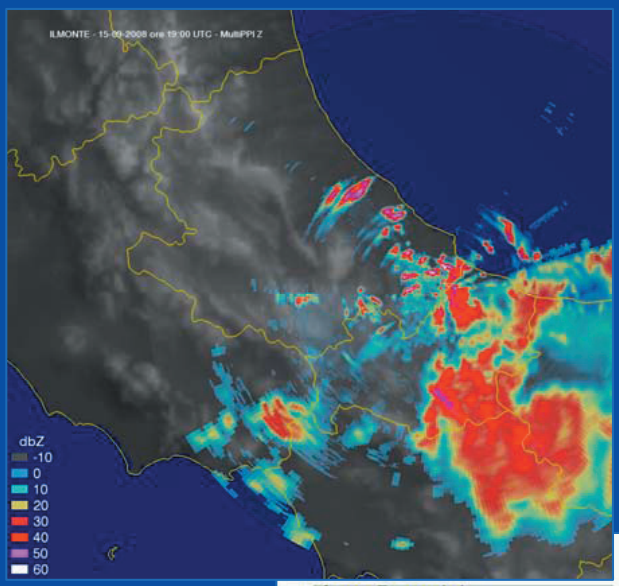
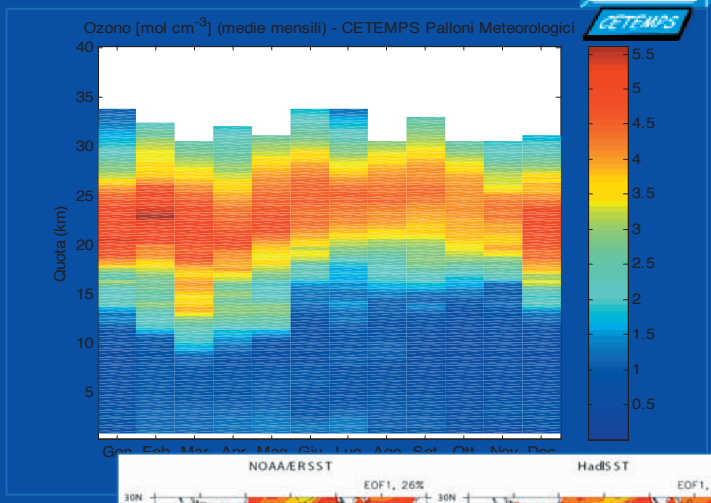
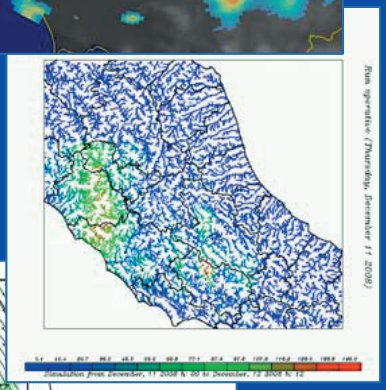
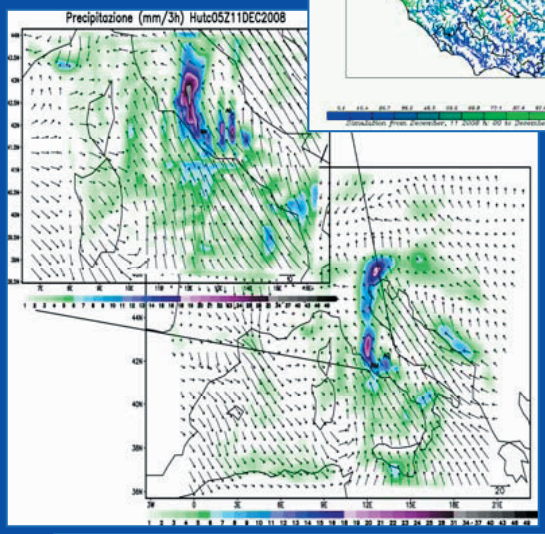
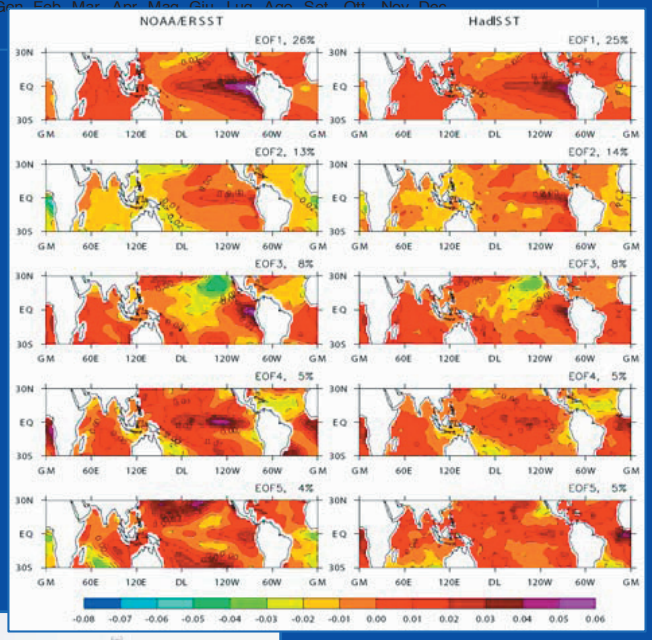
CETEMPS Rapporto Attività 2008

