

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

selezione pubblica per n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera b) della Legge 240/2010 per il settore concorsuale 04/A4 - GEOFISICA, settore scientifico-disciplinare GEO/12 – OCEANOGRAFIA E FISICA DELL'ATMOSFERA presso il Dipartimento di Scienze della Terra Ardito Desio, (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 47 del 23/06/2023) Codice concorso: 5331

## **Veronica Manara**

### **CURRICULUM VITAE**

**INFORMAZIONI PERSONALI**

COGNOME	MANARA
NOME	VERONICA
DATA DI NASCITA	16/09/1987

## **TITOLI**

**TITOLO DI STUDIO**

<p>- <b>Laurea Magistrale in Fisica (Classe LM-17, Codice F95)</b> conseguita il 10/04/2013 presso l'Università degli Studi di Milano (Dato a Milano il 29 Novembre 2013, Registrato al N° 190239/12/3 del Registro N° 2013, Matricola N° 786512); <u>Durata del corso di studi:</u> Ottobre 2010 - Aprile 2013 (circa 2 anni); <u>Titolo tesi:</u> Stima della distribuzione della radiazione solare su aree con orografia complessa; <u>Relatore:</u> Prof. Maurizio Maugeri, <u>Correlatore:</u> Dr. Antonella Senese.</p> <p>- <b>Laurea Triennale in Fisica (Classe 25)</b> conseguita il 22/04/2010 presso l'Università degli Studi di Milano (Dato a Milano il 18 Ottobre 2010, Registrato al N° 155573/09/3 del Registro N° 2010, Matricola N° 705332); <u>Durata del corso di studi:</u> Ottobre 2006 - Aprile 2010 (circa 3 anni); <u>Titolo tesi:</u> Misure di eliofania per l'Italia e analisi di eventuali tendenze in atto; <u>Relatore:</u> Prof. Maurizio Maugeri, <u>Correlatore:</u> Dr. Gianluca Lentini.</p>
---

**TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA**

<p>- <b>Dottorato di ricerca in Scienze Ambientali (XXIX ciclo)</b> conseguito il 10/04/2017 presso l'Università degli Studi di Milano (Dato a Milano il 20 Luglio 2017, Registrato al N° 239799/2017 del Registro N° 2017, Matricola N° R10545) <b>con certificazione aggiuntiva di "Doctor Europaeus"</b> approvata in data 02/05/2017; <u>Periodo di Attività:</u> 01/01/2014 – 10/04/2017 (circa 3 anni); <u>Titolo tesi:</u> Homogenized sunshine duration (1936-2013) and global radiation (1959-2013) instrumental time series over Italy: variability and trends (<a href="https://air.unimi.it/bitstream/2434/487553/2/phd_unimi_R10545.pdf">https://air.unimi.it/bitstream/2434/487553/2/phd_unimi_R10545.pdf</a>); <u>Relatore:</u> Prof. Maurizio Maugeri, <u>Correlatore:</u> Dr. Michele Brunetti. <u>Settore scientifico-disciplinare:</u> FIS/06; FIS/07; GEO/12.</p>
---

**ABILITAZIONE SCIENTIFICA NAZIONALE**

<p>- 01/06/2022-01/06/2033 <b>Abilitazione Scientifica Nazionale</b> alle funzioni di <b>professore</b> universitario di <b>Seconda Fascia</b> nel Settore Concorsuale 04/A4-GEOFISICA, settore scientifico-disciplinare <b>GEO/12 -OCEANOGRAFIA E FISICA DELL'ATMOSFERA</b></p>
--

- 05/06/2023-05/06/2034 **Abilitazione Scientifica Nazionale** alle funzioni di **professore** universitario di **Seconda Fascia** del Settore Concorsuale 02/C1 – ASTRONOMIA, ASTROFISICA, FISICA DELLA TERRA E DEI PIANETI, settore scientifico-disciplinare **FIS/06 – FISICA PER IL SISTEMA TERRA E PER IL MEZZO CIRCUMTERRESTRE**

## **POSIZIONE ATTUALE E POSIZIONI RICOPERTE**

### **TITOLI DI CUI ALL'ARTICOLO 24 COMMA 3 LETTERA A) E B) DELLA LEGGE 30 DICEMBRE 2010, N. 240**

- **Ricercatore a tempo determinato (RTDA):** dal 01/01/2022 (congedo di maternità obbligatorio previsto a partire dal 17/07/2023);  
Ricercatore a tempo determinato di cui alla legge 30 dicembre 2010 n. 240, art. 24 comma 3, lett. A presso l'Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali. L'attività svolta è afferente alla tematica vincolata green (Azione IV.6) nell'ambito del progetto FSE-REACT EU DEL PON "RICERCA E INNOVAZIONE 2014-2020".

Settore concorsuale: 02/C1 Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti;

Settore scientifico-disciplinare: FIS/06 Fisica per il Sistema Terra e il Mezzo Circumterrestre;

Titolo del progetto di ricerca: Monitoraggio delle variabili meteorologiche per la Valchiavenna e per il bacino del Mera e loro proiezione su una griglia ad alta risoluzione per una migliore comprensione dei cambiamenti climatici osservati e dei relativi impatti;

Periodo di ricerca previsto in azienda: 6 mesi da svolgersi presso LSI LASTEM SRL. L'attività prevede lo sviluppo di una metodologia che permetta un controllo in real-time di dati di variabili meteorologiche misurate da stazioni osservative utilizzando dati disponibili da dataset di reanalisi.

### **CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI**

- **Assegno di ricerca Post Dottorale:** dal 01/06/2020 al 31/12/2021 (Congedo di maternità obbligatorio dal 09/05/2021 al 12/10/2021) (1 anno e 2 mesi);

Assegno Post Dottorale di tipo A presso l'Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali sotto la responsabilità scientifica del prof. Maurizio Maugeri;

Settore concorsuale: 02/C1 Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti;

Settore scientifico-disciplinare: FIS/06 Fisica per il Sistema Terra e il Mezzo Circumterrestre;

Oggetto della prestazione: attività di ricerca per la tematica dal titolo "Proiezione alla scala locale dell'informazione climatica passata, presente e futura".

- **Assegno di ricerca Post Dottorale:** 01/12/2017 – 31/05/2020 (2 anni e 6 mesi);

Assegno Post Dottorale presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR, Sede di Bologna (Bando n. ISAC-166-2017-BO bandito in data 7/11/2017 – Atto di conferimento n°0004890 del 16/11/2017 e rinnovo n° 0003135) sotto la responsabilità scientifica del Dr. Michele Brunetti;

Oggetto della prestazione: attività di ricerca nell'ambito del programma di ricerca Eclipse per la tematica "Studio della variabilità della radiazione solare in Italia negli ultimi decenni e delle sue cause attraverso l'analisi di serie osservative di radiazione solare, eliofania, visibilità e copertura nuvolosa" e del programma di ricerca DaTARe – Daily temperature reconstruction for the Italian Alpine Region.

- **Assegno di ricerca Post Dottorale:** 01/06/2017 - 30/11/2017 (6 mesi);

Assegno Post Dottorale presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR, Sede di Bologna (Bando n. ISAC-164-2017-BO bandito in data 10/05/2017 – Atto di conferimento n° 0002346 del 24/05/2017) sotto la responsabilità scientifica del Dr. Michele Brunetti;

Oggetto della prestazione: attività di ricerca nell'ambito del programma di ricerca NextData per la tematica "Caso studio per il miglioramento della stima della temperatura su grigliato ad alta risoluzione attraverso l'utilizzo della radiazione solare".

- **Collaborazione di prestazione d'opera in regime di lavoro autonomo occasionale:** 01/09/2016 – 30/11/2016 (3 mesi);  
Contratto di Collaborazione di prestazione d'opera in regime di lavoro autonomo occasionale presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima ISAC-CNR sede di Bologna (conferito il 25/07/2016, prot. n. 0002368);  
Oggetto della prestazione: Organizzazione e validazione di un dataset di eliofania, radiazione solare, nuvolosità e visibilità per l'Italia a risoluzione giornaliera.
- **Collaborazione di prestazione d'opera in regime di lavoro autonomo occasionale:** 16/09/2013 – 16/01/2014 (4 mesi);  
Contratto di Collaborazione di prestazione d'opera in regime di lavoro autonomo occasionale presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima ISAC-CNR sede di Bologna (conferito il 10/07/2013, prot. n. 0003102);  
Oggetto della prestazione: Organizzazione e validazione di un database di serie storiche di eliofania e radiazione solare di recente digitalizzazione.
- **Volontario frequentatore:** 22/04/2013 – 15/09/2013 (5 mesi);  
Volontario Frequentatore presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano.  
Oggetto della prestazione: attività di ricerca sulla Radiazione Solare e sull'Eliofania in Italia nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano e ISAC-CNR nell'ambito del progetto UE-FP7 ECLISE (Enabling Climate Information Services for Europe).

#### ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI

- **Visiting scientist:** 01/10/2015 – 31/03/2016 (6 mesi);  
Visiting scientist presso il gruppo "Climate and Water Cycle" dell'Istituto di Atmosfera e Scienze del Clima di Zurigo (Institute for Atmospheric and Climate Science, ETH Zurich) sotto la supervisione del Prof. Dr. Martin Wild (vedi Allegato 1 per attestato di frequenza).

#### ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO

##### MEMBRO DI COLLEGI DIDATTICI

- Dall'anno accademico 2022/2023 sono **membro del collegio didattico** del Corso di Laurea magistrale in Environmental Change and Global Sustainability presso l'Università degli Studi di Milano.
- Dall'anno accademico 2018/2019 sono **membro del collegio didattico** del Corso di Laurea triennale in Scienze e Politiche Ambientali presso l'Università degli Studi di Milano.

##### ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO

- Dall'anno accademico 2022/2023;  
**Professore (compito didattico)** per l'insegnamento di Climate Change and Global Sustainability per il corso di laurea magistrale in Environmental Change and Global Sustainability presso l'Università degli Studi di Milano:  
a.a. 2022/2023: 8 ore
- Dall'anno accademico 2021/2022:  
**Professore (compito didattico)** per l'insegnamento di Fisica per il Corso di Laurea triennale in Scienze e Politiche presso l'Università degli Studi di Milano:  
a.a.2021/2022: 32 ore;  
a.a.2022/2023: 32 ore;  
a.a.2023/2024: 32 ore;  
La mia attività consiste nello svolgimento di lezioni teoriche ed esercitazioni oltre che di componente della commissione d'esame.
- Dall'anno accademico 2018/2019 all'anno accademico 2020/2021:

**Contratto individuale di collaborazione ai sensi dell'art. 2 comma 3 lettera B del regolamento per la disciplina dei contratti per attività di insegnamento:**

Professore a contratto dell'insegnamento di Fisica per il Corso di Laurea triennale in Scienze e Politiche Ambientali (Classe L32) (nell'a.a. 2018/2019 6 CFU – 48 ore; dall'a.a. 2019/2020 6 CFU – 64 ore) presso l'Università degli Studi di Milano:

- a.a. 2018/2019: 24 ore;
- a.a. 2019/2020: 32 ore;
- a.a. 2020/2021: 32 ore.

La mia attività è consistita nello svolgimento di lezioni teoriche ed esercitazioni oltre che di componente della commissione d'esame.

- Dall'anno accademico 2013/2014 all'anno accademico 2017/2018:

**Incarico di collaborazione per lo svolgimento di tutorato e attività integrative della didattica** nell'ambito dell'insegnamento di Laboratorio di Fisica con Elementi di Statistica - Corso di Laurea triennale in Fisica (Classe L30) presso l'Università degli Studi di Milano:

- a.a. 2013/2014: 50 ore;
- a.a. 2014/2015: 70 ore;
- a.a. 2015/2016: 70 ore;
- a.a. 2016/2017: 100 ore;
- a.a. 2017/2018: 54 ore.

La mia attività è consistita nel supporto al coordinamento e svolgimento delle esperienze svolte in laboratorio, correzione di parte delle prove scritte e partecipazione allo svolgimento dell'esperienza finale oggetto della valutazione.

MEMBRO DI COMMISSIONI DI LAUREA

- Dall'Anno Accademico 2018/2019 sono **membro effettivo** delle **commissioni di Laurea Triennale e Magistrale in Fisica** presso l'Università degli Studi di Milano.

RELATRICE, CORRELATRICE DI TESI DI LAUREA

Sia in qualità di relatrice, correlatrice e relatrice esterna **mi sono occupata e mi occupo in prima persona del coordinamento delle attività che il tesista deve svolgere e della correzione dell'elaborato finale.**

In particolare nell'ambito del:

- corso di laurea triennale in Fisica sono stata relatrice esterna di 4 tesi e correlatrice di 14 tesi;
- corso di laurea magistrale in Fisica sono stata relatrice esterna di 2 tesi e correlatrice di 4 tesi;
- corso di laurea triennale in Scienze e Politiche Ambientali sono stata correlatrice di una tesi;

Attualmente sono correlatrice di 3 tesi per il corso di laurea triennale in Fisica e di una tesi per la laurea triennale in Scienze e Politiche Ambientali. Sono inoltre relatrice di una tesi per il corso di laurea triennale in Scienze e Politiche Ambientali.

