



Newsletter

SOMMARIO

EDITORIALE.....	2
FLASH NEWS.....	4
IN LIBRERIA.....	8
IN PRIMO PIANO.....	10
ARTICOLO.....	19
NON SOLO ATMOSFERA.....	21
APPROFONDIMENTO.....	24
BULLETIN OF ATMOSPHERIC SCIENCE AND TECHNOLOGY.....	26
SEZIONE STUDENTI.....	28
LA PROCLAMO DOTTORE.....	29
QUATTRO CHIACCHIERE CON.....	37
I NOSTRI SOCI COLLETTIVI.....	40

EVENTI AISAM

- 23 marzo 2021 –Giornata Mondiale della Meteorologia
- Entro 30 giugno 2021 – Assemblée Soci AISAM – Bologna
- 19-21 novembre 2021 – Festivalmeteorologia – Rovereto
- febbraio 2022 – 4° Congresso Nazionale AISAM – Milano

NUOVI SOCI

AISAM è lieta di dare un caloroso benvenuto ai **nuovi soci individuali**:

Margherita AGUZZI, Sebastiano CARPENTARI, Annalisa CHERCHI, Annalisa DI BERNARDINO, Emanuele DI CARLO, Amedeo Manuel CEFALÌ, Francesco DE MARTIN, Simone DI PALMA, Massimiliano ESPOSITO, Antonino Ian FEROLA, Francesco GULISANO, Gianluca IANNUZZI, Roberto INGROSSO, Dahib ISIDORI, Alessandro MAFFIOLI, Paola MALANOTTE RIZZOLI, Raffaele MONTELLA, Federica MURGIA, Salvatore PASCALE, Renata PELOSINI, Boyan Hristozov PETKOV, Armando ROCCO, Giorgio ROTUNNO, Paolo RUGGIERI, Emanuele Nunzio TEDESCO, Giuseppe TORRI, Nadia VENDRAME

Ad oggi l'Associazione conta **5** soci onorari, **420** soci individuali, **18** soci collettivi.

QUOTE SOCIALI



Ricordiamo che è possibile rinnovare la quota sociale mediante **bonifico** (IBAN: IT23X0200801804000104607581), utilizzando in modo sicuro **paypal** o **carta di credito**.

Il servizio è disponibile sul sito di AISAM alla pagina:

<https://www.aisam.eu/pagamento-quota-sociale.php>

Le quote sociali e le istruzioni per il rinnovo sono disponibili alla pagina:

<https://www.aisam.eu/come-si-diventa-soci.html>

EDITORIALE

Care Socie, cari Soci,

è dall'inizio dello scorso anno che ho il piacere e l'onore di curare questa Newsletter assieme a un gruppo di amici estremamente vivace e propositivo (è un piacere lavorare con voi!) e il bilancio mi sembra più che positivo: la Newsletter è cresciuta e si è rivelata un ottimo strumento di comunicazione all'interno (e non solo) di AISAM.

Questo non fa altro che rispecchiare la vivacità della nostra Associazione che si è affermata ed è cresciuta oltre ogni più rosea aspettativa. Lo dimostra in modo eloquente il *Terzo Congresso Nazionale*, tenutosi dal 9 al 12 febbraio 2021 interamente online, magistralmente organizzato dal comitato scientifico guidato da un infaticabile *Silvio Davolio* ed ospitato dalla piattaforma virtuale gestita in maniera impeccabile dall'*Università degli Studi dell'Aquila* e *CETEMPS*: gli oltre 17000 accessi, di cui più di 2600 accessi singoli, ci danno un'idea dell'altissima partecipazione. D'altronde, le 40 presentazioni orali e i 42 poster erano di altissimo livello! Pensate che i poster hanno fatto registrare ben 2836 downloads e le singole stanze a loro dedicate ben 1900 accessi.

Vi consiglio di leggere il resoconto del Congresso scritto da Isabella Riva nella sezione *In Primo Piano* e, se vi piacciono i numeri e le statistiche, sempre nella sezione *In Primo Piano* trovate tutti i dettagli.

Durante il Congresso si è tenuta, nella giornata di Mercoledì 10 febbraio, anche l'Assemblea ordinaria dei soci AISAM, in occasione della quale si sono svolte le *elezioni del Presidente* e del *Consiglio Direttivo*. Anche l'Assemblea, con circa 120 partecipanti, ha confermato la grande vitalità dell'Associazione e la partecipazione attiva dei suoi soci.

Ma veniamo alle elezioni. Si conferma Presidente dell'Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia **Dino Zardi** che fino ad ora ha traghettato AISAM in modo impeccabile, rendendola una realtà ben consolidata. A lui un grande grazie per quanto fatto finora, con la convinzione che si saprà confermare anche in questo nuovo mandato. Buon lavoro Presidente!

Non mancano invece le novità nel Consiglio Direttivo: i nuovi consiglieri rispecchiano le diverse anime di AISAM e sono un ottimo mix di esperienza e voglia di fare. I loro nomi (rigorosamente in ordine alfabetico): **Silvio Davolio**, sinonimo di esperienza e professionalità, sarà anche un segno di continuità con il passato Direttivo; **Gaetano Genovese**, giovane studente (ancora per poco!) e vulcano di idee che tanto ci ha intrattenuti durante il periodo di lockdown con interessantissimi seminari ed ospiti di altissimo livello nelle sue dirette facebook; **Elisa Palazzi**, ricercatrice ISAC-CNR nonché infaticabile divulgatrice, ci porterà sicuramente un "clima" di novità in AISAM; last but not least **Sergio Pisani**, pilastro di AISAM, che toglie i panni da segretario dell'Associazione per vestire quelli da consigliere, ma mantenendo lo stesso incredibile entusiasmo e la professionalità che sempre lo contraddistinguono.

Il 17 febbraio scorso si è svolto il direttivo: presenti sia i vecchi consiglieri che i neo-eletti per un simbolico passaggio di consegna. È stata anche l'occasione per l'elezione, da parte del Presidente, del Vice-Presidente della nostra Associazione: Dino ha giocato l'asso di briscola Sergio Pisani. Lo stesso Sergio, quale segretario uscente, ha poi proposto come nuova segretaria Valentina Colaiuda, proposta accolta all'unanimità dal Consiglio ed ammessa subito alla riunione online.



Lascio ora la parola al nostro caro Presidente per un saluto e qualche informazione sulle prossime attività di AISAM. The floor is yours, Mr. President!

Un caro saluto,
Michele Brunetti

Care Socie, cari Soci,

AGI-AISAM ha compiuto 70 anni!



Il 28 febbraio 1951 infatti si costituiva a Roma l'Associazione Geofisica Italiana (AGI), con lo scopo di "favorire una più intensa collaborazione tra i cultori di problemi

geofisici, e di promuovere frequenti contatti per lo studio in comune di particolari questioni". Successivamente (27 luglio 2016) AGI si è trasformata in AISAM,



ridefinendo ambiti di attività e obiettivi più mirati alle scienze dell'atmosfera e alla meteorologia. Nell'atto costitutivo fra i soci fondatori nomi prestigiosi, quali *Giuseppina Aliverti*, professore ordinario di

meteorologia all'Istituto Universitario Navale di Napoli, *Raoul Bilancini*, direttore della Rivista di Meteorologia Aeronautica, *Giovanni Boaga*, professore ordinario di geodesia e topografia



FONTE: Rivista di Meteorologia Aeronautica



Mario Bossolasco

all'Università di Roma e direttore generale del Catasto, *Mario Bossolasco*, professore ordinario di geofisica



Enrico Medi

all'Università di Genova, *Enrico Medi*, professore ordinario di

fisica sperimentale all'Università di Roma, *Francesco Vercelli*, direttore dell'Osservatorio Geofisico di Trieste.



Francesco Vercelli

"Discendere" da personalità di questo calibro è un onore, e al tempo stesso un impegno.

Un impegno che a mio avviso AISAM sta onorando, e questa Newsletter ne è già un esempio, sia per la cura e la regolarità con cui il Team editoriale, guidato dall'impeccabile **Michele Brunetti**, la sta preparando (e di questo sono loro estremamente riconoscente), sia per la ricchezza di attività, risultati e notizie dall'Associazione che questo numero, come già gli altri, contiene.

Colgo questa occasione per ringraziare tutte le Socie e i Soci che mi hanno onorato del loro voto rinnovando la fiducia da loro riposta in me. Spero di saperne esser all'altezza per questo nuovo mandato.

Ringrazio di cuore i Cosiglieri uscenti – **Marco Giazzi**, **Raffaele Salerno** e **Vittorio Vilasmunta** – per tutto l'assiduo e prezioso lavoro che in questi anni hanno svolto per la nostra Associazione: confido che continueranno ad impegnarsi per l'Associazione anche per altri ruoli in cui valorizzare le loro capacità e la loro esperienza.

Non mi resta che augurarvi buona lettura, sperando di rivedervi presto!



(Il Presidente *Dino Zardi*)

FLASH NEWS

GENERALE LUCA BAIONE NUOVO RAPPRESENTANTE PERMANENTE PRESSO WMO



Il 3 febbraio 2021 è stata data comunicazione ufficiale della nomina del Gen. Luca Baione a Rappresentante Permanente per l'Italia presso l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia. Scopriamo chi è.

Nato a Napoli il 6 ottobre 1966, il

Generale di Brigata Luca Baione entra in Accademia Aeronautica nel 1984 con il Corso Drago IV.

Promosso Sottotenente, nel 1988 viene assegnato alla Scuola Addestramento Reclute VAM di Viterbo come Comandante di Compagnia fino al 1990 quando è trasferito, già Tenente, al 34° Gruppo Radar di Mezzogregorio (SR) dove, in qualità di controllore difesa aerea, svolge le funzioni di Capo Controllore Sorveglianza e Guida Caccia, assumendo altresì l'incarico di Comandante della Compagnia Protezione delle Forze.

Promosso Capitano nel 1992, presta servizio, dal 1995 al 1996, come osservatore militare nel Sahara Occidentale nell'ambito della missione delle Nazioni Unite MINURSO, al termine della quale, con il grado di Maggiore, viene assegnato allo SMA e, un anno dopo, allo SMD.

Nel 1999 opera per conto della missione OSCE Kosovo Verification Mission come Ufficiale di Collegamento presso il Ministero degli Esteri della ex Repubblica Jugoslava a Belgrado.

Promosso Tenente Colonnello, dal 2000 al 2003 è Capo Sezione dell'Ufficio Ordinamento dello SMA, frequenta l'ISSMI nell'anno accademico 2003-2004 per poi diventare Capo Sezione Ordinamenti Internazionali dello SMD.

Da novembre 2006 a gennaio 2008 è Aiutante di Volo del Capo di SMA (Gen. Camporini), dopodiché viene assegnato a ITALSTAFF (Bruxelles) come Capo Ufficio "Risorse e Logistica".

Nel 2011, al rientro in Italia con il grado di Colonnello, diventa Capo Ufficio Ordinamento dello SMA fino a marzo 2013 allorché viene nominato Capo Ufficio del Sottocapo di SMD (Gen. C.A. Errico) e nel 2015 Capo Ufficio del Capo di SMD (Gen. Graziano).

Da gennaio 2017 ad ottobre 2019 è il Consigliere militare vicario del Presidente del Consiglio dei Ministri. Dal 7 novembre 2019 riveste l'incarico di Capo Ufficio Generale per la Circolazione Aerea Militare dello SMA. Il 1° gennaio 2020 è promosso Generale di Brigata.

Il Generale Baione è sposato con Stefania De Santis ed ha 3 figli (Chiara 26, Paolo 23 e Martina 16).

ITALIA METEO



È uscito il 20 gennaio in Gazzetta Ufficiale il DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 15 ottobre 2020, n. 186

che contiene il Regolamento concernente l'organizzazione dell'Agenzia nazionale per la meteorologia e climatologia denominata «ItaliaMeteo» e le misure volte ad agevolare il coordinamento della gestione della materia meteorologia e climatologia.

Link alla gazzetta ufficiale:

https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_general_e/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2021-01-20&atto.codiceRedazionale=21G00004&elenco30giorni=false&fbclid=IwAR2wB1kVaSzB9u0oLkzZm0yLcmwobzdoF24KRoiArT2hXL7N0AU5PkUNt0A

PAUL JOZEF CRUTZEN (03/12/1933 – 28/01/2021)



Il professor Paul J. Crutzen è morto il 28 gennaio 2021, all'età di 87 anni.

È stato direttore del dipartimento di chimica dell'atmosfera presso il Max Planck Institute for Chemistry di Mainz, in Germania, dal 1980 al 2000. Insieme a Mario J. Molina e F. Sherwood Rowland ha ricevuto il premio Nobel per la chimica nel 1995 per gli studi sulla chimica dell'atmosfera, in particolare riguardo alla formazione e la decomposizione dell'ozono.

Per un suo ricordo vi rimandiamo al sito del Max Planck:

<https://www.mpic.de/4677594/trauer-um-paul-crutzen>

ANDERS PERSSONS (20/03/1944- 23/01/2021)



Lo scorso 23 gennaio ci ha lasciati Anders Perssons, stimato meteorologo svedese. Nato il 20 maggio 1944, ha lavorato per SMHI in Svezia per 26 anni, seguiti da 15 anni all'ECMWF per poi concludere la sua carriera al

MetOffice. Con una grande passione per la meteorologia,

con particolare interesse per la forza di Coriolis, è stato uno dei protagonisti del grande sviluppo delle previsioni numeriche, in particolare delle previsioni probabilistiche (ensemble forecasting)

Vi riproponiamo una sua intervista comparsa su una newsletter dell'ECMWF del 2011:

<https://www.ecmwf.int/sites/default/files/elibrary/2011/17430-increasing-trust-medium-range-weather-forecasts.pdf>

COPERNICUS: 2020 ANNO PIÙ CALDO MAI REGISTRATO PER L'EUROPA



Il Copernicus Climate Change Service (C3S) rivela che il 2020 a livello globale è stato l'anno più

caldo alla pari del 2016, rendendolo il sesto di una serie di anni eccezionalmente caldi a partire dal 2015 e il 2011-2020 il decennio più caldo registrato. Nel frattempo, l'Europa ha visto il suo anno più caldo mai registrato, 0.4°C in più rispetto al 2019, che in precedenza era l'anno più caldo. Insieme al Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS), C3S segnala inoltre che le concentrazioni di CO₂ nell'atmosfera hanno continuato ad aumentare a un tasso di circa 2.3 ppm/anno nel 2020, raggiungendo un massimo di 413 ppm durante maggio 2020.

Per maggiori dettagli visita il link:

<https://climate.copernicus.eu/copernicus-2020-warmest-year-record-europe-globally-2020-ties-2016-warmest-year-recorded>

PRIMA SESSIONE DI LAUREA MAGISTRALE IN METEOROLOGIA AMBIENTALE



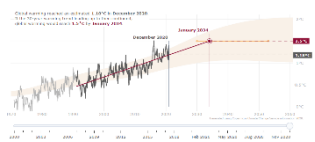
Mercoledì 27 gennaio, alle ore 16:30, si è svolta la prima sessione di *laurea magistrale in meteorologia ambientale* del programma di doppia Laurea Magistrale, avviato nel 2018, offerto dalle Università di Trento ed Innsbruck.

Le "primizie" di questo "raccolto" accademico sono Michele Giurato e Tiziano Tasini.

Per maggiori informazioni visita il link:

<https://webmagazine.unitn.it/evento/dicam/87997/laura-magistrale-in-meteorologia-ambientale-i-primi-laureati>

QUANTO SIAMO VICINI A 1.5°C?



1.5°C è l'obiettivo posto dagli accordi di Parigi della COP21 e rappresenta il limite all'aumento della temperatura globale entro

fine secolo, rispetto all'era pre-industriale, al fine di limitare gli impatti. Per quanto un aumento di 1.5°C possa sembrare lontano, purtroppo potremmo raggiungerlo molto più rapidamente del previsto. Questo è quanto si evince dalla nuova applicazione sviluppata dal Copernicus Climate Change Service per monitorare con aggiornamenti mensili l'aumento della temperatura e stimare la data in cui questa soglia verrà raggiunta. La app, che sfrutta le rianalisi ERA5, permette di visualizzare dove siamo oggi e dove potremmo essere molto presto, se il riscaldamento globale manterrà l'attuale tasso di crescita. Tutte le info sulla app (in figura lo screenshot):

<https://climate.copernicus.eu/how-close-are-we-reaching-global-warming-15degc>

BONN OSPITERÀ LA NUOVA SEDE ECMWF NEL 2021



Sebbene la sede ECMWF rimanga nel Regno Unito, il Centro sta espandendo alcune delle sue attività in altri Stati membri. Lo

sviluppo del nuovo data center a Bologna, in Italia, sta procedendo. Aprirà nel 2021 e diventerà pienamente operativo nel 2022. Oltre a questo, ECMWF aprirà una nuova sede a Bonn, in Germania, che si focalizzerà sulle attività condotte da ECMWF in partnership con l'Unione Europea. La sede sarà operativa dall'estate del 2021.

Per saperne di più visita il link:

<https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2020/bonn-host-new-ecmwf-premises-2021>

WEATHER AND CLIMATE DATASETS FOR AI RESEARCH



Su questo sito si può trovare una collezione di datasets climatici e meteorologici esplicitamente raccolti per la ricerca nel campo dell'intelligenza artificiale.

I dataset sono suddivisi in set di dati elaborati specificamente per la ricerca sull'intelligenza artificiale e set di dati grezzi di uso comune.

<http://mldata.pangeo.io/>

GLOBAL CARBON BUDGET 2020



Continua anche per il 2020 il consueto aggiornamento per il Global Carbon Budget pubblicato

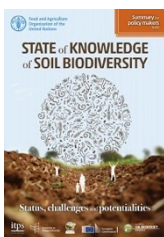
su *Earth System Science Data*

La valutazione accurata delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) di origine antropica e la loro

ridistribuzione tra l'atmosfera, l'oceano e la biosfera terrestre in un clima che cambia (il Global Carbon Budget) è importante per comprendere meglio il ciclo globale del carbonio, sostenere lo sviluppo di politiche climatiche e mitigare il futuro cambiamento climatico. Qui vengono descritti e sintetizzati set di dati e metodologie per quantificare le cinque componenti principali del bilancio globale del carbonio e le loro incertezze.

L'articolo scientifico è disponibile al seguente link:
<https://essd.copernicus.org/articles/12/3269/2020/>

STATO DI CONOSCENZA DELLA BIODIVERSITÀ DEL SUOLO



Un report completo sulla biodiversità del suolo è stato recentemente pubblicato dalla FAO.

La sintesi per i responsabili politici presenta in modo conciso lo stato delle conoscenze sulla biodiversità del suolo, le minacce ad essa e le soluzioni che la biodiversità del suolo può fornire ai problemi in diversi campi. Questo rapporto è un prezioso contributo per aumentare la consapevolezza dell'importanza della biodiversità del suolo e sottolineare il suo ruolo nella ricerca di soluzioni alle odierne minacce globali.

Il rapporto è disponibile al seguente link:
<http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb1929en>

NASCE IL NUOVO CONSORZIO ACCORD PER LA MODELLISTICA NUMERICA



A novembre del 2020, 26 servizi meteorologici Europei e nord-Africani si sono riuniti in un solo consorzio: ACCORD. L'obiettivo è quello di migliorare le previsioni a breve termine e fornire un servizio migliore alla società.

Per saperne di più visita il link:
<http://hirlam.org/index.php/events-and-meetings/announcements/47-announcements/175-accord-consortium>

UNO SGUARDO SUL CLIMA A PARTIRE DAI DATI



Quattro presentazioni che si focalizzano sull'utilizzo dei dati osservativi per la previsione del tempo atmosferico e del clima.

Erik W. Kolstad, Climate risk prediction - challenges and benefits for the society
Terje Wahl, Which climate parameters are observed by the satellites? And how long climate data series do we have from satellites?

Thordis Thorarinsdottir, Machine learning vs. statistical methods for climate data analysis

Christian Bengtson, GRAF - changing global weather forecasting using big data and a new supercomputer

Per saperne di più visita il link:

<https://www.tekna.no/fag-og-nettverk/IKT/ikt-bloggen/data-driven-climate-insight/>

IL CAPO DELL'OMM È STATO NOMINATO EUROPEO DELL'ANNO DA READERS DIGEST



Il professor Petteri Taalas, segretario generale dell'Organizzazione meteorologica mondiale, è stato nominato "Europeo dell'anno" dalla rivista Readers Digest per il suo ruolo nel promuovere l'azione sul cambiamento climatico.

Ogni anno gli editori europei del Reader's Digest nominano una rosa di candidati europei che hanno avuto una grande influenza su una pressante questione contemporanea e stanno contribuendo a rendere il mondo un posto migliore. Il premio riconosce il ruolo di primo piano del Prof. Taalas in Europa e a livello internazionale negli sforzi per affrontare il cambiamento climatico e il suo impatto.

L'articolo completo al link:

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-head-named-european-of-year-readers-digest-0>

CLIMATE ADAPTATION SUMMIT 2021



Il trasferimento su piattaforme virtuali ci permette di seguire molti eventi che altrimenti non sarebbe possibile seguire, un esempio notevole è il Climate Adaptation Summit (CAS) 2021, svoltosi online il 25 e il 26 gennaio scorsi.

L'evento si è tenuto in Olanda e vede la partecipazione sia di leader globali che portatori di interesse di realtà locali. I risultati del Summit vengono così presentati dagli stessi organizzatori: "Durante il CAS, si è presentata un'agenda d'azione sui temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici, che definisce impegni chiari per realizzare nuovi sforzi e costruire partenariati concreti per rendere il nostro mondo più resistente agli effetti del cambiamento climatico."

La comunicazione del summit è molto ben fatta, e si trova molto materiale -anche riassuntivo- su CAS TV.

Per approfondimenti visitate i seguenti link:

<https://www.youtube.com/channel/UCpFCl6hzpIn7pV71NIMnRA>
<https://www.cas2021.com/>

I LINCEI PER IL CLIMA



I Lincei per la Scuola
Fondazione

Il clima: cos'è e perché occuparsene. Quali sono le soluzioni.

I Lincei per la Scuola ne parlano con gli studenti e i docenti durante il corso "I Lincei per il clima: il clima degli ultimi anni e del lontano passato. Prima parte 2020/2021".

Data inizio 10 marzo 2021 - Data fine 23 marzo 2021.

Per maggiori informazioni su programma e iscrizioni:

<https://www.linceiscuola.it/lincei-clima>

BERGAMOSCIENZA



La manifestazione BergamoScienza 2020 (<https://www.bergamoscienza.it>) è riuscita

senza ombra di dubbio a trasformare un problema in una grande opportunità. Infatti, non potendo organizzare incontri dal vivo, gli organizzatori hanno optato per una digital edition e i numeri di persone raggiunte sono strepitosi, a Gennaio 2021: 483.871 visualizzazione degli eventi; 11.621 partecipanti ai laboratori.

Fra i numerosi eventi, possiamo segnalare: "Chi vuole nascondere la verità sul clima?" moderato da Serena Giacomini e con gli interventi di Naomi Oreskes e Daniela Ovadia.

Per maggiori informazioni visita il link:

<https://festival.bergamoscienza.it/>

ABRUZZO PRIMA REGIONE AD INSTALLARE SENSORI PER LA GRANDINE



Il Centro Funzionale d'Abruzzo ha installato due *sensori di monitoraggio della grandine* nelle aree urbane dei Comuni di Pescara e L'Aquila. L'esperimento pilota è unico in Italia e ha lo scopo di implementare la rete

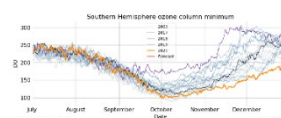
regionale in telemisura, ma, soprattutto, di monitorare in tempo reale i fenomeni grandinigeni. I due sensori, attraverso misure di vibrazione e una superficie di rilevamento molto grande (0.2 m²), catturano l'energia cinetica della grandine al momento dell'impatto e un micro-controller integrato calcola gli eventi in tempo reale

forrendo dati di dimensione e intensità della grandine. I due sensori, se usati insieme ad altri tipi di osservazione e prodotti modellistici, consentirebbero di allertare preventivamente le zone interessate. I dati rilevati possono inoltre essere utilizzati in altri campi (assicurazioni, agricoltura, trasporti) e, in caso di fenomeni violenti, nel riconoscimento dello stato di emergenza.

