



Progetto di Interesse strategico NEXTDATA

Rendicontazione scientifica per il primo anno di attività: **01/01/2012-31/12/2012**

WP 1.2 – Osservatori climatici afferenti al programma GAW-WMO (Resp: Angela Marinoni, CNR-ISAC)

Partners: CNR-ISAC, URT Ev-K2-CNR

1. Attività prevista e risultati attesi

L'Italia annovera due Stazioni Globali afferenti alla rete GAW-WMO: la stazione climatica di Monte Cimone (2165 m s.l.m., Appennini Settentrionali) ed il Nepal Climate Observatory – Pyramid (5079 m s.l.m., Nepal). Grazie alla loro posizione in alta quota, le misure eseguite presso tali Stazioni Globali hanno una rappresentatività spaziale elevata, che permette di ben caratterizzare la variabilità atmosferica su vaste regioni geografiche e su lunghe scale temporali. Tali stazioni forniscono informazioni continuative sulla variabilità della composizione atmosferica in due aree considerate essere degli hot spot climatici: il bacino del Mediterraneo e l'Asia meridionale.

Durante il primo anno, NextData ha supportato misure già eseguite nelle due stazioni globali GAW-WMO a guida italiana nell'ambito del progetto SHARE. Inoltre sono stati effettuati studi di fattibilità per verificare le possibilità di upgrade (i) delle stazioni di misura del programma GAW-WMO e (ii) degli osservatori atmosferici afferenti al progetto SHARE. Le strategie di potenziamento dei programmi osservativi presso queste stazioni sono state definite in accordo con iniziative nazionali e internazionali (GAW-WMO, GMES, progetti UE).

M1 (PM8): Definizione delle “scientific questions”.

M2 (PM12): Definizione delle strategie di misura. Studi di fattibilità per l'upgrade delle stazioni regionali GAW-WMO in sinergia con il network SHARE-Italia.

2. Deliverables previsti per il periodo di riferimento

D1.2.1 (PM8): Relazione sullo stato delle stazioni GAW-WMO a gestione italiana e/o afferenti al progetto SHARE

D1.2.2 (PM12): Relazione sulla fattibilità dell'upgrade di stazioni di misura nel programma GAW-WMO.

D1.2.3 (PM12): Relazione sulle attività, trasmissione dati agli archivi e al Portale Generale.

3. Attività effettivamente svolta durante il periodo di riferimento

Sono proseguite le attività osservative e di analisi presso le Stazioni globali GAW-WMO di Monte Cimone (GAW ID: CMN) e Nepal Climate Observatory – Pyramid (GAW ID: PYR) già avviate nell'ambito del progetto SHARE. In quest'ambito sono state condotte, in accordo con le linee guida del programma GAW-WMO, le attività di taratura e validazione dei dati registrati inerenti i gas in traccia (serra e reattivi), l'aerosol atmosferico (proprietà fisico-chimiche), i parametri meteorologici ed i flussi di radiazione solare (short-wave e long-wave).

Nel corso del periodo di riferimento si è altresì provveduto alla sottomissione dei dati inerenti la composizione dell'atmosfera acquisiti sino alla data del 31 dicembre 2011 ai data-base di riferimento (<http://ds.data.jma.go.jp/gmd/wdcgg/>, <http://ebas.nilu.no/Default.aspx>) del GAW-WMO. I dati saranno condivisi con il Portale Generale di NextData, una volta che esso sarà operativo. Lo status della disponibilità dei dati presso le due stazioni globali è descritto nel deliverable D1.2.3. Per avere un quadro aggiornato ed esaustivo della situazione delle misure condotte, un sistema di visualizzazione in near-real time (NRT) è stato attivato presso la sede ISAC di Bologna.

Nell'ambito delle attività connesse alla redazione dei deliverable D1.2.1, il gruppo dell'ISAC-CNR attivo presso la sede di Bologna (ISAC-BO) in collaborazione con l'URT Ek-K2-CNR, ha svolto sopralluoghi tecnici presso la Stazione Globale "O. Vittori" (Monte Cimone, Italia), la Stazione Globale NCO-P (Himalaya, Nepal), la Stazione Regionale "R. Sarao" (Lampedusa) e presso l'osservatorio atmosferico di Campo Imperatore – Monte Portella (Abruzzo). A causa delle avverse condizioni meteorologiche che si sono presentate nel corso dei periodi definiti per il sopralluogo, la visita presso la Stazione Regionale di Plateu Rosa (Valle D'Aosta) è stata posticipata al 2013. Tuttavia, grazie alla fattiva collaborazione del personale RSE SpA, è stato possibile redigere la relazione sullo stato attuale della stazione.