Di seguito è riportato nel dettaglio l'elenco degli studenti e delle relative tesi:

Corso di Laurea Triennale

- Alessia Tadiello, *Sviluppo di nuovi metodi per attività di Data Rescue degli Annali Idrologici italiani*, Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Tesi in corso.

- Ana-Maria Gheorghiu, *Contributo dei dati del progetto Cli-DaRe alla ricerca sul cambiamento climatico in Italia*

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Tesi in corso.

- Silvia Ambrosini, *Il progetto Cli-DaRe: controllo e analisi delle serie pluviometriche tra i bacini di Adda e Ticino*  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Tesi in corso.
  
- Chiara Stanchieri, *Cli-Dare project: from data in paper archive to data digitalised useful for the climate change studies*  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 17/04/2023.
  
- Alessandro Storer, *Review of the comparison between the state-of-the-art reanalysis ERA5 and observational data over the normal values and long-term trends*  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 14/10/2022.
  
- Diego Bandera, *Evoluzione delle precipitazioni sulla regione Veneto dal 1950 al 2021*  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 14/10/2022.
  
- Gilberto Francesco Nardi, *Elevation dependent warming: does climate change depend on the altitude in Italy?*  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 08/06/2022.
  
- Vittoria Viglione, *Serie termopluviometrica di Milano Brera: integrazione delle osservazioni storiche con le recenti osservazioni di ARPA Lombardia*,  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 07/06/2022.
  
- Lorenzo Silva, *Analisi critica del dataset E-OBS*,  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 07/06/2022.
  
- Chiara Micali, *Confronto tra dati di radiazione globale da stazioni meteorologiche e da re-analisi per la regione Lombardia nel periodo 2000-2018*,  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea in Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 21/10/2021.
  
- Elena de Ros, *Valutazione della potenzialità del database di rianalisi di ERA5 per la stima delle serie storiche giornaliere di VPD dal 1950 ad oggi*,  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Michele Brunetti, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 14/10/2021.
  
- Ernesto Romero Bajini, *Confronto tra dataset di reanalisi e dataset satellitari di copertura nuvolosa nel Nord Italia*,  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa luglio 2021.
  
- Mattia Gambirasio, *Confronto tra serie di umidità relativa misurate da stazioni a terra e ricostruite mediante le reanalisi per il territorio italiano*,  
Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2019/2020, Tesi discussa il 21/04/2021.

- Stefano Villani, *Confronto di serie storiche osservative e serie da satellite di nuvolosità per il Nord Italia per il periodo 1991-2015*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2019/2020, Tesi discussa il 11/12/2020.

- Francesca Porrini, *Le ondate di calore in Italia: definizioni, caratteristiche e variazioni*,

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Caterina La Porta, Alessandro Olper, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2018/2019, Tesi discussa il 8/10/2020.

- Elia Stocco, *Confronto tra dati satellitari di radiazione solare con dati rilevati con strumentazione al suolo: un caso di studio per la regione Piemonte*,

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Relatore esterno: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2018/2019, Tesi discussa il 16/12/2019.

- Liliana Guidetti, *Valutazione del trend della radiazione globale in Lombardia negli ultimi 20 anni*.

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Relatore esterno: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2018/2019, Tesi discussa il 16/12/2019.

- Bruno Arcuri, *Risultati preliminari sulla variabilità dello spessore di neve in Piemonte e Valle d'Aosta negli ultimi 30 anni*,

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Relatore esterno: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2017/2018, Tesi discussa il 15/04/2019.

- Ezio Mauri, *Variability and trends of visibility over the Swiss territory starting from 1980*,

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Relatore esterno: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2017/2018, Tesi discussa il 12/12/2018.

- Davide Cesaretto, *Valutazione del trend della radiazione globale per il Piemonte negli ultimi 25 anni*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2015/2016, Tesi discussa il 20/04/2017.

- Francesca Soldan, *Evoluzione della visibilità negli ultimi 60 anni nel nord-centro Italia*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2015/2016, Tesi discussa il 22/02/2017.

- Stefania Piccinini, *Stima della radiazione solare a partire da misure di eliofanìa in Italia*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2013/2014, Tesi discussa il 27/04/2015.

#### Corso di Laurea Magistrale

- Federico Antonio Rallo, *Variabilità della copertura nevosa in Italia nell'era MODIS (2000-2020)*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatori: **Veronica Manara**, Davide Fugazza, Corso di laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 29/09/2022.

- Bruno Arcuri, *Analisi dei campi termometrici prodotti dalla re-analisi ERA5 per il territorio italiano (1981-2020)*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 8/6/2022.

- Alessandro Borgnino, *Il vapour pressure deficit in Italia (1979-2020)*, Relatore: Maurizio Maugeri,

Correlatore: **Veronica Manara**, Corso di laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2021/2022, Tesi discussa il 12/04/2022.

- Ada Conversano, *Analisi dell'evoluzione della frequenza dei giorni con bassa visibilità sul territorio italiano (1951-2018)*,

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Relatore esterno: **Veronica Manara**, Corso di laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2018/2019, Tesi discussa il 02/04/2019.

- Lorenzo Lucarelli, *Influenza della relazione di Clausius Clapeyron sulle precipitazioni più intense nelle Alpi Centrali*,

Relatore: Maurizio Maugeri, Correlatore: **Veronica Manara**, Yuri Brugnara, Michele Brunetti, Corso di laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2018/2019, Tesi discussa il 02/04/2019.

- Alessandro Castagna, *Variabilità ed evoluzione della copertura nuvolosa totale in Italia (1951-2017)*,

Relatore interno: Maurizio Maugeri, Relatore esterno: **Veronica Manara**, Corso di laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano, Anno Accademico 2017/2018, Tesi discussa il 03/04/2019.

#### ATTIVITA' PER SCUOLE DI DOTTORATO

- 21 Febbraio 2023: **Seminario per il corso di Dottorato in Scienze Ambientali presso l'Università degli Studi di Milano - Anno Accademico 2022/2023**

Titolo seminario: What we know about the climate system: past, present and future

- Dal 01/10/2022 ad oggi: **Co-tutor** di Francesco Cavalleri per una **posizione di dottorato per il Dottorato in Scienze Ambientali presso l'Università degli Studi di Milano XXXVIII ciclo – Anno Accademico 2022/2023**.

La posizione rientra tra quelle per cui il decreto ministeriale 9 aprile 2022, n. 352 attribuisce borse di dottorato su fondi a valere del PNRR, Missione 4, componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 3.3 "Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese"

Linea di ricerca: Validazione e intercomparazione di dataset di rianalisi al fine dello studio degli eventi estremi sul territorio italiano

Impresa co-finanziatrice: R.S.E. S.p.A. – Ricerca sul sistema energetico (<https://www.rse-web.it/>)

Settore scientifico disciplinare: FIS/06 Fisica per il Sistema Terra e il Mezzo Circumterrestre;

## **ATTIVITA' DI RICERCA SVOLTA**

### **REALIZZAZIONE DI ATTIVITÀ PROGETTUALE**

- Dal 01/01/2022 ad oggi:

**Responsabilità dello sviluppo del progetto di ricerca** per il monitoraggio delle variabili meteorologiche per la Valchiavenna e per il bacino del Mera e loro proiezione su una griglia ad alta risoluzione per una migliore comprensione dei cambiamenti climatici osservati e dei relativi impatti.

Come da contratto rendiconto il totale delle mie ore sulle attività legate a questo progetto di ricerca non potendo quindi concorrere per l'attribuzione di altri progetti di ricerca internazionali e nazionali, ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari.

Metodo di verifica della ricerca svolta: Periodicamente carico le rendicontazioni dell'attività svolta sul portale appositamente predisposto per il progetto dal Ministero dell'Università e della Ricerca (<http://www.ponricerca.gov.it/siri>). Ad oggi ho presentato 5 rendicontazioni dell'attività svolta.

Istituzione affidataria e tipologia di contratto: Ricerca scientifica affidata dall'Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali mediante un contratto da ricercatore a tempo determinato (RTDA) di cui alla legge 30 dicembre 2010 n. 240, art. 24 comma 3, lett. A. L'attività affidata è afferente alla tematica vincolata green (Azione IV.6) nell'ambito del progetto FSE-REACT EU DEL PON "RICERCA E INNOVAZIONE 2014-2020". Settore concorsuale: 02/C1 Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti; Settore scientifico-disciplinare: FIS/06 Fisica per il Sistema Terra e il Mezzo Circumterrestre;

Obiettivi del progetto: Il progetto si pone diversi obiettivi che concorrono a migliorare la possibilità di monitorare le variabili meteorologiche nelle aree ad orografia complessa. I temi oggetto di indagine spaziano da problematiche connesse con gli strumenti di misura e con le stazioni di monitoraggio ad aspetti relativi all'integrazione dei dati raccolti in stazioni di misura al suolo con campi di rianalisi e con climatologie ad alta risoluzione. L'integrazione di questi dati consentirà di produrre serie giornaliere delle principali variabili meteorologiche su un grigliato con risoluzione di 30 arco secondi. Le serie avranno risoluzione temporale giornaliera. Le serie prodotte saranno utilizzate per indagare l'evoluzione delle risorse idriche nell'area di studio con l'obiettivo di quantificare l'impatto dei cambiamenti climatici in atto sulla disponibilità di acqua e sulla modulazione della stessa lungo l'arco dell'anno. Saranno inoltre investigate eventuali tendenze in relazione agli eventi di forte intensità che ai lunghi periodi di siccità. I risultati prodotti saranno anche funzionali all'elaborazione di scenari climatici per i prossimi decenni in quanto una condizione essenziale per la produzione di questi scenari è la dettagliata conoscenza delle condizioni che si hanno attualmente e di quelle che si sono avute negli ultimi decenni. Il progetto si propone infine di contribuire a mettere a punto strumenti di disseminazione per sensibilizzare gli utenti sull'entità dei cambiamenti osservati.

Risultati ottenuti: alcuni dei risultati ottenuti fino ad ora hanno portato alla pubblicazione dei prodotti AR12, AR13, D1 riportati nella sezione *Produzione Scientifica*

- Dal 2020 ad oggi: **Referente della stazione meteorologica AWS1-Forni all'interno del database WMO-OSCAR/Surface** (Observing System Capability Analysis and Review Tool) (<https://oscar.wmo.int/surface/#/search/station/stationReportDetails/0-380-10-1>).

**WIGOS Station Identifier: 0-380-10-1**

Mi sono occupata di preparare e inviare la richiesta e di seguire tutto il processo di revisione e raccolta di informazioni che hanno portato all'accettazione e all'inserimento della stazione nel database WMO-OSCAR/Surface e all'assegnazione di un codice WIGOS.

La stazione dei Forni è stata installata il 26 settembre 2005 sulla lingua di ablazione del Ghiacciaio dei Forni (Parco Nazionale dello Stelvio, Alta Valtellina) e rappresenta la prima stazione meteorologica permanente collocata sulla superficie di un ghiacciaio permettendo così di effettuare misure rappresentative non solo di aree ad alta quota ma anche e soprattutto rappresentative di un'area glaciale. E' dotata di sensori per misurare le principali variabili meteorologiche quali temperatura, umidità dell'aria, velocità e direzione del vento, precipitazioni liquide, spessore della neve e le quattro componenti del bilancio radiativo (radiazione ad onda lunga e corta uscente ed entrante). Dal 6 maggio 2014 presso la stazione sono stati installati ulteriori sensori con l'obiettivo di avere un maggior numero di informazioni riguardanti la copertura nevosa come ad esempio diversi sensori per la misura dello spessore della neve e l'equivalente in acqua della neve (snow water equivalent).

- 2019-2021: **Progetto "GE.RI.KO.MERA" – finanziato dall'Asse 2 Valorizzazione del patrimonio naturale e culturale del Programma di cooperazione Interreg-V-A Italia-Svizzera 2014-2020**

Il progetto ha l'obiettivo di realizzare attività condivise a sostegno di una strategia comune (ovvero una collaborazione tecnico-amministrativo-gestionale) tra Italia e Svizzera, determinando così un significativo cambiamento nella gestione delle risorse idriche comuni. Sono previste azioni conoscitive (analisi, rilievi, modellazioni e sperimentazioni in campo e incontri tecnico-amministrativi), realizzazioni di interventi (sugli ambienti e sulle specie caratterizzanti il sistema



acquatico) anche per il ripristino del corridoio ecologico del Mera nei Siti della Rete Natura 2000 e a mitigazione degli effetti del grave episodio franoso, nonché la definizione di linee guida a supporto della governance transfrontaliera.

Tipo di attività: Responsabilità di ricerca nel Working Package WP5 – Evoluzione delle condizioni morfologiche, idrauliche ed ecologiche del corso d'acqua del fiume Mera. In particolare, la mia attività si concentra sul ricostruire campi ad alta risoluzione delle principali variabili meteorologiche utilizzando sia dati osservativi che dati da reanalisi con lo scopo di fornire gli strumenti necessari per una migliore gestione delle risorse delle aree oggetto di studio.

