

# L'Osservatorio meteorologico di Rovereto: storia, dati e futuro della «specola»

Alessio Bozzo - Museo Civico di Rovereto, Osservatorio meteorologico; SMI

A destra: gli strumenti installati nel giardino dell'ex-convento francescano di San Rocco in Rovereto, visti l'11.01.2003 (f. L. Mercalli). Si distingue, a sinistra, la stazione termopluviometrica automatica collocata nel 1985 dall'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Trento, a destra il pluviometro manuale e il pluviografo. La capannina meteorologica a «finestra» è invece collocata, dal 1882, sulla facciata Nord dell'edificio. Dal settembre 2004, dopo l'inizio dei lavori di restauro dell'ex-convento, pluviometro manuale e pluviografo sono stati dismessi, e rimane in funzione la stazione termopluviometrica automatica. Quest'ultima verrà presto affiancata e poi sostituita da una nuova installazione, completa di sensori automatici per la misura di temperatura, precipitazione, umidità, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica e radiazione solare.



## Introduzione

Si presenta brevemente la storia dell'Osservatorio Meteorologico di Rovereto, nonché i principali risultati climatologici ottenuti dall'analisi della serie storica di dati (periodo 1882-2003). La città di Rovereto (Trento) si estende a 204 m di altitudine nella bassa Val d'Adige, che in quel tratto corre in direzione NNE-SSW; è dominata a Sud-Est dal massiccio prealpino del Monte Pasubio (culminante nella cima Palon, 2235 m), a Ovest dal Monte Stivo (2059 m), mentre a Sud-Ovest si apre la valle di Loppio, che mette in comunicazione la Val d'Adige con l'alto Garda. Questa posizione geografica ne fa un buon punto di osservazione delle vicende climatiche del Trentino meridionale.

## La storia

L'osservatorio meteorologico di Rovereto nasce il 1° gennaio 1882 per volere del barone Emanuele Malfatti, vicepresidente della Società degli Alpinisti Tridentini, e del dott. Ruggero de Cobelli, fratello del direttore del Museo Civico di Rovereto. Proprio dalle parole del COBELLI apprendiamo che fondamentale fu l'intervento diretto di P. Francesco Denza nel 1881 per dare la

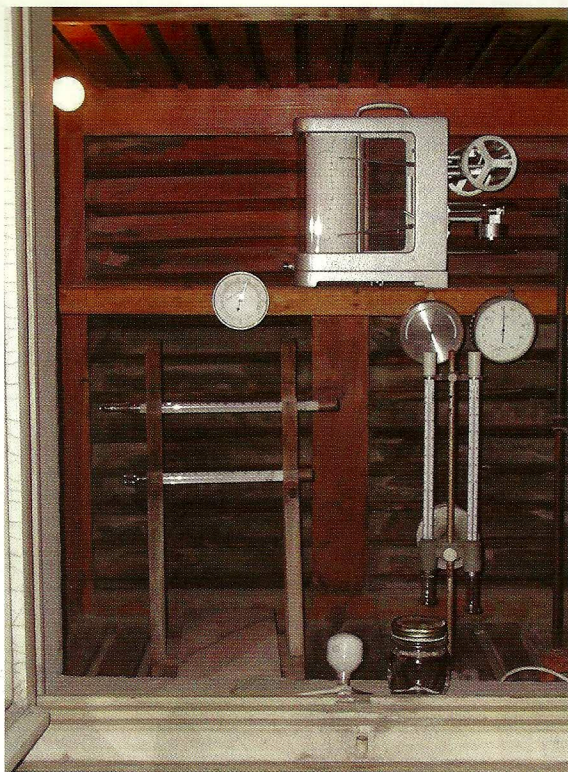
spinta definitiva all'istituzione della specola: «La prima idea di fondare uno stabile e regolare osservatorio meteorologico a Rovereto, è dovuta al compianto illustre Padre Francesco Denza, Direttore della Società Meteorologica Italiana, il quale, passando per questa città nel 1881, consigliò ed incoraggiò a questa impresa la Società degli Alpinisti Tridentini, che diventò poi tanto benemerita promuovendo questi patrii studi in molte altre località del Trentino». Il Barnabita ha inoltre con-

tribuito allo sviluppo dell'intera rete di Osservatori trentini curati dalla S.A.T. nel periodo antecedente la prima guerra mondiale: «Merita poi specialissima menzione la S.A.T., la quale in questi ultimi anni ha spiegato un'attività lodevolissima a favore della meteorologia di quelle importanti contrade, fondando nuovi Osservatori, e riordinando gli antichi. Oramai sono già otto stazioni complete (oltre le termopluviometriche) che corrispondono sia con l'Associazione nostra, come coll'I-



