

LA SITUAZIONE METEOROLOGICA E LE ABBONDANTI NEVICATE SULL'ITALIA DELLA PRIMA DECADE DEL MARZO 1971

Premessa. — L'analisi meteorologica da un punto di vista sinottico deve necessariamente basarsi su rilevamenti effettuati sia in superficie sia in altitudine. A tale scopo provvedono due reti di stazioni d'osservazione ricoprenti, sia pure con diversa densità, oceani e continenti. I vari parametri, direttamente o indirettamente misurati, oppure stimati, consentono l'analisi tridimensionale dello stato attuale dell'atmosfera su un'area molto vasta e quindi, ricorrendo a varie metodologie, la previsione dello stato futuro.

Il metodo più tradizionale, consistente nella estrapolazione soggettiva basata su leggi fisiche e sull'esperienza, è oggi validamente affiancato da metodi oggettivi, fondati su modelli fisico-matematici che derivano dalle equazioni dinamiche e termodinamiche dell'atmosfera, il cui trattamento richiede l'uso di elaboratori elettronici che, d'altra parte, costituiscono un valido ausilio anche nella fase di analisi dei vari campi. Ad un ulteriore affinamento dell'analisi contribuiscono i rilevamenti effettuati dai satelliti e dai radar meteorologici, e dai radiogoniometri che localizzano le scariche elettriche atmosferiche.

Per la trattazione delle situazioni meteorologiche tipiche che apportano precipitazioni nevose in una regione più o meno vasta ed orograficamente non omogenea sono necessarie alcune considerazioni preliminari. Poiché il fenomeno è legato alla situazione meteorologica ed in particolare all'altezza sul livello del mare della superficie isoterma di 0° , è evidente che, in tutti quei casi in cui è presente un corpo nuvoloso con associate precipi-

tazioni, queste sono in generale nevose se le zone interessate si trovano ad un'altitudine maggiore, o di poco minore, di quella dell'isoterma di 0° . E tali condizioni ricorrono spesso nella stagione invernale, in quanto le oscillazioni nell'altezza dell'isoterma di 0° sono tali da lasciare costantemente a temperatura inferiore a 0° molte zone montuose site al di sopra di una certa altitudine.

Le situazioni meteorologiche che possono essere causa di precipitazioni nevose in tali zone sono le più varie, tanto da non trovare in esse quelle caratteristiche comuni atte a definirle come situazioni tipiche. Sono, invece, da considerare tipiche quelle nelle quali le condizioni favorevoli alle precipitazioni nevose sono piuttosto generalizzate su vaste regioni, e non solo di montagna. Le situazioni meteorologiche che apportano nevicate più o meno estese ed abbondanti sull'Italia, almeno le più ricorrenti, presentano caratteristiche comuni, che in una schematizzazione di carattere generale si possono compendiare in due fasi principali.

La prima fase è quella che determina un conveniente abbassamento della temperatura, la quale, nelle zone ove è prevedibile il verificarsi di precipitazioni nevose, non deve essere maggiore di 4 o 5° . L'esperienza sinottica dimostra che, anche con tali valori di temperatura, la neve raggiunge il suolo, ma vi attecchisce solo se la precipitazione ha una certa persistenza. Responsabile di questa prima fase può essere una irruzione fredda da nord-ovest, nord o nord-est, oppure un forte irraggiamento notturno, come avviene in caso di anticiclone freddo. Nel caso di irruzione fredda la fase è già accompagnata da precipitazioni nevose che tuttavia, in generale, non sono estese e sono comunque localizzate prevalentemente in montagna lungo i versanti sopravvento alla direttrice delle correnti. Nel caso di anticiclone freddo la fase non è accompagnata da precipitazioni nevose.

La seconda fase è quella che determina l'instaurarsi di uno scorrimento di aria caldo-umida in quota. Questa fase è, generalmente, prodotta da una depressione generatasi, ad es., per ciclogenese sul Mar Ligure o sul Golfo del Leone ed in movimento verso sud-est, oppure sul Mediterraneo occidentale ed in movimento verso levante, o ancora proveniente dall'Africa nord-occidentale con direttrice di moto verso nord-est. Lo scorrimento d'aria caldo-umida in quota genera sulle regioni interessate si-

stemi nuvolosi stratiformi compatti, con prevalenza di nembostrati, e le precipitazioni nevose che ad essi si accompagnano si estendono dalle zone montuose verso la pianura su vaste aree.