Per maggiori dettagli:

<https://www.facebook.com/497893707016244/posts/1891240371014897/?d=n>

POLO SUD: SI CHIUDE IL BUCO NELL'OZONO



Il buco dell'ozono di durata eccezionalmente lunga del 2020 si è chiuso intorno alla fine di dicembre. Ciò ha

concluso una stagione da record, causata principalmente da un forte vortice polare e da temperature molto basse nella stratosfera antartica.

Per maggiori informazioni visita il link:

<https://atmosphere.copernicus.eu/monitoring-ozone-layer>

BIENNALE TECNOLOGIA, POLITECNICO DI TORINO



Dopo il successo ottenuto dal Festival della Tecnologia, la manifestazione diventa *Biennale*

Tecnologia. La prima edizione si è svolta a novembre 2020, confermando la formula vincente del Festival, con incontri, dibattiti, mostre e laboratori negli spazi del Politecnico e della città di Torino. Una riflessione aperta, plurale e inclusiva articolata in lezioni, panel, laboratori, spettacoli e mostre che hanno coinvolto scienziati, tecnologi, scrittori, economisti, filosofi, giornalisti, storici, artisti, chiamati a dialogare fra loro e con un pubblico ampio e trasversale.

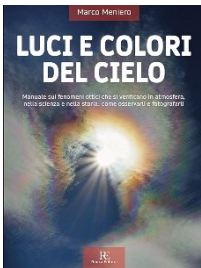
Molti degli interventi sono ancora disponibili online:

<https://www.biennaletecnologia.it/>

Numerosi e interessanti gli interventi sulle scienze dell'atmosfera, del clima e l'idrologia.

IN LIBRERIA

Luci e colori del cielo



di **Marco Meniero**, Ronca Editore.

Con l'opera "Luci e colori del Cielo" il lettore si immerge dentro il mondo delle fotometeore e dei fenomeni rari che si possono vedere nell'atmosfera e che difficilmente si riconoscono. Questo lavoro è frutto di anni di ricerche personali e di osservazioni che Marco Meniero ha deciso di raccogliere e di divulgare, cercando di fornire informazioni utili sia agli addetti ai lavori, sia ai non esperti.

Il manuale offre preziosi consigli su come riconoscere, osservare e fotografare i fenomeni atmosferici ed è corredato da una galleria di rare immagini raccolte dall'autore e da noti fotografi in tutto il mondo.

Le foto sono accompagnate da un'esauriente descrizione circa i processi fisici che hanno dato luogo ai fenomeni luminosi senza tralasciare aneddoti storici ed indicazioni pratiche per le osservazioni e la ripresa fotografica.

Fa un po' caldo – Breve storia del riscaldamento globale e dei suoi protagonisti



di **Federico Grazzini e Sergio Rossi**, Fabbri Editore.

Eh sì, decisamente "fa troppo caldo", ovunque. Federico Grazzini (meteorologo ARPAE/LMU) e Sergio Rossi (fisico, divulgatore scientifico) partono da questa affermazione, fra il banale e l'ironico, per addentrarsi nella storia del riscaldamento globale e dell'Antropocene, il periodo geologico nel quale le nostre scelte di esseri umani stanno profondamente modificando e alterando gli equilibri del nostro pianeta, e infine di come "qualche grado in più" possa fare la differenza nella nostra vita e in quelle future. Si parte dalla seconda metà dell'Ottocento e si arriva ai giorni nostri seguendo le ricerche di scienziati e scienziate che, dagli anni Trenta del XX Secolo a oggi, hanno studiato questo problema spesso e volentieri contro l'establishment politico ed economico, protagonisti di in una

serie di eventi che sembrano usciti da un romanzo d'avventure o forse un thriller. Alle storie di questi personaggi si alternano spiegazioni su cause ed effetti del riscaldamento globale, passando da una "breve storia dell'atmosfera e della CO2" alle "fake news risolte", da fatti di cronaca ai "Meme di Don Ferrante", fino a descrivere alcune conseguenze del riscaldamento globale in Italia. Il tutto con uno stile insieme leggero e rigoroso, chiaro ed ironico, pensato per i giovani (anche per un uso scolastico) e adatto anche a tutti quelli cercano un testo introduttivo completo e aggiornato sul tema. La bibliografia comprende saggi e articoli sugli argomenti trattati, e anche romanzi, fumetti (pardon, graphic novel), film, serie tv e link dove scaricare ulteriori materiali di studio e approfondimento come il famoso "Charney Report" del 1979. Il libro è arricchito delle illustrazioni e la grafica di Andrea Cavallini.

Temporali e tornado



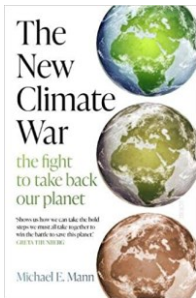
di **Claudio Cassardo, Gabriele Formentini, Alberto Gobbi, Andrea Griffa, Pierluigi Randi e Davide Rosa**, Alpha Test Editore.

È stata pubblicata la terza edizione del libro "Temporali e tornado", a distanza di ben 11 anni dalla precedente, completamente rivista nella parte grafica e soprattutto in quella dei contenuti. L'opera si apre con un capitolo sul cambiamento climatico e l'estremizzazione degli eventi meteorologici e approfondisce i fenomeni temporaleschi sia rispetto all'analisi visiva delle nubi sia con l'ausilio della più moderna strumentazione oggi disponibile (satellite e radar in particolare). I successivi capitoli trattano vari casi studio relativi agli eventi temporaleschi occorsi in Italia nell'ultimo decennio

(distinti in tornado, flash flood, downburst, grandinate) preceduti da una corposa introduzione di meteorologia sinottica; l'ultima parte dell'opera è dedicata alle principali strategie di "storm chasing" con le più coinvolgenti "cacce" nella Tornado Alley degli Stati Uniti. Per mantenere il carattere divulgativo del libro, le equazioni sono state limitate al minimo indispensabile, ma sono state incluse spiegazioni dettagliate, con particolare riferimento alle tipologie delle

strutture temporalesche e all'affascinante fenomeno della tornadogenesi. Rispetto alle edizioni precedenti ci sono diverse novità, tra le quali un approfondimento sulla differenza tra il fenomeno del "downburst" e del tornado e un ampliamento della rassegna sugli indici termodinamici. Sono stati aggiunti nuovi prodotti derivati dal radar polarimetrico utili per valutare la presenza di un tornado, è stata sviluppata la parte introduttiva sulla struttura e dinamica del tornado e sono stati inseriti nuovi paragrafi relativi alle trombe d'aria non mesocicloniche, generate cioè da misocicloni o mesovortici che in Italia costituiscono la stragrande maggioranza dei vortici. Numerose e spettacolari foto dei cacciatori di temporali hanno contribuito ad arricchire la parte illustrata dell'opera nell'intento di facilitare l'analisi nefologica delle strutture temporalesche.

The New Climate War: the fight to take back our planet



di **Michele E. Mann**, Public Affairs Editore.

Riciclare. Volare di meno. Mangiare meno carne. Questi sono alcuni dei modi in cui ci è stato detto che possiamo salvare il pianeta. Ma le persone sono davvero responsabili della crisi climatica?

Il 71% delle emissioni globali proviene dalle stesse 100 aziende. Aziende che hanno trascorso gli ultimi 30 anni utilizzando tecniche di marketing per attribuire la responsabilità di invertire il cambiamento climatico su individui, le cui azioni, per quanto ben intenzionate, semplicemente non saranno sufficienti da sole. Il risultato è stato disastroso per il nostro pianeta.

In *The New Climate War*, il famoso scienziato Michael E. Mann sostiene che non tutto è perduto. Traccia le "linee di battaglia" tra le persone e gli inquinatori - compagnie di combustibili fossili, plutocrati di destra e petrostati - e delinea un piano per costringere i nostri governi e le nostre società a svegliarsi e fare un vero cambiamento.

Un'invitata al Terzo Congresso Nazionale Aisam

Cronaca semiseria di un incontro ravvicinato con la meteorologia italiana a convegno

Martedì 9/2/2021

Presto, presto, sono già le nove meno dieci, tra poco inizia il terzo congresso di AISAM a L'Aquila e devo ancora vestirmi! A L'Aquila? Già, il Terzo Congresso di AISAM è ospitato dall'Università degli Studi dell'Aquila. Ma io no, purtroppo non ho dormito nei pressi delle "99 cannelle, protetta dai 99 castelli, e all'ombra delle 99 chiese" della vostra splendida città, amici e colleghi aquilani, sono a Milano, a casa mia e ho appena finito di stendere la biancheria. Potenza della tecnologia! Ormai ci siamo abituati, è un anno che facciamo tutto da casa, studiamo, lavoriamo, ci svagiamo, ma seguire un intero convegno, a me non era ancora capitato.

Alle nove in punto, dunque, mi collego (procedura semplicissima, grazie al team tecnico), e Silvio Davolio,



Presidente del Comitato Scientifico, apre le danze. Qualche saluto di prammatica, Dino Zardi, Presidente di AISAM, il Magnifico Rettore di UnivAq, Edoardo Alesse, Casinghini della Protezione Civile Regione Abruzzo, e qualche sorpresa, come per esempio un Rappresentante Permanente italiano al WMO nuovo fiammante! Auguri e un caloroso benvenuto al Generale Luca Baione, introdotto dal collega Raspanti del servizio di AM. E, dulcis in fundo, un Frank Marzano (Direttore CETEMPS) in splendida forma, che mi fa emozionare al limite della commozione con le sue poetiche 5W, e che al *Why* ci ricorda, citando Serres, che "l'innovazione arriva come un ladro nella notte", non segue cammini dritti, e che per innovare bisogna uscire dal sentiero, biforcare. Quale migliore inizio per sistemarmi per bene sulla mia amata sedia e iniziare ad ascoltare?

E si parte, la mattina essendo piena di spunti osservativi, campagne di misura navali e spaziali, scandite dalle

sapienti mani dei due *Chair*, Valentina Colaiuda e Giacomo Gerosa. Il congresso in streaming consente di intervenire in chat, con domande, saluti, osservazioni, in ogni momento dello *speech*. Il moderatore legge le domande che compaiono in chat, se ritiene che ci sia il tempo per rispondere, oppure queste vengono lasciate alla gestione diretta del relatore. Noto che nessuna risposta viene tralasciata. Anche grazie a questo strumento, incredibile ma vero, si arriva in perfetto orario all'ora di pranzo, due panzer questi *Chiarpersons*, posso dedicarmi alla cucina per i ragazzi che arrivano da scuola. Per inciso, alle ore 10.33 osservo che sono collegati 279 partecipanti, un numero veramente notevole.

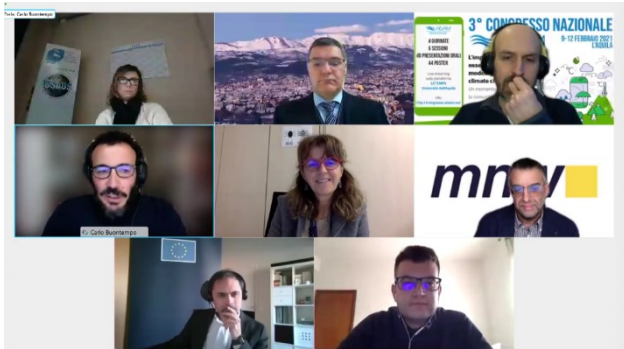
Non faccio nemmeno in tempo a caricare la lavastoviglie che sento già Gerosa introdurre la prima sessione Poster. Torno in postazione. Il capolavoro di questo congresso è l'organizzazione delle sessioni poster. Finalmente, da Cenerentole dei congressi (diciamolo...), così come la fanciulla si fanno principesse. Per ogni poster, oltre che la possibilità di consultare il pdf pubblicato sul sito, c'è una stanza virtuale, di semplice accesso (un altro grazie al team tecnico), dove si possono incontrare gli autori e chiacchierare con loro. Questo, mi si dirà, succede anche in un congresso "a vista"! Sì, ma qui gli autori possono fare di più, possono per esempio condividere sul loro schermo altri contributi, immagini, video, link a siti, quello che vogliono. Hanno un'ora e mezza di tempo, che è un sacco



di tempo, per illustrare nei minimi dettagli studi, progetti, portali... Naturalmente mi intrufolo in un paio di stanze, per vederne il funzionamento e perché ho un paio di curiosità. Funziona, si fanno domande, si ricevono

risposte, si incontrano vecchi amici, insomma, si fa vita di congresso davvero. Bello, e interessante.

Dopo la sezione poster tocca al dibattito sui dati aperti, modera Carlo Buontempo di ECMWF con ospiti Mauro Facchini, Capo della Copernicus Unit (EC), Gabriella Scipione, Cineca per il progetto Mistral e Marco Giuzzi per Meteonetwork. Ottima scelta, perché le tre esperienze sono molto diverse, ma complementari e infatti le problematiche presentate sono estremamente differenti.



La discussione è interessantissima e davvero invito a rivederla sui canali registrati che il congresso mette a disposizione. E con questo finisce la giornata, fruttuosa e bella come una giornata di congresso!

Mercoledì 10/2/2021

Oggi tocca anche a me, e mi sveglio con le farfalline nella pancia che mi accompagnano sempre quando devo fare una presentazione pubblica. In presenza o assenza non ha importanza, sempre di tanta gente si tratta. E non mi abito mai. Quindi mi do cesso, devo rendermi presentabile, oggi accendo la telecamera. E naturalmente arrivo in ritardo. Per fortuna non se ne accorge nessuno, il mio turno è a metà mattina. Entro in tempo per vedere la presentazione del modello Moloch da parte di Davolio, e altri interessanti interventi della sessione Previsioni. Dopo la pausa caffè, Federico Fierli apre la sessione di cui fa parte il mio intervento, che riguarda la comunicazione. La percorro come un automa, perché quando devo parlare mi metto in modalità panico e ne esco solo alla fine. Ciò nonostante riesco a godermi il filmato di Patrizia Favaron, Servizi Territorio, che spiega come produrre un video delle nubi in *time lapse*, e cosa farne. Un'idea veramente interessante.

Io sono al congresso per Meteonetwork, per illustrare la strategia comunicativa dell'associazione. Io sono orgogliosa di farne parte e di rappresentarla, e nessuno si lamenta della mia performance. Ne trovate un breve sunto nello spazio di MNW di questa newsletter.

Dopo la breve sessione di comunicazione è la volta di un'altra splendida iniziativa: la visita a tre diverse sale operative di previsioni. Adoro entrare nelle sale operative

degli altri! E come me sembra molti altri! Siamo più di 500, un numero veramente impressionante per un convegno scientifico. Questa iniziativa ha raccolto molti ragazzi delle scuole in PCTO, e anche questo è sicuramente un grande



successo di AISAM e dell'organizzazione del Congresso. Accompagnati dal TC Guido Guidi, si comincia dalla sala del CoMet, di AM, a Pratica di Mare. La conosco bene, l'ho



vista di persona varie volte, sala bellissima e attrezzatissima, dove lavorano i miei colleghi militari. Fantastico l'accento alla "meteorologia romantica" del TC Alessandro Fucello! Poi si va in Arpa Piemonte, al Centro Funzionale. Qui, ci racconta Paolo Barbero, il meteorologo non fa solo il turno di previsioni, ma è anche sviluppatore, e io, che ho lavorato da turnista tanti anni, so bene che è una scelta difficile ma vincente. In turno il lavoro deve per



forza essere estremamente proceduralizzato, come ci dice anche lui, perché tutti fanno la stessa cosa e, poiché questo può portare un po' di alienazione, è un bene alternarlo con un lavoro più "creativo". Infine si va in Abruzzo, al CF Regionale, da Ida Maiello e Raffaella Molinari che, non senza qualche problema di connessione (il bello della diretta!) ci raccontano cosa si fa nei centri funzionali. Siamo "fortunati", in diretta arriva anche il terremoto! Posso scherzare perché era di scarsa entità,

INGV dice 2,5 alle ore 12.39, 3 km a ovest dell'Aquila... Arriva puntuale la domanda sul tempo nel weekend, poiché sembra atteso un forte peggioramento, ma Ida Maiello, con grande professionalità, non si sbilancia. Siamo solo a mercoledì. Come la capisco!

Per oggi è finita, il pomeriggio sarà dedicato all'Assemblea dei soci, del cui esito leggerete altrove.

Giovedì, 11/2/2021

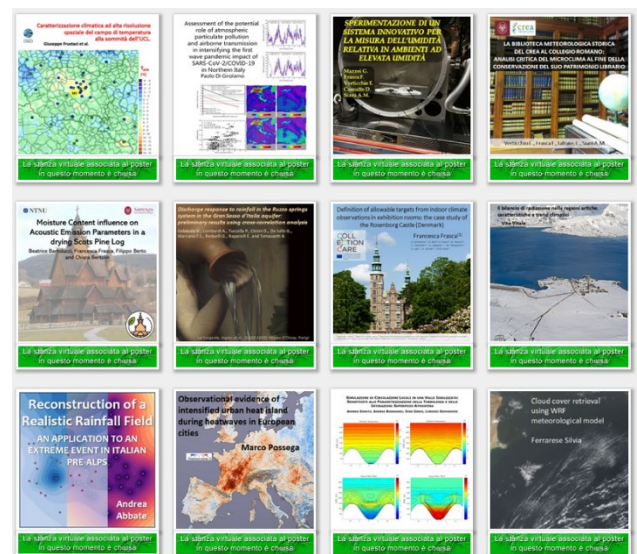
Terzo giorno. Arrivo in affanno per seguire i risvegli della famiglia, chi in DAD, chi non in DAD, chi presto, chi più tardi (i famosi tempi differenziati), ma riesco a collegarmi in tempo perché anche il minore esce in anticipo per ripassare latino con gli amici. E per fortuna, perché la sessione di questa mattina, sul Clima, introdotta da Annalisa Cherchi, inizia con lo studio di Simona Bordini sui monsoni globali. Tutte le volte che la sento illustrare questa affascinante ricerca ho l'impressione di trovarmi davanti a qualcosa che nel futuro si troverà sui libri scolastici, magari associato al suo nome, che so la circolazione Bordini, comunque a qualcosa di importante. A enormi linee esemplificative, sembra che la variazione coerente e sincrona di tutte le circolazioni di tipo



monsonico suggerisca una motivazione globale, portando a mettere in crisi la tradizionale spiegazione locale del fenomeno, come super brezza, che va attualmente per la maggiore. I monsoni potrebbero quindi essere associati "semplicemente" alla circolazione di Hadley, e questo sembra confermato da simulazioni su un modello di Terra senza continenti (in aquaplanet, come lo chiama lei). Tra l'altro Simona racconta cose complesse in maniera estremamente chiara, facendo capire tutto quello che dice, nonostante ogni volta si scusi di non essere avvezzata all'uso dell'italiano nelle presentazioni. E meno male, forse è proprio la sua educazione anglosassone che la rende così chiara. La mattina comunque procede veramente interessante, e mi scuso se non cito tutti, ma è impossibile. Mi entusiasmo di nuovo però allo studio di Roberto Ingresso sui tornado in Italia, perché è uno di quegli oggetti, rari ma impattanti, con i quali ho dovuto fare i conti nella mia carriera lavorativa.

E via di dati e analisi climatiche che mi portano alla prima pausa caffè. Avrei preferito passarla a discorrere con qualche collega, magari che non vedo da tanto, di fronte a una macchinetta del caffè (se non proprio davanti a un ricco buffet da congresso, che malinconia...), e invece decido di sfruttarla per passare l'aspirapolvere, facendo scappare il gatto terrorizzato. Penso: "Dai che riesci anche a fare l'impasto della torta", ma mi sopravvaluto, o forse sottovaluto la solerzia di Silvio Davolio che, puntuale come un orologio svizzero, apre la sessione successiva. Applicazioni, Chair Marcello Miglietta. Sezione variegata, come viene giustamente detto, molto interdisciplinare, il che conferma che dati e analisi meteorologiche sono davvero ovunque.

Nel pomeriggio è di nuovo il turno dei poster, e, poiché ho partecipato alla confezione di un poster sui corsi universitari, guidata da Enrico Ferrero, UniUpo, entro nella "nostra" stanza. Si popola prestissimo, anzi si affolla! Prevalentemente di professori e studenti di scuole superiori che stanno seguendo il congresso come progetto per il PCTO, e che vengono a sentire come continuare gli studi in meteorologia. E quindi forniamo informazioni, rispondiamo a qualche curiosità. A un certo punto ci sono più di 70 persone (assembramento!), ma, essendo quasi tutti ragazzi, si guardano bene dall'accendere la telecamera, nemmeno esortati da Dino Zardi, e, ovviamente, non dicono una parola... Siamo davanti a un mare di AF, CG, KP, U, E, SD molto poco amichevoli (e scatta la mia solidarietà con gli insegnanti in DAD). Ci chiediamo, io e Ferrero, discretamente e in chat privata, se non siano davanti alla Playstation, o in pigiama. Del resto ne so qualcosa, avendo due alieni per casa che giocano a Fifa mentre seguono la lezione di arte, con la musica nelle orecchie. Per esempio. Comunque qualcuno con noi comunica (studenti universitari o professori), e ci dà soddisfazione. Ci sembra di aver fatto un bel lavoro.



L'ultima parte della giornata è dedicata a ruolo e analisi dei dati in tempi di COVID, ai legami con l'inquinamento, alla qualità e quantità dell'informazione, gestita da Federico Fierli. Sono stanca, lo confesso, schiacciata anch'io dalla mole di informazioni...

Venerdì, 12/2/2021

Eccoci arrivati all'ultimo giorno! Sessione Processi, nella prima parte della mattinata moderatore Rossella Ferretti, UnivAq. Prima presentazione del Presidente, Dino Zardi, sulla struttura delle correnti a regime di brezza nei pendii, e poi si resta in montagna, ancora con altri studio sui venti catabatici o sugli aerosol, prima di volare per le foreste del Belgio e infine addirittura per l'Artico, per indagare i minimi di ozono degli ultimi anni. Dopo la pausa caffè, la palla passa a Federico Porcù, UniBo, e sempre di processi si parla. Vasche rotanti, problemi di topografia nei modelli e meccanismi di innesco di tempeste ci portano al gran finale del Congresso: è la meteorologia italiana a una svolta, con l'imminente avvio dell'agenzia Italia Meteo? Umberto Modigliani, ECMWF, Federico Fierli, Eumetsat e Tiziana Paccagnella, ARPAE e in rappresentanze delle Regioni nel comitato istitutivo dell'Agenzia, sono gli ospiti. A che punto siamo al Centro Europeo, a che punto siamo con le missioni Eumetsat e a che punto siamo con l'Agenzia ItaliaMeteo (AIM) che dovrebbe fungere da servizio meteorologico nazionale. Sono in febbre attesa del lancio della missione MTG da qualche anno, non vedo l'ora di vedere come saranno i prodotti, e mi aspetto una rivoluzione paragonabile a MSG quando arrivò. E ovviamente tutti noi aspettiamo con trepidazione la nomina del Direttore di AIM per dotare anche l'Italia di un

servizio meteorologico nazionale, di coordinamento, come questo è concepito. Si chiude con una speranza?

