étude des variations historiques des climats nel 1938, in occasione del Congresso di Geografia ad Amsterdam, suscitò molto interesse e notevoli consensi.

Riprendendo questo metodo geografico-statistico, ideato dal FABRIS, il Dott. MELICCHIA, con entusiasmo giovanile e con pazienza da certosino, ha esteso lo studio del FABRIS alla distribuzione delle aree di ciclonicità sull'Oceano Atlantico Settentrionale, giungendo a risultati che qui io presento in una breve nota, che vuole esser almeno una esposizione di quanto fu tentato, lasciando una eventuale conclusione definitiva di collaudo del metodo e dei risultati ottenuti ad un esame più approfondito e ad ulteriori lavori che il MELICCHIA ha in corso.

ANTONIO RENATO TONIOLO

Nello studio *Le forme isobariche in Europa nel 50.ennio 1881-1930*, incluso nella pubblicazione del Comitato Italiano per la Geografia del Consiglio Nazionale delle Ricerche, *Contributi allo studio delle variazioni della pressione atmosferica* (1) il FABRIS ha introdotto un nuovo e geniale metodo per lo studio della distribuzione delle aree cicloniche ed anticicloniche.

Il metodo proposto dal FABRIS consiste nel suddividere una più o meno estesa superficie del globo in parecchie piccole zone e, attraverso lo spoglio delle carte isobariche giornaliere, attribuire a ciascuna di queste piccole zone uno stato che si può chiamare di « ciclonicità » o di « anticiclonicità » a secondo che esse sono occupate da aree cicloniche od anticicloniche, tenuto conto della configurazione dei sistemi isobarici che giornalmente si presentano.

Attraverso una statistica estesa a periodi di varia lunghezza: 15 giorni, mesi, trimestri, semestri ed anni e con un raggruppamento di questi stessi periodi in quinquenni, decenni, venticinquenni, cinquantenni, il FABRIS ha dato, nello studio citato, le situazioni caratteristiche mensili, riferite ad un 50.ennio, della distribuzione della ciclonicità su una vasta zona del globo, che grosso modo si può ritenere estesa dalle coste dell'Atlantico alla Russia Europea e dalle coste dell'Artico all'Africa Settentrionale.

Le linee che sono tracciate su queste cartine tipiche sono linee che si possono chiamare di isociclonicità od « isocicloniche » e passano per tutte quelle località che, nei singoli mesi presi in esame, sono state occupate per un egual numero di giorni da forme corrispondenti ad aree cicloniche o di bassa pressione.

Le linee isocicloniche si distinguono dalle linee isobariche o isobare, generalmente tracciate sulle carte che rappresentano la distribu-

(1) *Ricerche sulle variazioni storiche del clima italiano* (Istituto di Geografia della R. Università di Bologna, diretto dal Prof. A. R. Toniolo), Comitato Nazionale per la Geografia del C. N. R., Bologna, Zanichelli, ed. 1938-xvi.

zione di pressione (quotidiana, mensile od annua), per il fatto, che mentre quest'ultime sono indici puramente ed assolutamente quantitativi, le prime stanno ad indicare, in via assoluta, la frequenza ossia la persistenza del fenomeno per un determinato periodo in una certa zona, ed in modo relativo si può ammettere che esse ci diano anche un indizio quantitativo attraverso la configurazione del tracciato delle linee isocicloniche. Ciò può essere dimostrato dal confronto della configurazione del tracciato delle linee isocicloniche con quella delle linee isobariche, in quanto esse contemporaneamente localizzano le aree di alta e di bassa pressione.

È intuitivo come il lavoro di spoglio e di statistica, secondo il metodo proposto dal FABRIS sia, per quanto lungo, senza confronto più semplice di quello della calcolazione necessaria alla costruzione di carte mediante linee isobariche rappresentanti le situazioni medie relative a determinati periodi (mesi, trimestri, semestri, anni, ecc.). Nella figura 1 si riportano a mo' di esempio dallo SHAW, la situazione media della intensità barica relativa al mese di ottobre. Il confronto colla rispettiva carta sulla quale sono tracciate le linee isocicloniche, ci dimostra la perfetta analogia delle configurazioni che si ottengono coi due metodi di analisi della distribuzione dell'elemento meteorologico « pressione », preso nel suo duplice aspetto della intensità e della frequenza (fig. 2).

Come il più diretto collaboratore del FABRIS e quindi il più convinto dell'applicabilità del metodo da lui proposto, ho già avuto occasione di utilizzare il materiale del suddetto lavoro per studiare le situazioni meteorologiche determinanti le piene del Po⁽¹⁾.

Considerando le condizioni di ciclonicità relative all'Europa ed al Mediterraneo, per tutti quei periodi in cui nel 50.ennio 1881-1930 il Po risultò in « piena », si tracciarono delle cartine riprodotte delle situazioni medie caratteristiche di piena che furono classificate a seconda della posizione dell'area ciclonica rilevata sulle cartine giornaliere delle isobare, pubblicate nell'intervallo di anni suddetto, dall'Ufficio Centrale di Meteorologia di Roma e dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle

(1) A. MELICCHIA, *Variazioni climatiche nella Pianura Padana e loro rapporti col regime del Po*. Ricerche sulle Variaz. Stor. Clim. Ital., Comit. Geogr. C. N. R. Edit. Zanichelli, Bologna, 1939.