- 2018-2021: **Progetto Ager – Settore Agricoltura di Montagna: Interdisciplinary Project for assessing current and expected Climate Change impacts on MOUNTain Pastures (IPCC MOUPA) (2018-2021)**, coordinato dal Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano, dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale del Politecnico di Milano e finanziato da Fondazione Cariplo.

Il progetto prevede di valutare l'impatto del cambiamento climatico già in atto sulle praterie da pascolo di due aree campione nelle Alpi italiane (Alta Valtellina e Parco Nazionale del Gran Paradiso), dove l'allevamento e la cura delle praterie svolgono un ruolo chiave per l'ambiente locale e il suo sviluppo socio-economico, e di prefigurarne l'evoluzione futura in risposta a diversi scenari di cambiamento climatico, con la conseguente mutata disponibilità di risorse idriche.

Tipo di attività: Responsabilità di ricerca nel WP1-Meteorology, Climate, Freshwaters. In particolare, la mia attività all'interno di questo progetto ha portato alla pubblicazione dei prodotti AR8, AR9, AR10 riportati nella sezione *Produzione Scientifica* oltre che alla stesura dei report di progetto.

- 2017-2018: **Nextdata (2013-2018)**, finanziato e promosso dal Programma Nazionale della Ricerca 2011-2013 e coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Le regioni montane sono sentinelle dei cambiamenti climatici e ambientali e molte regioni marine sono ricche di informazioni sul clima del passato. Il progetto NextData intendeva favorire l'implementazione di reti di misura in aree remote montane e marine e sviluppare efficienti portali di accesso ai dati meteoroclimatici e di composizione dell'atmosfera, alle informazioni paleoclimatiche fornite da carotaggi di ghiacciai montani e di sedimenti marini e lacustri, alle misure della biodiversità e del ciclo idrologico, alle rianalisi marine e alle proiezioni dei modelli climatici.

Tipo di attività: Responsabilità di ricerca nel WP1.1 Task 4-Sistema osservativo climatico in alta quota e rete di stazioni climatiche. In particolare, la mia attività all'interno di questo progetto ha portato alla pubblicazione del prodotto AR6 riportato nella sezione *Produzione Scientifica* oltre che a un capitolo del volume finale relativo alle attività svolte ([http://www.nextdatapoint.it/sites/default/files/docs/Chapter-4-Brunetti\\_final.pdf](http://www.nextdatapoint.it/sites/default/files/docs/Chapter-4-Brunetti_final.pdf)).

- 2013-2015: **Progetto Enabling CLimate Information Services for Europe, progetto europeo UE-FP7 ECLISE (2012-2015)**

Il progetto prevede lo sviluppo di metodologie finalizzate a fornire campi ad alta risoluzione delle principali variabili meteorologiche per alcune aree campione del territorio europeo a dimostrazione dell'utilità degli stessi in supporto alle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici.

Tipo di attività: Responsabilità di ricerca nel WP6-Energy. In particolare, la mia attività all'interno di questo progetto ha portato alla pubblicazione dei prodotti AR1; R1; R2; R3 riportati nella sezione *Produzione Scientifica* oltre che alla stesura dei report di progetto.

## PARTECIPAZIONE AGLI STESSI

L'attività che ho svolto, dettagliata di seguito e divisa per linea di ricerca, ha portato alla pubblicazione degli articoli, *proceedings* e dataset elencati nella sezione *Produzione Scientifica* e indicati qui di seguito all'interno delle parentesi quadre.

- Dal 2014 ad oggi: *Analisi della variabilità e dei trend di serie storiche di eliofania (1936-2013), radiazione solare globale (1959-2016), visibilità (1951-2017) e nuvolosità (1951-2018) per il territorio italiano* [AR1; AR2; AR3; AR6; AR7; AR12; CP1; CP2; D1]

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca che si colloca all'interno di una collaborazione tra l'Università degli Studi di Milano e l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISAC-CNR). E' svolta in collaborazione con il gruppo "Climate and Water Cycle" del Institute for Atmospheric and Climate Science (ETH) di Zurigo (Svizzera), il dipartimento di Fisica dell'Università di Girona (Spagna) prima e poi con l'Istituto Pirenaico de Ecologia, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (IPE-CSIC) di Saragozza (Spagna).**

Questa linea di ricerca ha come fine quello di **contribuire al dibattito attivo in letteratura sullo studio della variabilità e dei trend della radiazione solare** osservata negli ultimi decenni ("early brightening", "global dimming" e "brightening period") a scala globale.

La mia attività è consistita nel **raccogliere** il maggior numero possibile di **serie storiche di eliofania, radiazione solare globale, visibilità e nuvolosità per il territorio italiano** e nello sviluppare/ottimizzare la catena di passaggi (controllo di qualità anche attraverso omogeneizzazione delle serie e stima dei dati mancanti) per **passare da una serie di dati grezzi ad una serie di dati validati e quindi utilizzabili per studi di tipo climatico**. L'importanza di questa attività è stata quella di sviluppare/ottimizzare metodologie applicate solo ad altre variabili meteorologiche e creare per la prima volta in letteratura un database di eliofania (1936-2013), radiazione solare globale (1959-2016), visibilità (1951-2017) e nuvolosità (1951-2018) per il territorio italiano. In particolare, è stata indagata **l'idoneità dell'eliofania ad essere utilizzata come variabile proxy per la radiazione solare**. I risultati hanno contribuito al dibattito presente in letteratura confermando l'eliofania come buona variabile proxy per la radiazione solare globale sottolineando comunque come **le due variabili possano presentare una diversa sensitività a variazioni nella torbidità atmosferica a seconda del valore della torbidità stessa**.

La mia attività è consistita poi nello **sviluppare/ottimizzare metodologie per ottenere delle serie medie regionali utilizzabili per studiare la variabilità e l'eventuale presenza di trend in atto**. I risultati hanno mostrato anche per quanto riguarda il territorio italiano la presenza di una **diminuzione della radiazione solare globale fino alla metà degli anni 80 e un aumento nel periodo successivo pur evidenziando delle peculiarità locali** sia per quanto riguarda la durata di ciascun periodo che l'intensità. I trend osservati per la radiazione solare (ed eliofania) in condizioni di clear-sky sono in accordo con quelli osservati per la visibilità (in particolare se si considera la frazione di giorni con visibilità maggiore di 10 e 20 km) mostrando trend più intensi per aree più inquinate (aree a bassa quota rispetto ad aree ad alta quota) sottolineando quindi il **significativo ruolo della variazione della trasparenza dell'atmosfera strettamente connessa con la variazione delle concentrazioni di aerosol**. Inoltre, l'analisi della radiazione solare (ed eliofania) in condizioni di all-sky ha mostrato un **significativo ruolo anche della variazione della copertura nuvolosa** soprattutto fino alla metà degli anni 80. Durante questo periodo la variazione della nuvolosità avrebbe parzialmente mascherato la diminuzione che si sarebbe altrimenti osservata per la radiazione solare in conseguenza dell'aumento delle concentrazioni di aerosol. **L'attività di ricerca procede** con la raccolta, l'aggiornamento e l'analisi delle serie di radiazione solare ancora disponibili per il territorio italiano; l'analisi della variazione della visibilità per basse distanze (minore di 5km) quantità strettamente connessa con fenomeni come le nebbie.

- Dal 2016 ad oggi: *Variabilità e trend della radiazione solare in Europa e in aree con orografia complessa (Piemonte - Italia) a partire da misure da satellite e da stazioni di misura a terra* [AR5; AR9; CP3]

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca dal lato italiano svolta in collaborazione con il Satellite-Based Climate Monitoring, Deutscher Wetterdienst di Offenbach (Germania).**

La mia attività è consistita in una **prima fase nel collaborare al confronto di serie di dati da satellite e serie di dati provenienti da stazioni al suolo per l'Europa**, analizzando le serie di radiazione solare per il

territorio italiano e collaborando alle analisi e all'interpretazione dei risultati per l'intero territorio europeo. Le serie di dati da satellite provengono da *EUMETSAT Satellite Application on Climate Monitoring (CMSAF)* ([https://www.cmsaf.eu/EN/Home/home\\_node.html](https://www.cmsaf.eu/EN/Home/home_node.html)) e appartengono ai database *Surface Solar Radiation Data Set-Heliosat (SARAH-2)* e *Clouds and Radiation Data Set based on AVHRR Satellite Measurements Edition 2 (CLARA-A2)*. Le serie di dati da stazioni di misura al suolo provengono dal Global Energy Budget Archive (GEBA) con l'aggiunta per il sud Europa di serie dalla Spagna e dall'Italia. L'analisi ha **contribuito al dibattito presente in letteratura sulle cause della variazione della radiazione solare globale a partire dagli anni '80 e sul confronto del segnale proveniente da diversi dataset (satelliti e misure al suolo) analizzandone differenze e similitudini**. I dataset satellitari mostrano una **buona capacità di riprodurre la distribuzione spaziale e la variabilità temporale mostrata dai dati provenienti dalle stazioni di misura a terra con l'eccezione del nord Europa e del Sud Europa in estate**.

La mia attività è poi proceduta coordinando le analisi volte ad approfondire le discrepanze osservate a livello europeo. In particolare, ho confrontato la versione aggiornata dei due dataset (SARAH-2.1 e CLARA-A2) con il dataset di radiazione solare disponibile per la regione Piemonte (1990-2016), area comprendente parte dell'arco alpino caratterizzato da orografia complessa e parte della Pianura Padana caratterizzata da elevate concentrazioni di aerosol. I risultati hanno mostrato una **eccellente capacità dei database satellitari di riprodurre il segnale mostrato dalle stazioni di misura a terra con alcune eccezioni principalmente riconducibili alla significativa variazione delle concentrazioni di aerosol osservate in atmosfera alle basse quote non presa in considerazione dai dati satellitari e alla non corretta interpretazione del manto nevoso da parte dei database satellitari alle alte quote**. L'attività di ricerca **procede** con il confronto di questi stessi database con le serie di radiazione solare misurate al suolo per altre aree con il fine di capire in quale misura i dati satellitari possono essere utilizzati in sostituzione o ad integrazione dei dati provenienti da stazioni a terra.

- *Dal 2019 ad oggi: Studio della variabilità della copertura nevosa nella regione alpina a partire da dati satellitari MODIS (2000-2019) [AR10]*

**Sviluppo questa linea di ricerca in collaborazione con il gruppo di glaciologia del dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano.**

L'attività è consistita nel **studiare la variabilità spazio-temporale della copertura nevosa** lungo l'arco alpino utilizzando tre metriche differenti (**lunghezza della stagione, inizio della stagione, fine della stagione**) per il periodo 2000-2019 a partire dai **dati satellitari** provenienti dal database **MODIS**. Per quanto riguarda la distribuzione spaziale, i risultati hanno mostrato una **maggiore lunghezza del periodo in cui vi è copertura nevosa nell'area nordest dell'arco alpino** e valori inferiori per le aree a sud e hanno mostrato come la **quota sia il parametro che ha il ruolo maggiore**. Per quanto riguarda invece la **variabilità temporale non è stato osservato alcun trend significativo considerando l'intera area** in conseguenza dell'elevata variabilità interannuale osservata nel periodo preso in considerazione. **Diversamente considerando solo alcune aree (punti di griglia sopra i 3.000 m a.s.l.) è stato osservato un trend negativo nella durata della lunghezza della stagione**. **I risultati ottenuti hanno contribuito** da una parte a una **maggiore conoscenza della distribuzione spaziale e della variabilità temporale della copertura nevosa** e dall'altra hanno **mostrato le potenzialità dei dati satellitari** che rispetto ai dati provenienti da stazioni di misura al suolo presentano una **maggiore risoluzione spaziale e temporale** nonostante siano disponibili per un minor periodo di tempo. L'attività di ricerca prosegue con lo **studio della variabilità spazio-temporale della copertura nevosa per l'intero territorio italiano** comprendente oltre alla catena alpina anche quella appenninica **per il periodo (2000-2022)** e con la **validazione del dataset MODIS con dataset di serie osservative** disponibili in letteratura per l'Arco Alpino.