A destra, una veduta dell'orto-giardino antistante il convento nel 1949. Al centro dell'immagine si nota il pluviometro.





L'interno della «finestra meteorica», che contiene i termometri a massima e minima (a lettura diretta), il termografo e lo psicrometro di August (f. A. Bozzo).

Qui a fianco: la facciata nord del convento di San Rocco vista il 01.04.1960 (f. p. Remo Stenico). In centro, indicata dalla freccia, si trova la «finestra meteorica».

stituto Meteorologico di Vienna da Cavalese, Coredo, Malè, Trento, S. Michele, Rovereto, Mori e Riva d. G. poste sia nella valle principale dell'Adige, come nelle laterali. La nuova stazione di Trento, che potrà riguardarsi come la centrale della rete tridentina, si sta ora ordinando nel Ginnasio Vescovile di quella città, e si è già munita di un completo corredo di nuovi strumenti. E pur in altro miglior locale ed in mano ai diligentissimi osservatori, quali sono i religiosi del Convento che l'Ordine di S. Francesco ha fuori di città, si sta trasportando l'Osservatorio di Rovereto» (DENZA, 1882).

L'osservatorio era il primo istituito ufficialmente in città dopo alcuni timidi ed incostanti tentativi nei decenni precedenti, dei quali oggi non rimane che qualche dato frammentario. Venne scelta come sede, su suggerimento del Denza, il convento francescano di San Rocco, per garantire la necessaria presenza di personale efficiente e la disponibilità di una sede duratura nel tempo.

In quegli anni, oltre a realtà locali quali il Museo Civico e l'Accademia degli Agiati di Rovereto, l'osservatorio meteorologico faceva capo all'Imperial-Regio Ufficio Meteorologico di Vienna (che forniva parte degli strumenti e i registri) e alla Società Meteorologica Italiana. Vi erano inoltre contatti con il mondo della geofisica italiana, e tra gli strumenti figuravano anche tre sismometri a pendolo.

Fino al 1915 sono molte le pubblicazioni nelle quali si studiano - per la prima volta in modo rigoroso e con metodo scientifico gra-

zie ai dati custoditi in convento - le caratteristiche climatiche della Val Lagarina. La maggior parte delle ricerche viene condotta a cura degli stessi MALFATTI e COBELLI, e compare in svariati opuscoli editi dalla S.A.T. e dal Museo Civico di Rovereto tra il 1898 e il 1914.

Le distruzioni della Grande Guerra non risparmiano il convento di San Rocco, che giace abbandonato dal 1915 al 1919.

Con la fine delle ostilità e l'annessione del Trentino all'Italia, il Regio Esercito si prende cura della specola, equipaggiandola con nuovi strumenti, affidando nuovamente la gestione ai padri del convento, e inglobandola nella rete meteorologica militare fino al 1920. In quello stesso anno, l'osservatorio passa sotto le competenze dell'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria e Avversità Meteoriche, con sede a Roma, e si attiva pure la collaborazione con il Magistrato alle Acque di Venezia. Purtroppo i sismometri non vengono più mantenuti in funzione, ma i contatti con la realtà geofisica italiana rimangono attivi. L'impegno profuso dai frati nelle osservazioni meteorologiche è davvero lodevole. Nemmeno i bombardamenti del secondo conflitto mondiale, che hanno colpito pesantemente Rovereto dal settembre 1944 al 25 aprile 1945, riescono a distogliere dal quotidiano impegno gli osservatori che, tra un allarme antiaereo e l'altro, trovano sempre il tempo per le tre misurazioni giornaliere, annotando sui registri anche fatti curiosi o tragici di quei lunghi mesi.