Sono stati inoltre condotti una serie di studi di fattibilità per valutare il possibile upgrade dei programmi di misura presso (i) stazioni GAW-WMO a guida italiana e (ii) stazioni di misura attive nell'ambito del progetto SHARE. I risultati dei seguenti studi di fattibilità sono riportati nel deliverable D1.2.2:

- *FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF A WAVELENGTH-SCAN CAVITY RING DOWN SPECTROSCOPY (WS-CRDS) FOR GREENHOUSE GAS AND CARBON MONOXIDE MEASUREMENTS IN REMOTE MEASUREMENT STATIONS.*
- *FEASIBILITY STUDY FOR THE UPGRADE OF A COMMERCIAL CARBON MONOXIDE ANALYZER IN REMOTE MEASUREMENT STATIONS.*
- *FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF NO_x MEASUREMENT SYSTEMS IN REMOTE MEASUREMENT STATIONS.*
- *FEASIBILITY STUDY FOR THE UPGRADE OF THE SAMPLING SYSTEM OF A COMMERCIAL INSTRUMENT FOR THE ON-LINE MONITORING OF PM₁ AND PM₁₀.*
- *FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF AN AEROSOL LIDAR AT THE GAW-WMO GLOBAL STATION "O. VITTORI" AT MT. CIMONE.*

3.1 Attività di ricerca

Presso il **Nepal Climate Observatory – Pyramid** (NCO-P) sono stati effettuati interventi di potenziamento ed ampliamento della stazione e del sistema di alimentazione (è stato aggiunto un campo fotovoltaico per la produzione di 10.3 kW/ora; sono state installate nuove batterie, per accumulare l'energia prodotta dal nuovo impianto solare; sono stati ampliati i laboratori di misura, si veda sotto). Il set-up strumentale è stato rafforzato attraverso l'installazione di un nuovo sistema per il monitoraggio e la caratterizzazione in tempo reale delle frazioni PM₁ e PM₁₀ dell'aerosol e della distribuzione dimensionale in numero nelle frazioni granulometriche accumulazione e grossolana. È stato inoltre fornito supporto energetico,

tecnologico e logistico per l'installazione di un analizzatore di Mercurio afferente al progetto europeo GMOS (Global Mercury Observation System).

In collaborazione con ENEA-UTMEA, si stanno ridefinendo le strategie di misura dei flussi di radiazione solare presso la stazione globale GAW-WMO NCO-P con l'acquisto di nuova strumentazione (piranometro e pirgeometro).

Nei mesi di marzo-aprile 2012, si è svolta l'annuale campagna per la verifica del funzionamento e la ri-calibrazione di tutta la strumentazione attiva a NCO-P a cui hanno partecipato tecnici e ricercatori URT Ev-K2-CNR, CNR-ISAC, LGGE-CNRS e lo staff tecnico della Piramide. In tale occasione, è stato altresì eseguito il sopralluogo tecnico da parte del personale ISAC-BO, in seguito ai lavori di potenziamento infrastrutturale sopra riportati, come riportati nel Deliverable D1.2.1.

Al fine di adempiere alle indicazioni provenute dallo Joint Scientific Committee (JSC) del GAW-WMO circa l'avvio di misure di chimica delle precipitazioni, i ricercatori URT Ev-K2-CNR, durante la missione di giugno-luglio, hanno implementato e migliorato il sistema di campionamento delle piogge (sistemi di prelievo e conservazione dei campioni raccolti). Il campionamento è iniziato il 18 giugno 2012 ed è proseguito con frequenza giornaliera fino alla metà di agosto e di seguito con frequenza settimanale sino alla fine dell'ottobre 2012. Durante la stagione invernale, è stato attivato il protocollo per la raccolta delle precipitazioni nevose (un campionamento a settimana).

Nel Dicembre 2012, è stata avviata con l'Aeronautica Militare Irlandese, una contrattazione per l'acquisto di un lidar per aerosol (Leosphere France). Grazie alla collaborazione con la National University of Ireland in Galway (Rif. Dr. Martucci), è stata eseguita un'indagine per valutare la fattibilità dell'installazione presso NCO-P. L'adozione di tale strumentazione permetterebbe di rafforzare in modo significativo le capacità osservative della stazione NCO-P, in particolare per ciò che riguarda lo studio del trasporto degli aerosol verso l'Himalaya. Essa inoltre, risponderebbe alla priorità, definita in ambito GAW-WMO, circa l'implementazione di un network globale di sistemi lidar (si veda il Deliverable D1.2.2).