- *Dal 2020 ad oggi: Costruzione di campi di precipitazione giornaliera per gli ultimi due secoli per il territorio italiano per la valutazione dell'impatto e della variabilità dei cambiamenti climatici.*

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca che si colloca all'interno di una collaborazione tra l'Università degli Studi di Milano e l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISAC-CNR).**

La disponibilità di una **descrizione dettagliata della distribuzione spazio-temporale delle precipitazioni sta diventando sempre più importante** perché oltre ad essere uno dei punti di partenza per lo studio dei

cambiamenti climatici (e.g. monitoraggio degli eventi estremi) è richiesta da un ampio numero di settori (e.g. settore agricolo e produzione di energia). Questo tipo di informazione è sempre più richiesta perché **necessaria anche per validare prodotti come dati da satellite e reanalisi e fare il downscaling di scenari climatici per il futuro**. Nonostante sia stato fatto molto lavoro **molti punti sono ancora oggi aperti per quanto riguarda il territorio italiano e quindi oggetto di questa linea di ricerca**. Le mie attività si **concentrano quindi su:** i) **ampliamento dell'archivio** di precipitazione ad oggi presente presso il gruppo di ricerca UNIMI/ISAC-CNR sia con il **recupero** di nuove serie e **aggiornamento** delle stesse nel presente che **digitalizzazione di dati disponibili solo in formato cartaceo**, per il periodo antecedente il 1950, attraverso un progetto di Citizen Science che sto coordinando e svolgendo in collaborazione con numerosi enti di ricerca italiani; ii) **controllo e validazione delle serie** e **raccordo** delle serie di precipitazione misurate con **strumenti meccanici** e con **strumenti automatici** al fine di ottenere serie il più lunghe possibile; iii) **ottimizzazione e sviluppo di metodologie per la stima di campi di precipitazione giornaliera con una risoluzione di 30-arco-secondi per l'Italia per gli ultimi due secoli**. Questa capacità risulta essere particolarmente utile nelle aree dove vi è una limitata disponibilità di stazioni meteorologiche (e.g. aree con orografia complessa) perché difficilmente accessibili. **I campi ad alta risoluzione che sto ottenendo nell'ambito di questa linea di ricerca sono un importante strumento per valutare la vulnerabilità ai cambiamenti climatici di differenti settori e aree e per valutare l'effetto di differenti politiche di adattamento ai cambiamenti climatici.**

- *Dal 2022 ad oggi: Utilizzo di campi giornalieri ad alta risoluzione di precipitazione e temperatura per la valutazione degli afflussi e deflussi di alcuni bacini idrografici del nord Italia e sud della Svizzera [Jacopino et al., in revisione].*

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale del Politecnico di Milano e l'Istituto di Ricerca sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRSA-CNR).**

I **campi di temperatura e precipitazione giornaliera ad alta risoluzione** sono un importante strumento per valutare la vulnerabilità ai cambiamenti climatici di differenti settori e aree e per valutare l'effetto di differenti politiche di adattamento. All'interno di questa linea di ricerca questi campi di precipitazione e temperatura che produco vengono **utilizzati congiuntamente a serie di portate per valutare eventuali trend degli afflussi e deflussi dall'inizio del 1900 ad oggi** per alcuni bacini idrografici dell'area nord-ovest dell'Italia e sud della Svizzera (bacini del Ticino, Toce, Sesia, Agogna, Terdoppio Novarese). I risultati prodotti mirano a indagare l'evoluzione **delle risorse idriche nelle aree di studio** con l'obiettivo di quantificare l'impatto dei cambiamenti climatici. In particolare, **nell'ambito di questa linea di ricerca mi occupo di ricostruire i campi di variabili meteorologiche, delineare e supportare le analisi da svolgere e le metodologie da utilizzare e interpretare i risultati ottenuti.**

- *Dal 2022 ad oggi: Nuova versione aggiornata e ampliata del dataset di precipitazioni (HISTALP) per l'intero arco alpino [Chimani et al., in revisione].*

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca dal lato italiano svolta in collaborazione con il Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik di Vienna (ZAMG - Istituto Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Vienna - Austria), lo Slovak Hydrometeorological Institute di Bratislava (SMHU -Slovacchia), l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Bologna (ISAC-CNR - Italia), il National Meteorological Service di Budapest (OMSZ - Ungheria), il Croatian Meteorological and Hydrological Service di Zagabria (DHMZ - Croazia) e il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento.**

Il **dataset HISTALP** (Historical Instrumental Climatological Surface Time Series of the Greater Alpine Region - <https://www.zamg.ac.at/histalp/>) consiste in **serie omogeneizzate di temperatura, pressione, precipitazione, eliofania e nuvolosità per l'intero Arco Alpino**. E' stato sviluppato nell'ambito di numerosi progetti internazionali a partire dall'inizio degli anni '90. Le serie più antiche di temperatura e pressione iniziano nel 1760, precipitazione nel 1800, nuvolosità nel 1840 ed eliofania nel 1880.

Attualmente il presente dataset è **disponibile on-line e per quanto riguarda le precipitazioni è utilizzato per la realizzazione del dataset LAPrec** (Long-term Alpine Precipitation Reconstruction), dataset su griglia

a risoluzione mensile, a sua volta disponibile on-line (<https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/insitu-gridded-observations-alpine-precipitation?tab=overview>).

**Le attività ad oggi in corso per quanto riguarda il dataset di precipitazione si concentrano su:** i) **aggiornamento e inclusione di nuove serie** per avere una maggiore densità di dati su tutto il territorio, punto particolarmente importante quando si considerano aree con orografia complessa; ii) **omogeneizzazione dell'intero dataset con nuovi metodi e confronto del risultato con quello ottenuto dalle singole nazioni.** Il dataset risultante risulta avere un'**estensione temporale maggiore** e una **densità maggiore di stazioni** rispetto a quello originale. I risultati ottenuti dal confronto delle **serie elaborate nell'ambito delle attività di HISTALP sono coerenti** con le serie elaborate ottenute dalle **attività delle singole nazioni** anche se esistono delle differenze dovute ai diversi metodi utilizzati, al diverso numero di stazioni presenti nei dataset e alla differente conoscenza della storia delle stazioni.

In particolare, **nell'ambito di questa linea di ricerca mi sono occupata di recuperare le serie di precipitazione per l'Italia, effettuare i confronti** tra le serie elaborate nell'ambito delle attività di preparazione del dataset HISTALP e quelle che ho elaborato nell'ambito delle analisi che svolgo sul dataset nazionale. **Sto inoltre contribuendo a delineare e supportare le analisi da svolgere e le metodologie da utilizzare e interpretare i risultati ottenuti.**

- *Dal 2022 ad oggi: Analisi della variabilità e dei trend di precipitazione per l'area del Mediterraneo a partire dal 1870 ad oggi.*

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca dal lato italiano svolta in collaborazione con l'Istituto Pirenaico de Ecologia di Zaragoza (Spagna), l'Università di Zaragoza (Spagna), l'Università di Barcellona (Spagna), l'Università di Lisbona (Portogallo), l'HydroSciences di Montpellier (Francia), Meteo France di Tolosa (Francia), l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Bologna (ISAC-CNR - Italia), Università del Salento di Lecce (Italia), il Croatian Meteorological and Hydrological Service di Zagabria (DHMZ - Croazia), la Slovenian Environment Agency di Lubiana (Slovenia), l'Università di Debrecen (Ungheria), il National Meteorological Administration di Bucarest (Romania), il Federalni Hidrometeoroloski Zavod di Sarajevo (Bosnia ed Erzegovina), il Serbian Hydro-meteorological Service di Belgrado (RHMSS - Serbia), l'Università del Montenegro a Niksic (Montenegro), l'Istituto di Idrometeorologia e sismologia di Podgorica (Montenegro), la Ss. Cyril and Methodius University di Sofia (Bulgaria), l'Istituto Nazionale di Meteorologia e Idrologia di Sofia (Bulgaria), l'Istituto di Idrometeorologia Skopje (Repubblica di Macedonia), la Technical University of Crete (Grecia), il National Council for Scientific Research di Beirut (Libano), l'Università di Scienze e Tecnologie della Giordania a Irbid (Giordania), l'Università di Haifa (Israele) l'Università di Mansoura (Egitto), l'Università del Cairo (Egitto), il Centro Nazionale di Meteorologia della Libia, la Scuola Nazionale di Ingegneria di Tunisi (Tunisia), l'Università Badji Mokhtar-Annaba di Annaba (Algeria), l'Ufficio Nazionale di Meteorologia (Algeria), l'Università di Cadi Ayyad Marrakech (Marocco), l'Ufficio Centrale di Meteorologia di Casablanca (Marocco).**

**Le attività di questa linea di ricerca si svolgono nell'ambito di un gruppo di ricerca internazionale coordinato da due autori dell'ultimo report dell'IPCC (Yves Trambly e Sergio Vincente Serrano) con lo scopo di comprendere meglio l'evoluzione delle precipitazioni nell'area del Mediterraneo a partire dal 1870 ad oggi tema di grande interesse per la comunità scientifica.** Le attività fino ad ora svolte e presentate in occasione del Workshop tenutosi il 22-24 Novembre 2022 a Montpellier hanno avuto come scopo quello di discutere: i) la **disponibilità dei dati** per tutti i paesi del Mediterraneo sia per quanto riguarda la densità di stazioni che per quanto riguarda il periodo temporale coperto; ii) **definire delle metodologie comuni** di controllo dei dati, stima dei dati mancanti e verifica dell'omogeneità delle serie; iii) **definire delle metodologie per analizzare la variabilità e i trend** delle serie di precipitazione sia a scala nazionale che per l'intera area del Mediterraneo, area di particolare interesse per comprendere i cambiamenti climatici in atto.

In particolare, **nell'ambito di questa linea di ricerca mi sto occupando di creare il dataset di precipitazione per l'Italia, sottoporlo a una dettagliata validazione e controllo al fine di eliminare eventuali periodi disomogenei (più di 2000 serie dalla metà del 1800 ad oggi).** **Sto inoltre contribuendo a delineare e supportare le analisi da svolgere e le metodologie da utilizzare oltre ad interpretare i risultati ottenuti.**

- *Dal 2022 ad oggi: Confronto e validazione di dataset di reanalisi ad alta risoluzione per il territorio italiano.*

**Coordino questa linea di ricerca in collaborazione con l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISAC-CNR), l'azienda RSE S.p.A. (Ricerca sul Sistema Energetico) ed il Norwegian Meteorological Institute di Oslo (MET- Norway, Norvegia).**

Negli ultimi anni, **l'importanza delle reanalisi** per ricostruire il clima del passato e del presente **sta crescendo sempre di più. Le reanalisi sono infatti disponibili anche quando i dati osservativi non lo sono.** Fin dalla sua prima realizzazione nel 2019, ERA5 realizzato dal ECMWF ha rappresentato il prodotto maggiormente studiato e utilizzato. In particolare, **di recente sono stati realizzati numerosi dataset ad alta risoluzione** a partire da questo. Alcuni esempi son rappresentati da **CERRA** (Copernicus European Regional ReAnalysis), **MERIDA** (MEteorological Reanalysis Italian DATaset) and **MERIDA-HRES**. Mentre CERRA è una reanalisi ad alta risoluzione per l'intero territorio europeo sviluppato nell'ambito del Copernicus Climate Change Services, MERIDA e MERIDA-HRES sono stati sviluppati dall'azienda italiana R.S.E. S.p.A con il fine di implementare delle strategie di adattamento ed aumentare la resilienza del sistema elettrico nazionale.

Le analisi si stanno quindi focalizzando sul **confronto e validazione di cinque dataset di reanalisi** (ERA5, ERA5-Land, MERIDA, MERIDA-HRES, CERRA) **fra di loro e con i dati osservativi sul territorio italiano per il periodo 1991-2020** (periodo comune a tutti i dataset). L'aspetto particolarmente innovativo di questo confronto è che **i dati osservativi** controllati e omogeneizzati, disponibili a partire da più di 2000 stazioni, **vengono interpolati sulla stessa griglia (latitudine, longitudine ma anche e soprattutto la quota) di ciascuna reanalisi.** Le analisi, stanno prendendo in considerazione **temperatura minima, massima e media ma poi riguarderanno anche le precipitazioni e la radiazione solare.**

Nell'ambito di questa attività **sto contribuendo a coordinare le analisi da svolgere e le metodologie da utilizzare oltre che ad interpretare i risultati ottenuti.**

- *Dal 2022 ad oggi: Elaborazione di algoritmi per la validazione in tempo quasi reale di dati di serie provenienti da stazioni meteorologiche.*

**Coordino lo sviluppo di questa linea di ricerca in collaborazione con l'azienda LSI Lastem S.R.L.**

**Verificare la qualità dei dati** misurati da un sensore per la misura di variabili meteorologiche **in tempo quasi reale è importante innanzitutto per poter intervenire tempestivamente** qualora ci dovessero essere dei malfunzionamenti e quindi ridurre al minimo i dati mancanti, un limite per l'utilizzo dei dati stessi. **Questo però, non è sempre possibile soprattutto quando non si ha a disposizione una fitta rete di stazioni per poter effettuare un confronto** tra diverse stazioni appartenenti alla stessa area o **la stazione in esame non è dotata di un sufficiente numero di sensori per poter effettuare un confronto tra i diversi parametri misurati** e quindi verificare la consistenza tra di essi.