Acque di Venezia. Esse risultarono per configurazione assai simili a quelle che si sarebbero ottenute tracciando — con un lavoro di calcolazione senza confronto più lungo e faticoso — le cartine colle linee isobariche dei valori medi di pressione, relativi a ciascun periodo ed a ciascuna situazione, come si trovò appunto costruendone qualcuna e confrontandola colla corrispondente cartina delle isocicloniche. Si ebbe così anche modo di rilevare delle variazioni nei tipi che si presentarono nei venticinquenni 1881-1905 e 1906-1930, sia per quanto riguarda la configurazione che la frequenza.

Continuando nello studio dell'applicazione e dell'applicabilità del metodo, il Professor TONIOLO, presentando al Congresso di Geografia di Amsterdam lo studio del FABRIS, illustrò mediante una tavola da me tracciata — contenente i diagrammi che riproducevano l'andamento della ciclonicità per tutto il 50.ennio sulle 25 zone esaminate dal FABRIS — le variazioni che nel corso del periodo suddetto si potevano dedurre nella distribuzione generale delle aree di alta e di bassa pressione.

Tali variazioni possono esser brevemente riassunte come segue:

a) aumento della frequenza ciclonica sul Bacino del Mediterraneo ed a nord della Scandinavia e delle isole Britanniche, particolarmente accentuato nell'ultimo decennio, in special modo sul Mediterraneo Orientale;

b) l'andamento del fenomeno « ciclonicità » dimostra la stessa periodicità della pressione, cioè è evidente la esistenza di un periodo che può ritenersi di lunghezza fra 33-35 anni o di lunghezza doppia. Ulteriori studi da me compiuti su altri fenomeni meteorologici ed idrologici sulla Pianura Padana fanno propendere più per il periodo di lunghezza doppia e cioè fra 66 e 70 anni (1).

Logicamente queste conclusioni fecero sorgere il desiderio di estendere collo stesso metodo lo studio della distribuzione delle aree di alta e di bassa pressione ad altre zone del Globo.

Dal 1930, a cura del « Meteorological Office » di Londra, sul Bollettino da esso giornalmente pubblicato si trovano le situazioni isobariche di tutto l'emisfero settentrionale. Su queste si concentrò la nostra

(1) A. MELICCHIA, *Variazioni climatiche e variazioni interdiurne della pressione (1881-1930)*. Comunicazione al Congresso della S. I. P. S. a Pisa (Ottobre 1933), Atti relativi.

osservazione ed il nostro studio e si venne alla decisione di limitare l'analisi e lo spoglio alla parte inferiore di queste carte giornalieri, come appare nella figura 3.

Si è limitato pertanto lo studio a quella fascia di Globo che, meteorologicamente e climatologicamente, interessa in modo diretto l'Europa (ed in particolare il Mediterraneo e l'Italia), cioè a quella fascia che comprende i « centri d'azione dell'atmosfera » dell'Atlantico e dell'Artide e la corrente del Golfo.

Ad una tale limitazione del nostro campo di studio si addivenne anche per la ragione che la distribuzione dei centri di osservazione nel campo prescelto risulta assai più fitta che nella restante parte dell'emisfero esclusa, occupata per la maggior parte da regioni deserte di vita.

Si è tentato per tal modo di inquadrare nettamente, nel giuoco di questi centri di azione principali, il centro di azione secondario del Mediterraneo la cui attività era stata resa già così evidente nel primo lavoro del FABRIS. E credo che, fin d'ora, si possa concludere di esser riusciti nell'intento.

La fascia di Globo che si è presa in esame risultante dalla figura 3, è stata suddivisa in 200 piccoli riquadri ciascuno dei quali è contraddistinto da un numero. I cento quadri risultanti a destra e contrassegnati in rosso corrispondono all'incirca al complesso di regioni europee prese in istudio dal FABRIS nella citata memoria.

Collo stesso metodo dunque si è eseguito lo spoglio delle carte isobariche del « Meteorological Office » del decennio 1930-1939 e si sono tracciate le carte che danno la situazione isociclonica di ogni mese, trimestre, semestre (freddo e caldo) ed anno, nel decennio considerato, nonchè le carte che per lo stesso periodo ce ne forniscono invece la situazione media.

Mentre lascio ad uno studio più approfondito l'esame particolareggiato delle prime, cercherò di porre in evidenza, in questa nota preliminare, i caratteri essenziali delle seconde, ed in particolare delle situazioni isocicloniche medie mensili.

Il FABRIS, traendo le conclusioni suggerite dalle cartine tracciate pel 50.ennio, metteva in evidenza che la situazione isobarica fondamentale europea è determinata da due strisce orientate secondo due assi: l'uno *anticiclonico* che si estende dalla Russia all'Atlantico passando

sull'Europa Centrale, l'*altro ciclonico* che si estende dal Circolo polare, tra l'Islanda ed il Mare di Norvegia, al Mediterraneo passando anch'esso sull'Europa Centrale. I due assi congiungono rispettivamente, il primo nuclei anticiclonici, il secondo nuclei ciclonici.