Questo studio costituisce un'analisi retrospettiva della genesi e dell'evoluzione della situazione meteorologica che ha determinato le abbondanti nevicate sull'Italia durante la prima decade del marzo 1971 e si avvale della documentazione più significativa elaborata presso il Centro Analisi, Previsioni e Informazioni Meteorologiche del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

Sintesi della situazione meteorologica durante la prima decade del marzo 1971. — E' stata esaminata anzitutto la topografia assoluta media mensile della superficie isobarica di 500 mb del marzo 1971 e i relativi scarti dai valori normali (fig. 1). La carta mostra che sull'Italia prevalse un intenso nucleo di anomalie negative, le quali determinarono la prevalenza di una configurazione depressionaria.

Considerando poi, per le sole località di Roma e Milano e per i mesi di febbraio e marzo 1971, gli andamenti mensili degli

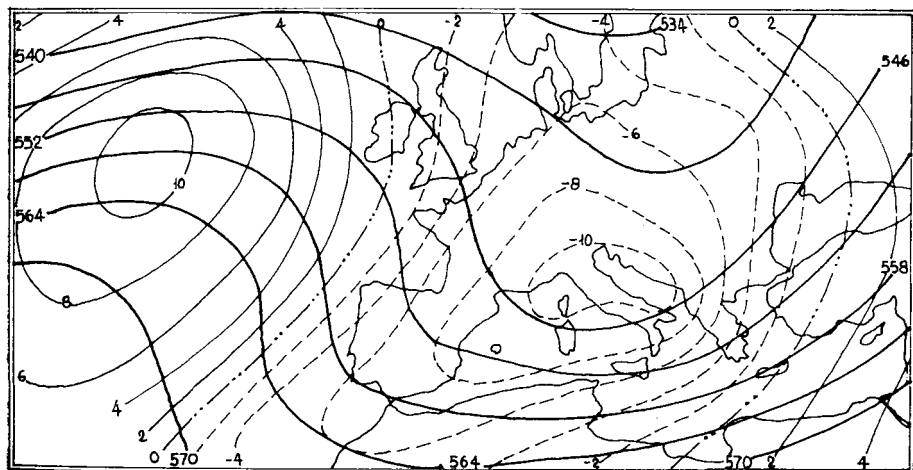


FIG. 1 — MARZO 1971 - TOPOGRAFIA MEDIA DELLA SUPERFICIE ISOBARICA DI 500 MILLIBAR E ANOMALIE (valori in decimetri di geopotenziale).

scarti dai valori medi giornalieri del geopotenziale a 500 mb, filtrati delle onde di periodo inferiore a 5 giorni (fig. 2), si nota chiaramente che il contributo alle anomalie negative mensili per quanto riguarda il marzo 1971 è preponderante nella prima decade. Gli effetti delle intense anomalie di circolazione in tale periodo si ebbero soprattutto nei forti scarti negativi dei valori normali delle temperature e nelle abbondanti nevicate che si verificarono in Italia.

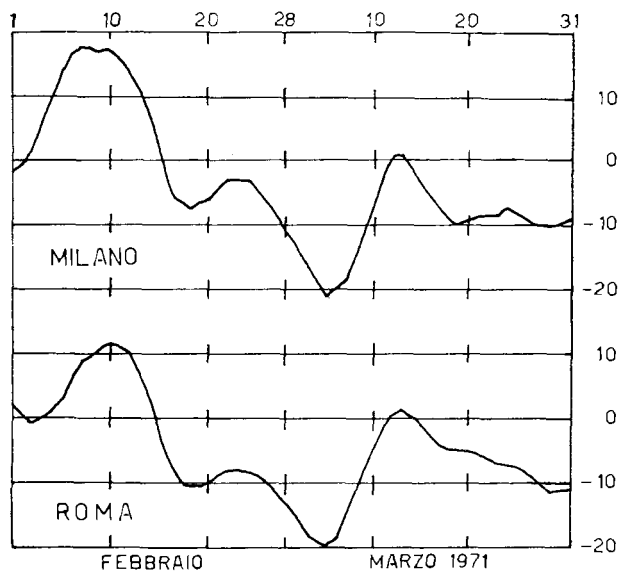


FIG. 2 — FEBBRAIO E MARZO 1971 - SCARTI DAI VALORI GIORNALIERI DEL GEOPOTENZIALE A 500 MILLIBAR (in decimetri di geopotenziale filtrati delle onde del periodo inferiore o uguale a cinque giorni).

