

come la variazione negativa sulla penisola Iberica è importante per la preparazione della strada che questa invasione seguirà per giungere poi sul Mediterraneo.

Preparatoria delle correnti calde dalla regione Libico-Tunisina verso le nostre regioni è la variazione positiva con massimo di 11 mb sul Mediterraneo centrale.

Il nucleo positivo con massimo di 15 mb sulla penisola Scandinava blocca al momento il moto verso Est del nucleo negativo atlantico, rendendone più insistente l'azione e costringendolo a spostarsi fondamentalmente verso Sud-Est, come può constatarsi 24 ore dopo, alle 7<sup>h</sup> del 3, quando il massimo di questo nucleo negativo (28 mb) si viene a trovare tra Islanda ed isole Britanniche. Nello stesso intervallo di tempo il nucleo negativo sulla penisola Iberica si è spostato ad Est indebolendosi (massimo 10 mb) ma estendendo la sua azione dall'Europa centrale all'Africa nord-occidentale. Importante a questo momento è l'azione del nucleo positivo, che dal Mediterraneo centro-orientale si è portato verso Nord, col centro ad Ovest del Mar Nero, intensificandosi sino a 18 mb, e domina ora, l'intera regione dal Baltico alle coste Cirenaico-Egiziane e tende a rinforzare il flusso caldo meridionale dall'Africa all'Europa centrale.

Per il flusso freddo settentrionale sull'Atlantico è invece importantissimo il vasto nucleo di variazione positiva della pressione che dalle regioni settentrionali del Canada sino alle Terre del Nord sovrasta la Groenlandia e gran parte del Mar Glaciale Artico, presentando un massimo di 28 m b. Il nucleo positivo di 12 mb centrato sul Golfo di Guascogna indica invece l'avanzare dell'aria fredda.

Alle 7<sup>h</sup> del 4 novembre il nucleo negativo atlantico si è portato col centro di 38 mb sull'Irlanda interessando tutta l'Europa centro-occidentale e fondendosi completamente con il nucleo già esistente sulla zona centrale della regione Mediterranea; ne è divenuto così un semplice ma intenso prolungamento dominante da Nord a Sud la nostra regione; esso precede di poco nel suo lento moto verso Est l'avanzata delle perturbazioni.

Il nucleo positivo sul Golfo di Guascogna si è portato col centro, rinforzato a 15 mb, al largo di Gibilterra e domina la penisola Iberica, il Mediterraneo occidentale e la vicina regione Nord Africana, indicando l'ulteriore avanzata dell'aria fredda. Il rinforzo ulteriore dell'alta pressione sulle regioni orientali dell'Europa producenti il flusso meridionale è indicato dal nucleo positivo il cui centro si è portato a Nord-Est del Mar Nero, mantenendo la sua intensità di 18 mb.

La pressione è ancora in aumento sulle regioni dalla Groenlandia al Mar Glaciale con massimi rispettivamente di 20 e 22 mb.

Alle 7<sup>h</sup> del 5 novembre l'intera nostra regione, il Mediterraneo centrale e l'Africa settentrionale dall'Algeria alla Cirenaica, per l'irruzione di aria fredda, sono in regime di aumento di pressione con un massimo di 16 mb presso la Sicilia. Il nucleo negativo principale trascinato dalle correnti settentrionali è ora centrato (con 38 mb) sul Golfo di Guascogna, mentre un secondo nucleo negativo di 22 mb, staccatosi da quello sotto la spinta delle correnti meridionali, è giunto sul Golfo di Riga.

I nuclei positivi dell'Artico e delle estreme regioni settentrionali hanno un massimo di 26 mb sull'Islanda; il massimo di variazione positiva estende il suo dominio al Nord Atlantico; un altro massimo di 21 mb si trova presso la Nuova Zemlya, che si collega col massimo di 22 mb del nucleo, già di 18 mb, che dalla zona a Nord-Est del Mar Nero è ora giunto con rapido moto verso Est al centro degli Urali, lasciando così libero il campo alle perturbazioni, che dalle nostre regioni si vanno ormai spostando rapidamente anch'esse verso Est.