Figure 1. Immagine della Stazione Globale GAW NCO-P dopo i lavori di ampliamento.

Anche grazie alle interazioni con il personale del WCC-EMPA ed in accordo con le linee guida del GAW-WMO, è in corso di definizione uno studio di progettazione per l'eventuale installazione di un sistema CRDS (cavità ring down spectroscopy) per la misura simultanea e continuativa delle concentrazioni di anidride carbonica, metano, monossido di carbonio e vapor d'acqua presso la stazione globale GAW-WMO Nepal Climate Observatory – Pyramid. Nel mese di Dicembre 2012, il personale ISAC-BO ha svolto una visita presso i laboratori WCC-EMPA per discutere le possibili criticità legate all'utilizzo di questa tecnica avanzata di misura

in siti remoti d'alta quota. Tale strumentazione, grazie alla simultanea ed accurata detezione di specifici traccianti atmosferici, potrà avere un ruolo fondamentale nel definire il reale contributo che processi di combustione legati all'uso di biomassa hanno nel definire le proprietà della composizione dell'atmosfera nell'alta Himalaya rispetto ai processi di combustione legati all'uso dei combustibili fossili. Un aspetto questo che rappresenta una delle maggiori "scientific questions" attualmente esistenti nell'area Himalayana, come definito nell'ambito del progetto ABC di UNEP.

Per meglio supportare le attività osservative in quest'ambito è stata attivata, nel novembre 2012, una borsa di studio (durata 1 anno) presso la sede ISAC di Bologna.

Presso la stazione globale GAW-WMO di **Monte Cimone**, è stata ospitata dal 24 al 26 Settembre 2012 il primo *audit* da parte del personale del WCC-EMPA (World Calibration Center for Surface Ozone, Carbon Monoxide, Methane and Carbon Dioxide" del GAW) ospitato presso l'EMPA (Svizzera). ISAC-BO, in accordo con il personale dell'EMPA, ha gestito e coordinato l'attività di preparazione e le attività tecnico-scientifiche connesse alle attività di *auditing* presso l'Osservatorio Climatico "O. Vittori" del CNR. L'attività di *auditing*, i cui risultati saranno resi pubblici nei prossimi mesi, ha riguardato la valutazione delle attività di misura inerenti le concentrazioni atmosferiche di ozono superficiale, monossido di carbonio, metano e protossido di azoto, con una particolare attenzione ai set-up strumentali, alla tracciabilità delle scale di taratura ed alle procedure di QA/QC adottate presso la stazione.

In collaborazione con l'Università di Urbino, è stato siglato un Memorandum of Understanding con la NOAA-GMD (National Oceanic and Atmospheric Administration - Global Monitoring Division) per l'adozione degli standard di riferimento primari GAW-WMO per l'esecuzione di misure di CO₂, CH₄, CO ed SF₆.

In accordo con le "scientific questions" definite nel primo anno di progetto (Deliverable D1.1.1), anche grazie alla stretta interazione con il progetto ACTRIS è stato possibile definire uno studio di fattibilità per la realizzazione di un sistema avanzato per il monitoraggio e lo studio della variabilità degli ossidi di azoto (NO_x) in atmosfera presso la stazione di Monte Cimone ed altri siti remoti (Deliverable D1.2.2). L'installazione di tale apparato basato sull'uso di un sistema detettivo a chemiluminescenza accoppiato ad un convertitore fotolitico, permetterà un significativo upgrad delle capacità osservative della stazione globale GAW-WMO di Monte Cimone. E' inoltre stato realizzato un progetto per l'implementazione di misure continuative di SO₂. Sono in corso di realizzazione le procedure per l'acquisto di alcune delle componenti (analizzatore a chemiluminescenza e multicalibratore) che permetteranno la realizzazione del sistema.

Nel luglio 2012, presso la stazione globale GAW-WMO di Monte Cimone è stato implementato il sistema per il monitoraggio continuativo delle concentrazioni atmosferiche di monossido di carbonio basato sul principio NDIR. Al fine di adattare lo strumento al funzionamento in un sito remoto come Monte Cimone, sulla base delle indicazioni pervenute dal WCC-EMPA, è stato eseguito uno studio di fattibilità (deliverable D1.2.2) che ha portato all'implementazione di una serie di modifiche nel set-up strumentale e nella gestione delle procedure di misura che hanno permesso un significativo incremento dell'accuratezza della misura.