Per questo motivo in collaborazione con l'azienda LSI Lastem S.R.L, azienda che produce sensori per la misura di variabili meteorologiche **sto elaborando una catena di metodi automatici con lo scopo di validare i dati in tempo quasi reale. Uno degli approcci che sto seguendo è quello di sfruttare le informazioni che provengono dai dataset di reanalisi liberamente disponibili** sul Copernicus Data Store (<https://cds.climate.copernicus.eu/#!/home>) **con solo qualche giorno di ritardo.**

- *Dal 2022 ad oggi: Valutazione delle condizioni di innevamento delle Alpi Italiane durante l'inverno 2021-2022 [AR13].*

**Sviluppo questa linea di ricerca in collaborazione con l'Istituto di Ricerca sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche con sede a Roma (IRSA-CNR), il Centro Interdipartimentale sui Rischi Naturali in Ambiente Montano e Collinare (NatRisk) con sede a Torino, il Centro Valanghe di Arabba, AINEVA di Trento, l'Istituto di Scienze Polari del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISP-CNR) con sede a Milano, l'istituto di Ricerca per la protezione idrogeologica del Consiglio Nazionale delle Ricerche con sede a Torino (IRPI-CNR), il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università di Genova, il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università di Torino, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino.**

La **neve rappresenta una fondamentale risorsa d'acqua** per le aree di montagna ma anche per le aree a bassa quota. Una **variazione nella frequenza e durata dei periodi di assenza di neve può significativamente impattare sulla società e sugli ecosistemi** che beneficiano dello scioglimento della neve per soddisfare la loro necessità di acqua. Nell'ambito di questa linea di ricerca abbiamo **documentato e quantificato la mancanza di neve che ha coinvolto le Alpi Italiane durante l'inverno 2021/2022**. A partire da 15 serie di spessore di neve con dati per il periodo 1930-2023 è stato simulato lo snow water equivalent (SWE) e confrontato con i dati di temperatura e precipitazione per lo stesso periodo ottenuti dalle stazioni osservative e dalle reanalisi. I risultati ottenuti hanno mostrato che **l'anomalia osservata di SWE per il 2022 e per il 2023 è risultata essere il valore più basso dell'ultimo secolo dovuto a una mai osservata combinazione di condizioni così calde e secche**. Questo ha poi contribuito a causare condizioni critiche dal punto di vista idrologico per i fiumi del Po e dell'Adige. **La mia attività è consistita nell'elaborazione dei dati di temperatura e precipitazione per l'Arco Alpino e nel delineare e supportare le analisi da svolgere e le metodologie da utilizzare oltre ad interpretare i risultati ottenuti.**

- *Dal 2019 al 2020: Confronto di misure di radiazione solare ad onda corta e lunga effettuate su un ghiacciaio con misure disponibili da dataset satellitari (CM-SAF) e da stazioni meteorologiche collocate esternamente al ghiacciaio [AR8].*

**Ho sviluppato questa linea di ricerca in collaborazione con il gruppo di glaciologia del dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano.**

L'attività è consistita nel **verificare per l'area studio del ghiacciaio dei Forni** (Parco Nazionale dello Stelvio), uno dei pochi ghiacciai dove vi è installata una stazione meteorologica, **se dati provenienti da database satellitari (CM-SAF SARA-2.1 e COMET) e da stazioni meteorologiche collocate esternamente al ghiacciaio potessero essere utilizzati per stimare la radiazione solare ad onda lunga e onda corta sulla superficie del ghiacciaio**. I valori stimati tramite le parametrizzazioni elaborate a partire sia da dati satellitari di radiazione solare ad onda corta che di nuvolosità e a partire da dati di temperatura misurati esternamente al ghiacciaio sono stati utilizzati per quantificare la fusione glaciale per quattro estati (2006-2009) e successivamente confrontati con i valori misurati per testare l'accuratezza del metodo elaborato. **I risultati sono risultati essere migliori quando la radiazione solare viene ricavata a partire da dati satellitari piuttosto che da dati provenienti da stazioni meteorologiche esterne al ghiacciaio**. Il metodo sviluppato può essere **applicato a un qualsiasi altro ghiacciaio** e può essere utilizzato sia sui ghiacciai in cui non vi è alcuna stazione meteorologica sia dove pur essendoci una stazione meteorologica le serie di dati presentano dei valori mancanti. Bisogna tuttavia **considerare che i dati da satellite presentano dei problemi nelle aree ad elevata complessità orografica** per la loro non completa capacità di interpretare l'albedo come proveniente dal manto nevoso piuttosto che dalle nubi ed è quindi **necessario verificare la rappresentatività degli stessi per l'area selezionata prima di poterli utilizzare**.

- *Dal 2015 al 2017: "Urbanization effect" nelle serie di eliofania per la Cina (1960-2013) [AR4].*

**Ho sviluppato questa linea di ricerca in collaborazione con la School of Atmospheric Sciences, Sun Yat-Sen University di Zhuhai (China), il gruppo "Climate and Water Cycle" del Institute for Atmospheric and Climate Science (ETH) di Zurigo (Svizzera) e con l'Instituto Pirenaico de Ecologia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPE-CSIC) di Saragozza (Spagna).**

La mia attività di ricerca è consistita nel **collaborare all'analisi di serie di eliofania (1960-2013) per il territorio cinese per il quale è stato osservato un rapido processo di urbanizzazione nelle ultime decadi**. Questa attività ha **contribuito al dibattito presente in letteratura interessato a comprendere se i periodi di "dimming" e "brightening" sono dei fenomeni locali o globali**. I risultati ottenuti, utilizzando 172 serie provenienti da aree urbane e rurali, hanno mostrato segnali simili suggerendo che **i fenomeni osservati sono riconducibili a un fenomeno a scala nazionale piuttosto che locale sebbene l'intensità dei fenomeni osservati presentino delle differenze tra aree urbane e rurali soprattutto per quanto riguarda il periodo di "dimming"**.

- *Dal 2013 al 2014: Climatologie di radiazione solare ad alta risoluzione per il passato, presente e futuro [R1; R2; R3].*

**Ho sviluppato questa linea di ricerca all'interno di una collaborazione tra l'Università degli Studi di Milano e l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISAC-CNR).**

Durante questa attività ho **sviluppato un modello per la stima di climatologie di radiazione solare globale ad alta risoluzione che tenesse conto dei parametri astronomici, della topografia del territorio e dell'attenuazione della radiazione al passaggio in atmosfera.** Ho inoltre **sviluppato una metodologia per normalizzare le climatologie di radiazione solare rispetto a periodi diversi da quello per cui le climatologie sono state calcolate.** Questa metodologia è di particolare **importanza per la valutazione di modelli regionali e globali.**

- *Dal 2019 al 2021: Valutazione dell'impatto della variabilità e del trend della temperatura e delle precipitazioni sul prodotto interno lordo e sulla produttività agricola per il passato presente e futuro sul territorio italiano [AR11].*

**Ho sviluppato questa linea di ricerca in collaborazione con il gruppo di Economia agraria ed estimo del Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano.**

La mia attività è consistita nel **ricostruire le serie di dati di temperatura e precipitazione per 110 capoluoghi di provincia del territorio italiano per il periodo 1980-2014 e nel ricostruire per gli stessi capoluoghi i dati (dopo averli sottoposti a una procedura di downscaling) per il periodo 1971-2100 ottenuti dal modello regionale COSMO-CLM per due differenti scenari (RCP4.5 e RCP8.5).** La mia attività è inoltre consistita nel **supporto all'analisi delle stesse e all'interpretazione dei risultati al fine di valutare l'impatto della variabilità e dei trend di temperatura e precipitazione sul prodotto interno lordo e sulla produttività agricola per il passato, presente e futuro. Utilizzare un dataset con un elevato numero di serie di dati meteorologici ha permesso di testare diversi modelli per valutare l'impatto della variazione di temperatura e precipitazione anche a scala locale informazione ancora poco disponibile in letteratura per il territorio italiano.**

#### **ORGANIZZAZIONE E RUOLI DI RESPONSABILITÀ NELL'ORGANIZZAZIONE DI CONGRESSI NAZIONALI E INTERNAZIONALI**

- 2021-2022: **Membro del comitato organizzatore del 4° Congresso Nazionale AISAM – Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia** (Milano – 15-18 Febbraio 2022) (<http://congresso.aisam.eu/index.html>). Il congresso era accessibile sia in presenza che da remoto. Il programma articolato su 5 giorni prevedeva 8 eventi aperti a tutta la cittadinanza di cui uno aperto alle scuole (differenziato per scuole di primo grado e secondo grado), 55 presentazioni orali e 87 poster. Al congresso hanno partecipato circa 300 persone ogni giorno.

- 15-18 Febbraio 2022: **Chair per la sessione Clima: Clima, Cambiamenti Climatici** durante il **4° Congresso Nazionale AISAM – Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia** (Milano – 15-18 Febbraio 2022) (<http://congresso.aisam.eu/index.html>).

#### **ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI**

Ho presentato i risultati della mia attività di ricerca a conferenze nazionali e internazionali sotto forma di 30 contributi come meglio dettagliato di seguito. In parentesi quadra è riportata la tipologia di presentazione.

[30] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, G. Nardi, M. Brunetti, M. Maugeri (2023), *Elevation Dependent Warming: does climate change depend on the altitude in Italy?*, 9<sup>th</sup> International Conference on Meteorology and Climatology of the Mediterranean (MetMed), 22-24 Maggio 2023, Genova (Italia), ([https://agenda.uib.es/\\_files/\\_event/\\_86600/\\_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book\\_of\\_abstracts\\_final.pdf](https://agenda.uib.es/_files/_event/_86600/_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book_of_abstracts_final.pdf)).

[29] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri (2023), *Underlying causes to the observed changes in the atmospheric transparency in Italy during the last decades*, 9<sup>th</sup> International Conference on Meteorology and Climatology of the Mediterranean (MetMed), 22-24 Maggio 2023, Genova (Italia),



([https://agenda.uib.es/\\_files/\\_event/\\_86600/\\_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book\\_of\\_abstracts\\_final.pdf](https://agenda.uib.es/_files/_event/_86600/_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book_of_abstracts_final.pdf)).

[28] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Wild, M. Maugeri (2023), *Variability and trends of the total cloud cover over Italy (1951-2019)*, 9<sup>th</sup> International Conference on Meteorology and Climatology of the Mediterranean (MetMed), 22-24 Maggio 2023, Genova (Italia), ([https://agenda.uib.es/\\_files/\\_event/\\_86600/\\_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book\\_of\\_abstracts\\_final.pdf](https://agenda.uib.es/_files/_event/_86600/_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book_of_abstracts_final.pdf)).

[27] [Relatore di una presentazione orale su invito] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri (2022), *The state of the art of the Italian precipitation dataset*, International Workshop: Analysis of the precipitation changes across the Mediterranean region, 22-24 Novembre 2022, Montpellier, France (Abstract non presente on-line).

[26] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, A. Senese, M. Maugeri, G.A. Diolaiuti (2022), *Comparing measured incoming shortwave and longwave radiation on a glacier surface with estimated records from satellite and off-glacier observations: a case study for the Forni glacier, Italy*, 4° Congresso Nazionale AISAM, Milano 15-19 Febbraio 2022 (Abstract non disponibile on-line).

[25] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri (2022), *Cause e conseguenze della variazione della trasparenza dell'atmosfera in Italia degli ultimi decenni*, 4° Congresso Nazionale AISAM, Milano 15-19 Febbraio 2022 (Abstract non disponibile on-line).

[24] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, E. Stocco, M. Brunetti, G.A. Diolaiuti, D. Fugazza, U. Pfeifroth, A. Senese, J. Trentmann, M. Maugeri (2021), *Comparison of surface solar irradiance from ground observations and satellite data (1990-2016) over a complex orography region (Piedmont – Northwest Italy)*, 3° Congresso Nazionale AISAM, congresso virtuale 9-12 Febbraio 2021 (Abstract non disponibile on-line).

[23] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, S. Gilardoni, T.C. Landi, M. Maugeri (2019), *1951-2017 changes in the frequency of high visibility days in Italy*, 2° Congresso Nazionale AISAM, Napoli 24-26 settembre 2019 Italia (Abstract non disponibile on-line).

[22] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, S. Gilardoni, T.C. Landi, M. Maugeri (2019), *Italian variability and trends of the frequency of days with visibility higher than 10km and 20km (1951-2017)*, European Geosciences Union (EGU), General Assembly 2019, Vienna, Austria 7-12 Aprile 2019, Geophysical Research Abstracts, Vol. 21, EGU2019-6620, (<https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2019/EGU2019-6620.pdf>).

[21] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti and M. Maugeri (2018), *Surface solar radiation, sunshine duration and visibility changes in Italy*, 1° Congresso Nazionale AISAM, Bologna, Italia, 10-13 Settembre 2018 (Abstract non disponibile on-line).

[20] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti and M. Maugeri (2018), *Variability and trends of the frequency of “very good” visibility days (higher than 10km) in Italy (1951-2017)*, EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Climatology (ECAC) - Budapest, Hungary, 3-7 Settembre 2018, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 15, EMS2018-231, (<https://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2018/EMS2018-231.pdf>).

[19] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Bassi, M. Brunetti, B. Cagnazzi and M. Maugeri (2018), *Surface solar radiation variability and trends over the Piedmont region (northwest Italy) for the 1990-2016 period*, EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Climatology (ECAC) - Budapest, Hungary, 3-7 Settembre 2018, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 15, EMS2018-232, (<https://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2018/EMS2018-232.pdf>).

[18] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and W. Martin (2017), *Sunshine duration and surface solar radiation variability and trends for Italy (1959-2013): agreements and disagreements and the role of atmospheric turbidity changes*, Società italiana per le Scienze del Clima (SISC), Conferenza annuale, Bologna, Italia, 26-27 Ottobre 2017 ([https://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2018/04/SISC2017\\_BOOK\\_ABSTRACTS.pdf](https://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2018/04/SISC2017_BOOK_ABSTRACTS.pdf)).