Negli Anni 1960 l'ala dell'edificio in cui si trova la finestra meteorica viene abbattuta, e gli strumenti vengono trasferiti lateralmente di alcuni metri nella posizione dove si trovano tuttora, senza alterare le condizioni di misura.

Con il passare degli anni subentrano anche nuovi enti locali quali l'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Trento,

che nel 1985 installa nel giardino del convento una stazione termopluviometrica automatica, e l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, che colloca i gregimetri, strumenti per l'analisi delle grandinate, offrendo anche assistenza ai «frati meteorologi» che si avvicendano nelle misurazioni. Sempre in quegli anni il Museo Civico di Rovereto, vicino all'osservatorio fin dai primi anni di vita, comincia a realizzare un proprio database per la salvaguardia dell'intero patrimonio dei dati, fino ad allora affidati solo ai registri cartacei (presenti tutti in buone condizioni); la ricerca, che comincia a farsi importante e significativa per la lunghezza della serie storica di dati, viene così facilitata.

Padre Benedetto Gratton è stato l'ultimo direttore dell'osservatorio, curandolo con passione e disponibilità per venti anni: il 28 novembre 2001 è improvvisamente venuto a mancare, alla vigilia del 120° anno di attività dalla fondazione della specola. La prosecuzione delle misurazioni ed il mantenimento dei contatti esterni non si sono però interrotti grazie all'interessamento di chi scrive e del dott. Fausto Maroni che, con il sostegno del Museo Civico di Rovereto e la piena disponibilità dei frati del convento, continuano tutt'ora l'aggiornamento della serie storica. Quest'ultima è senz'altro tra le più lunghe ed omogenee in Trentino, grazie al concorso di tre fortunate coincidenze: si trova in un luogo relativamente al riparo dalle modificazioni ambientali causate dall'espansione urbana, ha subito una sola interruzione di attività (periodo 1915-1919), e ha mantenuto una sede sostanzialmente stabile, con le stesse modalità di misurazione in 120 anni di esercizio.

Nel giugno 2002 l'intero complesso conventuale è stato acquistato dalla Curia Arcivescovile di Trento, che ha in progetto la costruzione di una scuola privata con annesso convitto. Nel set-





| Rovereto - San Rocco (213 m)<br>Temperature medie ed estreme (°C)<br>periodo 1882-2003 |            |             |             |              |                   |             |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|-------------|-------------------|
|                                                                                        | Tmn        | Tmx         | Tm          | Tnn          | Data<br>(gg.aaaa) | Txx         | Data<br>(gg.aaaa) |
| Gen                                                                                    | -2.0       | 4.5         | 1.3         | -14.2        | 23.1963           | 17.6        | 20.1974           |
| Feb                                                                                    | -0.2       | 7.5         | 3.7         | -15.8        | 16.1901           | 20.5        | 17.1998           |
| Mar                                                                                    | 3.7        | 12.8        | 8.3         | -7.5         | 11.1883           | 23.8        | 30.1890           |
| Apr                                                                                    | 7.7        | 17.6        | 12.7        | -3.0         | 13.1951           | 29.2        | 29.1947           |
| Mag                                                                                    | 11.7       | 22.4        | 17.1        | 0.0          | 07.1957           | 34.0        | 18.1953           |
| Giu                                                                                    | 15.2       | 26.5        | 20.9        | 3.0          | 03.1953           | 38.3        | 28.1935           |
| Lug                                                                                    | 17.3       | 28.9        | 23.1        | 8.4          | 04.1910           | 39.6        | 06.1952           |
| Ago                                                                                    | 16.7       | 27.8        | 22.3        | 7.5          | 28.1889           | 37.9        | 03.1947           |
| Set                                                                                    | 13.5       | 23.0        | 18.3        | 3.6          | 23.1948           | 34.5        | 05.1946           |
| Ott                                                                                    | 8.7        | 16.5        | 12.6        | -2.7         | 30.1997           | 26.8        | 21.1975           |
| Nov                                                                                    | 3.4        | 9.9         | 6.7         | -7.5         | 29.1921           | 19.2        | 01.1926           |
| Dic                                                                                    | -0.7       | 5.3         | 2.3         | -12.9        | 20.1933           | 18.4        | 08.1927           |
| <b>Anno</b>                                                                            | <b>7.9</b> | <b>16.9</b> | <b>12.4</b> | <b>-15.8</b> | <b>16.02.1901</b> | <b>39.6</b> | <b>06.07.1952</b> |