Sono quindi esaminate, per alcune località, le medie decadiche delle temperature massime e minime giornaliere, le relative anomalie e le minime assolute, relativamente alla prima decade del marzo 1971. Le anomalie sono calcolate come scarti dai valori medi decadici pluriennali, ricavati per Torino dal periodo 1954-70, per Venezia dal periodo 1961-70 e per le altre località dal venticinquennio 1946-70. Le cifre in parentesi nell'ultima co-

MEDIA DELLE TEMPERATURE ESTREME GIORNALIERE E RELATIVE ANOMALIE
E TEMPERATURE MINIME ASSOLUTE NELLA PRIMA DECADE DEL MARZO 1971

LOCALITA'	Medie delle temperature max giornaliere e rela- tive anomalie		Medie delle temperature min giornaliere e rela- tive anomalie		Temperature minime assolute
TORINO	3,9	-6,4	-6,0	-6,1	-10,5(6)
MILANO	4,8	-6,3	-4,4	-5,9	- 7,4(6)
VENEZIA	4,2	-5,9	-3,6	-5,4	- 7,1(5)
FIRENZE	6,2	-7,0	-2,0	-6,4	- 5,8(7)
ANCONA	3,5	-7,1	-0,7	-6,1	- 4,6(7)
ROMA	7,9	-6,7	-2,4	-6,8	- 5,6(7)
NAPOLI	7,6	-6,2	0,3	-5,3	- 3,6(3)
BARI	6,4	-7,2	0,9	-5,0	- 1,0(2)(6)
CAGLIARI	9,1	-5,9	3,2	-2,9	0,0(7)
CATANIA	11,9	-5,0	4,6	-4,3	2,0(3)(5)

lonna della tabella indicano, per ogni località, le date in cui si verificarono i valori minimi assoluti della decade.

Dalla tabella si deduce che in tutta l'Italia le temperature massime e minime giornaliere assunsero nella prima decade del marzo 1971 valori sensibilmente inferiori a quelli normali. In diverse località prospicienti il medio Adriatico e nell'Italia setten-

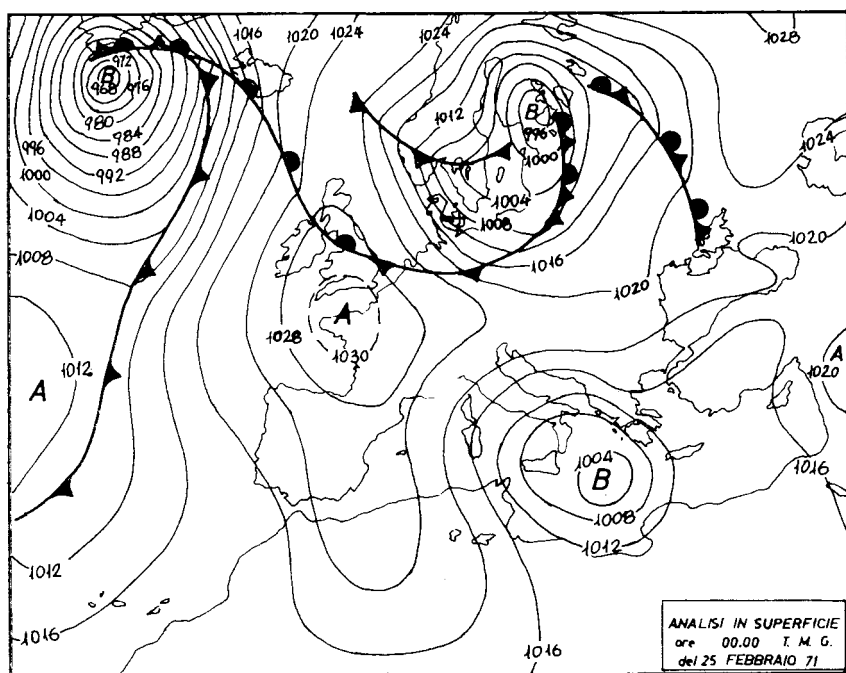


FIG. 3 — CAMPO BARICO E FRONTI RELATIVI AL GIORNO ED ALL'ORA INDICATI (isobare in millibar).

trionale si raggiunsero minimi assoluti di temperatura inferiori a quelli del periodo di riferimento sopra indicato.