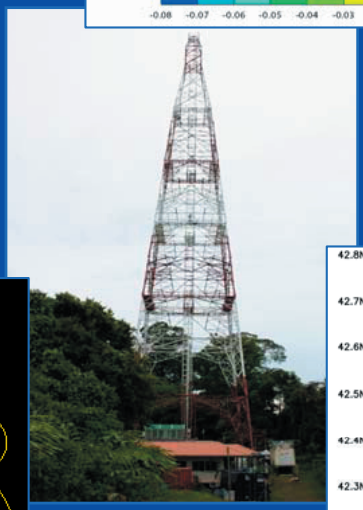


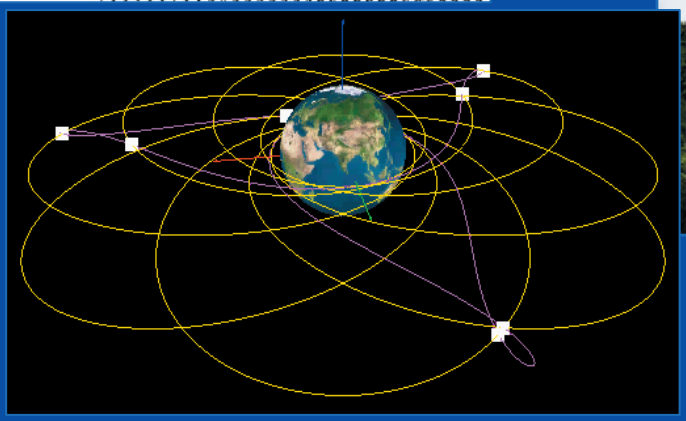


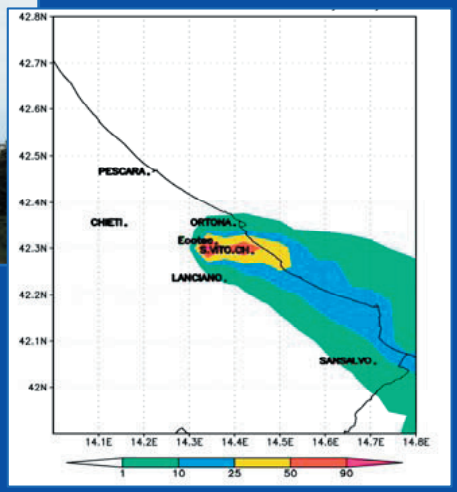


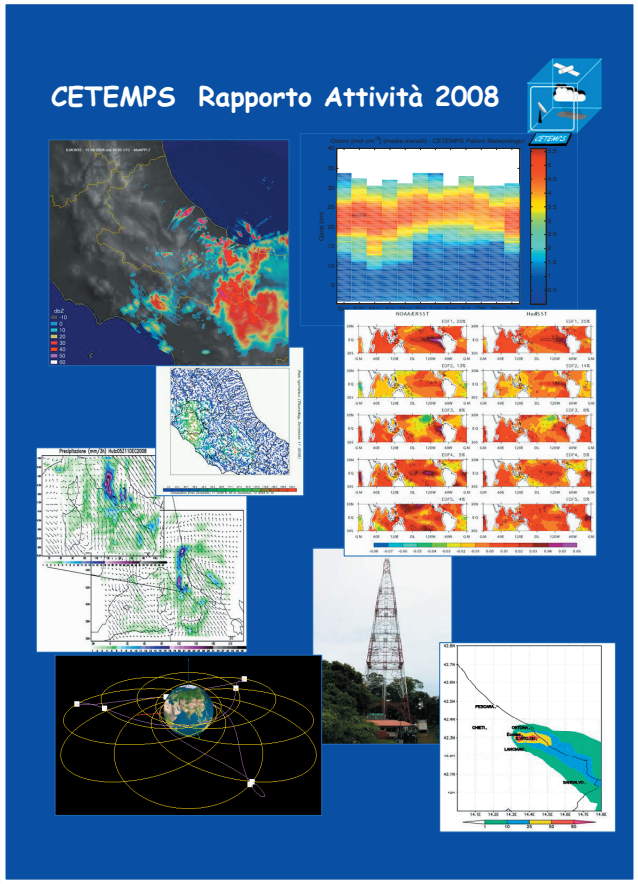












Copertina:

Colonna di sinistra

Immagine della riflettività del nuovo radar meteorologico in località Il Monte (CH).

Mappa di allerta idrologico operativo per l'alluvione del Tevere, Dicembre 2008.

Previsione meteo ad alta risoluzione per lo stesso evento Dicembre 2008.

Le orbite "floreali" della costellazione di piccoli satelliti del progetto FLORAD.

Colonna di destra

Variazione stagionale dell'ozono stratosferico ottenuta con ozonosonde.

Analisi statistica della temperatura della superficie globale del mare.

Torre di misura della composizione atmosferica durante la campagna Borneo.

Simulazione della dispersione dei fumi dell'incendio Ecotec in Abruzzo.

RELAZIONE SULLE ATTIVITÀ DEL CETEMPS PER L'ANNO 2008

Hanno Contribuito

Nico Cimini
Valentina Colaiuda
Gabriele Curci
Alfonso D'Altorio
Piero Di Carlo
Rossella Ferretti
Sabrina Gentile
Graziano Giuliani
Barbara Grassi
Marco Iarlori
Eva Mancini
Frank Marzano
Adelaide Memmo
Mario Montopoli
Emanuela Pichelli
Gianni Pitari
Gianluca Redaelli
Vincenzo Rizi
Paolo Stocchi
Barbara Tomassetti
Marco Verdecchia
Guido Visconti

Grazie allo staff di Himet s.r.l.

INDICE

1. Introduzione Pag. 5

2. Modellistica meteorologica Pag. 6

3. Modellistica Idrologica Pag. 7

4. Telerilevamento radar Pag. 8

5. Telerilevamento satellitare Pag. 9

6. Chimica atmosferica Pag. 10

7. Modellistica climatologica Pag. 11

8. Osservatorio atmosferico Pag. 12

Pubblicazioni Pag. 13

1. Introduzione

L'anno 2008, appena trascorso, ha visto l'impegno del Centro concentrarsi su diversi progetti che si possono riassumere come segue:

- RegAB: Convenzione con la Regione Abruzzo per la gestione della parte meteo-idrologica del Centro Funzionale regionale
- IDRA: Convenzione con il Dipartimento della protezione Civile Nazionale quale centro di competenza nazionale: progetto IDRA. IDRA è un progetto di trasferimento tecnologico di prodotti di ricerca applicata. Il programma delle attività previste è finalizzato allo sviluppo ed alla messa a punto di procedure di previsione meteo-idrologica ad alta risoluzione su aree urbane, alla realizzazione e distribuzione di prodotti meteo-idrologici ad alto contenuto modellistico-osservativo, ed inoltre alla progettazione e all'implementazione di algoritmi per l'uso di radar meteorologici polarimetrici in banda C ed in banda X.
- SCOUT_O3: Scopo di questo programma europeo è quello di fornire indicazioni sulla evoluzione del sistema climatico/chimica globale con particolare riferimento ai cambiamenti nella quantità di ozono nella bassa stratosfera.
- METAWAVE: Mitigation of Electromagnetic Transmission errors induced by Atmospheric Water Vapour Effects. Si tratta di un programma dell'ESA che tende a valutare le correzioni da apportare ai dati SAR per effetto della presenza di vapor d'acqua
- CCMVal: Chemistry Climate Model Validation è un programma della EU sotto l'egida di SPARC (Startospheric Processes and Their Role in Climate). HTAP (Hemispheric transport for Atmospheric Pollutants) è un programma multinazionale per lo studio del trasporto degli inquinanti su scala globale.
- QUITSAT: QUalità dell'aria mediante l'Integrazione di misure da Terra, da SAtellite e di modellistica chimica multifase e di Trasporto
- FLORAD: progetto per il progetto di una Costellazione FLOreale micro-satellitare di RADiometri in banda millimetrica per l'Osservazione della Terra e dello Spazio a scala regionale. Si tratta di uno studio di fase A per partecipare alla selezione ASI sulle piccole missioni.
- ASI-Marte: Si tratta di una parte di un progetto pilota ASI sulle scienze planetarie ove si è provveduto ad adattare un modello a mesoscala all'atmosfera marziana.
- ASI-Trapani: Si tratta di una parte di un progetto pilota ASI orientato al supporto del lancio di palloni stratosferici.
- ESMO: sub-progetto per l'osservazione dello strato sub-superficiale lunare nell'ambito del progetto **ESMO** (European Student Moon Orbiter), promosso dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA).
- AEROCLOUDS: progetto del MIUR in cui Cetemps entra nella modellistica climatica e di dispersione e nell'osservazione di nubi
- PNRA-STAGE: Stato dell'arte della ricerca sulla stratosfera antartica: dinamica, chimica e microfisica. Conoscenze acquisite e problematiche aperte in vista di una possibile campagna aerea di misure con l'M55-Geophysica.

Tali progetti, i cui contenuti verranno illustrati nel seguito, sono stati sviluppati nell'ambito delle varie linee di ricerca del CETEMPS:

1. ***Modellistica meteorologica***
2. ***Modellistica idrologica***
3. ***Telerilevamento radar***
4. ***Telerilevamento satellitare***
5. ***Chimica atmosferica***
6. ***Modellistica climatologica***
7. ***Osservatorio atmosferico***

2. Modellistica meteorologica

È continuato il contributo ai vari progetti in cui è coinvolto il CETEMPS.