| Rovereto - San Rocco (213 m)<br>Precipitazioni (pioggia e neve fusa in mm)<br>periodo 1882-2003 |               |              |             |               |             |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------------|
|                                                                                                 | Media         | Min          | Anno        | Max           | Anno        | N. gg P<br>≥0.1mm |
| Gen                                                                                             | 53.8          | 0.0          | vari        | 249.0         | 1977        | 4                 |
| Feb                                                                                             | 54.3          | 0.0          | vari        | 256.0         | 1888        | 4                 |
| Mar                                                                                             | 75.6          | 0.0          | vari        | 351.3         | 1898        | 7                 |
| Apr                                                                                             | 80.7          | 0.0          | 1955        | 262.0         | 1989        | 10                |
| Mag                                                                                             | 106.4         | 19.4         | 1902        | 346.1         | 1905        | 12                |
| Giu                                                                                             | 93.5          | 16.2         | 1884        | 226.0         | 1997        | 11                |
| Lug                                                                                             | 91.7          | 18.5         | 1914        | 236.3         | 1896        | 10                |
| Ago                                                                                             | 91.9          | 18.2         | 1896        | 256.0         | 1945        | 10                |
| Set                                                                                             | 92.1          | 2.3          | 1912        | 437.0         | 1973        | 8                 |
| Ott                                                                                             | 109.6         | 0.0          | 1969        | 338.0         | 1953        | 9                 |
| Nov                                                                                             | 97.7          | 0.0          | 1912        | 321.9         | 2000        | 8                 |
| Dic                                                                                             | 69.5          | 0.0          | vari        | 246.7         | 1909        | 5                 |
| <b>Anno</b>                                                                                     | <b>1016.8</b> | <b>542.1</b> | <b>1943</b> | <b>1481.2</b> | <b>1926</b> | <b>100</b>        |

tembre 2002 i frati hanno definitivamente lasciato il convento, dopo più di 350 anni di permanenza in città. Nonostante i lavori stiano stravolgendo l'aspetto interno della struttura, fortunatamente il fatto che il sito di osservazione si trovi all'interno della parte storica del convento, ne ha determinato la salvezza. Dopo le numerose insistenze e missive inviate da parte del Museo Civico di Rovereto, della Società Meteorologica Italiana, dell'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Trento, la Curia Arcivescovile ha acconsentito infine a mantenere il sito storico, dedicandogli una stanzetta indipendente che potrà essere utilizzata a scopo didattico e museale. Inoltre, nel giardino è stata individuata un'area che rimarrà di proprietà dell'Ufficio Idrografico, il quale ha provveduto ad installarvi una nuova stazione automatica. Attualmente le misure sono mantenute soprattutto grazie all'impegno del dott. Maroni, in modo precario e rocamboles-

sco, ma almeno non sono state interrotte durante i lavori. Questi ultimi dovrebbero terminare all'inizio dell'estate 2005. Allora, forse, si potrà festeggiare la rinascita dell'antico osservatorio.

#### Disponibilità dei dati

La serie dei dati è completa, relativamente ai periodi 1882-1914 e 1920-2002, per quanto riguarda temperatura, precipitazioni, stato del cielo, umidità (misurata tramite igrografo e psicrometro), numero di giorni con pioggia, neve, pioggia e neve, grandine, temporali e brina. Dal 1937 si effettua anche il conteggio dei giorni di permanenza della neve al suolo. Le osservazioni si effettuano tre volte al giorno, alle ore 8, 14, e 19 TMEC (tempo medio Europa Centrale), secondo la direttiva UCEA del 1932. La validazione e il controllo di qualità dei dati sono tutt'ora in corso. Tuttavia, nell'ambito di una tesi di laurea condotta all'Università degli Studi di Trento, Facoltà di Ingegneria per l'ambiente ed il territorio,

si è messa in luce una sostanziale omogeneità dei dati della serie di temperature medie mensili e precipitazioni.