Per una più particolareggiata descrizione della situazione meteorologica che determinò sull'Italia gli intensi raffreddamenti e le abbondanti nevicate nella prima decade del marzo 1971 conviene riportarsi agli ultimi giorni del mese precedente. A tale scopo è stata riportata nella fig. 3 l'analisi barica e frontale al livello del mare effettuata in base alle osservazioni delle ore 00 TMG del 25 febbraio 1971. In essa si possono notare due fronti di avanzata di aria fredda provenienti dall'Europa settentrionale, la cui intensità è sensibilmente diversa: infatti, il gradiente termico orizzontale a 850 mb associato al primo è, nella parte più attiva, dell'ordine di $1^{\circ}/100$ km, mentre nel secondo fronte è dell'ordine di $3^{\circ},5/100$ km. Il primo raggiunse la Tunisia ed il Mar

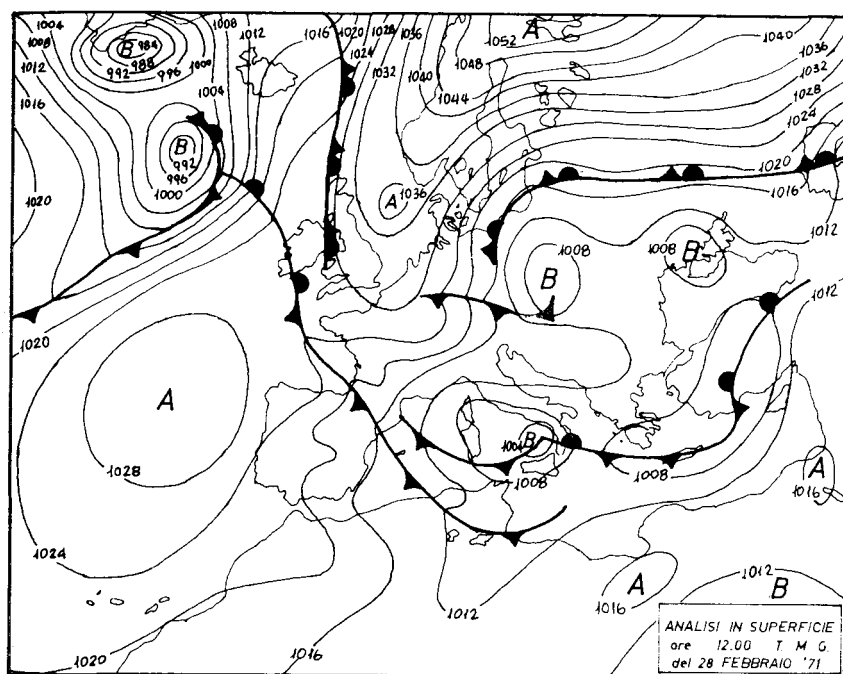


FIG. 4.
V. didascalia della fig. 3.

Libico alle ore 12 TMG del 28 febbraio (fig. 4), dopo aver attraversato l'Italia provocando su di essa un primo raffreddamento e scarse precipitazioni. Il comportamento del secondo fu più complesso: sottovento alle Alpi Centro-orientali ed alle Alpi Dinamiche, lungo l'Adriatico, diede origine ad una depressione che, spostandosi verso latitudini minori, raggiunse il Tirreno alle ore 12 TMG del 28 febbraio. In questa fase nella parte orientale della depressione ebbe origine il fronte caldo che nella figura è indicato dal basso Tirreno allo Ionio. Associate a tale fronte si ebbero nevicate sulle regioni meridionali della penisola anche in località dove la temperatura non raggiunse valori inferiori a 0° (per es., a Napoli, con temperatura minima di 4° , e a Catanzaro, con temperatura minima di 3°).

Nei giorni successivi al 28 febbraio, e fino al 3 marzo, si ebbe questa evoluzione: il primo impulso freddo che nella fig. 4