Nell'ambito del progetto IDRA:

1. valutazione della precipitazione prodotta dal modello MM5V3 nelle sue diverse fasi (solida e liquida) attraverso confronto con dati Radar attraverso l'analisi di alcuni eventi severi di interesse
2. valutazione della circolazione su area urbana ad alta risoluzione attraverso simulazioni effettuate con modello MM5V3+WRF
3. sviluppo del modulo per poter assimilare dati di riflettività e vento da Radar. Caso studio l'alluvione dell'Aniene

Nell'ambito del progetto SCOUT_O3:

1. studio dei fattori di innesco di convezione profonda in area tropicale attraverso simulazioni con modello MM5V3
2. studio delle idrometeore prodotte dal modello tramite confronto con dati radar da TRMM

Nell'ambito del progetto METAWAVE:

1. Realizzazione e analisi di simulazioni con il modello MM5V3+WRF per il confronto dei campi di vapore integrato con le misure da radar su piattaforma satellitare sull'area urbana di Roma (progetto Metawave).
2. Le simulazioni sono state effettuate prima per un periodo di "training" relativo a dati del 1994 e successivamente nell'ambito della campagna intensiva svoltasi nel periodo settembre-ottobre del 2008.
3. Partecipazione alla campagna di misura sett-ott 2008

Nell'ambito del progetto ASI-MARTE:

1. Messa a punto del modello MM5V3 per l'atmosfera di Marte. Confronto con i dati di TESS per verifica e messa a punto.

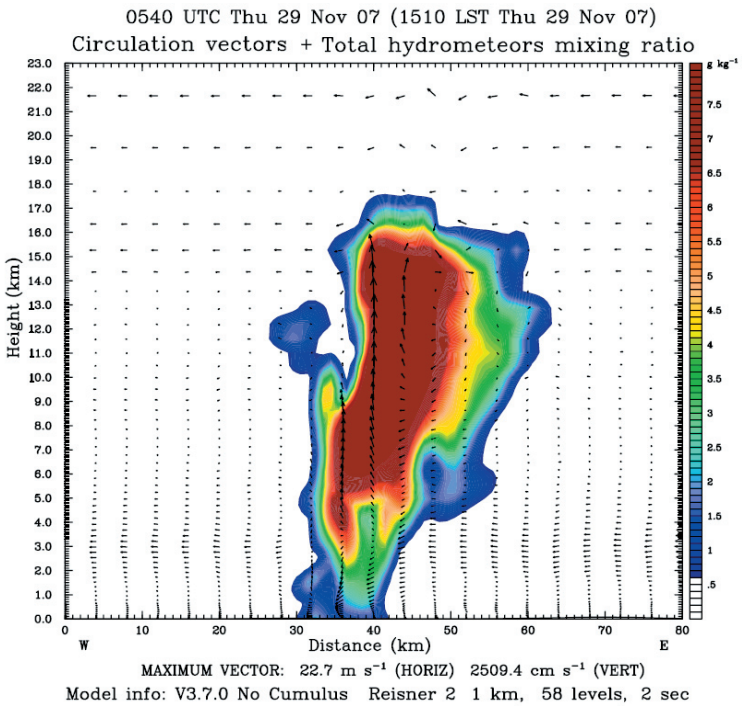


Figura 1. Il rapporto di mesco lamento delle idrometeore (g/kg) in una simulazione di Hector

3. Modellistica Idrologica

Nell'ambito del progetto IDRA per il Dipartimento di Protezione è stato sviluppato un modello numerico per il downscaling dei campi di precipitazione a partire da una arbitraria risoluzione non inferiore ai 30 km. Il modello neurale è stato chiamato NN5 per assonanza con MM5, la rete è infatti calibrata a partire dalle simulazioni effettuate dal modello MM5. In buona sostanza il sistema stima la precipitazione ad alta risoluzione (nella fase di training si usa il dominio a 3 Km di MM5) a partire dai dati di un dominio a bassa risoluzione (nella fase di calibrazione si usa il dominio a 27 Km di MM5). L'input della rete neurale è costituito da 16 input diversi che consentono allo stimatore di tener conto della precipitazione nei 4 punti più vicini della griglia a bassa risoluzione e della orografia della cella. Questa ultima "viene passata" alla dispositivo neurale attraverso 5 parametri che stabiliscono la quota sul livello del mare dei 4 punti a bassa risoluzione e della quota del punto dove si intende stimare la precipitazione. Vengono inoltre utilizzati altri parametri eterogenei quali il landuse, il giorno giuliano e l'ora del giorno.

Per calibrare il modello sono state effettate due serie di run di MM5 distinti entrambe di una anno, una utilizzando la configurazione operativa a tre domini i cui output indichiamo con MM5AD1, MM5AD2 ed MM5AD3, e l'altra ad un solo dominio a bassa risoluzione: MM5BD1. L'obiettivo è quindi quello di calibrare il modello neurale a riprodurre la precipitazione oraria di MM5AD3 a partire da quella prevista in MM5AD3. Se si considera che ogni grid point di MM5 in cui la pioggia è superiore a 2 mm/ora rappresenta un possibile training pattern, si arriva a circa 108 calibration patterns. Questi patterns vengono selezionati, con un filtro opportuno al fine di rendere piatta la distribuzione delle precipitazioni effettivamente utilizzate per l'addestramento della rete. I risultati preliminari sono molto incoraggianti e sono in corso di pubblicazione sul Journal of Hydrology: B. Tomassetti, M. Verdecchia and F. Giorgi, *NN5: A Neural Network based Approach for the downscaling of precipitaion fields. Model description and preliminary results.*

Nell'ambito della collaborazione con l'ICTP che si intensificherà con lo start-up del progetto ACQUA richiede uno sviluppo ulteriore del modello CHYM. Il lavoro svolto finora ha permesso di applicare il modello al bacino del Po ed a quello del Niger. Piace sottolineare che tutte le applicazioni sinora realizzate confermano le caratteristiche peculiari architetturali del modello (finora presunte), in particolare la grandissima flessibilità che ne consente.

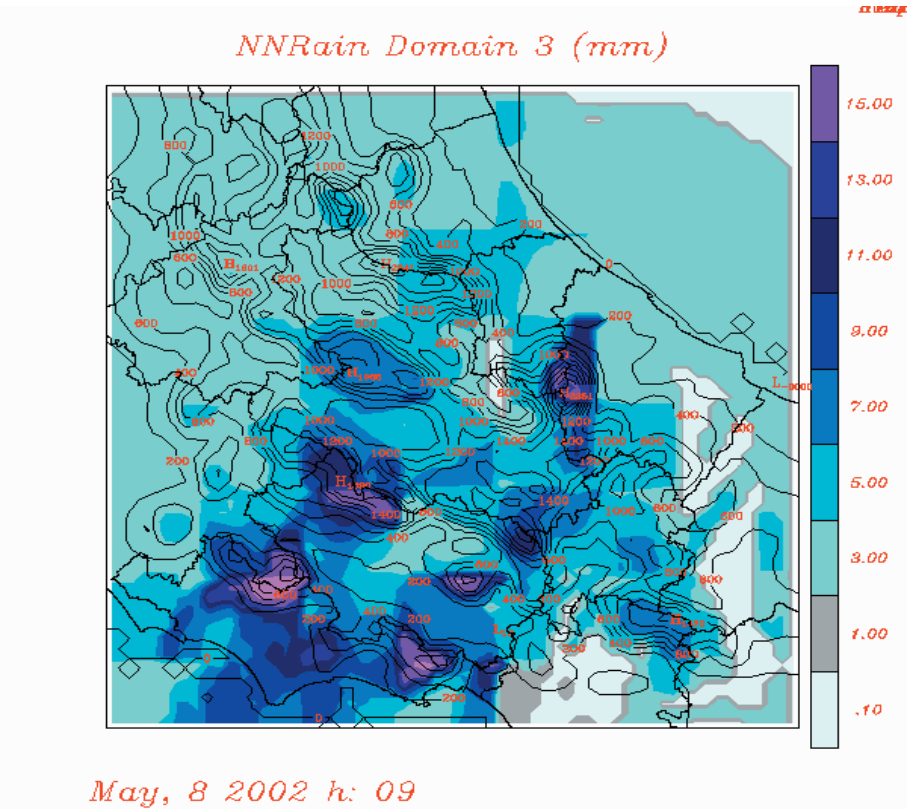


Figura 2. Ricostruzione con il NN5 del campo di precipitazione per un caso studio.

