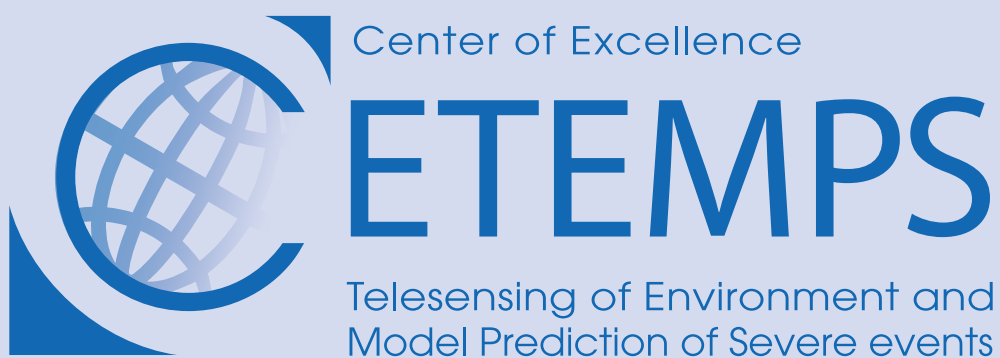




RAPPORTO ANNUALE DEL CETEMPS 2019



Indice

1. II CETEMPS	Pag. 4
2. Linee di ricerca	Pag. 6
2.1 LR1. Modellistica meteorologica	Pag. 7
2.2 LR2. Modellistica climatica	Pag. 8
2.3 LR3. Modellistica idrologica	Pag. 9
2.4 LR4. Telerilevamento radar	Pag. 10
2.5 LR5. Telerilevamento passivo	Pag. 11
2.6 LR6. Telerilevamento lidar	Pag. 12
2.7 LR7. Osservatorio atmosferico	Pag. 13
2.8 LR8. Modellistica ambientale	Pag. 14
2.9 LAF. Alta formazione	Pag. 15
3. Progetti del CETEMPS nel 2019	Pag. 16
4. Personale afferente al CETEMPS nel 2019	Pag. 17
5. Pubblicazioni a stampa nel 2019	Pag. 18
Contatti e social media	Pag. 22

1. IL CETEMPS

Il **Centro di Eccellenza Tecniche di telerilevamento e Modellistica Numerica per la Previsione di Eventi Meteorologici Severi** (di seguito denominato CETEMPS, <http://cetemps.aquila.infn.it/>) è stato istituito con decreto ministeriale (D.M.) del 02.04.2001 n. 81. Il CETEMPS è in attività dal 01.06.2001 con Regolamento istituzionale emanato con decreto rettorale (D.R.) n. 201-0269 del 02.07.2001 (successivamente modificato dal D.R. n. 18 del 08.01.2013).

Il **CETEMPS promuove e coordina** l'attività di ricerca nelle aree di: (1) previsione meteorologica a breve e lungo termine; (2) previsione idrologica; (3) telerilevamento da terra e da piattaforme aeree e satellitari e (4) previsione e misura dell'atmosfera. Il CETEMPS coordina ed esegue attività di ricerca e consulenza stabilite mediante contratti e convenzioni con Istituzioni pubbliche, secondo quanto disposto dalla normativa vigente e dai Regolamenti di Ateneo nell'ambito dei settori di ricerca predetti. Al fine di stabilire le basi per una sempre maggiore competitività e per l'autofinanziamento, il CETEMPS sviluppa collaborazioni con Enti pubblici e privati e aziende che svolgono attività di ricerca affini al settore. Il Centro contribuisce alle attività didattiche relative a Scuole di specializzazione, corsi di perfezionamento, lauree specialistiche e dottorati di ricerca. Il CETEMPS organizza seminari, conferenze a carattere scientifico e didattico, ricercando collegamenti con analoghe strutture in Italia e all'estero e provvede alla pubblicazione e alla diffusione dei risultati conseguiti nelle ricerche.



Fig. 1 Il gruppo di lavoro del CETEMPS

Oggi, dopo oltre 18 anni di attività e con i suoi 43 afferenti, il CETEMPS si può considerare un **centro di eccellenza della ricerca di base e applicata su temi meteo-idro-climatici** a livello regionale, nazionale e internazionale. Il centro ha due punti su cui fa leva per le proprie attività: a) sinergia tra tecniche di telerilevamento e modellistica numerica; b) interdisciplinarietà tra fisica ambientale e ingegneria dell'informazione. Il CETEMPS è centro di competenza di protezione civile per Regione Abruzzo e il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) nazionale, organizza una rinomata scuola estiva internazionale ogni 2 anni (ISSAOS, arrivata alla sua 13^{ma} edizione nel 2018), fornisce un servizio di supporto all'osservazione e previsione idrometeorologica della Regione Abruzzo da oltre 15 anni e realizza ogni giorno il servizio di previsione meteorologiche disponibili sul proprio sito di rete (fino al 2018 realizzate in video per la televisione RAI3 e in audio la radio RAI- Radio1 per oltre 10 anni).

ORGANIZZAZIONE DEL CETEMPS

Il CETEMPS gestisce e partecipa a **progetti nazionali e internazionali per oltre 1 milione di euro annui** che auto-finanziano in modo quasi completo le proprie attività non ricevendo fondi strutturali per il finanziamento e lo sviluppo da parte del Ministero e dell'Università dell'Aquila (questi fondi sono stati assicurati solo per i primi 3 anni fino al 2004). Il CETEMPS ha generato nel 2005 una piccola-media impresa di settore, denominata HIMET, che rappresenta una dinamica realtà che offre opportunità di lavoro in un settore dalle enormi potenzialità.

I **maggiori punti di forza del CETEMPS** sono risultati i seguenti negli oltre dieci anni di attività:

- ✓ forti legami con alcune istituzioni locali e nazionali (Regione Abruzzo, ARTA, DPC);
- ✓ partecipazione a progetti nazionali ed europei anche come ruolo di coordinatore;
- ✓ interdisciplinarietà tra attività in ambiti diversi, essenziale per la creazione di nuovi progetti e per attrarre studenti brillanti;
- ✓ capacità di creazione di impresa a livello locale (e.g., HIMET s.r.l., L'Aquila, High Innovation in Meteorology and Environmental Technologies, <http://www.himet.it>).

La sede amministrativa del CETEMPS è in via Vetoio snc, presso il Polo Universitario di Coppito 67100, L'Aquila. Il sito WEB ufficiale del CETEMPS è <http://cetemps.aquila.infn.it>.

Sono organi del Centro:

- ✓ il Direttore
- ✓ il Consiglio del Centro (CdC),
- ✓ il Comitato Tecnico-Scientifico (CTS).

Il ruolo di **Direttore** è stato ricoperto dal luglio 2001 a febbraio 2013 dal prof. Guido Visconti e dal prof. Frank S. Marzano dal 28.2.2013 (approvato con D.R. 318/2013 e rinnovato successivamente nel febbraio 2016 e nell'ottobre 2018).

L'attuale **CdC** con ruolo di gestione, organizzazione, amministrazione e programmazione è costituito dal Direttore e dai seguenti membri: prof. V. Rizi (vicedirettore), prof.ssa R. Ferretti, prof. G. Redaelli, dott. D. Cimini, Prof. G. Curci, dott.ssa B. Tomassetti e dott. M. Iarlori. La segretaria amministrativa del CETEMPS è coordinata dalla dott.ssa R. Rotesi coadiuvata da S. Marinangeli, S. Angelini e G. Colaiuda.

L'attuale **CTS**, nominato con D.R. 908/2013 del 18.06.2013 con ruolo di supervisione e indirizzo strategico, è costituito da: dott. P.P. Alberoni (presidente, ARPA-EMR), prof.ssa M.D. Di Benedetto (UNIVAQ), prof.ssa D. Dominici (UNIVAQ), prof. F. Graziosi (UNIVAQ), prof. S. Pierini (UniParthenope).

Ai fini organizzativi e funzionali e in base al Regolamento Organizzativo approvato in data 21.3.2013, sono previste 8 (otto) **Linee di Ricerca** con relativo Coordinatore, nominato dal Direttore, e le seguenti 4 (quattro) **Commissioni**, costituite da almeno 1 (uno) membro del CdC e un afferente al Centro:

- ✓ Commissione Disseminazione (Sito di Rete, Servizi previsionali);
- ✓ Commissione Didattica (Scuola Estiva ISSAOS, Seminari CETEMPS);
- ✓ Commissione Personale (Valutazione Afferenze, Relazione Annuale);
- ✓ Commissione Pianificazione (Piano di spesa, bilanci, rapporti).

A seguito della riorganizzazione dei dipartimenti e dell'assetto dell'ateneo aquilano nel 2015, il ruolo del CETEMPS è stato ridimensionato a centro di spesa senza più autonomia sull'acquisizione diretta di personale a tempo determinato e indeterminato. Tale limitazione rappresenta un depotenziamento del ruolo del CETEMPS che dovrebbe essere superato se l'ateneo intende sfruttare a pieno il capitale umano e scientifico costruito in questi anni dal CETEMPS. Inoltre, il ruolo del CTS non prevede più l'approvazione di bilancio preventivo e consuntivo.

