

# L'OSSERVATORIO DEL CIMONE

di Paolo Bonasoni

del CNR-ISAO, National Research Council, Institute of Atmospheric and Oceanic Sciences - Bologna

Le attività umane stanno modificando il "sistema atmosfera" ivi compresa la distribuzione dei gas serra e degli aerosol e la concentrazione degli inquinanti primari, responsabili degli elevati valori di ozono al suolo. Come ricorda il World Meteorological Organisation (WMO, GAW Report N.99) la comprensione dei mutamenti climatici e del cambiamento nella composizione chimica dell'atmosfera può essere solo ottenuta mediante un'elevata qualità di misure ed osservazioni non soggette ad effetti locali o regionali, prodotti da sorgenti inquinanti. Ecco allora che stazioni di ricerca poste in alta quota, forniscono "piattaforme" uniche per lo studio dei mutamenti a cui è soggetta l'atmosfera. In altre parole, per valutare la concentrazione di fondo di composti atmosferici, stabilendone la concentrazione di base presente in atmosfera, la scienza necessita di misure eseguite in aree remote o non contaminate direttamente da fenomeni d'inquinamento. Per tale motivo l'Istituto ISAO - ISAC del Consiglio Nazionale delle Ricerche ha avviato un programma relativo allo studio del clima e dei costituenti atmosferici mediante misure continue svolte presso la Stazione "Ottavio Vittori" a Mt. Cimone.

Il 15 luglio 1998, la rinnovata Stazione di ricerca è stata inaugurata ed intitolata ad Ottavio Vittori, fondatore e primo Direttore dell'Istituto FISBAT - CNR di Bologna, già ufficiale del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e Comandante dell'Osservatorio di Mt. Cimone negli anni cinquanta. Vittori può essere considerato uno degli scienziati che più hanno contribuito allo sviluppo della fisica dell'atmosfera nel nostro Paese.



La Stazione di Mt. Cimone, situata sulla vetta più elevata dell'Appennino settentrionale (2165 m s.l.m.), per ubicazione e quota è sicuramente anomala rispetto alla totalità delle altre stazioni di monitoraggio dell'atmosfera in Italia. Infatti, le ricerche sull'ambiente e sul clima svolte presso la Stazione hanno come peculiarità l'ubicazione del sito di misura e la quota a cui esse sono svolte (praticamente in libera troposfera). L'orizzonte completamente libero che caratterizza il luogo, gli permette di dominare la pianura padana così come il bacino del mediterraneo, al punto tale che si possono registrare trasporti diretti di masse d'aria ricche di inquinanti o di aerosol minerale di origine sahariana.

I progetti scientifici della Comunità Europea, di cui a partire dall'anno 1996 il CNR-ISAO è parte integrante, sono indirizzati a studi strettamente connessi all'area montana. L'attività di ricerca, svolta a Mt. Cimone, è articolata in diverse linee tematiche che forniscono, sia singolarmente che collettivamente, preziose indicazioni per lo studio dell'atmosfera.

Vediamole di seguito brevemente presentate.

- Particolare attenzione è stata rivolta allo studio dei processi di formazione, rimozione e trasporto dell'ozono e di altri composti atmosferici avviando una serie di collaborazioni con Università ed Istituti di Ricerca. Particolare rilievo rivestono poi gli studi inerenti il trasporto di inquinanti in area montana. Essi hanno evidenziato che, durante il periodo estivo, elevate concentrazioni d'ozono fotochimico prodotto in aree urbane densamente popolate (Pianura Padana), possono raggiungere territori che dal punto di vista ambientale sono considerati incontaminati. Quest'ultimo aspetto allarga l'orizzonte del problema inquinamento ben oltre le città in cui viviamo, confermando l'importanza di porre attenzione a zone fino ad ora ritenute immuni da tali problemi e ove la tutela dell'ecosistema montano e boschivo deve trovare risposte adeguate. Vi è poi la possibilità che fenomeni di intrusioni di masse d'aria di origine stratosferica ricche di ozono raggiungano la bassa atmosfera. La valutazione della frequenza con cui si manifestano tali episodi ed

il loro contributo alla concentrazione di ozono al suolo in area alpina ed appenninica è uno degli studi che ha riguardato il progetto Vertical Ozone Transports in the Alps (VOTALP). Misure di ozono, CO, <sup>7</sup>Be ed altri parametri sono state eseguite nelle seguenti stazioni di misura in alta quota: Jungfraujoch (3580 m, Svizzera), Sonnblick (3106 m, Austria), Zugspitze (2937 m, Germania) e Mt. Cimone (2165 m, Italia).

- Studio dell'interazione tra aerosol minerale e composti atmosferici, con particolare attenzione ai processi di trasporto di masse d'aria d'origine sahariana. Questi ultimi sono identificati mediante misure eseguite con campionatori ad alto volume e con contatori ottici di particelle. Lo scorso anno, la Stazione di Mt Cimone ha ospitato una campagna internazionale di misure nell'ambito del Progetto della Comunità Europea "Mineral Dust and Tropospheric Chemistry" (MINATROC).

