

fronte freddo, che si collega a questo sistema Iberico, cioè sui Pirenei e sul Golfo di Guascogna, si riesce ad osservare i sistemi lacunari tipici delle masse fredde, i quali tendono a disporsi talvolta secondo archi normali alle linee di flusso e talvolta secondo allineamenti paralleli a queste.

Scarsi annuolamenti sulla nostra Penisola; invece dalla penisola Balcanica e dal Mar Nero alle rive del Baltico ed alla Russia centrale si presentano sistemi quasi compatti collegati nella parte meridionale con le perturbazioni esistenti appunto sulla penisola Balcanica e sul Mar Nero; nella parte settentrionale della zona i sistemi di nubi son collegati con le masse d'aria migranti verso settentrione per la presenza dell'anticiclone centrato a Nord-Est del Caspio. Tali masse da un lato si vanno raffreddando e dall'altro vanno interagendo con le masse che, sulle regioni settentrionali, fluiscono verso Est provenendo dall'Atlantico: si possono distinguere nella fotografia parte delle due fasce di nubi, che rispettivamente accompagnano e precedono l'occlusione, che dal centro ciclonico presso la Nuova Zemlya lungo tutta l'Europa settentrionale giunge all'estremo Sud della Norvegia.

La seconda fotografia comprende press'a poco la regione limitata ad Ovest sull'Atlantico dal 20° meridiano, a Nord e a Sud rispettivamente dal 55° al 30° parallelo, ed a Est infine da una linea che dall'oasi di Gat va verso l'Ucraina. Essa segue a circa 24 ore di distanza la precedente e si riferisce alle 10^h 49^m del 3 novembre.

Risulta evidentissima la lunga fascia di nubi che dalle Canarie attraverso Marocco ed Algeria passando tra le Baleari e la Sardegna, giunge all'Italia centro-settentrionale, all'Austria ed alla Jugoslavia settentrionale, seguendo nel primo tratto il limite d'avanzata dell'aria fredda; nell'ultimo l'avanzata dell'aria calda. Nella foto appaiono sulla Francia e sulla Spagna settentrionale, anche i sistemi dovuti allo sviluppo del vortice sulle Baleari ed in particolare, sulla zona Atlantica, al largo della penisola Iberica, i sistemi lacunari tipici delle masse fredde irrompenti da Nord che tra il Golfo di Guascogna e le isole Britanniche si allineano secondo le linee di flusso.

Nella terza fotografia, relativa alle 9^h 31^m del 4 novembre, appaiono la regione mediterranea e l'Europa centro-orientale. Risulta evidente la larga striscia di nubi quasi compatte, che accompagna il sistema di perturbazioni; sistema messo in evidenza dalla carta delle analisi al suolo dell'Europa delle ore 7 del 4, che dall'Europa centrale giunge alla regione Libico-Tunisina, in una delle fasi più drammatiche degli eventi meteorologici che andiamo descrivendo.

Alle 10^h 07^m del 5 novembre la immagine trasmessa dal satellite mostra spiccatamente il sistema di nubi, ormai passato a levante del nostro Paese, che accompagna l'avanzata dell'aria fredda, il cui fronte, dalla estremità meridionale della Danimarca, attraverso Austria, Jugoslavia e Grecia, giunge alla Cirenaica ed al deserto Libico.

La foto mostra inoltre i sistemi di nubi che, dalla Manica alla regione Algero-Marocchina con estensioni dal Ligure all'Europa centrale, collegati col vortice ciclonico giunto a Sud dell'Irlanda, accompagnano nuove perturbazioni minori in arrivo.

13 — I sistemi temporaleschi osservati dal radar meteorologico (Tav. 89).

L'ultima tavola, la 89 ('Rilevamento del radar-meteo dell'Aeronautica Militare Italiana alle ore 00^h 40^m del 4 novembre 1966, installato nell'aeroporto di Roma/Fiumicino'), riporta la posizione ed alcune caratteristiche degli ammassi nuvolosi più spessi e densi in pieno sviluppo lungo il fronte, che rappresenta il limite tra aria fredda proveniente dal quadrante nord-occidentale ed aria calda irrompente da Sud. Tale fronte, orientato sul Tirreno quasi esattamente da Nord a Sud, si va spostando lentamente verso Est; la figura si riferisce proprio all'inizio del 4 novembre (alle 00^h 40^m), cioè al momento nel quale la parte settentrio-

naie del sistema ha iniziato ad investire la Toscana e sta per avere inizio la fase disastrosa dei fenomeni descritti. La figura è la riproduzione della immagine presentata dal radar del Centro Meteorologico dell'Aeronautica Militare sito presso l'Aeroporto di Roma/Fiumicino.