No, si chiude con i saluti e i ringraziamenti. Belli, sinceri, da parte di Dino Zardi, e rivolti soprattutto ai grandi protagonisti di questo bel congresso: i registi di UnivAq, Frank Marzano e Silvio Davolio, presente tutto il congresso sui nostri schermi, mai domo, sempre sorridente e pacato, con le sue immancabili cuffiette, come ci dice il presidente. Sarà difficile, per Milano il prossimo anno, eguagliare il successo di questo CN3. E chiudo con l'osservazione che compare in chat dell'amica



e collega Patrizia Favaron: *“Questo congresso è stato veramente una meraviglia”*.



A cura di Isabella Riva

Il Terzo Congresso Nazionale AISAM in numeri

Il Terzo Congresso Nazionale (CN3) dell'Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia (AISAM) si è tenuto dal 9 al 12 febbraio 2021 interamente online, ospitato dalla piattaforma Webex virtuale gestita dall'Università degli Studi dell'Aquila e CETEMPS.

1. Organizzazione

Il congresso è stato organizzato esclusivamente in sessioni plenarie (orali e poster), su 6 tematiche:

1. OSSERVAZIONI - Osservazioni atmosferiche per la meteorologia, l'ambiente e il clima: sistemi e misure.
2. PREVISIONI - Modelli e previsioni operative a diverse scale.
3. APPLICAZIONI - Applicazioni e servizi delle scienze dell'atmosfera.
4. PROCESSI - Processi fisici e chimici in atmosfera, dalla scala sinottica alla scala micrometeorologica.
5. CLIMA - Clima, cambiamenti climatici.
6. COMUNICAZIONE - Comunicazione, divulgazione e formazione in meteorologia, scienze dell'atmosfera e del clima.

Essendo la conferenza online, il Comitato Scientifico ha deciso di limitare il numero di presentazioni nelle **sessioni orali** per non appesantire la fruizione del programma. È stato però possibile garantire ampia visibilità e tempi adeguati per le due **sessioni poster** nelle quali ogni autore aveva a disposizione una stanza virtuale in cui incontrare gli interessati, discutere e condividere materiale scientifico. I poster sono stati inoltre resi disponibili in anticipo per la consultazione.

Nella giornata di mercoledì, è stata anche organizzata una **sessione di visita alle Sale operative** di COMET Aeronautica Militare, ARPA Piemonte e Centro Funzionale d'Abruzzo, moderata dal Ten. Col. Guido Guidi.

Sempre nell'ottica di rendere più fruibile e proficuo il congresso, sono state organizzate tre **sessioni di discussione**, nelle quali tre relatori invitati hanno aperto i lavori fornendo una rapida panoramica dell'argomento dal loro punto di vista, per poi restare a discutere con i partecipanti.

-Sessione 1: "*La sfida dell'open data: opportunità e problematiche*"

Invitati: Mauro Facchini (EC-Copernicus Unit), Gabriella Scipione (CINECA), Marco Giuzzi (Meteonetwork). Moderatore: Carlo Buontempo (ECMWF).

-Sessione 2: "*L'impatto del COVID: inquinamento, interdisciplinarietà e analisi dati*"

Invitati: Marco Deserti (Regione ER), Francesca De' Donato (Dip. di Epidemiologia del S.S.R Lazio), Luca Carra (Scienza in Rete). Moderatore: Federico Fierli (EUMETSAT).

- Sessione 3: "*La meteorologia italiana a una svolta?*"

Invitati: Umberto Modigliani (ECMWF), Federico Fierli (EUMETSAT), Tiziana Paccagnella (ARPAE). Moderatore: Paolo Ruti (EUMETSAT).

2. Partecipazione

Sono stati sottomessi al congresso 84 contributi (di cui 2 ritirati) che sono stati suddivisi in *40 presentazioni orali* e *42 poster*.

Per quanto riguarda i relatori o gli autori che hanno presentato i poster, la loro distribuzione è la seguente:

	N	%
Uomini	43	65,2
Donne	23	34,8
Totale	66	100,0
	N	%
Università	49	74,2
Enti di ricerca	8	12,1
Servizi	5	7,6
Privati	4	6,1
Totale	66	100,0
	N	%
Nord	41	62,1
Centro	14	21,2
Sud/Isole	7	10,6
Estero	4	6,1
Totale	66	100,0

Per quanto riguarda tutti gli autori/coautori che hanno partecipato ai contributi orali e poster, la distribuzione è la seguente:

	N	%
Uomini	211	71,5
Donne	84	28,5
Totale	295	100,0
	N	%
Università	153	51,9
Enti di ricerca	82	27,8
Servizi	32	10,8
Privati	28	9,5
Totale	295	100,0
	N	%
Nord	159	53,9
Centro	67	22,7
Sud/Isole	26	8,8
Estero	43	14,6
Totale	295	100,0

Sono stati contati **17106 accessi** totali nei 4 giorni del convegno e nei giorni immediatamente successivi,

suddivisi tra accessi alla pagina web principale (6882), accessi alla sessione plenaria (5299) e accessi ai poster (4925).

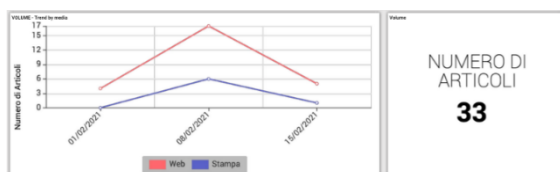
L'analisi dettagliata degli accessi unici ha permesso di stimare il **numero di partecipanti: 2612**.

I **poster** hanno ricevuto 2836 download e 1900 accessi alle stanze di discussione durante le due sessioni dedicate.

La tabella seguente riassume il numero di accessi alle pagine del congresso, effettuati attraverso la pagina principale (<https://www.e-learning.univaq.it/videoconferenze/cetemps/>), nel corso delle quattro giornate:

	Mar 9/2	Mer 10/2	Gio 11/2	Ven 12/2
Home Page	2710	1870	1396	733
Plenaria	2080	1789	840	571
Poster	2706	367	1463	125
Sponsor	42	18	21	7
Sito AISAM	35	15	8	6
Sito CETEMPS	16	4	6	1
TOTALE	7589	4063	3734	1443

3. Visibilità Mediatica



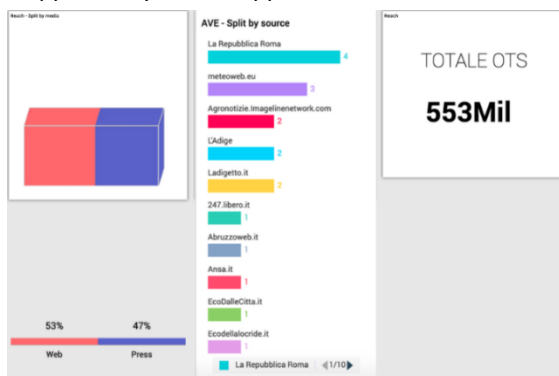
L'Agenzia Commfabrik che ha gestito la comunicazione del Congresso, ci fornisce i seguenti dati riepilogativi.



33 articoli pubblicati, di cui 26 su web e 7 su carta, nei primi 15 giorni di febbraio.

AVE= Advertising Value Equivalent, valore degli articoli in equivalente pubblicità

OTS= Opportunity to see, opportunità di essere visti



In ultimo, ecco un'analisi della visibilità ottenuta su Facebook a seguito della campagna informativa/comunicativa messa in atto da Commfabrik attraverso post mirati a diffondere i contenuti del CN3:

Data	Persone raggiunte	Interazioni	Like	Condivisioni
01-02-2021	2976	190	44	12
02-02-2021	2564	85	17	13
03-02-2021	5198	416	47	25
04-02-2021	1376	64	11	11
05-02-2021	2986	309	50	11
06-02-2021	1076	118	19	4
07-02-2021	2017	119	17	11
08-02-2021	2121	100	6	7
09-02-2021	2534	272	64	6
10-02-2021	10535	1932	87	20
11-02-2021	1981	205	60	8
12-02-2021	4635	434	59	19
TOTALE	39999	4244	481	147

4. Post-Congresso

Le registrazioni di tutte le sessioni del Terzo Congresso Nazionale AISAM sono disponibili sul canale youtube di Univaq e-learning:

https://www.youtube.com/watch?v=eDRYfaooNXU&list=PLqfAr7Tzvn3LjolC9ydWPeSSI_IJT5x-u

Resterà inoltre attiva la pagina principale del Congresso con la possibilità di accedere a tutti i poster presentati:

<https://www.e-learning.univaq.it/videoconferenze/cetemps/>

5. Comitati

Un ultimo grande ringraziamento a tutti i membri dei due comitati

Comitato Scientifico	Comitato Organizzatore
Silvio Davolio (CNR-ISAC)	Frank S. Marzano (CETEMPS/Un. Sapienza)
Carlo Buontempo (ECMWF)	Maurizio Cironi (Un. L'Aquila)
Angela Celozzi (Aeronautica Militare)	Valentina Colaiuda (CETEMPS/Un. L'Aquila)
Annalisa Cherchi (CNR-ISAC)	Raffaele Lidori (CETEMPS/Un. L'Aquila)
Rossella Ferretti (Un. L'Aquila)	Annalina Lombardi (CETEMPS/Un. L'Aquila)
Federico Fierli (EUMETSAT)	Massimo Prosperococco (Un. L'Aquila)
Giacomo Gerosa (Un. Cattolica)	Barbara Tommasetti (CETEMPS/Un. L'Aquila)
Antonio Parodi (Fondazione CIMA)	Paolo Tuccella (CETEMPS/Un. L'Aquila)
Renata Pelosini (ARPA Piemonte)	
Federico Porcu (Un. Bologna)	
Anna Maria Siani (Un. Sapienza)	
Roberta Vecchi (Un. Milano)	

A cura di Silvio Davolio
e il Comitato Organizzatore

Mistral: il portale Italiano dei dati meteorologici (open)

I disastri naturali legati alle condizioni meteorologiche, negli ultimi due decenni, hanno portato ogni anno alla perdita di migliaia di vite e causato danni economici ingenti. Per questo motivo, le previsioni meteo in generale ma anche quelle relative a eventi meteorologici estremi forniscono un allarme tempestivo fondamentale per le autorità e il pubblico, dando il tempo di consentire l'attuazione di piani di emergenza.

Le previsioni meteorologiche prodotte da modelli numerici di previsione meteorologica richiedono una fitta rete di osservazioni per determinare le condizioni iniziali.

A livello nazionale, in Italia, i dati osservativi e previsionali sono raccolti da vari enti pubblici (le Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale, le Amministrazioni Regionali, l'Aeronautica Militare Italiana, ecc...) e spesso sono conservati in repository eterogenei e non interoperabili, con licenze diverse, e non facilmente accessibili agli utenti esterni.

In tale contesto, il progetto **Mistral** ([the Meteo Italian Supercomputing PoRtAL](#)) costituisce una iniziativa ambiziosa guidata da 3 istituzioni pubbliche (il Dipartimento di Protezione Civile, l'ARPAE Emilia Romagna, l'ARPA Piemonte), il Centro Europeo per le Previsioni a Medio Termine (ECMWF), insieme a Cineca, struttura nazionale italiana per le applicazioni di supercalcolo e una delle più grandi infrastrutture in Europa (<https://www.top500.org/lists/top500/2020/06/>) e Dedagroup Public Services, che ha come obiettivo principale quello di promuovere il riutilizzo del materiale meteorologico nazionale.

Nel corso di circa due anni gli obiettivi raggiunti sono stati anche quelli di:

- armonizzare dati meteo provenienti da varie fonti;
- definire le licenze open da attribuire ai vari dataset;
- implementare una piattaforma per l'accesso ai dati meteo nazionali e ai servizi a valore aggiunto attraverso l'utilizzo di risorse di supercalcolo.

La piattaforma **Meteo-Hub** costituisce il Portale Nazionale degli Open Data Meteorologici e ha lo scopo di consentire la condivisione, l'accesso e il riutilizzo di dati osservativi, di analisi e di previsioni storiche e in tempo reale, con elevata accuratezza.

I dati

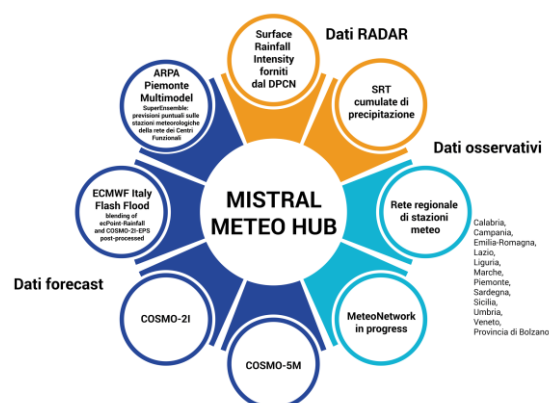
La piattaforma Mistral raccoglie al momento tre tipologie di dati meteorologici: dati osservativi della stazione a terra raccolti da 11 regioni italiane (Calabria, Campania, Emilia

Romagna, Lazio, Liguria, Marche, Piemonte, Sardegna, Sicilia, Umbria, Veneto) e la provincia autonoma di Bolzano, i dati Radar su tutto il territorio nazionale, le previsioni su Italia e Mediterraneo con una risoluzione pari a 2,2 e 5 km rispettivamente. Inoltre Mistral ha avviato una collaborazione con [Meteonetwork](#), con l'obiettivo di integrare i propri dati amatoriali meteo osservativi nella piattaforma Meteo-Hub.

I dati dei sensori delle stazioni al suolo della rete di monitoraggio meteo idro pluviometrica regionale sono stati raccolti nella piattaforma o direttamente dalle regioni, o tramite i dati già distribuiti al Dipartimento di Protezione Civile per la prevenzione del rischio idrogeologico nazionale. I formati di ingresso sono proprietari (CSV o JSON) e vengono codificati e archiviati nella piattaforma Mistral in formato BUFR, standard mantenuto da WMO, o JSON.

I dati radar di Surface Rainfall Intensity (SRI) sono forniti dalla [piattaforma Radar-DPC](#) e identifica le aree in cui sono in corso fenomeni di piovosità significativa. I prodotti in formato GeoTIFF vengono scaricati non appena disponibili (i dati vengono aggiornati ogni 5 minuti), quindi convertiti e archiviati in formato GRIB.

I dati previsionali sono disponibili in termini di campi grigliati, prodotti probabilistici o serie temporali puntuali in arrivo dalla catena delle previsioni del modello operativo italiano e delle procedure di post-elaborazione. Le risorse di supercalcolo sono fornite in MISTRAL dal Cineca.



I dati meteorologici attualmente disponibili sulla piattaforma Meteo-Hub.

Da oltre 30 anni, Cineca fornisce risorse di supercalcolo e mette a disposizione le proprie competenze per l'implementazione, il funzionamento e il monitoraggio di alcune catene operative previsionali come *Cosmo-5M*, con 5km di risoluzione a copertura dell'area mediterranea e

previsione a 72 ore, e *Cosmo-I2*, con 2.2 km di risoluzione a copertura del territorio nazionale italiano e previsione a 48 ore.

Le Licenze

Uno degli obiettivi del progetto è facilitare e promuovere il riutilizzo dei dati meteorologici così come dei dati derivati, cioè post-processati.

In Mistral, Arpae ha coordinato e particolarmente curato il lavoro di definizione delle licenze open da attribuire ai dataset presenti nella piattaforma e il risultato raggiunto è mostrato in tabella.

È emerso il concetto di licenze open non compatibili fra loro e dell'impatto che questa incompatibilità può avere sui dati derivati, così come sul design iniziale della piattaforma.

FORECAST	Italy flash flood	CC BY 4.0
	Multimodel SuperEnsamble	CC BY 4.0
	Cosmo 5M	Copyright License
	Cosmo 2I	Copyright License
OSSERVATI	Dati delle stazioni a terra regionali - flusso DPC	CC by 4.0
	Dati delle stazioni a terra Emilia Romagna	CC by 4.0
	Dati delle stazioni Meteonetwork	CC by 4.0
RADAR	Surface Rainfall Intensity from Radar-DPC	CC by-SA 4.0
DATI VISUALIZZATI SU MAPPA	Forecast	CC by-ND 4.0
	Italy Flash Flood	CC by 4.0
	Observation	CC by 4.0
	Multi-Layer Map	CC by-ND 4.0

Le licenze attribuite ai dati disponibili sulla piattaforma Meteo-Hub

Al fine di mantenere la più ampia possibilità di distribuzione del dato iniziale così come del dato derivato, si è agito in due direzioni: da un lato modificando ove possibile la licenza del dato in entrata al sistema, allineandola con le licenze esistenti nella piattaforma, dall'altro classificando nella piattaforma i dati per gruppo di licenza, tenendo nella stessa classe i dati con licenze compatibili. Ad esempio questo è servito per gestire le licenze attribuite ai dati che sono soggetti a post-processing nella piattaforma, come ad esempio le mappe meteo prodotte, creando le condizioni per gestire il loro uso e redistribuzione senza incorrere in problemi di incompatibilità delle licenze sottostanti.

Si è scelto, ove possibile, di distribuire i dati presenti nella piattaforma Meteo-Hub con la licenza [CC-by 4.0](#) che tiene conto del diritto "sui generis" definito dalla Direttiva 96/9/EC, che comprende le operazioni di estrazione e riutilizzo di parti sostanziali di database per le quali è stato necessario un investimento significativo.

I servizi

Fra i numerosi servizi presenti sulla piattaforma Meteo-Hub, sviluppati nel corso del progetto, vale la pena evidenziare i seguenti:

Data visualization: Dynamic maps

Cineca riveste in Mistral un duplice ruolo: oltre a fornire risorse di calcolo, ha implementato l'intera piattaforma Meteo-Hub per la gestione e il post processing dei dati, nello specifico sviluppando diversi strumenti di visualizzazione dei dati osservati e previsionali.

Per i dati osservati dalle stazioni a terra si è utilizzato uno strumento di web viewer personalizzato: le variabili meteorologiche vengono visualizzate come marker georeferenziati su Open Street Map. Inoltre, il visualizzatore fornisce i meteogrammi dei dati per ciascuna variabile.

Per la visualizzazione delle previsioni COSMO e Italy Flash Flood, sono state realizzate delle mappe dinamiche basate su [Magics](#), pacchetto software creato e gestito da ECMWF.

Per COSMO le variabili visualizzate sono: la temperatura a 2 metri, le precipitazioni e la neve a 3 e 6 ore, l'umidità relativa, la direzione e l'intensità del vento e la copertura nuvolosa a tre diversi livelli (basso, medio e alto), mentre nel caso di Italy FlashFlood i dati in percentile e percentuale.

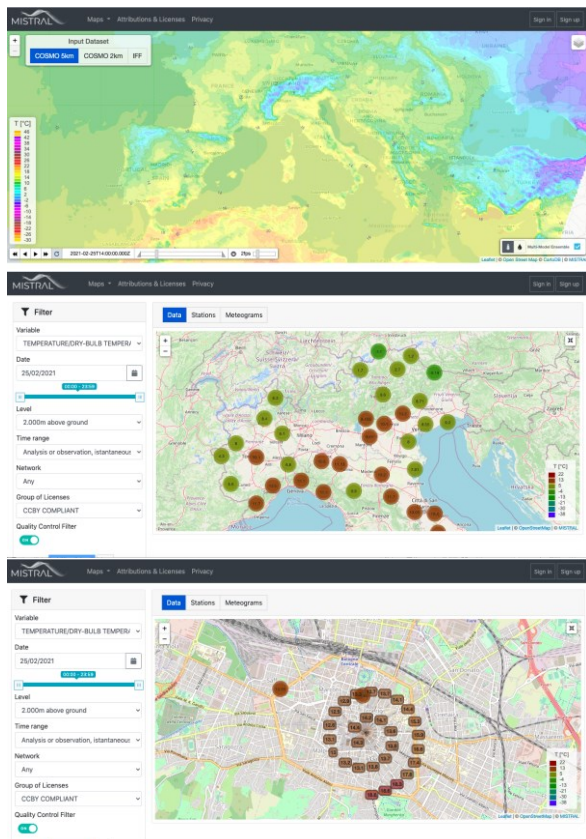
Le previsioni vengono visualizzate in mappe multi-layer: ogni variabile meteorologica è rappresentata su una mappa web "tiled", cioè una mappa visualizzata nel browser e rappresentata dall'unione continua di immagini secondarie richieste singolarmente su Internet. Ciò fornisce una visualizzazione dinamica che consente la navigazione e lo zoom, nonché la sovrapposizione di più strati che rappresentano diverse variabili meteorologiche.

Multimodel SuperEnsemble per le previsioni di temperatura e umidità.

Le previsioni di temperatura e umidità per le stazioni meteorologiche italiane comprese nella rete dei Centri Funzionali della Protezione Civile Regionale, sono state messe a punto da Arpa Piemonte.

La tecnica Multimodel SuperEnsemble è un potente metodo di post-elaborazione per la stima di alcuni parametri delle previsioni meteorologiche e ha l'obiettivo di ridurre gli errori di output del modello diretto.

Operativamente implementata in Arpa Piemonte nel 2015, negli anni ha subito continui miglioramenti, comprese modifiche del software, aggiustamenti al numero di modelli, al periodo di addestramento e alla qualità dei dati osservati.



Visualizzazione su mappa in Meteo-Hub dei dati previsionali e osservativi.

L'importanza di implementare questa tecnica all'interno del progetto Mistral è legata alla necessità di avere previsioni solide e affidabili dei parametri meteorologici al suolo, ma anche alla sua flessibilità, che consente di utilizzare sia nuovi modelli, sia nuove stazioni meteorologiche appartenenti a diverse reti.

Italy Flash Flood

Italy Flash Flood è un'applicazione per l'Italia sviluppata da ECMWF in collaborazione con Cineca, basata sui recenti progressi nella post-elaborazione di previsioni di global ensemble, nel caso specifico previsioni di pioggia. Questa applicazione è stata creata facendo il blending di queste previsioni post-elaborate con l'output delle precipitazioni delle previsioni di ensemble COSMO sull'Italia, elaborate

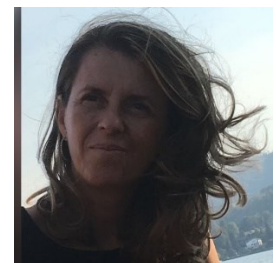
ad una risoluzione di 2,2 km. L'obiettivo principale è migliorare la previsione delle inondazioni improvvise nell'area mediterranea.

L'uso delle risorse HPC messe a disposizione da Cineca è cruciale per questo caso d'uso. Da un lato, per ottenere previsioni accurate, i modelli meteorologici hanno griglie ad alta risoluzione e devono essere eseguiti in tempi brevi, richiedendo di conseguenza elevate prestazioni e potenza di supercalcolo.

Ma c'è bisogno di HPC anche per gli ensemble forecasting, dove il modello meteorologico viene eseguito più volte a partire da condizioni iniziali leggermente diverse. In questo caso d'uso, utilizzando le risorse di supercalcolo è possibile analizzare e post-elaborare i dati di previsione grezzi in tempi relativamente brevi.

L'esempio riportato nell'immagine seguente mostra la previsione relativa al 2 ottobre 2020, relativa all'alluvione del Nord-Ovest italiano. Le previsioni del prodotto Italy Flash Flood di ECMWF, utilizzato direttamente in Mistral, mostra che il prodotto fornisce previsioni più affidabili e accurate per eventi estremi come questi.

Ora, al termine della fase di progetto europeo, Meteo-Hub continuerà ad essere disponibile grazie ad un accordo tra le agenzie Arpa Emilia e Arpa Piemonte, il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e Cineca. Inoltre continueremo a lavorare per accogliere ulteriori dati e per sviluppare nuovi servizi.