4. Telerilevamento radar

L'attività dell'anno 2008 è stata prevelentemente orientata su:

- sviluppo di tecniche radar meteorologiche convenzionali Doppler (a singola polarizzazione) da terra per la stima delle precipitazioni
    - messa a punto di algoritmi per la calibrazione pluviometrica al suolo di misure radar;
    - sviluppo di metodi di predizione di campi di riflettività o pioggia a brevissimo termine (nowcasting) di tipo stocastico-spettrale
    - sviluppo e l'ottimizzazione di tecniche di nowcasting neurale che permettono di proiettare nel futuro le precipitazioni osservate dal radar meteorologico. Il problema principale non sta tanto nell'applicazione della tecnica quanto nell'ottimizzazione di alcuni parametri. In particolare quale architettura neurale ricorrente utilizzare e come filtrare operativamente i patterns di addestramento in maniera da rappresentare in maniera statisticamente adeguata tutti i rain rate della mappa di rain rate osservate. I risultati sono ottimi per quanto riguarda la predizione della evoluzione del pattern spaziale della precipitazione, mentre la stima effettiva delle rate di precipitazione necessita di ulteriori raffinamenti. In particolare si confida che potrebbe essere molto più efficiente lavorare con il campo di riflettività piuttosto che con i campi di precipitazione stimata. Un internal report sulla status quo è stato comunque già prodotto ed è disponibile alla URL: http://cetemps.aquila.infn.it/chym/radarnow.pdf
- sviluppo di tecniche radar meteorologiche polarimetriche da terra per la stima delle precipitazioni
    - messa a punto di modelli di simulazione di misure a microonde in presenza di idrometeore in fase liquida, ghiacciata e mista in banda S, C e X;
    - sviluppo di metodi di correzione dell'attenuazione di percorso, classificazione di idrometeore e stima di acqua liquida da radar polarimetrici in bada C e X
    - stime di variabili microfisiche di supporto alla modellistica meteorologica ad alta risoluzione
- sviluppo di tecniche radar meteorologiche da terra per la stima della cenere da eruzioni vulcaniche
    - messa a punto di modelli di simulazione di misure a microonde in presenza di nubi di cenere vulcanica in banda S, C e X;
    - sviluppo di metodi bayesiani di classificazione e stima di particelle di cenere vulcaniche in sospensione e precipitazione

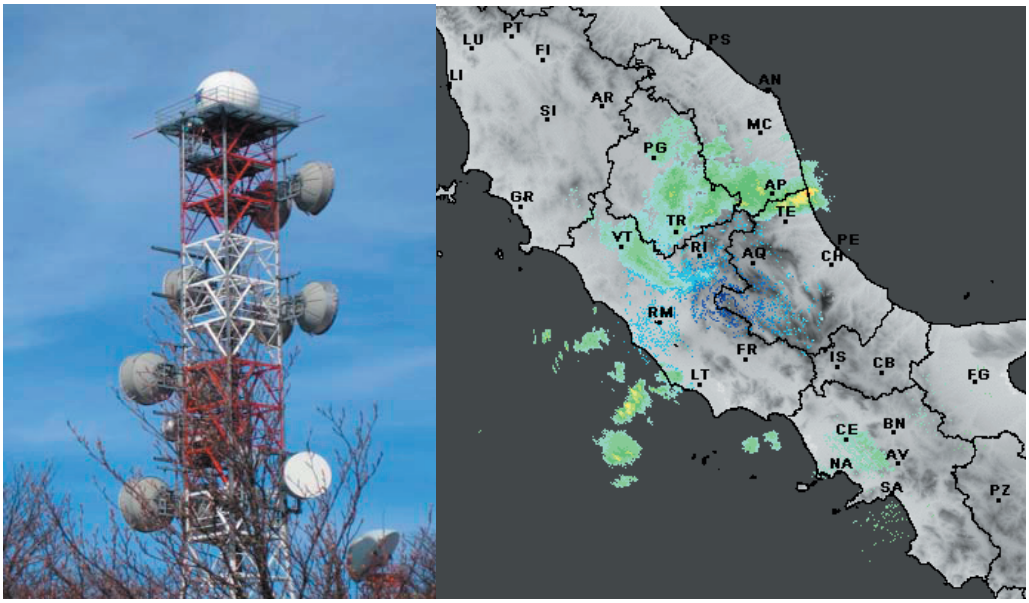


Figura 3. Il Radar di Monte Midia, gestito dal CETEMPS per la Regione Abruzzo, garantisce un monitoraggio continuo delle precipitazioni sul centro Iitalia (In Figura, caso alluvione di Tortoreto, 6 Ottobre 2007)

5. Telerilevamento satellitare

L'attività del CETEMPS di Telerilevamento da Satellite nell'anno 2008 è stata prevalentemente orientata su:

- disegno di proposta di missione spaziale per l'osservazione della troposfera (FLORAD)
    - ideazione e studio di fattibilità della missione spaziale FLORAD per l'osservazione radiometrica spaziale delle proprietà termiche e ideologiche della troposfera.
    - Simulazioni di trasferimento radiativo e sviluppo di tecniche di inversione in supporto al progetto "FLORAD" finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana
- valutazione di scenari applicativi per nuove proposte di missioni satellitari in supporto al progetto "Evoluzione Ricevitore ROSA" finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana
    - Analisi dello stato dell'arte
    - Studio di fattibilità di interferometro spaziale
- sviluppo di tecniche radar ad apertura sintetica (SAR) da satellite per la stima delle precipitazioni SAR
    - messa a punto di modelli di simulazione di misure SAR in banda X dallo spazio in presenza di nubi precipitative;
    - sviluppo di metodi di inversione, analitici e statistici, per la stima di precipitazione al suolo ad alta risoluzione spaziale (250-500 m)
- Studio di fattibilità di un radiometro a microonde (MiWaRS) per l'osservazione dello strato sub-superficiale lunare:
    - Integrazione nel progetto ESMO (European Student Moon Orbiter), promosso dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA).
    - Sviluppo di modelli diretto di osservazioni radiometriche a microonde