#### Ubicazione degli strumenti

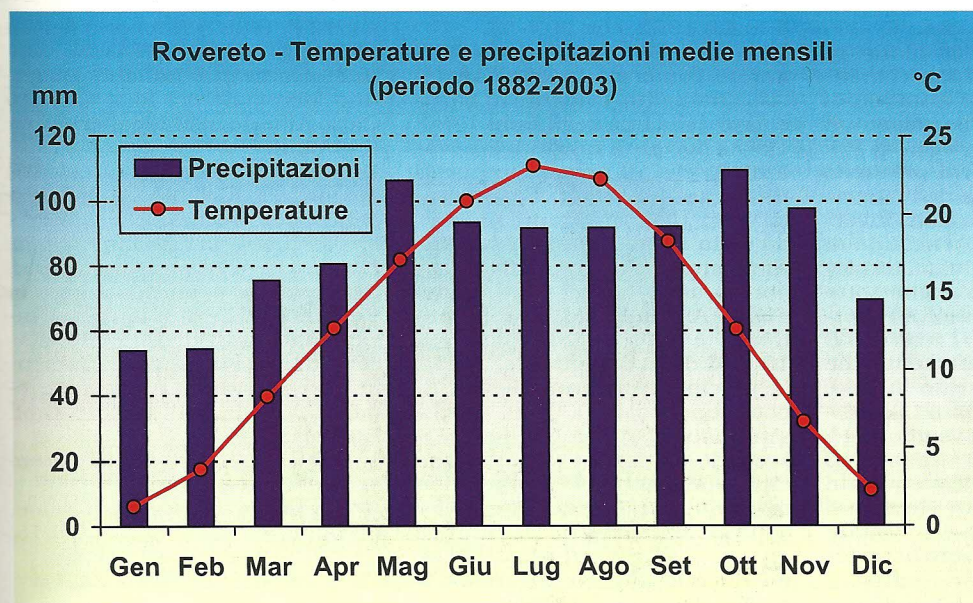
Nell'antico osservatorio storico, il pozzetto del barometro Fortin si trova a una quota di 213 m s.l.m. E' inoltre in funzione un barografo. La «finestra meteorica», è collocata a circa 7 m dal cortile sottostante, a 213 m s.l.m., sulla parete nord dell'edificio: vi trovano alloggio i termometri a massima e minima, lo psicrometro di August e il termoigrografo. Le misurazioni di temperatura, che qui vengono condotte in condizioni omogenee dal 1882, non sono confrontabili con quelle di un moderno sito ligo alle direttive dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale, quale è la stazione termopluviometrica dell'Ufficio Idrografico, il cui sensore termometrico è installato nel giardino del convento, a 1.8 m dal suolo inerbato e in pieno sole: rispetto a quest'ultimo, si osserva nei dati rilevati alla finestra meteorica una sovrastima delle temperature minime intorno a  $2 \div 3^\circ\text{C}$ , e una sottostima delle massime di  $0.5 \div 1.0^\circ\text{C}$  (ma il fenomeno appare più o meno accentuato a seconda delle situazioni e della stagione).

La bocca dei pluviometri è a un'altezza di 1.8 m dal suolo, nel giardino del convento.