*Autore: Gabriella Scipione
(responsabile del gruppo Data Management e Analytics
del dipartimento HPC di Cineca)*

La verifica dei modelli meteorologici

Chi sviluppa modelli meteorologici, a volte preferirebbe che le previsioni non venissero verificate. Come è possibile – pensa tra sé e sé il modellista – ridurre ad uno score tutta la bellezza e la complessità del mondo riprodotto dal modello? Ci si convince spesso, come nella tipica barzelletta, che se la previsione è sbagliata, la colpa sia della realtà! Come ogni buono scherzo che si rispetti, esso contiene un fondo di verità: uno score descrive solo uno, o pochi, degli aspetti che caratterizzano la previsione. Pensiamo ad un temporale: se è previsto per domani alle 15 su una certa zona, possiamo dire che la previsione è veramente sbagliata se esso si verifica domani alle 16 a 20



Figura 1. Se il campo previsto e quello osservato, ad esempio di precipitazione, non si assomigliano abbastanza, è sufficiente strizzare gli occhi e confrontare i campi adottando un'ottica "fuzzy"!

km di distanza? Un previsore può essere perfettamente in grado di includere l'incertezza spaziale e temporale appropriata nella sua previsione, ed in questo modo emettere una previsione comunque utile. Si può anche pensare che un modello capace di prevedere un temporale un giorno prima con un errore di 1 ora e 20 km sia comunque un ottimo strumento, migliore di quanto si possa ottenere con qualunque altro mezzo a disposizione. La previsione, cioè, ha *skill*. Queste considerazioni non sfuggono a chi ha il compito di verificare le previsioni dei modelli meteorologici e sono infatti incluse in un'operazione di verifica ben fatta. L'utilità e la *skill* sono entrambe caratteristiche di una previsione, e disponiamo di score adatti a quantificarle.

La verifica delle previsioni emesse da un modello meteorologico è uno strumento per esplorare e riassumere la relazione tra un insieme di dati previsti ed un insieme di dati osservati. È uno strumento statistico. Sappiamo tutti che secondo la statistica una persona con i piedi nel frigorifero e la testa nel forno in media sta bene, quindi, per evitare di trovarci nella medesima condizione di quel poveretto, sarà meglio usare cautela nell'esecuzione di una verifica.

Possiamo quindi farci guidare dal classico articolo di Murphy (1993) dall'invitante titolo "What is a good forecast?" (e non, come qualcuno starà pensando, confondendo i possibili Murphy, "Se una previsione può essere sbagliata, lo sarà"). Nel suo saggio, Murphy identifica 3 proprietà di una previsione: *consistency*, *quality* e *value*.

La prima, la consistenza (forse meglio tradotta con coerenza) si ha quando la previsione emessa è quella che corrisponde meglio all'opinione del previsore. Detta in questi termini sembra una caratteristica ovvia: perché un previsore dovrebbe emettere una previsione che non corrisponde alla sua opinione? In realtà, è facile accorgersi che spesso questo non accade: ad esempio quando si teme che la previsione emessa abbia un cattivo impatto sociale (chi vuole fare le previsioni a Pasqua?) o quando si emette una previsione certa mentre si ritiene che abbia associata un certo grado di incertezza. Per includere questa proprietà in una verifica oggettiva del modello è necessario usare quelli che si chiamano "*proper scoring rules*", sono indicatori che ottengono il valore massimo solo se la previsione emessa corrisponde all'opinione del previsore. Ad esempio, sono di questo tipo il *Brier Score* ed il *Continuous Ranked Probability Score*. (Per una descrizione dei vari indici si consiglia Wilks, 1995 e Jolliffe and Stephenson, 2003).

La seconda proprietà è la qualità, cioè il grado di corrispondenza tra la previsione e l'osservazione. La

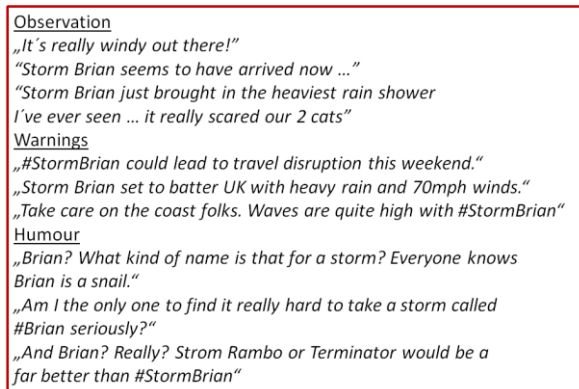


Figura 2. Qualche tweet tra quelli raccolti nel lavoro di Williams (2019) alla ricerca di report di eventi intensi legati allo Storm Brian.

qualità a sua volta consta di vari attributi: accuracy, skill, reliability, resolution, discrimination, sharpness, uncertainty. L'accuratezza è forse la più classica misura di qualità, è quella che viene espressa ad esempio dal root mean square error, cioè la corrispondenza media tra coppie di previsto e osservato. Essa, però, non ci racconta

tutta la storia, perchè ad esempio non tiene in considerazione “piccoli” errori spaziali o temporali e non ci informa sull’utilizzabilità di una previsione. La complementa la skill, ovvero l’accuratezza di una previsione rispetto all’accuratezza di una previsione di riferimento, ad esempio qualcosa che avremmo a disposizione comunque, anche in assenza del modello (incluso il famoso ginocchio della nonna). Entrambe le misure, possono essere estese in modo da tenere conto dei “piccoli” errori di cui si diceva, utilizzando metodi di verifica spaziale, che includono nel calcolo degli indici proprio l’incertezza spazio-temporale (una review si può trovare in Ebert, 2008 ed un aggiornamento in Dorninger, 2020).

L’idea è semplice: si permette un certo grado di sfasamento tra la previsione e l’osservazione senza che questo generi un valore punitivo dell’indice. In pratica, si cerca di fare corrispondere la valutazione a quella che farebbe un essere umano “a occhio”. Quanto “piccolo” deve essere lo sfasamento? Questo dipende da un lato dall’uso che si deve fare della previsione (ad esempio dalle aree di allertamento), dall’altro dalla scala spaziale del modello e dalla sua risoluzione effettiva.

Estendendo questo concetto, diventa possibile anche confrontare mele con pere, il grande spauracchio di qualunque calcolo. Infatti è possibile una verifica oggettiva di temporali, espressi come aree bidimensionali su una mappa, contro osservazioni di fulmini, che possono verificarsi o meno all’interno di quest’area. Questo approccio apre così anche il campo all’uso di osservazioni “non convenzionali”, come i report di evento da parte di previsori, o cittadini, o amici che disdicono al telefono un appuntamento per un pic-nic causa pioggia (e i cui tweet vengono raccolti da un verificatore moderno). Su questo tema, si veda Marsigli et al (2021).

Infine, la terza proprietà di una previsione è il valore. Secondo Murphy la previsione non possiede un valore intrinseco, lo acquisisce tramite la sua capacità di influenzare le decisioni prese dai suoi utilizzatori, che dipende anche da come viene comunicata. Esiste un classico indice per esprimere il valore, calcolato tramite la cosiddetta *cost-loss analysis*, che permette di esprimere il valore di una previsione in funzione del rapporto tra costi e perdite, e quindi in funzione di un suo uso specifico. Nel loro recente articolo, Rodwell et al (2020) illustrano come l’uso di una previsione possa dipendere da molti fattori

che non dipendono dalla previsione stessa, ma che influenzano comunque la valutazione che ne facciamo, e quindi la sua verifica. Un utente può decidere di credere ad una previsione più facilmente se ha meno da perdere o se è meno consapevole del rischio ad essa associato. Essi discutono anche il ruolo della probabilità nella previsione, un argomento che non è stato toccato in questo articolo, in quanto aprirebbe un altro vaso di Pandora, dal quale tutte le previsioni sbagliate potrebbero uscire e diffondersi per il mondo.

Bibliografia

Dorninger, M., Ghelli, A., and Lerch, S.: Editorial: Recent developments and application examples on forecast verification, *Met. Apps.*, 27, 1-3, doi: 10.1002/met.1934, 2020.

Ebert, E. E.: Fuzzy verification of high-resolution gridded forecasts: a review and proposed framework, *Met. Apps.*, 15(1), 51-64, doi: 10.1002/met.25, 2008.

Jolliffe I. T. and Stephenson D. B, edited by, 2003: Forecast verification. A practitioner’s guide in atmospheric science. John Wiley and Sons Ltd, England, 240 pp.

Marsigli C., Ebert E., Ashrit R., Casati B., Chen J., Coelho C. A. S., Dorninger M., Gilleland E., Haiden T., Landman S., Mittermaier M., 2021: Observations for high-impact weather and their use in verification. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss.*, preprint, <https://doi.org/10.5194/nhess-2020-362>, in review.

Murphy A. H., 1993: What is a good forecast? An essay on the nature of goodness in weather forecasting. *Weather and forecasting*, 8, 281-293

Rodwell, MJ, Hammond, J, Thornton, S, Richardson, DS. User decisions, and how these could guide developments in probabilistic forecasting. *QJR Meteorol Soc.* 2020; 146: 3266–3284, doi:10.1002/qj.3845

Wilks D. S., 2020: *Statistical methods in the atmospheric sciences*. 4th Edition. Elsevier, 840 pp. ISBN: 9780128158234, 2020.

Williams, H., 2019: Social sensing of natural hazards, 41st EWGLAM and 26th SRNWP Meeting, Sofia (BG), <http://srnwp.met.hu/>, 2019.



Autore: Chiara Marsigli

Il ghiacciaio del Calderone del Gran Sasso d'Italia tra frammentazione ed estinzione

Non si tratta, per il ghiacciaio più meridionale dell'area mediterranea e unico dell'Appennino, solo di un possibile esito, ma di uno stato transitorio, in equilibrio precario tra due condizioni, comunque rivelatrici della crisi climatica in atto e che sembrano non lasciare troppe speranze...

Il ghiacciaio del Calderone deve la sua notorietà alla particolare collocazione geografica, proprio al centro della catena appenninica e dell'area mediterranea, delle quali rappresenta l'ultimo elemento glaciale, in forte riduzione e "sofferenza". Proprio per questo stato di "sorvegliato speciale", in quanto indicatore molto reattivo degli effetti della crisi climatica, domina, ormai regolarmente, le pagine di cronaca - non solo locale - nelle afose e tranquille giornate estive degli ultimi anni.

Eppure, già da più di una ventina di anni, da un punto di vista glaciologico, il Calderone non è neanche più classificabile come un vero e proprio apparato glaciale, ma come un sistema glaciale composto da 2 placche di ghiaccio (ingl.: ice apron), classificabili, in accordo con la classificazione internazionale dei ghiacciai del World Glacier Monitoring Service (www.wgms.ch) e, soprattutto con la classificazione GLIMS (2005) e con il nuovo catasto dei ghiacciai (Smiraglia & Diolaiuti, 2015), come glacionevati, o, secondo la terminologia internazionale rispettivamente francofona e anglofona, come *glacieret* o *snowfield*. Dobbiamo, quindi, riferirci ai 2 glacionevati del Calderone Superiore e del Calderone Inferiore.

Questo estremo dettaglio nella definizione dell'elemento glaciale, considerato anche in termini morfodinamici, rende conto della rapida evoluzione dell'originario ghiacciaio, considerato a tutti gli effetti ancora tale fino alla fine del secolo scorso, che si sta realizzando in una manciata di decenni.

Questa attuale discussione scientifica sembra, quasi, fare eco e riscontro a quella degli albori sulla "natura glaciale" non solo riferita al "nostro" apparato, ma, più in senso generale, all'interno della nascente comunità scientifica dei glaciologi.

Furono infatti solo Marinelli & Ricci (1916), poco più di un secolo fa, a decretare, definitivamente, la natura glaciale del Calderone, dopo alcuni secoli di dispute, di cui si riportano quelle iniziali, forse più significative, in cui il ghiacciaio era stato considerato:

– dal capitano-ingegnere bolognese Francesco De Marchi (1573), nel corso della prima ascensione assoluta del Corno Grande del 14 agosto 1573, dal versante aquilano, come *"...un gran vallone tra il Monte di Santo Nicola e il Corno Monte, dove sempre vi è la neve alta quindici o*

venti piedi e più in alcun luochò dove la neve e ghiaccio sta perpetuamente. Et quest'è una quantità d'un grosso miglio di lunghezza e di larghezza più di mezzo miglio della qual sempre puoco o assai se ne disfà...";

– dal naturalista e alpinista teramano Orazio Delfico (1794), nel corso della prima ascensione del Corno Grande del 30 luglio 1794, dal versante teramano, come *"...un esteso ripiano, quasi intieramente circondato da alte rocche, che ne formano come una maestosa conca. Per indicarne in qualche modo l'elevazione basterà il dire, ch'essa è continuamente coverta di neve non eguale in durezza al gelo, ma ben solida, e ferma per non ricevere alcuna impressione dalle più forti pedate dei contadini che mi accompagnavano...";*

– dal naturalista teramano Raffaele Quartapelle (1849) nel corso dell'ascensione-esplorazione completata nell'estate del 1845, come *"...un grande spazio quasi circolare di più moggia di estensione, coverta di duro banco di neve, sotto cui si vede correre un gran ruscello. Questo cerchio è adorno di tante cime; ma verso N. E. mancano, per essersi nei più remoti tempi giù dirupate, formando colle loro rovine il sopraddetto brecciaio (Valle delle Cornacchie, n. d. r.). Verso E.N.E. il ruscello si precipita, e prima di questo suo abbandono si vede scorrere in mezzo a massi di geli di cui uno gli forma una volta, e l'altro gli serve di sostegno. Nella distanza di sei palmi, prima di giù andare, la volta manca e si vede fluire sul saldissimo sottoposto gelo; quindi forma la sua cascata, si perde e non più si vede, se non all'estremità del bosco, ove riuscendo forma il principio del fiume Mavone".*

Peraltro, va anche sottolineato che l'importante articolo di Marinelli & Ricci (1916) è preceduto da una interessante nota a firma di Roberto Almagià, uno dei "Padri" della moderna Geografia Fisica, in cui viene fatto il punto, in maniera molto dettagliata e precisa, sullo stato delle conoscenze e, quindi, sull'acceso dibattito scientifico in merito alla natura glaciale del Calderone (Almagià, 1916), riportandone una sintetica cronistoria, e confermando, nel titolo stesso della sua comunicazione, la propria posizione a favore del "ghiacciaio del Gran Sasso".

Il ghiacciaio, durante tutto il secolo scorso, ha continuato ad attirare l'attenzione di numerosi ricercatori italiani, tra cui spiccano, nel mondo accademico, Dino Tonini e

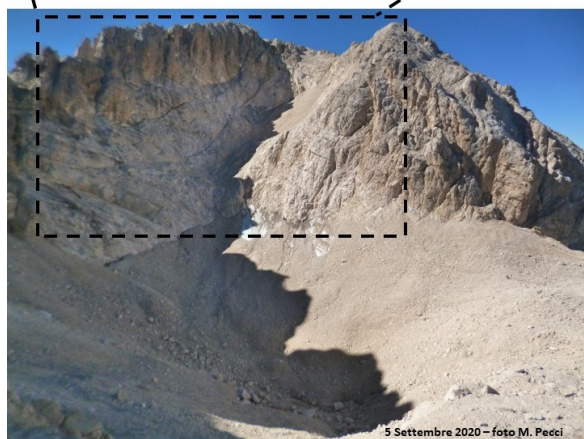
Giorgio Zanon, entrambi docenti dell'Università di Padova, e Claudio Smiraglia, docente dell'Università di Milano, ma anche stranieri, come testimonia la corposa bibliografia esistente (vedi, ad esempio, in Pecci, 2020).

La situazione attuale, sia dal punto di vista geografico-paesaggistico, sia in termini quantitativi, riportando i dati salienti aggiornati ai giorni nostri, è presentata nella **figura 1** e nella **tabella 1**.

Sicuramente, va sottolineato il “cambio di passo” che il riscaldamento globale ha impresso sulla vita dell'apparato, proprio in concomitanza del cambio di secolo e di millennio.



Settembre 1912 - foto Haas (Archivio Rovelli)



5 Settembre 2020 - foto M. Pecci

Figura 1. Confronto fotografico, a poco più di un secolo di distanza, dell'ambiente generale e, in particolare, del settore superiore del Ghiacciaio del Calderone, che, a partire dal nuovo millennio si è frammentato nel glacionevato del Calderone Superiore

Nel nuovo millennio è, inoltre, da segnalare la prima evidenza, registrata nell'area di vetta del Gran Sasso d'Italia, degli effetti di un evento meteorologico estremo, che ha portato alla rapida formazione ed altrettanto rapida scomparsa di un lago effimero (Cappelletti et al., 2014), comparso, quanto ad ubicazione, laddove si veniva a formare fino al 1995, il lago Sofia. Quest'ultimo piccolo laghetto, a differenza di quello effimero, era legato, però, alla intensa fusione della neve in acqua, in coincidenza delle prime giornate molto calde della stagione estiva, che non riusciva ad essere drenata attraverso la neve e smaltita dall'inghiottitoio carsico sottostante all'apparato glaciale, e veniva, quindi, raccolta e sostenuta dallo spessore di ghiaccio, nel punto di massima concavità.

Con il nuovo millennio, è soprattutto la fine dell'apparato unitario a segnare una discontinuità rispetto al periodo di crescita della Piccola Età Glaciale, culminato all'inizio del '900 e seguito da una rapida contrazione a partire dagli anni '80: l'incipiente separazione dell'apparato, già

GHIACCIAIO DEL CALDERONE	
SITUAZIONE AGGIORNATA ALL'ESTATE DEL 2019 (Pecci, 2020)	
Codice - nazionale (Comitato Glaciologico Italiano): 1006; internazionale (World Glacier Monitoring Service): 1107	
Localizzazione e bacino idrografico: Appennino Abruzzese, gruppo del Gran Sasso d'Italia, Valle del fiume Vomano, torrente Mavone	
Alimentazione: mista, prevalentemente eolica e diretta e, subordinatamente, da valanghe	
Esposizione: NE e NNW	
Quota del sistema glaciale - più elevata: 2830 m s.l.m., più bassa: 2660 m s.l.m.	
Classificazione: 2 glacieret - debris covered	
Lunghezza: complessiva dei 2 glacieret: 250 m (Calderone inferiore: 140 m; Calderone superiore: 110 m) Larghezza massima: 100 m	
Area totale: 0,023 km ² , suddivisi in 2 glacieret (l'inferiore: 0,13 km ² ; il superiore: 0,10 km ²)	
Quota cima più elevata a monte del ghiacciaio: Vetta Occidentale del Corno Grande (2912 m s.l.m.)	
Limite delle nevi: quando rilevato, oscillante fra 2800 e 2850 m; normalmente non determinabile, in quanto situato al di sopra della quota superiore del ghiacciaio (teorico oltre 3.000 m)	
VARIAZIONI RISPETTO A INIZIO XX SECOLO (Marinelli & Ricci, 1916; D'Orefice et al., 2000; D'Alessandro et al., 2001; Pecci et al., 2008; Pecci 2020)	
Spessore massimo di ghiaccio: nel 1916, circa 70 m (nel settore centrale, ora privo di ghiaccio); nel 2019, circa 25 m (nella depressione inferiore).	
Area glacializzata: nel 1916, circa 63.500 m ² ; nel 2019, circa 23.500 m ² .	
Perdita: 40.000 m ³	
Volume di ghiaccio: nel 1916: circa 3.370.000 m ³	

Tabella 1. Dati salienti del ghiacciaio del Calderone aggiornati all'estate 2019.

evidenziata dai rilievi georadar del 1998 e 1999 (Pecci et al., 2001), nell'estate del 2000 si manifesta con l'affioramento delle rocce calcaree montonate, in corrispondenza della strozzatura centrale, che separano l'apparato, frammentandolo in 2 placche distinte, separate ed autonome: i due glacieret, o glacionevati, Calderone Superiore e Calderone Inferiore, prima menzionati.

A partire da allora, ai fini della ricerca scientifica e delle attività di monitoraggio, le cose cambieranno poco; anzi, le attività si andranno moltiplicando e approfondendo, non per studiare l'evoluzione di un apparato in pieno stato di salute, ma di un “sorvegliato speciale”, che, comunque, desta, immancabilmente ogni estate, l'interesse dei media, oltre che dei ricercatori e degli addetti ai lavori.

Se da una parte, infatti, è importante monitorare l'evoluzione del ghiaccio residuo e quanto può mettere in luce, nell'attuale crisi climatica ed ambientale, dall'altra, è anche importante rilevare, apprezzare e valutare la transizione di questo particolare ambiente di alta montagna appenninica dal processo glaciale genuino, almeno sino allo scorso millennio, a quello paraglaciale (Pecci, 2020). Qui, altri agenti morfogenetici, in primis la gravità e le acque correnti, anche con il concorso di eventi meteorologici estremi, hanno cominciato a contendere al

ghiacciaio parti dell'areale di sua competenza, come evidenziatosi anche con il lago effimero del 2014.

Bibliografia

ALMAGIÀ R. (1916) – Brevi cenni sopra la conoscenza del ghiacciaio del Gran Sasso. Riv. Geogr. Ital., Firenze, 1916, pp. 397-399

CAPPELLETTI D., CROCCHIANTI S., D'AQUILA P., IURISCI C., PECCI MASSIMO & PECCI MATTIA (2014) - The Ephemeral Epiglacial Lake of the Ghiacciaio del Calderone, Riv. Geogr. Fis. e Din. Quat., 37, 2, 85-89, 5 figg. DOI 10.4461/GFDQ.2014.37.10

MARINELLI O. & RICCI L. (1916) – Alcune osservazioni sul ghiacciaio del Gran Sasso. Riv. Geogr. Ital., Firenze, 1916, pp. 399-405.

PECCI M. (2001) - "The historical and iconographic research for the reconstruction of the variation of the Calderone glacier: State of the art and perspectives", in "Global Change and Protected Areas" (G. Visconti, M. Beniston, E. Jannorelli & D. Barba Edts.), Advances in Global Change Research, Vol. 9, 505-512. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-48051-4>

PECCI M., DE SISTI G., MARINO A. & SMIRAGLIA C. (2001) "New radar surveys in monitoring the evolution of the Calderone glacier (Central Apennines, Italy)" Convegno Glaciologico Italiano - Risposta dei ghiacciai alpini ai cambiamenti climatici, Bormio 9 - 12 Settembre 1999, in: Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat., V (2001), 145-150, 7 figg. Torino. http://www.glaciologia.it/wp-content/uploads/Supplementi/FullText/SGFDQ_V_FullText/17_SGFDQ_V_Pecci_145_150.pdf

PECCI M. (2020) - 25 anni di attività di monitoraggio del Ghiacciaio del Calderone. Dossier del Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie della Presidenza del Consiglio dei Ministri, pagg. 136. <http://www.affariregionali.gov.it/comunicazione/dossier-e-normativa/25-anni-di-attivita-di-monitoraggio-del-ghiacciaio-del-calderone/>

RAU F., MAUZ F., VOGT S., KHALSA S.J. S., RAUP B. (2005) - Illustrated GLIMS Glacier Classification Manual - Glacier Classification Guidance for the GLIMS Glacier Inventory. GLIMS Regional Center "Antarctic Peninsula".

https://www.glims.org/MapsAndDocs/assets/GLIMS_Glacier-Classification-Manual_V1_2005-02-10.pdf

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2015) - Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani, collaborazione tra Università degli Studi di Milano, Sanpellegrino SpA, Levissima SpA e Associazione Riconosciuta EvK2CNR, con il contributo del Comitato Glaciologico Italiano, (revisione 2016). <https://sites.unimi.it/glaciol/index.php/en/italian-glacier-inventory/>

Sitografia

<http://www.icorridoridelcielo.it/il-laghetto-sofia/>



Autore: Massimo Pecci

(Comitato Glaciologico Italiano) - Responsabile per le attività di monitoraggio del Ghiacciaio del Calderone

APPROFONDIMENTO

Lo Strato Laminare: un ambiente estremo nel giardino di casa

In passato (si veda Newsletter AISAM, N. 3, 2020), abbiamo veduto che cos'è il PBL (acronimo di "Planetary Boundary Layer", o Strato Limite Planetario), ed abbiamo compreso come la sua caratteristica distintiva sia un'intensa agitazione dell'aria, che causa rimescolamento e tutta una varietà di fenomeni diffusivi importanti.



