

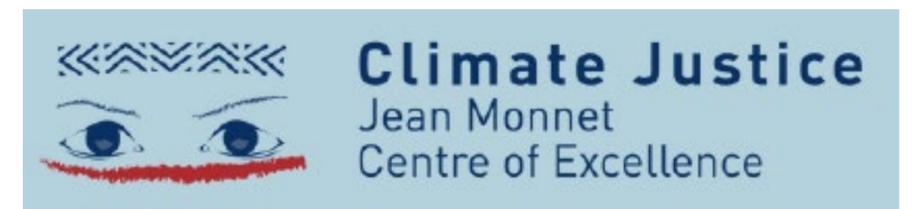
Citizen Science e monitoraggio meteo-climatico: l'esperienza della rete MeteoNetwork



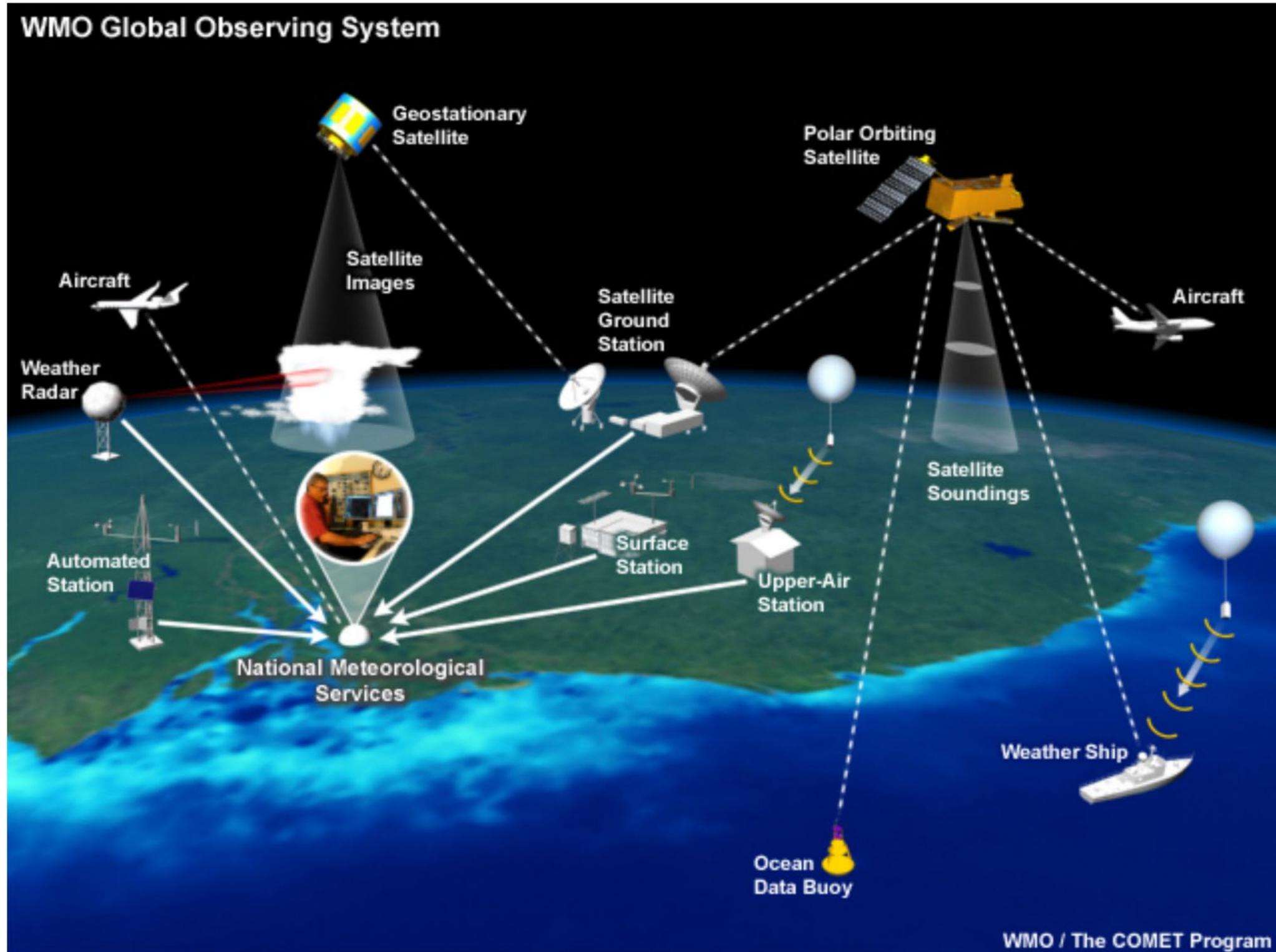
POLITECNICO
MILANO 1863

Alessandro Ceppi

Padova, 25 marzo 2024



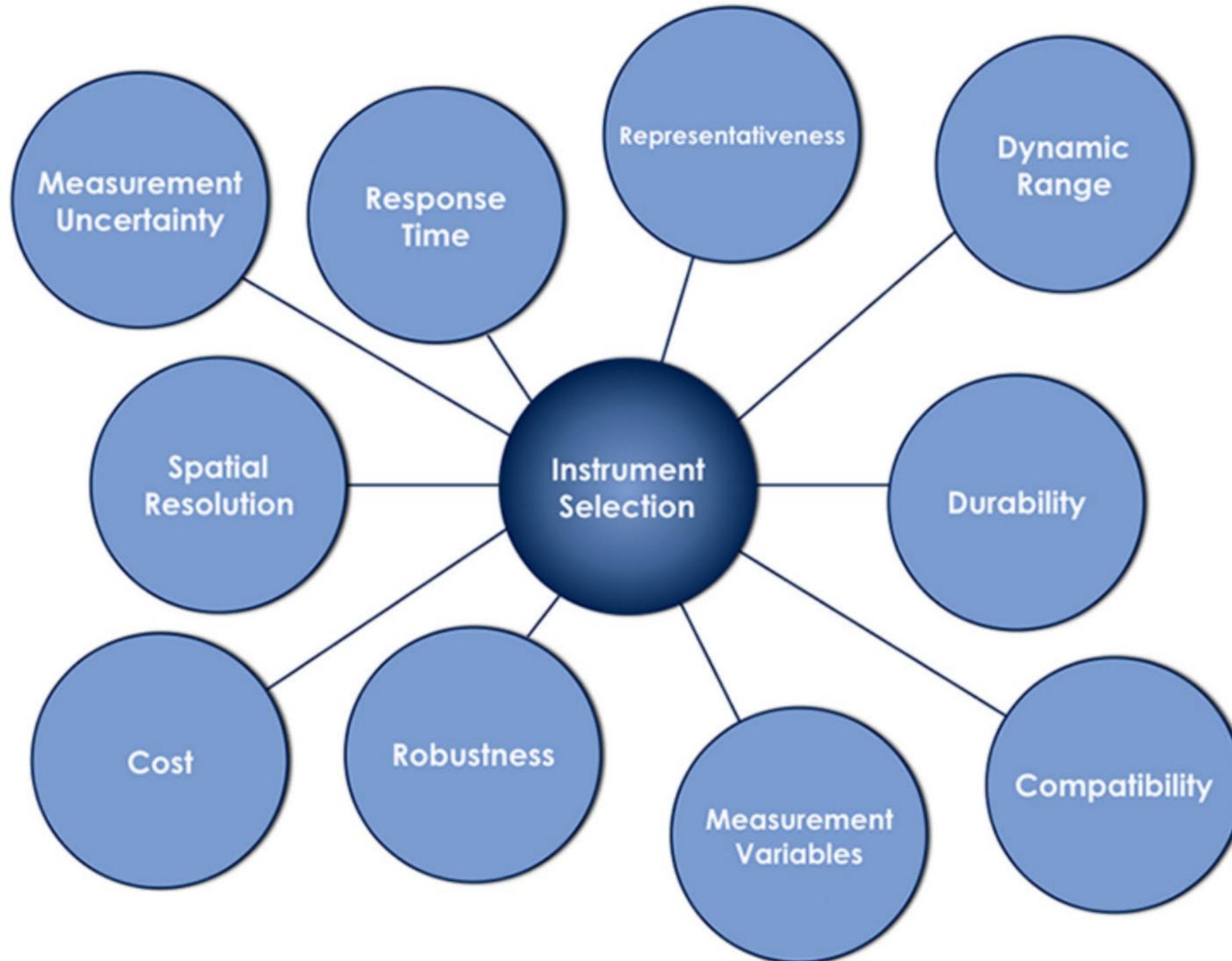
Monitoring



The World Meteorological Organization coordinates global atmospheric and ocean observations from a range of different stations and types of sensors.

Instruments

Other factors to consider when selecting instrumentation include simplicity of use, robustness and durability, initial cost, and compatibility with other instruments.



Weather stations...



Vigna di Valle (Roma)



Representativeness

The representativeness of an observation is the degree to which it accurately describes the value of the variable needed for a specific purpose. Therefore, it is not a fixed quality of any observation, but results from joint appraisal of instrumentation, measurement interval and exposure against the requirements of some particular application. For instance, synoptic observations should typically be representative of an area up to 100 km around the station, but for small-scale or local applications the considered area may have dimensions of 10 km or less. In particular, applications have their own preferred timescales and space scales for averaging, station density and resolution of phenomena — small for agricultural meteorology, large for global long-range forecasting. Forecasting scales are closely related to the timescales of the phenomena; thus, shorter-range weather forecasts require more frequent observations from a denser network over a limited area to detect any small-scale phenomena and their quick development. Using various sources (WMO, 2001, 2015; Orlanski, 1975), horizontal meteorological scales may be classified as follows, with a factor two uncertainty:

- (a) Microscale (less than 100m) for agricultural meteorology, for example, evaporation;
- (b) Toposcale or local scale (100m – 3km), for example, air pollution, tornadoes;
- (c) Mesoscale (3–100km), for example, thunderstorms, sea and mountain breezes;
- (d) Large scale (100–3000km), for example, fronts, various cyclones, cloud clusters;
- (e) Planetary scale (larger than 3000km), for example, long upper tropospheric waves.

Representativeness

The stated achievable uncertainties can be obtained with good instrument systems that are properly operated, but are not always obtained in practice.

Good observing practices require skill, training, equipment and support, which are not always available in sufficient degree. The measurement intervals required vary by application: minutes for aviation, hours for agriculture, and days for climate description. Data storage arrangements are a compromise between available capacity and user needs.

Good exposure, which is representative on scales from a few metres to 100 km, is difficult to achieve. Errors of unrepresentative exposure may be much larger than those expected from the instrument system in isolation. A station in a hilly or coastal location is likely to be unrepresentative on the large scale or mesoscale. However, good homogeneity of observations in time may enable users to employ data even from unrepresentative stations for climate studies.

Representativeness

Site selection

Meteorological observing stations are designed so that representative measurements (or observations) can be taken according to the type of station involved. Thus, a station in the synoptic network should make observations to meet synoptic-scale requirements, whereas an aviation meteorological observing station should make observations that describe the conditions specific to the local (aerodrome) site.

Where stations are used for several purposes, for example, aviation, synoptic and climatological purposes, the most stringent requirement will dictate the precise location of an observing site and its associated sensing instruments.

Changes of instrumentation and homogeneity

The characteristics of an observing site will generally change over time, for example, through the growth of trees or erection of buildings on adjacent plots. Sites should be chosen to minimize these effects, if possible. Documentation of the geography of the site and its exposure should be kept and regularly updated as a component of the metadata

Maintenance

Observing sites and instruments should be maintained regularly so that the quality of observations does not deteriorate significantly between station inspections.

Routine (preventive) maintenance schedules include regular “housekeeping” at observing sites (for example, grass cutting and cleaning of exposed instrument surfaces) and manufacturers’ recommended checks on automatic instruments.

Routine quality control (QC) checks carried out at the station or at a central point should be designed to detect equipment faults at the earliest possible stage.

Depending on the nature of the fault and the type of station, corrective maintenance (instrument replacement or repair) should be conducted according to agreed priorities and timescales. As part of the metadata, it is especially important that a log be kept of instrument faults, exposure changes, and remedial action taken where data are used for climatological purposes.

Inspection of stations

All synoptic land stations and principal climatological stations should be inspected no less than once every two years. Agricultural meteorological and special stations should be inspected at intervals sufficiently short to ensure the maintenance of a high standard of observations and the correct functioning of instruments.

The principal objective of such inspections is to ascertain that:

- (a) The siting and exposure of instruments are known, acceptable and adequately documented;
- (b) Instruments are of the approved type, in good order, and regularly verified against standards, as necessary;
- (c) There is uniformity in the methods of observation and the procedures for calculating derived quantities from the observations;
- (d) The observers are competent to carry out their duties;
- (e) The metadata information is up to date

Instruments

Error and Uncertainty

An error in measurement is the difference between the measurement and the value of the measurand. This is usually unknown; instead the "uncertainty" of a measurement characterizes the dispersion of the values reasonably attributed to a measurand on the basis of the measurement and characteristics of the instrument. A measurement may by chance have small error even when the uncertainty is large, but errors are expected to lie within the dispersion specified by the uncertainty.

Where will the next arrow strike? Like the uncertainty in a measurement, the uncertainty in position of the arrow depends on the skill of the archer (analogous to an instrument characteristic), the correct alignment of sights on the bow (similar to instrument bias), and factors like trembling of hands or gusts of wind (analogous to random error).



Instruments

Types of Error

Error contributions associated with an instrument or measurement system can be classified as systematic or random.

Systematic error is the mean error that would result from averaging a very large number of measurements of the same measurand carried out under the same conditions. This value is also called the “**bias**” of an instrument. Bias can be reduced by calibration, which may indicate a correction to be applied to the measurement. However, the repeated set of measurements leading to the mean will themselves have some scatter about the mean, and this component of error is called random error. The error in a given measurement is the sum of the systematic and the random error, and the latter can be estimated, for example, from the standard deviation of a set of repeated measurements.

measurement error = systematic error (or bias) + random error

“Operator errors” can be systematic (e.g., an observer consistently but incorrectly reading the top of a meniscus) or illegitimate (e.g., recording an incorrect value) and can be the most costly of all errors because they are so hard to identify or characterize.

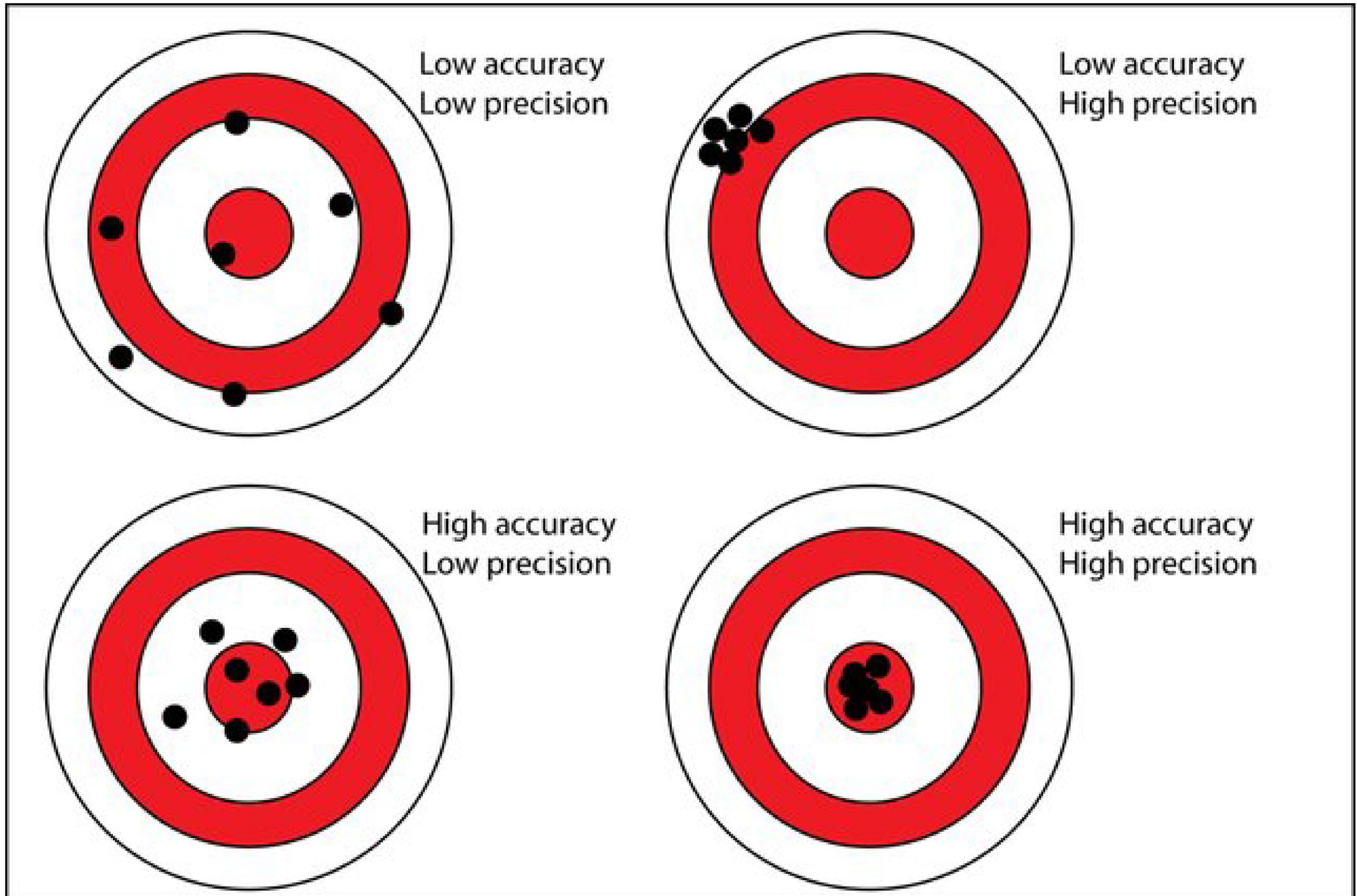
Instruments

Precision characterizes random error but should be used with an explanation of the cited quantity. Often this is the standard deviation or expected standard deviation of measurements about the mean, so an appropriate characterization of precision might be, “The precision of the measurement, expressed as the expected standard deviation of measurements repeated under the same conditions, is 1 mm.” A measurement can have low scatter about the mean, as described by precision, and yet have large error arising from a systematic error, so a precise measurement does not necessarily have small error.

An illustration of small random error or precision but larger systematic error.



Instruments



Instruments

Sources of Error

Errors may arise from incorrect calibration (a static error), from a time lag or hysteresis in the measurement (a dynamic error), from drift (change in the calibration with time), or from exposure (where a sensor may not be coupled properly to the atmospheric property being measured).

Drift is a time-dependent error caused by, for example, physical change in a sensor over time and must be corrected by repeated calibration (Brock and Richardson, 2001). Instrument stability provides an estimated limit to the expected drift; the lesser the drift, the more stable the instrument.



Calibration

Calibration is the process of correlating an observation from one instrument with an observation from another instrument of known quality; these are called standards. Calibration is essential to understanding an instrument and observation and is one of the most important aspects of operating instruments. A well-designed research project must incorporate calibration before, during, and after gathering data.

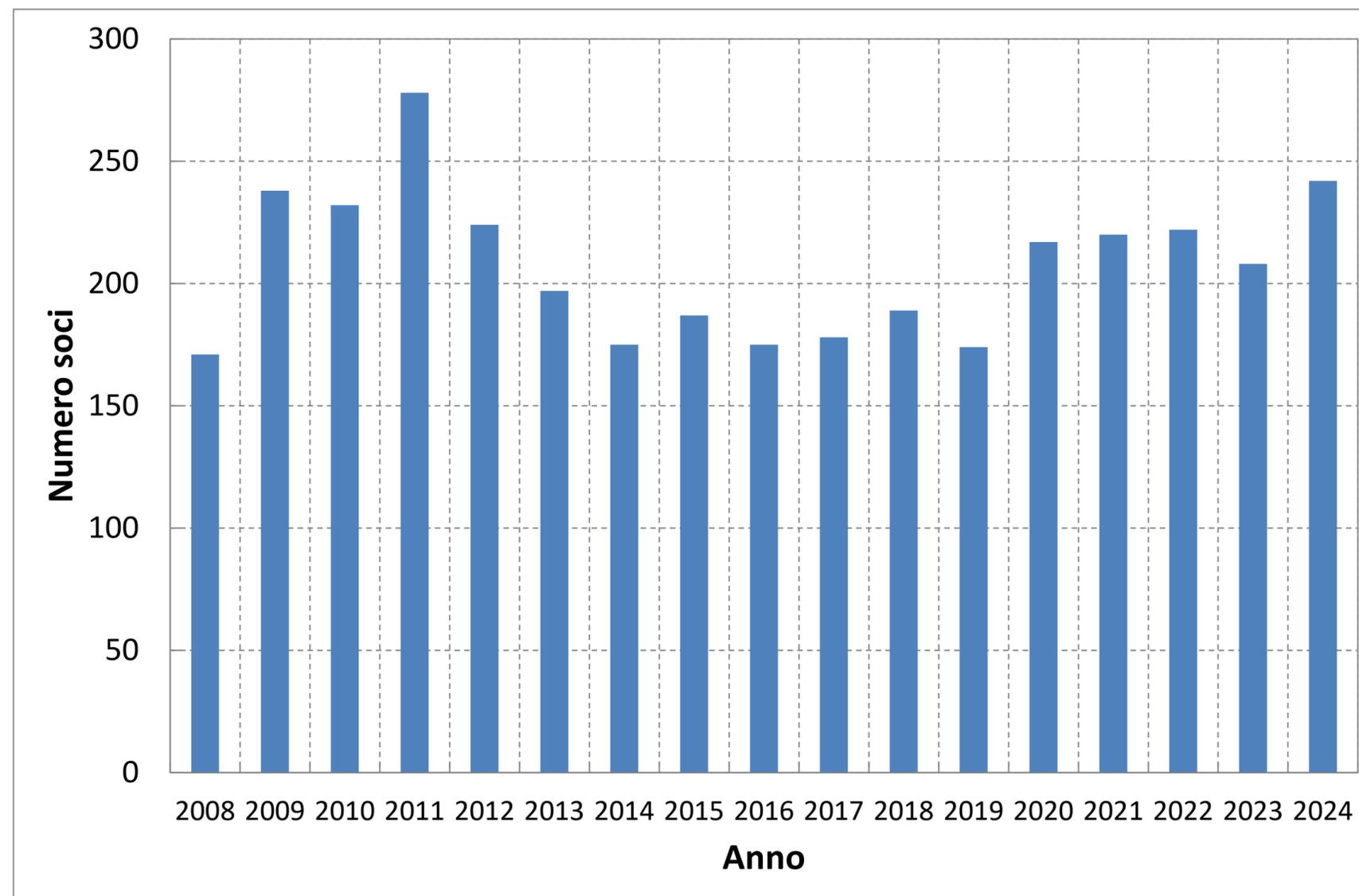
L'utilità di dati meteo-climatici

- Educazione Ambientale
- Didattica scolastica
- Protezione civile
- Pianificazione territoriale
- Ricerca scientifica
- Industria
- Attività sportive e manifestazioni
- Turismo
- Assicurazioni e studi legali



Associazione Meteonetwork OdV

- Meteonetwork è stata fondata da un gruppo di amici e meteo appassionati (citizen scientists) come associazione non registrata il 6 aprile 2002 a Seregno (MB). Quasi un anno dopo, il 5 aprile 2003, l'associazione viene registrata ufficialmente a Erba (CO) con sede legale a Milano.
- Meteonetwork è un'organizzazione di volontariato (OdV) senza scopo di lucro con il compito di diffondere la conoscenza nel campo della meteorologia e della climatologia.