Lo spostamento dei due assi e dei sistemi ad essi collegati nei vari periodi dell'anno danno luogo a trasformazioni non sostanziali ma di configurazione, che determinano tutte le altre forme isobariche che si ritrovano sull'Europa e altresì le condizioni climatiche locali delle varie regioni interessate.

L'analogia tra le cartine relative al 50.ennio presentate dal FABRIS e quelle da me trovate relative al decennio, è spiccata ed evidente.

Tutt'al più, se differenze ci sono, esse si riferiscono al tracciato delle « isocicloniche » e non alle caratteristiche essenziali. E tali differenze sono dovute evidentemente alla maggiore estensione e completezza delle zone considerate, ed alla molto maggior suddivisione delle stesse (100 riquadri anzichè 25), che ha condotto naturalmente ad una più dettagliata disamina.

Mi pare possa così tornare di notevole interesse l'esposizione di alcune considerazioni di carattere generale riguardanti tutta la fascia di Globo considerata e di talune altre di carattere particolare riguardanti il Mediterraneo, che suggerisce l'esame delle configurazioni isocicloniche medie del decennio.

Durante i mesi di novembre, dicembre, gennaio, febbraio, marzo, quindi durante circa tutto il semestre freddo, e nel mese di aprile, si ha il predominio della striscia di bassa pressione da NO a SE, che si estende come si è detto dall'Atlantico nord-occidentale all'Asia Minore.

Durante i mesi di maggio, agosto, settembre ed ottobre tiene il predominio invece la striscia di alta pressione da SO a NE, dall'Atlantico alla Russia.

Durante il predominio della striscia di bassa pressione, sul Mediterraneo Centrale si stabilisce sovente la depressione secondaria, particolarmente nei mesi di novembre e dicembre.

Lo stabilirsi della striscia di alta pressione sul Mediterraneo, durante i mesi da giugno ad ottobre, è contemporaneo allo spostamento verso levante della striscia di bassa pressione.

La scissione della striscia di bassa pressione che si estende dall'Atlantico nord-occidentale all'Asia Minore, in due nuclei, uno oceanico

e l'altro mediterraneo, avviene durante il mese di maggio (fig. 4) ed in corrispondenza di essa si ha uno spostamento della depressione secondaria dal Mediterraneo Centrale al Mediterraneo Orientale, dove si fonde col vasto ciclone Asiatico, il quale durante i mesi di giugno e luglio invade tutta la Pianura Sarmatica.

È evidente poi, che mentre l'anello di bassa pressione, che si presenta alle latitudini temperate artiche (fig. 1), è connesso col fronte polare, ossia col fronte principale che separa l'aria artica dall'aria subtropicale più o meno temperata, la striscia di bassa pressione da NO, a SE interessante l'Europa Centrale ed il Mediterraneo, è in relazione con un fronte di natura prevalentemente stagionale, che separa l'aria continentale fredda russo-siberiana dall'aria temperata dell'Atlantico. In questo fronte stagionale convergono sul Mediterraneo tre altri fronti delimitanti altrettanti settori, i quali comprendono rispettivamente aria artica continentale, aria subtropicale africana ed aria temperata atlantica.

Il predominio della striscia di alta pressione, che si verifica all'incirca durante tutto il semestre caldo, è dovuto all'invasione di aria oceanica da occidente.

Rispetto alle carte presentate dal FABRIS, le nostre carte decennali presentano differenze nelle posizioni occupate dalle linee « isocicloniche » di valore corrispondente; queste differenze possono attribuirsi a variazioni di posizione dei sistemi isobarici e, se prolungate nel tempo, possono essere indici di variazione climatica.

È specialmente su questo punto che credo necessaria una più profonda e prolungata indagine, prima di ricavare conclusioni tali da potersi considerare definitive.

Tuttavia mi pare opportuno presentare, anche per giustificare quanto ho sopra detto, un grafico (fig. 5) il quale riproduce l'andamento della ciclonicità riferita ai mesi di luglio nel decennio, per un gruppo di riquadri compresi tra l'Europa Centrale ed il Mediterraneo, secondo i numeri rossi sulla cartina della figura 3.

Da questo grafico risulta evidente in generale la diminuzione della ciclonicità per tutto il complesso delle regioni considerate durante il decennio.

Esaminando ora i diagrammi della figura 6, che ci danno l'andamento annuo della ciclonicità sul bacino del Mediterraneo per tutto il periodo di anni considerato 1882-1939, si vede che la ciclonicità, dopo

aver raggiunto un massimo intorno al 1925, tende a diminuire, in accordo appunto coi diagrammi della figura 5.

Il confronto dell'andamento della ciclonicità con quello della pressione e di altri elementi meteorologici ed idrologici da me considerati nello studio sulle « Variazioni climatiche nella Pianura Padana » già citato, per i quali si rese evidente un periodo di circa 70 anni, ci fa attribuire lo stesso periodo anche alla ciclonicità. Questo periodo risulta a sua volta di due periodi della lunghezza di circa 35 anni, l'ultimo dei quali è appunto evidente nella figura 5, sui cui diagrammi si rilevano due massimi intorno al 1890 e al 1925 ed un minimo intorno al 1905.