2. LINEE DI RICERCA

Le attività di ricerca del CETEMPS fanno riferimento, come detto, alle linee di ricerca (LR), ognuna coordinata da un responsabile, membro del Consiglio del Centro, cui si aggiunge la linea di ricerca e sviluppo sull'alta formazione (LAF):

Le 8 **Linee di Ricerca** attive nel 2019, unitamente alla Linea di Alta Formazione (LAF), con relativi coordinatori sono:

LR1.	Modellistica meteorologica:	R. Ferretti
LR2.	Modellistica climatica:	G. Redaelli
LR3.	Modellistica idrologica:	B. Tomassetti
LR4.	Telerilevamento radar :	F.S. Marzano
LR5.	Telerilevamento passivo:	D. Cimini
LR6.	Telerilevamento lidar:	M. Iarlori
LR7.	Osservatorio atmosferico:	V. Rizi
LR8.	Modellistica ambientale	G. Curci
LAF.	Alta formazione	Direttore

I laboratori (**LB**) che CETEMPS gestisce, con i relativi coordinatori, sono:

LB1.	Laboratorio di Meteorologia e Qualità dell'aria	R. Ferretti
LB2.	Laboratorio di Modellistica Climatica e Idrologica	G. Redaelli
LB3.	Laboratorio di Telerilevamento	F.S. Marzano
LB4.	Laboratorio Lidar	M. Iarlori
LB5.	Osservatorio atmosferico Casale Calore	V. Rizi
LB6.	Centro calcolo Protezione civile	F.S. Marzano

Queste attività interagiscono fortemente fra di loro e richiedono osservazioni sperimentali molto sofisticate ed intense. Si tratta, pertanto, di operare strumentazione costosa e in molti casi da sviluppare nei laboratori del CETEMPS. Una delle principali attività del CETEMPS ha riguardato lo sviluppo e l'aggiornamento di strumentazione avanzata, includendo in questo anche reti e mezzi di calcolo.

Per ogni linea di ricerca, nei prossimi paragrafi, verrà data una sintesi delle attività svolte nell'anno 2019.

2.1 LR1. Modellistica meteorologica

Le attività svolte dal CETEMPS nell'anno 2019 nell'ambito di questa linea di ricerca si sono focalizzate su vari tempi di ricerca e sviluppo tecniche e sistemi di previsione sullo studio di eventi estremi come Hail Storm (tempeste di grandine), HPE (High Precipitation Events) ed Heat Waves (ondate di calore). Questi studi sono stati affrontati utilizzando gli stessi modelli numerici applicati nei sistemi previsionali CETEMPS al fine di implementare nel sistema di previsione operativo i dati di SST (Sea Surface Temperature) e parametrizzazioni della microfisica delle nubi.

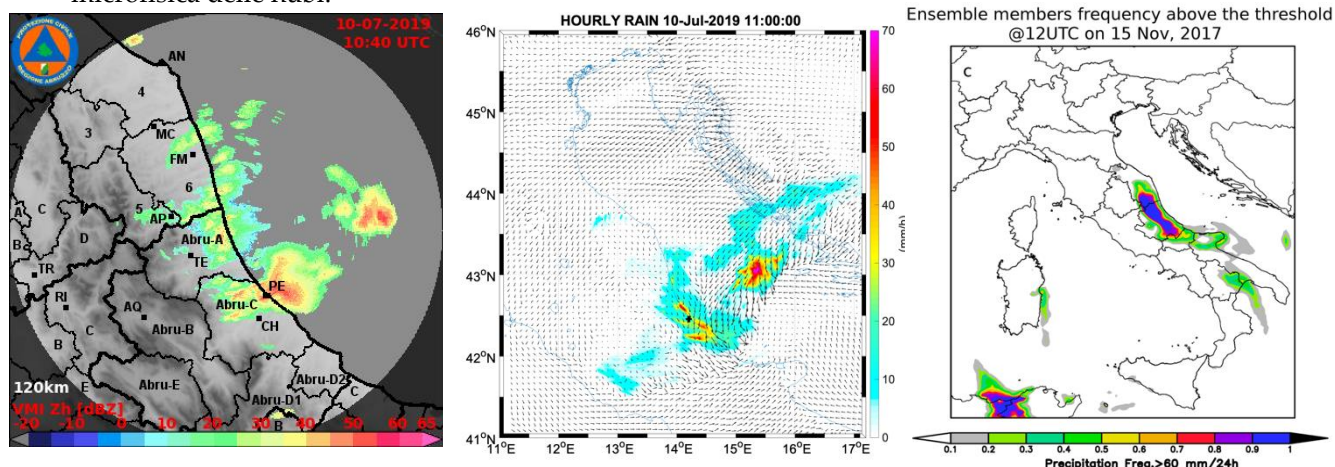


Fig. 2 Riflettività radar e risultato del modello dell'evento di Hail Storm del 10/09/2019. Frequenza di occorrenza della precipitazione per l'evento del 15/11/2017.

Contestualmente è stato sviluppato sia un sistema di assimilazione ciclica con la tecnica variazionale 3D-VAR che un sistema di ensemble forecast a scala regionale con l'obiettivo di migliorare la previsione delle precipitazioni sul territorio abruzzese. Entrambe le tecniche sono state verificate per un evento meteo intenso che ha causato allagamenti ed ingenti danni (Ferretti et al., 2020 e Mazzarella et al., 2020). Si è assimilata la riflettività radar sul territorio nazionale (dati DPC). I risultati mostrano i vantaggi dell'approccio ciclico nella stima delle precipitazioni. In parallelo è stato effettuato anche un confronto tra le tecniche di assimilazione di tipo variazionale 3D-Var e 4D-Var in modalità ciclica per un secondo evento di maltempo verificatosi nella stessa area il 3 maggio 2018. I risultati ottenuti evidenziano l'impatto positivo della 4D-VAR in modalità ciclica nelle prime ore della simulazione.

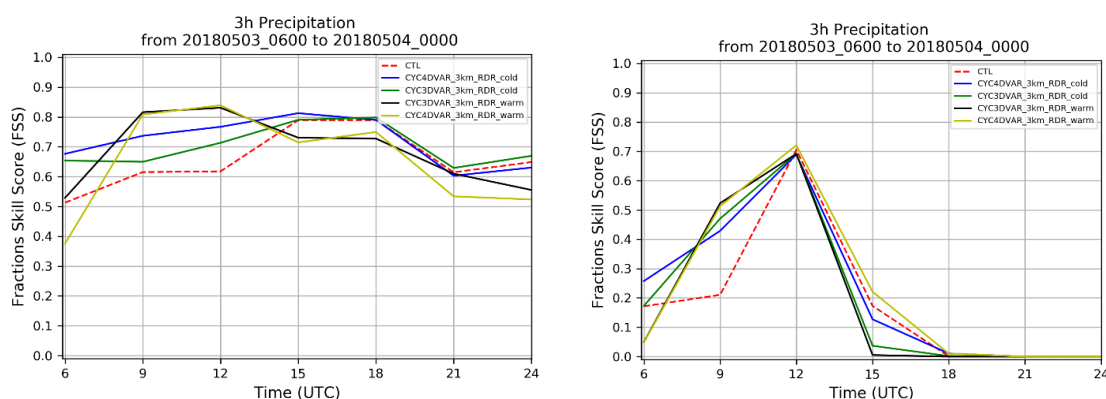


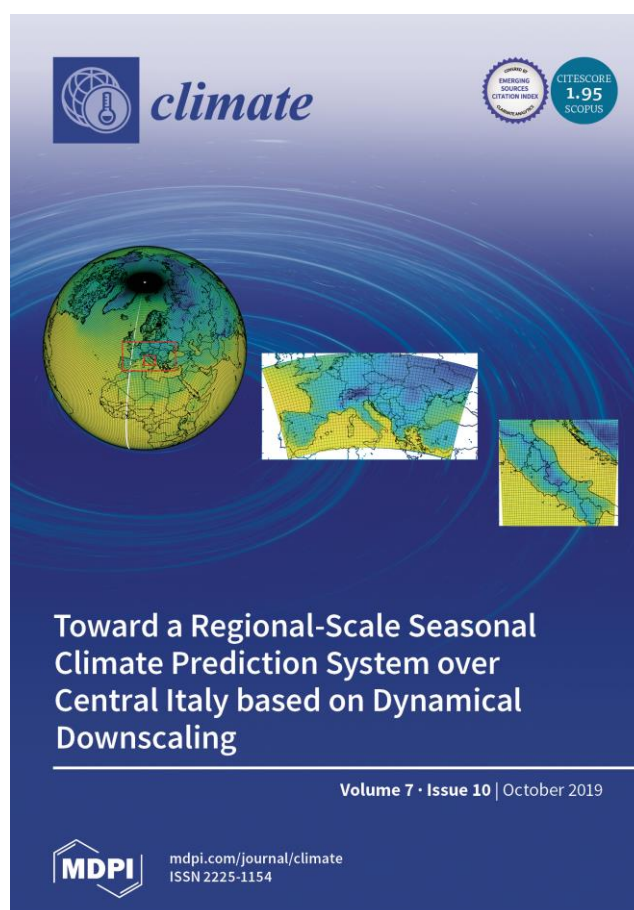
Fig. 3 Andamento dell'indice FSS calcolato nell'area Lazio-Abruzzo per i due valori soglia >1mm/3h (pannello a sinistra) e >10mm/3h (pannello a destra).