## 9 **Andamento della pressione e delle sue variazioni, nonché del vento, sulla regione Italiana (Tav. 51-65).**

Le Tav. 51-65 ('Analisi al suolo ed isallobare di 6 ore relative all'Italia dalle ore 07 del 2 novembre alle ore 19 del 5 novembre 1966') relative alla sola regione Italiana, danno ogni

6 ore dalle 7<sup>h</sup> del 2 novembre alle 19 del 5 novembre, gli andamenti del campo barico (le isobare tracciate con linee nere sottili di 2 in 2 mb) e delle sue variazioni di 6 in 6 ore che si sono osservati al suolo (le isallobare di 6 ore tracciate, di millibar in millibar, in rosso se negative ed in azzurro se positive: la linea di variazione nulla è in nero, grossa). I due campi isobarico ed isallobarico si sono rappresentati sovrapposti per meglio metterne in evidenza le correlazioni. Inoltre, per farle meglio risaltare, le aree di massima variazione negativa o positiva sono state marcate con un tratteggio rispettivamente in rosso o in azzurro. Sulle cartine sono stati riportati anche i venti, indicati col metodo internazionale delle 'bandierine' orientate verso la direzione di provenienza del vento munite di 'barbette' in funzione della velocità, secondo la figura seguente.



La prima di questa serie di cartine non mostra fenomeni particolari, se non un minimo di pressione (1010 mb) ad Ovest della Sardegna con una debole saccatura, che da essa si spinge sino a tutto l'Adriatico. Il gradiente è ovunque piuttosto debole, la circolazione prevalente è debole e moderata da Ovest, dalla Tunisia allo Jonio; da Sud-Est lungo l'Adriatico e dall'Albania alla Iugoslavia; in prevalenza da Est sulle regioni settentrionali. La pressione sulla nostra regione risulta generalmente in moderato aumento, con massimi di 4 mb in 6 ore sul medio e basso Tirreno; è invece in debole diminuzione (2 mb) dalla regione Algerina sino ad Ovest della Sardegna.

Sei ore dopo si è estesa la bassa ad Ovest della Sardegna; il gradiente è aumentato e su quest'isola i venti che provengono da Sud, raggiungono, al suolo e sulle sue coste meridionali, i 55 km/h. La pressione diminuisce sulla regione Algero-Tunisina ed aumenta invece ancora sul nostro Paese con massimi ancora di 4 mb, che si trovano ora spostati sulla Campania e verso Est sul medio e basso Adriatico.

Alle ore 19, per una estensione dell'abbassamento della pressione a tutta la regione sud-occidentale dell'area considerata in questa carta (benché ancora di 1 o 2 mb soltanto) e per un ulteriore aumento della pressione nella regione occidentale, con massimo ancora di 4 mb centrato ora sulla Iugoslavia, il gradiente si va rinforzando ed i venti vanno assumendo prevalente componente meridionale: i più forti (5.5 km/h) sono ora osservati sull'Arcipelago Toscano.

Alle 1<sup>h</sup> del 3 il minimo ad Ovest della Sardegna si è rinforzato ancora per un ulteriore abbassamento della pressione, che interessa ora l'alto ed il medio Tirreno, il Ligure e la regione delle Alpi occidentali sino appunto ad Ovest della Sardegna. Cosicché seguita ad aumentare il gradiente sulla regione Tirrenica e sul Ligure perché prosegue l'aumento di pressione sulla zona orientale, ora estendentesi dalle Alpi centro-orientali, alla Iugoslavia, Albania e Italia

meridionale. Il vento più forte (di 55 km/h) è ora osservato alla stazione tirrenica dell'Argentario.

Nell'intervallo dalle 1<sup>h</sup> alle 7<sup>h</sup> del 3 la pressione scende su quasi tutta la regione, ma con massimi di 4 e 5 mb sulla zona algerina, ad Ovest della Corsica e delle Alpi occidentali; ciò fa aumentare rapidamente il gradiente e, salvo sulle regioni settentrionali, ove i venti sono intorno Est, determina un rinforzo dei venti meridionali, specie sulla zona dalla Sicilia all'Appennino centro-settentrionale e sull'Arcipelago Toscano: 55 km/h a Palermo, al Circeo, al Terminillo, 65 km/h a Gorgona e 70 km/h a Pianosa ed a Sud dell'Elba.

Si va delineando un fronte caldo dal Mar Ligure alla foce del Po, che delimita (al suolo) l'invasione d'aria calda meridionale.