Sempre presso la stazione globale GAW-WMO di Monte Cimone è stato implementato il set-up osservativo per il monitoraggio dell'aerosol atmosferico con l'installazione di un sistema per il monitoraggio delle concentrazioni di PM₁ e PM₁₀ (assorbimento β) con possibilità di storage dei campioni raccolti per l'esecuzione di successive analisi chimiche. A tal fine sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi presso la stazione per definire le corrette modalità di installazione della strumentazione che ha comportato l'esecuzione di lavori di adeguamento delle infrastrutture della stazione da parte del personale ISAC di Bologna. A tale fine è stato condotto un apposito studio di fattibilità (Deliverable D1.2.2). Tale strumento, accoppiato ad un contatore ottico di particelle che fornisce in tempo reale la distribuzione del numero delle particelle di aerosol nelle frazioni granulometriche di accumulazione e grossolane, è in grado

di fornire in *Near Real Time* (NRT) un'accurata misura della concentrazione delle frazioni fini e grossolane del particolato atmosferico. Ciò ha permesso di aumentare le capacità di analisi in tempo quasi reale della variabilità dell'aerosol atmosferico presso la stazione di misura, venendo così incontro alle richieste del GAW-WMO in termine di accrescimento delle potenzialità di fornitura di questo tipo di dati NRT da parte delle stazioni afferenti.

Anche con la finalità di supportare dal punto di vista delle risorse umane questi nuovi programmi osservativi, è stato attivato (ottobre 2012) un Assegno di Ricerca di durata annuale (rinnovabile) presso la sede ISAC di Bologna.

Nel settembre 2012, è stato installato un nuovo analizzatore di ozono (Thermo Tei 49i). Dopo un periodo di intercomparison di circa un anno, tale strumento andrà a sostituire l'analizzatore di ozono (Dasibi 1108) che funziona in modo continuativo a Monte Cimone dal 1996.

Nell'ottobre 2012, è stato installato un sistema lidar (sviluppato presso la UOS ISAC di Roma) che fornisce misure di backscatter (BL) depolarization (DL) e Raman con lo scopo di valutare la fattibilità dell'uso di un tale strumento presso un siti remoto d'alta quota. Lo strumento è stato posto all'esterno della stazione, presso il terrazzo attrezzato. Anche se lo strumento è stato operativo già dalle ore successive all'installazione, l'attività di misura è stata avviata il 16 novembre 2016 quando è giunta l'autorizzazione ad operare da parte delle Autorità preposte (ENAV).

La stazione di Chacaltaya dell'Università di La Paz, è stata inserita nella rete GAW grazie ad un consorzio internazionale costituito da CNRS, LGGE, IRD, LSCE, PSI, CNR-ISAC, Ev-K2-CNR, che ha contribuito al ripristino delle misure atmosferiche sulle Ande Boliviane. Nel periodo 2-3 Aprile 2012, personale ISAC-BO in collaborazione con l'URT Ev-K2-CNR ha svolto attività di manutenzione e messa a punto dell'analizzatore di ozono in funzione presso la stazione regionale remota GAW-WMO di Chacaltaya (Bolivia). Nel corso del periodo di riferimento, il personale ISAC-BO ha fornito al personale dell'Università di La Paz assistenza tecnica e scientifica ai fini di una corretta gestione dello strumento.

3.2 Sviluppi applicativi, tecnologici e informatici

- È stato redatto un progetto di fattibilità per l'implementazione di un sistema per la misura in tracce degli ossidi di azoto per l'utilizzo in stazioni remote e di alta montagna.
- È stato redatto un progetto di fattibilità per l'implementazione di un sistema CRDS per la misura di gas serra in stazioni remote e di alta montagna.
- È stato redatto un progetto di fattibilità per l'upgrade del sistema di campionamento di uno strumento commerciale per la misura on-line del PM1 e del PM10 in stazioni remote e di alta montagna.
- È stato redatto un progetto di fattibilità per l'implementazione di un sistema commerciale per la misura delle concentrazioni atmosferiche di monossido di carbonio per l'utilizzo in stazioni remote e di alta montagna.
- È stato definito progetto di fattibilità per l'implementazione di misure LIDAR presso la stazione globale GAW-WMO "O. Vittori" di Monte Cimone
- È stato realizzato un software per la gestione automatica delle procedure di taratura degli analizzatori di ozono superficiale in stazioni remote di alta montagna.
- È stato realizzato un software per la validazione automatica dei dati di black carbon attraverso l'integrazione di procedure QA/QC e funzioni di despiking (per ulteriori dettagli si veda il deliverable D1.2.2).