2.2 LR2. Modellistica climatica

Nell'ambito di questa linea di ricerca, il CETEMPS porta avanti un lavoro basato sull'analisi di serie storiche di dati, sperimentali e di rianalisi, e sui risultati di simulazioni modellistiche a scala globale e regionale, ottenuti con modelli climatici operativi presso il centro (CAM3/NCAR, WRF e RegCM). Nel corso del 2019 ci si è focalizzati su:

- a) La produzione di previsioni climatiche stagionali. Il sistema, basandosi su ensemble di forecast globali, può fornire previsioni climatiche stagionali su Europa centrale e bacino del Mediterraneo (~60 km di risoluzione) sul centro Italia (~12 km di risoluzione), per i 3 mesi successivi al mese in cui la previsione stessa viene elaborata. Si stanno attualmente validando due diversi approcci di downscaling dinamico basati sui modelli numerici WRF e RegCM.
- b) L'implementazione della catena operativa RegCM-CHyM volta alla previsione stagionale del ciclo idrologico sulla regione Abruzzo.
- c) L'analisi di segnali di cambiamento climatico con l'utilizzo di simulazioni a scala regionale e l'applicazione di tecniche statistiche di bias-correction (Quantile Mapping) per la riduzione degli errori sistematici.
- d) Lo studio dell'influenza della variabilità solare e geomagnetica sull'atmosfera polare, attraverso il confronto di dati geomagnetici antartici e serie storiche di campi meteorologici assimilati.

Fig. 4 Rappresentazione schematica delle fasi successive di 'nesting' (annidamento) delle simulazioni modellistiche finalizzate al downscaling delle previsioni climatiche stagionali dalla scala globale a quella regionale (dalla copertina del numero di *Climate*/MDPI con Sangelantoni et al. 2019).



2.3 LR3. Modellistica idrologica

Negli ultimi anni, l'interesse per la previsione e prevenzione dei pericoli naturali legati ad eventi idrometeorologici è cresciuto a causa della maggiore frequenza di eventi severi. Prevedere questo tipo di eventi e, soprattutto, individuare in anticipo quali saranno le probabili aree a rischio da un punto di vista idrologico e idrogeologico diventa necessario per un buon sistema di prevenzione. Il gruppo di Modellistica Idrologica svolge diverse attività di ricerca su queste tematiche e, in particolare, nel 2019, si è occupato di testare una previsione idrologica di ensemble degli indici BDD e CAI, sia su singolo punto stazione, sia su mappa bidimensionale (Ferretti et al., 2019) in grado di fornire i termini probabilistici di esondazione su tutto il reticolo idrografico (Figura 5), previsione complementare di quella deterministica già operativa sulla regione Abruzzo (Colaiuda et al., 2020; Lombardi et. al., 2020).

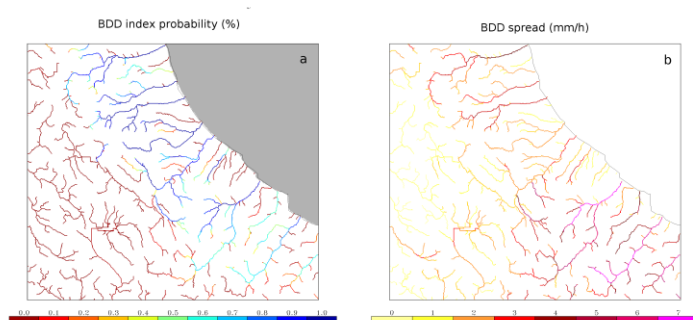


Fig. 5 (a) 24 h BDD probability index calcolato forzando CHyM con 21 membri di WRF. (b) CHyM ensemble spread.

In questo periodo si è sviluppato un sistema sperimentale per la previsione del pericolo di frane: è stato calibrato e testato un nuovo indice, il LAI (Landslides Activation Index), evoluzione dell'indice CAI utilizzato per la previsione dei *pluvial floods*, per la previsione di eventi franosi superficiali e colate detritiche. Sono stati analizzati diversi

eventi meteorologici intensi con caratteristiche diverse e, per ognuno di essi, è stata studiata la risposta dell'indice sia a livello di punto griglia, sulle coordinate di frana, che a livello spaziale. È stata calibrata una soglia di attivazione in grado di evidenziare le aree soggette a rischio frana ed i risultati sono stati georeferenziati attraverso una sovrapposizione delle mappe prodotte su Google-Earth (Figura 6). I risultati ottenuti, incoraggiano l'utilizzo del LAI per la previsione di questa tipologia di evento. Nel 2019 è stato raffinato, inoltre, lo schema numerico per la simulazione dello scioglimento della neve, modulo essenziale per la stima degli indici di stress in caso di precipitazioni di tipo nevoso. L'attivazione del modulo di melting, all'interno del flusso di calcolo del modello CHyM, avviene su ogni punto griglia quando questo risulta

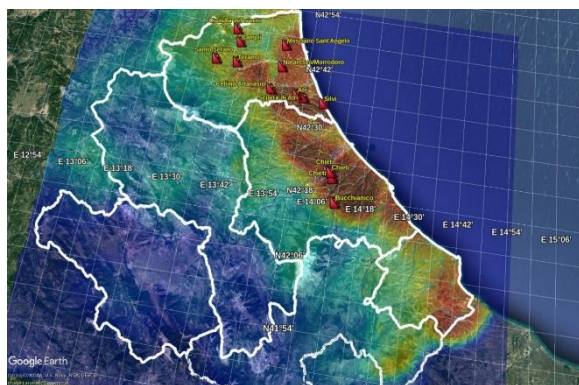


Fig. 6 Mappa 'peggiore' del LAI importata su piattaforma Google-Earth per le 24 ore che vanno dalle 00 del 5 marzo alle 00 del 6 marzo 2015.

coperto da neve. L'informazione spaziale sulla

copertura nevosa viene passata in input al modello assimilando i dati satellitari del sensore MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer), gestito dalla NASA.

Colaiuda, V., Lombardi, A., Verdecchia, M., Mazzarella, V., Ricchi, A., Ferretti, R. and Tomassetti, B.: Flood Prediction: Operational Hydrological Forecast with the Cetemps Hydrological Model (CHyM), *Int J Environ Sci Nat Res.*, 24(3): 556137, doi: 10.19080/IJESNR.2020.23.556137, 2020. - Lombardi, A., Colaiuda, V., Verdecchia, M., and Tomassetti, B.: User-oriented hydrological indices for early warning system. Validation using post-event surveys: flood case studies on the Central Apennines District, *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/hess-2020-296>, in review, 2020

2.4 LR4. Telerilevamento radar

Le attività di ricerca e sviluppo per l'anno 2019 sono state incentrate su:

- la gestione del Progetto 3 (Sviluppo di prodotti operativi avanzati per radar a singola e doppia polarizzazione, loro implementazione operativa e gestione del network radar regionale) nell'ambito delle attività del III anno della convenzione triennale (2016-2019) tra CETEMPS e Regione Abruzzo per il supporto tecnico e scientifico al Centro Funzionale Regionale; (CFA)
- lo sviluppo ulteriore della catena algoritmica radar meteorologica per identificare e compensare, ove possibile, le fonti di errore più comuni durante le misure da radar a microonde in banda C e X e realizzazione di un composito delle precipitazioni nelle aree costiere dell'Adriatico (Abruzzo e Marche) a partire dai dati dei radar disponibili;
- lo sviluppo di metodologie e algoritmi per la stima del tasso di eruzione di tefra (particolato) vulcanico durante eruzioni esplosive di tipo sub-pliniano a partire da misure multisensore quali radar in banda L a puntamento fisso, radar polarimetrici a scansione in banda X e videocamere nel visibile e nell'infrarosso termico (si veda Fig. 7).

Queste attività di ricerca e sviluppo hanno alimentato diverse proposte progettuali nell'ambito della previsione, prevenzione e protezione civile a scala regionale, nazionale e internazionale con collaborazioni sia con altri enti di ricerca (CNR, INGV, Università di Firenze, Università di Ginevra, Università di Clermont-Auvergne) che con le istituzioni e agenzie preposte (DPC, Regione Marche).