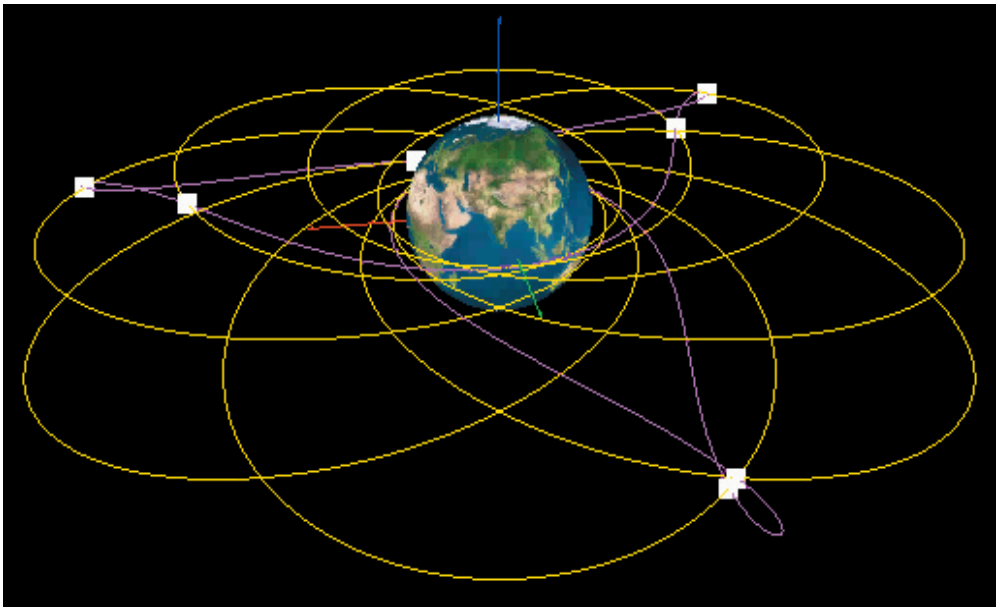


Figura 4. La missione FLORAD, proposta dal CETEMPS e finanziata dall'Agenzia Spaziale Italiana per uno studio di fattibilità, prevede il lancio in orbita di una costellazione di microsatelliti a basso costo per il monitoraggio meteo-idro-termodinamico dell'atmosfera terrestre.

6. Chimica atmosferica

Nel corso del 2008 l'attività del settore Chimica si è rivolta sia alla parte sperimentale che di modellistica. Quest'ultima ha riguardato la partecipazione all'attività del progetto di ricerca europeo *SCOUT-O3,* che studia l'impatto della perturbazioni antropogeniche su clima, aerosol ed ozono. I risultati ottenuti dai diversi modelli di chimica e trasporto partecipanti al progetto sono stati testati con osservazioni da terra e da satellite per valutare la loro capacità di riprodurre lo stato dell'atmosfera e, quindi, la loro attendibilità nel predire l'evoluzione futura in funzione di diversi scenari ipotizzati. Ha partecipato inoltre all'attività dei progetti europei HTAP (studio del trasporto su scale globale di inquinanti atmosferici) e al progetto CCMV (Chemistry-Climate Model Validation Activity) per lo studio dei processi stratosferici e del loro ruolo nei cambiamenti climatici. Lo scopo di questa attività è di valutare la capacità dei singoli modelli di rappresentare i processi dinamici, chimici e fisici. L'attività modellistica ha riguardato inoltre il progetto ASI, QUITSAT (QUalità dell'aria mediante l'Integrazione di misure da Terra, da SAtellite e di modellistica chimica multifase e di Trasporto):con simulazione ad alta risoluzione (10 km) sul Nord Italia di campi di specie chimiche in fase gas e aerosol per l'anno 2004 e i periodi di campagna intensiva (estate 2007, inverno 2008). E' stata fatto un confronto di misure satellitari di CO, NO_2 e HCHO (OMI) con output modelli CTM (scala globale, GEOS-Chem; scala europea, Chimere). E' stata ultimata la partecipazione al progetto europeo CIRCE (Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment) con l'implementazione di un nuovo modulo di emissioni biogeniche nel modello CTM Chimere

Figura 5. Alcune immagini della campagna di Misura nella foresta del Borneo cui ha partecipato il CETEMPS nell'estate del 2008. A sinistra è illustrato il sistema LIF mentre a destra è fotografata la torre di misura. L'esperimento è in collaborazione con alcune università inglesi.

Nell'ambito del progetto Quitsat, l'attività svolta è stata dedicata allo sviluppo di un codice per l'assimilazione di dati colonnari di specie chimiche e alla sua implementazione all'interno del modello regionale Chimere allo scopo di migliorare il forecast, di eventi chimici particolarmente rilevanti caratterizzati da valori elevati di inquinanti .Lo schema implementato sarà utilizzato per lo studio degli effetti a larga scala delle emissioni legate agli incendi.
Per quanto riguarda l'attività sperimentale allo strumento a Fluorescenza indotta da Laser (LIF) per misure di NO2 sviluppato nel 2007 e utilizzato in una campagna di misure di intercomparazione con uno strumento dell'Università di Tokyo, in questo anno si è affiancato lo sviluppo, test e misure di laboratorio e nel sito aquilano di un sistema di dissociazione termica seguita da detector LIF (TD-LIF) per misure di perossinitrati e alchilinitrati con sensibilità < 3pptv/60s. Si è inoltre incrementata la frequenza di campionamento fino a 10Hz per poter effettuare misure di flussi di NO2, di perossinitrati e alchilinitrati con la tecnica denominata Eddy Covariance. Nel periodo giugno - luglio la sezione ha partecipato alla campagna di misure nella foresta del Borneo (Malesia) nell'ambito del progetto internazionale OP3. Durante la campagna si è avuta la responsabilità del funzionamento, misure ed analisi dati dello strumento per misure di NO_2 di perossinitrati e alchili nitrati e dei relativi flussi. I dati raccolti sono in-fase di analisi mentre è in preparazione la campagna 2009 (aprile-maggio) nel sito urbano di Houston per lo studio dei precursori dei radicali e il montaggio dello strumento sull'aereo inglese del FAAM (Facility for Airborne Atmospheric Measurements)

7. Modellistica climatologica

Le tematiche di ricerca hanno riguardato le seguenti aree e sotto-temi:

Climatologia.
Nell'ambito dello studio degli effetti dei forzanti oceanici tropicali sulle latitudini polari antartiche si è realizzato uno studio, basato sull'analisi di dati dinamici ERA-40, SST UKMO e HadISST, volto ad individuare una correlazione tra temperature del mare sugli oceani tropicali e dinamica del vortice polare antartico. Le analisi SVD (Singular Value Decomposition) hanno consentito di evidenziare alte correlazioni tra gli andamenti relativi di opportuni indici legati rispettivamente alla temperatura degli oceani e all'intensità del vortice polare, consentendo anche di delineare la regione tropicale che sembra guidare la teleconnessione con le alte latitudini (si veda figura).
Si è collaborato con centri di ricerca Argentini e con l'International Center for Earth Sciences del CNR alla preparazione di un progetto bilaterale PICT Italia-Argentina, di durata biennale, dedicato allo studio del cambiamento climatico globale sulle regioni del Sud America, Antartide ed oceani adiacenti e del suo impatto sulle attività produttive regionali. Il progetto, cui il CETEMPS partecipa come coordinatore italiano, è stato approvato ed è in attesa di finanziamento.

Progettazione ed analisi dati di campagne di misure atmosferiche.
Si è svolto il coordinamento dell'ultimo anno del progetto PNRA-STAGE (STAto dell'arte della ricerca sulla stratosfera antartica: dinamica, chimica e microfisica: conoscenze acquisite e problematiche aperte in vista di una possibile campagna aerea di misure con l'M55-Geophysica), che si è concluso con la scrittura di un report CNR. Il report contiene una overview dei principali risultati sperimentali e modellistici ottenuti negli ultimi decenni relativamente alla stratosfera antartica, con particolare riguardo alla campagna M55 APEGAIA, e alcune ipotesi su possibili scenari di campagne di misura aviotrasportate da concentrare sulle principali tematiche irrisolte. Il progetto è stato svolto in collaborazione con istituti CNR.