3.3 Attività di formazione

- Tesi di laurea magistrale in Fisica (Università degli Studi di Torino): "Ozone and black carbon variability in Southern Himalayas: influence of biomass burning emissions", Davide Putero.
- Tesi di dottorato (Università di Urbino): "Influenza del trasporto di aerosol minerale sulle proprietà chimico-fisiche del particolato atmosferico in Himalaya", Rocco Duchi.
- Durante la missione di calibrazione della stazione NCO-P, in Nepal sono proseguite le attività di formazione per personale tecnico locale per la gestione e manutenzione della strumentazione installata.
- Partecipazione di due operatori al "22nd GAWTEC Training Course", Zugspitze GAW-WMO Global Station (Germania).
- Sono stati banditi e assegnati una Borsa di Studio e un Assegno di Ricerca legati alle tematiche del progetto NextData.

3.4 Attività di disseminazione

Nessuna.

3.5 Partecipazione a conferenze

- Bonasoni P., Adhykari B., Inception Workshop: Reducing the Impacts of Black Carbon and other Short Lived Climate Forcers, 1-3 aprile 2012, Kathmandu, Nepal.
- Bonasoni P., Impact of BC and Ozone at the Nepal Climate Observatory - Pyramid in Himalaya and on the Mountain ecosystems around the World, International Expert Consultation on Mountains and Climate Change, 4 aprile, 2012, Kathmandu, Nepal.
- Bonasoni P., Adhykari B., International Conference of Mountain Countries on Climate Change, 5-6 aprile, 2012, Kathmandu, Nepal.
- Bonasoni P., Scientific Research & Climate, SHARE General Assembly, 30 maggio 2012, Roma, Italia.
- A. Marinoni, ACTRIS General Assembly, 3-6 giugno 2012, Stresa, Italia.
- S. Fuzzi et al., SHARE contribution to ABC project, ABC Science Meeting, 13-14 settembre, 2012, Beijing, Cina.
 - Bonasoni, P., A. Marinoni, P. Cristofanelli, P. Laj, R. Duchi, E. Vuillermoz, B. Adhikary, T.C. Landi & D. Putero. 2012. High level of pollution transported up to 5000 m a.s.l. in the Southern-Himalayas: continuous observations since 2006 at NCO-P GAW global Station. Sixth National Conference on Science and Technology – Economic, Growth through Science, Technology and Innovation, 25-27 settembre 2012, Kathmandu, Nepal.
 - Adhikary, B., P. Bonasoni, P. Cristofanelli, A. Marinoni, R. Duchi, F. Calzolari, T. C. Landi, D. Putero, S. Fuzzi, S. Decesari, E. Vuillermoz, P. Stocchi, G.P. Verza, Sarika Kulkarni, South Asian Aerosols: Observations and regional scale modeling perspectives from the Nepal Himalayas. American Geophysical Union, Fall Meeting, 1-7 dicembre 2012, San Francisco, USA.
 - Cristofanelli, P., R. Duchi, B. Adhikary, P. Bonasoni, M.C. Facchini, F. Fierli, S. Fuzzi, F. Calzolari, S. Decesari, T. C. Landi, P. Laj, A. Marinoni, D. Putero, P. Stocchi, Mineral dust transport at the Nepal Climate Observatory – Pyramid" (27°57' N, 86°48' E, 5079 m a.s.l.). American Geophysical Union, Fall Meeting, 1-7 dicembre 2012, San Francisco, USA..

4. Risultati ottenuti durante il periodo di riferimento

4.1 Risultati specifici (banche dati, risultati delle misure, output di modelli, etc)

Per le stazioni globali GAW-WMO di Monte Cimone e Nepal Climate Observatory – Pyramid sono disponibili i dati inerenti i parametri meteorologici, i gas in traccia e l'aerosol atmosferico, secondo quanto riportato nel Deliverable D1.2.3.