L'andamento della ciclonicità corrisponde anche all'andamento della frequenza delle precipitazioni, che ad esempio per l'Italia nord-orientale, la cui ciclonicità è rappresentata, nella figura 6, dal diagramma contrassegnato dai riquadri 18-79, presenta, in corrispondenza, una diminuzione a partire dal 1928 circa.

È necessario però estendere l'indagine (che è in corso) a tutti gli altri mesi e all'anno, per tutti i riquadri considerati nel grafico della figura 5, perchè solo allora si potranno ritenere giustificate quelle conclusioni che si possono considerare legate a variazioni climatiche (sia pure di breve periodo) e che già sarebbero suggerite dalle carte costruite sulle frequenze dei quinquenni successivi. Si riportano ad esempio quelle delle situazioni isocloniche medie del mese di aprile, relative ai quinquenni successivi: 1930-1934, 1931-1935, 1932-1936, 1933-1937, 1934-1938, 1935-1939 (fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Da esse risulta una diminuzione di ciclonicità sull'Atlantico Settentrionale, uno spostamento dell'area di maggior frequenza ciclonica verso nord, un assottigliamento della stessa, un movimento di rotazione, che ha il suo centro fra l'Europa Centrale e le Isole Britanniche, nonchè una tendenza ad una maggiore e più estesa influenza dell'anticiclone russo-siberiano verso sud.

10 Maggio 1940.

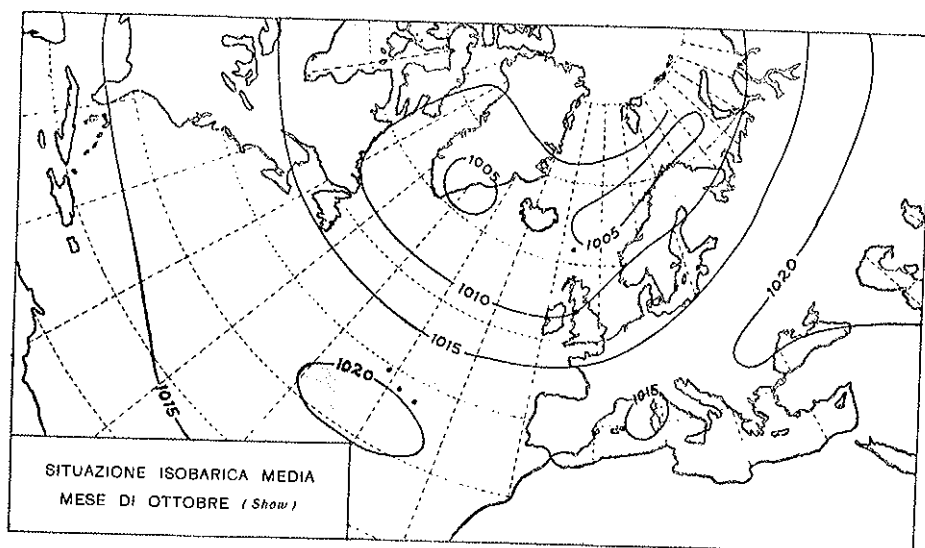


FIG. 1.

La situazione della intensità isobarica media del mese di ottobre nell'Atlantico Settentrionale, secondo lo Show.

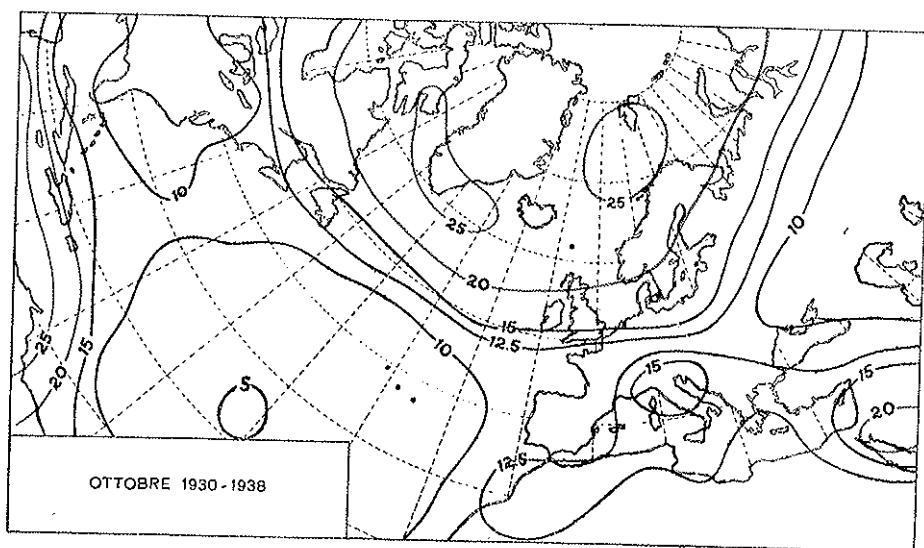


FIG. 2.

La situazione isociclonica della frequenza isobarica del mese di ottobre nell'Atlantico Settentrionale.