Figura 1. Il mondo dello Strato Laminare

Ma c'è una sua piccola porzione, sulla quale letteralmente camminiamo, dai tratti completamente diversi e, da molti punti di vista, assolutamente singolari.



Figura 2. Un Sirfide mentre bottina. Con la loro dimensione di circa un centimetro, e con un'ottima capacità di volo, i Sirfidi sono già abbastanza al riparo dai rigori dello Strato Laminare.

Sto parlando dei primi millimetri dal suolo: quello che viene chiamato "strato laminare", e, per estensione, la superficie stessa del suolo (impossibile, fare delle separazioni quando guardiamo così da vicino).

Ma perché "strato laminare"? Per una ragione tutto sommato semplice: l'aria è un fluido viscoso. La sua

viscosità sarà anche piccolissima, ma è già abbastanza per far sì che anche lei riesca ad aderire alle superfici, a formare uno strato limite (nel senso fluidodinamico) molto sottile, magari appena pochi millimetri, ma riconoscibile.

Dentro a questo strato limite, velocità del "vento" e numero di Reynolds sono così bassi, che ogni movimento dell'aria avviene in regime laminare. Di qui il nome.

Ma, un momento. Abbiamo detto che il PBL (di cui fa parte anche lo Strato Laminare) è sede di intensi fenomeni di trasporto e rimescolamento. Come fa, allora, un nutriente come ad esempio l'anidride carbonica a lasciarsi trasportare verso l'alto, se nello Strato Laminare dal quale origina l'aria è quasi del tutto ferma?

La risposta si trova nella diffusione molecolare, che in questo ambiente domina la scena.

Rispetto alla diffusione turbolenta, che può agire solo a partire da qualche centimetro dal suolo, la diffusione molecolare ha un'efficacia enormemente minore: circa 10^5 volte meno. Ma quel poco che c'è, è più che sufficiente a trasportare nutrienti, inquinanti, spore, dallo Strato Laminare più in su, laddove il moto dell'aria si fa turbolento.

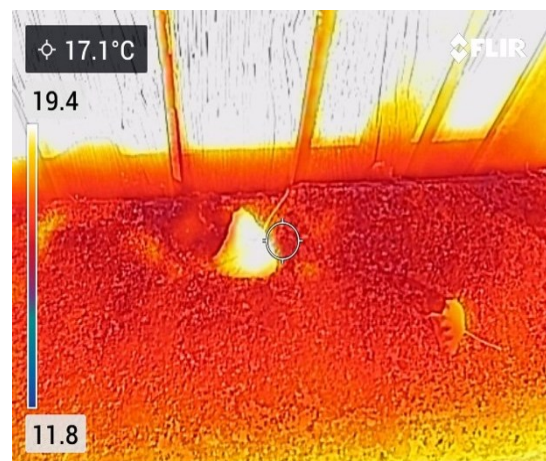


Figura 3. Termografia di una foglia secca sopra una lastra di cemento. Nello Strato Laminare i gradienti di temperatura dipendono in modo molto marcato dalle proprietà dei materiali. L'immagine, ritratta il 5 Novembre 2020, mostra un gradiente "piccolo".

Ma restiamo nello Strato Laminare, e proviamo a riflettere un attimo.

A tutti sarà accaduto di camminare a piedi nudi su una spiaggia di sassolini in un assolato mezzogiorno estivo.

Esperienza bellissima, da un lato. Ma, anche faticosa. (io riesco a resistere per qualche secondo.)

Inutile cercare di girare attorno alla cosa: nello Strato Laminare, complice il fatto che gli scambi (questa volta laterali) di energia occorrono solo per colpa della lentissima diffusione molecolare, e che l'aria è un pessimo conduttore di calore, hanno modo di svilupparsi enormi gradienti di temperatura. In alcuni punti le superfici riescono a scaldarsi sino a +60 °C e più. In altri, appena a qualche millimetro di distanza, è facile trovare temperature intorno a +15 °C.

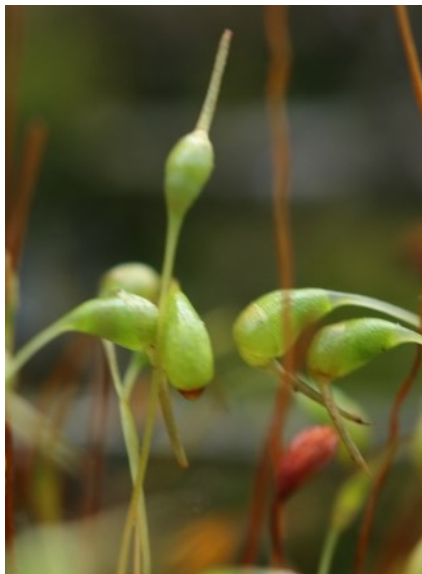


Figura 4. Gli sporangi di muschi si estendono per qualche centimetro al di sopra del minuscolo canopy vegetale: al di fuori dello Strato Laminare!.

Se fossimo grandi come una formica, avremmo così la singolare esperienza di sentire uno dei piedi bruciare ad una temperatura impossibile, mentre l'altro si congela.

Temperature così alte, e così basse, fanno assomigliare la superficie del suolo e lo Strato Laminare ad un ambiente famoso, ma piuttosto remoto: il Deserto, Al Sahara.

Con la nostra dimensione dell'ordine del metro, noi umani non ci accorgiamo facilmente dei fenomeni che accadono all'altezza della pelle dei nostri piedi, ben riparati da un bellissimo paio di scarpe. Ma un'infinità di piccole creature vive proprio lì. Possibile, che in un ambiente così estremo, e per molti riguardi ostile, la selezione naturale non abbia riservato loro qualche adattamento speciale?

E questo, appunto, è ciò che centinaia di milioni di anni di storia della vita hanno veduto svilupparsi. Prendiamo, ad esempio, il caso dei muschi. La loro parte vegetativa si trova immersa per sempre nello strato laminare. Ma

quando devono disperdere le loro spore al vento, si avvalgono di lunghi peduncoli che sollevano gli sporangi sopra la superficie del suolo. Di quanto? Abbastanza, per elevarsi al di là dello Strato Laminare, dove la diffusione turbolenta ha finalmente modo di far presa, e disperdere le spore.



Figura 5. Esempio di pianta con portamento a cuscinetto, comune negli ambienti alpini

Parlando di adattamenti, dovremmo considerare anche quelli in direzione per così dire contraria: negli ambienti caratterizzati da escursioni termiche enormi e, spesso, alta ventosità, come in alta montagna, le piante assumono molto spesso un portamento "a cuscinetto".

Insomma: la vita nello Strato Laminare è tutt'altro che semplice.

Eppure, dobbiamo riconoscere che, nella sua durezza, è un luogo molto frequentato. Tra i suoi abitanti potremmo riconoscere migliaia di specie dei taxa più svariati. Batteri, archei, funghi, licheni, alghe, piante superiori, animali... Un microcosmo, se vogliamo dar retta alle dimensioni. Un pianeta diverso, se vogliamo invece puntare l'attenzione sulla fisica. Differenza, e insieme unità. Diversità di adattamenti, e, stessa vita.

Soprattutto, un luogo ancora in gran parte inesplorato: aspetta solo voi, persone giovani curiose ed entusiaste.



Autore: Patrizia Favaron

BULLETIN OF ATMOSPHERIC SCIENCE AND TECHNOLOGY



Il 2020 si chiude con gli ultimi due numeri del primo volume del Bulletin che dedicano ampio spazio agli articoli dedicati alla disastrosa alluvione che nel 1994 colpì il Piemonte. Lavori presentati in occasione del del 25° anniversario dell'alluvione, celebrato con una conferenza presso la sede di Alessandria dell'Università del Piemonte Orientale il 6 Novembre 2019. In apertura, l'editoriale di Enrico Ferrero e Dino Zardi ripercorre i tragici aspetti dell'evento e descrive brevemente il Convegno, organizzato da AISAM, e fa da apertura a sette articoli dedicati alla simulazione delle intense precipitazioni del lontano novembre 1994. Seguono altri sei Research Article che spaziano dal clima, i cicloni tropicali fino al covid e un Review Article sulla ciclogenesi orografica.

Tutti i dettagli: <https://link.springer.com/journal/42865/volumes-and-issues/1-3>

Ancora per quest'anno, tutti gli articoli pubblicati saranno *liberamente accessibili*, quindi non perdetevi l'occasione!

Si chiude il primo anno della rivista scientifica, giornale ufficiale di AISAM edito da Springer e si tracciano i primi bilanci:

38 articoli sottomessi, 28 articoli pubblicati, 7539 download, 14 citazioni

Numeri che fanno ben sperare per il futuro, verso il decollo della rivista, sempre sostenuta dall'incessante lavoro dei due Chief Editors Silvana Di Sabatino e Paolo Di Girolamo, supportati da un ampio comitato editoriale <https://www.springer.com/journal/42865/editors>

Proprio mentre scriviamo questa newsletter, viene pubblicato il primo articolo del Vol. 2:

[Real-time river level estimation based on variations of radar reflectivity - A case study of the Quitandinha River watershed, Petropolis, Rio de Janeiro \(Brazil\)](#), Fabricio Polifke Silva et al.

IN QUESTO NUMERO

Volume 1, Issue 3-4, Dicembre 2020

[Progress in extreme events forecasting, the case of the flood of November 1994 in Piedmont \(Italy\)](#), Enrico Ferrero & Dino Zardi, Pages: 261-261.

[The Piedmont flood of November 1994: a testbed of forecasting capabilities of the CNR-ISAC meteorological model suite](#), Silvio Davolio et al., Pages: 263 – 282.

[The 1994 Piedmont flood: an archetype of extreme precipitation events in Northern Italy](#), Federico Grazzini et al., Pages: 283 – 295.

[A hindcast study of the Piedmont 1994 flood: the CIMA Research Foundation hydro-meteorological forecasting chain](#), Antonio Parodi et al., Pages: 297 – 318.

[Forecast of precipitation for the 1994 flood in Piedmont: performance of an ensemble system at convection-permitting resolution](#), Ines M. L. Cerenzia et al., Pages: 319 – 338.

[Reforecast of the November 1994 flood in Piedmont using ERA5 and COSMO model: an operational point of view](#), Valeria Garbero & Massimo Milelli, Pages: 339 – 354.

[Reforecasting the November 1994 flooding of Piedmont with a convection-permitting model](#), Valerio Capecci, Pages: 355 – 372.

[Post-processing rainfall in a high-resolution simulation of the 1994 Piedmont flood](#), Scott Meech et al., Pages: 373 – 385.

[Interannual variations in the amplitude of 25–70-day intraseasonal oscillations in Central Africa and relationship with ENSO](#), Alain T. Sandjon et al., Pages: 387 – 405.

[Impact of a very severe cyclonic storm 'OCKHI' on the vertical structure of marine atmospheric boundary layer over the Arabian Sea](#), Bala Subrahmanyam D. et al., Pages: 407 – 431.

[Cyclogenesis in the lee of the Alps: a review of theories](#), Andrea Buzzi et al., Pages: 433 – 457.

[How will rainfall change over Hawai'i in the future? High-resolution regional climate simulation of the Hawaiian Islands](#), Lulin Xue et al., Pages: 459 – 490.

[Changes in air quality and human mobility in the USA during the COVID-19 pandemic](#), Cristina L. Archer et al., Pages: 491 – 514.

[Assessment of the potential role of atmospheric particulate pollution and airborne transmission in intensifying the first wave pandemic impact of SARS-CoV-2/COVID-19 in Northern Italy](#), Paolo Di Girolamo, Pages: 515 – 550.

[The role of tropospheric ozone in flagging COVID-19 pandemic transmission](#), Simone Lolli & Gemine Vivone, Pages: 551 – 555.

SEZIONE STUDENTI

Un abruzzese a Parigi – esperienza di dottorato all'estero

7:30 del mattino. Faccio colazione e apro la finestra, e no, non è l'Abruzzo e non vedo più i Monti Gemelli e il Gran Sasso, c'est Paris!

Mascherina, cuffiette, tanta buona musica e si parte per una nuova giornata!



L'MSE (Maison Des Sciences De L'Environnement) - LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques)

Sono passati circa tre mesi dal mio primo giorno di Dottorato qui a Parigi e già molte cose sono cambiate. Sicuramente il periodo non è dei migliori per iniziare una nuova avventura, ma un po' di coraggio, tanta voglia di imparare ed eccomi qua! Come disse il Gen. Isp. G.A. (Aus). Silvio Cau durante la mia seduta di laurea "*Finchè ti alzerai la mattina fischiettando per andare al lavoro andrà tutto bene*", mai niente di più vero.

Sono stato accolto nel gruppo MEREIA al LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques) e l'MSE (Maison Des Sciences De L'Environnement) sarà la mia seconda casa per i prossimi mesi a venire.

"Propriétés, distribution et effet radiatif des aerosols en Ile de France par une approche couplée mesure-modélisation" sarà il titolo della mia tesi di dottorato. Il progetto sarà supervisionato dal Prof. Jean-François Doussin, dalla Dott.ssa Claudia Di Biagio e dalla Prof.ssa Paola Formenti per la parte di misure, mentre lo sviluppo modellistico sarà supervisionato dal Prof. Gilles Foret, dal Prof. Matthias Beekmann e dal Dott. Guillaume Siour.

La tesi sarà inserita nel contesto della campagna di misure ACROSS (<https://across.cnrs.fr/>). Mi occuperò di interfacciare diverse misure con il modello di chimica e trasporto (CTM) CHIMERE e questo rende il mio progetto sicuramente interdisciplinare ed emozionante.

Siamo tanti nuovi dottorandi e condividiamo tutti la stessa condizione: nuova esperienza, Paese nuovo, lontani (solo fisicamente) dagli affetti e spesso impossibilitati a tornare a casa a causa delle restrizioni dovute al COVID. È bello vedere che comunque, il mondo intero cerca di andare avanti!

Sul francese? Ci sto lavorando! l'interazione sociale è ovviamente molto limitata, ma riesco a ritagliarmi degli spazi per esercitarmi un po'.

Nel weekend cerco di visitare la città con i miei nuovi amici e di trovare del tempo per passeggiare lungo la Senna, un piccolo *locus amoenus*.

I Monti Gemelli, sono la mia casa, ma Parigi è davvero una bellissima città, ce n'è davvero per tutti i gusti!

Non mi resta che augurarvi buona salute e un carissimo saluto a tutti dalla città dell'amore!



Autore: Ludovico Di Antonio

LA PROCLAMO DOTTORE...

AISAM si congratula con i neo-laureati/dottorati....e che una nuova avventura abbia inizio!

Analisi della variabilità pluviometrica estiva osservata nella Regione Campania nel trentennio 1991-2020



Dott. Gianroberto Zingarofalo

Università del Salento e Università degli studi di Napoli Parthenope

Master II livello in Meteorologia e Oceanografia Fisica

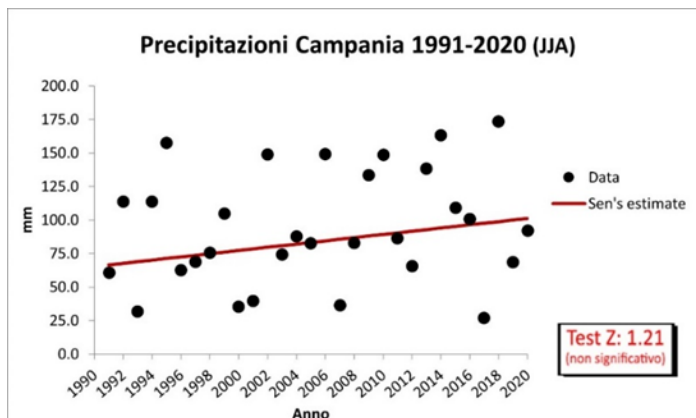
Relatore: Prof. Vincenzo Capozzi

Anno Accademico 2020/2021

Abstract

Il clima mediterraneo è caratterizzato, per sua definizione, da inverni relativamente miti ed umidi e da estati piuttosto calde e secche; tuttavia, nelle regioni con questo clima vi sono grandi variazioni nella dinamica delle precipitazioni, spesso frutto di complesse interazioni tra fattori meteorologici alla scala sinottica e alla mesoscala. Nel presente lavoro, è stata condotta un'indagine sulla variabilità pluviometrica estiva (giugno-luglio-agosto) osservata negli ultimi 30 anni (1991-2020) nella regione Campania, un territorio molto complesso e variegato sotto il profilo orografico. Le motivazioni che hanno spinto a intraprendere tale attività di ricerca risiedono nelle particolari dinamiche delle precipitazioni estive nei settori centrali del Mediterraneo, spesso molto differenti da quelle riscontrabili nella restante parte dell'anno e sovente frutto di fenomeni convettivi locali (temporali di calore), generati da condizioni di forte squilibrio termigrometrico tra la bassa e la media-alta troposfera.

In questo studio, si è fatto ricorso ad una serie di indicatori (ETCCDI) che descrivono i fenomeni precipitativi in termini quantitativi, di frequenza di occorrenza e di eventi estremi; inoltre, per la ricerca di eventuali tendenze significative all'interno delle serie temporali, è stato utilizzato il test non-parametrico di Mann-Kendall. Dall'analisi delle serie temporali, effettuata a valle di una suddivisione del territorio campano in 9 sub-regioni, ciascuna afferente ad un diverso contesto morfologico e climatico, è emerso un generale incremento dei quantitativi di pioggia osservati, di circa +13 mm/10 anni (vedi figura), sebbene non statisticamente significativo. È stata riscontrata, inoltre, una grande variabilità inter-annuale testimoniata dalla grande frequenza con cui si alternano stagioni particolarmente siccitose ed altre molto



più piovose. I settori costieri e pianeggianti si distinguono per quantitativi poveri (mai sopra i 200 mm stagionali) e per la scarsa frequenza dei fenomeni precipitativi; al contrario, apporti medi di maggiore consistenza (fino a 250 mm) sono stati riscontrati nei settori interni. Inoltre, è emerso che nei settori meno piovosi le precipitazioni tendono a concentrarsi in pochi giorni: il regime costiero e sub-costiero, dunque, appare maggiormente soggetto ad eventi "estremi" sia in termini di lunghi periodi di siccità sia di precipitazioni giornaliere molto intense (>20.0 mm).

Sono state esaminate, inoltre, anche le relazioni tra i quantitativi di pioggia e l'altimetria del territorio: è stato riscontrato, in tal senso, un incremento degli apporti di circa +10 mm/200 metri di altitudine. Da questo studio, infine, è emerso che a parità di altitudine i settori che ricevono gli apporti maggiori di pioggia durante il periodo estivo sono quelli più orientali dell'Irpinia (al confine con le province di Foggia e Benevento), ove sovente interagiscono circolazioni di brezza diurne di provenienza opposta. Tali fattori, legati alla circolazione alla mesoscala, sono in grado di incentivare notevolmente i fenomeni convettivi, specie in presenza di condizioni sinottiche favorevoli.

Per ulteriori approfondimenti o copia dell'elaborato contattare gianroberto.zingarofalo@studenti.unisalento.it

Improvement of short-term forecasts of convective phenomena based on the model WRF with data assimilation

(Miglioramento delle previsioni a breve termine di fenomeni convettivi basate sul modello WRF con assimilazione dati)



Dott. Michele Giurato

Università di Trento –Università di Innsbruck

Laurea Magistrale in Environmental Meteorology

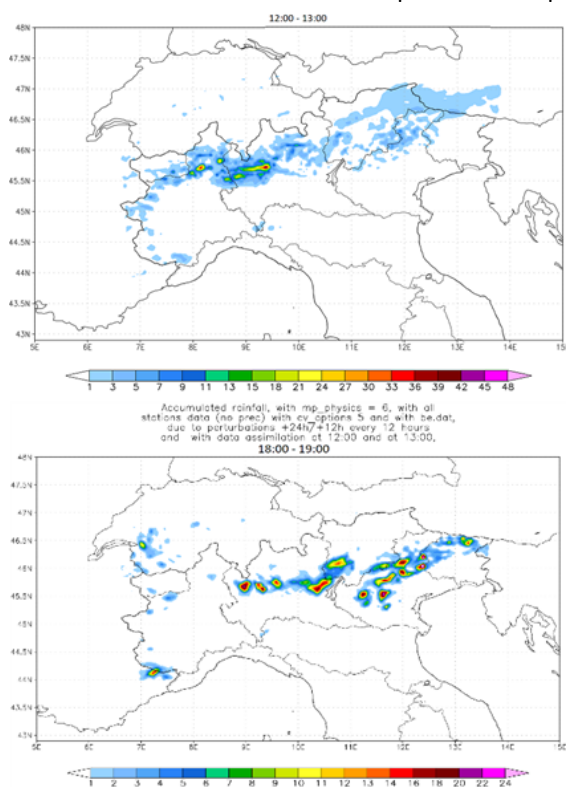
Relatore: Prof. Enrico Maggioni

Co-Relatori: Prof. Alessandro Perotto, Enrico Salerno, Dino Zardi

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

Questo studio mira a valutare l'impatto dell'assimilazione di una rete locale di osservazioni superficiali orarie, utilizzando i metodi variazionali 3D-Var e 4D-Var, sul modello di previsione Weather Research Forecasting (WRF) per due eventi di precipitazione convettiva in Lombardia, Nord Italia. Il primo evento, il 14 giugno del 2020, è caratterizzato da una circolazione ciclonica sulla parte settentrionale del Mare Adriatico che provoca in serata la formazione di due nuclei temporaleschi tra Como e Lecco che successivamente si uniscono e scendono, interessando anche l'area di Milano. Nel secondo evento, l'11 luglio del 2020, una saccatura troposferica si avvicina alle Alpi, associata ad un sistema frontale che entra nella Pianura Padana: ciò provoca un rapido passaggio temporalesco che si sviluppa nel primo pomeriggio in



Lombardia nord-occidentale e rapidamente si sposta verso est. Tutte le previsioni WRF ottenute con l'assimilazione dei dati sono confrontate con le previsioni corrispondenti effettuate senza assimilazione dei dati per valutare sia quantitativamente che qualitativamente i miglioramenti ottenuti. Per il primo evento l'assimilazione delle osservazioni superficiali con i metodi 3D-Var e 4D-Var fornisce uno stato iniziale dell'atmosfera che permette un miglioramento della previsione, catturando in particolare la generazione dei nuclei temporaleschi vicino al lago di Como e la loro successiva discesa verso Milano. I risultati del secondo evento rivelano invece l'importanza di avere la disponibilità di osservazioni orarie ai livelli superiori. Infatti, l'assimilazione delle stazioni in superficie non aiuta il modello a catturare la generazione del fronte temporalesco. In prossimità del momento di inizio dei fenomeni convettivi (al confine a Nord tra Lombardia e Piemonte), il modello prevede un profilo verticale di umidità relativa che, ad alcuni livelli di pressione, sottostima lo stesso profilo riportato da un radiosondaggio: l'aggiunta in quella zona, poche ore prima, di uno pseudo-sondaggio ad alta risoluzione con valori di umidità relativa più elevati, in particolare a 900 e 800 hPa, permette di avere uno stato iniziale dell'atmosfera che porta il modello a prevedere la generazione del fronte temporalesco e il suo successivo movimento verso est.