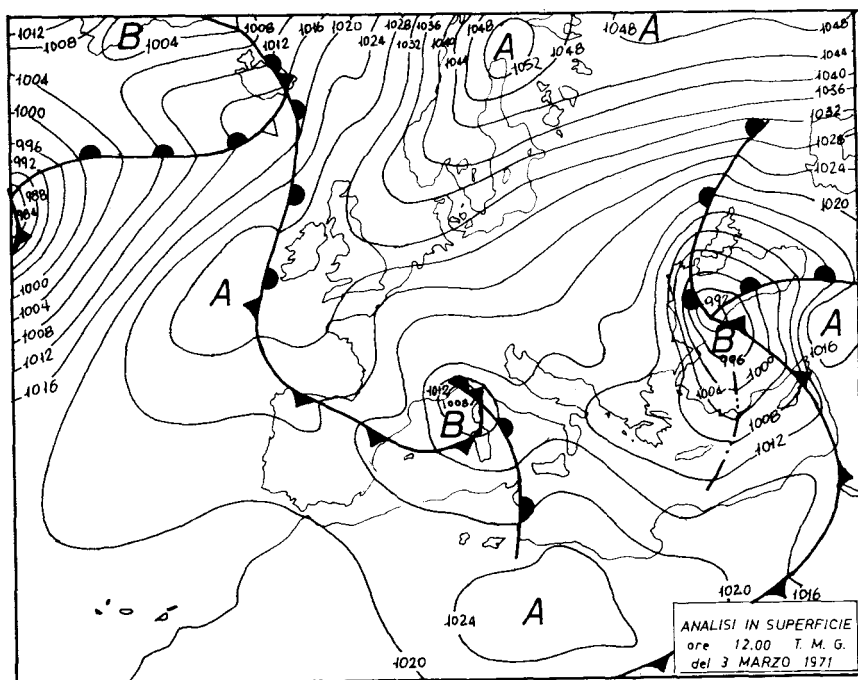


FIG. 5.
V. didascalia della fig. 3.

appare sulla Tunisia e nel Mediterraneo occidentale si dissolse gradualmente sull'Africa; il secondo raggiunse il parallelo di 25° N, mentre la depressione ad esso associata si rigenerò sul Mar Nero; il fronte freddo, che nella fig. 4 si vede a nord dell'Italia (terzo impulso), dopo aver attraversato, provenendo da nord-est l'Italia ed il Mediterraneo centrale, raggiunse la Libia, fondendosi con il fronte che lo precedeva; la parte meridionale del sistema frontale, che nella fig. 4 è associato alla profonda depressione sull'Atlantico, dopo aver attraversato il Mare del Nord e la Francia raggiunse il Tirreno, dando luogo ad una depressione sul Mar Ligure. La fase finale dell'evoluzione descritta è rappresentata dalla fig. 5. Nel corso dei primi tre giorni di marzo le nevicate di maggiore estensione si ebbero, oltre che sull'Appennino, su tutta la fascia costiera adriatica, in Emilia, in Lom-

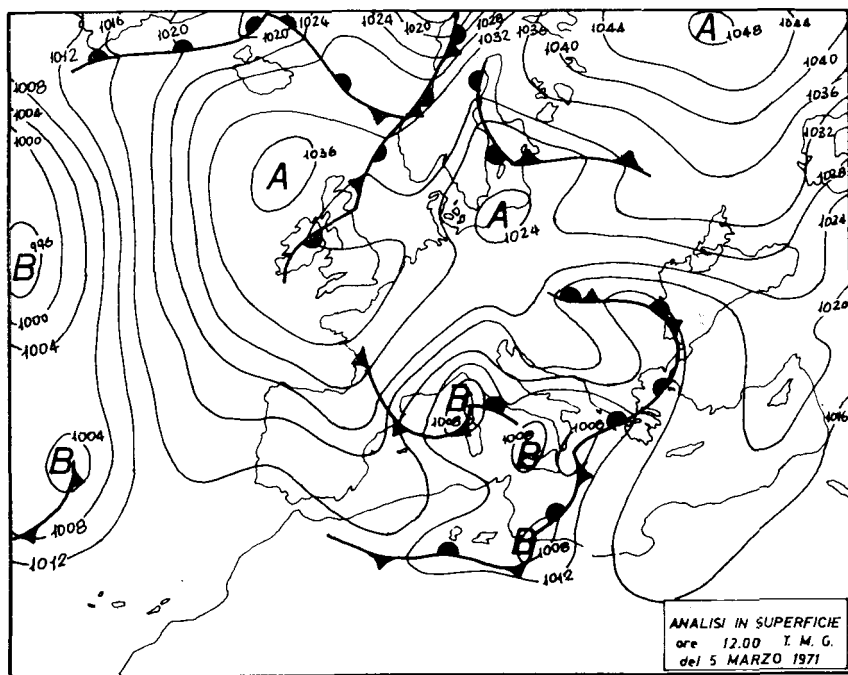


FIG. 6.
V. didascalia della fig. 3.

bardia e in Piemonte; la neve apparve anche sulla Riviera Ligure, sulle Isole Ponziane e sui rilievi della Sardegna e della Calabria.

Il giorno 5 (fig. 6) la depressione che si era generata sul Mar Ligure si ritrova sui Balcani orientali con un sistema frontale occluso, mentre sulla stessa linea frontogenetica si susseguono varie onde di piccola ampiezza. Il mattino del 5 si presentano due elementi nuovi: un'altra ciclogenesi sul Mar Ligure, generatasi successivamente al trabocco di aria fredda sia dalla valle del Rodano sia dalla porta della Dora; sull'Atlantico, a sud-est delle Azzorre, da una profonda saccatura si stacca un'isola di aria fredda (il fronte che si vede in prossimità del margine sinistro della fig. 6 ne individua il bordo anteriore). Nei giorni 4 e 5 marzo, ma soprattutto in quest'ultimo, si ebbero abbondanti nevicate, tanto che la neve cadde anche in pianura su tutte le regioni italiane, ad eccezione della Sicilia.