Modellistica dinamica della stratosfera.
E' in corso l'adattamento alla bassa stratosfera/alta troposfera del modello globale di traiettorie atmosferiche da utilizzare nell'ambito di campagne di misure e di simulazioni modellistiche. Si è creata l'interfaccia con gli output delle simulazioni del modello MM5 realizzate per simulare la tempesta tropicale Hector in Australia, nei periodi delle campagne SCOUT-O3 e TWP-ICE. E'inoltre iniziata una attività di studio delle proprietà lagrangiane della circolazione atmosferica di larga scala, mediante analisi di traiettorie generate da modello. Tecniche di analisi sviluppate nell'ambito della teoria dei sistemi dinamici e tecniche lagrangiane per l'analisi di dati meteorologici da modello (ECMWF, UKMO, NCEP, MM5) e di misurazioni atmosferiche consentiranno di indagare in particolare aspetti caotici della dinamica e fenomeni di dispersione e di mixing in stratosfera e troposfera. Il lavoro sarà svolto in collaborazione col CNR-ISAC di Lecce e sarà oggetto di una tesi di dottorato

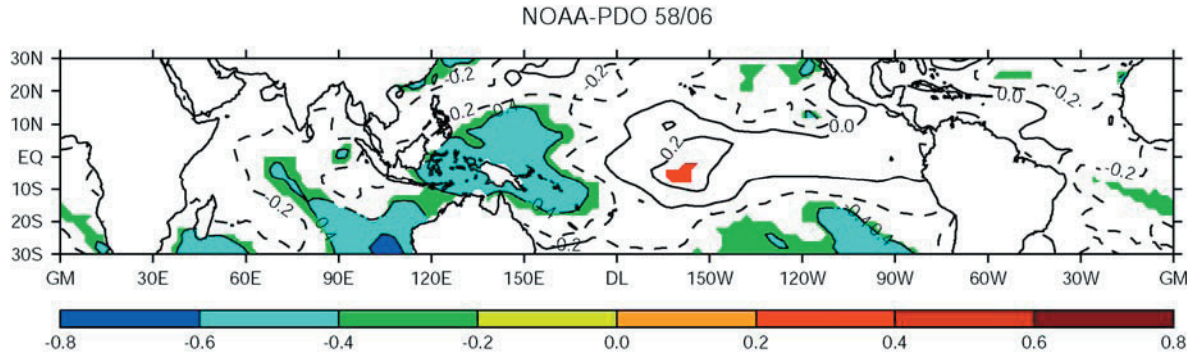


Figura 6. Mappa eterogenea relativa all'analisi SVD (Singular Value Decomposition) calcolata tra le NOAA/ERSST tropicali di Giugno e un opportuno indice dell'intensità del vortice polare, per gli anni caratterizzati da fase positiva della PDO (Pacifical Decadal Oscillation). L'ombreggiatura indica le regioni dove la correlazione eterogenea presenta una significatività al 95%.

8. Osservatorio atmosferico

Nel corso del 2008, questa porzione delle attività di CETEMPS ha riguardato:

- collaborazione (AUGER COLLABORATION, 2008a,b,c,d e Aloisio et al., 2008) all'Osservatorio Pierre AUGER Malargue-Mendoza-Argentina, in particolare con la misura, mediante Raman LIDAR, dei profili verticali delle proprietà ottiche degli aerosol nel PBL (strato limite) e nella libera troposfera. Un risultato rilevante, evidenziato in Figura 1, consiste nel avere caratterizzato l'andamento stagionale del contenuto di aerosol in un sito così particolare (pampa arida argentina).
- osservazioni mediante Raman LIDAR (nel sito CETEMPS di Casale Calore) del profilo verticale del contenuto di vapor d'acqua (PBL e libera troposfera) ed acqua liquida nelle nuvole, così come delle proprietà ottiche degli aerosol (nell'ambito dei progetti EARLINET-ASOS e EARLINET-CALIPSO, Papayannis et al. 2008, Wang et al., 2008). Ovvero, oltre alle normali attività di monitoraggio del coefficiente di estinzione e di retrodiffusione degli aerosol (e la misura simultanea del contenuto di acqua), sono state effettuate osservazioni a più alta intensità in coincidenza con gli overpasses del lidar CALIOP che opera dalla piattaforma spaziale (NASA/CNES) CALIPSO.
- misure routinarie del profilo verticale di ozono con palloni meteorologici e sensori elettrochimici per conto del Ministero dell'Ambiente, e osservazione continua dei flussi UV-A e UV-B con pirometri (Rizi et al., 2008). Questa è una attività che è stata continua negli ultimi 5 anni. Nel 2008 il CETEMPS ha coordinato il report nazionale sullo stato dell'ozono stratosferico ed ha partecipato al Meeting of the Ozone Research Managers (ORM) of the Parties to the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer (UNEP Ozone Secretariat/World Meteorological Organization).
- Osservazioni radiometriche per casi studio di interesse meteo-idrologico nel centro Italia nell'ambito del progetto Metawave
- partecipazione all'esperimento AirFLY per la determinazione delle proprietà spettrali della fluorescenza dell'aria indotta da particelle energetiche (Ave et al., 2008a,b,c,d). L'esperimento si è svolto utilizzando gli acceleratori di particelle (elettroni) di Frascati (DAFNE) e quello di Argonne/USA (ANL); CETEMPS ha contribuito in maniera sostanziale alla realizzazione dell'apparato di rilevazione della luce di fluorescenza. Sono attualmente in corso degli studi per estendere negli ambiti della Fisica dell'Atmosfera i risultati ottenuti, per esempio gli spettri di fluorescenza dell'aria indotti da particelle a basse energie, e per vari contenuti di vapor d'acqua, sono di interesse per la generazione/caratterizzazione delle attività elettriche in atmosfera.

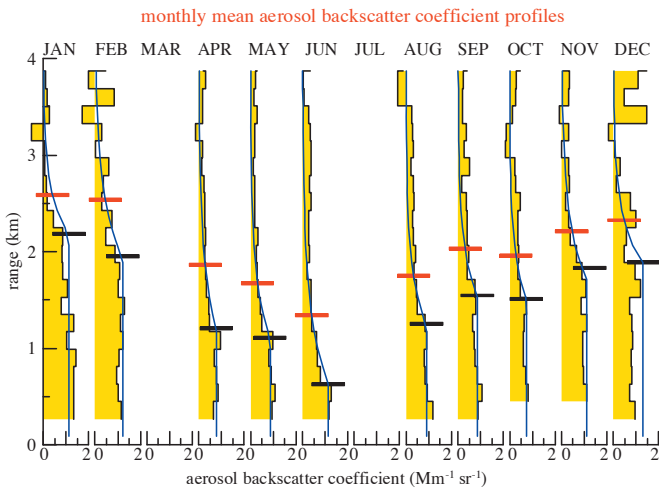


Figura 7. Le medie mensili dei profili verticali del coefficiente di retrodiffusione degli aerosol, nel sito dell'Osservatorio P. Auger

PUBBLICAZIONI

Aloisio, R., Boncioli, D., Grillo, A. F., Macolino, C., Petrera, S., Privitera, P., Rizi, V., Salamida, F., Detection of GRB signals with fluorescence detectors, , *Astroparticle Physics, 29, 6, 373-379, 2008.*

Anagnostou M.N., E.N. Anagnostou, G. Vulpiani, Montopoli M., F.S. Marzano, and J. Vivekanandan, Evaluation of X-band polarimetric radar estimates of drop size distributions from coincident S-band polarimetric estimates and measured raindrop spectra, *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sensing,* vol. 46, pp. 3067-3075, 2008

AUGER COLLABORATION, Correlation of the highest-energy cosmic rays with the positions of nearby active galactic nuclei, *Astroparticle Physics, 29, 3, 188-204, 2008,*

AUGER COLLABORATION, Observation of the suppression of the flux of cosmic rays above 4×10^{19} eV, *Physical Review Letters 101 (2008), 061101, 2008.*