[17] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri and F. Soldan (2017), *A new dataset of visibility observations for the 1951-2014 period over Italy*, 17th EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Meteorology and Climatology - Dublino, Irlanda, 4-8 Settembre 2017, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 14, EMS2017-227, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2017/EMS2017-230.pdf>).

[16] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, D. Cesaretto and M. Maugeri (2017), *A global radiation dataset for the Piemonte area (Italy) over 1990-2016 period*, 17th EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Meteorology and Climatology - Dublino, Irlanda, 4-8 Settembre 2017, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 14, EMS2017-227, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2017/EMS2017-227.pdf>).

[15] [Relatore di una presentazione orale su invito] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *Sunshine duration and surface solar radiation variability and trends in Italy and underlying causes*, Società italiana per le Scienze del Clima (SISC), Annual Conference, Cagliari, Italia, 19-20 Ottobre 2016, ISBN: 978-88-97666-09-7, p. 64, ([http://files.sisclima.it/conferenza2016/wp-content/uploads/2016/10/CAGLIARI2016\\_BookofAbstracts-2.pdf](http://files.sisclima.it/conferenza2016/wp-content/uploads/2016/10/CAGLIARI2016_BookofAbstracts-2.pdf)).

[14] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *Long-term sunshine duration (1936-2013) and downward surface solar radiation (1959-2013) trends for Italy from instrumental time series*, MEDCLIVAR 2016 - Learning from the past, perceiving the present, engaging for the future, Atene, Grecia, 26-30 Settembre 2016, ID: 2016/1-024.

[13] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, A. Celozzi, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *Surface solar radiation variability and trends in Italy during the last 55 years and underlying causes*, 16th EMS Annual Meeting & 11th European Conference on Applied Climatology (ECAC) - Trieste, Italia, 12-16 Settembre 2016, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 13, EMS2016-75, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2016/EMS2016-75.pdf>).

[12] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *A new database of ground-based cloudiness observations for Italy since the 19th century*, 16th EMS Annual Meeting & 11th European Conference on Applied Climatology (ECAC) - Trieste, Italia, 12-16 Settembre 2016, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 13, EMS2016-74, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2016/EMS2016-74.pdf>).

[11] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti and M. Maugeri (2016), *Reconstructing sunshine duration and solar radiation long-term evolution for Italy: a challenge for quality control and homogenization procedures*, 14th IMEKO T10 Workshop Technical Diagnostics - New Perspectives in Measurements, Tools and Techniques for system's reliability, maintainability and safety, 27-28 June 2016, Milan, Italy, Conference proceedings 13-18, ISBN: 978-92-990073-9-6.

[10] [Relatore di una presentazione poster] Sanchez-Lorenzo A., M. Wild, J. Trentmann, A. Enriquez-Alonso, U. Pfeifroth and **V. Manara** (2016), *Decadal changes in downward shortwave radiation from a satellite-derived CMSAF product and ground-based observation over Europe*, European Geosciences Union

(EGU), General Assembly 2016, Vienna, Austria, 17-22 Aprile 2016, Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, EGU2016-6360-3, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-6360-3.pdf>).

[9] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *All-sky and clear-sky downward surface solar radiation trends for Italy from homogenized instrumental time series (1959-2013)*, European Geosciences Union (EGU), General Assembly 2016, Vienna, Austria, 17-22 Aprile 2016, Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, EGU2016-3836, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-3836.pdf>).

[8] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *Comparison between instrumental sunshine duration and surface solar radiation trends for Italy over the period 1959-2013*, European Geosciences Union (EGU), General Assembly 2016, Vienna, Austria, 17-22 Aprile 2016, Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, EGU2016-6045, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-6045.pdf>).

[7] [Relatore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri and A. Sanchez-Lorenzo (2015), *A new database of cloudiness for Italy from instrumental time series since the late 19th century*, European Geosciences Union (EGU), General Assembly 2015, Geophysical Research Abstracts, Vienna, Austria, 12-17 Aprile 2015, Vol. 17, EGU2015-1702, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2015/EGU2015-1702.pdf>).

[6] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M.C. Beltrano, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo, C. Simolo and S. Sorrenti (2015), *A new database of sunshine duration for Italy from instrumental time series (1936-2013)*, European Geosciences Union (EGU), General Assembly 2015, Geophysical Research Abstracts, Vienna, Austria, 12-17 Aprile 2015, Vol. 17, EGU2015-1357, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2015/EGU2015-1357.pdf>).

[5] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, L. Pasotti and C. Simolo (2014), *Sicily monthly high resolution solar radiation climatologies and comparison with future projections*, 14th European Meteorological Society (EMS) Annual Meeting & 10th European Conference on Applied Climatology (ECAC), Praga, Repubblica Ceca, 6-10 Ottobre 2014, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 11, EMS2014-183, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2014/EMS2014-183.pdf>).

[4] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M.C. Beltrano, M. Brunetti, M. Maugeri, C. Simolo and S. Sorrenti (2014), *Temporal trends in sunshine duration over Italy (1936-2013)*, 14th European Meteorological Society (EMS) Annual Meeting & 10th European Conference on Applied Climatology (ECAC), Praga, Repubblica Ceca, 6-10 Ottobre 2014, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 11, EMS2014-179, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2014/EMS2014-179.pdf>).

[3] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, L. Pasotti and C. Simolo (2014), *Past and future solar radiation variability and change over Sicily*, SISC Second Annual Conference, Venice, Italy, 29-30 September 2014, ISBN 978-88-97666-04-2, 397-415, Conference proceedings: Climate change: scenarios, impacts and policy ([http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/10/SISC\\_Conference\\_Proceedings-2014.pdf](http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/10/SISC_Conference_Proceedings-2014.pdf)).

[2] [Relatore di un seminario su invito] 26/11/2013: **Seminario su invito** presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano;  
Titolo seminario: "Solar radiation and sunshine duration in Italy: data availability and methods for the spatialization of the climatological values".

[1] [Relatore di una presentazione orale] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, L. Pasotti, C. Simolo and J. Spinoni (2013), *Sicily monthly high-resolution solar radiation climatologies*, SISC First Annual Conference,

Lecce, Italy, 23-24 September 2013, Conference proceedings: Climate change and its implications on ecosystem and society – ISBN 978-88-97666-08-0, 198-209, ([http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/01/SISC\\_Conference\\_Proceedings.pdf](http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/01/SISC_Conference_Proceedings.pdf)).

Selezione di contributi presentati da coautori a congressi nazionali e internazionali

[17] [Co-autore di una presentazione orale] Cavalleri F., F. Viterbo, M. Brunetti, R. Bonanno, **V. Manara**, C. Lussana, M. Maugeri (2023), *Inter-comparison and validation of high-resolution surface air temperature reanalysis fields over Italy*, Meeting of the European Meteorological Society (EMS) – European Conference for Applied Meteorology and Climatology (ECAC), 3-8 Settembre 2023, Bratislava, Slovakia, EMS2023-141.

[16] [Co-autore di una presentazione poster] Chimani B., O. Bochniček, M. Brunetti, M. Ganekind, J. Holec, B. Izsák, M. Lakatos, M.P. Tadić, **V. Manara**, M. Maugeri, P. Stastny, O. Szentes, D. Zardi (2023), *Revisiting HISTALP Precipitation dataset*, Meeting of the European Meteorological Society (EMS) – European Conference for Applied Meteorology and Climatology (ECAC), 3-8 Settembre 2023, Bratislava, Slovakia, EMS2023-452.

[15] [Co-autore di una presentazione poster] Beltrano M.C., G. Bertoldi, Y. Brugnara, M. Brunetti, A. Ceppi, A. Crespi, D. Cat Berro, **V. Manara**, M. Maugeri, I. Riva, F. Sudati, D. Zardi (2023), *Cli-DaRe: A Citizen Science project for the digitization of Italian secular precipitation records involving high school students*, Annual Meeting of the European Meteorological Society (EMS) – European Conference for Applied Meteorology and Climatology (ECAC), 3-8 Settembre 2023, Bratislava, Slovakia, EMS2023-644.

[14] [Co-autore di una presentazione poster] Cavalleri F., R. Bonanno, M. Brunetti, C. Lussana, **V. Manara**, F. Viterbo, M. Maugeri (2023), *Inter-comparison of high-resolution reanalysis products over Italy: surface temperature analyses*, 9<sup>th</sup> International Conference on Meteorology and Climatology of the Mediterranean (MetMed), 22-24 Maggio 2023, Genova (Italia), ([https://agenda.uib.es/\\_files/\\_event/\\_86600/\\_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book\\_of\\_abstracts\\_final.pdf](https://agenda.uib.es/_files/_event/_86600/_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book_of_abstracts_final.pdf)).

[13] [Co-autore di una presentazione orale] Maugeri M., M.C. Beltrano, G. Bertoldi, Y. Brugnara, M. Brunetti, A. Ceppi, A. Crespi, D. Cat Berro, **V. Manara**, I. Riva, F. Sudati, D. Zardi (2023), *A Citizen Science project for the digitization of Italian secular precipitation and temperature records*, 9<sup>th</sup> International Conference on Meteorology and Climatology of the Mediterranean (MetMed), 22-24 Maggio 2023, Genova (Italia), ([https://agenda.uib.es/\\_files/\\_event/\\_86600/\\_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book\\_of\\_abstracts\\_final.pdf](https://agenda.uib.es/_files/_event/_86600/_editorFiles/file/Book%20of%20abstracts/book_of_abstracts_final.pdf)).

[12] [Co-autore relatore di presentazione orale] Chimani B., O. Bochniček, M. Brunetti, M. Ganekind, J. Holec, B. Izsák, M. Lakatos, M.P. Tadić, **V. Manara**, M. Maugeri, P. Stastny, O. Szentes, D. Zardi, *Revisiting HISTALP Precipitation dataset*, 11th Seminar for homogenization and quality control in climatological databases and 6th interpolation conference jointly organized with the 14th EUMETNET data management workshop, 9-11 Maggio 2023, Budapest (Hungary), ([https://met.hu/en/omsz/rendezvenyek/index.php?id=3235&hir=11th\\_Seminar\\_for\\_Homogenization\\_and\\_Quality\\_Control\\_in\\_Climatological\\_Databases\\_and\\_6th\\_Interpolation\\_Conference\\_jointly\\_organized\\_with\\_the\\_14th\\_EUMETNET\\_Data\\_Management\\_Workshop](https://met.hu/en/omsz/rendezvenyek/index.php?id=3235&hir=11th_Seminar_for_Homogenization_and_Quality_Control_in_Climatological_Databases_and_6th_Interpolation_Conference_jointly_organized_with_the_14th_EUMETNET_Data_Management_Workshop)).

[11] [Co-autore di una presentazione poster] Traversa G., D. Fugazza, **V. Manara**, L. Stucchi, D. Bocchiola, M. Scaioni, M. Maugeri, G.A. Diolaiuti and A. Senese (2022), *A multidisciplinary approach for the characterization of a rockfall-affected river catchment*, Torino 29-21 settembre 2022 (<https://www.geoscienze.org/torino2022/index.php/abstracts/accepted-abstracts>).

[10] [Co-autore di una presentazione poster] Senese A., L. Lombardo, **V. Manara**, G. Diolaiuti and M. Maugeri (2022), *An italian user-friendly tool to increase awareness about causes and impacts of climate*

change, Geosciences for a sustainable future, Torino 29-21 settembre 2022 (<https://www.geoscienze.org/torino2022/index.php/abstracts/accepted-abstracts>).

[9] [Co-autore di una presentazione orale] Wandji W., V. Leinonen, A. Lipponen, E.J.M. Van Den Besselaar, S. Mikkonen, A. Sanchez-Lorenzo, M. Wild, D. Folini, R. Kudo, B. Liley, R. Srinivasan, B. Forgan, A. Dumitrescu, G. Urban, M. Kowalewski, M. Yamasoe, N. Evora do Rosario, D. Founda, S. Kazadzis, **V. Manara**, A. Ohmura and A. Arola (2022), *Worldwide reconstruction historical evolution of aerosol load from sunshine duration measurements since the late 19th century*, IRS (International Radiation Symposium), 4-8 July 2022, Thessaloniki, Greece, (Abstract non presente on-line).

[8] [Co-autore di una presentazione orale] Fugazza D., **V. Manara**, A. Senese, G.A. Diolaiuti and M. Maugeri (2022), *Snow Cover Variability in the Greater Alpine Region in the MODIS Era (2000-2019)*, 4° Congresso Nazionale AISAM, Milano 15-19 Febbraio 2022 (Abstract non disponibile on-line).

[7] [Co-autore di una presentazione orale] Olper A., M. Maugeri, **V. Manara** and V. Raimondi (2021), *Weather, climate and economic outcomes: Evidence from Italy*, XVI EAAE (European Association of Agricultural Economists) Congress, Prague 20-23 July 2021.

[6] [Co-autore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Bassi, M. Brunetti, B. Cagnazzi and M. Maugeri (2018), *Recent variability and trend in surface solar radiation over a wide elevation gradient area: the Piedmont region*, Società Italiana per le Scienze del Clima (SISC), Conferenza annuale, 17-19 Ottobre 2018, Venezia, Italia ([https://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2020/11/SISC2018\\_book-of-abstract.pdf](https://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2020/11/SISC2018_book-of-abstract.pdf)).