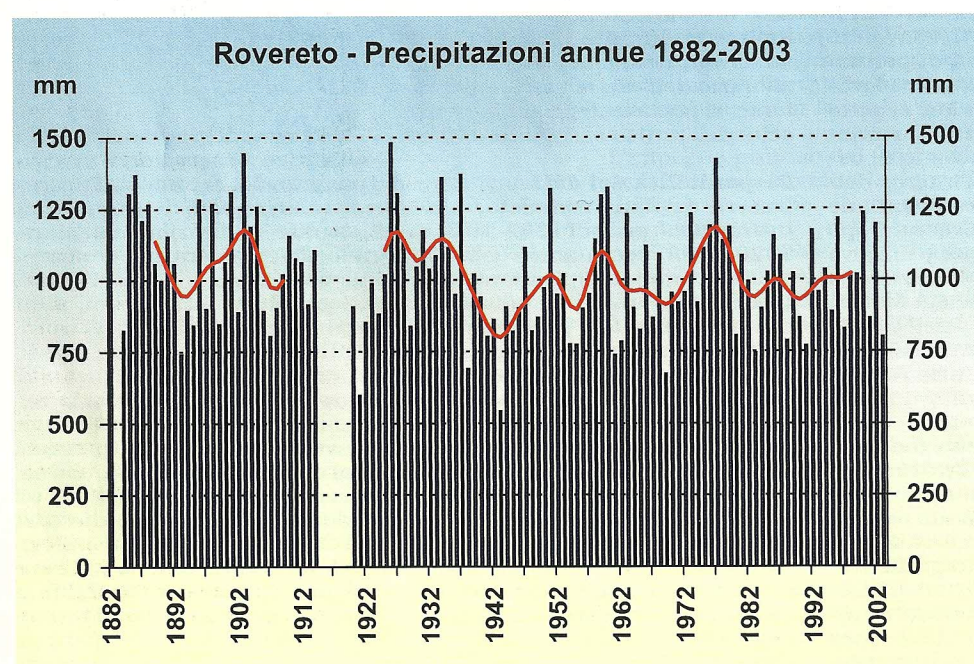
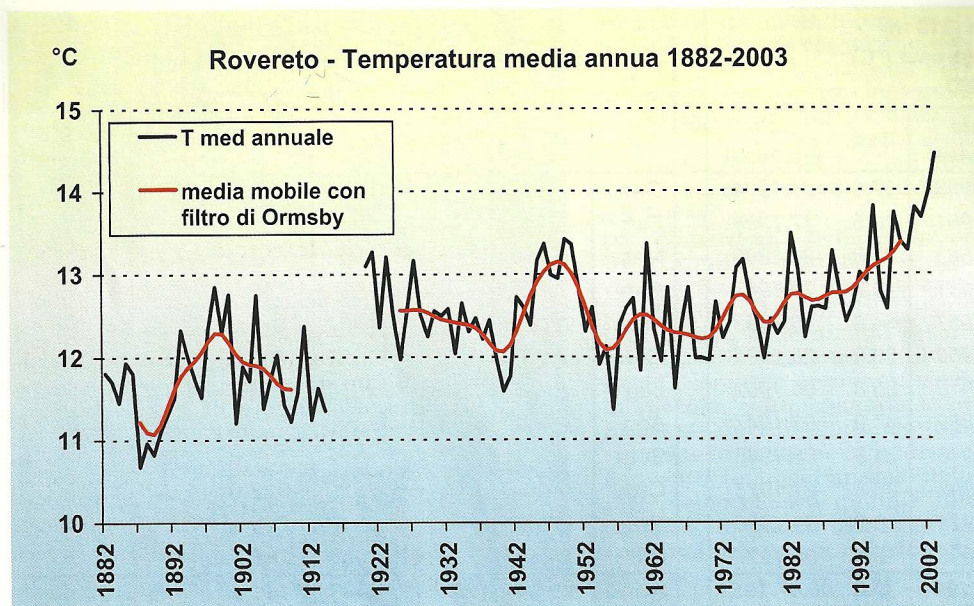
#### Note sul clima di Rovereto

Forniamo alcuni risultati preliminari sul clima di Rovereto, che emergono dall'analisi dell'intera serie di dati disponibili, dal 1882 al 2003.

La temperatura media annua, riferita all'intero periodo di misura, risulta di  $12.4^\circ\text{C}$ , in analogia a quanto si rileva mediamente in pianura padana. Per il medesimo periodo si ottiene infatti una media di  $12.7^\circ\text{C}$  a Torino e Moncalieri, e  $13.0^\circ\text{C}$  a Milano-Brera. A







Bolzano, nel periodo 1926-2001, si è rilevata una media annua molto simile, pari a 12.2 °C.