Il pdf della tesi sarà presto disponibile attraverso il seguente link: <https://www.biblioteca.unitn.it/282/tesi-di-laurea>

Analysis of micrometeorological processes in an apple orchard in the Adige Valley (Italian Alps) during late frost events

(Analisi di processi micrometeorologici in un meieto nella Valle dell'Adige (Alpi italiane) durante eventi di gelate tardive)



Dott. Tiziano Tasini

Università di Trento –Università di Innsbruck

Laurea Magistrale in Environmental Meteorology

Relatore: Proff. Mirco Rodeghiero, Dino Zardi

Co-Relatori: Proff. Marco Falocchi, Massimiliano De Franceschi

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

Le gelate tardive, che si verificano dal periodo tardo invernale all'inizio della primavera, possono causare danni ingenti alle colture agricole: in particolare alle coltivazioni di melo che costituiscono una grande risorsa per l'economia della Provincia Autonoma di Trento. Il periodo di sviluppo delle gelate tardive corrisponde con le fasi fenologiche della gemmazione e della fioritura. Le gelate possono essere causate da processi meteorologici differenti. Su terreni pianeggianti le gelate più intense sono causate principalmente da processi di raffreddamento radiativo o dall'avvezione di aria molto fredda di origine polare. Su terreni montani, oltre ai processi di raffreddamento radiativo, le gelate tardive possono essere causate dall'avvezione di aria negli strati più vicini al terreno, da effetti locali come i venti di drenaggio o dallo sviluppo di inversioni termiche con conseguenti ristagni di aria fredda vicino al terreno. Il progetto GePri (Gelate Primaveraili) è stato realizzato nel 2003 e 2004 per lo studio dei processi micrometeorologici caratterizzanti le gelate tardive sul fondovalle di una valle alpina e per lo sviluppo di strumenti di previsione delle temperature minime. Durante il progetto sono state realizzate due campagne di misura sperimentali in un meieto posizionato sul fondovalle della Valle dell'Adige nell'azienda agricola 'Maso delle Part' (Mezzocorona, Italia). In questa tesi l'attenzione è rivolta a due gelate differenti, ambedue verificatisi durante la seconda campagna di misure del progetto GePri (febbraio-maggio 2004). Il primo evento di gelata è stato causato dall'avvezione di aria fredda di origine polare nella Valle dell'Adige che ha determinato un drastico calo della temperatura dell'aria. Il secondo evento di gelata si è sviluppato con condizioni di vento debole ed è stato caratterizzato da raffreddamento radiativo del suolo. Questi due eventi sono stati utilizzati per investigare i processi fisici già menzionati e per migliorare l'interpretazione di un evento di gelata anomalo verificatosi durante la primavera del 2003 e descritto da De Franceschi & Zardi (2008).



Sono stati inoltre applicati due semplici modelli radiativi per la previsione del calo della temperatura durante i due eventi considerati: il primo si basa direttamente sulle osservazioni della temperatura dell'aria vicino al suolo, il secondo si riferisce ad un modello proposto da Dalla Nora et al. (2008). I due modelli sono stati comparati per evidenziare la bontà della previsione in funzione del tipo di gelata. È stato infine applicato un modello fenologico proposto da Rea & Eccel (2006) per la previsione dell'inizio del periodo di fioritura degli alberi di melo durante la primavera del 2004 e di conseguenza per la valutazione del rischio di gelata connesso ai due casi in analisi.

Il pdf della tesi sarà presto disponibile attraverso il seguente link: <https://www.biblioteca.unitn.it/282/tesi-di-laurea>

Valutazione di un algoritmo di retrieval delle proprietà radiative dell'aerosol, e applicazione per la stima del suo effetto radiativo diretto in un sito alpino



Dott. Gabriele Fasano

Università degli Studi di Torino

Laurea Magistrale in Fisica (curriculum Fisica dell'Ambiente e delle Tecnologie Avanzate)

Relatore: Prof. Claudio Cassardo

Co-Relatori: Prof. Henri Diémoz

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

Gli aerosol sono componenti minoritari dell'atmosfera terrestre, ma hanno importanti effetti sui processi chimici e fisici che avvengono all'interno di essa. Queste particelle, ad esempio, possono influenzare il bilancio radiativo terrestre sia direttamente, assorbendo o diffondendo la radiazione solare, sia indirettamente, intervenendo nei processi di formazione e evoluzione delle nubi. In particolare, gli aerosol sono tra i possibili fattori chiamati in causa per spiegare l'Elevation-Dependent Warming, ossia il più accentuato rateo di riscaldamento che è osservato nelle regioni di alta quota rispetto al resto del globo; questo tema è di profondo interesse nell'attuale ricerca climatica.



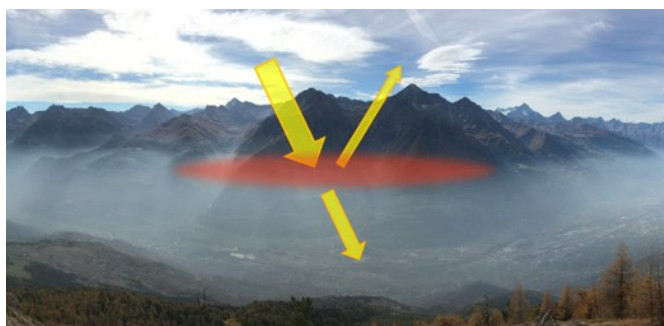
Fotometro per il telerilevamento delle proprietà dell'aerosol

Per comprendere fino in fondo gli effetti radiativi del particolato, è necessario descriverne in modo accurato le proprietà microfisiche e la distribuzione, anche verticale; ciò è reso difficile dalla distribuzione spesso irregolare nello spazio e nel tempo degli aerosol, e dalle differenti proprietà che contraddistinguono le varie tipologie.

Nella prima parte di questo lavoro è stato testato il software di inversione SKYRAD.pack MRI Version 2, che permette di ricavare le proprietà ottiche del particolato a partire da osservazioni da fotometro a terra. Questo promettente algoritmo è un miglioramento rispetto a versioni precedenti, e la sua performance è stata valutata in termini di stabilità dei prodotti e

capacità di identificare i tratti distintivi dei diversi tipi di aerosol, anche tramite il confronto con i dati ottenuti dalla rete di monitoraggio dell'aerosol AERONET, nei siti di Roma—La Sapienza e Valencia. Questo lavoro rappresenta una delle prime valutazioni sull'efficacia dell'algoritmo SKYRAD MRI V2, da poco reso disponibile.

Nella seconda parte del lavoro, si è valutato l'effetto radiativo diretto dell'aerosol nel sito di Saint-Christophe (Aosta). A tale scopo, le proprietà del particolato ricavate con SKYRAD MRI V2 e le informazioni sulla sua distribuzione verticale sono state inserite nel modello di trasferimento radiativo libRadtran. Questo è il primo studio di valutazione dell'effetto radiativo diretto dell'aerosol nella regione della Valle d'Aosta, in un contesto montano che pone interessanti sfide per la caratterizzazione del ruolo dell'aerosol, anche nell'ottica dell'Elevation-Dependent Warming.



Interazione di uno strato di aerosol con la radiazione solare

Nelle situazioni analizzate, la presenza di aerosol ha l'effetto di ridurre il flusso solare in superficie di alcune decine di $W m^{-2}$, e di aumentare (alcuni $W m^{-2}$) la diffusione di radiazione verso lo spazio; gran parte della radiazione che non raggiunge la superficie è assorbita nei bassi strati della troposfera, i quali sono conseguentemente soggetti a un riscaldamento dell'ordine di $0.5-1 K day^{-1}$ nelle ore diurne.

Combined analysis of C-band polarimetric radar and disdrometer data of convective and stratiform precipitation

(Analisi combinata dei dati di precipitazione convettiva e stratiforme di un radar polarimetrico in banda C e di un disdrometro)



Dott. Lorenzo Aiazzi

Università degli Studi di Bologna

Laurea Magistrale in Fisica del Sistema Terra

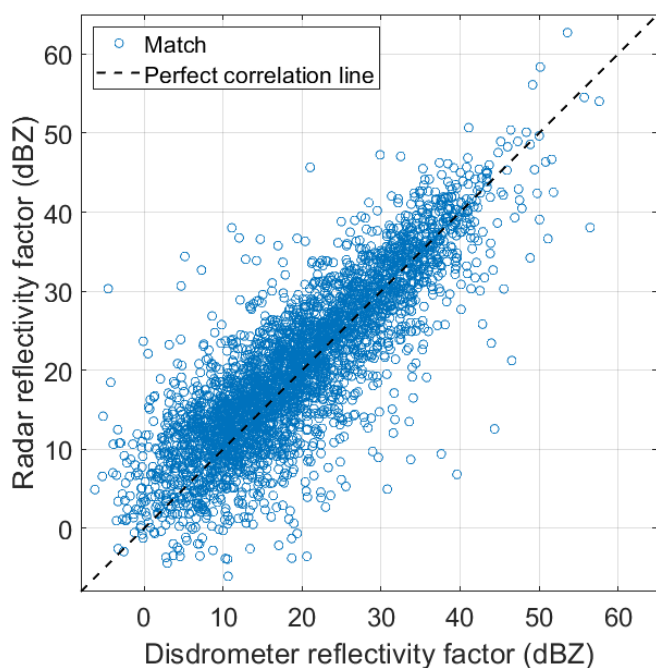
Relatore: Prof. Federico Porcù

Co-Relatori: Dott. Pier Paolo Alberoni

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

In questo studio l'obiettivo è osservare le caratteristiche della precipitazione e di verificare la qualità del dato radar in diverse condizioni meteorologiche. In particolare, si analizzano in modo combinato dei dati di due strumenti che si basano su differenti principi di funzionamento, un radar polarimetrico in banda C e un disdrometro PARSIVEL2.



Gli osservabili radar sono confrontati con le caratteristiche e l'evoluzione microfisica della precipitazione ricavate per mezzo del disdrometro situato nella città di Bologna (a poco meno di 28 km di distanza dal sito del radar). L'analisi combinata dei due strumenti si esegue su di un dataset che si estende per 11 mesi degli anni 2019 e 2020 e che contiene eventi precipitativi sia di carattere convettivo che stratiforme.

Le prime elevazioni del radar sono soggette a rumore causato da interferenze antropogeniche, che limitano leggermente l'estensione del dataset. Le analisi mostrano un buon accordo tra la riflettività radar e quella calcolata per mezzo del disdrometro a partire dalla Drop Size Distribution (DSD). Il coefficiente di correlazione CC tra le due stime è uguale a 0.84. Queste analisi rendono possibile anche una verifica dell'algoritmo operativo di classificazione delle idrometeore sviluppato a partire dai dati radar. Inoltre, la distinzione tra

precipitazione convettiva e stratiforme ricavata dai dati disdrometrici si riflette in maniera coerente sulle grandezze polarimetriche del radar: per esempio in condizioni convettive si ha una distribuzione di riflettività differenziale che picca verso valori più alti rispetto a quella stratiforme. La distribuzione convettiva ha una mediana di 1.5 dB, mentre quella stratiforme di 0.9 dB. Infine, è portato come esempio il caso studio del temporale sviluppatosi su Bologna nel pomeriggio del 28 maggio 2019. Questo evento mostra precipitazioni di diverse intensità e di differenti tipi di idrometeore, permettendo così una verifica dei risultati precedenti e una più dettagliata analisi delle caratteristiche delle DSD.

Accesso attraverso AMSLaurea (<https://amslaurea.unibo.it/22121/>).

Interconfronto tra metodologie per la stima dell'altezza dello strato rimescolato in atmosfera



Dott. Francesca Salteri

Università degli Studi di Milano Statale

Laurea Triennale in Fisica

Relatore: Prof. Roberta Vecchi

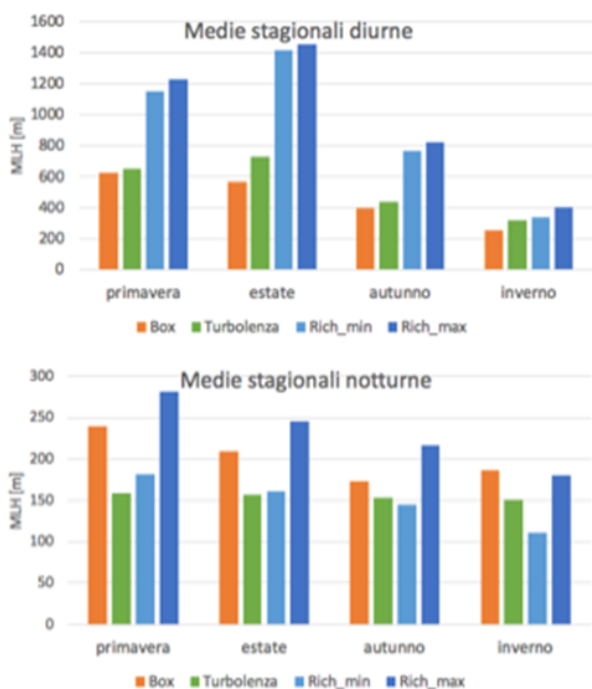
Co-Relatori: Proff. Gianluigi Valli, Patrizia Favaron, Vorne Gianelle

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

Il Planetary Boundary Layer (PBL) è oggetto delle attenzioni della comunità scientifica per diverse ragioni, prima fra tutte il ruolo di fondamentale importanza che riveste nel fenomeno della dispersione degli inquinanti. Per effettuare studi dettagliati di qualità dell'aria, che permettano di interpretare in maniera critica i dati sulla variazione delle concentrazioni degli inquinanti, occorre infatti essere in grado di distinguere il contributo legato alle sorgenti da quello legato alle proprietà di diluizione dell'atmosfera, derivanti dall'altezza dello strato rimescolato o Mixing Layer Height (MLH).

In questo lavoro di tesi è stato operato un confronto dettagliato fra tre diverse metodologie per la stima di MLH, sviluppate ed utilizzate da tre diversi enti: ad una prima descrizione dei principi teorici alla base di ciascuno è seguito il confronto analitico dei risultati ottenuti tramite la loro applicazione.



Il modello a box con radon, implementato dal Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano, utilizza il gas radon come tracciante delle proprietà dispersive dell'atmosfera. Esso prevede due fasi: nella prima vengono misurate con risoluzione oraria le concentrazioni in atmosfera di radon; nella seconda viene applicato un modello a box, che permette di ottenere dalle concentrazioni misurate le altezze equivalenti di MLH.

Il modello da parametri di turbolenza, implementato da Servizi Territorio srl, fornisce stime di MLH a partire da misure soniche, tramite una parametrizzazione della turbolenza nel Mixing Layer sulla base dei dati meteorologici e termodinamici che la caratterizzano. Nel concreto è un metodo numerico che implementa i modelli di Gryning-Batchvarova e Zilitinkevich, rispettivamente per condizioni di PBL convettive e stabili.

Il Bulk Richardson Number Method, implementato da ARPA Lombardia, utilizza il numero di Richardson come indice per la presenza o meno di moti turbolenti ad una determinata

quota, calcolato sulla base di un bilancio tra l'energia cinetica turbolenta disponibile e quella consumata.

Sono stati analizzati i tre dataset forniti dagli enti sopracitati, contenenti le serie storiche di dati di MLH sul periodo di 5 anni (2012-2015). Dopo un'analisi complessiva effettuata su ciascun dataset, nella quale si sono studiati l'andamento annuale, stagionale, mensile e giornaliero dei valori di MLH, sono state condotte delle elaborazioni di confronto i cui risultati principali sono riportati in figura. L'analisi ha mostrato tra le altre cose, come i valori medi da Bulk Richardson Number Method siano confrontabili con quelli degli altri due metodi nelle ore notturne, ma siano significativamente maggiori in quelle diurne, soprattutto in primavera ed estate.

Le prospettive di questo lavoro prevedono analisi di sensibilità dei metodi, analisi su dati selezionati in base a specifiche condizioni meteo e implementazione dei modelli utilizzati.

Air quality in the city of Lecce (Southern Italy): a preliminary assessment of COVID-19 lockdown impact

(Qualità dell'aria nella città di Lecce (sud-Italia): analisi preliminare dell'impatto del lockdown dovuto al COVID-19)



Dott. Francesco Palumbo

Università del Salento

Master di II livello in Meteorologia e Oceanografia

Relatore: Proff. Alessandra Genga, Riccardo Buccolieri

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

L'obiettivo dello studio è quantificare gli effetti sulla qualità dell'aria nella città di Lecce dovuti al lockdown imposto a causa del Covid-19 (dal 09/03 al 04/05) mediante l'analisi delle concentrazioni di PM10, PM2.5 e NO2 (stazioni di via Garigliano e piazza Libertini, la prima situata in periferia, la seconda nel centro cittadino) e di dati meteorologici relativi al vento (velocità media e mediana della direzione del vento giornaliera): i dati sono stati registrati dalle stazioni ARPA-Puglia dal 2016 al 2020 e sono stati elaborati utilizzando il software "R" e la sua espansione openair.

Considerando i dati di direzione e velocità del vento, i polar plot (Fig. 1a,b,c) hanno permesso di attribuire una sorgente avvertiva al PM10, il quale è legato a processi naturali ed è costante negli ultimi 5 anni (trend in Fig. 1d,e), mentre PM2.5 ed NO2 sono diminuiti (Fig. 1f,g,h,i). Questi ultimi, emessi a livello locale, sono stati utilizzati come traccianti nello studio delle variazioni del traffico veicolare.

Considerando i dati di direzione e velocità del vento, i polar plot (Fig. 1a,b,c) hanno permesso di attribuire una sorgente avvertiva al PM10, il quale è legato a processi naturali ed è costante negli ultimi 5 anni (trend in Fig. 1d,e), mentre PM2.5 ed NO2 sono diminuiti (Fig. 1f,g,h,i). Questi ultimi, emessi a livello locale, sono stati utilizzati come traccianti nello studio delle variazioni del traffico veicolare.

Estrapolando i dati primaverili (dal 01/03 al 31/05) dall'intero dataset, è stato valutato il rapporto tra PM2.5 e PM10 (PM ratio), tramite un confronto tra

Fig. 1: polar plot ottenuti incrociando dati di vento e inquinanti (a,b,c). Stima di TheilSen per gli inquinanti in esame, per entrambe le stazioni (d,e,f,g,h,i).

scatterplot (per il 2019 e il 2020), al fine di ottenere un dato riguardante la variazione della frazione fine di particolato nell'anno passato. In particolare, la Fig. 2a mostra che il coefficiente angolare delle rette di regressione, che rappresenta una stima del PM ratio stagionale (primaverile), è più basso di 0.2 unità nel 2020, il che significa che il PM2.5 è diminuito a causa dello stop ai veicoli. Dall'osservazione congiunta di trend e barplot (Fig. 2b,c,d,e) è stato infine studiato l'andamento dell'NO2 in primavera: si nota il decremento dei valori di NO2 negli ultimi anni e per la stazione di via Garigliano il mese di maggio del 2020 è stato caratterizzato dal minimo assoluto di NO2 degli ultimi cinque anni. Nel dettaglio, NO2 è diminuito per oltre il 50% (confrontando la media del 2020 con la media tra il 2016 e il 2019, per i mesi primaverili) ed essendo esso legato a sorgenti locali, questo dato rappresenta un'ulteriore conferma del miglioramento della qualità dell'aria durante il lockdown (Fig. 2f)

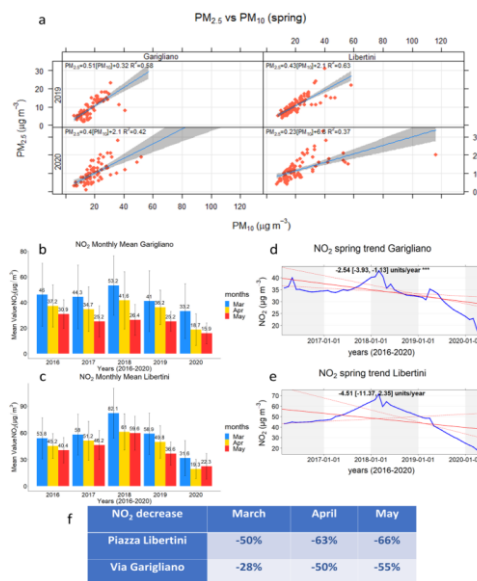


Fig.2: a) scatterplot PM2.5 vs PM10; b-c) barplot mensili; d-e) stime di TheilSen primaverili; f) decremento di NO2 (2020 vs 2016-2019)

Analisi multiparametrica del Golfo di Pozzuoli



Dott. Giuseppe Pucciarelli

Università del Salento e Università degli studi di Napoli Parthenope

Master II livello in Meteorologia e Oceanografia Fisica

Relatore: Prof. Giannetta Fusco

Anno Accademico 2019/2020

Abstract

Il Golfo di Pozzuoli è un bacino parzialmente chiuso situato nella parte nordoccidentale del Golfo di Napoli nel Basso Tirreno, caratterizzato dalla peculiarità di essere una parte fondamentale dei Campi Flegrei, la caldera vulcanica più pericolosa del mondo in quanto nelle sue immediate vicinanze abitano circa un milione di persone. Ragion per cui, i Campi Flegrei e il Golfo di Pozzuoli sono costantemente monitorati dalle strumentazioni della Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia "Osservatorio Vesuviano". In particolare,



Fig.1: Ubicazione delle 4 boe (in giallo) dell'infrastruttura MEDUSA nel Golfo di Pozzuoli

negli ultimi anni è stata messa a punto l'infrastruttura sottomarina MEDUSA, costituita da una rete di quattro boe piazzate in maniera opportuna nel Golfo di Pozzuoli, ciascuna delle quali contenente diversi strumenti di monitoraggio (fig.1), tra i quali il correntometro 3-D dal quale sono stati acquisiti i dati utilizzati per l'analisi del presente lavoro. Nello specifico, sono state analizzate le serie temporali dei dati di temperatura dell'acqua e delle componenti zionali e meridionali della velocità nel periodo da Gennaio 2017 a Maggio 2020 acquisite dal correntometro 3-D appartenente alla boa CFB3 (40 m di profondità). La frequenza di campionamento è pari a 1 Hz, ma i dati, dopo un opportuno controllo di qualità sono stati mediati ogni ora e analizzati attraverso un'analisi Wavelet al fine di individuare le frequenze maggiormente caratterizzanti. I dati di

temperatura evidenziano, come ci si aspetta, una variabilità stagionale, con valori nei mesi primaverili-estivi che raggiungono 22°-23°C (picco di frequenza a 22.3 μ Hz) e valori intorno ai 14°C nei mesi invernali (fig.2). L'analisi Wavelet dei dati di corrente, mostra su entrambe le componenti (es. fig. 3) la presenza di picchi attorno a 10 μ Hz, simili alle tipiche frequenze sismiche. Da un confronto tra i dati correntometrici acquisiti e gli sciami sismici della caldera vulcanica dei Campi Flegrei, è stato possibile constatare un'interessante correlazione tra queste forti anomalie presenti nei dati correntometrici e gli sciami sismici

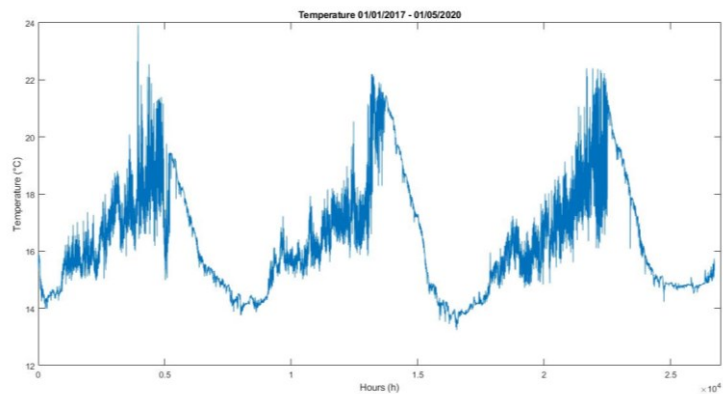


Fig.2: Temperatura acquisita dal correntometro 3-D nel periodo Gennaio 2017 – Maggio 2020

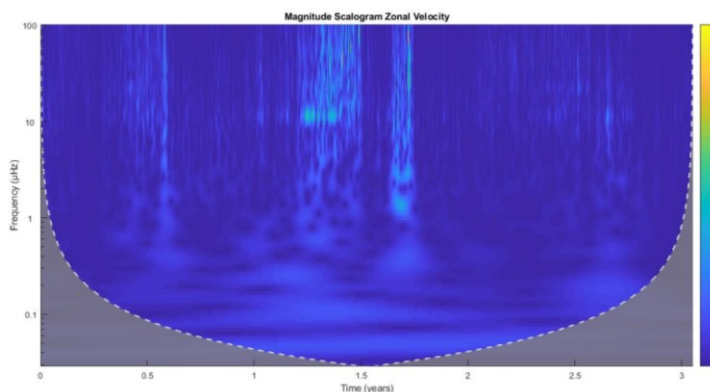


Fig.3: Trasformata Wavelet della componente zionale della velocità acquisita dal correntometro 3-D nel periodo Gennaio 2017 – Maggio 2020

avvenuti nell'area contestualmente nei mesi di Marzo-Aprile 2018 e Settembre-Ottobre 2018.