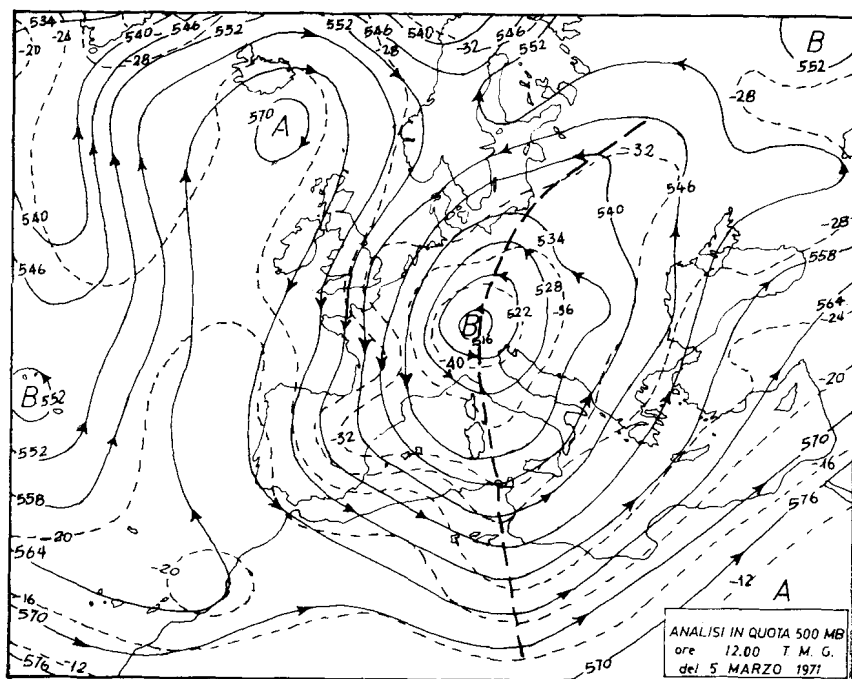


FIG. 7 — TOPOGRAFIA DELLA SUPERFICIE ISOBARICA DI 500 MILLIBAR CON ISOTERME RELATIVE AL GIORNO ED ALL'ORA INDICATI (isopse in decimetri di geopotenziale).

Nella fig. 7 si è riprodotta la topografia della superficie isobarica di 500 mb delle ore 12 TMG del 5 marzo; le linee continue sono le isopse distanziate di 6 decimetri geopotenziali, quelle tratteggiate le isoterme distanziate di 4° in 4° . Gli elementi importanti che da essa si traggono sono: la vasta e profonda depressione che sovrasta l'Europa centrale e gran parte del Mediterraneo; le forti correnti da nord-est che sfociano sulla Francia e sull'Iberia ed il moderato flusso da sud-ovest che interessa l'Italia peninsulare e gran parte dei Balcani; la profonda sacatura sull'Atlantico, nella quale è in atto il distacco dell'isola di aria fredda. Un altro particolare importante da mettere in evidenza per l'evoluzione che subirà è l'orientamento da nord-est a sud dell'asse maggiore della configurazione pressoché ellittica