Composizione dell'Associazione MNW

- L'attuale Consiglio Direttivo, eletto dall'Assemblea dei Soci il 15 aprile 2023, è composto da cinque persone che resteranno in carica per il triennio 2023-2026. I componenti del Consiglio Direttivo:

Marco Giazzi (Presidente)

Marco Tadini (Vice Presidente)

Francesco Marasco (Consigliere)

Isabella Riva (Consigliere)

Alessandro Ceppi (Consigliere)

Altri membri:

Luca Garbolino (Segretario)

Fabrizio de Grandi (Tesoriere)

- Il Consiglio Scientifico di Meteonetwork è costituito da importanti personalità operanti nei diversi settori della meteorologia italiana. Il Consiglio Scientifico svolge una funzione consultiva in relazione alle attività pubbliche di Meteonetwork, a garanzia che il prodotto offerto sia sempre caratterizzato da contenuti di elevato spessore scientifico, mantenendo inoltre un collegamento privilegiato con il Comitato Tecnico Scientifico, già da tempo operante all'interno dell'Associazione. Sono membri del Consiglio Scientifico di Meteonetwork:

Raffaele Salerno (Meteo Expert) – Responsabile

Flavio Galbiati (Meteo Expert)

Serena Giacomini (Meteo Expert)

Maurizio Maugeri (Università degli Studi di Milano)

Serena Proietti (ENAV)

Isabella Riva (già ENAV)

Gianni Tartari (già IRSA – CNR)



Le principali collaborazioni

- **Collaborazione accademiche**



Politecnico di Milano, Università Statale di Milano, Politecnico di Bari

- **Collaborazioni con enti professionali**



Meteo Expert, Centro Meteo, ARPA-Veneto, ARPA Emilia Romagna, ARPA Calabria, Istituto Cavanis, CETEMPS, Earth Network

- **Collaborazioni con altre realtà associative amatoriali**



AISAM, Centro Meteo per l'Etruria e Roma, Meteo Triveneto, InfoClimat, Associazione Meteo Val Nure, MeteoGR



Associazione MeteoInMolise, Associazione MeteoAquilano, Meteo Lazio, Centro Meteo del Salento, Meteo Valle Itria

Gli accessi al sito

“Gli appassionati di meteorologia sono in parte scienziati, in parte poeti; gioiscono delle forme e dei colori che glorificano il tempo, si deliziano degli estremi”

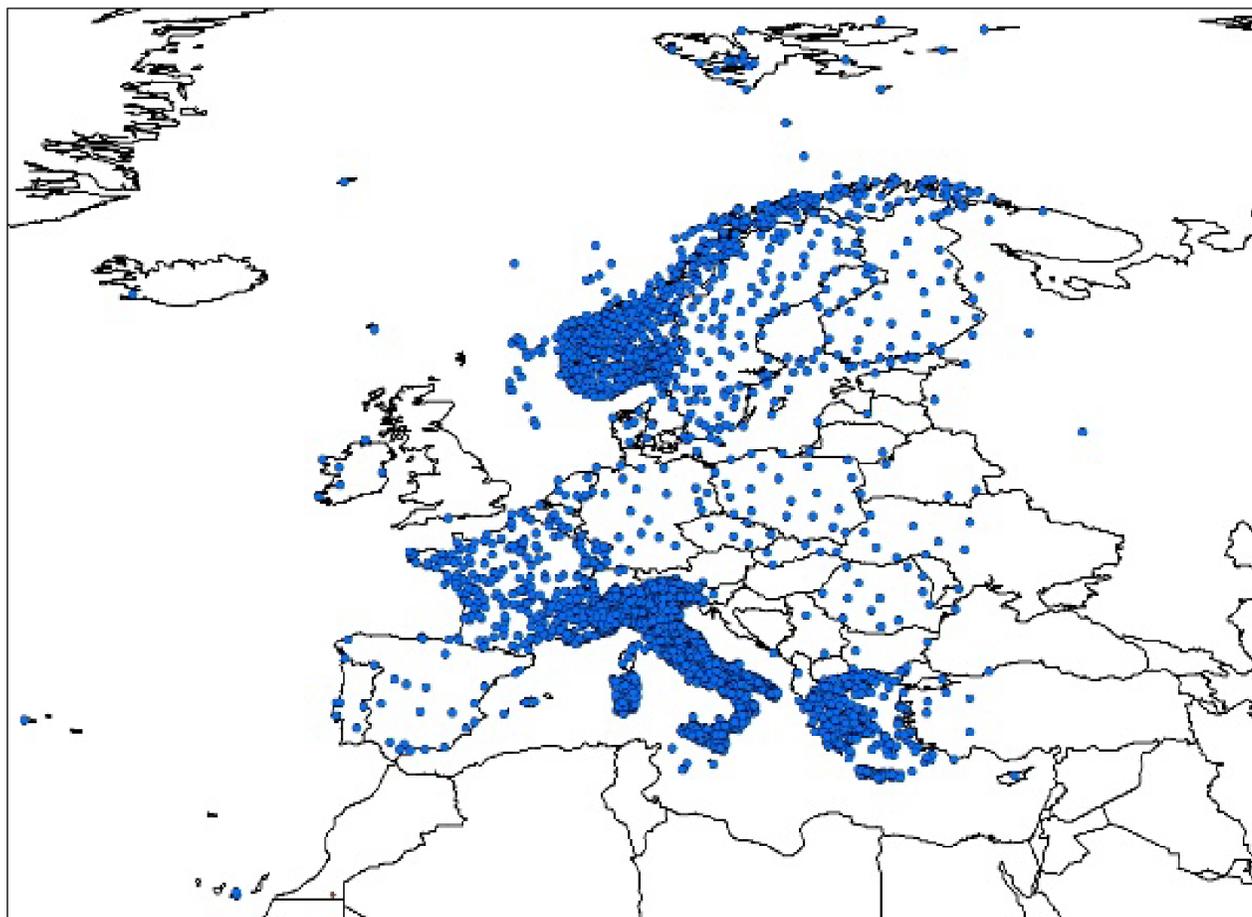
Thomas Morris Longstreth



La rete di stazioni Meteonetwork

“When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind[...].”

Lord W.T. Kelvin



6506 stazioni meteo-climatiche attive!

Il primo paper scientifico: Giazzi et al., 2022

Special Issue: Advances in the Use of Crowdsourced Data in Numerical Weather Prediction



Article

Meteonetwork: An Open Crowdsourced Weather Data System

Marco Giazzi¹, Gianandrea Peressutti¹, Luca Cerri^{1,2}, Matteo Fumi¹, Isabella Francesca Riva¹, Andrea Chini^{1,3}, Gianluca Ferrari^{1,4}, Guido Cioni¹, Gabriele Franch^{1,5} , Gianni Tartari^{1,6} , Flavio Galbiati^{1,7}, Vincenzo Condemi^{1,8} and Alessandro Ceppi^{1,9,*} 

¹ Associazione Meteonetwork OdV, 20142 Milano, Italy; marco.giazzi@meteonetwork.it (M.G.); gianandrea.peressutti@meteonetwork.it (G.P.); luca.cerri@meteonetwork.it (L.C.); matteo.fumi@meteonetwork.it (M.F.); isabella.riva@meteonetwork.it (I.F.R.); andrea.chini@meteonetwork.it (A.C.); gianluca.ferrari@meteonetwork.it (G.F.); guido.cioni@meteonetwork.it (G.C.); franch@fbk.eu (G.F.); gianni.tartari@irsa.cnr.it (G.T.); flavio.galbiati@meteo.expert (F.G.); vincenzo.condemi@unimi.it (V.C.)

² Hortus s.r.l., 20025 Legnano, Italy

³ Radarmeteo s.r.l., 35020 Due Carrare, Italy

⁴ Hypermeteo s.r.l., 00184 Roma, Italy

⁵ Data Science for Industry and Physics (DSIP), Fondazione Bruno Kessler, 38123 Trento, Italy

⁶ Water Research Institute—National Research Council of Italy (IRSA-CNR), 20861 Brugherio, Italy

⁷ Meteo Expert, 20090 Segrate, Italy

⁸ Department of Biomedical Science for Health, Università degli Studi di Milano, 20133 Milano, Italy

⁹ Department of Civil and Environmental Engineering (D.I.C.A.), Politecnico di Milano, 20133 Milano, Italy

* Correspondence: alessandro.ceppi@polimi.it



CERTIFICATE OF PUBLICATION

Certificate of publication for the article titled:
Meteonetwork: An Open Crowdsourced Weather Data System

Authored by:

Marco Giazzi; Gianandrea Peressutti; Luca Cerri; Matteo Fumi; Isabella Francesca Riva;
Andrea Chini;
Gianluca Ferrari; Guido Cioni; Gabriele Franch; Gianni Tartari; Flavio Galbiati; Vincenzo
Condemi;
Alessandro Ceppi

Published in:

Atmosphere 2022, Volume 13, Issue 6, 928



Basel, June 2022

<https://www.mdpi.com/2073-4433/13/6/928/htm>

Come eravamo nel 2003...

- All'inizio degli anni 2000, le stazioni meteo erano possedute solo da pochi meteo appassionati, i cui dati rimanevano solo nel PC o pubblicati su un sito web personale.
- Su internet non erano disponibili (o reperibili con facilità) dati real time delle stazioni meteo dislocate sul territorio italiano.
- Questi sono tra i due motivi principali che hanno spinto l'Associazione MeteonetWORK ad impegnarsi sulla costituzione di una rete meteorologica di stazioni "entry level".
- L'avventura è cominciata nel 2003 con 22 stazioni in rete.



Benvenuto su MeteonetWORK :: lunedì 18 agosto 2003 :: ore 21:01:43 CEST ::

Dati del giorno 17-08-2003 - italia

Stazione	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Pioggia (mm)	Neve g. (cm)	Dettagli
Ancona (AN)	+25.5	+31.7	0.0	0.0	Dettagli
Cassano d'Adda (MI)	+23.0	+34.5	0.0	0.0	Dettagli
Castelnuovo Val di Cecina (PI)	+21.9	+33.5	0.0	0.0	Dettagli
Ceola di Giove (TN)	+16.1	+31.3	2.4	0.0	Dettagli
Cernusco Lombardone (LC)	+21.7	+32.1	0.0	0.0	Dettagli
Cividino (BG)	+21.6	+34.8	3.4	0.0	Dettagli
Codogno (LO)	+21.4	+35.2	0.0	0.0	Dettagli
Desio (MI)	+21.0	+32.3	1.5	0.0	Dettagli
Gambettola (FC)	+22.1	+34.5	0.0	0.0	Dettagli
Garessio (CN)	+16.2	+30.1	0.0	0.0	Dettagli
Grottaferrata (RM)	+20.5	+35.4	0.0	0.0	Dettagli
Mantova (MN)	+23.2	+34.6	0.0	0.0	Dettagli
Olgiate Comasco (CO)	+18.2	+30.2	21.0	0.0	Dettagli
Osimo (AN)	+22.0	+33.9	0.0	0.0	Dettagli
Pino Torinese (TO)	+16.8	+30.7	23.1	0.0	Dettagli
Prato (PO)	+21.1	+37.2	0.0	0.0	Dettagli
Rocca S. Casciano (FC)	+17.9	+38.7	0.0	0.0	Dettagli
S. Giovanni Polvino (BS)	+19.7	+32.6	4.0	0.0	Dettagli
Santarcangelo di Romagna (RN)	+23.1	+35.8	0.0	0.0	Dettagli
Sondrio (SO)			2.0	0.0	Dettagli
Valmorea (CO)	+18.5	+29.9	7.6	0.0	Dettagli
Varesa (VA)	+19.2	+32.8	7.0	0.0	Dettagli
Viù Polpresa (TO)	+15.2	+24.7	3.9	0.0	Dettagli

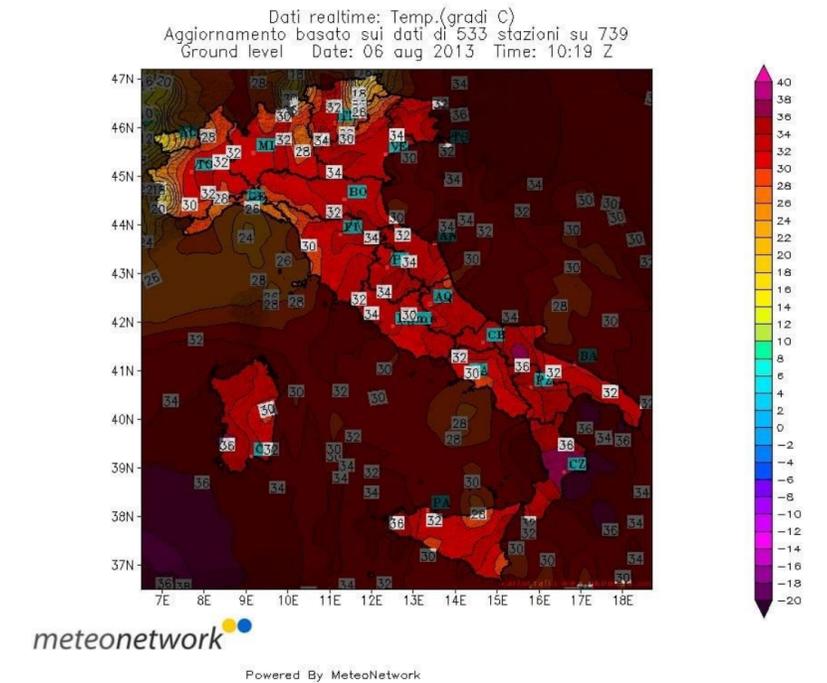
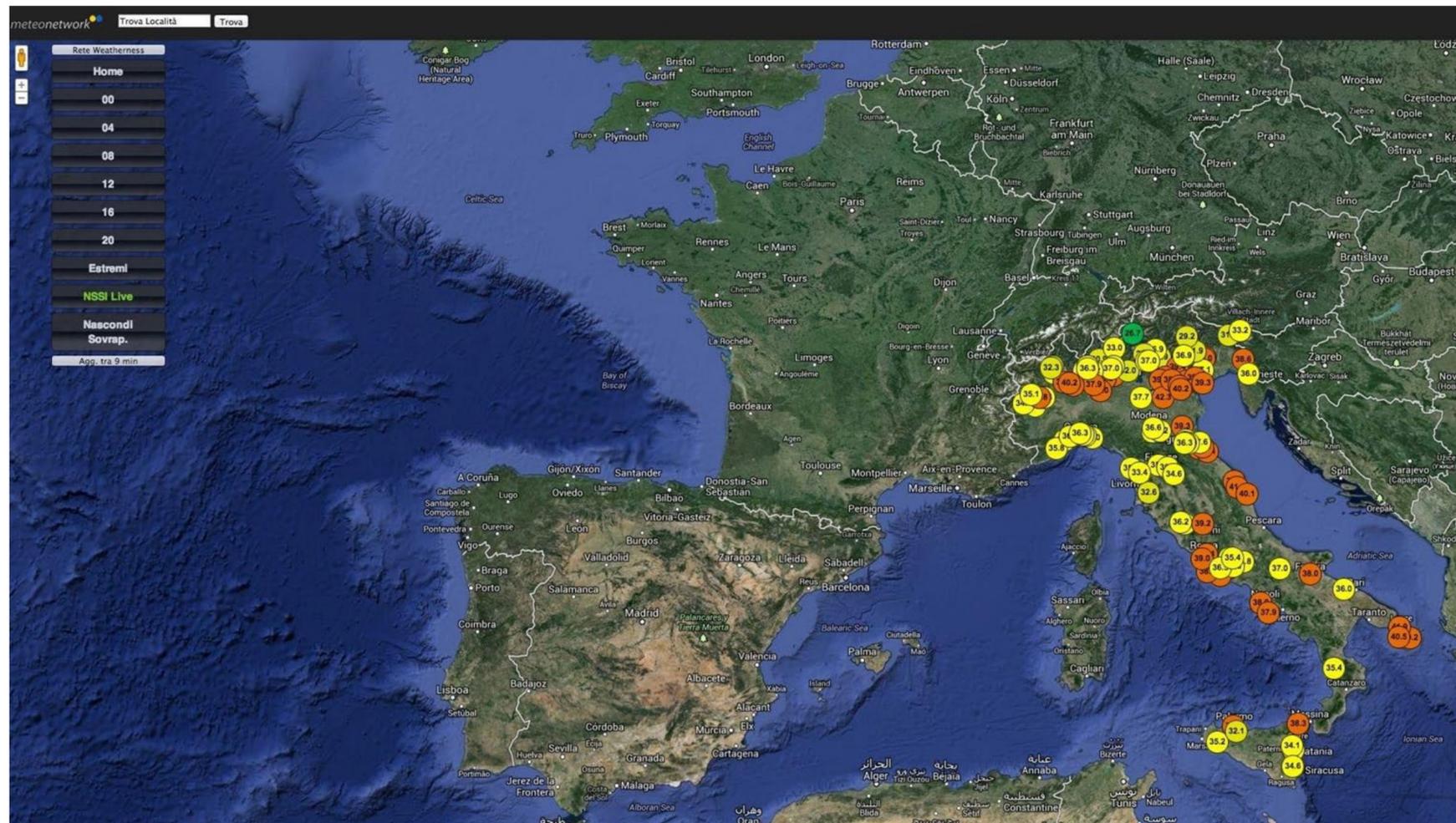
[Dati del giorno precedente](#)

[Scegli un'altra zona](#)

© 2002-2003 MeteonetWORK :: info@meteonetWORK.it ::

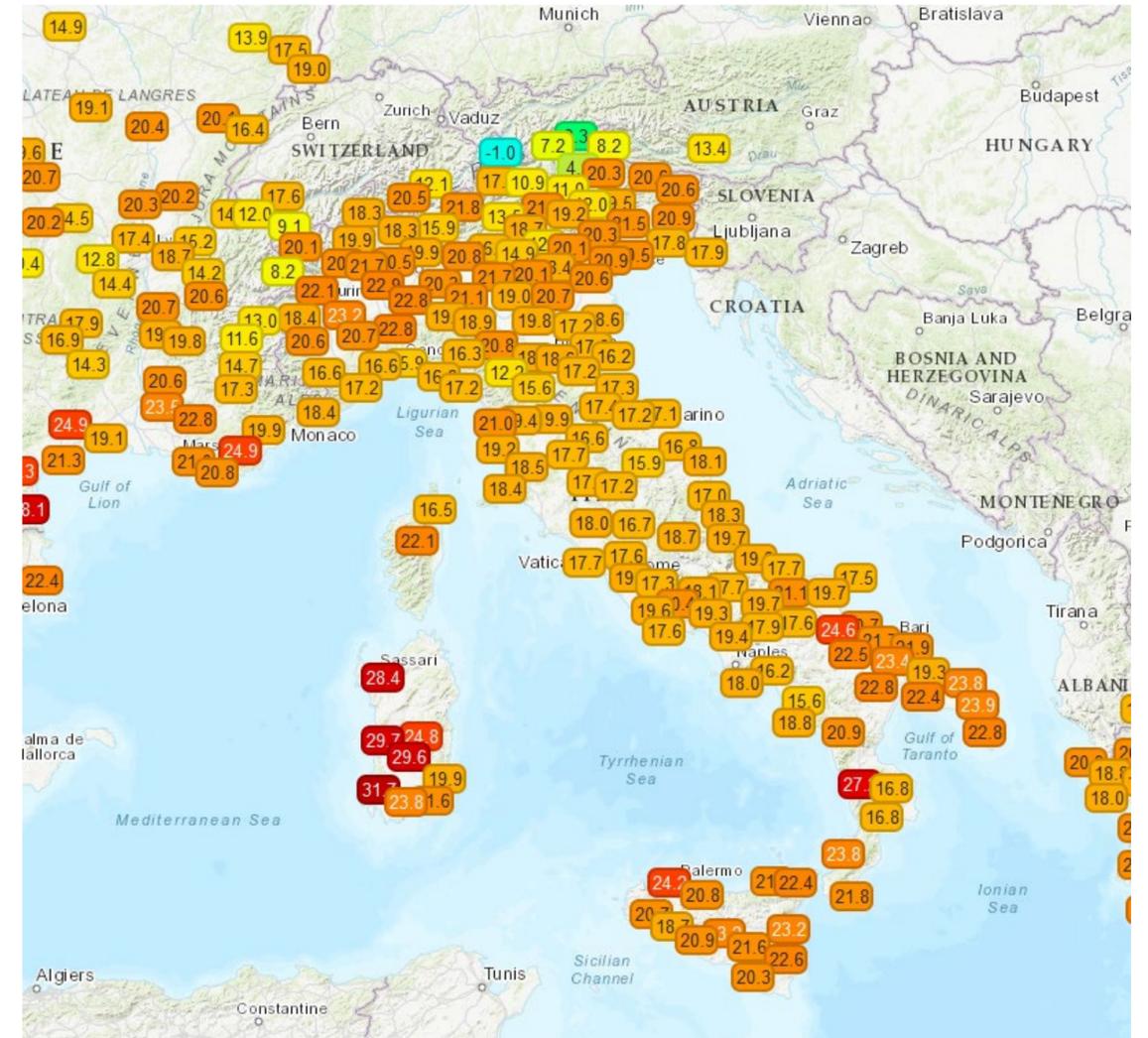
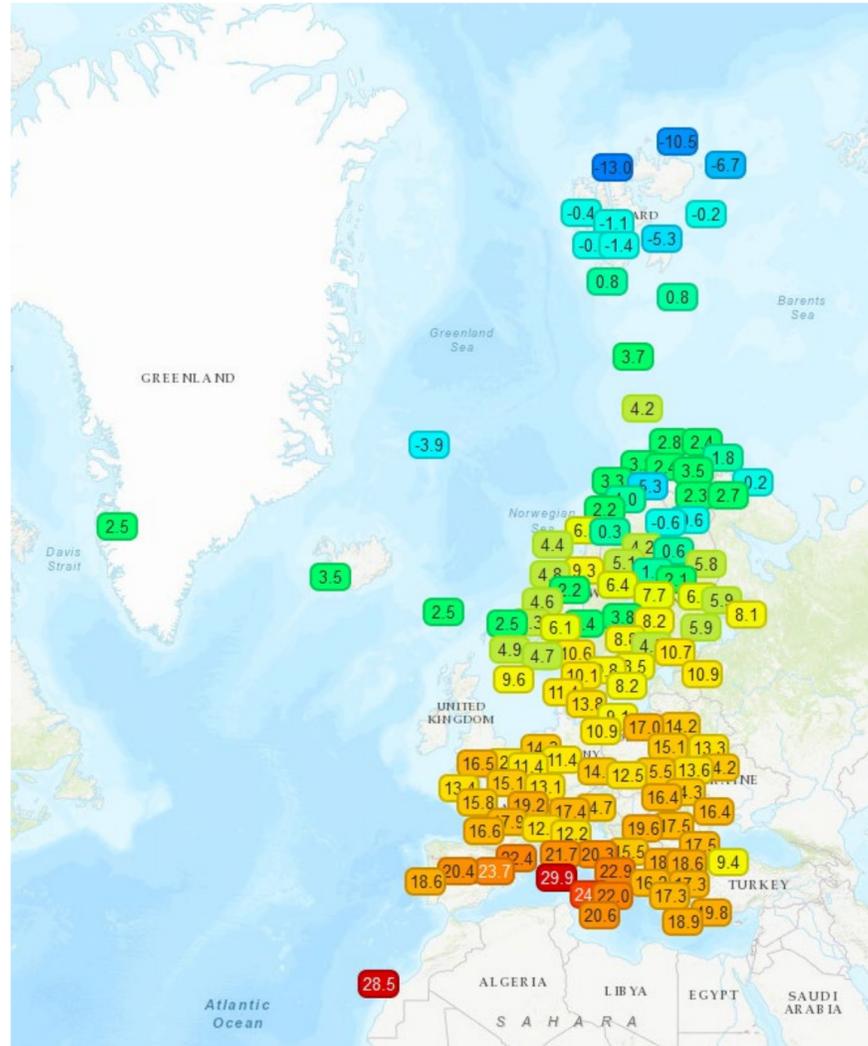
Dopo 10 anni...

- Le stazioni erano circa 700, tutte entro il territorio nazionale.
- Prima versione delle livemap e dei plotting



meteoneetwork

...e come siamo oggi!



- L'evoluzione della tecnologia e la diffusione di internet a velocità sempre maggiore ha favorito lo sviluppo della rete: ad oggi contiamo almeno più di 3400 stazioni costantemente on line.
- Questo è il frutto di lavoro di volontariato da parte di tutti i meteo appassionati che hanno donato il loro tempo libero a sviluppare software, creare collaborazioni, risolvere problemi per una rete in costante crescita.
- <https://www.meteonetwork.it/rete/livemap/>

La rete di stazioni Meteonetwork

Numero di stazioni meteo operative nel database Meteonetwork: 6506 in oltre 40 nazioni.

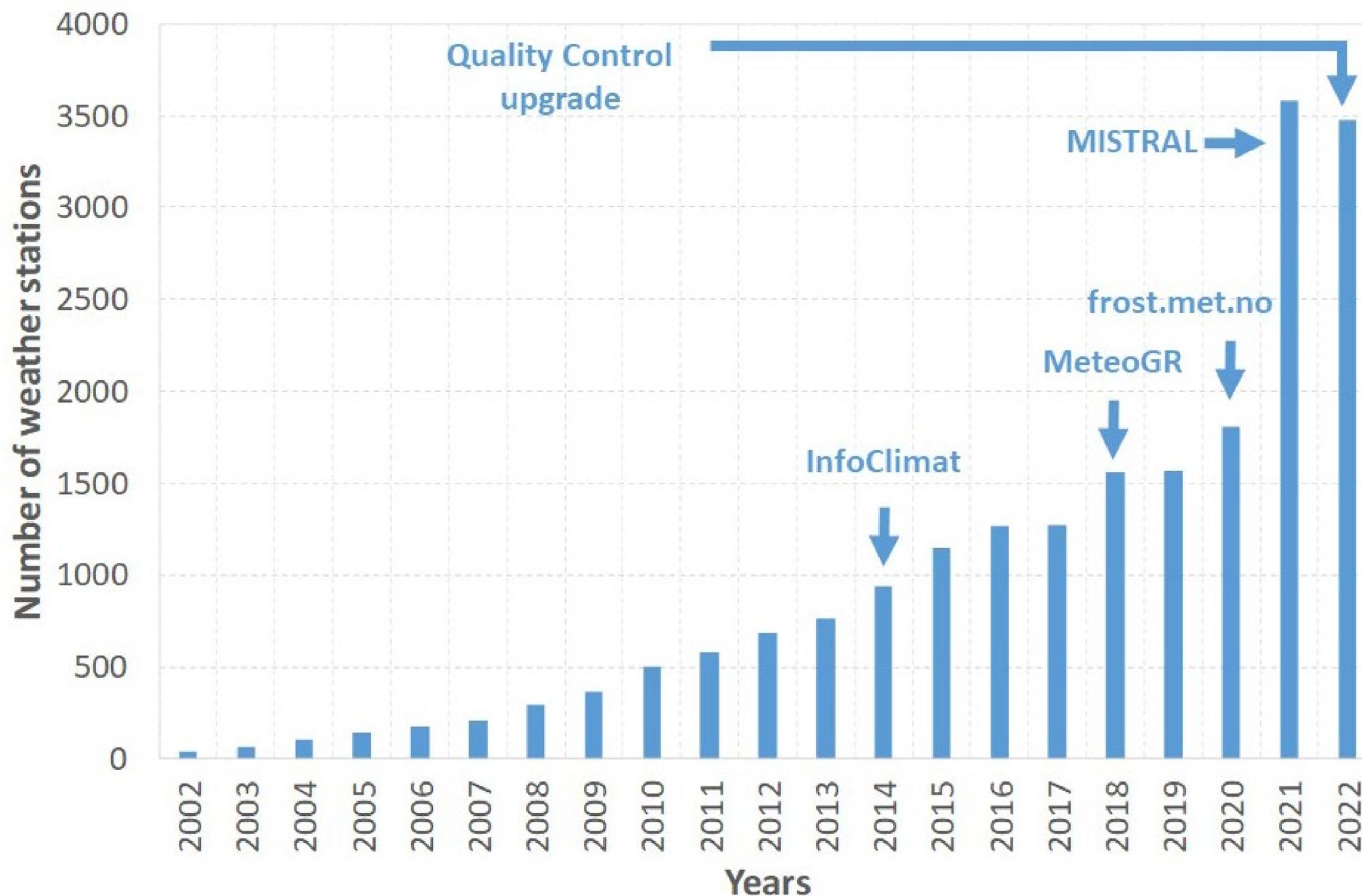
Country	Stations (N)	Owner
Italy	4411	MNW (2128)/other national bodies (2283) *
Norway	866	Frost
Greece	444	<u>MeteoGR</u> (336)/Frost (8)/MNW (2)
France	367	<u>Infoclimat</u> (321)/Frost (29)/MNW (17)
Sweden	125	Frost
Finland	50	Frost
Spain	31	Frost (18)/MNW (11)/ <u>Infoclimat</u> (2)
Poland	23	Frost
Germany	22	Frost
Svalbard Islands (Norway)	20	Frost
Romania	14	Frost
Russia	14	Frost
Swiss	14	<u>Infoclimat</u> (5)/MNW (5)/Frost (4)
Denmark	11	Frost
Ukraine	10	Frost
Belgium	9	Frost (5)/ <u>Infoclimat</u> (4)
Netherlands	9	Frost (6)/ <u>Infoclimat</u> (3)
Turkey	9	Frost
Portugal	8	Frost (5)/ <u>Infoclimat</u> (3)
Ireland	6	Frost
Republic of San Marino	5	MNW
Belarus	4	Frost
Czech Republic	4	Frost
Slovakia	4	Frost
Bulgaria	3	Frost
Brazil	2	MNW
Canada	2	<u>Infoclimat</u>
Latvia	2	Frost
Slovenia	2	Frost (1)/MNW (1)

Chi sono i proprietari delle stazioni all'interno della rete Meteonetwork?

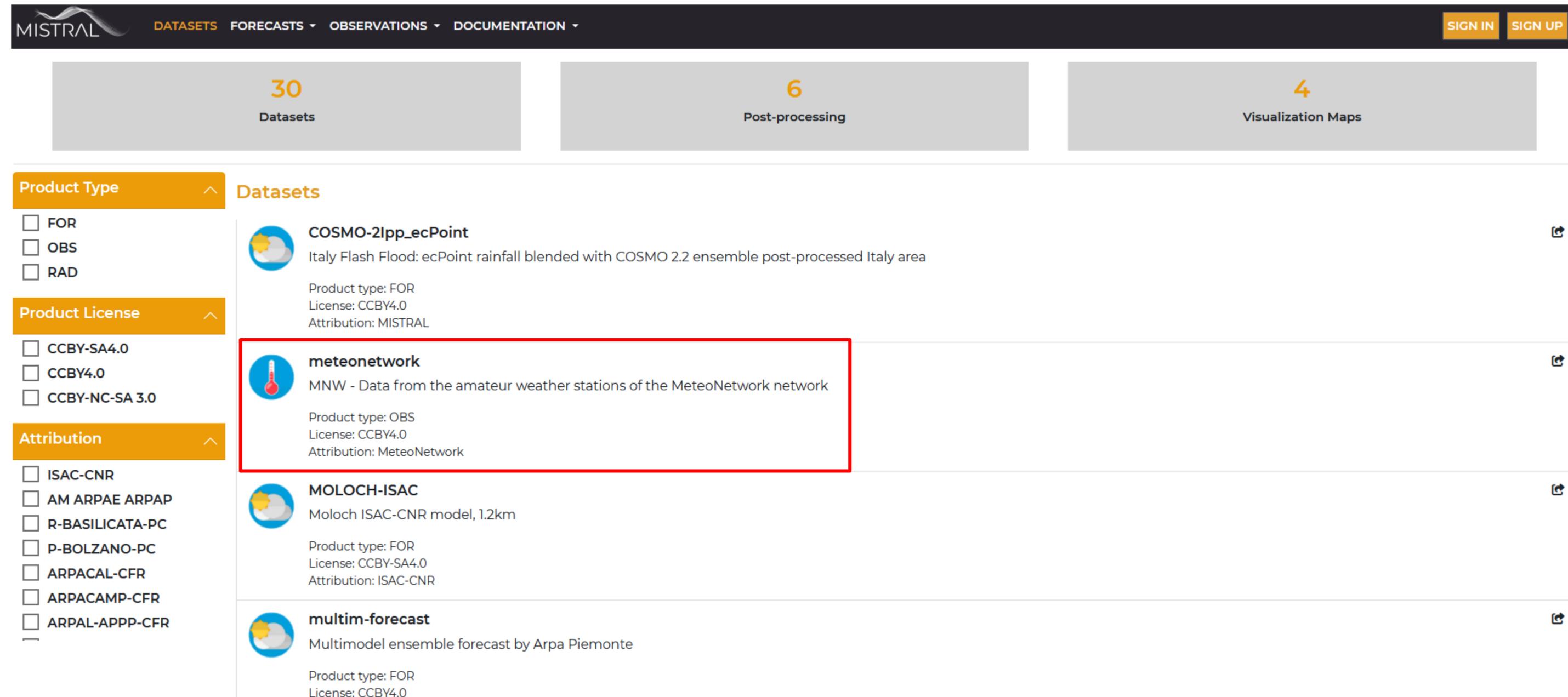
Network	Country	Stations (N)	%
MNW (citizen scientists)	Italy et al.	2163	33
MISTRAL	Italy	1789	27
Frost	Norway et al.	1287	20
<u>MeteoGR</u>	Greece et al.	435	7
<u>Infoclimat</u>	France et al.	338	5
ARPA Calabria	Italy	163	3
<u>Meteo Trentino</u>	Italy	116	2
Civil Protection of Bolzano Province	Italy	84	1
ARPA Veneto	Italy	69	1
ARPA Emilia-Romagna	Italy	62	1

A constant upgrade

Di queste 6506 stazioni, 4780 aggiornano i propri dati almeno una volta al giorno, mentre 3400 stazioni sono costantemente on-line!



Dal 2021 la rete dell'Associazione Meteonetwork è inclusa all'interno del portale nazionale MISTRAL (Meteo Italian Supercomputing Portal) che ingloba le principali reti di monitoraggio ufficiali a supporto della protezione civile nazionale.



The screenshot shows the MISTRAL dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with the MISTRAL logo, menu items (DATASETS, FORECASTS, OBSERVATIONS, DOCUMENTATION), and 'SIGN IN' and 'SIGN UP' buttons. Below the navigation bar are three summary cards: '30 Datasets', '6 Post-processing', and '4 Visualization Maps'. The main content area is titled 'Datasets' and features a left-hand sidebar with filter sections: 'Product Type' (FOR, OBS, RAD), 'Product License' (CCBY-SA4.0, CCBY4.0, CCBY-NC-SA 3.0), and 'Attribution' (ISAC-CNR, AM ARPAE ARPAP, R-BASILICATA-PC, P-BOLZANO-PC, ARPACAL-CFR, ARPACAMP-CFR, ARPAL-APPP-CFR). The main list of datasets includes:

- COSMO-2lpp_ecPoint**: Italy Flash Flood: ecPoint rainfall blended with COSMO 2.2 ensemble post-processed Italy area. Product type: FOR, License: CCBY4.0, Attribution: MISTRAL.
- meteonetwork** (highlighted with a red box): MNW - Data from the amateur weather stations of the MeteoNetwork network. Product type: OBS, License: CCBY4.0, Attribution: MeteoNetwork.
- MOLOCH-ISAC**: Moloch ISAC-CNR model, 1.2km. Product type: FOR, License: CCBY-SA4.0, Attribution: ISAC-CNR.
- multim-forecast**: Multimodel ensemble forecast by Arpa Piemonte. Product type: FOR, License: CCBY4.0.

La rete di stazioni Meteonetwork

Le principali grandezze misurate sono: temperatura e umidità relativa dell'aria, precipitazioni, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, radiazione solare e ultravioletta.

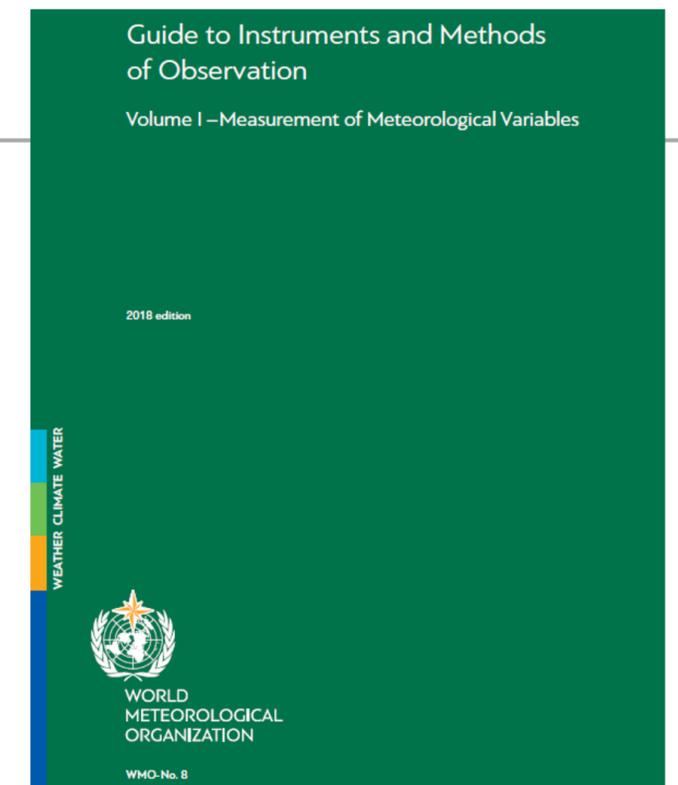
Numero di sensori installati all'interno della rete Meteonetwork

Meteorological variable	Sensors (N)	%
Precipitation	6312	97
Air temperature	5926	91
Air relative humidity	4906	75
Wind speed and direction	4751	73
Atmospheric pressure	4410	68
Solar radiation (global)	1471	23
UV radiation	1132	17



Per molti..ma non per tutti

Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation WMO-No. 8



Fin dal principio sono stati fissati dei criteri di ammissione alla rete ispirandosi alle direttive del WMO: la stesura di tali criteri è stata perfezionata insieme al Centro Epsom Meteo (oggi Meteo Expert): [http://wiki.meteonetwork.it/index.php/Norme OMM e Norme MeteoNetwork](http://wiki.meteonetwork.it/index.php/Norme_OMM_e_Norme_MeteoNetwork)

In breve, **i criteri di ammissione:**

- I sensori di temperatura e umidità (termo-igrometro) devono essere all'interno di un apposito schermo solare (ventilato) rialzato da terra ad un'altezza variabile tra 1.70 e 2.00 metri su prato o tappeto sintetico di colore verde, distanziato di almeno 4 metri da qualsiasi ostacolo e fonte di calore.
- Il sensore del vento (anemometro) deve essere posto ad un'altezza tale che ostacoli nelle vicinanze non alterino le corrette misurazioni.
- Il sensore delle precipitazioni (pluviometro) deve situarsi ad un'altezza minima di 0.50 metri senza ostacoli nelle vicinanze che possano alterare le corrette misurazioni.

I diversi tipi di posizionamento

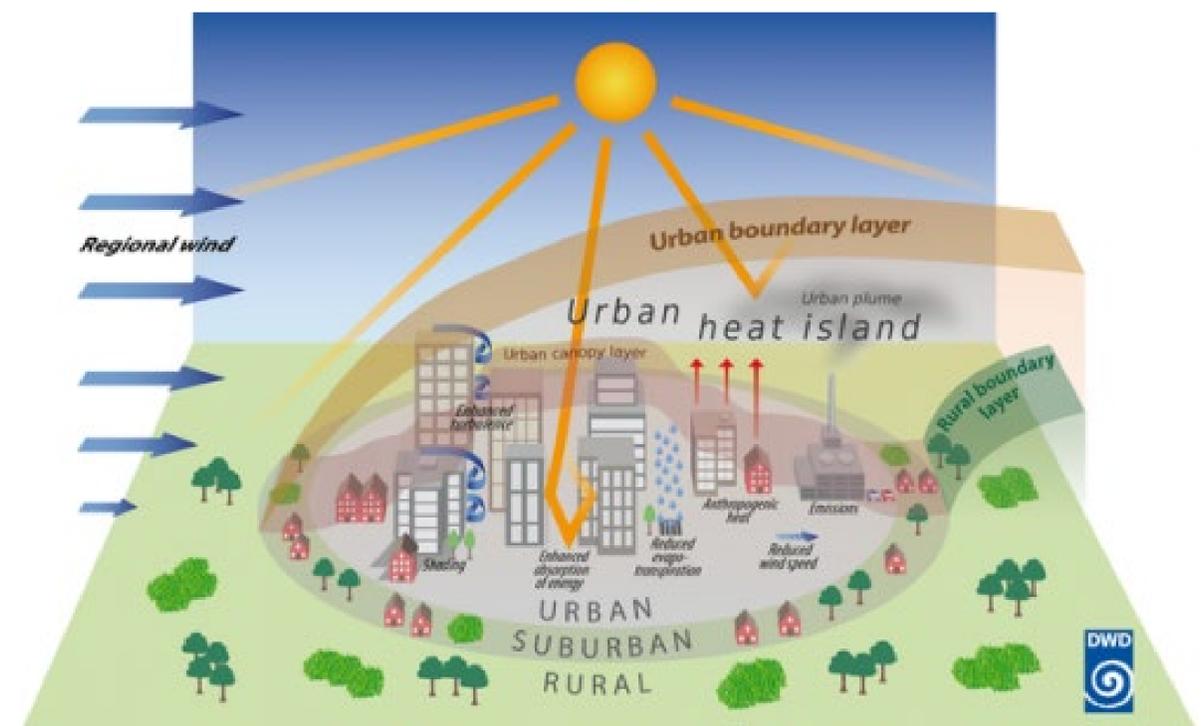
La tipologia di installazione dipende dalla zona e dal punto di vista geografico in cui si vorrà installare la stazione meteorologica.

Meteonetwork ha classificato 3 tipi di posizionamento, seguendo le caratteristiche ambientali, basate sul sistema di classificazione delle Local Climate Zone (LCZ) di Stewart & Oke, 2012:

- **Urbano**
- **Semi-urbano**
- **Rurale**

All'interno di queste tre zone climatiche, Meteonetwork ha suddiviso 5 possibili configurazioni per sito di installazione:

- **Campo aperto**
- **Giardino**
- **Cortile**
- **Tetto**
- **Balcone**



Stewart I.D.; Oke T.R.; Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. Bull Am Meteorol Soc. 2012;93(12):1879-1900. doi:[10.1175/BAMS-D-11-00019.1](https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1)

Il quality control (QC)

If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants. [Translated into Modern English by Isaac Newton from Bernard of Chartres]

I dati della rete MeteoNetwork vengono sottoposti a procedure automatiche di validazione e di controllo qualità al fine di ridurre la possibilità che errori di misurazione entrino nei processi modellistici o di elaborazione di mappe.

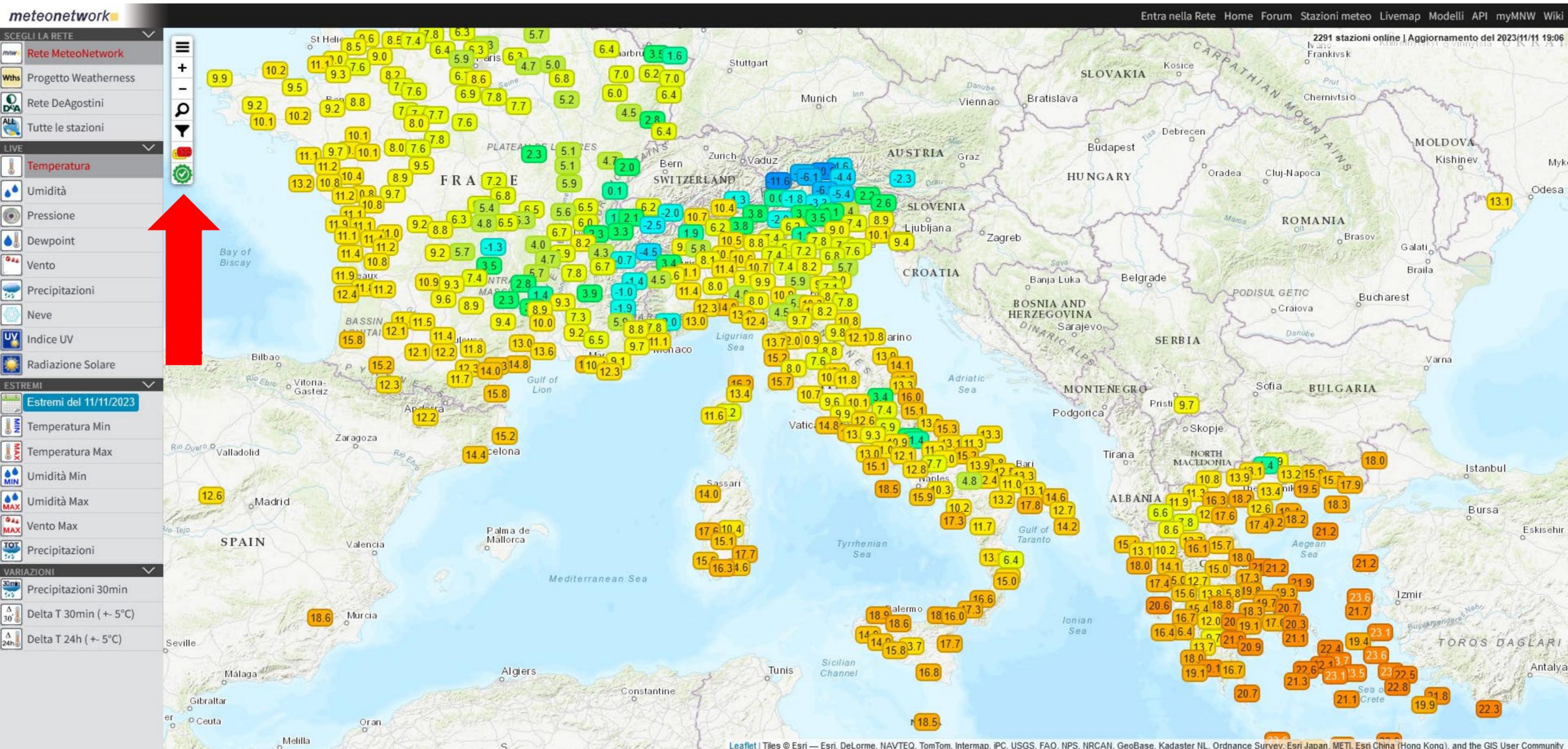
Stazione	Prov.	Temperatura	Umidità	Dewpoint	Pioggia	Rateo Pioggia	Vento	Pressione	Aggiorn.
Avezzano	AQ	27.3°C	50%	16°C	0 mm	0 mm/h	6 km/h	1016 hPa	11:10
Chieti	CH	33.1°C	44%	19.2°C	0 mm	0 mm/h	10 km/h	1013.4 hPa	11:10
Controguerra	TE	29.8°C	54%	19.6°C	0 mm	0 mm/h	6.6 km/h	1011.5 hPa	10:54
Tortoreto	TE	27.3°C	72%	21.8°C	0 mm	0 mm/h	0 km/h	1012.6 hPa	11:11
L'Aquila	AQ	30.4°C	29%	10.4°C	0 mm	0 mm/h	1.8 km/h	1014.1 hPa	11:10
Pescara	PE	28.5°C	69%	22.2°C	0 mm	0 mm/h	0 km/h	1012 hPa	11:11
San Salvo	CH	32°C	43%	17.8°C	0 mm	0 mm/h	9.7 km/h	1009.8 hPa	11:11
Nereto	TE	30.7°C	46%	17.8°C	0 mm	0 mm/h	8 km/h	1012.7 hPa	11:11
Fara San Martino	CH	32.6°C	28%	11.7°C	0 mm	0 mm/h	2.9 km/h	1011.5 hPa	10:56
Pineto	TE	28.5°C	70%	22.5°C	0 mm	0 mm/h	6.4 km/h	1010.6 hPa	11:10
Chieti	CH	33.2°C	43%	18.9°C	0 mm	0 mm/h	3.2 km/h	1011.4 hPa	11:10
L'Aquila	AQ	27.8°C	44%	14.5°C	0 mm	0 mm/h	1.6 km/h	1019 hPa	11:05
San Demetrio ne' Vestini	AQ	30.7°C	39%	15.1°C	0 mm	0 mm/h	0 km/h	1017.4 hPa	11:05
Roseto degli Abruzzi	TE	28.3°C	74%	23.3°C	0 mm	0 mm/h	3.2 km/h	1013.6 hPa	11:11
Tortoreto	TE	26.8°C	57%	17.6°C	0 mm	0 mm/h	0 km/h	1012.3 hPa	10:38
Loreto Aprutino	PE	34.9°C	31%	15.6°C	0 mm	0 mm/h	2.1 km/h	1009.8 hPa	10:54
Montesilvano	PE	32.8°C	46%	19.6°C	0 mm	0 mm/h	6.4 km/h	1012.8 hPa	11:05
Monteale	AQ	27.8°C	40%	12.9°C	0 mm	0 mm/h	0 km/h	1007.3 hPa	11:11
Canzano	TE	31.1°C	43%	17.1°C	0 mm	0 mm/h	9 km/h	1013 hPa	11:10
Oricola	AQ	28°C	51%	16.9°C	0 mm	0 mm/h	4.2 km/h	1009.5 hPa	11:05
Pescara	PE	29.3°C	52%	18.4°C	0 mm	0 mm/h	8 km/h	1014.3 hPa	11:11

Il controllo automatico si articola in due fasi:

- **Range test:** l'eliminazione di dati palesemente errati (ad es. temperature minime inferiori a -40°C, massime superiori a +50°C, precipitazioni inferiori a 0 mm);
- **Cross-validazione** tramite percentili. Per ogni variabile di ogni stazione viene analizzata la distribuzione a livello nazionale dei valori rilevati dalle 15 stazioni più vicine in un intorno di 30 km al fine di ricavare il 10° e il 90° percentile. Utilizzando la deviazione standard della distribuzione, viene calcolata una tolleranza che viene aggiunta al 90° percentile e tolta al 10° percentile per ricavare i valori di "taglio" del quality control.
- Nuova procedura di Quality Control operativa a breve: **Future Real-time Anomaly Detection System**

II quality control (QC)

If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants. [Translated into Modern English by Isaac Newton from Bernard of Chartres]

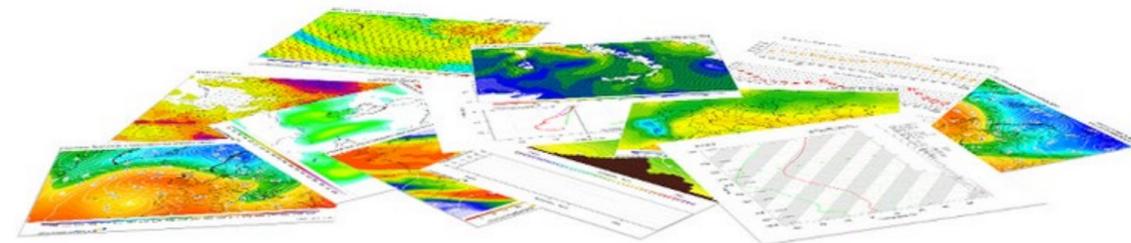


Filtro livemap attivo

La qualità e l'aggiornamento vengono premiati

- Il fatto che una stazione meteo soddisfi i requisiti d'ingresso per la rete Meteonetwork non è sufficiente per renderla "appetibile". Occorre infatti che la stazione sia on line il maggior numero di giorni possibile dell'anno e anche quanto più possibile durante il giorno.
- Meteonetwork si è dotata di un sistema di rating per classificare le stazioni; questo sistema permette di volta in volta di decidere quali stazioni possono essere prese in considerazione per un progetto; il rating parte da nessuna stella (massimo 20% di aggiornamenti quotidiani su base annua), fino alle cinque stelle dove gli aggiornamenti quotidiani sono dal 98% al 100% su base annua.
- Meteonetwork riconosce ogni anno alle stazioni che hanno raggiunto le 5 stelle, un attestato che viene inviato direttamente a casa del gestore per ringraziarlo del contributo verso l'Associazione e verso la comunità
- **Il gestore costituisce un ruolo fondamentale nel controllo della propria stazione e della manutenzione: questo garantisce un dato corretto dando quindi alla rete un elevato grado di affidabilità.**





L'assimilazione dei dati derivanti da osservazioni, sia satellitari che a terra, è una delle basi su cui si fonda la modellistica numerica. Le previsioni a scala globale che forniscono le condizioni iniziali e al contorno per i modelli a scala regionale, come il WRF disponibile sul sito Meteonetwork, contengono già milioni di osservazioni quotidianamente acquisite su tutto il pianeta. Grazie a esse, e agli opportuni algoritmi che le elaborano, le variabili prognostiche del modello (temperatura, pressione, umidità, etc.) vengono rese quanto più conformi possibile ai risultati delle osservazioni, in modo che il modello stesso parta da uno stato atmosferico quanto più simile possibile rispetto a quello reale.

L'assimilazione dei dati può avvenire tramite tecnica del 3D-Var oppure 4D-Var (three and four dimensional data assimilation); nel caso delle elaborazioni WRF MeteoNetwork è attiva la prima modalità. Il codice WRF-DA possiede dunque una essenziale componente di correzione della previsione basata sul calcolo degli errori grossolani, correzione del BIAS e messa a punto oggettiva degli errori di osservazione, fondamentale per produrre dati di input che siano il più possibile corrispondenti al reale stato dell'atmosfera al tempo zero.

Nel caso del WRF 3D-Var di MeteoNetwork, esso opera su dominio di longitudine compresa tra 2° e 22°E e latitudine tra 35° e 48°N, con risoluzione orizzontale di 5.1 km e su 38 livelli verticali. **Il modello WRF utilizza dati di inizializzazione e contorno di GFS integrati con le osservazioni al suolo al tempo zero derivanti dalla rete delle stazioni meteorologiche dell'Associazione MNW oltre che con i dati rilevati dalla rete sinottica internazionale presente nel dominio.**

Data Assimilation

The technique of incorporating observations into the model's initial conditions is called **data assimilation** (DA). Most assimilation techniques capitalize on the tendency of NWP models to create a balanced state during their forecasts.

One can utilize the balanced state from a previous forecast as a **first guess** of the initial conditions for a new forecast. When new weather observations are incorporated with the first guess, the result is called a weather **analysis**.

To illustrate the initialization process, suppose a forecast was started using initial conditions at 00 UTC, and that a 6-hour forecast was produced, valid at 06 UTC. This 06 UTC forecast could serve as the first guess for new initial conditions, into which the new 06 UTC weather observations could be incorporated.

The resulting 06 UTC analysis could then be used as the initial conditions to start the next forecast run. The process could then be repeated for successive forecasts started every 6 h.

Although the analysis represents current or recent-past weather (not a forecast), the analyzed field is usually not exactly equal to the raw observations because the analysis has been smoothed and partially balanced.

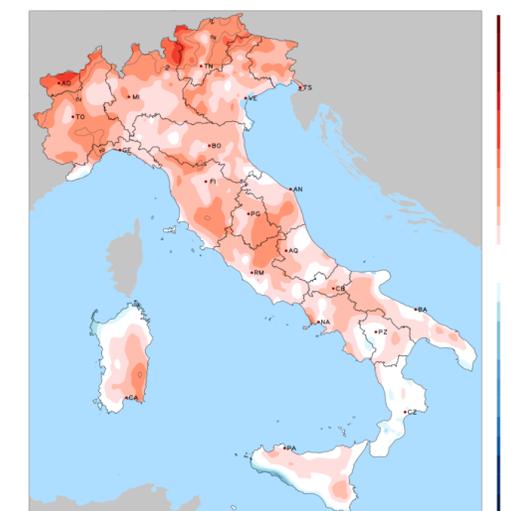
I nostri prodotti e servizi

- Applicazione Android e iOS: dati open source in real time e possibilità di segnalare anche con foto (oltre al simbolo) il tempo in atto.
- Mappe interpolate: aggiornate ogni 20 minuti mostrano il dato “spalmato” su area nazionale, macro regionale e regionale. Riportano le temperature, precipitazioni, vento, pressione, umidità relativa e dewpoint.
- Mappe puntuali real time: mostrano il singolo dato di tutte le migliaia di stazioni mediamente on line per tutta la giornata; diverse funzioni di visualizzazione dei dati (filtri, estremi, variazioni, pop up...).

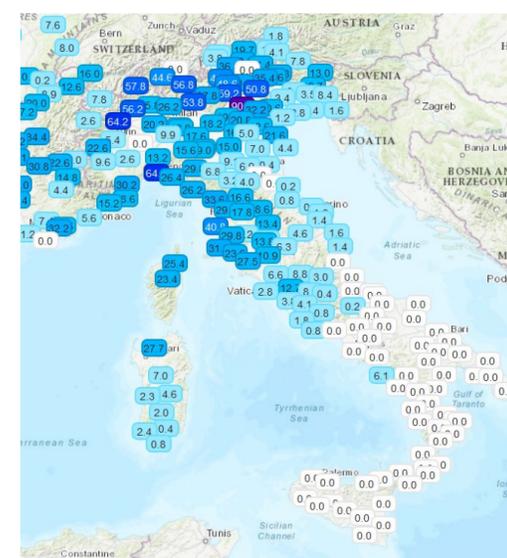
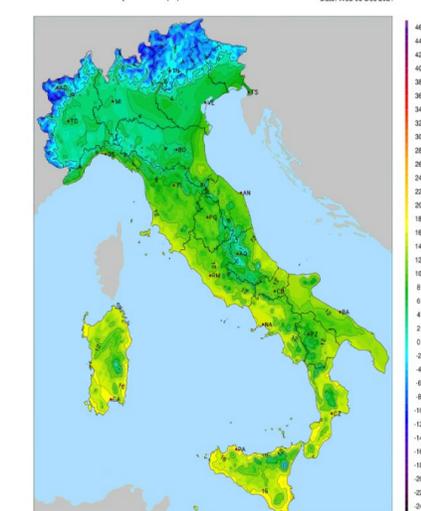
<https://www.meteonetwork.it/rete/livemap/>



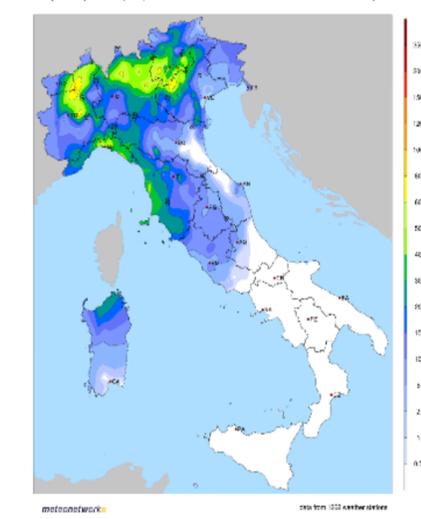
Anomalia di temperatura media a 2m (°C) - 2020



Maximum 2m Temperature (C)



Daily Precipitation (mm)



I nostri prodotti e servizi



Maps

Stations list

Climatology

La nostra rete fruibile in 6 lingue!

Daily and realtime maps

Select maps type:

Realtime maps

Static / Animation

Static map

Select area type

Zone

Variable

Temperature

Zoom by zone

Whole Italy

 Italiano

 English

 Deutsch

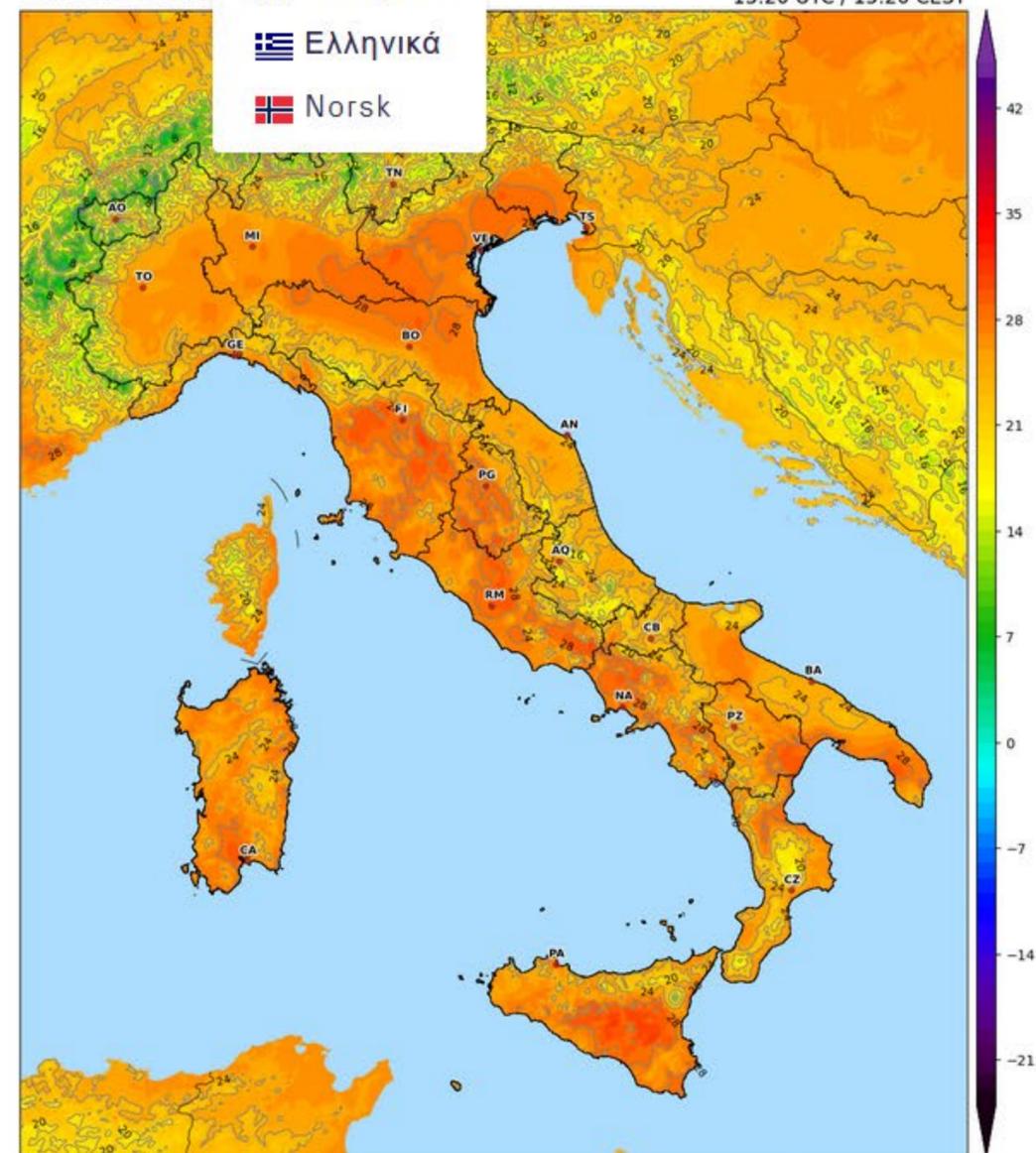
 Français

 Ελληνικά

 Norsk

2 meters temp

Thu 28 Sep 2023
13:20 UTC / 15:20 CEST



L'interpolazione dei dati prevede l'utilizzo di metodi di spazializzazione geostatistica per rappresentare a livello territoriale i campi delle diverse variabili. I dati vengono spazializzati su griglie a diversa risoluzione a seconda del dominio geografico (da 1km per i domini regionali a 4 km per i domini a livello nazionale).

Per la spazializzazione dei dati viene impiegata la media tra i risultati dei due seguenti metodi:

- Natural neighbor interpolation;
- Inverse distance weighted interpolation.

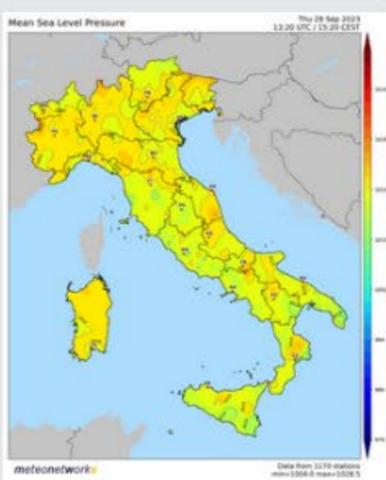
I nostri prodotti e servizi

Weather stations network

Discover Meteonetwork weather stations places

<https://meteonetwork.eu/it>

Home Maps Stations list Climatology



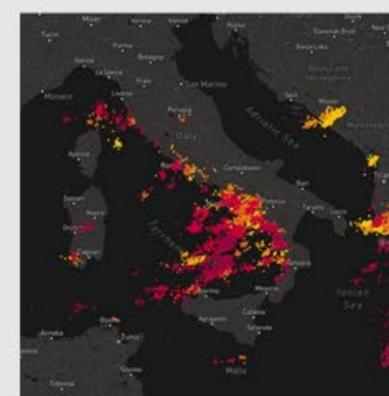
Realtime Maps



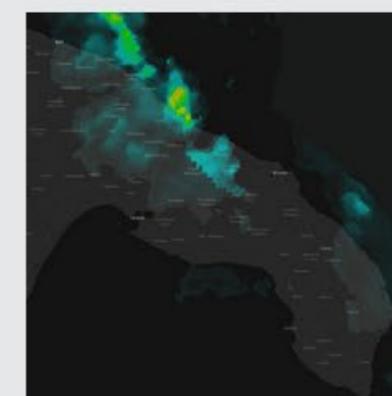
International Maps



General Maps



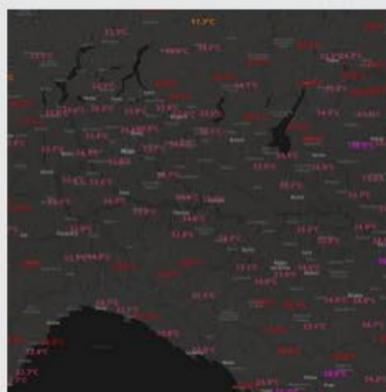
Lightenings map



Radar map

Stazione	latitudine	longitudine	Paese	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Neve [mm]	Altezza [m]
Alghero (Mare)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140
Alghero (Monte Moro)	40.580	9.500	IT	Mar 15: 14.5	Set 15: 70	Mar 15: 0	140

Stations list



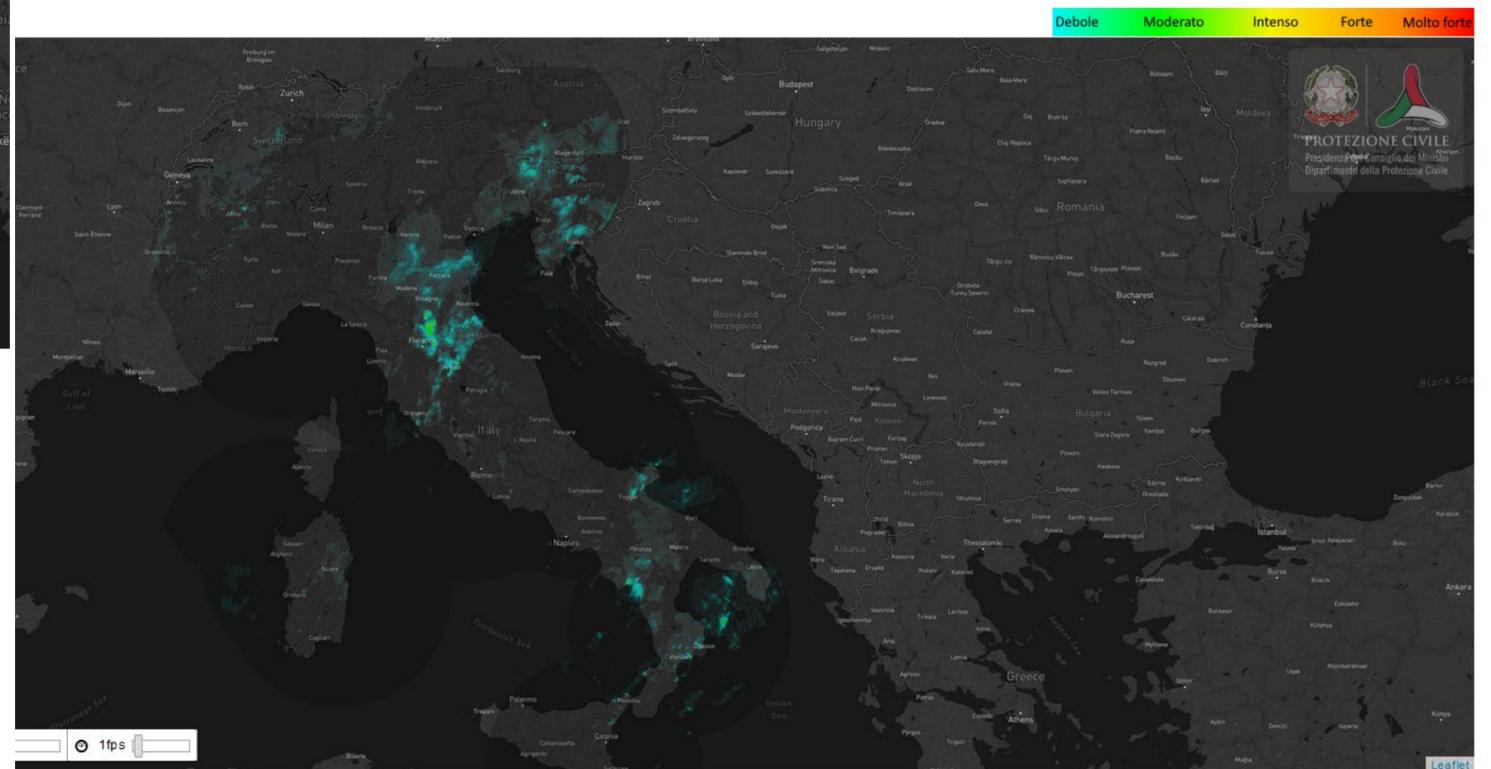
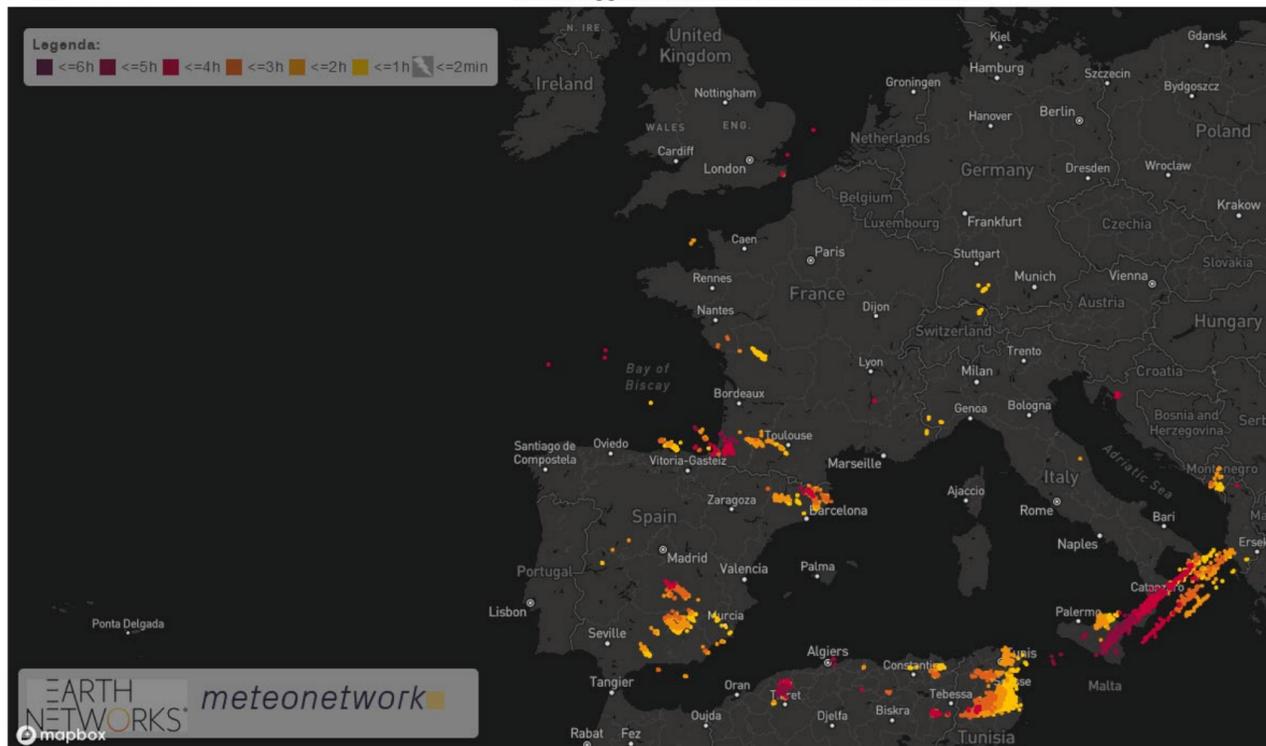
Extremes map

Sono state rilasciate anche la mappa dei fulmini e la mappa radar

I nostri prodotti e servizi

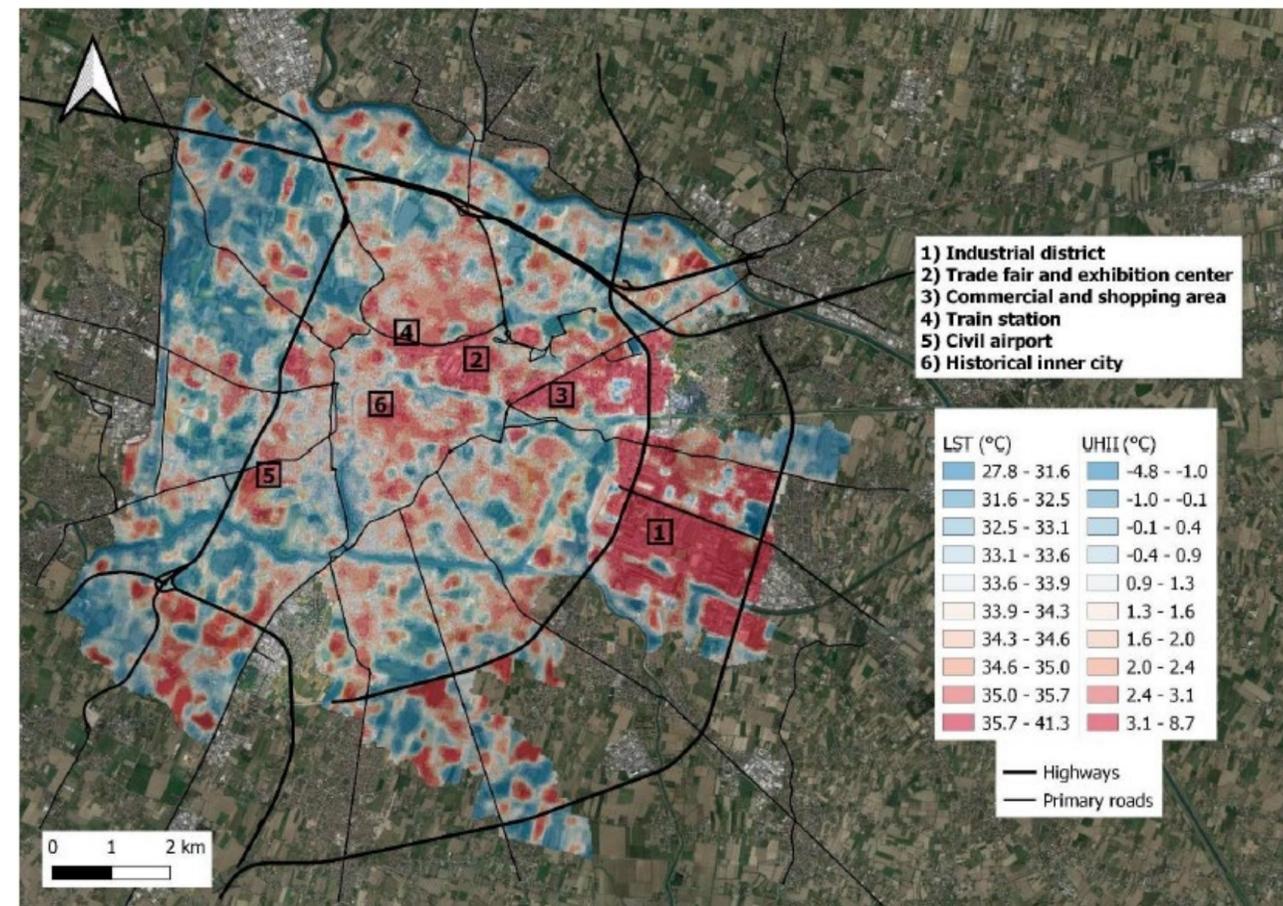
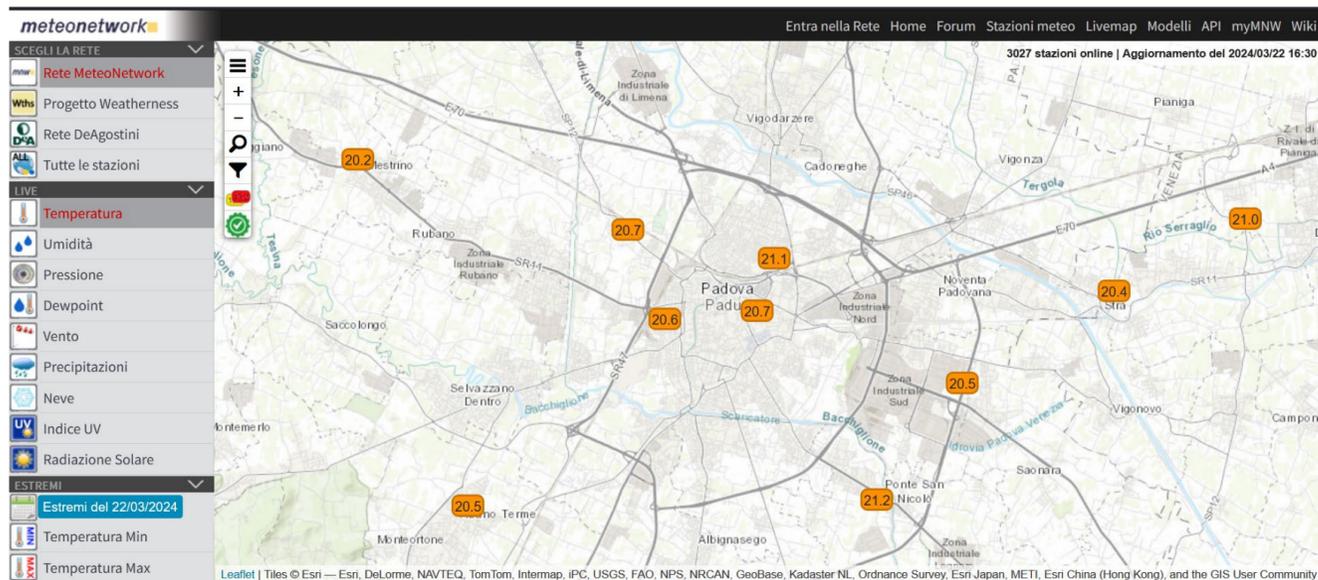
Mappa Fulminazioni

Ultimo aggiornamento: 2022-03-31 14:52:40 UTC



Mappa dei fulmini e la mappa radar

Padova – Urban Heat Island



Mappa dell'intensità delle isole di calore urbano: temperature superficiali (LST) e anomalie termiche



I nostri prodotti e servizi

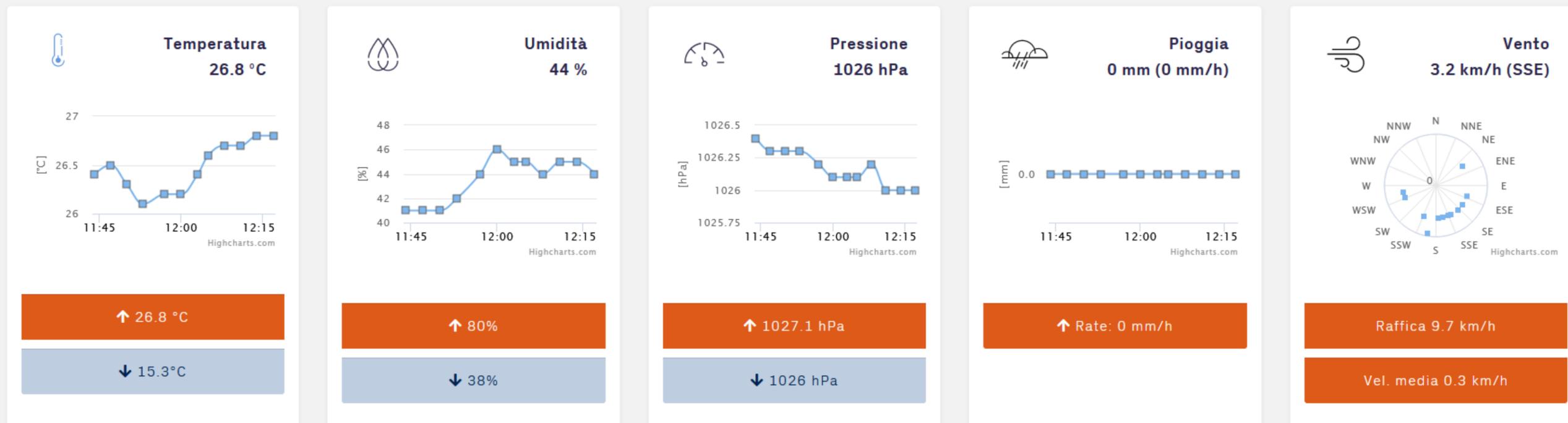
Stazione di Padova - Montà - Padova (PD) Rating: ★★★★★ (100 %)

Stazione meteorologica a norma MeteoNetwork - Rete MeteoNetwork - CC-BY 4.0

> Dati realtime

Nota: In questa pagina sono mostrati solo gli ultimi dati ricevuti, per visualizzare i grafici delle ultime 24/48h utilizzare la tab "Grafici (24/48h)"

Ultimo rilevamento alle 12:17 del 2022-05-20 (Europe/Rome)



Possibilità di visualizzare tutti i dati...

I nostri prodotti e servizi

Stazione di Padova - Montà - Padova (PD) Rating: ★★★★★ (100 %)

Stazione meteorologica a norma MeteoNetwork - Rete MeteoNetwork - CC-BY 4.0

Stazione di Padova (IT) Grafici (24/48h) Estremi Archivio **Dettagli e Webcam** Mappe ▾ FAQ

⚠ **Nota:** Per essere visibili le webcam devono avere un link https valido

Luogo: Padova (IT)



Località: Padova - Montà

Strumentazione: Davis Vantage Pro 2

Latitudine: 45.429 N

Longitudine: 11.846 E

Altitudine: 12 mslm

Altezza dal suolo: 200 cm

Schermatura: standard

Tipologia: urbana

Tipo ubicazione: cortile

Ranking mensile: ★★★★★

Ranking annuale: ★★★★★

Visualizza tutto



...i metadata...

I nostri prodotti e servizi

Stazione di Padova - Montà - Padova (PD) Rating: ★★★★★ (100 %)

Stazione meteorologica a norma MeteoNetwork - Rete MeteoNetwork - CC-BY 4.0

Estremi mensili e annuali

Variabile	Estremi mensili (05-2022)	Estremi annuali (2022)	Estremi Assoluti
 Temperatura	↑ 31.9 °C (2022-05-16) ↓ 11.1 °C (2022-05-02)	↑ 31.9 °C (2022-05-16) ↓ -3.7 °C (2022-01-13)	↑ 39 °C (2019-06-27) ↓ -4.7 °C (2021-01-12)
 Pressione	↑ 1027.3 hPa (2022-05-19) ↓ 1014.8 hPa (2022-05-19)	↑ 1037.8 hPa (2022-01-13) ↓ 992.5 hPa (2022-03-31)	↑ 1042.2 hPa (2020-01-21) ↓ 983.8 hPa (2020-12-28)
 Pioggia	☁ 45.4 mm ↑ 18.8 mm (2022-05-06)	☁ 149.6 mm ☁ 59 mm (2022-5) ↑ 19.6 mm (2022-04-22)	☁ 67.2 mm (2021-07-04) ↑ 995 mm (2019) ↓ 54.5 mm (2017)
 Vento	↑ 25.9 km/h (2022-05-01)	↑ 48.3 km/h (2022-02-07)	↑ 67.7 km/h (2021-08-16)

...gli estremi...

Un po' di numeri...

- Ad intervalli di 5 minuti girano diversi script per prelevare i dati dalle stazioni o da altre reti.
- Supportiamo 16 diversi software per il caricamento dei dati.
- Ogni 2 minuti vengono processati 2.500 file per la “micro validazione” e inserimento a DB dei dati per la gestione delle varie mappe.
- Ogni giorno gira un batch per il consolidamento dei dati del giorno precedente (calcolo degli estremi giornalieri).
- Vengono trattati mediamente 3 ticket al giorno per dare assistenza ai vari utenti.
- Ad oggi il DB occupa circa 600 Gb di spazio disco, di cui 450 per la rete MNW.
- Fino al 2015 il DB conteneva 163.000.000 di righe, ad oggi ne stimiamo oltre 300.000.000.

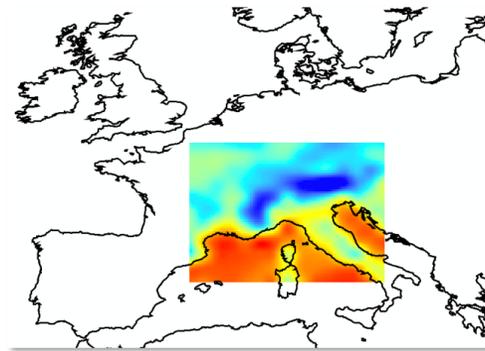
E inoltre...

- Se disponibili, forniamo dati a ricercatori, stagisti, laureandi, studenti, meteorologi, climatologi.
- Ogni mese ci arrivano almeno 5 richieste di estrazione dati.
- Non forniamo dati per scopi legali ed edilizi.
- La rete dati di Meteonetwork è licenziata secondo Creative Commons BY (CCBY) 4.0 e abbiamo attivi servizi di Application Programming Interface (API) disponibili per tutti gli end-users
- Tutto il DB è sotto licenza ODBL (prevede la libera condivisione dei dati a patto di citare la fonte).

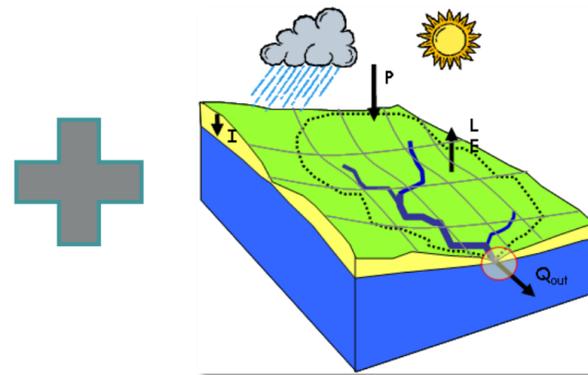


A servizio della ricerca: il supporto di MNW alla modellistica idrologica del Politecnico di Milano

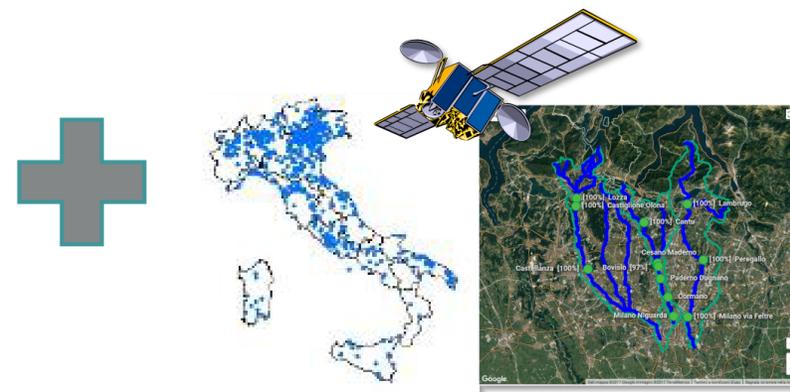
Previsioni meteorologiche



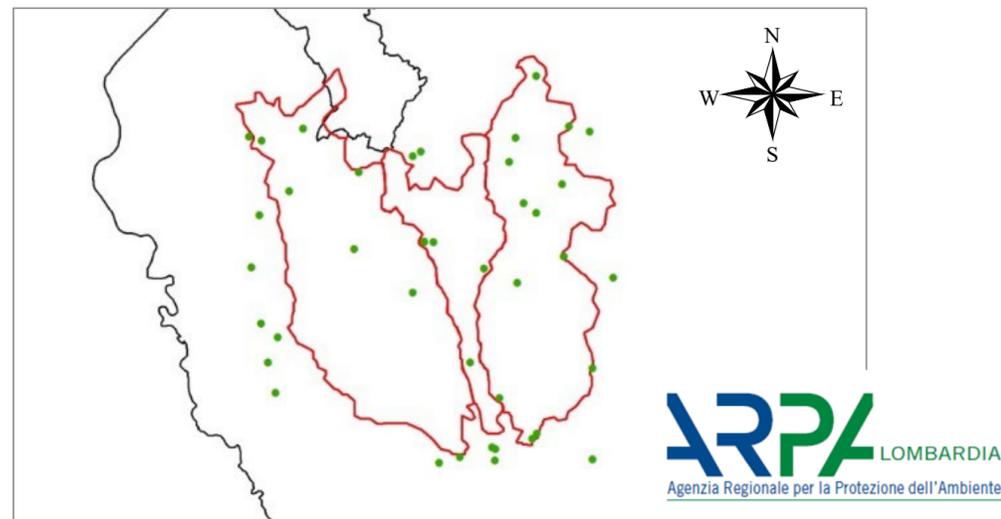
Modellistica idrologica



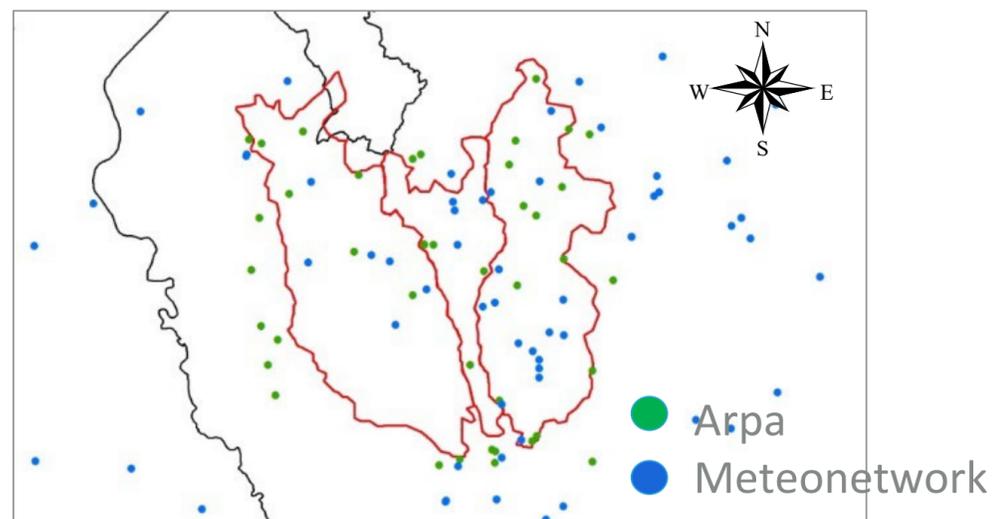
Osservazioni a terra e da satellite



Stazioni ufficiali ARPA Lombardia



Stazioni: ARPA + Meteonetwork



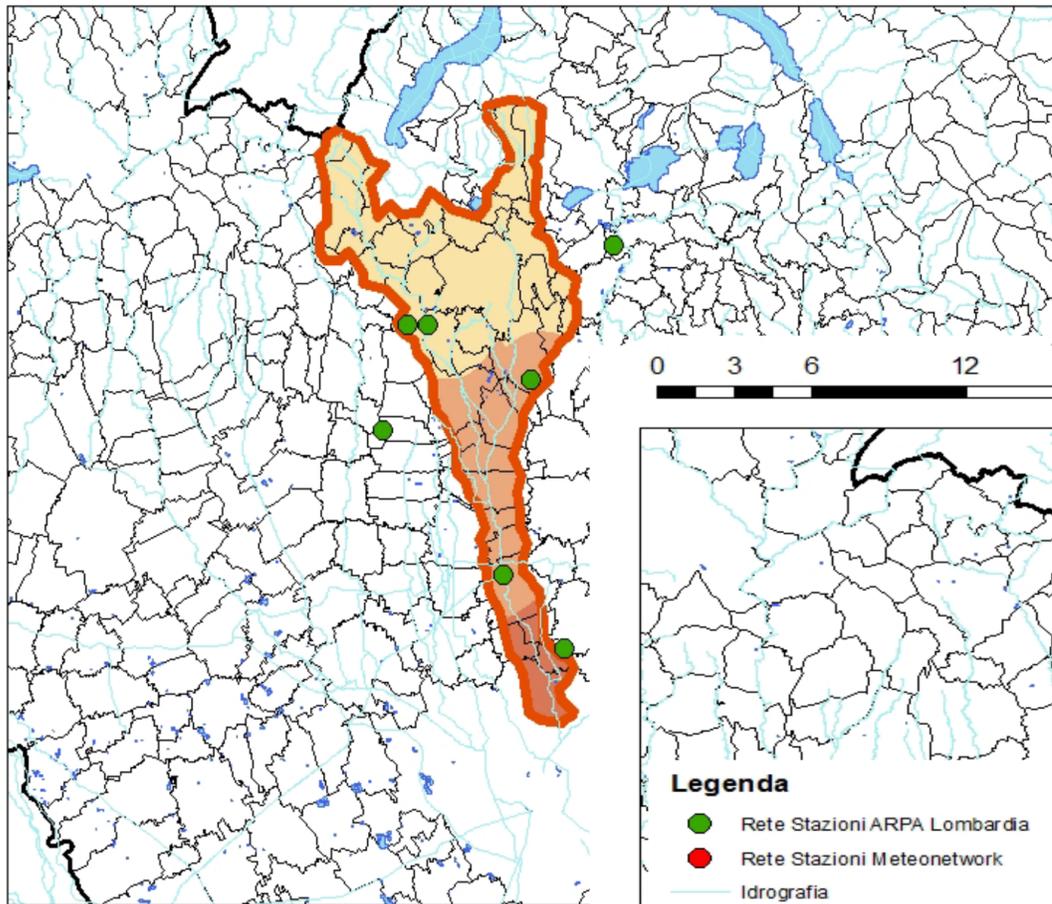
- + 1100 stazioni meteo-climatiche
- Dati in tempo reale ogni 20 minuti

Il contributo della rete stazioni Meteonetwork nella ricerca scientifica: ricostruzione dell'alluvione su Milano dell' 8 luglio 2014

Isoiete per l'evento del 8 luglio 2014

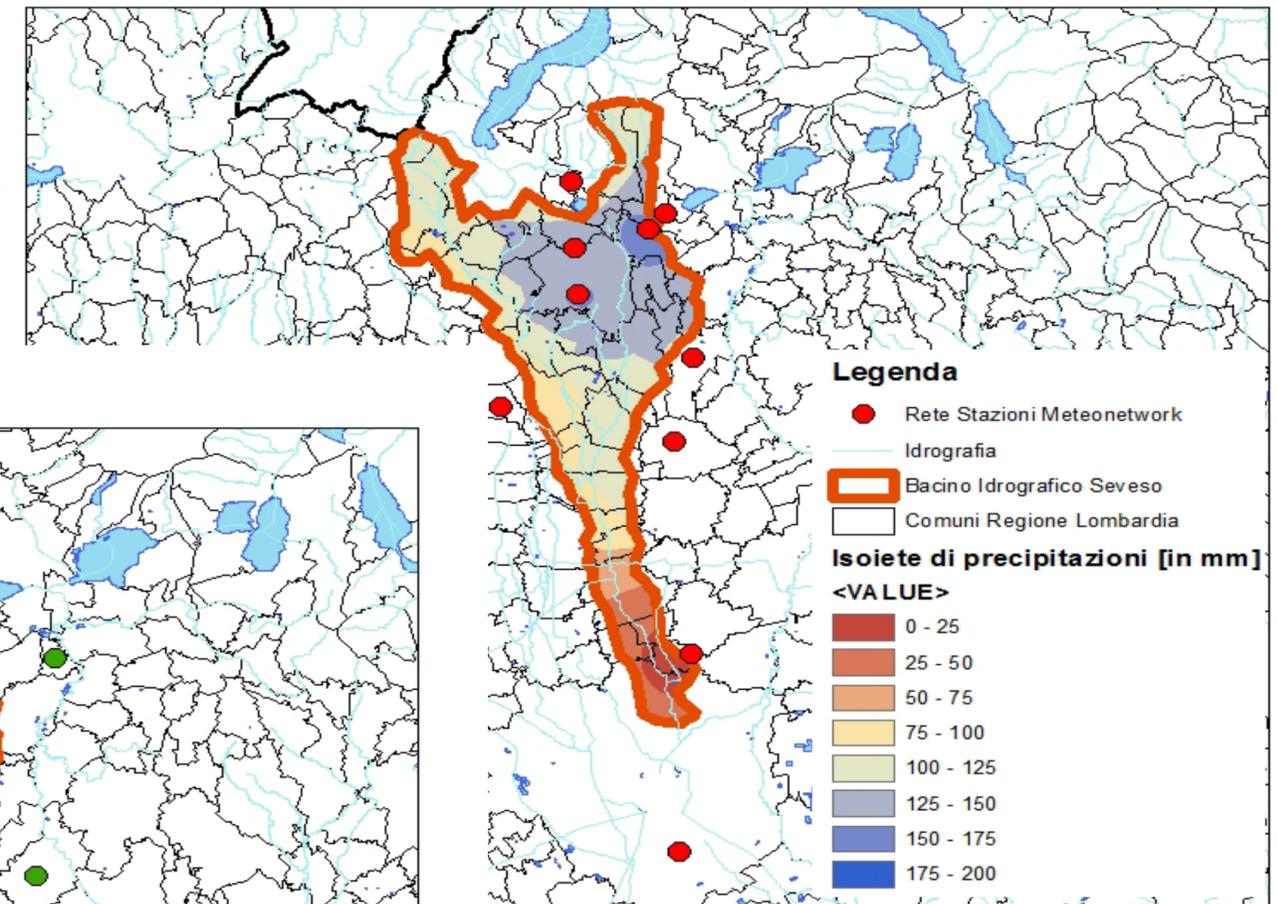
Solo dati ARPA

0 4 8 16 24 32 Kilometers

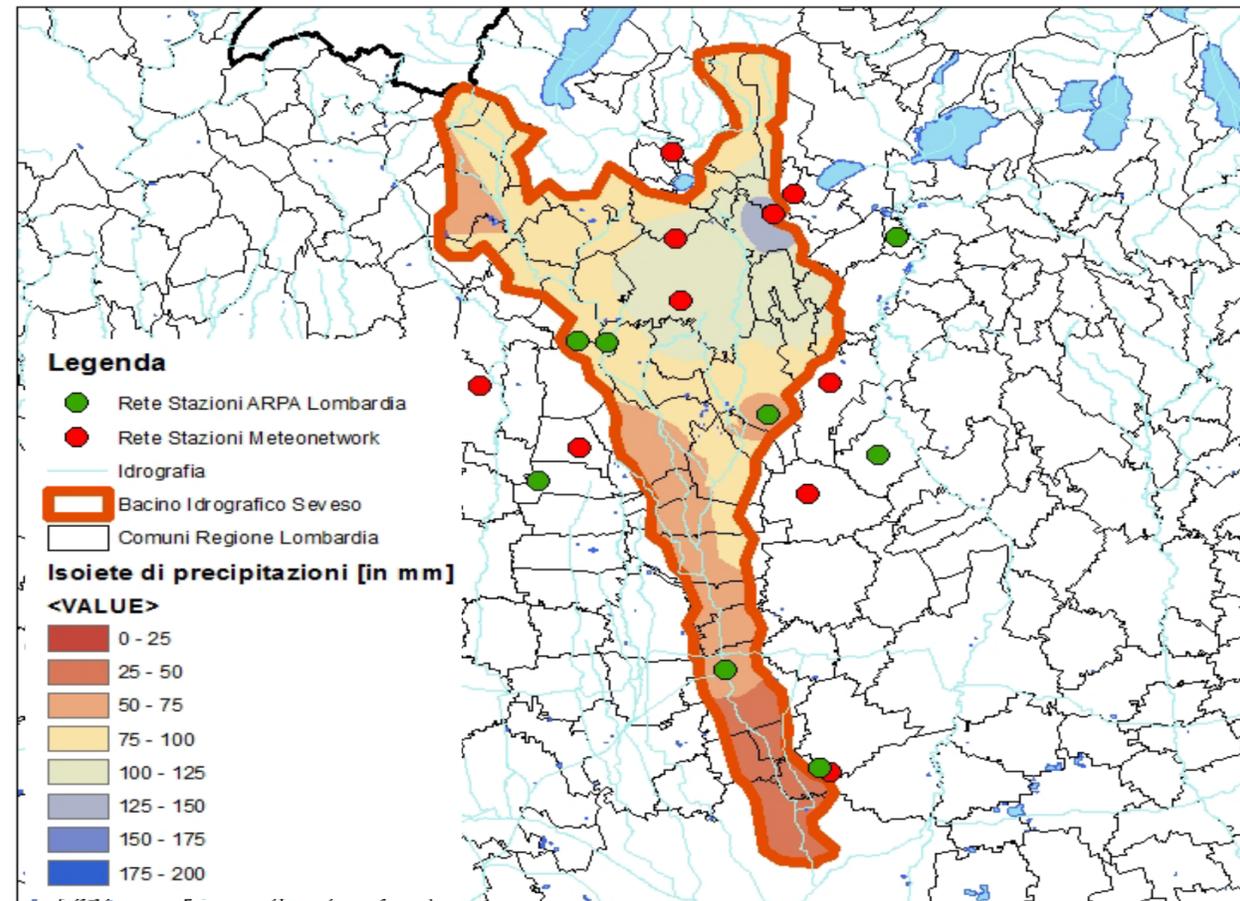


Solo dati Meteonetwork

0 4 8 16 24 32 Kilometers



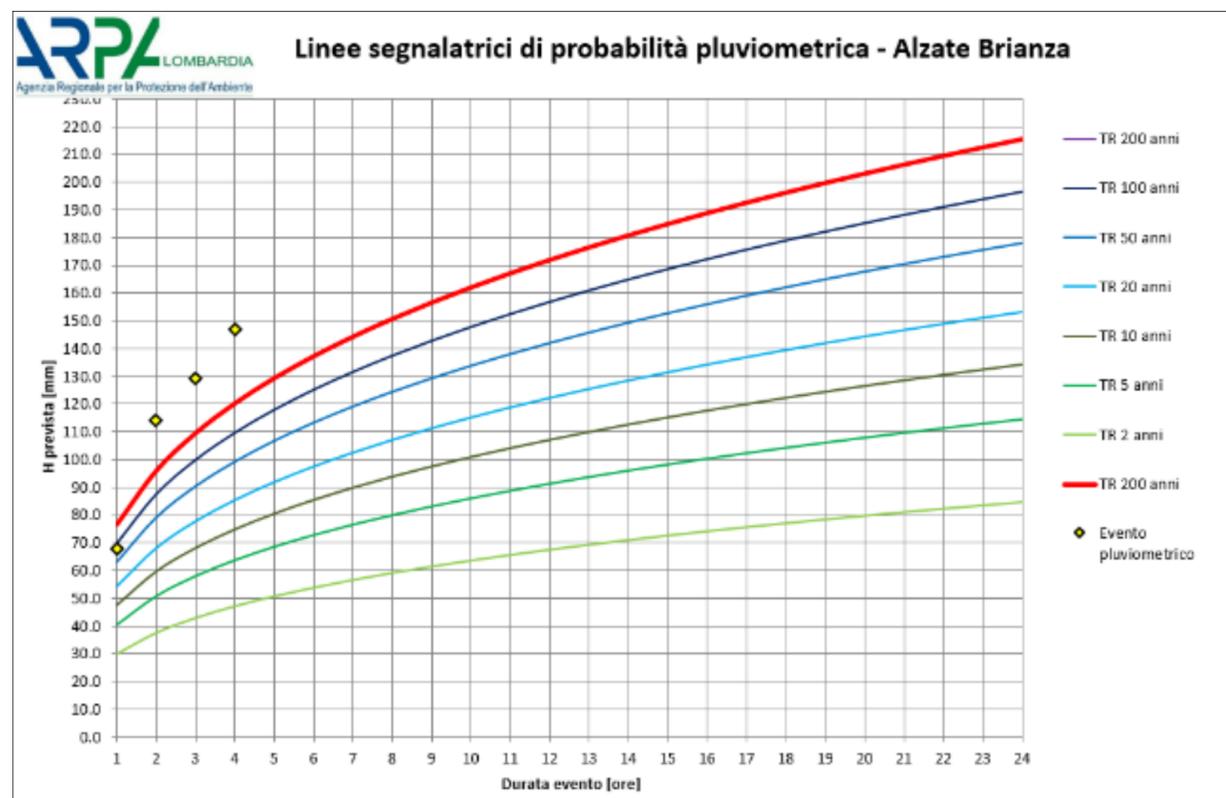
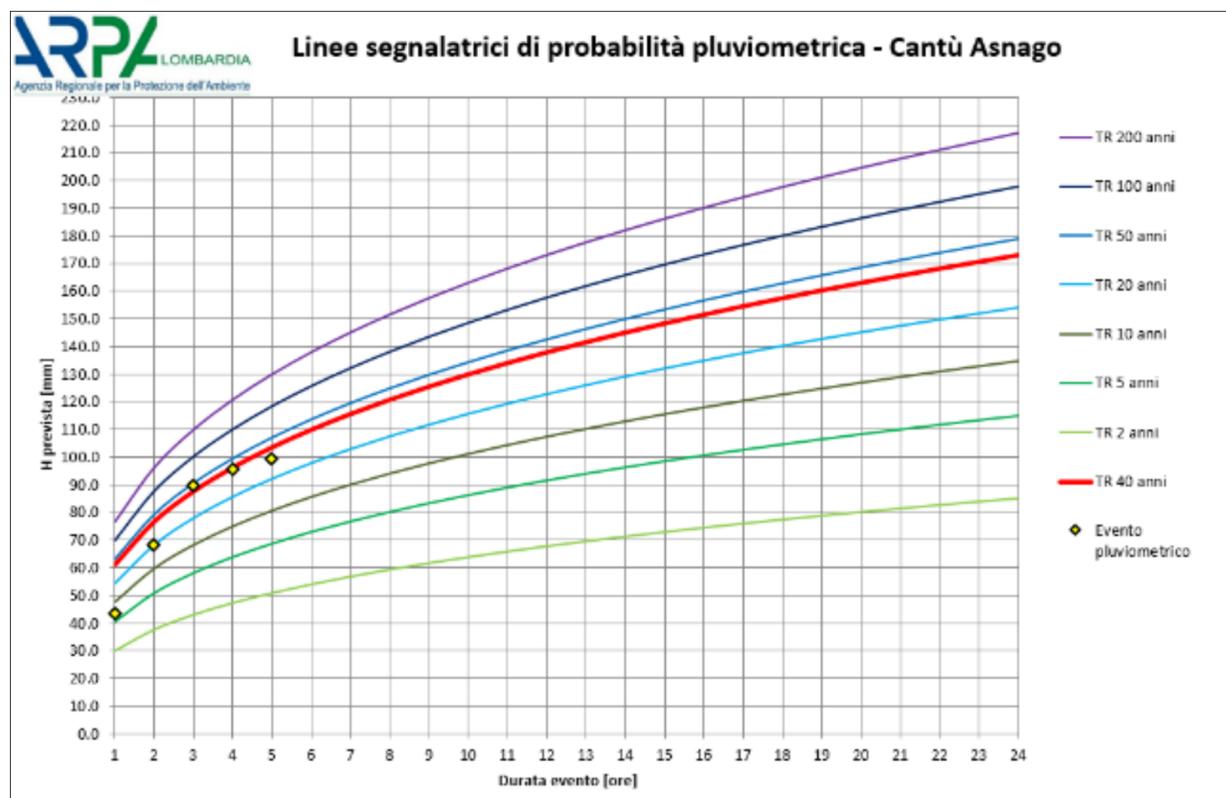
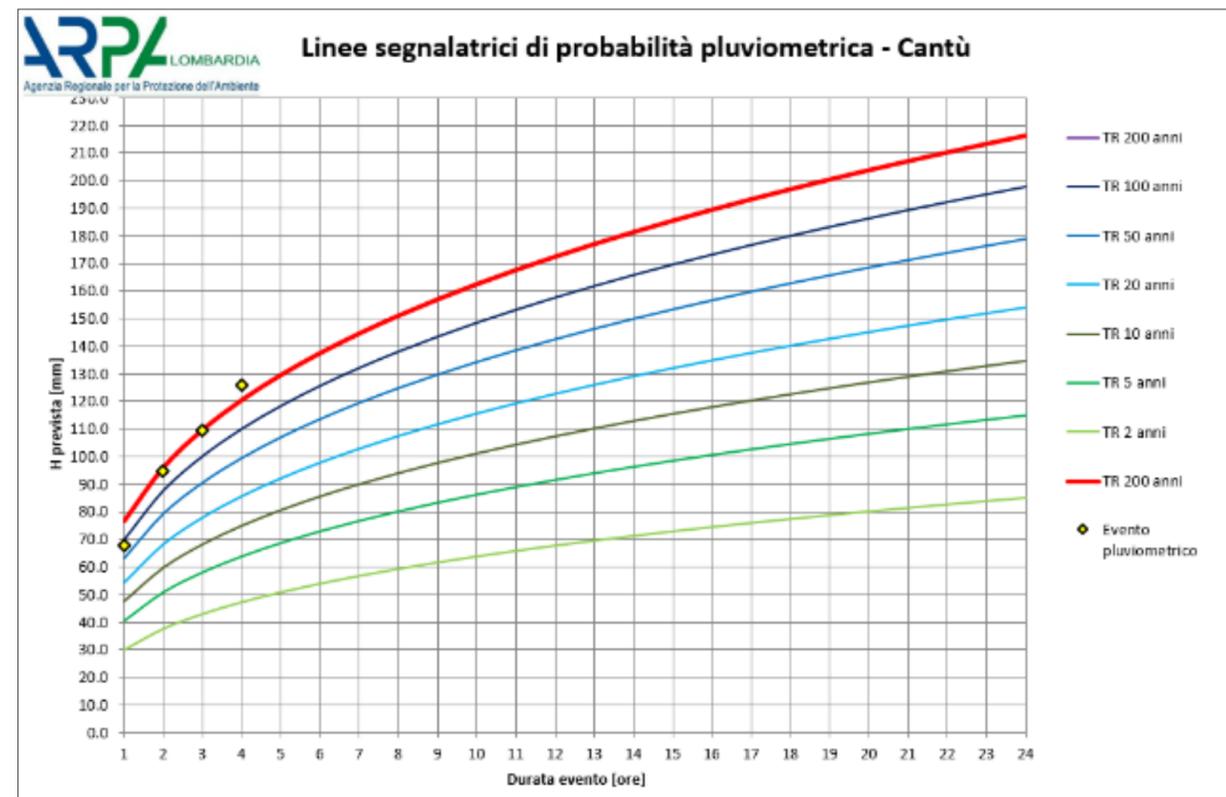
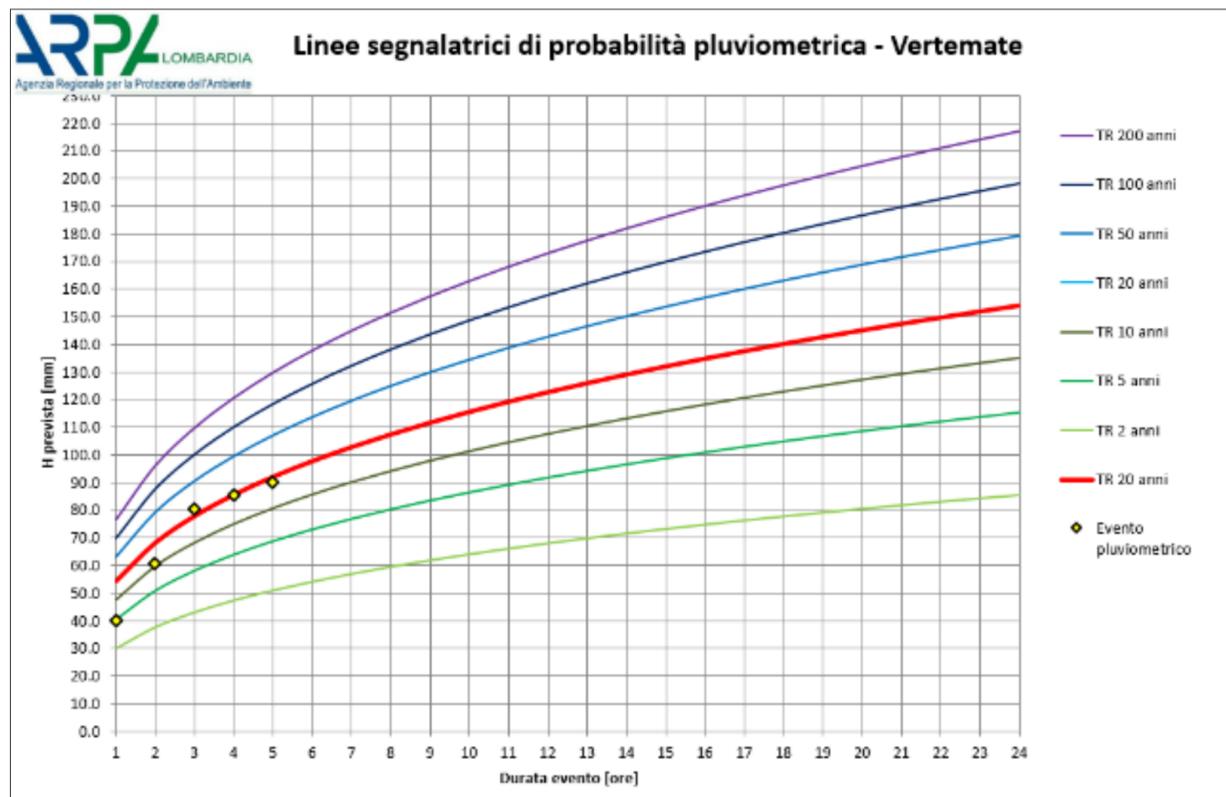
0 3 6 12 18 24 Kilometers



Calcolo linee segnalatrici (LSPP)

Stazioni ARPA

Stazioni Meteonetwork



If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants. [Translated into Modern English by Isaac Newton from Bernard of Chartres]

- ❑ L'analisi spaziale delle precipitazioni mostra come una più completa descrizione della variabilità spaziale dell'evento sia stata possibile grazie all'integrazione dei dati pluviografici delle due reti ARPA Lombardia e Meteonetwork, infatti, le sole stazioni della rete ARPA Lombardia per la loro posizione non avrebbero potuto in quanto la loro localizzazione sul bacino del fiume Seveso non avrebbe individuato per quest'evento l'area dove si è verificato il centro di scroscio, situato nell'area a Nord-Est del bacino del fiume Seveso. La ricostruzione delle isoiete d'evento attraverso l'utilizzo della rete di monitoraggio Meteonetwork che ha più stazioni sul territorio hanno permesso di registrare il centro di scroscio in accordo con la distribuzione spaziale delle piogge rilevate dal radar durante la fase critica dell'evento.
- ❑ L'uso congiunto dei dati di precipitazioni della rete di monitoraggio ARPA Lombardia e Meteonetwork ha permesso di meglio definire le isoiete di pioggia sul bacino del Seveso permettendo anche di quantificare la frequenza di accadimento. La precipitazione osservata ha interessato gran parte del bacino di monte, drenata principalmente dal torrente Certesa, che ha poi determinato i fenomeni di esondazione a valle con altezze di precipitazione, da 1 a 4 ore, i cui valori corrispondono a un tempo di ritorno pari o superiore ai 200 anni, evidenziando l'eccezionalità dell'evento.

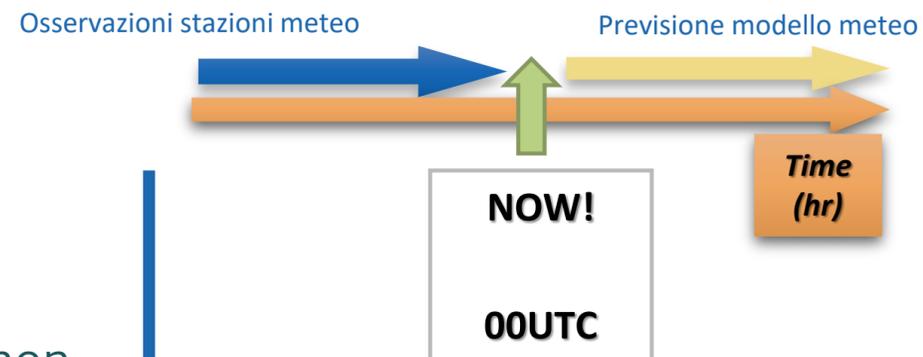
A servizio della ricerca: il supporto di MNW alla modellistica idrologica del CETEMPS di L'Aquila.



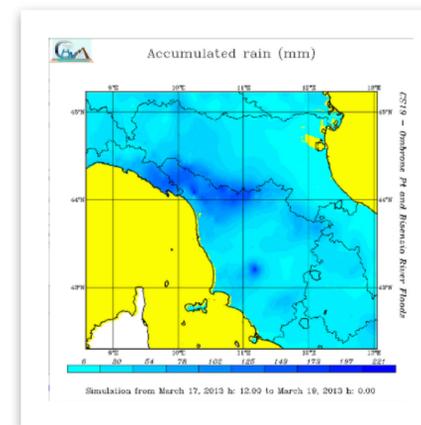
In modellistica idrologica i dati osservati non servono solamente alla verifica/validazione della previsione, ma hanno un ruolo attivo nella simulazione e nella «bontà» della previsione idrologica

Per calcolare la portata è necessario «caricare» il fiume con i dati di pioggia osservata e con le temperature (per il calcolo dell'evapotraspirazione e fusione manto nevoso)

Il pluviometro è considerato lo strumento più attendibile per la stima della pioggia, ma la distribuzione delle stazioni meteo deve essere sufficientemente densa sul bacino, per ridurre l'errore e per avere uno spin-up più realistico

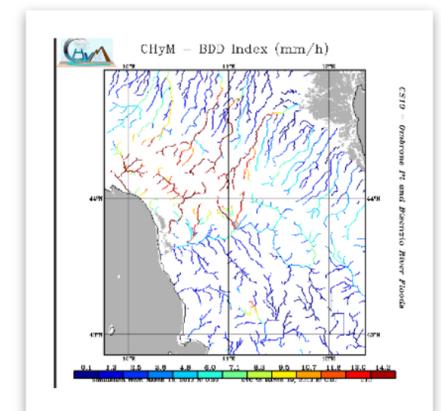


Il modello idrologico CHyM prende in input i dati osservati di precipitazione e temperatura registrati dalle stazioni meteo ...



Spazializza i valori per creare dei campi bidimensionali, che vengono utilizzati come input per l'inizializzazione del modello ...

Calcola la portata del fiume fino al «presente», dando il corretto avvio alla previsione



Gentile contributo da parte del CETEMPS: dott.ssa Valentina Colaiuda, dott.ssa Annalina Lombardi, dott.ssa Barbara Tommasetti

Studio statistico dell'impatto della rete Meteonetwork sulla stima delle variabili meteo superficiali in Emilia-Romagna (2016)

Overview

Viste le differenti caratteristiche tra le reti osservative meteorologiche istituzionali (ad es. Arpa Emilia-Romagna) e quelle amatoriali (Associazione Meteonetwork) è utile utilizzare l'intero insieme dei dati per alcuni scopi, quali ad esempio l'analisi regionale di una variabile meteo? La differente rappresentatività e i differenti errori strumentali potrebbero indurre un peggioramento delle stime conseguente all'introduzione di errori?

Obiettivi

L'obiettivo di questo studio consiste nel verificare la possibilità di integrare (in applicazioni specifiche) le reti di stazioni meteorologiche Meteonetwork e Arpa Emilia-Romagna. L'analisi proposta è riferita al solo territorio regionale emiliano-romagnolo. La densità delle due reti osservative è differente come lo è la strumentazione e spesso anche la rappresentatività delle stazioni.

Metodologia

Prima di procedere con l'analisi, i dati sono stati sottoposti a una fase iniziale di pre-processing, che può essere così riassunta:

- Gross error check
- Detrend lineare
- Rimozione incrociata dei valori anomali

I dataset Arpa e Meteonetwork sono stati trattati separatamente. È importante specificare che questa fase dello studio non è volta a proporre una serie di algoritmi rigorosi per il controllo di qualità dei dati, bensì a eliminare le misurazioni più anomale, riducendo così sensibilmente la possibilità di includere nell'analisi outlier ed errori grossolani di misurazione o registrazione.

Sartori, M.; Avaldi, L.J.; Patruno, P. Studio statistico dell'impatto della rete MeteoNetwork sulla stima di parametri meteo superficiali in Emilia-Romagna. Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale dell'Emilia Romagna. 2016. [in Italian] <https://www.meteonetwork.it/wp-content/uploads/2017/03/report.pdf>



Studio statistico dell'impatto della rete Meteonetwork sulla stima delle variabili meteo superficiali in Emilia-Romagna (2016)

Sono state selezionate otto coppie di stazioni Arpa e Meteonetwork (otto per temperatura, Figura 1) in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- Vicinanza (distanza massima tollerata = 3 km);
- Altitudine compatibile;
- Rappresentatività delle stazioni (esempio: urbane o extraurbane);
- Area climatica omogenea;
- Assenza di ostacoli orografici tra le stazioni.
- Per ogni istante temporale è stata calcolata la differenza tra il valore della rilevazione Arpa e di quella Meteonetwork

La distribuzione della nuova variabile così costruita è stata studiata mediante:

- Boxplot;
- Confronto della distribuzione delle differenze (ore notturne e diurne);
- Statistiche descrittive mensili (Mean Bias Error, Root Mean Square Error, etc.);
- Differenze massime e minime mensili.



Risultati

L'uso congiunto delle due reti per temperatura e precipitazione è generalmente migliorativo o al peggio neutro rispetto all'utilizzo della sola rete Arpa, specialmente nell'ultimo biennio osservato. Ulteriori verifiche sono necessarie per l'umidità per la quale l'uso è consigliato solo in situazioni particolari.

L'integrazione futura delle due reti è quindi consigliabile rispetto agli scopi dichiarati in questo studio: con almeno due variabili sui tre esaminate. Infatti, la qualità delle stime si consolida con l'integrazione delle reti; si può considerare utile l'uso congiunto delle reti per alcune applicazioni.

Localizzazione delle centraline confrontate (temperatura)

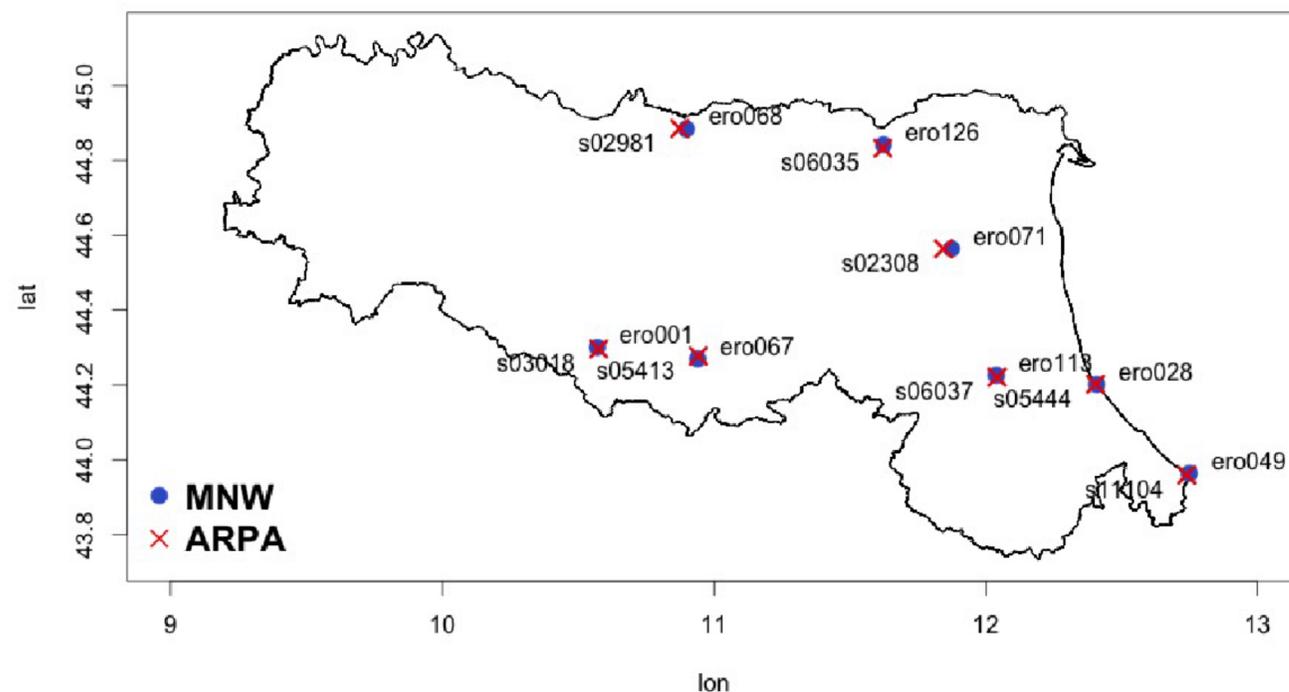
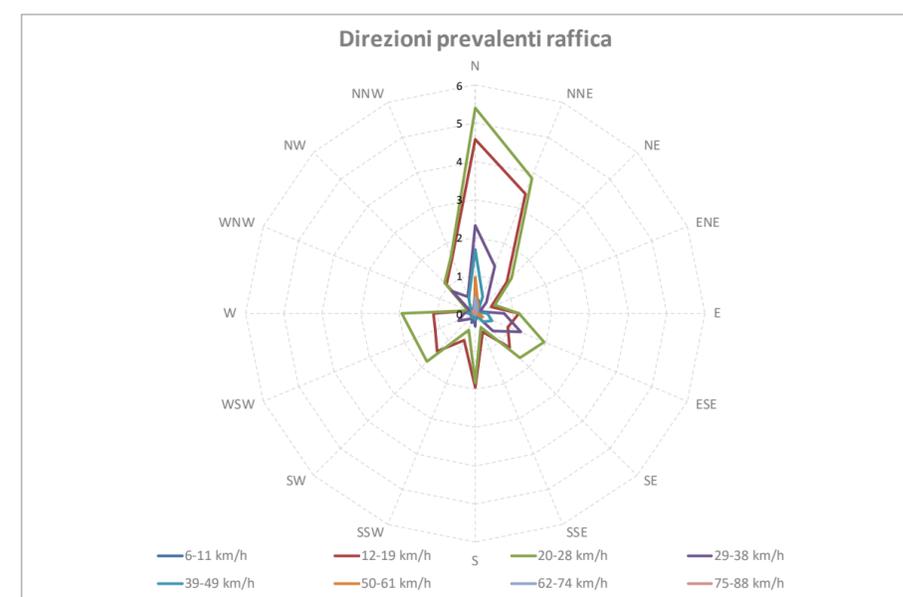
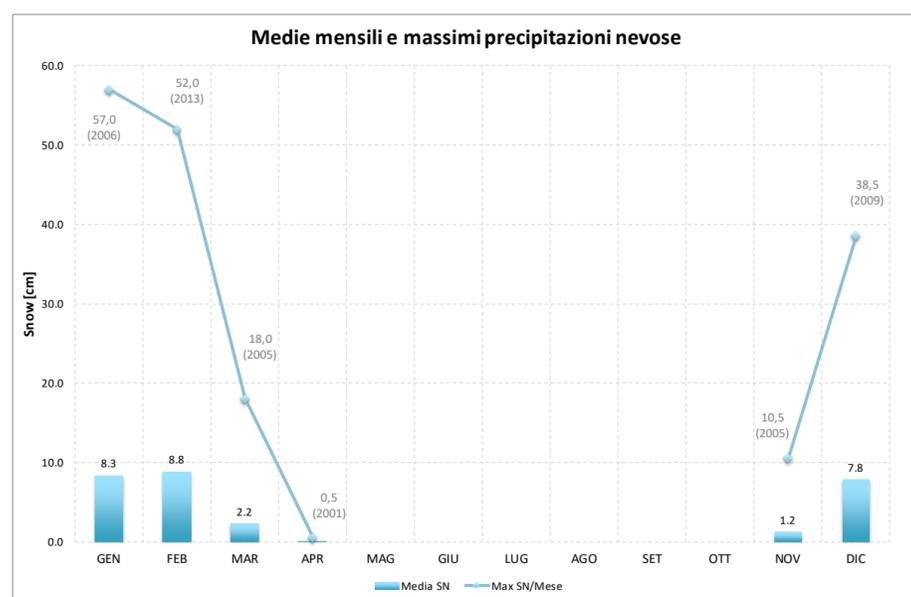
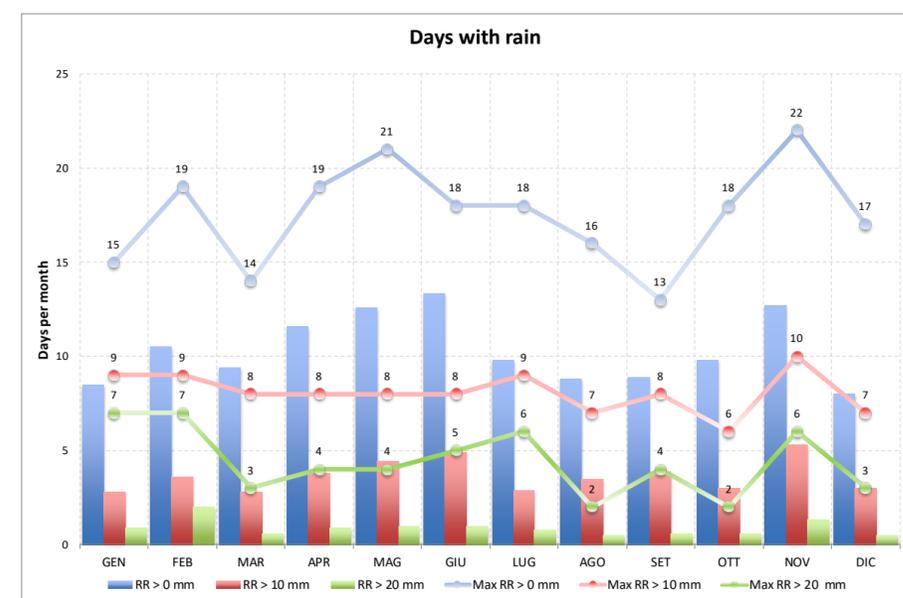
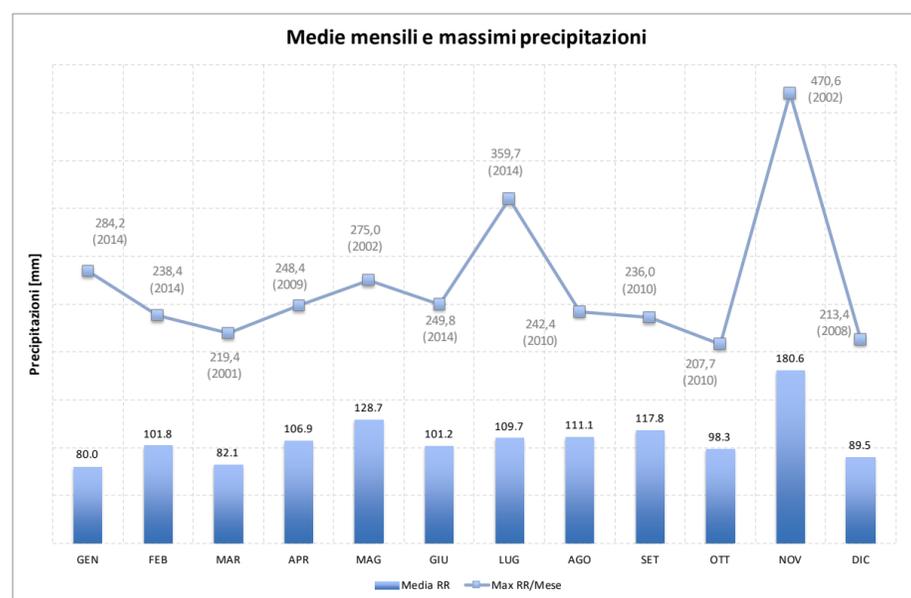


Figura 1: Localizzazione delle otto coppie di centraline prese in esame.

Il Progetto «DataTab»



- Costruzione di un atlante climatico descrittivo per le stazioni interessate
- Tabelle e grafici sono basate sui dati giornalieri dei principali parametri meteorologici misurati
- Sono richiesti almeno 10 anni di dati
- Il controllo di qualità dei dati è di responsabilità di ciascuna stazione



Il Progetto «Climatologia»

- Costruzione di un atlante climatico descrittivo per le stazioni interessate
- Tabelle e grafici sono basate sui dati giornalieri delle principali variabile meteorologiche misurate
- Sono richiesti almeno 10 anni di dati
- Il controllo di qualità dei dati è di responsabilità di ciascuna stazione



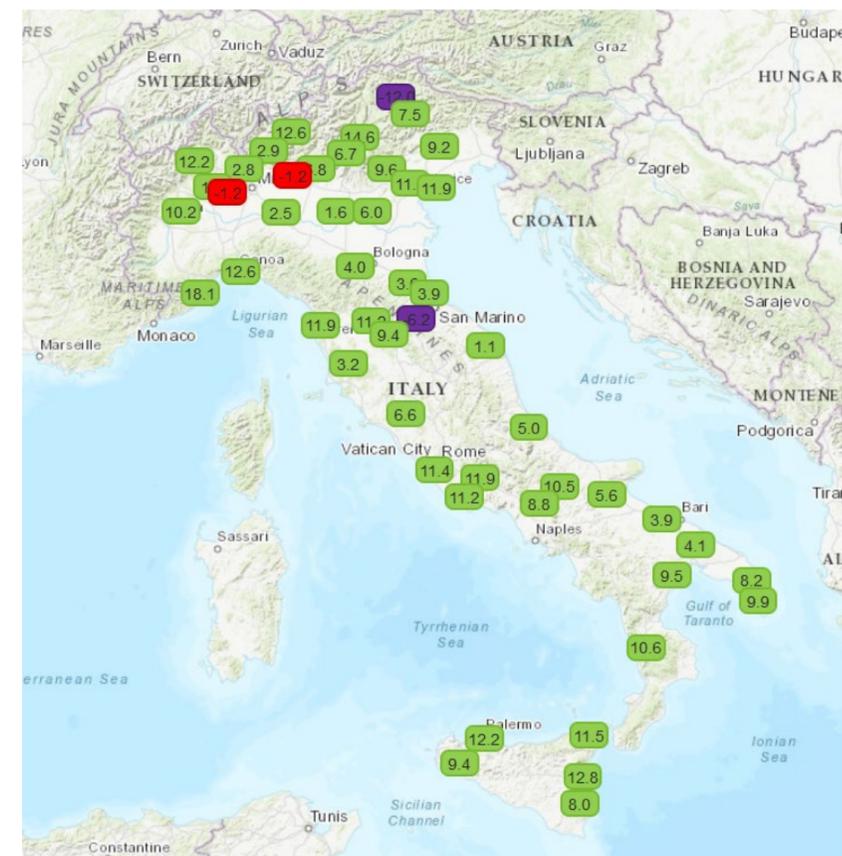
Il Progetto «Weatherness»



Collaborazione scientifica promossa dall'Università Statale di Milano (UNIMI) – Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute, finalizzata alla costruzione di 5 Indici biometeoclimatici applicati sia in situazioni estive che invernali (ricavati proprio dai dati della rete Meteonetwork) e messi in relazione a diversi gradi di disagio dell'organismo umano.

Tra gli indici calcolati ci sono:

- Thermo-hygrometric index (THI)
- Scharlau Winter (WS)
- New Wind Chill (NWC)
- Heat Index (HI)
- New Summer Simmer Index (NSSI)



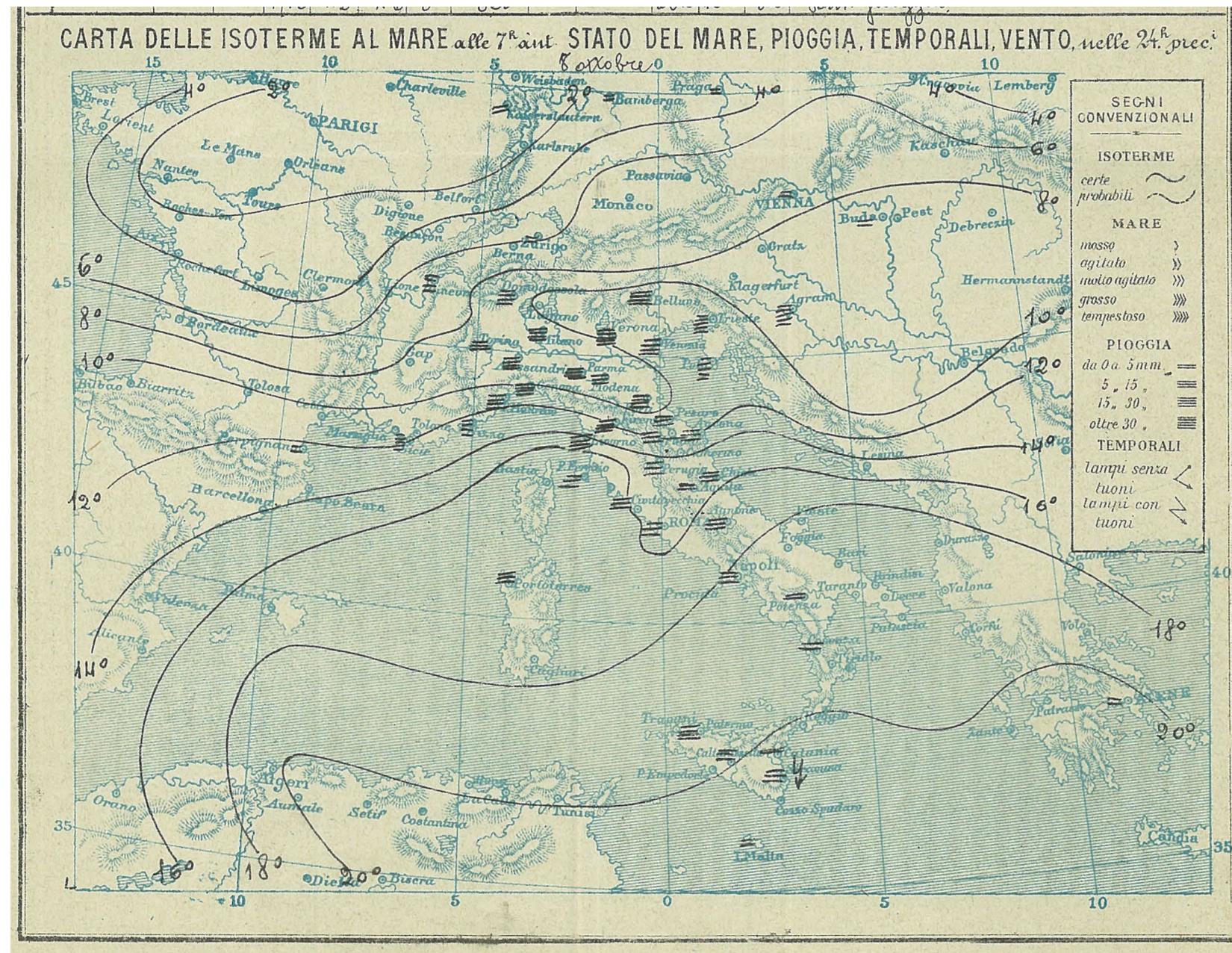
Un esempio di mappa in tempo reale per l'indice di Scharlau

- Kliber H.H. Environmental physiology and shelter engineering. LXVII. Thermal effects of various temperature-humidity combinations on Holstein cattle as measured by physiological responses. Res. Bull. Missouri Agric. 1964. Exp. Station: 1964862.
- Scharlau K. Einführung eines Schwülemasstabes und Abgrenzung von Schwüle-zonen durch Isohygrothermen. Erdkunde, 1950, 4, 188-201 [in German].
- Siple P.A.; Passel C.F. Measurements of dry atmospheric cooling in subfreezing temperatures, Proc. Amer. Phill. Soc. 1945, 89,177-199.
- Steadman R.G. The assessment of sultriness. Part I: A temperature-humidity index based on human physiology and clothing science. J. Applied Meteorol. 1979, 18, 861-873.
- Pepi W.J. The New Summer Simmer Index. International audience at the 80th annual meeting of the American Meteorological Society (AMS) at Long Beach, California, on 2000, January 11.

Il Progetto «ReData»



Recupero graduale delle serie climatiche storiche dell'UCEA dal 1880 al 1940. Iniziativa dalla forte valenza storica, statistica e simbolica, portata avanti con il Prof. Maurizio Maugeri dell'Università Statale di Milano.

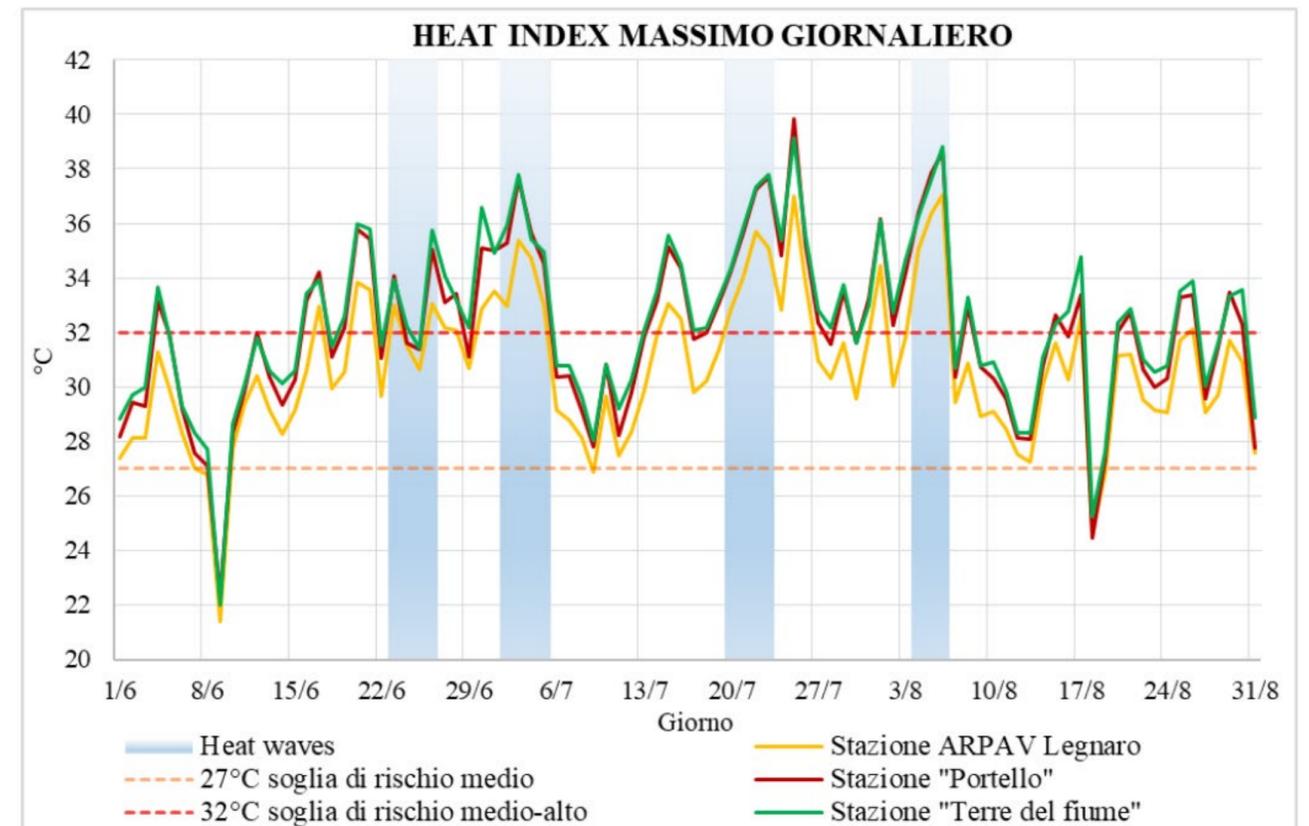


mnw
redata

<https://redata.meteonetwork.it/>

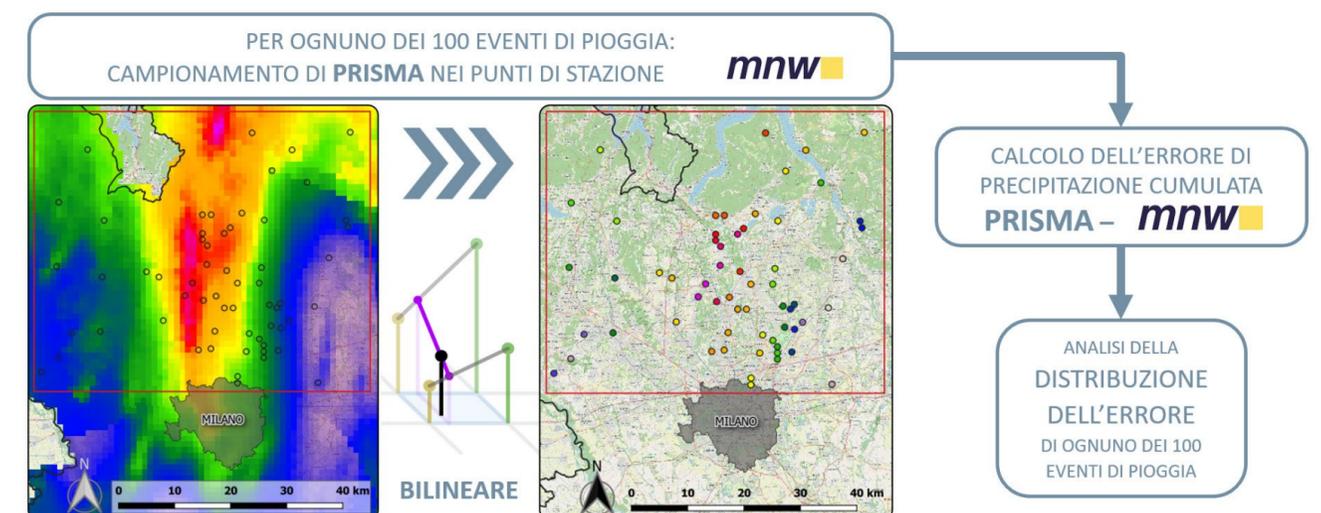
Ondate di calore, notti tropicali e hot days a Padova: analisi meteo-climatica di eventi estremi e scenari di adattamento.

Andrea Santaterra



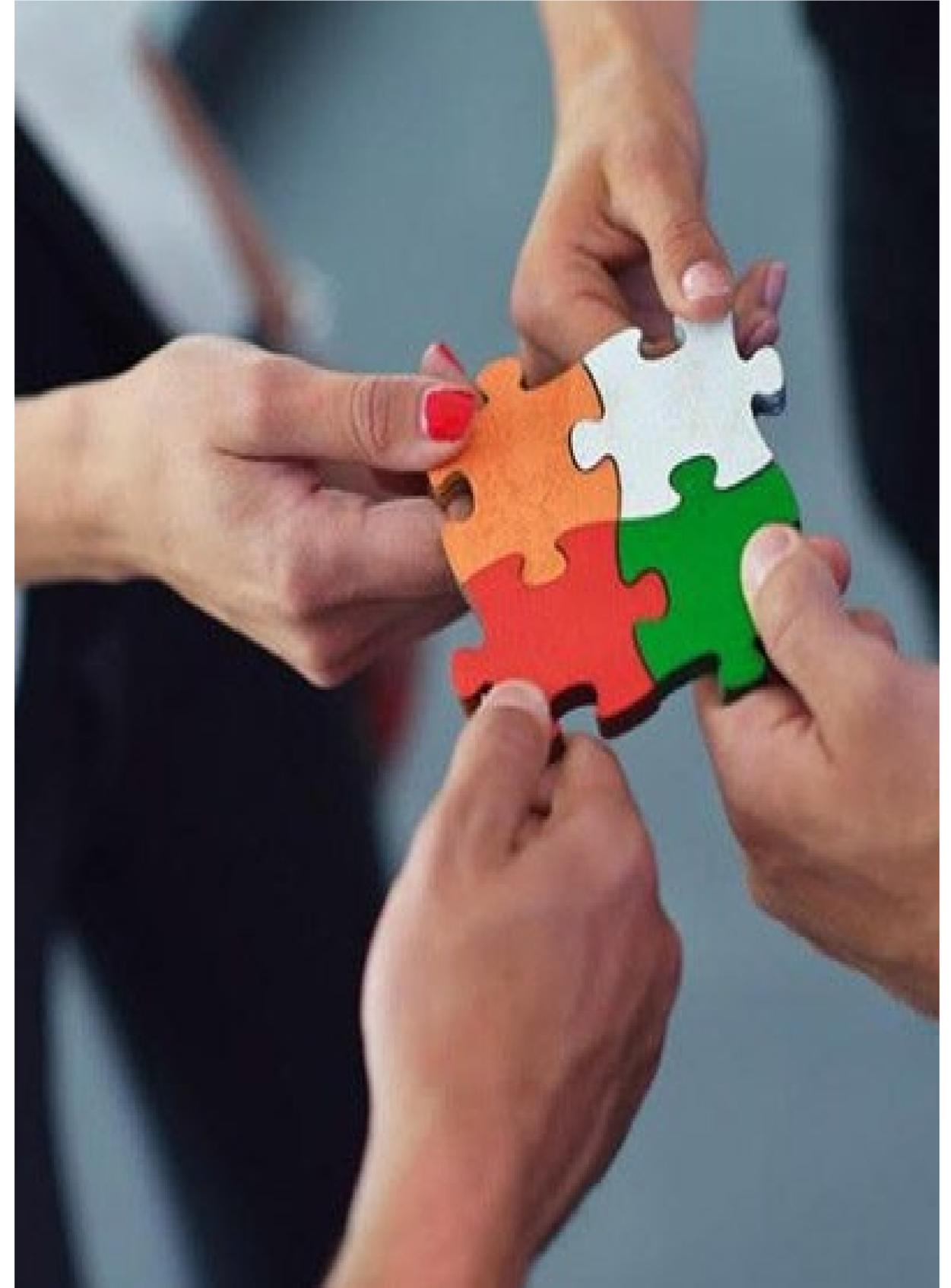
Validazione del dataset radar-pluviometrico PRISMA con la rete di monitoraggio citizen science Meteonetwork

Fabio Pilotti



Il contributo di tutti è vitale

- La progettazione e il mantenimento della rete impegna persone e risorse: per questo motivo è importante sia il tesseramento, sia trovare persone che abbiano tempo da dedicare ai vari progetti.
- **E' altresì importante che un' Associazione sia in grado di "attirare" competenze sia tecnologiche che scientifiche al fine di fornire un prodotto serio ed affidabile.**
- Meteonetwork infatti impiega gran parte dei fondi e delle persone sulla gestione della rete e i vari software dedicati. Ad esempio, il software che gestisce il processo di adesione alla rete MNW è stato sviluppato con i fondi provenienti dal 5 per mille.



Conclusioni

- La rete di stazioni meteo diventa un valore quando riesce a generare un “ciclo positivo”, coinvolgendo tutte le persone che a vario titolo sono interessate e/o lavorano in ambito meteorologico.
- Il feedback positivo da parte dell’area professionale incoraggia gli appassionati ad investire più tempo e cura sulla strumentazione facendoli sentire parte attiva di un sistema (principio sui cui si basa la **citizen science**).
- Le varie associazioni sono quindi motivate ad investire fondi provenienti dal tesseramento in progetti di pubblica utilità con lo scopo di affinare sempre di più i prodotti.
- Il fatto di avere prodotti sempre più efficienti e quindi visibili, favorisce la nascita di altre collaborazioni, aumentando quindi il numero delle stazioni e quindi dei dati disponibili.
- Avendo più dati a disposizione, i vari servizi diventano ancora più appetibili e utili generando quindi nuovi feedback incoraggianti rinnovando di conseguenza questo “ciclo positivo”.

Last, but not least: associatevi!

È possibile iscriversi all'associazione Meteonetwork OdV compilando il Form e versando una quota di base (12 €) per i diversi profili:

- Ordinario
- Sostenitore
- Amico



Iscrivendoci si potrà scegliere di fare anche una donazione libera versando una quota superiore a quella di base per il profilo scelto.

<https://www.meteonetwork.it/iscrizioni-e-donazioni/>

Always looking at the sky



Grazie per l'attenzione

alessandro.ceppi@meteonetwork.it

info@meteonetwork.it



*meteone*network■