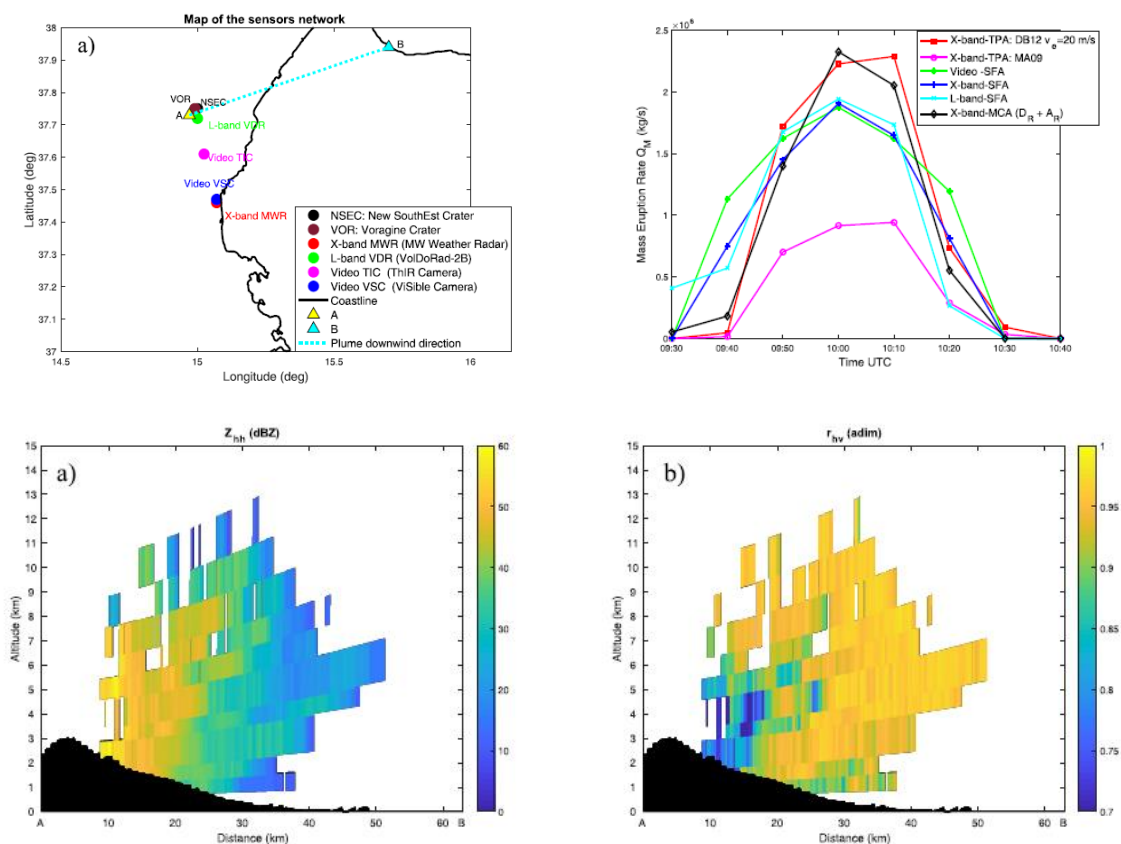


Fig. 7 Eruzione del vulcano M. Etna del 23 novembre 2013. (Pannello in alto a sx) Siti dei sensori considerati; (Pannello in alto a dx) Stima del tasso di eruzione di tefra vulcanico dai vari sensori; (Pannello in basso) Sezioni verticali della riflettività in polarizzazione orizzontale e correlazione polarimetrica del radar in banda X in prossimità della bocca eruttiva.

2.5 LR5. Telerilevamento passivo

Il telerilevamento passivo consiste nella stima di parametri geofisici tramite misure radiometriche della radiazione naturale emessa o diffusa dall'atmosfera o dalla superficie terrestre. Il CETEMPS si occupa di telerilevamento passivo sin dalla sua fondazione, con sensori posti sia a terra che su satelliti artificiali orbitanti. Per quanto riguarda il telerilevamento passivo da terra, il CETEMPS è tra i proponenti e principali attori dell'azione di cooperazione Europea PROBE, volta alla promozione dell'utilizzo di profilatori da terra (cioè sensori in grado di effettuare misure a diverse quote dell'atmosfera) per la meteorologia operativa (Cimini et al. BAST; Illingworth et al., BAMS). Affiliati CETEMPS sono tra i pionieri nell'utilizzo di tale strumentazione per studi di radiopropagazione (Biscarini et al., JSTAR; De Leonardis et al., BAST) e cooperano con l'Agenzia Spaziale Europea per l'implementazione operativa al fine del monitoraggio dei canali di comunicazione satellitare (Biscarini et al., TAP; Biscarini & Marzano, TAP). Inoltre, il CETEMPS è coinvolto nello sviluppo di modelli di trasferimento radiativo, sia per l'affinamento della parametrizzazione spettroscopica (Rosenkrans & Cimini, TGRS) che per l'implementazione in catene di assimilazione dati in modelli di previsione numerica (Cimini et al. GMD).

Il CETEMPS è poi coinvolto in progetti e attività riguardanti le osservazioni satellitari dell'atmosfera. Nel corso del 2019, il CETEMPS ha contribuito a studi teorici alla base di nuove missioni satellitari, come Ice Cloud Imager di EUMETSAT (Mattioli et al., BAMS). Infine, in collaborazione con l'Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), il CETEMPS ha contribuito allo sviluppo di metodologie migliorative per la previsione di fonti energetiche rinnovabili (Gallucci et al., RS) e l'agricoltura di precisione (Viggiano et al., AFM).

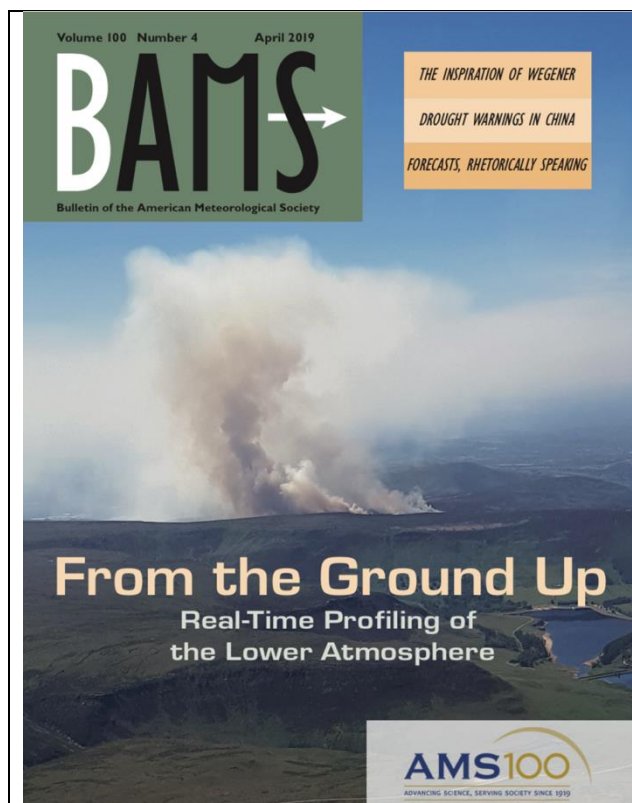


Fig. 8 Copertina del *Bulletin of American Meteorological Society* (Aprile 2019), dedicata alle azioni di Cooperazione Europea in cui il CETEMPS gioca un ruolo primario (Illingworth et al. "How Can Existing Ground-Based Profiling Instruments Improve European Weather Forecasts?").

2.6 LR6. Telerilevamento Lidar

La linea di ricerca Telerilevamento da lidar è parte attiva in diverse collaborazioni scientifiche internazionali (ACTRIS <http://www.actris.eu/>, AUGER <https://www.auger.org/>, CTA <https://www.cta-observatory.org/>), nelle quali i ricercatori di CETEMPS hanno diversi tipi di responsabilità che comprendono, tra le altre, la progettazione e costruzione di strumentazione LIDAR avanzata e l'analisi dei dati. Le attività di questa linea di ricerca sono centrate sull'utilizzo di strumentazione lidar disponibile presso il CETEMPS, o gestita dal CETEMPS.

Nel 2019 sono stati attivi in modalità automatica e senza la necessità di un operatore (modalità "unattended"):

- a) un Raman lidar (RL Auger) presso l'Osservatorio di raggi cosmici di altissima energia Pierre Auger situato in Argentina.
- b) un Raman lidar (RL ARCADE), a La Palma, Isole Canarie, Spagna, dove è in fase di completamento, ma è già attivo, l'osservatorio Cherenkov Telescope Array (CTA).

Entrambi i sistemi di cui sopra misurano, in tempi relativamente brevi e con sufficiente precisione, le proprietà ottiche degli aerosols nell'UV: profili verticali del backscatter e dell'extinction coefficients ed anche del rapporto di mescolamento del vapor d'acqua.

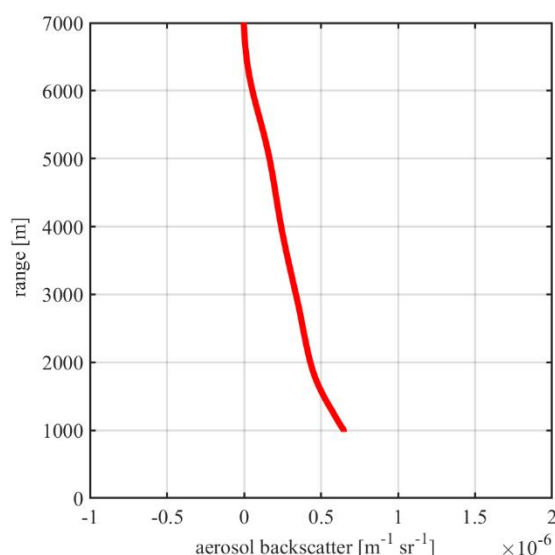


Fig. 9 A sinistra è mostrato il profilo verticale medio del backscatter coefficient degli aerosol misurato dal RL ARCADE nel Dicembre 2019. A destra c'è un dettaglio del nuovo Raman lidar multi-wavelength in costruzione presso i laboratori del CETEMPS: filtri interferenziali (in alto) e couplers montati sull'housing dei fotomoltiplicatori (in basso).