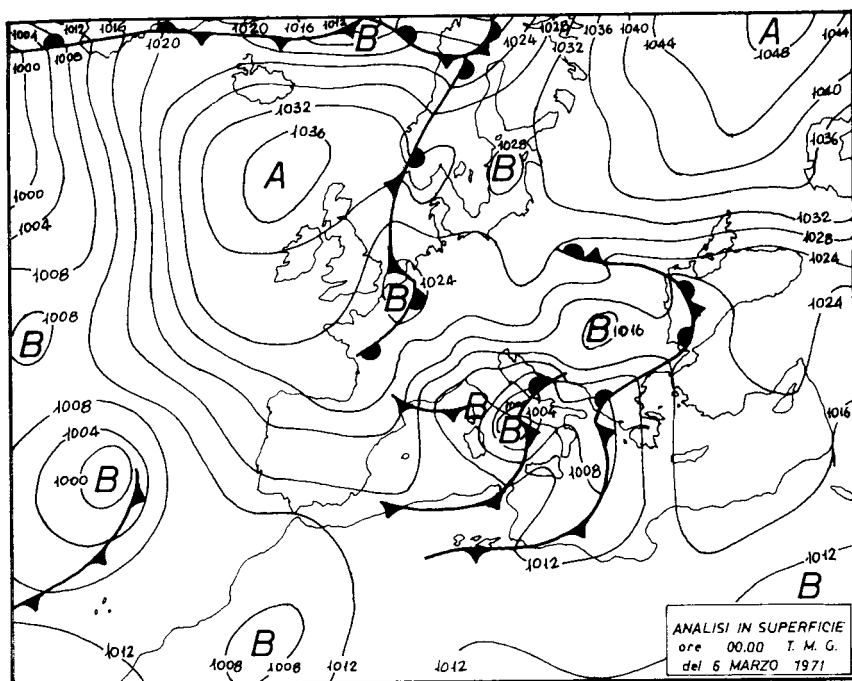


FIG. 8.
V. didascalia della fig. 7.

delle isoipse della depressione sull'Europa. Tale asse, tratteggiato in grassetto, è indicato nella fig. 7.

Alle ore 00 TMG del 6 marzo la configurazione barica e frontale è quella della fig. 8. Il minimo barico che si trova sul medio Tirreno è quello che nella fig. 6 appare sulla Corsica. Come si può notare dal confronto delle due figure, le regioni centrali italiane in 12 ore furono attraversate da un fronte caldo, mentre quelle meridionali della penisola si trovarono sotto l'influenza del fronte caldo associato alla depressione sullo Ionio. A questa evoluzione in superficie corrisponde, a 500 mb, un lento spostamento verso sud del minimo della depressione, e, nello stesso tempo, una graduale rotazione antioraria della configurazione ellittica delle isoipse, il cui asse maggiore alle ore 00 TMG del 7 assunse un orientamento prossimo a quello dei paralleli; ciò

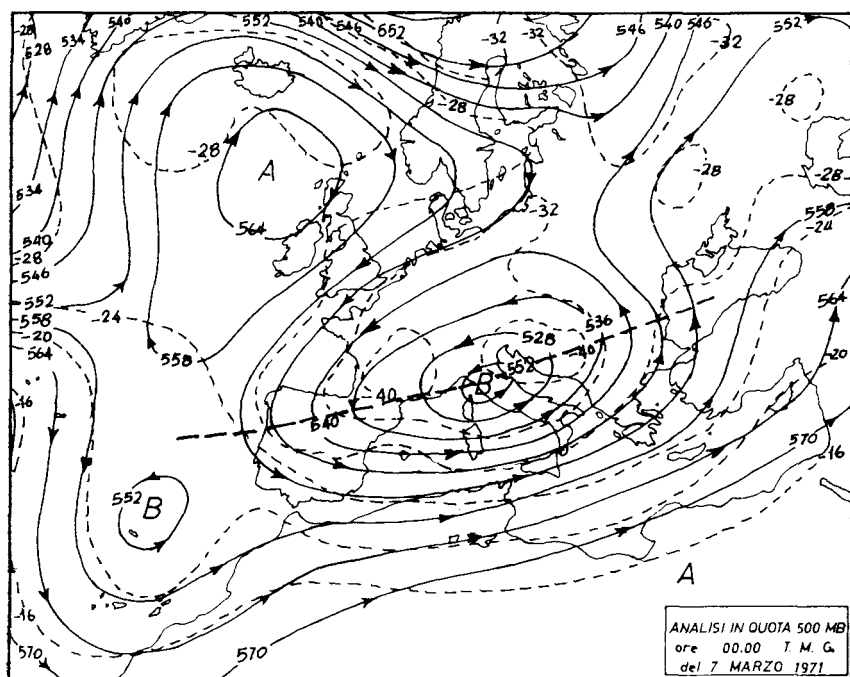


FIG. 9.
V. didascalia della fig. 7.

è mostrato nella fig. 9, dalla quale appare anche l'approssimarsi all'Africa settentrionale della depressione generatasi sull'Atlantico per distacco. In concomitanza con l'evoluzione descritta si ebbero nei giorni 6 e 7 marzo, ma particolarmente nel primo, le più estese ed abbondanti nevicate dell'intero periodo in esame.

