

## DICHIARAZIONE SULLE CARATTERISTICHE DEI DATI METEOROLOGICI PRODOTTI E UTILIZZATI IN TUTTI I SERVIZI E LE ATTIVITÀ DI RICERCA DI FONDAZIONE OMD

### I DATI

Fondazione OMD fornisce dati meteorologici misurati su tutto il territorio italiano.

Laddove non esiste una stazione di monitoraggio ma vi è adeguata copertura in zona, i dati delle stazioni meteo limitrofe sono utilizzati per la stima dei valori dei parametri meteorologici nel luogo di interesse.

La Fondazione dispone di una propria rete nazionale di stazioni urbane professionali e tecnologicamente avanzate, appositamente progettata e realizzata per il monitoraggio meteorologico e climatico delle città. Tale rete Fornisce **dati meteorologici di alta qualità**, corredati del relativo valore di incertezza e pienamente comparabili tra località.

Tali caratteristiche derivano dall'omogeneità della strumentazione installata, dall'uniformità di posizionamento delle stazioni, dal processo di manutenzione e taratura annuale dei sensori effettuate dalla Fondazione stessa secondo procedure di Controllo e Assicurazione di Qualità codificate (ISO9001, WMO-CIMO, METEOMET) e rigorosi standard metrologici nazionali (INRIM).

Oltre ai dati della propria rete meteo, Fondazione OMD dispone di un vasto archivio di dati meteorologici e climatologici rilevati su tutto il territorio nazionale dalle seguenti tipologie di soggetti:

- Enti istituzionali preposti al monitoraggio ambientale (Aeronautica Militare, Agenzie Regionali Protezione Ambiente, Protezione Civile, Servizi Agrometeorologici regionali, ...);
- Organizzazioni non governative, associazioni, aziende (utilities, consorzi di bonifica, ...) le cui stazioni di misura sono dichiarate conformi ai protocolli e alle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO) <sup>1</sup>.

### LE ELABORAZIONI

#### Validazione

I dati della rete meteo di Fondazione OMD sono sottoposti ad una procedura di controllo e attestazione della qualità del dato (validazione) che prevede le seguenti fasi:

- diagnostica strumentale giornaliera in remoto presso il centro dati;
- controllo automatico quantitativo per l'accettazione del dato all'acquisizione presso il centro dati;
- controllo quali/quantitativo giornaliero da parte dei tecnici meteorologi sui singoli dati e sull'andamento temporale delle serie.

Tali dati sono caratterizzati da tracciabilità metrologica e quantificazione dell'incertezza (dati certificati).

I dati acquisiti dalle altre reti meteorologiche sono soggetti a procedure di controllo che ne possono attestare solo qualitativamente la validità in termini spaziali e temporali. Tali procedure consistono nel confronto di più stazioni appartenenti al medesimo bacino aerologico. La validazione è operata ad hoc dai tecnici meteorologi, non è frutto unicamente di procedure automatiche.

#### Interpolazione Dati

Molte località sono sprovviste di stazione meteorologica installata e gestita da parte di alcuna organizzazione pubblica o privata. In tali casi si adottano algoritmi statistici, riconosciuti e utilizzati internazionalmente (metodi di interpolazione spaziale tridimensionali pesati sull'inverso della distanza, di Kriging), per derivare il dato nel punto geografico di interesse a partire da almeno due stazioni meteo esistenti nel territorio e caratterizzate dal medesimo contesto di "uso del suolo" del punto di interesse (es. stazioni meteo urbane per il dato riferibile ad un centro cittadino) .

L'interpolazione Dati è utilizzata quando significativa in termini di parametro meteo, area geografica coperta da stazioni meteo e periodo temporale.

## LA QUALITÀ DEI DATI

I dati della rete meteo di Fondazione OMD possiedono le seguenti caratteristiche:

- dati riferiti a contesti urbani <sup>1</sup>
- piena comparabilità tra siti e città (stessa strumentazione impiegata, medesimi criteri di localizzazione e micro posizionamento <sup>2</sup>)
- alta qualità del dato e tracciabilità (strumentazione impiegata professionale e tecnologicamente avanzata, manutenzione e calibrazione periodica annuale, catena metrologica del dato secondo i più alti standard internazionali di settore <sup>3</sup>)
- dati di temperatura e umidità relativa corredati del corrispettivo valore di incertezza, stimato relativamente alla calibrazione strumentale e al siting - posizionamento ed esposizione sensori):  
*Temperatura: Incertezza<sub>CAL</sub> = ±0,2°C, Incertezza<sub>SITING</sub> < 1°C*  
*Umidità relativa: Incertezza<sub>CAL</sub> = ±3%, Incertezza<sub>SITING</sub> < 7%*
- dati corredati dai relativi metadati (caratteristiche di posizionamento ed esposizione dei sensori, targhe e caratteristiche strumentali, ...)
- dati validati
- disponibilità anche in tempo reale (nearly real time data)

Tali caratteristiche del dato misurato si estendono anche ai valori interpolati a partire da stazioni della rete meteo di Fondazione OMD.

I dati acquisiti da altre reti meteo pubbliche e private non possono essere corredati di certificazione di qualità da parte della Fondazione. Non sono in genere disponibili né i metadati né i certificati di calibrazione strumentale, non vi sono informazioni sulla composizione e omogeneità della rete meteo, non è dichiarata l'incertezza del dato.

Partendo dal dato validato dal gestore di rete, si operano una serie di valutazioni di bontà e rappresentatività del dato basate principalmente sul confronto statistico di più stazioni meteo presenti nel medesimo bacino aerologico.

Ove possibile si applica il principio di ridondanza, utilizzando più stazioni della medesima località per derivarne un valore mediato affidabile e rappresentativo di una data porzione di territorio.

## LA QUALITÀ DEL SERVIZIO DI FORNITURA DATI

Fondazione OMD, in coerenza con i propri scopi statuari, offre un servizio connotato dai seguenti principi:

- **OGGETTIVITÀ:** tutti i dati e le informazioni forniti descrivono lo stato atmosferico o l'evento meteorologico con obiettività e imparzialità, utilizzando le migliori tecniche di misura e analitiche disponibili.
  - **TERZIETÀ:** imparzialità e indipendenza della propria organizzazione e attività nei confronti dei soggetti in causa e delle loro finalità.
  - **PROFESSIONALITÀ:** alta competenza, serietà e rigore in tutti i settori tecnici e scientifici afferenti direttamente o indirettamente alla catena del dato.
-

## NOTE:

<sup>1</sup> WMO, "Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation", report N. 8, 7th Edition, 2008.

Tale Linea Guida, cui ci si riferisce quando si parla di stazioni meteo e dati a norma WMO, definisce protocolli e procedure di installazione, gestione, manutenzione e validazione dati riferiti essenzialmente a stazioni meteo che effettuano osservazioni sinottiche. La classificazione delle stazioni meteo qui proposta e le indicazioni sul loro posizionamento mal si applicano al contesto urbano di una città, per definizione piena di ostacoli, superfici radianti e ambienti eterogenei: il rispetto degli standard di posizionamento del WMO può scaturire in una scarsa rappresentatività delle misure meteo urbane.

Lo stesso WMO sta approcciando la questione, vista l'importanza crescente che sta assumendo la dimensione urbana. Il rapporto WMO "Initial Guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites", TD. No.1250, Oke, 2006 inizia ad impostare questioni e problematiche, seppur riferite ai contesti urbani delle città del nord america, molto diverse da quelle europee per geometria urbana, spazi, tipologia e altezze degli edifici.

<sup>2</sup> Le stazioni della rete meteo di Fondazione OMD sono volutamente localizzate nei centri urbani e posizionate in modo da rappresentare il cosiddetto Urban Canopy Layer all'altezza media degli edifici (top UCL): misurano in corrispondenza della "superficie esterna/superiore" della città ovvero misurano i parametri meteorologici dei flussi atmosferici che integrano quelli prodotti da singole unità urbane, come edifici, canyon stradali, alberi, prati, strade. Tale posizionamento garantisce una maggior rappresentatività spaziale, almeno a livello di quartiere, rispetto alle misure meteorologiche urbane al suolo. Inoltre è particolarmente significativo per la misura delle isole di calore cittadine e per lo studio della climatologia urbana. La rete meteo di Fondazione OMD può essere considerata l'evoluzione tecnologica degli osservatori meteorologici storici cittadini, che tipicamente erano collocati nel centro storico e la cui stazione era posizionata sul tetto più alto dell'edificio.

I sensori delle stazioni della rete meteo di Fondazione OMD sono localizzati sul tetto terrazzato di un edificio che rappresenti l'altezza media dell'urbanizzato dell'area circostante e il cui intorno risulti libero da ostacoli. Il terrazzo deve avere opportuna pavimentazione in termini di materiale e colore; la stazione meteo non deve essere influenzata da sorgenti locali di calore (es. camini, UTA) né schermata da alcun tipo di barriera (es. muri, colonne). In sensori sono montati su pali alti 2-4 metri.

<sup>3</sup> Ogni anno, la sensoristica della rete meteo di Fondazione OMD (sensore compatto multiparametrico VAISALA WXT520) viene smontata e pulita; in caso di ingiallimento, lo shelter viene dipinto a spruzzo con vernice d'auto. Tutte le manutenzioni ordinarie e straordinarie vengono registrate su un apposito registro indicizzato. L'indicizzazione permette di avere l'anamnesi di ogni WXT e di ogni stazione della rete meteo di Fondazione OMD.

La rete è stata progettata in modo da rispettare i criteri di qualità forniti dalla UNI EN ISO 9001. Con l'ottica di lavorare all'interno di un sistema di qualità, la rete viene gestita in modo da garantire la tracciabilità metrologica delle misure meteorologiche, come richiesto dal WMO a seguito dell'accordo avvenuto nel 2010 con il CIPM (Comité International des poids et mesures - International Committee for Weights and Measures).

Prima di essere riposizionati a campo, i sensori di temperatura di ogni WXT520, vengono tarati in una camera climatica, di proprietà di Fondazione OMD, seguendo una precisa catena di riferibilità che parte dallo standard primario dell'ente metrologico nazionale.

Analoghe catene di riferibilità sono in corso di implementazione per gli altri parametri meteo, in particolare umidità relativa, e pressione e radiazione solare; sono in fase di studio quelle relative a precipitazioni e velocità del vento.