Il RL Auger anche durante il 2019 ha fornito con continuità dati utilizzabili dalla Collaborazione Auger, come ormai accade dal Settembre 2013.

Il RL ARCADE, installato nell'Ottobre del 2018, fornisce dati da più di un anno e nel Dicembre 2019 è stato oggetto di un service "on site", operato dai ricercatori del CETEMPS, per effettuare alcuni checks e upgrades.

Inoltre, nel 2019 è partito il progetto PER-ACTRIS –PON-INFRASTRUTTURE-MIUR [PROGETTO PON RI 01 00015 PER-ACTRIS-IT -CUP B17E19000000007 che tra le altre cose permetterà l'acquisizione di un cieliometro automatico e la costruzione, già in corso, di un Raman lidar multiwavelength nei laboratori del CETEMPS a L'Aquila. In particolare, quest'ultimo strumento consentirà, anche in sinergia con il resto della strumentazione CETEMPS, una caratterizzazione più completa delle caratteristiche del profilo verticale degli aerosol.

2.7 LR7. Osservatorio atmosferico

L'Osservatorio atmosferico di CETEMPS gestisce e sviluppa strumentazione avanzata per l'osservazione di grandezze fisiche caratterizzanti lo stato fisico dell'atmosfera. Gli esperimenti principali in attività nel 2018 sono stati:

- radiosondaggi con pallone meteorologico di P, T, RU, venti e concentrazione di ozono;
- fotometro solare per la misura dello spessore ottico degli aerosols, e del contenuto di acqua;
- monitoraggio della radiazione UV al suolo mediante piranometri calibrati;

Ozono-sonde e radio-

sonde sono apparati di misura e sensori specificatamente pensati per essere lanciati in atmosfera con dei palloni che raggiungono l'alta stratosfera, e che inviano i dati a terra via radio. Si tratta di strumenti in grado di osservare con alta precisione e risoluzione il profilo verticale di pressione atmosferica, temperatura, umidità relativa, velocità e la direzione dei venti e la concentrazione di ozono. Gli esperimenti sono stati condotti con cadenza regolare, 2-3 lanci al mese lungo tutto il 2019. In particolare, le misurazioni della concentrazione di ozono, che sono oggetto di un Accordo di Collaborazione tra il CETEMPS ed il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Tale Accordo è stipulato in osservanza della Legge 549/1993 (Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente), derivante dalla convenzione di Kyoto, ed in base alla quale forniamo al Ministero un report annuale sullo stato dell'ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta, disponibile su richiesta. In **Tabella 1**, come esempio, sono riportate alcune risultanze delle analisi condotte con il database multi-decennale dei profili di ozono: **gli andamenti** in diversi strati dell'atmosfera del contenuto di ozono colonnare: i trends con sufficiente significatività statistica e che mostrano una tendenza al recupero del contenuto di ozono, sono: (+5.9±4.3 %/decade) nell'alta stratosfera, (+2.5±0.9 %/decade) e (+5.9±2.4 %/decade) nella troposfera libera.

Il **fotometro solare** è parte della rete AERONET (<https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>) fornisce i valori dello spessore ottico degli aerosol a diverse lunghezze d'onda, si riesce a ricavare anche la distribuzione dimensionale media degli aerosols e il contenuto di vapor d'acqua. Nel 2019 lo strumento ha lavorato in maniera continuativa.

I due **piranometri** UV in grado di prendere dati della quantità di UV-A e UV-B al suolo, in modalità continuativa, integrano le analisi degli ozonosondaggi.

Nel 2019 sono stati acquisiti un **cielometro automatico** e un **fotometro lunare**; è inoltre in corso la procedura per l'acquisizione di un **radar** per le nuvole nell'ambito del progetto PER-ACTRIS – PON-INFRASTRUTTURE-MIUR [PROGETTO PON RI 01 00015 PER-ACTRIS-IT - CUP B17E19000000007].

Vertical layer (km)	column (DU)	σ (DU)	trend (DU/dec)	σ (DU/dec)	trend (%/dec)	σ (%/dec)
Z < 2.5	7.5	1.9	0.12	0.28	1.6	3.7
2.5 < Z < 7.5	16.4	4.2	0.97	0.40	5.9	2.4
7.5 < Z < 12.5	20.8	12.6	0.52	0.19	2.5	0.9
12.5 < Z < 17.5	36.6	15.8	0.61	0.21	1.7	0.9
17.5 < Z < 22.5	64.9	13.6	-1.38	0.81	-2.2	1.3
22.5 < Z < 27.5	71.9	11.6	-1.84	1.38	-2.6	1.9
27.5 < Z < 32.5	48.9	12.2	0.20	0.39	0.4	0.8
32.5 < Z < 37.5	17.4	12.9	1.02	0.74	5.9	4.2

Tabella 1 I valori delle colonne parziali di ozono (Dobson Units, DU) e degli andamenti lineari (DU/decade e %/decade). I valori statisticamente significativi (95% intervallo di confidenza) sono evidenziati.

2.8 LR8. Modellistica ambientale

L'attività di sviluppo e ricerca è incentrata sulla versione accoppiata dei modelli WRF-CHIMERE e WRF/Chem, sull'aggiornamento del pacchetto per il calcolo delle proprietà ottiche degli aerosol (FlexAOD, <http://pumpkin.aquila.infn.it/flexaod/>) e sul modello globale GEOS-Chem. Si è inoltre lavorato all'inaugurazione del nuovo progetto di osservatorio distribuito ADAMO, con l'analisi delle serie storiche di temperatura e precipitazione sull'Abruzzo.

Il sistema WRF-CHIMERE è stato impiegato per applicazioni ad alta risoluzione (1 km) in ambito urbano, per la valutazione dell'uso di materiali altamente riflettenti per la mitigazione dell'effetto di isola urbana e del comfort termico (Falasca et al., 2019). FlexAOD è stato applicato nell'ambito della fase 3 dell'attività di intercomparazione internazionale AQMEII, per lo studio della sensibilità del calcolo di proprietà ottiche alle diverse assunzioni di stato di mixing degli aerosol (in particolare del black carbon) (Curci et al., 2019) e al loro impatto sulla stima del particolato vicino alla superficie da misure satellitari (Jin et al., 2019).

La versione accoppiata di WRF-CHIMERE è stata anche impiegata per lo studio degli effetti indiretti degli aerosol sulla copertura nuvolosa sull'Olanda (Tuccella et al., 2019) e sull'Africa nordoccidentale (Menut et al., 2019).

Infine, è stato portato a termine il lavoro in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico di Teramo per l'individuazione di eco-regioni omogenee e interconnesse per lo sviluppo di zoonosi da vettore (malattie animali trasmesse da insetti) (Ippoliti et al., 2019).

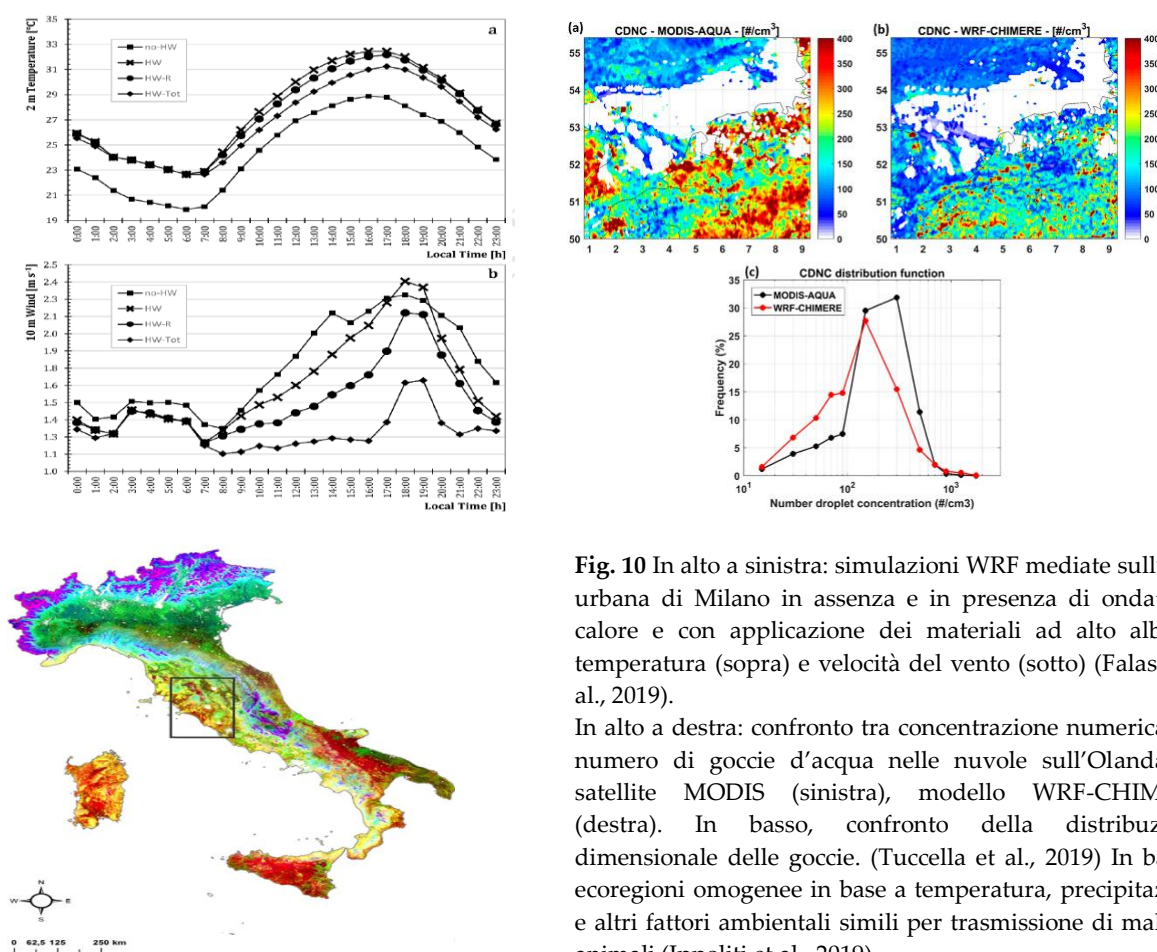


Fig. 10 In alto a sinistra: simulazioni WRF mediate sull'area urbana di Milano in assenza e in presenza di ondata di calore e con applicazione dei materiali ad alto albedo: temperatura (sopra) e velocità del vento (sotto) (Falasca et al., 2019).