AUGER COLLABORATION, Upper limit on the cosmic-ray photon flux above 10^{19} eV using the surface detector of the Pierre Auger Observatory, *Astroparticle Physics, 29, 3, 243-256, 2008.*

AUGER COLLABORATION, Upper Limit on the diffuse flux of UHE tau neutrinos from the Pierre Auger Observatory, *Physical Review Letters 100 (2008), 211101, (arXiv:0712.1909 [astro-ph]), 2008.*

Ave M, ..., Di Carlo P., ..., Iarlori M.,..., Rizi V. et al.,Temperature and humidity dependence of air fluorescence yield measured by AIRFLY, *Nuclear Instruments & Methods,* Volume: 597, Issue: 1, Pages: 50-54, 2008

Ave M, ..., Di Carlo P., ..., Iarlori M.,..., Rizi V. et al., A novel method for the absolute fluorescence yield measurement by AIRFLY, *Nuclear Instruments & Methods,* Volume: 597, Issue: 1, Pages: 55-60, 2008

Ave M, ..., Di Carlo P., ..., Iarlori M.,..., Rizi V. et al., Energy dependence of air fluorescence yield measured by AIRFLY, *Nuclear Instruments & Methods,* Volume: 597, Issue: 1, Pages: 46-49, 2008.

Ave M, ..., Di Carlo P., ..., Iarlori M.,..., Rizi V. et al.,Spectrally resolved pressure dependence measurements of air fluorescence emission with AIRFLY, et al., *Nuclear Instruments & Methods,* Volume: 597, Issue: 1, Pages: 41-45, 2008.

Braesicke, P., C. Brühl, M. Dameris, R. Deckert, V. Eyring, M.A. Giorgetta, E. Mancini, E. Manzini, G. Pitari, J.A. Pyle, and B. Steil: A model intercomparison analysing the link between ozone and geopotential height anomalies in January, *Atmos. Chem. Phys., 8,* 2519-2535, 2008.

Colangeli; L., Lopez-Moreno; J.J., Nørnberg; P., Della Corte V.; Esposito, F.; Mazzotta Epifani. E.; Merrison, J. ;Molfese, C. ; Palumbo, P.; Rodriguez-Gomez, J. F.; Rotundi, A.; Visconti, G.; Zarnecki, J.C.; The International MEDUSA TeamMEDUSA: the ExoMars experiment for in-situ monitoring of dust and water vapour, *Planet. Space Sci.,* in the press

Curci, G., Beekmann, M., Vautard, R., Smiatek, G., Steinbrecher, R., Pfeiffer, H., Theloke, J., Friedrich, R. (2008), Modelling study of the impact of isoprene and terpene biogenic emissions on European ozone levels, *Atmospheric Environment*, available online 18 March 2008

Di Carlo P., G. Pitari, N. De Luca, D. Battisti, Observations of surface radon in Central Italy, *Environmental Geology*, 10.1007/s00254-008-1513-8, 2008.

Ferretti R., and S. Gentile: A study of the triggering mechanisms for deep convection in the Tropics using a Mesoscale Model: Hector events during SCOUT-O3 and TWP-ICE campaigns. Accepted in Print *Atmospheric Research,* 2008

Fiorucci I., G. Muscari, C. Bianchi, P. Di Girolamo, F. Esposito, D. Summa, G. Bianchini, L. Palchetti, M. Cacciani, T. Di Iorio, G. Pavese, D. Cimini, and R. L. de Zafra, Measurements of low amounts of precipitable water vapor by millimeter wave spectroscopy: An intercomparison with radiosonde, Raman lidar, and Fourier transform infrared data, *Journal of Geophysical Research*, 113, D14, Jul 2008.

Gettelman, A., T. Birner, V. Eyring, H. Akiyoshi, D.A. Plummer, M. Dameris, A. Stenke, F. Lefevre, F. Lott, C. Bruhl, K. Shibata, E. Rozanov, E. Mancini, G. Pitari, H. Struthers, W. Tian, and D.E. Kinnison: The tropical tropopause layer 1960-2100, *Atmos. Chem. Phys. Discuss., 8,* 1367-1413, 2008.

Grassi, B, Redaelli, G, Visconti, Tropical SST pre conditioning of the SH polar vortex during winter 2002. *Journal of Climate,* 21, 5295, 2008

Knupp K. R., R. Ware, D. Cimini, F. Vandenberghe, J. Vivekanandan, E. Westwater, T. Coleman, and D Phillips, GroundbasedPassive Microwave Profiling during Dynamic Weather Conditions, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, in press, 2008.

Marzano F. S., D. Cimini, A. Memmo, M. Montopoli, T. Rossi, M. De Sanctis, M. Lucente, D. Mortari, and S. Di Michele, Flower Constellation of Millimeter-wave Radiometers for Tropospheric Monitoring at Pseudo-geostationary Scale, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, accepted, 2008.

Marzano F.S. and J.A. Weinman, Inversion of X-SAR measurements for precipitation retrieval over land, *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sensing*, vol. 46, pp. 3472-3487, 2008.

Marzano F.S., D. Scaranari, G. Vulpiani and M. Montopoli, Supervised classification and estimation of hydrometeors using C-band dual-polarized radars: a Bayesian approach, *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sensing,* n. 46, pp. 85-98, 2008.

Mattioli V., E. R. Westwater, D. Cimini, A.J.Gasiewski, M. Klein, V.Y. Leuski, Microwave and Millimeter-wave Radiometric and Radiosonde Observations in an Arctic Environment, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 25, 10, 1768-1777, Oct, 2008.

Montopoli M., F.S. Marzano and G. Vulpiani, Analysis and synthesis of rainfall time series using disdrometer data, *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sensing,* vol. 46, n. 2, pp. 466-478, June 2008.

Montopoli M., F.S. Marzano, G. Vulpiani, M.N. Anagnostou, and E.N. Anagnostou, Statistical characterization and modeling of raindrop spectra time series for different climatological regions, *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sensing,* vol. 46, pp. 2778-2787, 2008.

Papayannis, A., V. Amiridis, L. Mona, G. Tsaknakis, D. Balis, J. Bösenberg, A. Chaikovski, F. De Tomasi, I. Grigorov, I. Mattis, V. Mitev, D. Müller, S. Nickovic, C. Pérez, A. Pietruczuk, G. Pisani, F. Ravetta, V. Rizi, M. Sicard, T. Trickl, M. Wiegner, M. Gerding, R. E. Mamouri, G. D'Amico and G. Pappalardo, Systematic lidar observations 1 of Saharan dust over Europe in the frame of EARLINET (2000-2002), *J. Geophys. Res., 113, D10204, 2008, doi:10.1029/2007JD009028.*

Pitari, G., D. Iachetti, E. Mancini, V. Montanaro, N. De Luca, C. Marizy, O. Dessens, H. Rogers, J. Pyle, V. Grewe, A. Stenke, and O.A. Søvde: Radiative forcing from particle emissions by future supersonic aircraft, *Atmos. Chem. Phys., 8,* 4069-4084, 2008.

Pulvirenti L., N. Pierdicca and F.S. Marzano, Coupling a Neural Network-Based forward Model and a Bayesian Inversion Approach to Retrieve Wind Field from Spaceborne Polarimetric Radiometers, *Sensors*, vol. 8, pp. 7850-7865, 2008.

Pulvirenti L., N. Pierdicca and F.S. Marzano, Topographic effects on the surface emission of a mountainous area observed by a spaceborne, *Sensors*, vol. 8, pp. 1459-1474, 2008 radars, *J. Appl. Meteor. and Climate*, vol. 47, n. 2., pp. 562–575, 2008.