Per un ulteriore abbassamento della pressione con massimi di 5 mb in 6 ore tra la Tunisia e la Sardegna, sulla Toscana, a Nord delle Alpi orientali (e di 4 sulla Valpadana), mentre essa è rimasta quasi invariata sull'Albania e sulla Grecia, alle 13<sup>h</sup> del 3 il gradiente è rinforzato ancora con 1022 mb lungo il 20° meridiano (all'altezza dell'Albania) e 1004 mb lungo il 8° (subito ad Ovest della Sardegna), con una differenza di 18 mb in 950 km, pari ad un vento geostrofico da Sud tra 65 e 70 km/h su tutte le regioni centro-meridionali, ma con massimi di circa 110 dal canale di Sicilia alle coste Tosco-Laziali; i venti più forti al suolo si osservano infatti appunto alle 13<sup>h</sup> del 3 a Trapani (70 km/h) ed a Pianosa (80 km/h).

Il fronte caldo al suolo è ben delineato ora dall'Istria a Sud di Tolone, mentre un fronte freddo da qui costeggia la Sardegna e volge verso l'Algeria.

Alle 19<sup>h</sup> del 3 si sono prodotti tre vortici ciclonici (di 1002 mb): uno sull'alto Tirreno ed il Ligure, l'altro sulla Sardegna meridionale ed il terzo al confine tra Algeria e Tunisia, associato il primo al sistema di fronti già sopra indicati, e di cui il fronte caldo si trova ancora quasi nella stessa posizione, mentre il freddo tocca l'Arcipelago Toscano, traversa il minimo della Sardegna, per giungere al minimo situato sull'Algeria e la Tunisia.

L'abbassamento della pressione è ora forte su tutta l'Italia centro-settentrionale, con con massimo di 7 mb in 6 ore sulla Toscana; altri nuclei negativi (di 4 mb) sono sul canale di Sicilia ed ancora a Nord delle Alpi orientali. Invece inizia ad aumentare la pressione (2 mb) a Sud-Ovest della Sardegna.

Il gradiente è massimo ora sull'Italia centrale (i venti, in numerose stazioni del Lazio, della Toscana e dell'Umbria, toccano i 65 km/h) e sul medio e basso Tirreno, sino alla Sicilia (a Trapani il vento raggiunge gli 80 km/h) e sulla regione Veneta, ove esso determina venti da Est e Nord-Est, con 55 km/h a Rovigo. Alle 1<sup>h</sup> del 4 il gradiente è ancora aumentato sull'Adriatico (ove il vento geostrofico tocca nella parte centrale i 140 km/h) e in tutta la regione ad Est del fronte freddo, che ora dalle coste Liguri e Toscane corre tra il 10° e il 11° meridiano sino alla Tunisia; i venti meridionali fortissimi, specie nella fascia tra la Sicilia e le coste Dalmato-Istrianne, toccano a Trapani ed al Terminillo i 100 km/h.

La pressione è diminuita più intensamente sulla Venezia Giulia (6 mb), ove sta avanzando da Sud il fronte caldo, ed è ancora diminuita a Nord delle Alpi orientali, ove si va formando un vortice ciclonico (1002 mb); la pressione si mantiene, invece, ancora alta su gran parte della penisola Balcanica e sulla regione Carpatico-Danubiana.

La pressione diminuisce anche sul Piemonte (4 mb), sul medio e basso Tirreno (5 mb) ed intorno la costa orientale della Tunisia (5 mb).

Per questa invasione dell'aria fredda sono assai significativi anche i venti fortissimi da Nord-Ovest (secondo l'andamento assunto dalle isobare nel settore occidentale), ora osservati sulla Sardegna, ma il cui insorgere era iniziato già 6 ore prima.

Alle 7<sup>h</sup> del mattino del 4 novembre si osservano quattro vortici ciclonici: il primo (100 mb) subito a Nord delle Alpi orientali, il secondo (998 mb) centrato sulla Lombardia, il terzo (996 mb) tra la Toscana ed il Mar Ligure e il quarto (996 mb) tra la Sicilia e la Sardegna.

La pressione è fortemente diminuita durante le 6 ore precedenti su tutta la Penisola, sul Tirreno e fin sul Mediterraneo centrale a Sud della Sicilia: è su quest'Isola che si ha il nucleo negativo più forte, di 7 mb, ma il nucleo di 6 mb è esteso dal Golfo di Gaeta sin quasi a Tripoli.

Altro nucleo negativo di 5 mb interessa la Lombardia, parte dell'Emilia e la Toscana settentrionale. Il fronte caldo si va addossando alle Alpi, da Brescia ad Udine; quello di avanzata dell'aria fredda, pur colle sue ondulazioni (che in qualche tratto assumono carattere di fronte caldo), corre ora da Brescia verso Sud attraverso tutto il Tirreno ed il canale di Sicilia sino oltre Pantelleria.