Inoltre, nell'ambito delle attività di ricerca del progetto SHARE, sono stati ottenuti i seguenti risultati scientifici:

- Valutazione del contributo delle emissioni di biomass burning ed inquinamento antropogenico sulla variabilità del black carbon, dell'ozono e del monossido di carbonio presso la stazione GAW-WMO di Mt. Cimone;
- Studio dell'influenza delle emissioni di biomass burning sulla variabilità interannuale di ozono e black carbon in Himalaya, identificando le principali aree geografiche di emissione e fornendo una stima preliminare dei loro contributi;
- La caratterizzazione del trasporto di aerosol minerale presso la stazione GAW-WMO di NCO-P è stata estesa agli anni 2006-2011;
- E' stata eseguita l'analisi del trend decennale di ozono presso la stazione GAW-WMO di Mt. Cimone.

4.2 Pubblicazioni

Bonasoni P., Cristofanelli P., Marinoni A., Vuillermoz E., Adhikary B. Atmospheric pollution in the Hindu Kush – Himalayan Region – Evidnces and Implications for the Regional Climate. *Mountain Research Development*, 32(4):468-479. 2012.

Cristofanelli, P., F. Fierli, A. Marinoni, R. Duchi, J. Burkhardt, A. Stohl, M. Maione, J. Arduini, and P. Bonasoni. Influence of biomass burning and anthropogenic emissions on ozone, carbon monoxide and black carbon concentrations at the Mt. Cimone GAW-WMO global station (Italy, 2165 m a.s.l.). *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 12, 21399-21435, 2012.

Cristofanelli, P., H.E. Scheel, F. Calzolari, R. Duchi, A. Marinoni and P. Bonasoni, Analysis of surface ozone trends at the Mt. Cimone GAW Global station (Italy), IGAC 2012, 17 -21 September 2012, Beijing, China.

Marinoni A., P. Bonasoni, P. Cristofanelli, P. Laj, R. Duchi, E. Vuillermoz, B. Adhikary, T. C. Landi, D. Putero and S. Fuzzi. High level of pollution transported up to 5000 m asl in the Southern-Himalayas: continuous observations since 2006 at NCO-P GAW global Station, IGAC 2012, 17 -21 September 2012, Beijing, China.

4.3 Disponibilità di dati e output modellistici (formato, supporto, etc)

- Disponibilità di dati presso la stazione GAW-WMO "O. Vittori" di Monte Cimone (parte del data-set è stato ottenuto nell'ambito del progetto SHARE e di altri Progetti di Ricerca) come riportato nel Deliverable D1.2.3.
- Disponibilità di dati presso la stazione GAW-WMO NCO-P in Nepal (parte del data-set è stato ottenuto nell'ambito del progetto SHARE e di altri Progetti di Ricerca) come riportato nel Deliverable D1.2.3.

4.4 Deliverables completati

D1.2.1 (PM8): Relazione sullo stato delle stazioni GAW-WMO a gestione italiana e/o afferenti al progetto SHARE

D1.2.2 (PM12): Relazione sulla fattibilità dell'upgrade di stazioni di misura nel programma GAW-WMO.

D1.2.3 (PM12): Relazione sulle attività, trasmissione dati agli archivi e al Portale Generale.

5. Commento su eventuali scostamenti fra attività/risultati/deliverables previsti ed effettivamente realizzati

L'esecuzione del sopralluogo tecnico presso la stazione regionale GAW-WMO di Plateau Rosa sarà eseguita nel 2013. A causa dell'adozione dei nuovi regolamenti CNR riguardo le forniture di materiale, si sono avuti ritardi nelle attività di upgrade ed implementazione dei programmi di misura presso la stazione GAW-WMO di Monte Cimone.

6. Attività previste per il periodo successivo

- prosecuzione delle attività osservative e di analisi in corso presso le Stazioni Globali GAW-WMO a guida italiana (implementazione ed upgrade dei programmi di misura e delle dotazioni tecnologiche);
- Inizio delle attività di upgrade presso le stazioni remote GAW-WMO in Italia e presso altre stazioni SHARE;
- La comunità scientifica internazionale sarà informata circa le attività di upgrade e di implementazione condotte presso le stazioni. I dati ottenuti saranno condivisi in ambito sia attraverso il loro inserimento nei data-base di riferimento e nel portale generale, sia attraverso la partecipazione a meeting, workshop e conferenze nell'ambito di iniziative nazionali ed internazionali (e.g. GAW-WMO, ACTRIS, GEO, Copernicus).