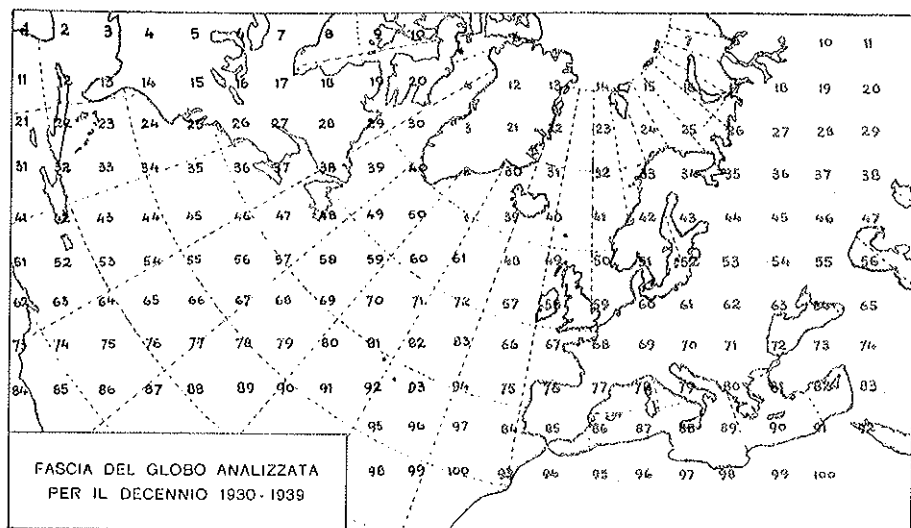


FIG. 3.

Spoglio dei dati giornalieri di pressione analizzati, col metodo FABRIS, nel decennio 1930-39. (I numeri rossi corrispondono ai dati isobarici dell'Europa, i numeri neri a quelli dell'Atlantico Settentrionale).

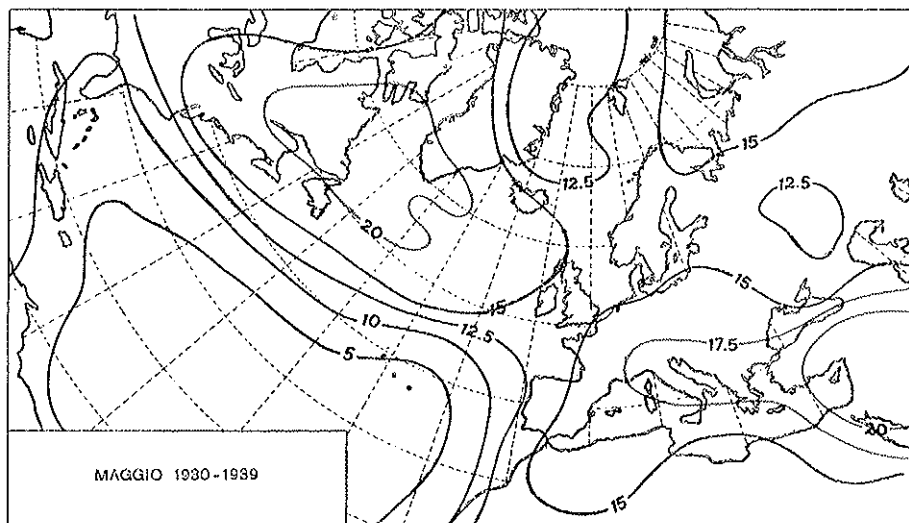
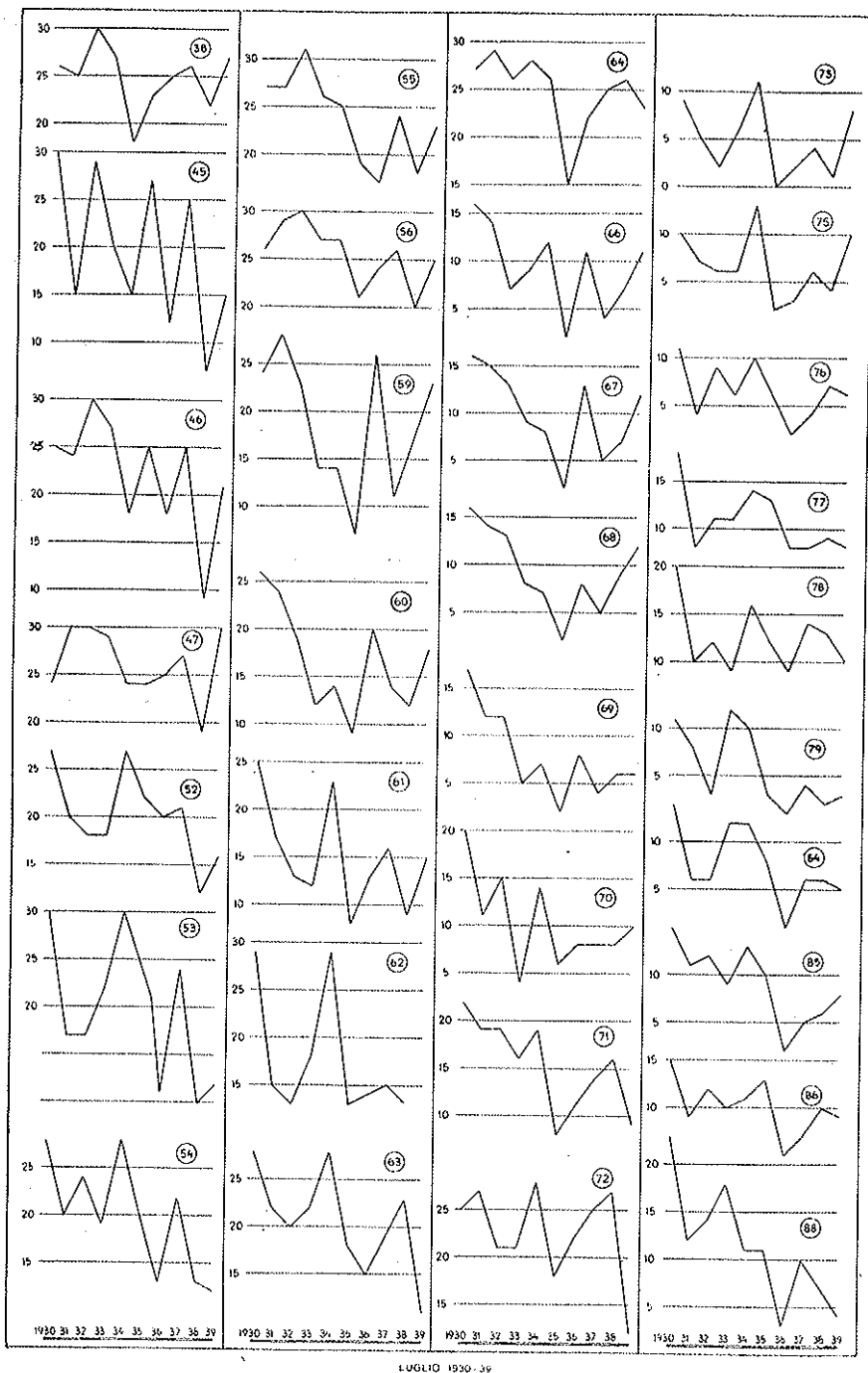