I venti sono sempre fortissimi da Nord-Ovest sulla zona di mare ad occidente del fronte, e tra Sardegna e Pantelleria assumono velocità geostrofiche dell'ordine di 170 e 180 km/h.

Ad oriente del fronte, che le variazioni negative di pressione indicano, specie sul Tirreno, ora in via di rapido spostamento verso levante, i venti fortissimi (Trapani e Terminillo danno ancora 100 e 110 km/h) sono ancora meridionali; si noti peraltro dall'andamento delle bandierine indicanti il vento al suolo la deviazione della direzione geostrofica, cioè il Sud, a quella di Sud-Est per effetto della resistenza del suolo e della orografia. Nella zona di Venezia tuttavia la forza dei venti osservati al suolo è ancora contenuta, tra 30 e 45 km/h.

Sci ore dopo (alle 13<sup>h</sup> del 4) invece, anche sull'intera fascia costiera da Ravenna al Tagliamento, il vento medio sinottico (cioè la velocità media assunta dal vento nei 10 minuti che precedono l'istante cui si riferiscono le varie osservazioni compiute dalle stazioni: la singola raffica può superare di un terzo tale velocità) sorpassa i 55 km/h con massimo di 65 a Venezia. Il vento geostrofico su gran parte della zona centrale dell'Adriatico e nel tratto dal Gargano alla Calabria tocca i 200 km/h. Mentre il fronte caldo resta ancora addossato alle Alpi orientali, il fronte freddo corre ora da Brescia a Firenze e Roma, traversa il Tirreno e quindi la Sicilia (all'altezza di Cefalù) giungendo presso Malta.

Il flagello sta cessando di imperversare sulla zona di Firenze e sulla Toscana in generale, mentre si va spostando via via verso le regioni meridionali; le precipitazioni insistono su tutto il Veneto, specie sul Trentino.

Il moto di spostamento verso Est del fronte, divenuto ora meno lento, è accompagnato o preceduto da intensi nuclei negativi con massimi di 6 mb tra Calabria e Sicilia, di ben 8 mb sul Lazio, ancora di 6 mb tra Toscana ed alto Adriatico. Altro nucleo negativo si osserva sul Piemonte. La pressione è ora in sensibile diminuzione in tutta la regione orientale, dalle Alpi Carniche (6 mb in 6 ore) all'Albania. L'Italia settentrionale e centrale son dominate da una bassa pressione (996 mb) con minimi verso Imperia (994 mb) e Firenze (992 mb).

La pressione è in aumento dalla Sardegna al canale di Sicilia, ove si ha il massimo di 6 mb; questo indica il rapido spostamento del fronte verso oriente specie in questo settore, sotto la spinta delle masse fredde, che giungono irruenti da Nord-Ovest. Alle 19<sup>h</sup> del 4 infatti il fronte si trova allineato lungo il percorso che da Belluno, lungo l'asse dell'alto e medio Adriatico, tocca il Gargano, traversa Puglie, Basilicata, parte della Calabria e giunge poco ad Ovest di Malta. Il fronte caldo, avanzando assai lentamente verso Nord si trova al centro delle Alpi orientali, dove la pressione è diminuita di 6 mb; altri nuclei negativi si trovano al centro dell'Adriatico (6 mb) e sullo Jonio (5 mb). La pressione è in forte aumento nella regione abbandonata dal fronte ed ormai invasa dall'aria fredda, che irrompe da Sud-Ovest verso la Toscana e l'Emilia; da Ovest sul Lazio e da Nord-Ovest sulla Campania, sul basso Tirreno e la Sicilia. A questo momento la situazione barica presenta, infatti, un minimo tra Piemonte e Mar Ligure (994 mb) ed un altro (992 mb) centrato sulla zona di Belluno, da cui si diparte una sacatura lungo l'alto e medio Adriatico. Il nucleo positivo ha il suo massimo di ben 10 mb centrato sul Lazio. I fenomeni più intensi seguono lo spostamento del fronte tendendo ad interessare specie lo Jonio ed il basso Adriatico; ma non cessano le intense precipitazioni sul Friuli

e sulla Venezia Giulia ove la quasi stazionarietà del fronte e gli effetti orografici producono effetti disastrosi.