[5] [Co-autore di una presentazione poster] Pfeifroth U., J.S. Bojanowski, N. Clerbaux, **V. Manara**, A. Sanchez-Lorenzo, J.P. Walawender, J. Trentmann and R. Hollmann (2018), *Trends and variability of cloud and radiation parameters based on CM SAF's latest satellite climate data records*, European Geosciences Union (EGU), General Assembly 2018, Vienna, Austria, 8-13 Aprile 2018, Geophysical Research Abstracts, Vol. 20, EGU2018-3396, (<https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2018/EGU2018-3396.pdf>).

[4] [Co-autore di una presentazione orale] Pfeifroth U., J.S. Bojanowski, N. Clerbaux, R. Hollmann, **V. Manara**, A. Sanchez-Lorenzo, J. Trentmann and J.P. Walawender, (2018), *Trends and variability of radiation and clouds on CM SAF's satellite climate data records*, Deutsche Klimatagung 5-8 Marzo 2018, DKT-11-19, (<http://meetingorganizer.copernicus.org/DKT-11/DKT-11-19-2.pdf>).

[3] [Co-autore di una presentazione poster] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2017), *Homogenization of a surface solar radiation dataset over Italy*, International Radiation Symposium 2016 - Radiation Processes in the Atmosphere and Ocean (IRS2016), 17-22 April 2016, University of Auckland, New Zeland, AIP Conference Proceedings, 1810, 090004-1-090004-4, doi:10.1063/1.4975544, Published by AIP Publishing, ISBN: 978-0-7354-1478-5 (<http://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4975544>).

[2] [Co-autore di una presentazione orale] Pfeifroth U., J.S. Bojanowski, N. Clerbaux, R. Hollmann, **V. Manara**, A. Sanchez-Lorenzo, J. Trentmann and J. Walawender (2017), *Analyzing trends and variability of clouds and radiation parameters based on CM SAF's satellite climate data records*, 17<sup>th</sup> EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Meteorology and Climatology - Dublino, Irlanda, 4-8 Settembre 2017, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 14, EMS2017-444 (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2017/EMS2017-444.pdf>).

[1] [Co-autore di una presentazione poster] Sanchez-Lorenzo A., M. Wild, A. Calbó, M. Brunetti, E. Van den Besselaar, J.A. Guijarro, A. Sanchez-Romero, K. Tank, **V. Manara**, S.M. Vincente-Serrano, B. Pallé, K. Wang, M. Hakuba and J. Tretmann (2014), *Downward shortwave radiation trends in Europe since the 20th century: what we know from direct measurements and sunshine duration records?*, American Geosciences

Union (AGU) Fall Meeting, San Francisco, United States, 15-19 Dicembre 2014, A41B-3040, (<http://abstractsearch.agu.org/meetings/2014/FM/A41B-3040.html>).

#### CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA

- 2015-2019: Nella **VQR 2015-2019** del **Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali** dell'**Università degli Studi di Milano** il seguente paper:  
Manara V., M. Brunetti, A. Celozzi, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), Detection of dimming/brightening in Italy from homogenized all-sky and clear-sky surface solar radiation records and underlying causes (1959-2013), Atmos. Chem. Phys., 16 (17), 11145-11161, doi:10.5194/acp-16-11145-2016,  
(<http://www.atmos-chem-phys.net/16/11145/2016/acp-16-11145-2016.html>) **ha ottenuto** la seguente **valutazione**:  
Valutato dal GEV: 2  
Al prodotto è stato attribuito **punteggio complessivo pari a 29** ed è stato quindi **classificato in classe A (Eccellente ed estremamente rilevante)** in quanto presenta:  
un livello di originalità qualificabile come Eccellente ed estremamente rilevante – punteggio 10;  
un livello di rigore metodologico qualificabile come Eccellente ed estremamente rilevante – punteggio 10;  
un livello di impatto qualificabile come Eccellente – punteggio 9.
- 2017: **Certificazione di “Doctor Europaeus”** rilasciata in data 02/05/2017 e ottenuta in aggiunta al titolo nazionale di dottore di ricerca in Scienze Ambientali presso l'Università degli Studi di Milano essendo state soddisfatte le condizioni stabilite dall'European University Association.
- 2016: **Miglior poster** alla conferenza Medclivar 2016 “Learning from the past, perceiving the present, engaging for the future”, 26-30 Settembre 2016, Atene, Grecia.  
Titolo presentazione: Sunshine duration (1936-2013) and downward surface solar radiation (1959-2013) trends for Italy from instrumental time series.  
Premio assegnato in base alla valutazione del contenuto, del rigore metodologico e dell'originalità della presentazione fatta.
- 2016: **Migliore presentazione orale tra gli studenti di dottorato** al 14th IMEKO T10 Workshop “Technical Diagnostics- New Perspectives in Measurements, Tools and Techniques for system’s reliability, maintainability and safety”, 27-28 Giugno 2016, Milano, Italia.  
Titolo presentazione: Reconstructing sunshine duration and solar radiation long-term evolution for Italy: a challenge for quality control and homogenization procedures.  
Premio assegnato in base alla valutazione del contenuto, del rigore metodologico e dell'originalità della presentazione fatta.
- 2014-2016: **Vincitrice di una delle 8 borse di dottorato** bandite contestualmente al concorso di ammissione alla **Scuola di Dottorato in Scienze Ambientali XXIX ciclo**, Università degli Studi di Milano.

#### PARTECIPAZIONE A SOCIETÀ SCIENTIFICHE

- Socio della Società Italiana di Scienze del Clima – SISC (Anni 2013, 2014, 2016, 2017).
- Socio dell'Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologica- AISAM (dal 2018).

#### ATTIVITÀ DI REVISORE

Sono revisore di articoli scientifici per le seguenti riviste *peer-reviewed* (in ordine alfabetico): Atmospheric Chemistry and Physics, Atmospheric Research, Atmospheric Science Letters, International Journal of Climatology, Journal of Climate.

## **ATTIVITA' DI PUBLIC ENGAGEMENT**

### **ATTIVITA' PROGETTUALE E RUOLI DI RESPONSABILITA' NELL'ORGANIZZAZIONE DI EVENTI**

- Dal 2022 ad oggi – **Dimensione dell'impatto: nazionale.** Membro del gruppo di ricercatori promotori del progetto Cli-DaRe (<https://aisam.eu/progetti/>).

L'iniziativa è nata all'interno dell'Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia (AISAM). Essa vede il coinvolgimento di ricercatori provenienti da diversi enti ed università del territorio italiano e per l'anno scolastico 2022/2023 ha visto il coinvolgimento di diverse scuole su tutto il territorio italiano (circa 400 studenti. Il gruppo Unimi di cui faccio parte è stato responsabile di circa 90 studenti provenienti da diverse scuole della Lombardia).

Il progetto ha come obiettivo quello di coinvolgere gli studenti delle scuole superiori italiane in un'attività di Citizen Science volta alla digitalizzazione di dati meteorologici ad oggi disponibili solo su carta. Il recupero di questi dati permetterà di effettuare, insieme ai dati già presenti negli archivi del Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano (di cui faccio parte) e dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR, una dettagliata ricostruzione del clima del passato per la Penisola italiana per studiarne tendenze e variabilità nell'arco degli ultimi due secoli.

Il progetto per questo anno scolastico si è articolato in tre fasi: i) i ricercatori coinvolti si sono occupati di individuare i dati che restavano da digitalizzare per quanto riguarda i dati di temperatura e precipitazione presenti nei volumi dell'ex Servizio Idrografico; ii) alle scuole coinvolte sono state fornite le scansioni dei dati da digitalizzare per le aree di interesse (sono stati digitalizzate circa 4000 pagine con dati per il periodo antecedente al 1950) insieme ai template da utilizzare per la digitalizzazione e alle istruzioni su come compilarli; iii) alle scuole sono stati proposti 8 seminari nel periodo febbraio – giugno 2023 e una serie di attività di analisi dati in modo da dare loro un quadro di cosa sono il clima e i cambiamenti climatici e come si possono analizzare i dati meteorologici; iv) i dati digitalizzati verranno estratti ed elaborati dai ricercatori e utilizzati per scopi di ricerca.

E' in corso l'organizzazione delle attività per il prossimo anno scolastico che prevedranno la digitalizzazione di dati giornalieri e l'implementazione di una piattaforma mediante Zooniverse (<https://www.zooniverse.org/>) in modo tale da coinvolgere un numero di persone più ampio (ad esempio la cittadinanza).

- 11 Novembre 2022 – **Dimensione dell'impatto: nazionale. Organizzazione e moderazione della sessione** *Collaborazione dei cittadini nella digitalizzazione di dati meteorologici storici* per il Festival della Meteorologia 2022 – Rovereto (<https://event.unitn.it/festivalmeteorologia2022/agenda/11-novembre-2022/>).

All'interno della sessione si sono tenuti 4 interventi tenuti da professori e ricercatori di università ed enti di ricerca italiani.

- 15-19 Febbraio 2022 – **Dimensione dell'impatto: nazionale. Membro del comitato organizzatore** di otto eventi speciali nell'ambito del Quarto Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia (AISAM) ospitato dall'Università degli Studi di Milano. Gli eventi sono indirizzati ad un pubblico vario e diversificato (studenti, insegnanti, cittadini...) con lo scopo di sensibilizzare il pubblico verso le tematiche della Scienza dell'Atmosfera e dei cambiamenti climatici. Gli eventi proposti sono disponibili sulla pagina web del congresso (<http://congresso.aisam.eu/eventi-speciali.html>).

### **PARTECIPAZIONE AD EVENTI, COMUNICATI STAMPA E ARTICOLI DI DISSEMINAZIONE**

- Dal 2015 ad oggi: **comunicati stampa successivi alle pubblicazioni** con il fine di divulgare anche alle persone esterne al settore della ricerca i principali risultati della mia attività di ricerca. Questi comunicati sono anche stati utilizzati per presentare i risultati pubblicati attraverso gli organi di disseminazione dell'Università degli Studi di Milano (La statale News) e dell'Istituto di Scienze

dell'Atmosfera e del Clima del CNR:

- per la pubblicazione di Manara et al., 2016 (doi:10.5194/acp-16-11145-2016)  
<https://lastatalenews.unimi.it/monitorata-per-prima-volta-radiazione-solare-italia-ultimi-55-anni>
- per la pubblicazione di Manara et al., 2019 (doi: 10.1016/j.atmosenv.2019.116861)  
<https://lastatalenews.unimi.it/italia-ultimi-40-anni-laria-piu-pulita>  
<https://www.isac.cnr.it/en/news/last-40-years-italy-air-less-polluted>  
in particolare la notizia è stata richiamata 152 volte tra siti web, carta stampata, radio, tv  
(fonte: rassegna stampa CNR).
- 11 Novembre 2022 – **Dimensione dell'impatto: nazionale. Intervento (50 minuti)** all'interno della sessione *Collaborazione dei cittadini nella digitalizzazione di dati meteorologici storici* con un intervento dal titolo *La Citizen Science nelle scuole per lo studio dei cambiamenti climatici* e **moderazione** degli interventi delle scuole nell'ambito delle attività organizzate dal Festival della Meteorologia 2022 – Rovereto (<https://event.unitn.it/festivalmeteorologia2022/agenda/11-novembre-2022/>).
- 14 Ottobre 2022 - **Dimensione dell'impatto: regionale. Intervento (12 minuti)** all'evento *Verso una montagna sostenibile: problemi attuali e sfide future*, Sala Napoleonica, Via S. Antonio 12, Università degli studi di Milano.  
Titolo intervento: Una foto al cambiamento climatico degli ultimi due secoli.
- 5 Aprile 2022 – **Dimensione dell'impatto: nazionale.** Partecipazione alla puntata *Alla Statale di Milano progetti di ricerca su salute e ambiente* per la trasmissione FUTURO24 di RAINNEWS (<https://www.rainews.it/video/2022/04/futuro24-inquinamento-salute-e-ambiente-c1a8adca-f0de-4e5c-8e44-79017afd85ff.html>).
- 16 Febbraio 2022 – **Dimensione dell'impatto: nazionale.** *Come si misura il clima?* **Intervista in diretta (circa un'ora)** nel corso della **puntata di #ThinkTallyTalk per il Sole 24 Ore** (<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2022/02/16/lelioniografo-lantropocene-mestiere-antico-del-climatologo/>).  
L'intervento ha avuto come obiettivo quello di spiegare quali sono le principali tecniche ad oggi utilizzate dalla comunità scientifica per lo studio del clima e l'analisi di dati climatici.
- 13/10/2020 – **Dimensione dell'impatto: nazionale. Intervento al webinar** organizzato nell'ambito del **progetto AGER- IPCC Moupa**: Una foto al cambiamento climatico nelle nostre Alpi (13 ottobre 2020 – 14.30-16.00).  
Titolo intervento: Nuovi database di temperatura e piovosità per leggere i cambiamenti climatici (<https://www.youtube.com/watch?v=tQ90vvGsMk4>).
- 14/02/2020 - **Dimensione dell'impatto: locale. Seminario** presso la **scuola secondaria di secondo grado Gonzaga – Milano**  
Titolo seminario: "Variabilità e cambiamenti del clima in Italia nel corso degli ultimi due secoli".
- 27-28/09/2019 - **Dimensione dell'impatto: locale. MEETme TONIGHT Milano 2019:** Partecipazione all'evento "Playdecide Together" e allo stand organizzato dal Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano.