Dal punto di vista della tipicità meteorologica si può porre l'attenzione alle due topografie della superficie isobarica di 500 mb riprodotte nelle figg. 7 e 9; esse mostrano due fasi in cui si viene a trovare la cosiddetta « situazione di bloccaggio ». Questa si presenta quando un'onda, nell'andamento delle isoipse, subisce un notevole aumento di ampiezza nella parte orientale dei grandi oceani, magari con la formazione di un anticiclone caldo a latitudini superiori e di una depressione fredda a latitudini inferiori, come nel caso in esame. Nelle situazioni di bloccaggio il

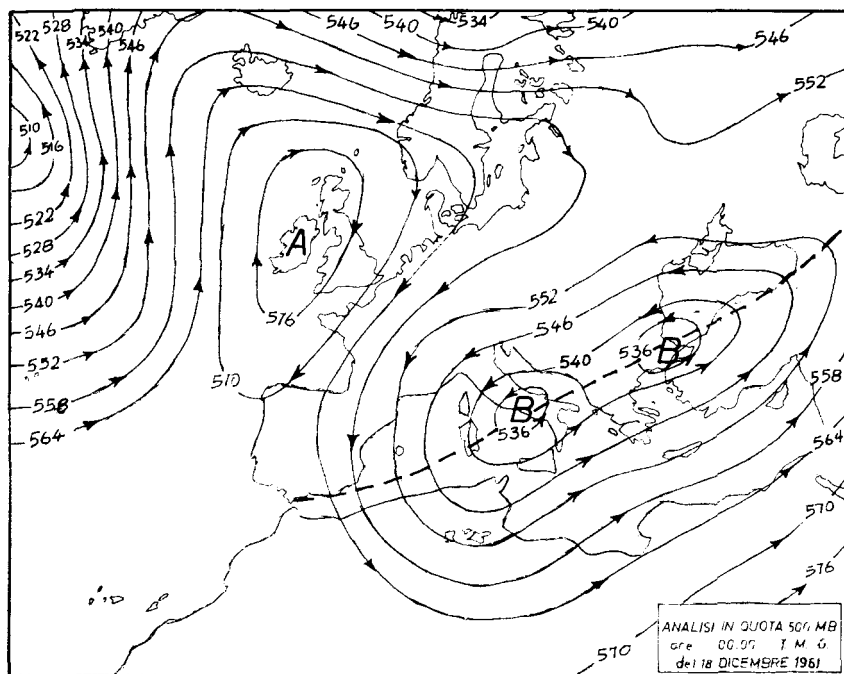


FIG. 10.
V. didascalia della fig. 7.

moto normale verso levante viene ostacolato con grande efficacia, e le onde corte e le perturbazioni frontali atlantiche vengono costrette ad un moto meridiano, da sud a nord, di tale estensione da penetrare nel continente europeo a latitudini molto settentrionali. Di contro, il notevole sviluppo meridiano dell'onda determina, come si può notare dall'andamento delle correnti, un notevole trasporto di aria fredda dall'Europa settentrionale al Mediterraneo.

Per raffronto è stata riportata nella fig. 10 la topografia di 500 mb delle ore 00 TMG del 18 dicembre 1961, che corrisponde alla fase avanzata di un'altra situazione di abbondanti nevicate sull'Italia. La depressione, allungata dal Mediterraneo occidentale al Mar Nero, in una fase precedente presentava anch'essa una configurazione allungata secondo un meridiano. L'analogia

con la topografia mostrata nella fig. 9 appare evidente, non solo dal punto di vista formale, ma anche da quello dell'evoluzione.

Nei giorni successivi al 7 marzo la situazione di bloccaggio si andò dissolvendo, in quanto la depressione originatasi sull'Atlantico raggiunse l'Africa settentrionale, dove, con l'apporto di aria fredda atlantica, diede origine ad una serie di onde frontali che, provenendo da sud-ovest, determinarono un cambiamento del tipo di tempo sul Mediterraneo e sull'Italia, cui seguì un progressivo aumento della temperatura e la fine delle nevicate.

BIBLIOGRAFIA

- AERONAUTICA MILITARE, I.T.A.V., SERV. METEOROL., *Frequenze e medie delle osservazioni eseguite nel ventennio 1946-1965 a Napoli Capodichino*, Roma, 1969, pp. 19.
- AERONAUTICA MILITARE, I.T.A.V., SERV. METEOROL., *Frequenze e medie delle osservazioni eseguite nel quindicennio 1954-1968 a Torino Caselle*, Roma, 1970, pp. 15.
- GAZZOLA A., *Il tempo in Italia nel trimestre dicembre 1970 - febbraio 1971*, in « Riv. di Meteorol. Aeron. », Roma, 1971, pp. 307-314.
- GAZZOLA A., *Il tempo in Italia nel trimestre marzo-maggio 1971*, ibid., Roma, 1971, pp. 435-442.
- MESCHINI A., *Le nevicate in Italia nel periodo 1959-1962 e la situazione di blocco del 14-22 dicembre 1961*, ibid., Roma, 1968, n. 3, pp. 17-25.
- MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., « Boll. Idrol. Mensile », Roma, febbraio 1971 e marzo 1971.