L'antenna di questo radar ruotando intorno un asse verticale esplora sistematicamente col suo fascio orizzontale (o lievemente inclinato) tutta l'area del cerchio centrato su Fiumicino e con un raggio che, per le nubi più dense ed alte, può giungere a 300 e 400 km. Infatti la portata del sistema, che segue la legge dell'ottica (si lavora su una lunghezza d'onda di 3 cm), è limitata ovviamente in ogni caso dalla curvatura terrestre. Questa però in media è attenuata dall'andamento dell'indice di rifrazione dell'aria, che agisce come se la terra anziché un raggio medio di 6367 km ne avesse uno di circa 8500. Cosicché il fascio, che parte orizzontalmente dal radar di Fiumicino (posto praticamente al livello del mare), si trova a passare a 300 ed a 400 km di distanza alle quote rispettivamente di circa 5300 e 9500 metri (anziché di 7100 e 12 600 come avverrebbe in assenza di aria); su Firenze (in linea d'aria a 230 chilometri da Fiumicino) il fascio passerebbe a 3100 metri.

L'immagine radar in questione mostra, dunque, sostanzialmente un allineamento di grossi ammassi nuvolosi particolarmente densi ed avente una base che, sulla Toscana e sino alla latitudine di Fiumicino, risulta assai larga, ma si va poi restringendo verso Sud; il sistema si perde press'a poco all'altezza di Capo Bellavista. Va notato che la densità delle nubi e delle precipitazioni in atto doveva essere fortissima per essere stata rilevata al di là della cortina di nubi e pioggia, che nello stesso momento sovrastava la zona Laziale, tutto intorno la stazione di Fiumicino.

La possibilità di brandeggiare leggermente il fascio radar ha consentito di determinare la quota della sommità degli ammassi nuvolosi del fronte che, sulla Toscana e fino quasi alla latitudine di Fiumicino, si è trovata esser di circa 11 000 metri. Tale quota non del tutto rara alle nostre latitudini per singole torri temporalesche isolate, appare eccezionale in un ammasso così cospicuo come quello osservato e questo dato conferma l'entità straordinaria dei fenomeni in atto. Nello stesso momento le nubi nella zona intorno a Roma risultavano toccare massimi isolati a 6000 metri. Disgraziatamente il radar meteorologico di Fiumicino, in quel periodo ancora in prova, dopo la osservazione descritta ebbe un guasto, che ne impedì per parecchie ore il funzionamento, talché ci manca una documentazione, altrimenti preziosa, degli eventi successivi.

14 – **Conclusioni finali.**

Questa sommaria sintesi degli eventi meteorologici svoltisi dal 2 al 5 novembre 1966 non pretende in alcun modo di esaurirne i relativi problemi, dei quali ci siamo soltanto limitati a suggerirne qua e là alla intuizione del lettore la soluzione per qualcuno tra i più interessanti ed essenziali.

Essa è e va considerata, infatti, soprattutto una semplice descrizione della documentazione fondamentale che abbiamo riportata, la quale peraltro, come abbiamo già avuto occasione di ricordare, non deve considerarsi completa e può presentare inoltre qualche imperfezione.

Tuttavia anche così, nella sua forma attuale, la riteniamo utile a chi voglia avere una prima visione generale dello svolgimento dei fenomeni, che sono alle origini meteorologiche della catastrofe.

Oltre alla documentazione in sè ci preme aver poste in evidenza le modalità con le quali gli elementi meteorologici vadano seguiti, tanto nel loro prepararsi climatologico, quanto nel loro evolvere, sia nelle linee generali, osservabili alla grande scala quasi emisferica, sia nei particolari, risultanti alle scale minori, cioè continentale e subregionale.