In alto a destra: confronto tra concentrazione numerica del numero di gocce d'acqua nelle nuvole sull'Olanda da satellite MODIS (sinistra), modello WRF-CHIMERE (destra). In basso, confronto della distribuzione dimensionale delle gocce. (Tuccella et al., 2019) In basso: ecoregioni omogenee in base a temperatura, precipitazioni e altri fattori ambientali simili per trasmissione di malattie animali (Ippoliti et al., 2019).

2.9 LAF. Alta formazione

L'attività di alta formazione del CETEMPS si è nel tempo esplicata attraverso la **International Summer School in Atmospheric and Oceanic Sciences (ISSAOS)**, la cui prima edizione risale al 2000 e da allora ben 13 edizioni sono state realizzate. Ciò ha, peraltro, portato alla pubblicazione di quattro volumi di contributi specialistici, da parte della casa editrice internazionale Springer. L'ultima edizione si è tenuta dal 27 al 31 agosto 2018 ed è stata incentrata sull'analisi dell'impatto dei cambiamenti climatici a scala globale e regionale. L'edizione successiva, ideata nel 2019 e centrata sull'Osservazione della Terra, è stata spostata al 2021 a causa della sospensione delle attività didattiche nel 2020 per gli effetti del COVID-19.

Edizioni di ISSAOS:

- ✓ ISSAOS 2018. Regional Modeling, data analysis and uncertainties
- ✓ ISSAOS 2016. Advanced Programming Techniques for The Earth System Science
- ✓ ISSAOS 2013. Weather Forecasting: From the Science to The Public
- ✓ ISSAOS 2011. Terrestrial Atmosphere and Cosmic Ray
- ✓ ISSAOS 2010. Climatic Change and Impacts on Natural and Protected Areas
- ✓ ISSAOS 2008. Aerosols And Climate Change
- ✓ ISSAOS 2007. Integrated Ground-Based Observing System Applications for Climate, Meteorology and Civil Prot.
- ✓ ISSAOS 2005 Hydrological Modelling and Water Cycle. Coupling of The Atmospheric and Hydrological Models
- ✓ ISSAOS 2004 Observing Systems for Atmospheric Composition
- ✓ ISSAOS 2004 Atmospheric Data Assimilation
- ✓ ISSAOS 2002 Remote Sensing of The Earth's Environment from Terra
- ✓ ISSAOS 2001 Chaos In Geophysical Flows
- ✓ ISSAOS 2000 Remote Sensing of Atmosphere and Ocean from Space: Models, Instruments and Techniques

Il CETEMPS ha continuato a sostenere nel 2019 le attività della nuova **Laurea Magistrale interateneo in Atmospheric Science and Technology (LMAST)**, <http://www.lmast.it>, programma unico in Italia erogato in lingua inglese e gestito dal consorzio tra l'Università dell'Aquila e la Sapienza Università di Roma. La laurea magistrale LMAST, istituita ufficialmente il 15.6.2018 con D.M. 459, nel 2019 ha completato con successo il suo primo anno.

Nel 2019 il CETEMPS ha, inoltre, proseguito nell'organizzazione dei **Seminari del Giovedì CETEMPS** la cui programmazione ha riscosso un grande interesse grazie alla varietà dei temi trattati e della qualità dei relatori invitati (<http://cetemps.aquila.infn.it/seminari/>).



I SEMINARI DEL GIOVEDÌ'

Lo stato di salute del Ghiacciaio del Calderone
(Un affaticato cuore di ghiaccio al centro del Mediterraneo)

Massimo Pecci
*Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento affari regionali e autonomie
Comitato Glaciologico Italiano*

Giovedì 23 maggio 2019, ore 11:30
Aula A1.5, ED. «Alan Turing» (Coppito 0)

ABSTRACT

Il seminario ha l'obiettivo di fare il punto sulle attuali condizioni dell'apparato glaciale, presentando e commentando i venticinquennali dati di monitoraggio glaciale, a partire dal 1995, ed evidenziando i principali filoni di ricerca su cui si sono focalizzate le attività sino ad ora e i possibili scenari previsti. Saranno presentati e discussi le evidenze di una rapida transizione dall'ambiente tipicamente glaciale a quello periglaciale e paraglaciale ed alcuni effetti documentati di recenti eventi estremi, in particolare la rapida formazione di un lago effimero, a fine estate 2012, e il suo svuotamento, altrettanto rapido, che ha comportato un ritorno alle condizioni preesistenti - geomorfologiche in particolare - in un lasso di tempo straordinariamente breve, di alcuni, pochi, giorni.

Fig. 11 Locandina del Seminario del Giovedì CETEMPS del 23 maggio 2019, relatore il dott. Massimo Pecci.

3. PROGETTI DEL CETEMPS NEL 2019

Il CETEMPS negli ultimi dieci anni ha reperito quasi completamente all'esterno (extra università) i fondi per la ricerca, se si eccettua lo stanziamento iniziale del MIUR e il cofinanziamento dell'Università nel triennio 2001-2004. Questi fondi sono stati largamente ripagati, vista l'attività ultradecennale del CETEMPS e il volume dei suoi bilanci annuali, e la politica di reperimento fondi continuerà nello stesso modo negli anni futuri. Ci si aspetta che l'Università rivaluti l'attività dei centri riservando per essi delle risorse sia in termini personale (Ricercatori strutturati, Ricercatori a tempo determinato di tipo A: RTD-A, assegnista di ricerca: AdR, borsisti di studio: BdS) che di investimenti strutturali.

Di seguito è riportata la lista dei principali progetti che ha visto la partecipazione del CETEMPS come partner o come capofila per l'anno 2019 nonché le convenzioni attive:

- **Progetto AdriaMORE** "Adriatic DSS exploitation for MONitoring and Risk management of coastal Extreme weather and flooding". Ente committente: Italy-Croatia CBC Programme. Coordinatore: Regione Abruzzo, partner: 4, durata progetto: Gennaio 2018 – Giugno 2019. Finanziamento complessivo progetto: 1.150.000,00 Euro, di cui 300.000 Euro per il CETEMPS rimborsabili al 100%. Progetto presentato il 22 Maggio 2017, iniziato il 1° gennaio 2018 e concluso a settembre 2019.
- **Progetto RAFAEL** "System for Risk Analysis and Forecast for Critical Infrastructure in the ApenninEs dorsaL Regions", vincitore del bando MIUR Progetti di ricerca industriale e lo Sviluppo sperimentale nelle 12 aree di specializzazione individuate nel PNR 2015-2020, di cui al D.D. del 13 luglio 2017 n. 1735. Coordinatore: ENEA-Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, partner: 18, durata progetto: Giugno 2018-Novembre 2020. Finanziamento complessivo progetto: 9.279.926,07 Euro, di cui 496.800 Euro per il CETEMPS rimborsabili al 50%. Progetto presentato il 9 Novembre 2017, iniziato a giugno 2018 ed attualmente in corso.
- **ARTA** Accordo di collaborazione con ARTA su modellistica qualità dell'aria, Ott. 2017-Ott. 2019, 39k€ totali nei due anni;
- **CONVENZIONE CFA** (Centro Funzionale Abruzzo – Regione Abruzzo) convenzione triennale (2016-2019) tra CETEMPS e Regione Abruzzo per il supporto tecnico e scientifico al Centro Funzionale Regionale su tematiche di previsione meteorologica e telerilevamento (euro 120.000/anno);

4. PERSONALE AFFERENTE AL CETEMPS

Le richieste di **affiliazione al CETEMPS** sono soggette all'approvazione ufficiale del CdC e del CTS, previa presentazione di una relazione annuale e/o curriculum. Attualmente il **personale CETEMPS** è costituito da 43 unità provenienti non solo dall'Università dell'Aquila, ma anche dall'Università di Roma la sapienza, CNR ed altre università ed enti ricerca stranieri. Di seguito la lista del personale aggiornata al 2019.