FIG. 4.

Sciissione della zona di bassa pressione (linee rosse) in due nuclei, atlantico e mediterraneo, durante il mese di maggio.



LUGLIO 1930-39

FIG. 5.

Andamento della ciclonicità dei mesi di luglio, nel decennio 1930-39, in alcuni riquadri (indicati per ogni singolo diagramma) sull'Europa Centrale e il Mediterraneo, segnati in rosso nella fig. 3.

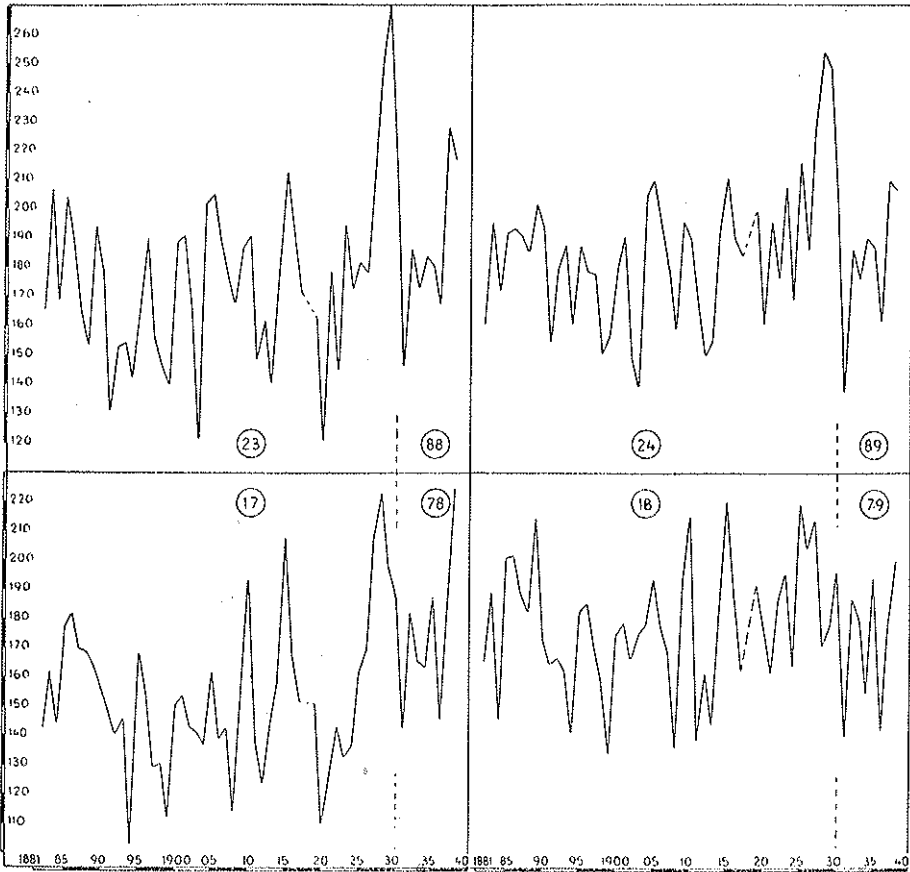


FIG. 6.

Andamento annuo della ciclonicità sul Mediterraneo dal 1882 al 1939.