Sanderson, M.G., F.J. Dentener, A.M. Fiore, C. Cuvelier, T.J. Keating, A. Zuber, C.S. Atherton, D.J. Bergmann, T. Diehl, R.M. Doherty, B.N. Duncan, P. Hess, L.W. Horowitz, D. Jacob, J.-E. Jonson, J.W. Kaminski, A. Lupu, I.A. Mackenzie, E. Mancini, E. Marmer, R. Park, G. Pitari, M.J. Prather, K.J. Pringle, S. Schroeder, M.G. Schultz, D.T. Shindell, S. Szopa, O. Wild , P. Wind: A multimodel source-receptor study of the hemispheric transport and deposition of oxidised nitrogen, *Geophys. Res. Lett., 35,* L17815, doi:10.1029/2008GRL035389, 2008.

Steinbrecher, R., Smiatek, G., Koble, R., Seufert, G., Theloke, J., Hauff, K., Ciccioli, P., Vautard, R., Curci, G. (2008), Intra- and inter-annual variability of VOC emissions from natural and semi-

natural vegetation in Europe and neighbouring countries, *Atmospheric Environment,* available online 17 October 2008

Tomassetti, B., M. Verdecchia and F. Giorgi, *NN5: A Neural Network based Approach for the downscaling of precipitaion fields. Model description and preliminary results*. Journal of Hydrology, in press.

Tourpali, K., A. F. Bais, A. Kazantzidis, C. S. Zerefos, H. Akiyoshi, T. Nagashima, M. Yoshiki, J. Austin, C. Brühl, B. Steil, N. Butchart, M. P. Chipperfield, W. Tian, M. Dameris, V. Eyring, R.R. Garcia, A. Gettelman, D.E. Kinnison, D.R. Marsh, M. A. Giorgetta, P.A. Newman, S. Pawson, R.S. Stolarski, E. Mancini, G. Pitari, E. Manzini, D. A. Plummer, E. Rozanov, K. Shibata, M. Deushi, and J.F. Scinocca: Clear sky UV simulations in the 21st century based on Ozone and Temperature Projections from Chemistry-Climate Models, *Atmos. Chem. Phys. Discuss., 8,* 1343-1362, 2008.

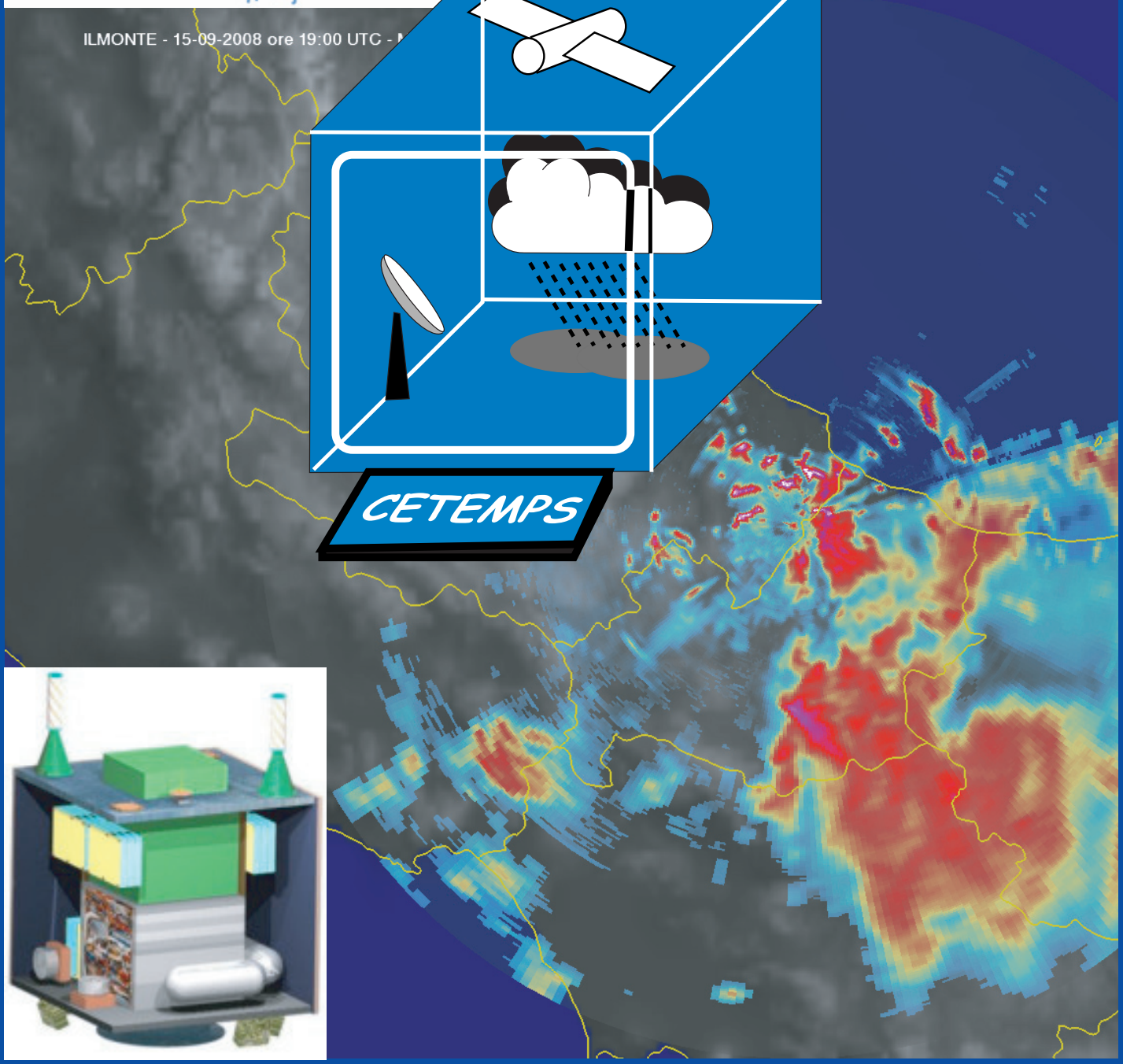
Verdecchia M, Coppola E, Ferretti R, Memmo A, Montopoli M, Rivolta G, Paolucci T, Picciotti E, Santacasa, Tomassetti B, Visconti G., Marzano F. Flood forecast in complex orography coupling distributed hydrometorological models and in situ and remote sensing data. *Meteorology and Atmospheric Physics*. 101, 276-285, 2008

Visconti, G. and F.S. Marzano, An independent overview of the national weather service in Italy, *Bull. Am. Meteor. Soc.,* 89, 1279, 2008

Vulpiani G., P. Tabary, J. Parent Du Chatelet and F.S. Marzano, Comparison of Advanced Radar Polarimetric Techniques for Operational Attenuation Correction at C Band*, J. Atm. Oceanic Tech.*, vol. 25, pp. 1118-1135, 2008.

Weinman J.A. and F.S. Marzano, An exploratory study to derive rainfall over land from spaceborne synthetic aperture synthetic aperture Radars *J. Appl. Meteor. and Climate*, vol. 47, n. 2., pp. 562–575, 2008.

Wang, X Boselli, A D'Avino, L., Pisani, G., Spinelli, N., Amodeo, A., Chaikovsky, A., Wiegner, M., Nickovic, S., Papayannis, A., Perrone, M. R., Rizi, V., Sauvage, L., Stohl, A., Volcanic dust characterization by EARLINET during Etna's eruptions in 2001-2002, *Atmospheric Enviroment,* 42, 5 pp. 893-905, 2008.



Stampa: ProStampa (AQ)