Cognome	Nome	Ruolo
Marzano	Frank	Professore Ord. RM - DIRETTORE
Rizi	Vincenzo	Professore Ord. AQ - VICE DIRETTORE
Argentieri	Vinicio	Tecn. C
Barbieri	Stefano	Borsista AQ
Bernardini	Livio	Consulente HIMET
Biscarini	Marianna	Assegnista di Ricerca RM
Capozzi	Vincenzo	Assegnista di Ricerca NA
Cimini	Domenico	Ricercatore CNR
Cirella	Alberto	Tecn. D
Colaiuda	Valentina	Ricercatore TD AQ
Consalvi	Fernando	FUB Roma
Curci	Gabriele	Professore Ass. AQ
De Angelis	Francesco	EUMETSAT
Del Grande	Francesco	Tecn. D
De Rosa	Michele	TRS srl
De Sanctis	Klaide	Consulente HIMET
Di Fabio	Saverio	Borsista AQ
Dominici	Donatella	Professore Ass. AQ
Falasca	Serena	Assegnista di Ricerca AQ
Ferretti	Rossella	Professore Ass. AQ
Galli	Stefano	Tecn. C
Gandolfi	Ilaria	Ricercatore TD AQ
Gentile	Sabrina	Ricercatore CNR
Iarlori	Marco	Tecn. D
Lacorata	Guglielmo	Ricercatore CNR
Lidori	Raffaele	Borsista AQ
Lombardi	Annalina	Assegnista di Ricerca AQ
Maiello	Ida	CFA Regione Abruzzo
Marinangeli	Simona	Tecn. C
Mazzarella	Vincenzo	PhD NA
Memmo	Adelaide	Tecn. C
Mereu	Luigi	Assegnista di Ricerca Roma
Montopoli	Mario	Ricercatore CNR
Mori	Saverio	Assegnista di Ricerca Roma
Papa	Mario	PhD RM
Picciotti	Errico	Assegnista di Ricerca AQ
Pichelli	Emanuela	Assegnista di Ricerca ICTP Trieste
Raparelli	Edoardo	PhD RM
Redaelli	Gianluca	Professore Ass. AQ
Ricchi	Antonio	Ricercatore TD AQ
Sangelantoni	Lorenzo	Ricercatore TD AQ
Tomassetti	Barbara	Tecn. D
Tuccella	Paolo	Ricercatore TD AQ

5. PUBBLICAZIONI A STAMPA NEL 2019

Le attività di un Centro di ricerca sono tipicamente misurate da 3 indicatori:

1. Numero di afferenti, progetti e convenzioni
2. Numero di pubblicazioni “pro capite”
3. Pubblicazioni scientifiche e bibliometria

Il **censimento della produzione scientifica** è ormai affidato alle basi dati pubbliche (e.g., ISI-WebOfScience, SCOPUS, GoogleScholar). Esistono indicatori sulla qualità, la produttività e l'impatto di un/a ricercatore/trice basati su H-index o Hirsch index, che possono tenere conto di: i) numero di pubblicazioni; ii) numero di citazioni e periodo di attività scientifica; iii) H-index: *“A scientist has index h if h of his/her N_p papers have at least h citations each, and the other $(N_p - h)$ papers have no more than h citations each.”*. La qualità della pubblicazione è in genere relativa al prestigio della rivista internazionale che viene rilevata spesso attraverso l'indice IF (Impact Factor). È ovvio che gli indicatori bibliometrici rappresentano una condizione necessaria, ma NON sufficiente per la QUALITA' e il VALORE di un'attività scientifica, ma indubbiamente ne rappresentano in modo più oggettivo la rilevanza.

Si elencano di seguito solo le **pubblicazioni su rivista dei ricercatori/trici del CETEMPS nell'anno 2019**.

Pubblicazioni su Riviste Internazionali

1. AUGER Collaboration, Limits on point-like sources of ultra-high-energy neutrinos with the Pierre Auger Observatory, 2019, JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS
2. AUGER Collaboration, Data-driven estimation of the invisible energy of cosmic ray showers with the Pierre Auger Observatory, 2019, PHYSICAL REVIEW D
3. AUGER Collaboration, Measurement of the average shape of longitudinal profiles of cosmic-ray air showers at the Pierre Auger Observatory, 2019, JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS
4. AUGER Collaboration, Probing the origin of ultra-high-energy cosmic rays with neutrinos in the EeV energy range using the Pierre Auger Observatory, 2019, JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS
5. Biscarini M., De Sanctis K., Di Fabio S., Montopoli M., Milani L. and F. S. Marzano, (2019). Assessment and uncertainty estimation of weather-forecast-driven data transfer for space exploration at Ka and X band. IEEE Transactions on Antennas and Propagation; vol. 67, no. 5, pp. 3308-3322, doi: 10.1109/TAP.2019.2899041
6. Biscarini M; Luca Milani; Mario Montopoli; Klaide De Sanctis; Saverio Di Fabio, Kevin M. Magde, George A. Brost, Frank S. Marzano, (2019), "Exploiting Tropospheric Measurements From Sun-Tracking Radiometer for Radiopropagation Models at Centimeter and Millimeter Wave," in IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 12, no. 6, pp. 1697-1708, June 2019. doi: 10.1109/JSTARS.2019.2916372
7. Biscarini M. and F. S. Marzano, "Generalized Parametric Prediction Model of Mean Radiative Temperature for Microwave Slant Paths in All-Weather Condition," in IEEE Transactions on Antennas and Propagation. doi:10.1109/TAP.2019.2943415
8. Capozzi V, Mario Montopoli, Alessandro Bracci, Elisa Adirosib, Luca Baldini, Gianfranco Vulpiani and Giorgio Budillon, (2019), "Retrieval of snow precipitation rate from polarimetric X-band radar measurements in Southern Italy Apennine mountains, ATMOS_104796, Journal Atmospheric Research, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.104796>

9. Castagno, P., Capozzi, V., DiTullio, G. R., Falco, P., Fusco, G., Rintoul, S. R., Spezie, G., Budillon, G. (2019): Rebound of shelf water salinity in the Ross Sea. In: Nature Communications, 10, 5441 doi:10.1038/s41467-019-13083-8.
10. Cimini D., M. Haeffelin, S. Kotthaus, U. Löhnert, P. Martinet, E. O'Connor, C. Walden, M. Collaud Coen, J. Preissler, Towards the profiling of the atmospheric boundary layer at European scale – Introducing the COST Action PROBE, Bulletin of Atmospheric Science and Technology, accepted, doi: 10.1007/s42865-020-00003-8, 2019
11. Cimini D., Hocking J., De Angelis F., Cersosimo A., Di Paola F., Gallucci D., Gentile S., Gerdali E., Larosa S., Nilo, S., Romano F., Ricciardelli E., Ripepi E., Viggiano M., Luini L., Riva C., Marzano F.S., Martinet P., Song Y.Y., Ahn M.H., and Rosenkranz P.W.: 2019, RTTOV-gb v1.0 - Updates on sensors, absorption models, uncertainty, and availability, Geosci. Model Dev. Discuss., <https://doi.org/10.5194/gmd-2018-285>
12. Corrado et al.: New insights on ecosystemic connectivity from Lagrangian backtracking and bio-energetic mechanistic modelling of European anchovy (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus 1758) early life stages in the Strait of Sicily (Central Mediterranean), submitted to Nature Communications (NCOMMS-19-41284), 2019
13. CTA Collaboration, Monte Carlo studies for the optimisation of the Cherenkov Telescope Array layout, 2019, ASTROPARTICLE PHYSICS
14. Curci, G., Alyuz, U., Barò, R., Bianconi, R., Bieser, J., Christensen, J. H., Colette, A., Farrow, A., Francis, X., Jiménez-Guerrero, P., Im, U., Liu, P., Manders, A., Palacios-Peña, L., Prank, M., Pozzoli, L., Sokhi, R., Solazzo, E., Tuccella, P., Unal, A., Vivanco, M. G., Hogrefe, C., and Galmarini, S. (2019), Modelling black carbon absorption of solar radiation: combining external and internal mixing assumptions, Atmos. Chem. Phys., 19, 181-204, <https://doi.org/10.5194/acp-19-181-2019>
15. De Leonardis D., S. Mori, S. Di Bartolo and F. S. Marzano, "Atmospheric Scattering and Turbulence Modeling for Ultraviolet Wavelength Applications", Bulletin of Atmospheric Science and Technology, accepted
16. Ebr, J.; Mandat, D.; Pech, M.; Chytka, L.; Jurysek, J.; Prouza, M.; Janeček, P.; Trávníček, P.; Blažek, J.; Bulik, T.; Cieslar, M.; Suchenk, M.; Rizi, V.; Pietropaolo, E.; Iarlori, M.; Aramo, C.; Valore, L.; Di Pierro, F.; Vallania, P.; Depaoli, D.; Will, M.; Gaug, M.; Font, L.; Mašek, M.; Eliášek, J.; Jelinek, M.; Karpov, S., Characterization of atmospheric properties at the future sites of the Cherenkov Telescope Array, 2019, POS PROCEEDINGS OF SCIENCE
17. Falasca, S., Ciancio, V., Salata, F., Golasi, I., Rosso, F., Curci, G. (2019), High albedo materials to counteract heat waves in cities: An assessment of meteorology, buildings energy needs and pedestrian thermal comfort, Building and Environment, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106242>
18. Federico S., Torcasio, R. C., Avolio E., Caumont, O., Montopoli M., Baldini, L., Vulpiani, G., and Dietrich, S., The impact of lightning and radar reflectivity factor data assimilation on the very short-term rainfall forecasts of RAMS@ISAC: application to two case studies in Italy, Natural Hazards and Earth System Sciences, vol. 19, 8, pp. 1839-1864, doi:10.5194/nhess-19-1839-2019
19. Ferretti, R., Lombardi, A., Tomassetti, B., Sangelantoni, L., Colaiuda, V., Mazzarella, V., Maiello, I., Verdecchia, M. and Redaelli, G.: Regional ensemble forecast for early warning system over small Apennine catchments on Central Italy, Hydrological Earth System Sciences, Discuss, <https://doi.org/10.5194/hess-2019-223>; 2019.
20. Gallucci D., Romano F., Cimini D., Di Paola F., Gentile S., Larosa S., Nilo S.T., Ricciardelli E., Ripepi E., Viggiano M. and Gerdali E.: Improvement of Hourly Surface Solar Irradiance Estimation Using MSG Rapid Scanning Service, Remote Sensing (ISSN 2072-4292), Remote Sens. 2019, 11, 66; doi:10.3390/rs1101006
21. Illingworth, A., D. Cimini, A. Haeferle, M. Haeffelin, M. Hervé, S. Kotthaus, U. Löhnert, P. Martinet, I. Mattis, and E. O'Connor, How Can Existing Ground-Based Profiling Instruments