Ma 6 ore dopo, alle 1<sup>h</sup> del 5 novembre, l'aria fredda ha invaso tutto l'Adriatico e le regioni venete mentre il fronte si è spostato finalmente ad Est anche nella parte settentrionale; esso parte ora da un minimo barico (di 996 mb) sulla Carinzia, percorre la Jugoslavia e seguendo poi all'incirca il 18° meridiano, traversa il basso Adriatico, le Puglie (all'altezza di Brindisi) ed infine lo Jonio seguito da forti nuclei di variazione positiva: 5 mb sul Veneto, 7 mb sul medio Adriatico, 5 mb ad Est della Sicilia.

Le condizioni, pessime ora sulla zona del canale d'Otranto, vanno generalmente migliorando sul resto del Paese; si hanno tuttavia venti fortissimi (80 km/h) intorno Ovest con temporali sulla Versiglia per un minimo (di 994 mb) centrato sul Monferrato, che interessa la regione dal Mar Ligure al Piemonte. Forti precipitazioni residue si hanno ancora nell'alto Friuli. Alle ore 7 del 5 il fronte si è portato ancora più ad Est, all'incirca lungo il 19° meridiano che taglia a metà il canale d'Otranto. Completatasi l'invasione di aria fredda, la regione Italiana e quella Jugoslavo-Albanese, dalla catena Alpina al Mediterraneo centrale, hanno la pressione in aumento, con nuclei di 6 mb sul Piemonte, sul medio Adriatico e Jugoslavia e dal Golfo di Manfredonia a quello di Taranto.

A questo momento la pressione va scendendo invece ad Ovest delle Alpi e della Sardegna (per effetto del violento ciclone giunto presso l'Irlanda). I venti, ovunque già in fase di attenuazione, ruotano a Sud-Ovest sia sul Mar Ligure e nella zona dell'Arcipelago Toscano, ove sono piuttosto forti, sia sull'intero bacino Tirrenico. Un debole minimo barico è ancora centrato su Imperia. Alle 13<sup>h</sup> del 5 la pressione è ancora aumentata su tutta la regione già descritta, ma con massimi di variazione dalle 6 ore precedenti sulla parte settentrionale: si osservino il nucleo di 6 mb sul Piemonte e quello di 8 mb sul Veneto.

Diminuisce ancora invece la pressione ad Ovest della Sardegna mentre dal Golfo di Lione penetra in zona un minimo che appare di 998 mb. Sul Mar Ligure e dalla Sardegna all'Italia centrale i venti divengono da Sud e Sud-Ovest, particolarmente forti sull'Arcipelago Toscano (70 km/h). Riprendono le precipitazioni intense sulla Liguria e sulla Sardegna nord-occidentale. Alle 19<sup>h</sup> la pressione è ancora generalmente in aumento; ma tale aumento è molto forte (5 e 6 mb nelle 6 ore) lungo l'Appennino settentrionale, la catena Alpina e la Jugoslavia; cosicché, per differenza si forma un piccolo ma intenso vortice ciclonico centrato sul Mar Ligure; esso rinforza sulla regione ulteriormente i venti, che raggiungono presso la Spezia 90 km/h da Sud-Est: il peggioramento fa persistere le precipitazioni intense sulla Liguria e sulla Sardegna nord-occidentale.

#### 10 – **Andamento a grandi linee delle precipitazioni sulla regione Italiana (Tav. 66-80).**

Le Tav. 66-80 (l'Andamento a grandi linee delle precipitazioni sulla regione Italiana) riportano l'andamento delle precipitazioni in forma assai schematica, perché tracciate sulla base delle sole 160 stazioni della rete aeronautica <sup>(2)</sup>, ma assai espressiva per seguire l'andamento generale del fenomeno e per poterlo confrontare con gli altri simultaneamente osservati: il confronto è particolarmente interessante se fatto con i fronti e con i venti.

Le linee di egual precipitazione (*o isoiete*) sono relative al totale in millimetri caduto nelle 6 ore precedenti quella cui ciascuna cartina li riferisce; i valori riportati son quelli di 0,5; 5; 10; 20; 30 e 50 millimetri in 6 ore, e le aree con precipitazione maggiore di 20 millimetri son rese evidenti con un tratteggio.

<sup>(2)</sup> Lo studio estremamente più particolareggiato e preciso potrà esser fatto sulla completa e scrupolosa documentazione, preparata a cura del Servizio Idrografico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici.