

Cli-DaRe: un programma di recupero e valorizzazione delle osservazioni meteorologiche del passato attraverso la Citizen Science

1. L'Archivio Meteorologico Nazionale, custodito a Roma dal CREA - Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, contiene le schede manoscritte con osservazioni e misure meteorologiche giornaliere (in gran parte non ancora digitalizzate) provenienti da più di 900 osservatori e stazioni.

termo-pluviometriche sul territorio italiano e delle ex colonie e protettorati in Africa e nella Penisola Balcanica, e riferite a un periodo compreso tra la fine dell'Ottocento e il 2018 (f. D. Cat Berro).

Maurizio Maugeri (1), **Bruno Arcuri** (1), **Marina Baldi** (2), **Maria Carmen Beltrano** (3), **Giacomo Bertoldi** (4),
Yuri Brugnara (5), **Daniele Cat Berro** (6), **Alessandro Ceppi** (7), **Alice Crespi** (4), **Eva De Vecchis** (3),
Luigi Iafrate (8), **Fabio Leali** (3), **Veronica Manara** (1), **Federico M. Stefanini** (1), **Francesco Sudati** (3),
Alessia Tadiello (3), **Dino Zardi** (9), **Michele Brunetti** (10)

(1) Università degli Studi di Milano; (2) CNR – Istituto per la Bioeconomia; (3) AISAM; (4) Eurac Research;
(5) GeoSphere Austria; (6) Società Meteorologica Italiana; (7) Politecnico di Milano;
(8) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria; (9) Università di Trento;
(10) CNR – Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima

Abstract – Cli-DaRe is a Citizen-Science project started in 2022 by the Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia (AISAM). Its main goal is to make an important step forward toward the digitization of the early Italian meteorological observations, which are still greatly incomplete, with many records available on hardcopy or as scanned images only.

The most important branch is the sub-project Cli-DaRe@School which allowed engaging 500 students in the last 3 school years. Other important branches are the sub-projects Dieci e Lode and Cli-DaRe@Images. The Cli-DaRe project demonstrated the great relevance of data rescue activities for the improvement of the data sets of Italian meteorological observations and hi-

highlighted the exceptional potential of high-school students and citizen scientists in providing an enormous contribution to these activities.

1. Introduzione

L'Italia ha svolto un ruolo di grandissimo rilievo nella nascita e nello sviluppo delle misure meteorologiche: basti pensare



2. (in alto) Una sala della splendida biblioteca meteorologica del CREA, rimasta nel palazzo del Collegio Romano dopo il recente trasferimento dell'ente in via Ardeatina. Vi sono conservati oltre 50.000 volumi (f. D. Cat Berro).



Il programma Cli-DaRe è stato promosso da AISAM - Associazione Italiana Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia.

3. Gli Annali Idrologici del Servizio Idrografico Nazionale (disponibili in scansioni pdf on line grazie al progetto Annali realizzato da ISPRA), sono - riguardo al Novecento - tra le maggiori fonti italiane di dati giornalieri di temperatura e precipitazioni, ancora parzialmente da tradurre in formato numerico digitale.



all'invenzione di molti dei principali strumenti, come il termometro (nel 1592) da parte di Galileo Galilei e il barometro (nel 1643) da parte di Evangelista Torricelli e alla nascita di quella che può essere definita la prima rete osservativa internazionale, legata all'Accademia del Cimento (1657-1667), fondata dal Principe Leopoldo de' Medici e dal fratello Ferdinando II de' Medici (CAMUFFO & BERTOLIN, 2012). Sulla scia di queste iniziative si sono diffusi nel nostro Paese diversi osservatori meteorologici che, per lunghissimi periodi di tempo, hanno svolto accurate osservazioni, spesso più volte al giorno, trascrivendole in appositi registri. Il numero di osservatori è andato via via crescendo nel tempo, in particolare successivamente all'istituzione della Correspondenza Meteorologica Alpina-Appennina promossa da padre Denza (1871) e dell'Ufficio Centrale di Meteorologia (1876), e alla creazione del Servizio Idrografico agli inizi del XX secolo. Molti di questi osservatori sono ancora operativi e i loro archivi sono tuttora disponibili. Grazie a essi e a tutte le altre stazioni meteorologiche attivate più recentemente, l'Italia dispone oggi di un patrimonio di dati meteorologici di eccezionale valore.

Questo è testimoniato anche dal fatto che, a oggi, la WMO ha riconosciuto 22 stazioni meteorologiche italiane come Centennial Observing Stations (<https://wmo.int/activities/centennial-observing-stations/centennial-observing-stations>).

La valorizzazione di questo enorme patrimonio di dati osservativi è in corso da lungo tempo. Tuttavia, nonostante le molte attività intraprese, una porzione consistente di dati resta ancora disponibile solo su supporto cartaceo e, di fatto, inaccessibile. L'esistenza di numerosi dati



non ancora digitalizzati comporta due preoccupazioni principali:

1) i supporti cartacei sono facilmente deteriorabili ed esiste il fondato rischio che una parte dei dati possa andare irreparabilmente persa;

2) molti dati che potrebbero fornire utili indicazioni sui cambiamenti climatici in atto non sono fruibili per la ricerca climatologica in quanto non disponibili in formato digitale utile alla loro elaborazione.

Quindi le azioni necessarie per valorizzare i dati attualmente disponibili solo su supporto cartaceo sono principalmente due:

1) la scansione dei documenti, che consiste nel ricavare un'immagine digitale di ogni pagina disponibile su carta in modo da mettere al sicuro dal deterioramento il loro contenuto;

2) la successiva trascrizione delle serie di variabili meteorologiche a partire dalle immagini digitali e la realizzazione di un archivio digitale di dati liberamente accessibile per la comunità scientifica e, più in generale, per tutta la collettività.

Questa seconda azione, peraltro, è di grande utilità anche per le fonti che sono già oggi disponibili come immagini digitali, ma che

non sono ancora state completamente trasformate in serie numeriche di dati come, per esempio, gli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Meteorografico Nazionale (SIMN), le cui numerose pagine sono state scansionate ad una ad una, e i rispettivi file resi disponibili dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) nell'ambito del Progetto Annali (<http://www.bio.isprambiente.it/annalipdf/>).

Gli Annali Idrologici, in particolare, sono una fonte preziosissima di dati perché in Italia la raccolta di dati idrometeorologici (precipitazioni, temperatura e

“Grazie agli osservatori storici e a tutte le altre stazioni meteorologiche attivate più recentemente, l'Italia dispone oggi di un patrimonio di dati meteorologici di eccezionale valore”