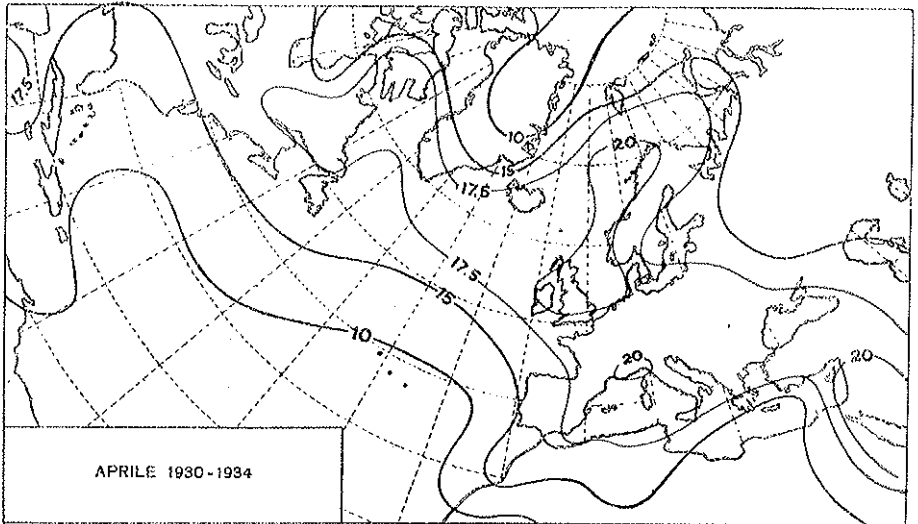


FIG. 7.

Situazione isociclonica media sull'Atlantico Settentrionale e sull'Europa nel mese di aprile del quinquennio 1930-34.

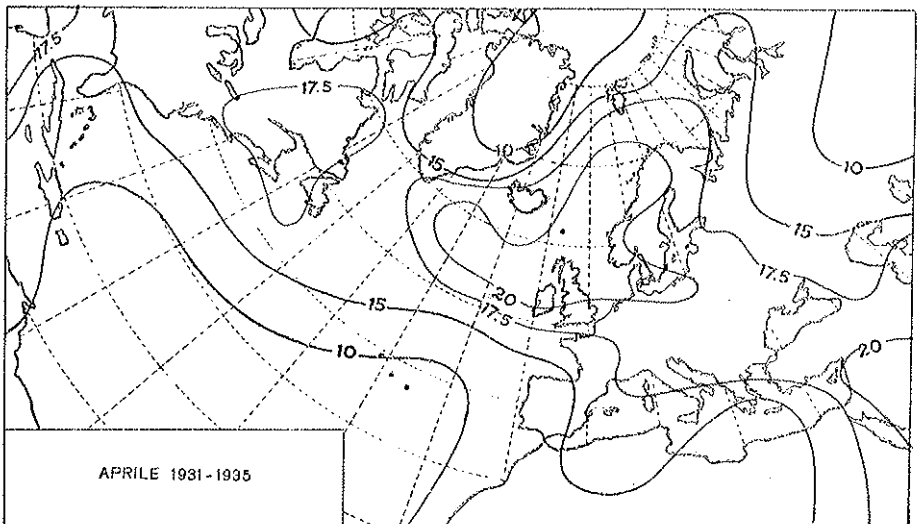


FIG. 8.

Situazione isociclonica media sull'Atlantico Settentrionale e sull'Europa nel mese di aprile del quinquennio 1931-35

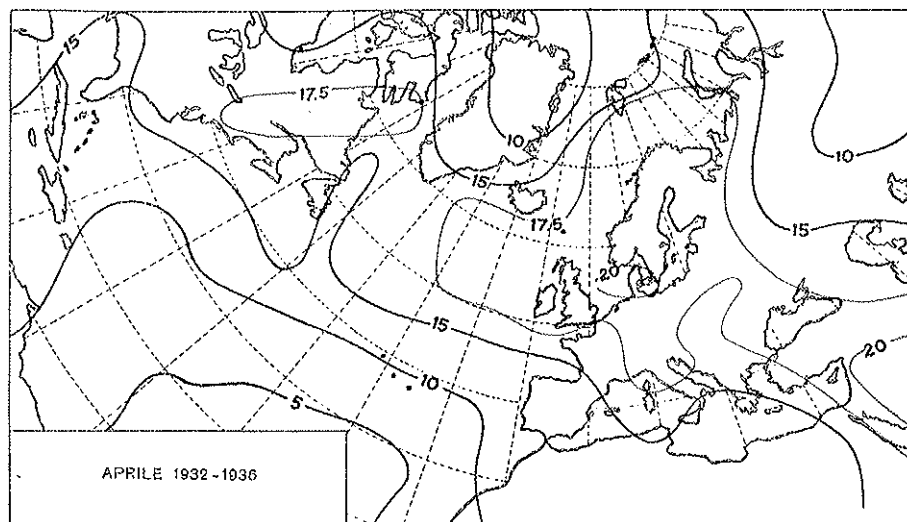


FIG. 9.

Situazione isociclonica media sull'Atlantico Settentrionale e sull'Europa nel mese di aprile del quinquennio 1932-36.