QUATTRO CHIACCHIERE CON...

Intervista a Daniele Izzo

Il meteorologo di questo numero è Daniele Izzo, lavora per Meteo Expert, ed è anche un noto volto televisivo. Ma è soprattutto un professionista del tempo, come ci racconta lui in questa intervista.

Raccontaci chi sei, da dove vieni e come sei arrivato a fare questo mestiere.

Sono di origine casertane ma sono nato in Svizzera, da genitori emigrati da giovani per costruirsi un futuro. Dopo essermi diplomato al liceo scientifico a Losanna, a 18 anni



mi sono trasferito da solo a Milano per iscrivermi alla facoltà di fisica dell'Università degli Studi di Milano. La passione per la meteorologia è nata, anzi userei il termine esplosa, quando, durante il mio percorso accademico, ho conosciuto il Colonnello Mario Giuliani che teneva un seminario sul clima. Una circostanza fortunata che ha certamente indirizzato la mia vita professionale. Le sue lezioni mi hanno spinto a scegliere l'indirizzo di fisica

dell'atmosfera e dell'ambiente. Successivamente ho svolto la tesi con lui e, dopo essermi laureato come fisico dell'atmosfera, è stato sempre Giuliani a introdurmi a Meteo Expert, dove dal 2001 svolgo l'attività di meteorologo. Anche se mi sono sempre impegnato e ho dato il massimo nello studio, probabilmente non sarei quello che sono senza la fiducia e gli enormi sacrifici economici dei miei genitori per farmi studiare lontano da casa. A loro devo un enorme grazie, al Col. Giuliani la mia riconoscenza.

In che cosa consiste il tuo lavoro?

Vorrei subito fare una considerazione legata alla mia recente esperienza di meteorologo televisivo. Sono in molti a pensare che si tratti semplicemente di un presentatore, una sorta di attore che espone la previsione elaborata da qualcun altro. Le cose invece non stanno così. L'analisi e l'interpretazione delle mappe di pressione, geopotenziale, temperatura, vento, umidità o vorticità, elaborate dai modelli fisico-matematici, sono invece gli aspetti essenziali e più importanti del lavoro di un meteorologo. Non passa ora che non si dia un occhio alle immagini in arrivo dallo spazio e scattate dai satelliti meteorologici, per tenere sotto controllo la nuvolosità e capire se sono in agguato nuvole minacciose e piovose, o del tutto innocue. Infine per il *nowcasting* (previsione a 1-2 ore) non si può fare a meno delle immagini radar, dei fulminometri e dei profili verticali dell'atmosfera ricostruiti grazie ai palloni sonda. Insomma non ci si improvvisa meteorologi dall'oggi al domani. E per arrivare a stabilire *che tempo farà* non basta laurearsi in fisica dell'atmosfera; si diventa meteorologi con il tempo e l'esperienza, e per imparare il mestiere è fondamentale l'aiuto di un meteorologo senior. Mai come nella mia professione la gavetta è d'obbligo.

Come si svolge una tua giornata tipo?

Sveglia alle 5 del mattino per essere in ufficio intorno alle 6. Si inizia con un caffè e poi via con l'analisi della situazione in atto e dei modelli fisico-matematici, per aggiornare le previsioni elaborate il giorno prima. Serviranno per registrare i primi bollettini delle radio, per aggiornare il nostro sito meteo (www.iconameteo.it), il sito di Mediaset (www.meteo.it) e per elaborare le grafiche televisive da mandare in onda per le prime dirette

della giornata. A metà mattinata è il momento del briefing con la nostra testata giornalistica, che si occupa di inviare le nostre previsioni ai vari organi di informazione e di confezionare articoli per i siti internet di nostra competenza. L'ultima parte della mattinata è dedicata al monitoraggio del tempo in atto e all'aggiornamento della previsione del pomeriggio e della sera. In situazioni associate a condizioni meteo avverse (intense nevicate, forti venti, piogge particolarmente abbondanti) si attiva l'assistenza ai vari clienti che necessitano di supporto per la gestione delle loro attività (aeroporti, autostrade, distributori di energia). Vi chiederete: ma le tue giornate lavorative iniziano tutte alle sei del mattino? Per fortuna no. Esiste anche un turno che inizia con comodo alle dieci. In quel caso mi occupo di elaborare una tendenza a media-lunga scadenza, di fare nel pomeriggio un nuovo aggiornamento delle previsioni per i giorni immediatamente successivi e infine di valutare eventuali criticità meteo per allertare i clienti interessati. In situazioni meteo tranquille il tempo a disposizione si amplia e ciò permette di studiare eventi meteo del passato di particolare interesse o di scrivere articoli meteo-climatici di approfondimento per il nostro sito internet.

Qualche volta ti capitano situazioni difficili da gestire?

Assolutamente sì. La risposta non potrebbe essere diversa visto che le previsioni non forniscono certezze. Ed è proprio la gestione dell'incertezza che può generare situazioni difficili da amministrare. Nel mio lavoro questo accade in genere durante l'assistenza per eventi meteo di un certo rilievo, quali intense nevicate o piogge potenzialmente alluvionali. A volte ci si trova di fronte all'impossibilità di rispondere in maniera precisa ed esaustiva alle richieste dei clienti, che invece si aspettano di sentirsi dire l'esatto ammontare dei centimetri di neve, o dove colpiranno esattamente i temporali, a che ora inizierà a piovere, quando smetterà, ecc. A complicare le cose, certe volte si aggiunge anche la scarsa affidabilità delle previsioni a confonderci le idee.

Qual è la cosa che preferisci del tuo mestiere?

Io e i miei colleghi di Meteo Expert siamo tutti laureati in fisica con specializzazione in fisica dell'atmosfera. Prima di tutto pensiamo e ragioniamo con la testa di uno scienziato. Personalmente, al di là delle apparizioni televisive o delle dirette radio, l'aspetto che più mi piace del mio mestiere è quello di essere oggi impegnato nella comunicazione e nella divulgazione delle previsioni del tempo e del cambiamento climatico. Sembra scontato, ma vi assicuro che ci sono voluti anni di esperienza per trovare la formula giusta e riuscire a semplificare la scienza dell'atmosfera e del clima e renderla comprensibile e

accessibile a tutti, senza banalizzarne i contenuti o perdere di rigore. La mia esperienza di professore di meteorologia in un istituto tecnico aeronautico di



Bergamo mi ha senz'altro aiutato, così come il coinvolgimento nel *Progetto Scuole* di Meteo Expert, che da diversi anni porta meteo e clima tra i bambini e i ragazzi.

La divulgazione scientifica è sempre più importante in una società che evolve rapidamente e si deve adattare ai grandi cambiamenti. Dovrebbe essere un elemento importante per chiunque si occupi di scienza o faccia ricerca. Oggi la sfida più grande è comunicare il cambiamento climatico in modo chiaro attraverso una narrazione orientata all'azione. Politici e persone comuni devono capire che non c'è più tempo per risolvere la crisi climatica con serenità: dobbiamo sbrigarci ad agire, e metterci in testa che il livello degli interventi è elevato. Da quando si parla di clima e ambiente a livello politico, diciamo negli ultimi trent'anni, il *lockdown* legato alla pandemia da coronavirus è stato l'evento più rilevante. Le misure e le limitazioni a cui siamo stati costretti (come per esempio l'utilizzo massiccio del telelavoro o lo stop agli spostamenti, in particolare aerei) hanno prodotto un calo delle emissioni di CO2 "soltanto" del 9%. Gli scienziati del clima devono oggi indirizzare le scelte, anche dei singoli, verso azioni di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Non è un processo reversibile, se non su tempi millenari. Non abbiamo a disposizione un interruttore per spegnere dall'oggi al domani il riscaldamento globale e ripristinare un clima non ostile. Insomma non sarà possibile risolvere tutto negoziando con le leggi della termodinamica per provare a cambiarle.

Raccontaci un aneddoto della tua esperienza lavorativa che ti è rimasto particolarmente impresso.

Non c'è un aneddoto che ricordo in maniera particolare, diciamo che ci sono alcune esperienze che ricordo con



piacere e con il sorriso. L'emozione della prima diretta televisiva nel dicembre del 2007 all'interno del TG4 condotto da Emilio Fede, per esempio. La tensione e la paura di sbagliare era tanta, avrò ripetuto la "parte" decine di volte prima di andare in onda. Oppure quando, nel lontano 2010, intorno alle nove di sera, ricevetti decine di messaggi da parenti e amici che si prendevano gioco di me, e scoprii che ero finito su *Striscia la Notizia* con due enormi orecchie d'asino: avevo collocato a Firenze la Torre degli Asinelli di Bologna! Un lapsus che ha fatto ridere milioni di italiani, me compreso. Mi ha consolato però che la voce che si prendeva gioco di me fosse quella di Michelle Hunziker. Mi sono molto divertito anche durante l'intervista doppia delle *Iene* con il collega e amico Paolo Corazzon.

C'è poi un aneddoto che reputo fortunato, che risale a prima che iniziassi a lavorare e che ricordo come fosse ieri. Era arrivato il momento di decidere la tesi di laurea e il docente di fisica dell'atmosfera mi propose due alternative esterne all'università. Mi ritrovai così una mattina in una cabina telefonica, scheda in mano, con due numeri da chiamare: quello del Centro Meteorologico Regionale di Milano Linate gestito dall'Aeronautica Militare (AM) e quello dell'allora Centro Epon Meteo diretto dal Col. Giuliacci. Il fascino dell'AM mi spinse a chiamare prima il CMR di Linate, ma mi venne detto che al momento non c'erano posti liberi e che avrei dovuto

aspettare qualche mese. Chiamai così immediatamente il Col. Giuliacci, il quale mi disse che si era appena liberato un posto al Centro Epon Meteo. Il resto lo conoscete già. Ecco diciamo che se avessi ricevuto una risposta positiva da Linate, forse oggi non sarei il meteorologo appagato e felice di Meteo Expert. Magari sarei comunque riuscito a intraprendere questa professione, ma la strada sarebbe stata forse più lunga: se avessi voluto diventare un meteorologo dell'AM avrei dovuto infatti sostenere dei concorsi pubblici dall'esito incerto.

Come si fa a diventare meteorologo di una struttura come la tua?

Bisogna essere laureati in corsi dell'area scientifica che includano esami attinenti allo studio dell'atmosfera, a cui si possono poi abbinare i numerosi master attivi in Italia. Non ci sono concorsi da sostenere ma avere solo tanta passione e serietà.



A cura di Isabella Riva

I NOSTRI SOCI COLLETTIVI

ASSOCIAZIONI

Estremi Meteo4



Meteonetwork
meteonetwork

Meteotrentinoaltoadige
mtaa

SMA-A
SMA
Società Meteorologica
Alpino-Adriatica

IMPRESE

CODIPRA
CONDIFESA TRENTO
CODIPRA
CONSORZIO DIFESA PRODUTTORI AGRICOLI

Euroelettronica ICAS
EURELETRONICA ICAS
soluzioni per la meteorologia

Fondazione OMD
FONDAZIONE OMD

Lombard &
Marozzini
LOMBARD &
MAROZZINI

Meteo Expert
METEO
EXPERT
CLIMA & AMBIENTE

RADARMETEO srl
Radarmeteo
Servizi meteorologici professionali
Hypermeteoro
Climate & weather grids

RSE
RSE
Ricerca
Sistema
Energetico

ENTI PUBBLICI

ARPAE
arpae
agenzia
prevenzione
ambiente energia
emilia-romagna

CETEMPS
CETEMPS

Fondazione CIMA
RESEARCH FOUNDATION
cima
OBSERVE TO PREDICT,
PREDICT TO PREVENT.

CIRIAF-CRC
UniPG
CRC
civitas reserens et aliter

CISFA
COMITATO INTERUNIVERSITARIO
SCIENZE FISICHE APPLICATE

ISAC-CNR
ISAC

UNITN
UNIVERSITÀ
DI TRENTO

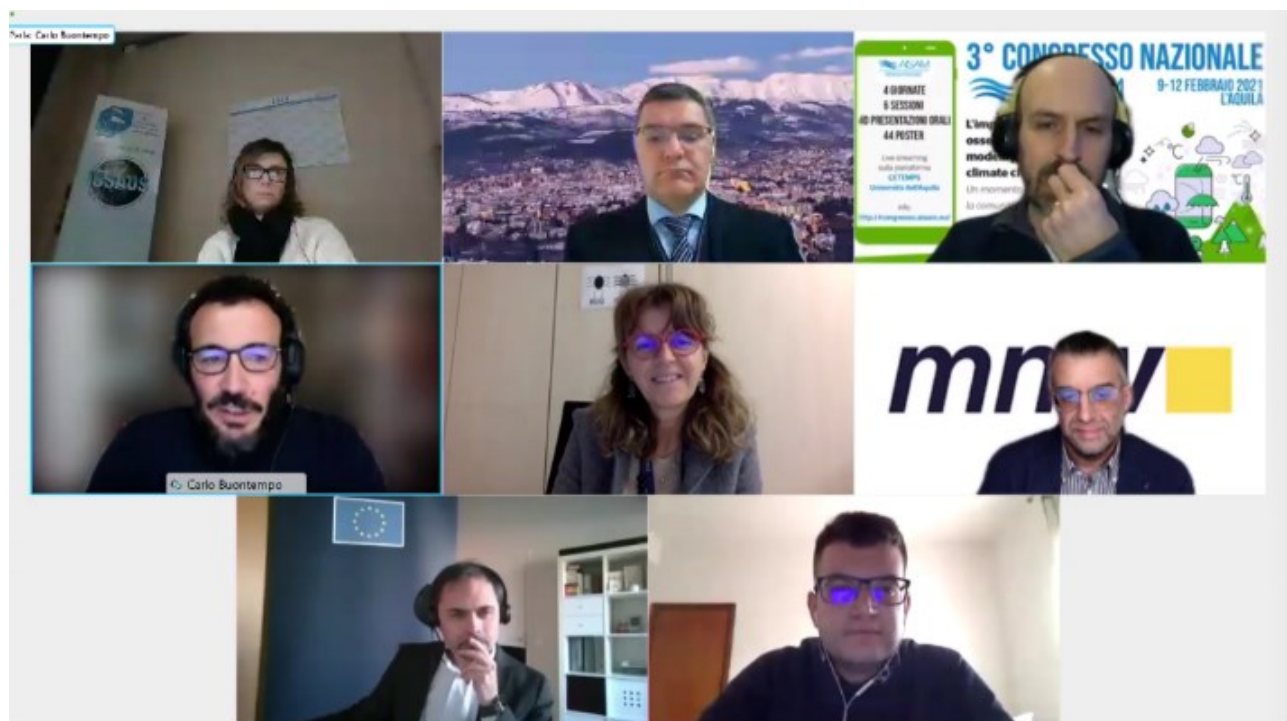
A LORO LA PAROLA...

Comunicazione, comunità e open data



MeteoNetwork durante il recentissimo 3° Convegno Nazionale AISAM che si è concluso con grande successo, ha raccontato ad una vasta platea virtuale come sia possibile mantenere attiva e vivace un'Associazione che per scelta ha deciso di non erogare un servizio di previsioni del tempo pur avendo al suo interno dei professionisti.

essere parte integrante di MISTRAL come data provider; il processo di condivisione dei dati provenienti dalle installazioni meteorologiche dei privati cittadini, ha fatto sì che quest'ultimi si sentissero parte anche di un sistema che ha portato il loro dato ad essere visualizzato ed utilizzato da ricercatori, università e Servizi Regionali. Il Presidente Marco Giazzi ha infatti concluso il suo intervento sottolineando quest'ultimo aspetto e come possa esso mantenere e rafforzare un ciclo positivo che porti sempre più all'adozione della politica open e del coinvolgimento dei cittadini "promuovendoli" a Cittadini Scienziati (Citizen Scientist). Mantenere viva e al passo con la tecnologia la comunicazione investendo costantemente sulla propria rete meteorologica e sul modo di rappresentarla e raccontarla; "Comunicare



Due gli interventi fatti durante lo svolgimento del CN3 AISAM che hanno ribadito le principali attività di MNW: avere da sempre adottato una politica favorevole agli open data che ha senz'altro favorito un percorso di costante crescita fino ad arrivare ad

la meteorologia" è infatti il titolo scelto dalla Dottoressa Isabella Riva del Consiglio Direttivo MNW per la presentazione utilizzata durante la sessione "Comunicazione, divulgazione, e formazione in meteorologia, scienze dell'atmosfera e del clima".

Nei passaggi delle varie slide è stato spiegato come MeteoNetwork utilizzi più canali per comunicare, partendo dal forum di discussione (il primo in Italia nella sua categoria) dimostrando come questo strumento “datato” sia ancora il preferito da parte degli interessati nonostante l’offerta delle piattaforme social sia enormemente più diffusa e appetibile. Tuttavia per non rimanere indietro, l’Associazione mantiene attive e aggiornate le pagine sociali su FB, Instagram e Twitter. Lo sforzo maggiore viene impegnato sulla comunicazione del dato come ad esempio la live map che mostra i dati real time aggiornati anche ogni 5 minuti, le mappe interpolate aggiornate ogni 20 minuti e anche un’applicazione che a differenza di tutte le altre non mostra alcuna previsione meteo, ma riporta i dati di tutta la rete. La presentazione si è conclusa con una piccola

anteprima della nuova release della piattaforma applicativa *mymeteonetwork* che consente la registrazione gestione delle stazioni meteorologiche dei meteo appassionati e non solo.

Isabella Riva è presente al Congresso anche con un Poster; un lavoro coordinato dal Professor Enrico Ferrero, di UniUpo, che raccoglie le opportunità di studio universitario su argomenti che riguardano la meteorologia.

Il Consiglio Direttivo Meteonetwork ha espresso piena soddisfazione per i due eventi che hanno avuto ampio pubblico (fino ad 800 persone totali on-line) grazie alla perfetta organizzazione ad opera di AISAM accompagnata da un’impeccabile regia tecnica da parte del CETEMPS.



È ufficialmente partita la terza annata del Progetto ClimaMi

PROGETTO CLIMAMI

Il kick-off meeting del 21 gennaio, ha dato ufficialmente il via alla terza annualità del Progetto ClimaMi. Le attività 2021 completano il quadro degli strumenti conoscitivi e quantitativi sul clima urbano dell'ultimo decennio con la caratterizzazione del regime delle precipitazioni e la realizzazione del Catalogo delle Precipitazioni che andrà ad aggiungersi a Database, Linee Guida e Atlante Climatico della Temperatura dell'Aria (SI-CU, Strumento Informativo Clima Urbano).

Il Database ClimaMi verrà aggiornato al 2020, anno cruciale per la valutazione dei cambiamenti climatici, portando così a 8 anni la base dati per una maggior robustezza della statistica climatica relativa all'ultimo decennio.

L'attività di formazione professionale si concentrerà sulla strutturazione e realizzazione di corsi e

laboratori caratterizzati da maggiore interattività, coinvolgimento dell'aula, messa a sistema delle sperimentazioni ClimaMi da proporre in chiave operativa e di buona pratica.

Il progetto si arricchisce inoltre di 5 nuovi importanti stakeholder, quali il dipartimento DICA del Politecnico di Milano, la facoltà di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università Statale Di Milano, lo Studio di Ingegneria Majone, l'Associazione Idrotecnica Italiana e il Coordinamento Agende 21 Locali Italiane.

Il sito di progetto verrà aggiornato nei testi secondo il nuovo documento progettuale, che sarà disponibile nell'area riservata. Linee Guida, Database e Atlante ClimaMi sono rilasciati in Open Source previa registrazione.

Maggiori informazioni su:

www.progettoclimami.it

Proseguono le attività del Progetto Nuvole a Motore



È ormai ben avviata anche la terza annualità del Progetto Nuvole a Motore, quest'anno con modalità di partecipazione più flessibili, che offrono alle

classi la possibilità di svolgere il percorso didattico anche online, per gestire al meglio le difficili situazioni che la scuola sta fronteggiando, in relazione alle limitazioni imposte dalla pandemia.

L'avvio stesso di questa terza edizione è per Fondazione OMD, già di per sé, elemento importante poiché, nonostante il contesto incerto, al progetto è stata garantita una continuità quanto mai importante per supportare il lavoro degli insegnanti e degli alunni in questo difficile anno scolastico.

Il racconto su come sta andando:

<https://www.fondazioneomd.it/single-post/ma-il-cielo-%C3%A8-sempre-pi%C3%B9-blu?fbclid=IwAR3JMXRVekvl7Knwa0kX09jYXCbun15L-dM5upeasEwCFDvm-0prftILVT4>

Caratteristiche e rappresentatività della meteorologia di precisione nel contesto nazionale italiano

1. Sintesi

La meteorologia e la climatologia hanno assunto un ruolo sempre più significativo nella vita economica e sociale. Quando esse vanno ad incidere in ambiti gestionali, decisionali e contrattuali, assumendo per questi ultimi anche un carattere probatorio, devono essere portatrici di una informazione chiara, precisa e scientificamente fondata. Una adeguata scelta dei sensori, delle stazioni, delle reti, della tipologia di dataset e di tecniche appropriate di analisi, può rispondere efficacemente a questa richiesta e conseguire livelli di rappresentatività molto avanzati, i quali vanno comunque riferiti allo specifico impiego e definiti convenzionalmente.

2. Il contesto nazionale

Lo stato dei sistemi di monitoraggio meteorologico presenti in Italia restituisce un quadro disomogeneo poiché la meteorologia poggia su attori, competenze ed Istituzioni diverse; pur tuttavia questo insieme, essendo caratterizzato da una buona densità di stazioni, da una significativa profondità storica e da sensori anche avanzati, fornisce una copertura nazionale adeguata ed una solida base di dati per applicazioni che richiedono sia una visione unitaria e coordinata che un dettaglio di scala piuttosto spinto.

Si è quindi reso necessario riportare ad un sistema nazionale e coordinato la sensoristica meteorologica diffusa sul territorio. Questo processo ha avuto inizio con la selezione qualitativa attraverso cui, definite le tipologie di stazioni, di sensori e di dati ritenuti idonei all'impiego, si è provveduto a censire e ad integrare nel sistema:

- circa 5.000 stazioni in situ facenti capo ad oltre 30 reti meteorologiche,
- circa 30 radar meteorologici,
- alcune reti innovative di monitoraggio dei fulmini,
- satelliti meteorologici polari ed orbitanti.

3. Caratteristiche delle reti

Per questa analisi sono state considerate esclusivamente le seguenti tipologie di reti:

- certificate,
- a norma WMO,
- ufficiali: si tratta di reti afferenti ad enti ed organizzazioni governative legalmente preposti al monitoraggio meteorologico-ambientale; l'ufficialità non garantisce la corrispondenza ai parametri WMO.