- Studi e misure atte a valutare le concentrazioni in atmosfera della radioattività naturale, cosmogenica (Berillio-7, <sup>7</sup>Be) e crostale (Piombo-210, <sup>210</sup>Pb e Radon-222, <sup>222</sup>Rn) sono eseguiti in collaborazione con il Centro di Radiochimica Ambientale della Facoltà di Chimica dell'Università di Bologna. In particolare il <sup>7</sup>Be permette di "tracciare" la provenienza di masse d'aria d'origine stratosferica mentre <sup>210</sup>Pb e <sup>222</sup>Rn possono fornire preziose indicazioni sul trasporto di masse d'aria provenienti dai bassi strati dell'atmosfera.

- Lo studio di materiale biologico aerodisperso campionato presso la Stazione, oltre a fornire indicazioni sulle concentrazioni e le caratteristiche in quota di pollini, spore, alghe e batteri, permette di utilizzare questi "traccianti organici" nello studio del trasporto a media e lunga distanza di masse d'aria. Queste analisi tendono anche ad individuare la presenza in tali masse d'aria di materiale biologico geneticamente modificato aprendo nuovi e complessi scenari, non solo a livello scientifico.

- Studio del bilancio termico del sistema terra - atmosfera. Essa si basa su misure spettrali di spessore ottico che consentono di determinare le caratteristiche ottiche delle popolazioni di aerosol presenti nell'alta troposfera ed in stratosfera.

- Studio di costituenti stratosferici, NO<sub>2</sub> ed O<sub>3</sub>, mediante misure colonnari DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) di radiazione solare diffusa negli intervalli spettrali del visibile e dell'ultravioletto. Quest'attività è stata una delle prime avviate presso la Stazione. Nell'ambito di un progetto recentemente avviato dell'Agenzia Spaziale Europea, misure eseguite congiuntamente presso le stazioni di Mt. Cimone e dello Jungfraujoch permetteranno di confrontare i valori di NO<sub>2</sub> "ground based" con quelli forniti dal satellite GOME.

- Dalla collaborazione con la Facoltà di Scienze Ambientali dell'Università di Urbino, nel Maggio di quest'anno hanno preso l'avvio, nell'ambito del progetto della Comunità Europea SOGE (System for observation greenhouse gases in Europe) misure in continuo di clorofluorocarburi (CFC, composti responsabili del depauperamento dello stato di ozono stratosferico) e dei loro "sostituti", gli idroclorofluorocarburi (HCFC) dopo due anni di misure eseguite "in flask".

- Infine va ricordato che, presso l'Osservatorio dell'Aeronautica Militare, sono svolte misure di CO<sub>2</sub> che, iniziate nel 1979, costituiscono in Europa il trend storico più lungo di misure relative al principale gas serra presente in atmosfera. L'accuratezza di queste misure ne fa uno dei più importanti laboratori internazionali per la misura della CO<sub>2</sub> atmosferica afferenti alla rete CMDL.

Lo sviluppo e l'adozione di tecnologie atte alla salvaguardia della strumentazione installata fa sì che, le attività sperimentali sopra descritte, siano condotte con continuità nonostante le frequenti avverse condizioni ambientali e meteorologiche che caratterizzano questo sito di misura. Ciò ha permesso di sperimentare soluzioni innovative ed efficaci che sono state trasferite in attività sperimentali di ricerca svolte in altri ambienti estremi, quali Antartide e Artide. E' proprio di questo periodo l'installazione presso la Stazione di un particolare aerogeneratore che, mediante opportune modifiche tecniche, dovrebbe permettere di produrre energia eolica anche a bassi regimi di vento. L'imminente inverno permetterà di verificarne il funzionamento con carichi di ghiaccio inusuali, per un eventuale trasferimento tecnologico in area antartica, presso le basi di Baia Terra Nova e Dome Concorde.

Vorrei concludere ricordando che l'attività di questo "giovane" Laboratorio CNR è resa possibile grazie al prezioso contributo ed all'elevata professionalità di colleghi dell'Istituto ISAO ed alla fattiva collaborazione tra differenti Istituzioni, Università ed Istituti del CNR, cosa non sempre usuale nel nostro Paese. Un ultimo riconoscimento va all'Ufficio Generale per la Meteorologia ed in particolare al Comando del Centro Aeronautico Militare di Montagna di Sestola, alla cui fattiva collaborazione molto si deve, se questa Stazione è divenuta un importante punto di ricerca a livello internazionale. Le recenti visite del Presidente della Provincia, dell'Assessore all'Ambiente, del Presidente del Parco dell'Alto Appennino modenese e di numerosi sindaci della Comunità Montana della Provincia di Modena, siano di reciproco stimolo nel considerare questo "Laboratorio Atmosfera" sull'Appennino Modenese uno stimolo per migliorare le conoscenze in nostro possesso al fine di migliorare l'ambiente che ci circonda. ●