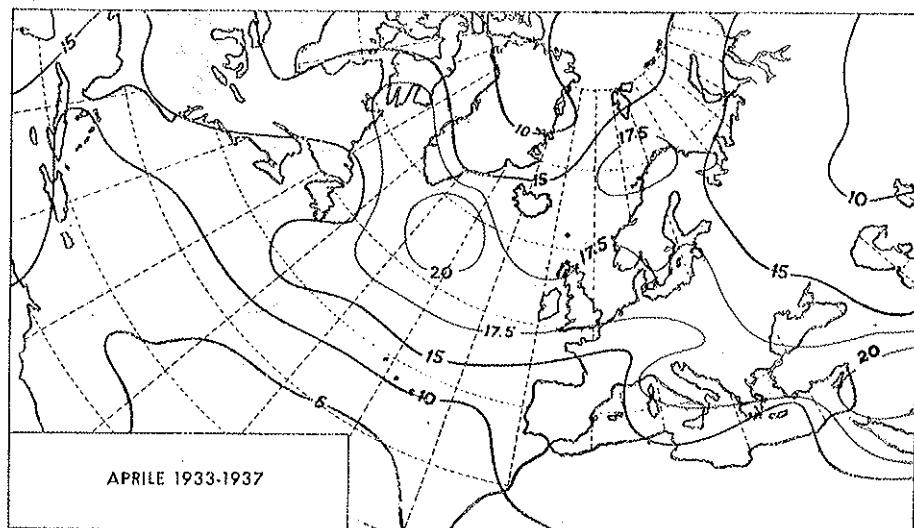


FIG. 10.

Situazione isociclonica media sull'Atlantico Settentrionale e sull'Europa nel mese di aprile 1933-37.

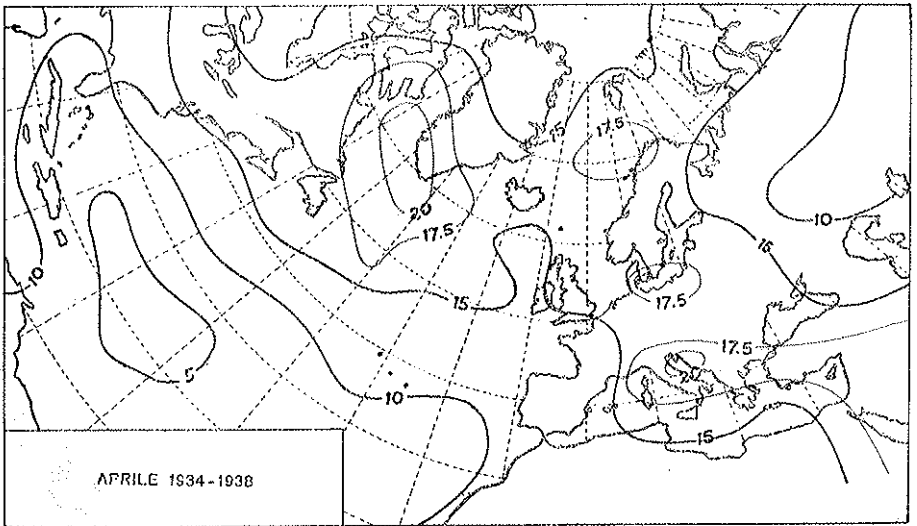


FIG. 11.

Situazione isociclonica media sull'Atlantico Settentrionale e sull'Europa nel mese di aprile 1934-38.

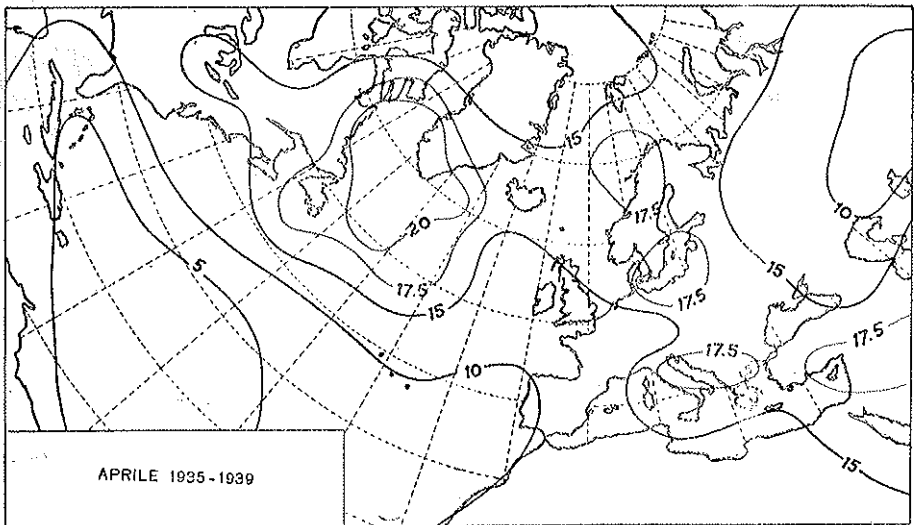


FIG. 12.

Situazione isociclonica media sull'Atlantico Settentrionale e sull'Europa nel mese di aprile del quinquennio 1935-39.