4. Caratteristiche dei dati e dei dataset

I dati meteorologici, essendo destinati a ruoli di rilievo e multipli, sono stati valutati in base ai seguenti parametri:

Caratteristiche dei dati:

- accessibilità,
- continuità,
- disponibilità,
- fruibilità,
- terzietà,
- trasparenza,
- univocità.

Caratteristiche dei dataset:

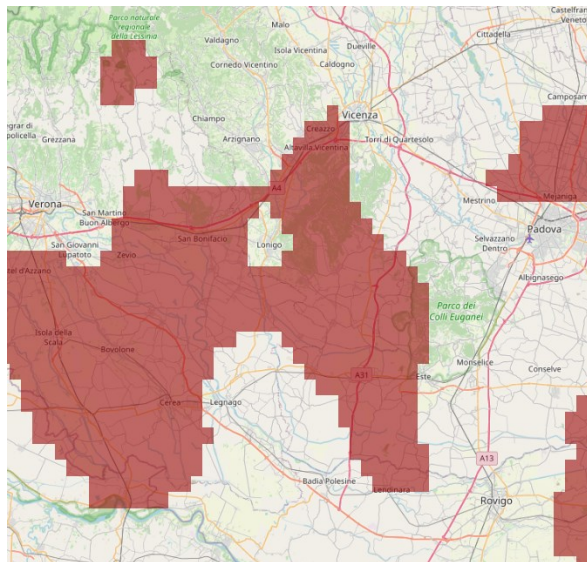
- continuità,
- copertura,
- invarianza,
- omogeneità,
- rappresentatività.

Procedure utilizzate:

- integrazione,
- rianalisi,
- spazializzazione.

5. Rappresentatività dei dati meteorologici

“La rappresentatività di un’osservazione è il grado con il quale essa descrive il valore della variabile richiesta per un determinato scopo. Pertanto, ad



Certificazione di eventi meteorologici ad uso assicurativo agricolo, in base alla rappresentatività convenzionale dei dati meteorologici di 1km². Il colore rosso definisce le aree in cui è stata superata una determinata soglia di precipitazione (trigger) per cui l’eventuale danno può venir liquidato.

ogni tipo di osservazione corrisponde una propria rappresentatività, che è il risultato della valutazione congiunta dello strumento, dell’intervallo di misura e della sua ubicazione, in relazione alle esigenze di una specifica applicazione.”

WMO “Guide to Instruments and Methods of Observation - Volume I - Measurement of Meteorological Variables” (WMO-No. 8, 2018, Cap. 1.1.2).

Sia la Guida WMO che l’ampia letteratura sull’argomento stigmatizzano come la rappresentatività sia strettamente collegata alla funzione cui sono destinati i dati, aprendo quindi anche ad un contributo esperienziale ed euristico nella sua definizione.

5.1. Rappresentatività delle reti

La rappresentatività spaziale dei singoli sensori meteorologici e delle stazioni, indicata in un raggio di circa 10-30 km dalla loro ubicazione, non considera una struttura a rete, la quale consente di operare una copertura ridondante del territorio, per cui un singolo punto viene attinto da più misure, anche di

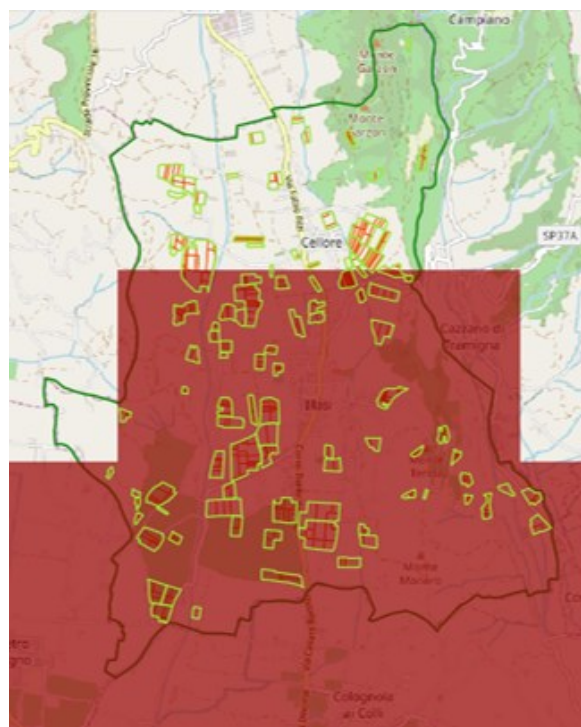
matrice diversa (pluviometro e radar); ciò produce una maggior garanzia di acquisizione del dato, una sua verifica per confronto ed anche una sua più efficace spazializzazione.

Poiché il contesto nazionale di riferimento è strutturato in reti, la rappresentatività viene definita per questo specifico assetto, piuttosto che per singolo sensore o stazione, andando ad individuare quell’unità areale minima convenzionale cui è possibile abbinare un medesimo valore.

5.2. Rappresentatività dei dataset

5.2.1. Spazializzazione ed integrazione dei dati

Nelle applicazioni di precisione, il dato meteorologico viene abbinato a finestre spazio-temporali delimitate; la ragionevole assenza di una stazione meteorologica sul punto specifico comporta quindi la definizione di alcuni criteri di rappresentatività territoriale, adeguata e proporzionata all’esigenza specifica. Questo obiettivo viene conseguito mediante la



Negli impieghi probanti, come quelli assicurativi, la rappresentatività va sempre definita. Le situazioni “border-line” vengono risolte mediante l’analisi dei danni od approfondimenti tecnici.

spazializzazione del dato, processo che sta ad indicare le modalità secondo le quali il valore attribuito ad un punto non è rappresentato da un

solo dato misurato nel suo intorno da un determinato sensore, bensì dal valore ricavato dall'insieme di sensori che attingono quel punto, e questo valore viene esteso all'area che esso rappresenta.

5.2.2. Rianalisi e griglie

La serie temporale degli stati passati dell'atmosfera viene riprodotta in tutti i suoi aspetti su griglie tridimensionali, ossia matrici, che coprono la superficie terrestre e ricostruiscono anche il profilo verticale delle variabili meteo-climatiche. Prodotto della rianalisi è quindi la distribuzione dei dati su griglie regolari di diversa dimensione, secondo l'accuratezza richiesta per un determinato impiego ed anche secondo la profondità temporale ritenuta idonea per fornire una visione utile delle dinamiche climatiche.

Le griglie sulle quali vengono restituiti i risultati del processo hanno dimensioni variabili, si possono utilizzare scale ampie per la rappresentazione di fenomeni globali e via via più definite per esigenze più dettagliate, secondo le disponibilità di dati ed i modelli impiegati; non vanno sottovalutate le risorse di calcolo ed economiche necessarie in rianalisi

spinte. Per l'Italia, la consistenza di dati meteorologici storici e le tecnologie adottate consentono di raggiungere un passo di griglia di 1 km, di ottenere quindi questo livello di definizione massima per i prodotti della rianalisi meteorologica, i quali devono a loro volta assicurare la necessaria omogeneità nel setup dei dataset.

Il pixel di 1 kmq indica anche il limite al di sotto del quale la rappresentatività perderebbe non solo di consistenza numerica, ma anche di credibilità.

Il testo completo nel quaderno di meteorologia aperta n°1 <https://www.radarmeteo.com/quaderni-di-meteorologia-aperta/>



Autore: Massimo Crespi

➡ Se desideri iscriverti alle **Newsletter mensili di Radarmeteo**, collegati al link <https://www.radarmeteo.com/news/> ed inserisci il tuo indirizzo e-mail nell'apposito campo in fondo alla pagina, oppure richiedilo direttamente ad info@radarmeteo.com.

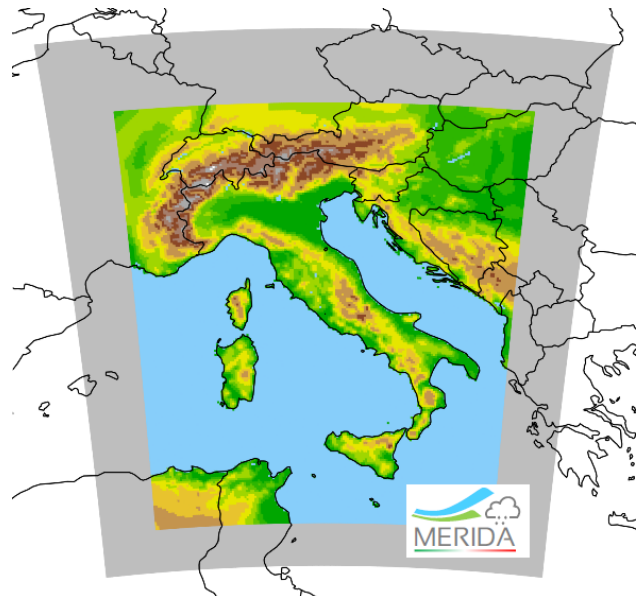
Il nuovo portale del MEteorological Reanalysis Italian DATaset (MERIDA) è online!



Il dataset di rianalisi meteorologica *MERIDA* è stato sviluppato per fornire agli stakeholders del mondo elettro-energetico dati meteorologici affidabili sull'Italia su un arco temporale di 30 anni (1990-2019), al fine di implementare strategie di adattamento e strumenti di intervento anche preventivo efficaci per esercire in sicurezza il sistema elettrico nazionale a fronte di un incremento degli eventi estremi come wet-snow, nubifragi, tempeste di vento e ondate di calore. *MERIDA* consiste in un downscaling dinamico della rianalisi globale ERA5 utilizzando il modello ad area limitata *WRF-ARW v3.9*. I dati di ERA5 guidano il modello con una risoluzione temporale di 3 ore. Inoltre viene applicato un nudging osservativo sui dati di temperatura delle stazioni SYNOP dell'Aeronautica Militare. Il dominio di *MERIDA* è costituito da 2 griglie con risoluzione orizzontale di 21 km e 7 km rispettivamente, con la griglia interna centrata sull'Italia. *MERIDA* è stata utilizzata per la ricostruzione dei carichi di manicotto sui conduttori delle linee elettriche aeree in condizioni di wet-snow attraverso un modello di crescita cilindrico e conservativo della massa, noto anche come "Makkonen Model". Tale lavoro è finalizzato all'aggiornamento della normativa di riferimento nazionale NNA 50341 2-13 che indica i carichi di neve con tempo di ritorno a 50 anni da considerare per la progettazione delle linee elettriche aeree di trasmissione e distribuzione.

Dal portale *MERIDA* (<http://merida.rse-web.it>) è possibile scaricare facilmente numerose variabili meteorologiche superficiali, atmosferiche e di suolo a passo orario. Gli outputs di *MERIDA* sono open access e archiviati in formato di file NetCDF e distribuiti su una griglia regolare lat-lon ad una risoluzione orizzontale di 7 km nel periodo 1990-2019. Vi sono inoltre numerosi riferimenti bibliografici ad articoli e pubblicazioni con maggiori dettagli sul dataset.

Il dataset è stato sviluppato interamente in RSE all'interno del Progetto "*Sicurezza della rete elettrica*" e finanziato dall'Attività di Ricerca di Sistema seguendo le indicazioni emerse dal 'Tavolo di lavoro per la Resilienza' istituito dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA). *MERIDA* è in continuo aggiornamento per includere i più recenti eventi meteo estremi e attualmente sono in corso le simulazioni per ricostruire il 2020.



È inoltre in fase di realizzazione una nuova versione di *MERIDA* denominata *HRES (High-resolution for Renewable Energy Sources)* specifica per le variabili più rilevanti in tema di energia rinnovabile (radiazione solare e vento) con risoluzione spaziale aumentata a 4km e assimilazione dei dati di aerosol

reperiti dal dataset MERRA-2. Nell'ambito della realizzazione del nuovo *Atlante Eolico Italiano* sono in corso simulazioni con risoluzione spaziale di 1 km e assimilazione dei dati di vento della rete osservativa delle Arpa regionali. Tali simulazioni sono effettuate per il periodo 2015-2019 e saranno estese temporalmente ai 25 anni precedenti attraverso un post-processing basato su Analog Ensemble, creando così una banca dati di rianalisi ad altissima risoluzione a supporto della pianificazione eolica da qui al 2030.

Riferimenti Bibliografici

R. Bonanno, M. Lacavalla e S. Sperati, «A new high-resolution Meteorological Reanalysis Italian Dataset: MERIDA,» *Q J R Meteorol Soc*, n. 145, pp. 1-24, 2019, <https://doi.org/10.1002/qj.3530>.

M. Lacavalla, R. Bonanno e S. Sperati, «Definizione di un dataset di rianalisi meteorologica per lo studio di eventi meteo rilevanti per il sistema elettrico italiano,» Deliverable 11, PAR 2017.

M. Lacavalla, R. Bonanno, S. Sperati e G. Stella, «Il dataset di rianalisi meteorologica MERIDA per la ricostruzione

delle minacce meteorologiche per il sistema energetico nazionale», RdS, Milano, PAR 2019.

Makkonen, L. Models for the growth of rime, glaze, icicles and wet snow on structures. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A*, 358, 2913-2939, 2000, <https://doi.org/10.1098/rsta.2000.0690>.

M. Suarez e J. Bacmeister, «Development of the GEOS-5 atmospheric general circulation model: evolution from MERRA to MERRA2», *Geosci. Model Dev.*, vol. 8, pp. 1339-1356, 2015.

S. Sperati, S. Alessandrini e L. Delle Monache, «Gridded probabilistic weather forecasts with an analog ensemble», *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 143, p. 2874–2885, 2017.



Autori: R. Bonanno, M. Lacavalla, S. Sperati

Un'altra occasione per il buon vecchio Langley...

Il metodo Langley (“Langley method” o “Langley plot”) è una tecnica comunemente utilizzata in diversi settori delle scienze atmosferiche per determinare il valore di una variabile geofisica tramite misure di radiazione a diversi angoli di osservazione.

Il metodo prende nome dal Prof. Samuel Pierpont Langley (22/08/1834-27/02/1906), grande fisico statunitense, astronomo, inventore nonché pioniere dell'aviazione. Tra le sue invenzioni, restano

Il metodo Langley viene ancora oggi ampiamente utilizzato in diversi contesti, ad esempio per stimare l'irradianza solare extraterrestre (cioè all'estremità superiore dell'atmosfera) o l'opacità atmosferica (dovuta a gas, aerosol e idrometeore), oppure per la calibrazione automatica dei radiometri terrestri (sia solari, che a infrarossi/microonde).

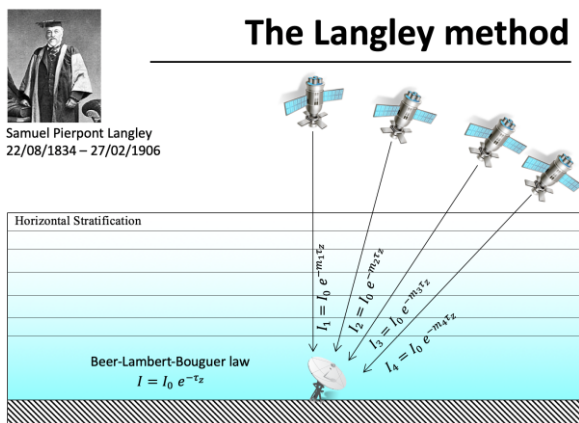


Figura 1. Un ritratto di Samuel Pierpont Langley (22/08/1834-27/02/1906) ed il diagramma che schematizza l'adattamento del cosiddetto metodo Langley alla stima della potenza irradiata dal segmento spaziale di un ponte radio per le telecomunicazioni satellitari.

memorabili l'aerodromo, rivale del Flyer dei più celebri fratelli Wright alla corsa al volo con pilota a bordo, ed il bolometro, uno strumento per misurare l'energia radiante su cui si fondano le basi della conoscenza odierna dell'energia solare che investe la Terra. Inoltre, quanto mai attuali sono le misure del Prof. Langley sull'interazione tra radiazione infrarossa e anidride carbonica, alla base delle prime teorie sul cambiamento climatico causato dall'accumulo di CO₂ in atmosfera. L'eredità del Prof. Langley è talmente imponente che uno dei più noti laboratori della NASA, Langley Research Center in Hampton (VA), è a lui dedicato.

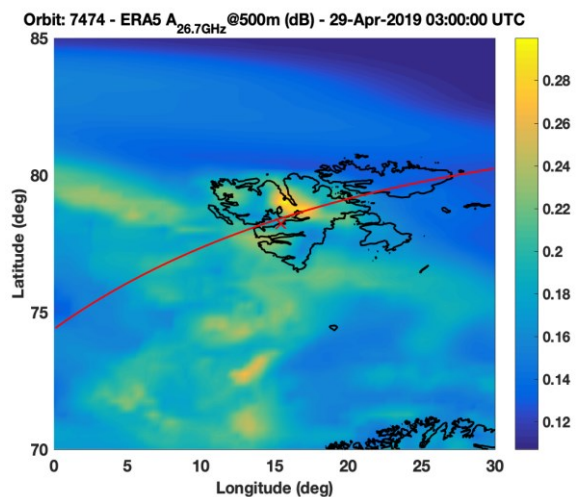


Figura 2. Mappa dell'attenuazione atmosferica a 26.7 GHz simulata da dati ERA5 su un dominio intorno alle Svalbard. La croce e la linea rossa indicano rispettivamente la posizione dell'antenna ricevente e la traccia a terra di un'orbita del satellite NOAA-20.

Un recente studio, condotto da CNR-IMAA e Università di Roma Sapienza in collaborazione con il CETEMPS, rivisita il metodo Langley in chiave moderna. Lo studio, finanziato da EUMETSAT e denominato **APPLES** (*Applicability of the Langley method for EPS-SG EIRP measurement at Svalbard*), propone una modifica al metodo Langley per utilizzarlo nella verifica delle componenti a radiofrequenze dei satelliti artificiali. La dimostrazione dell'applicabilità di tale metodo è stata ottenuta elaborando misure di segnali radio emessi dal satellite NOAA-20 e ricevuti da un'antenna sperimentale di proprietà EUMETSAT e Agenzia Spaziale Europea installata presso lo

Svalbard Satellite Station (SvalSat) a Longyearbyen, Norvegia.

La dimostrazione del metodo apre la strada per la stima in orbita, indipendente e autoconsistente, dei parametri a radiofrequenze dei sistemi satellitari, applicabile sia a missioni attuali che future, ed in particolare in vista del lancio della seconda generazione di EUMETSAT Polar System programmato per il 2024.

Per approfondimenti:

Cimini D., F. S. Marzano, M. Biscarini, R. Martinez Gil, P. Schlüssel, F. Concaro, M. Marchetti, M. Pasian, F. Romano, Applicability of the

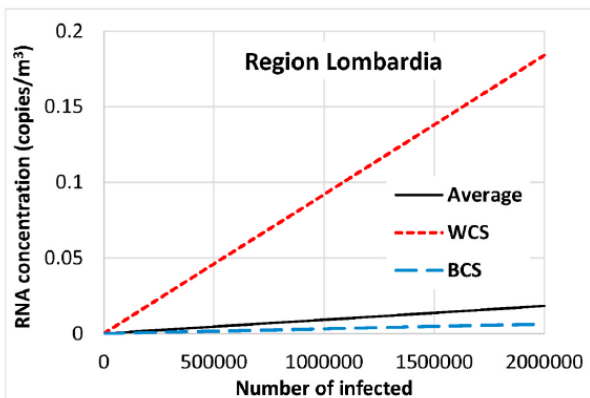
Langley Method for Non-Geostationary In-Orbit Satellite Effective Isotropic Radiated Power Estimation, IEEE Trans. Ant. Prop., <https://doi.org/10.1109/TAP.2020.3048479>, 2021



Autore: Domenico Cimini

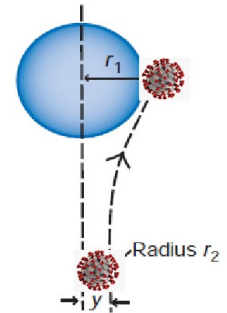
Il particolato atmosferico non favorisce la diffusione in aria del Covid-19

La diffusione per via aerea del virus SARS-CoV-2 e le possibili sinergie con l'inquinamento atmosferico sono oggetto di intense ricerche da parte della comunità scientifica. È noto che gli aerosol atmosferici contengono materiale biologico (batteri e virus) e che l'interazione tra virus e particelle atmosferiche potrebbe influenzare la loro infettività. È stata pertanto avanzata l'ipotesi che anche le particelle virali SARS-CoV-2 possano interagire con



l'aerosol atmosferico creando aggregati che aumentino la persistenza del virus nell'atmosfera. Questo effetto diretto, da parte del particolato atmosferico preesistente, rappresenterebbe una complicazione nella gestione della emergenza sanitaria negli spazi chiusi privi di ventilazione meccanica. L'apertura delle finestre potrebbe infatti veicolare all'interno degli ambienti particelle atmosferiche portatrici del virus. Su questa ipotesi si è concentrato lo studio degli autori dell'articolo. La ricerca ha valutato la concentrazione media, in atmosfera, di particelle virali presente nel periodo invernale nella Regione Lombardia. È stato utilizzato

un semplice modello a box basato su una stima delle emissioni respiratorie. Sulla base delle stime ottenute per le particelle virali e per le concentrazioni di particolato atmosferico, misurate sempre nel periodo invernale, si è determinata la probabilità di interazione fra le due popolazioni di aerosol. Tale probabilità è risultata trascurabile escludendo quindi la formazione di aggregati fra aerosol atmosferico e particelle virali che ne aumentino la loro diffusione.



Per un approfondimento visita la news ISAC al link: <https://www.isac.cnr.it/it/news/il-particolato-atmosferico-non-favorisce-la-diffusione-aria-del-covid-19>

Link alla pubblicazione scientifica:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935120315000>



Autore: Franco Belosi

Quale rapporto scienza – politica nella ricerca ambientale?

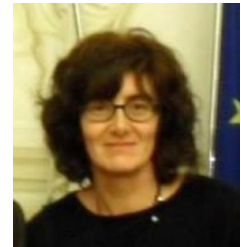
I processi decisionali sulle questioni riguardanti l'ambiente, il clima e la salute pongono sempre più alla ricerca scientifica una sfida particolare sia sul piano della conoscenza che su quello del rapporto scienza-società-decisorio politici. Spesso in tali

contesti caratterizzati da "fatti incerti, valori in discussione, interessi elevati e decisioni urgenti" si registra un alto livello di conflittualità tra gli scienziati, tra cittadinanza e istituzioni politiche, tra le diverse istituzioni. Con la conseguenza che molti

problemi possono non trovare una soluzione nel breve o lungo periodo. Basti pensare ad un qualsiasi contesto di inquinamento ambientale, al problema di individuazione di un sito di scorie nucleari, alla diffusione di un patogeno, ai cambiamenti climatici. Di fronte ad un problema ambientale che richiede una governance bisognerebbe andare oltre il modello unidirezionale scienza – politica verso la pratica di processi partecipativi inclusivi con diversi soggetti portatori di interesse. L'obiettivo di tali processi sarebbe non tanto l'accertamento della "verità" per sua natura incerta, ma piuttosto la gestione del problema che contenga il maggior numero di informazioni, tenga conto di tutte le prospettive legittime e produca consenso. Le iniziative di progetti al confine tra scienza e policy ispirati a questo approccio stanno aumentando e stanno mettendo in evidenza come non solo la metodologia partecipata migliori i risultati della

ricerca stessa ma ricostruisca un rapporto di fiducia tra scienza, istituzioni e società.

Per un approfondimento visita il focus al link: <https://www.isac.cnr.it/en/focus/partecipazione-processi-inclusivi-e-scienza-post-normale>



Autore: Cristina Mangia

Caro Socio, se sei interessato a partecipare al comitato di redazione della Newsletter, o se vuoi segnalare notizie o avvenimenti di interesse da pubblicare, scrivici a newsletter@aisam.eu.

L'uscita della prossima Newsletter è prevista per giugno 2021.