- Improve European Weather Forecasts? *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, doi: 10.1175/BAMS-D-17-0231.1, 606-619.
22. Ippoliti, C., Candeloro, L., Gilbert, M., Goffredo, M., Mancini, G., Curci, G., Falasca, S., Tora, S., Di Lorenzo, A., Quaglia, M., Conte, A. (2019), Defining ecological regions in Italy based on a multivariate clustering approach: A first step towards a targeted vector borne disease surveillance, *PLoS ONE*, 14, 7, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.02190727>
23. Jacob D., ..., E. Pichelli et al. (2019): The evolution of regional climate downscaling over Europe: perspectives from the EURO-CORDEX community, *Regional Environmental Change* (in press)
24. Jin, X., Fiore, A. M., Curci, G., Lyapustin, A., Civerolo, K., Ku, M., van Donkelaar, A., and Martin, R. V. (2019), Assessing uncertainties of a geophysical approach to estimate surface fine particulate matter distributions from satellite-observed aerosol optical depth, *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 295-313, <https://doi.org/10.5194/acp-19-295-2019>
25. Lacorata et al.: FSLE analysis and validation of Lagrangian simulations based on satellite-derived GlobCurrent velocity data, *Remote Sensing of Environment*, 221, 2019, 136-143.
26. Marra Anna Cinzia, Stefano Federico, Mario Montopoli, Elenio Avolio, Luca Baldini, Daniele Casella, Leo Pio D'Adderio, Stefano Dietrich, Paolo Sanò, Rosa Claudia Torcasio, Giulia Panegrossi (*), (2019). The precipitation structure of the Mediterranean tropical-like cyclone Numa: analysis of GPM observations and NWP simulations. *Remote Sens.* 2019, 11(4), 1690, <https://doi.org/10.3390/rs11141690>.
27. Mattioli, V., C. Accadia, C. Prigent, S. Crewell, A. Geer, P. Eriksson, S. Fox, J.R. Pardo, E.J. Mlawer, M. Cadeddu, M. Bremer, C. De Breuck, A. Smette, D. Cimini, E. Turner, M. Mech, F.S. Marzano, P. Brunel, J. Vidot, R. Bennartz, T. Wehr, S. Di Michele, and V. John, 0: ATMOSPHERIC GAS ABSORPTION KNOWLEDGE IN THE SUB-MILLIMETER: Modeling, field measurements, and uncertainty quantification. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 0, <https://doi.org/10.1175/BAMSD-19-0074.1>
28. Mazzarella, V., Maiello, I., Ferretti, R., et al. Reflectivity and velocity radar data assimilation for two flash flood events in central Italy: A comparison between 3D and 4D variational methods. *QJR Meteorol Soc.* 2019; 1- 19, <https://doi.org/10.1002/qj.3679>
29. Mazzarella, V., Maiello, I., Ferretti, R., Capozzi, V., Picciotti, E., Alberoni, P.P., Marzano, F., Budillon G. (2019): Reflectivity and velocity radar data assimilation for flash-flood forecast in central Italy: a comparison between 3D and 4D variational methods. In: *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1– 19. <https://doi.org/10.1002/qj.3679>.
30. Menut, L., Tuccella, P., Flamant, C., Deroubaix, A., and Gaetani, M.: The role of aerosol–radiation–cloud interactions in linking anthropogenic pollution over southern west Africa and dust emission over the Sahara, *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 14657–14676, <https://doi.org/10.5194/acp-19-14657-2019>, 2019.
31. Palacios-Peña, L., Jiménez-Guerrero, P., Baró, R., Balzarini, A., Bianconi, R., Curci, G., Landi, T. C., Pirovano, G., Prank, M., Riccio, A., Tuccella, P., and Galmarini, S. (2019), Aerosol optical properties over Europe: an evaluation of the AQMEII Phase 3 simulations against satellite observations, *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 2965-2990, <https://doi.org/10.5194/acp-19-2965-2019>
32. Rosenkranz P. W. and D. Cimini, Speed Dependence of 22- and 118-GHz Line Shapes for Tropospheric Remote Sensing, *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sens.*, 57, 12, 9702-9708, doi: 10.1109/TGRS.2019.2928570, Dec. 2019.
33. Sangelantoni L, Ferretti R, Redaelli G (2019) Toward a Regional-Scale Seasonal Climate Prediction System Over Central Italy based on Dynamical Downscaling. *Climate* 7:120. doi: 10.3390/cli7100120
34. Sangelantoni L, Russo A, Gennaretti F (2019) Impact of bias correction and downscaling through quantile mapping on simulated climate change signal: a case study over Central Italy. *Theor Appl Climatol* 135:725–740. doi: 10.1007/s00704-018-2406-8
35. Sangelantoni L, B. Tomassetti, V. Colaiuda, A. Lombardi, M. Verdecchia, R. Ferretti, G. Redaelli (2019) On the Use of Original and Bias-Corrected Climate Simulations in Regional-Scale

- Hydrological Scenarios in the Mediterranean Basin, *Atmosphere*, 10(12), 799, DOI: 10.3390/atmos10120799
36. Shen J, Copertaro B, Sangelantoni L, et al (2019) An early-stage analysis of climate-adaptive designs for multi-family buildings under future climate scenario: Case studies in Rome, Italy and Stockholm, Sweden. *J Build Eng* 27:100972. doi: 10.1016/j.job.2019.100972
37. Taraglio, S., Chiesa, S., La Porta, L., Pollino, M., Verdecchia, M., Barbara Tomassetti, B., Colaiuda, V., and Lombardi, A.: “DSS for smart urban management: resilience against natural phenomena and aerial environmental assessment”, *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, in press, <http://dx.doi.org/10.5278/ijsepm.3338>; 2019.
38. Tuccella, P.; Menut, L.; Briant, R.; Deroubaix, A.; Khvorostyanov, D.; Mailler, S.; Siour, G.; Turquety, S. Implementation of Aerosol-Cloud Interaction within WRF-CHIMERE Online Coupled Model: Evaluation and Investigation of the Indirect Radiative Effect from Anthropogenic Emission Reduction on the Benelux Union. *Atmosphere* 2019, 10, 20.
39. Viggiano M., L. Busetto, D. Cimini, F. Di Paola, E. Gerald, L. Ranghetti, E. Ricciardelli, F. Romano, A new spatial modeling and interpolation approach for high-resolution temperature maps combining reanalysis data and ground measurements, *Agr. Forest Met.*, 276–277, 107590, ISSN 0168-1923, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.05.021>, 2019.

CONTATTI E SOCIAL MEDIA



CETEMPS – Università degli Studi dell'Aquila
c/o Polo Universitario Coppito
via Vetoio snc, 67100 – L'Aquila



+39 0862 433012/3073



+39 0862 433089



cetemps@strutture.univaq.it; cetemps@aquila.infn.it



cetemps@pec.univaq.it



<http://cetemps.aquila.infn.it>



<https://www.facebook.com/Cetemps>



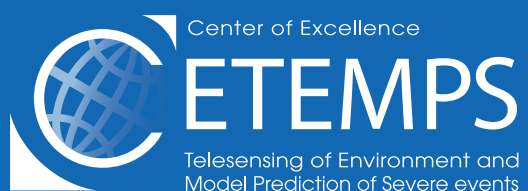
Cetemps Univaq



Iscriviti alla nostra newsletter!

Url: <http://liste.univaq.it/mailman/listinfo/cetemps>





Direttore: Prof. Frank S. Marzano
Segreteria: Rossella Rotesi, Simona Marinangeli
Tel.: 0862.433012 / 0862.433073
e-mail: cetemps@aquila.infn.it
Sito web: <http://cetemps.aquila.infn.it/>
Indirizzo: CETEMPS, Università degli Studi dell'Aquila
Via Vetoio, 67100 L'Aquila (AQ), Italy.