I valori medi mensili oscillano tra 1.3 °C in gennaio e 23.1 °C in luglio, con escursione annuale di 21.8 °C. Essendo collocata su un fondovalle alpino, la città di Rovereto conosce inverni piuttosto rigidi, per l'influenza delle inversioni termiche: nelle notti invernali calme e serene, a seguito di avvezioni di aria fredda, il termometro può scendere anche sotto i -10 °C. Il minimo assoluto spetta al 16 febbraio 1901, con -15.8 °C. Si tenga inoltre presente che questo valore, misurato in finestra meteorica aderente a un edificio, a sette metri dal suolo, sarà stato sicuramente di almeno 2÷3 °C più elevato rispetto a quanto misurabile a 1.5 m di altezza su un prato. Al contrario, l'estate conosce periodi di caldo intenso, tuttavia solitamente mitigato dalla vivace brezza termica po-

meridiana che spira da Sud-Sud-Ovest. La giornata più calda fu il 6 luglio 1952, con 39.6 °C.

La serie delle temperature medie annue conferma la tendenza al riscaldamento, evidente in particolare dalla fine degli Anni 1980, che ha portato a raggiungere i valori più elevati proprio in questi ultimi anni: infatti il 2003 risulta - con 14.4 °C - l'anno più caldo della serie. Piuttosto miti furono anche gli Anni 1940, ma non si andò oltre i 13.4 °C del 1949. Al contrario, l'anno più freddo è stato il 1887, con soli 10.7 °C di media annua.

Le precipitazioni annuali sono di poco superiori a 1000 mm, e si distribuiscono nel corso dei mesi secondo un regime sublitoreneo alpino (MENNELLA, 1973), con due massimi di piovosità pressoché equivalenti in maggio (106 mm) e ottobre (110 mm). Complessivamente, la piovosità autunnale è moderatamente più elevata di

quella primaverile, rispettivamente 29% e 26% del totale annuale. Il periodo più asciutto dell'anno è il cuore dell'inverno, con gennaio e febbraio che ricevono mediamente 54 mm. Il minimo secondario estivo è poco pronunciato, annunciando la lenta transizione, risalendo la valle dell'Adige, verso il clima continentale caratterizzato da abbondanti precipitazioni estive, già ben evidente a Bolzano.

Nella zona le precipitazioni più abbondanti si manifestano generalmente allo spirare di venti mediterranei umidi tra sud e sud-ovest.

La serie delle precipitazioni non evidenzia tendenze di sorta sul lungo periodo, mostrando oscillazioni irregolari tra fasi più piovose e altre più asciutte: l'anno più piovoso è stato il 1926 (1481 mm), il più asciutto il 1943 (542 mm).

La neve può cadere da novembre a marzo, ma soltanto episodicamente è abbondante. In media si accumulano 35 cm di neve fresca all'anno. I massimi accumuli risalgono agli inverni 1908-09 con 162 cm, e 1984-85 con 138 cm. In sole altre 3 occasioni è stato superato il metro come somma stagionale.

#### Bibliografia

- COBELLI R., MALFATTI E. (1898) *Anno meteorologico medio di Rovereto* - Annuario della SAT, Trento
- COBELLI R., MALFATTI E. (1904) *Primo saggio di meteorologia comparata del Trentino* - XXIII Annuario della SAT, Trento
- COBELLI R., MALFATTI E. (1909) *Venticinque anni di osservazioni meteorologiche a Rovereto* - Bollettino SAT Gennaio-Aprile 1909, Trento.
- COBELLI R. (1914) Serie di articoli sul clima di Rovereto nei primi 31 anni di funzionamento dell'Osservatorio - LI, LII, LIII, LIV Pubblicazione fatta per cura della Società «Museo Civico in Rovereto».
- DENZA F. (1882) *Rapporto del Direttore generale dell'Associazione Meteorologica Italiana*. Bollettino Mensuale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, serie II - Vol. II.
- DI NAPOLI G., MERCALI L. (1996) *Moncalieri, 130 anni di meteorologia*. SMS, Torino.
- FRANCESCHINI M. (2004) *Analisi climatologica di serie storiche di temperatura e precipitazione in Val d'Adige*. Tesi di laurea, Università degli studi di Trento - Facoltà di Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio. Anno accademico 2003 - 2004. Relatore: prof. Dino Zardi.
- MENNELLA C. (1973) *Il Clima d'Italia*. Ed. Conte, Napoli.
- Il Brennero*, quotidiano locale, edizioni del 31 marzo, 5, 11, 12, 13 e 20 aprile 1939.