# **PRODUZIONE SCIENTIFICA**

## **PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE**

ResearchID: D-2047-2018  
Identificativo Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-9652-4228>  
Scopus Author ID: 56724683700

Fonte Scopus (Aggiornata al 29/06/2023)  
Numero di contributi: 15  
H-index: 8  
Citazioni totali: 296 provenienti da 219 documenti  
Fonte Web of Science (Aggiornata al 29/06/2023)  
Numero di contributi: 14  
H-index: 8  
Citazioni totali: 276 provenienti da 200 documenti

### **Articoli in revisione**

[1] Jiao B., Y. Su, Q. Li, **V. Manara** and M. Wild, *An integrated and homogenized global surface solar radiation dataset and its reconstruction based on an artificial intelligence approach*, in revisione per Earth Syst. Sci. Data Discuss., <https://doi.org/10.5194/essd-2023-178>.

[2] Chimani B., O. Bochniček, M. Brunetti, M. Ganekind, J. Holec, B. Izsák, M. Lakatos, M.P. Tadić, **V. Manara**, M. Maugeri, P. Stastny, O. Szentes and D. Zardi, *Revisiting HISTALP Precipitation dataset*, in revisione per International Journal of Climatology.

[3] Jacopino D., **V. Manara**, M. Maugeri and D. Bocchiola, *Meteo-hydrological regime of Alpine catchments under climate change. A case study in Northern Italy and Southern Switzerland*, in revisione per Hydrological Processes.

[4] Diolaiuti G., M. Maugeri, M. Pelfini, A. Lazzati, G. Traversa, **V. Manara**, D. Fugazza, D. Maragno, C. D'Agata, M. Panizza and A. Senese, *Increase students' knowledge of climate change impacts on the environment through dual (learning and working) training projects*, in revisione per Rendiconti Online.

[5] Diolaiuti G., M. Pelfini, M. Maugeri, R. Ambrosini, D. Fugazza, **V. Manara**, D. Scaccia, L. Citron, M. Franceschini, M. Panizza and A. Senese, *Innovative tools for teaching geosciences: the case of immersive videos*, in revisione per Rendiconti Online.

### **Articoli pubblicati su riviste**

[AR13] Colombo N., N. Guyennon, M. Valt, F. Salerno, D. Godone, P. Cianfarra, M. Freppaz, M. Maugeri, **V. Manara**, F. Acquaotta, A.B. Petrangeli and E. Romano (2023), *Unprecedented snow-drought conditions in the Italian Alps during the early 2020s*, Environ. Res. Lett, 18, 074014, doi: 10.1088/1748-9326/acdb88 (<https://doi.org/10.1088/1748-9326/acdb88>).

[AR12] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Wild and M. Maugeri (2023), *Variability and trends of total cloud cover over Italy (1951-2018)*, Atmospheric Research, 285, 106625, doi: 10.1016/j.atmosres.2023.106625 (<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2023.106625>).

[AR11] Olper A., M. Maugeri, **V. Manara** and V. Raimondi (2021), *Weather, climate and economic outcomes: evidence from Italy*, Ecological Economics, 189, 107156, doi: 10.1016/j.ecolecon.2021.107156 (<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107156>).

[AR10] Fugazza D., **V. Manara**, A. Senese, A.G. Diolaiuti and M. Maugeri (2021), *Snow cover variability in the Greater Alpine Region in the Modis era (2000-2019)*, Remote Sensing, 13 (15), 2945, doi: 10.3390/rs13152945, (<https://doi.org/10.3390/rs13152945>).

[AR9] **Manara V.**, E. Stocco, M. Brunetti, A.G. Diolaiuti, D. Fugazza, U. Peifroth, A. Senese, J. Trentmann and M. Maugeri (2020), *Comparison of surface solar irradiance from ground observations and satellite data (1990-2016) over a complex orography region (Piedmont-Northwest Italy)*, Remote Sensing, 12 (23), 3882, 1-26, doi: 10.3390/rs12233882, (<https://doi.org/10.3390/rs12233882>).

[AR8] Senese A., **V. Manara**, M. Maugeri and G.A. Diolaiuti (2020), *Comparing measured incoming shortwave and longwave radiation on a glacier surface with estimated records from satellite and off-glacier observations: a case study for the Forni glacier, Italy*, Remote Sensing, 12 (22), 3719, 1-18, doi: 10.3390/rs12223719, (<https://doi.org/10.3390/rs12223719>).

[AR7] **Manara V.**, M. Brunetti, S. Gilardoni, T.C. Landi and M. Maugeri (2019), *1951-2017 changes in the frequency of days with visibility higher than 10 km and 20 km in Italy*, Atmos. Environ., 214, 116861, doi: 10.1016/j.atmosenv.2019.116861, (<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116861>).

[AR6] **Manara V.**, M. Bassi, M. Brunetti, B. Cagnazzi and M. Maugeri (2019), *1990-2016 surface solar radiation variability and trend over the Piedmont region (northwest Italy)*, Theor. and Appl. Climatol., 136 (3-4), 849-862, doi: 10.1007/s00704-018-2521-6, (<https://doi.org/10.1007/s00704-018-2521-6>).

[AR5] Pfeifroth U., A. Sanchez-Lorenzo, **V. Manara**, J. Trentmann and R. Hollmann (2018), *Trends and Variability of surface solar radiation in Europe based on surface and satellite-based data records*, J. Geophys. Res. Atmos., 123(3), 1735-1754, doi: 10.1002/2017JD027418, (<https://doi.org/10.1002/2017JD027418>).

[AR4] Wang Y., M. Wild, A. Sanchez-Lorenzo and **V. Manara** (2017), *Urbanization effect on trends in sunshine duration in China*, Ann. Geophys., 35 (4), 839-851, doi: 10.5194/angeo-35-839-2017, (<https://doi.org/10.5194/angeo-35-839-2017>).

[AR3] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2017), *Sunshine duration and global radiation trends in Italy (1959-2013): to what extent do they agree?*, J. Geophys. Res. Atmos., 122 (8), 4312-4331, doi:10.1002/2016JD026374, (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016JD026374/full>).

[AR2] **Manara V.**, M. Brunetti, A. Celozzi, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2016), *Detection of dimming/brightening in Italy from homogenized all-sky and clear-sky surface solar radiation records and underlying causes (1959-2013)*, Atmos. Chem. Phys., 16 (17), 11145-11161, doi:10.5194/acp-16-11145-2016, (<http://www.atmos-chem-phys.net/16/11145/2016/acp-16-11145-2016.html>).

[AR1] **Manara V.**, M.C. Beltrano, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo, C. Simolo, and S. Sorrenti (2015), *Sunshine duration variability and trends in Italy from homogenized instrumental time series (1936-2013)*, J. Geophys. Res. Atmos., 120 (9), 3622-3641, doi:10.1002/2014JD022560, (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2014JD022560/full>).

#### **Conference proceedings presenti su Web of Science e/o Scopus**

[CP3] Pfeifroth U., J.S. Bojanowski, N. Clerbaux, **V. Manara**, A. Sanchez-Lorenzo, J. Trentmann, J.P. Walawender and R. Hollmann (2018), *Satellite-based trends of solar radiation and cloud parameters in Europe*, Advances in Science & Research, 15, 31-37 (<https://doi.org/10.5194/asr-15-31-2018>).

[CP2] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, A. Sanchez-Lorenzo and M. Wild (2017), *Homogenization of a surface solar radiation dataset over Italy*, Radiation Processes in the Atmosphere and Ocean (IRS2016), AIP Conference Proceedings, 1810, 090004-1-090004-4, doi:10.1063/1.4975544, Published by AIP Publishing, ISBN: 978-0-7354-1478-5  
(<http://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4975544>).

[CP1] **Manara V.**, M. Brunetti and M. Maugeri (2016), *Reconstructing sunshine duration and solar radiation long-term evolution for Italy: a challenge for quality control and homogenization procedures*, Conference proceedings of the 14th IMEKO T10 Workshop Technical Diagnostics - New Perspectives in Measurements, Tools and Techniques for system's reliability, maintainability and safety, 27-28 June 2016, Milan, Italy, 13-18, ISBN: 978-92-990073-9-6.

#### **Capitoli di libri presenti su Web of Science e/o Scopus**

[CB1] Diolaiuti G., M. Maugeri, A. Senese, **V. Manara**, G. Traversa and D. Fugazza (2022), *Glaciers: Vanishing elements of our mountains and precious witnesses of climate change*, capitol del libro Valaguzza S., S. Hughes, *Interdisciplinary approaches to climate change for sustainable growth*, Natural Resource Management and Policy, 47, Springer Cham, Print ISBN 978-3-030-87563-3, Online ISBN 978-3-030-87564-0, ([https://doi-org.pros1.lib.unimi.it/10.1007/978-3-030-87564-0\\_5](https://doi-org.pros1.lib.unimi.it/10.1007/978-3-030-87564-0_5)).

#### **Dataset pubblicati**

[D1] Manara V., M. Brunetti, M. Wild and M. Maugeri (2023), *Annual and seasonal grid-point cloud cover anomaly series over Italy (1951-2018)*. PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.955741>.

#### **Report e conference proceedings non presenti né su Scopus né su Web of Science**

[R3] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, L. Pasotti and C. Simolo (2014), *Past and future solar radiation variability and change over Sicily*, Conference proceedings: Climate change: scenarios, impacts and policy – SISC Second Annual Conference, Venice, Italy, September 2014, ISBN 978-88-97666-04-2, 397-415, ([http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/10/SISC\\_Conference\\_Proceedings-2014.pdf](http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/10/SISC_Conference_Proceedings-2014.pdf)).

[R2] **Manara V.**, M. Brunetti, M. Maugeri, L. Pasotti, C. Simolo and J. Spinoni (2013), *Sicily monthly high-resolution solar radiation climatologies*, Conference proceedings: Climate change and its implications on ecosystem and society – SISC First Annual Conference, Lecce, Italy, September 2013, ISBN 978-88-97666-08-0, 198-209,  
([http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/01/SISC\\_Conference\\_Proceedings.pdf](http://www.sisclima.it/wp-content/uploads/2014/01/SISC_Conference_Proceedings.pdf)).

[R1] Brunetti, M., C. Simolo, M. Maugeri, **V. Manara** and L. Pasotti (2014), **Report on future evolution of sunshine duration and solar radiation over Sicily, Project ECLISE (Enabling CLimate Information Services for Europe) - RESEARCH REPORT - Work package: WP6 – ENERGY – TASK 6.6: Past and future solar radiation estimation for Sicily**, CNR ISAC: 15 pp.,  
([http://www.isac.cnr.it/climstor/ECLISE-project/ECLISE\\_TASK\\_6\\_6/ECLISE\\_WP6\\_Task\\_6\\_6\\_Deliv\\_6\\_13\\_ISAC\\_CNR.pdf](http://www.isac.cnr.it/climstor/ECLISE-project/ECLISE_TASK_6_6/ECLISE_WP6_Task_6_6_Deliv_6_13_ISAC_CNR.pdf)).

## **ATTIVITA' DI FORMAZIONE E ALTRE COMPETENZE**

### **DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE**

- **Attività di formazione:** Giugno – Luglio 2016 (72 ore);  
Corso “Tecnologie di Scripting per la Meteorologia e la Gestione del Territorio” presso la Sezione Distaccata Milano Linate – Aeronautica Militare.  
Oggetto del corso:  
Prodotto, gestire e manipolare i dati meteo GRIB (Gridded Binary) nelle diverse forme e interfacciarli con i principali formati GIS Raster e Vettoriali;

Installare e gestire un completo modello matematico per le previsioni meteorologiche;  
Gestire tutte le fasi di una catena operativa meteorologica, attraverso l'uso di più linguaggi di scripting, dalla produzione e distribuzione dati alla visualizzazione grafica in ambienti 2d, 3d, VR.

- **Attività di formazione:** 2014-2016;

Durante il periodo di dottorato ho frequentato i seguenti corsi organizzati dalla scuola di dottorato stessa: Statistics and Introduction to R-project software (organizzato dal Dr. Roberto Ambrosini), Base course to SAS software (organizzato dal Prof. Alberto Tamburini), Tree rings as archives to understand past and present environmental conditions (organizzato dal Prof. Paolo Cherubini), Equazioni differenziali (organizzato dal Prof. Paola Morando).

#### COMPETENZE INFORMATICHE

- **Fortran, R, Pacchetto Office e Latex:** Ottimo livello.
- **SAS, C++, Matlab:** livello base.

#### LINGUE STRANIERE CONOSCIUTE

- **Italiano:** madrelingua;
- **Inglese:** C1;
- **Francese:** A2.

Data

29/06/2023

Luogo

Milano