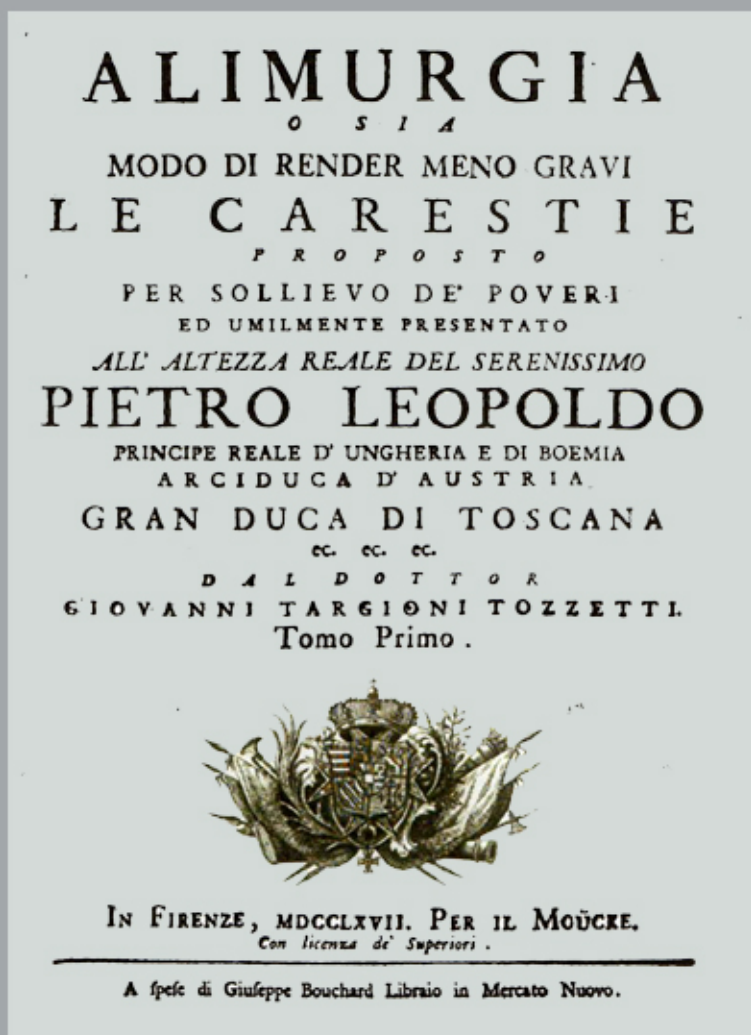


Rossano Morici

Il clima delle Marche e dell'Italia centrale nel Seicento
Il tempo raccontato e la nascita della meteorologia



*Estratto da Marca/Marche
rivista di storia regionale n. 4/2015*

AndreaLivi  Editore

ROSSANO MORICI

*Il clima delle Marche e dell'Italia centrale nel Seicento.
Il tempo raccontato e la nascita della meteorologia*

«La storia del clima è legata a preoccupazioni attuali come l'effetto serra e il riscaldamento globale», afferma Emmanuel Le Roy Ladurie in apertura di intervista rispondendo a una domanda di Anouchka Vasak¹. Piuttosto a lungo, però – anche dopo che le ricerche storiche avevano cominciato a dare i loro frutti – si è pensato che l'età contemporanea non potesse essere confrontata con nessun'altra precedente in modo sufficientemente preciso e affidabile, per il fatto che le serie storiche del “tempo misurato” offrivano pochi dati numerici con i quali stabilire il confronto. Per qualche tempo gli appassionati collettori di memorie sul tempo meteorologico, quale io sono, si piegarono all'idea che le testimonianze di cronachisti e diaristi non sarebbero mai state quantificate e possibilmente ridotte a numero, come ogni buon galileiano invece desidererebbe fare.

Questa convinzione indusse i raccoglitori di notizie sul *clima che fu* a tenere separate le due narrazioni, quella del “tempo raccontato” rispetto a quella del “tempo misurato”, come fossero due mondi anisotropici, che parlano lingue diverse. Soltanto una particolare abilità nel rinvenire significanti e dare loro un senso avrebbe permesso lo sfociare dell'una nell'altra.

Vista dall'oggi, mi pare che la partizione mantenga ancora una sua polarità fondamentale, anche se è evidente che, col procedere degli studi, il confine si fa sempre più labile e compenetrato. Una periodizzazione sufficientemente delineata, e una messe che prima pareva scarsa, poi abbondante, infine potenzialmente strabordante, di dati interessanti la meteorologia – disposti anche a ridursi a quantità e classificazione – consentono di travalicare il confine in un verso e nell'altro.

Il primo contatto tra i due mondi e i rispettivi linguaggi avviene nel XVII secolo, con le temperature più fredde dell'era moderna ma anche, per la prima volta, con la capacità di misurarle. L'esempio centro-italiano sembra essere particolarmente utile a questa lettura, perché qui primariamente venne fondata una meteorologia scientifica e qui costruiti e messi in funzione i primi strumenti di misurazione. Questa nota prende in esame conoscenze già esistenti

¹ E. Le Roy Ladurie, *Entretiens avec Anouchka Vasak, Trente-trois questions sur l'histoire du climat, Du Moyen Âge à nos jours*, Fayard-Plurie, Paris 2010.

e studi già avviati sul clima della fascia mediana d'Italia, in particolare quelli riguardanti le Marche, ma apre a diretti riferimenti con la vicina Toscana, che è appunto la prima specola del mondo moderno aperta su questo orizzonte. Muoviamo, naturalmente, da alcune acquisizioni di base relative al Seicento, che fanno di questo periodo, come ognuno sa, un capitolo cruciale nella storia del clima. Esse riguardano il fatto che questo secolo è considerato il più freddo nella «Piccola Era Glaciale» [Piccola Età Glaciale], e insieme quello capace di dotarsi dei primi strumenti di rilevamento quantitativo. Strumenti costruiti e disposti per ottenere registrazioni tali da consentire una qualche conoscenza della meteorologia in modo continuativo, e non solo come una sequenza disorganica di eventi estremi o comunque percettivamente rilevati. Un gradiente intermedio tra tempo raccontato e tempo misurato si colloca nell'analisi di quegli oggetti di osservazione indiretta che emergono da processi biologici o fisici in una certa misura controllati da parametri climatici, quindi concretamente esperibili e confrontabili in ogni tempo. In quegli archivi naturali (i ghiacciai e le vendemmie di Le Roy Ladurie², le osservazioni fenologiche e glaciologiche di Christian Pfister³ o sociali ed economiche come i disastri delle alluvioni studiati da Franz Mauelshagen⁴, o le carestie studiate da Rudolf Brázdil⁵) è contenuta una sorprendente quantità di indicazioni dotate di una loro specifica narratività e numerabilità. Il contesto climatico è quello della «Piccola Era Glaciale», che si suddivide in un primo trentennio caratterizzato da forte intensità del raffreddamento, e di due trentenni successivi caratterizzati da primavere ed estati fredde, intervallate però da estati calde, e un gelido decennio a chiusura del secolo, del quale più della metà caricato degli effetti del *Minimo di Maunder*. Il contesto sociale è caratterizzato da gravi crisi economico-politiche e dalla guerra dei Trent'Anni, dall'espansionismo coloniale, da fondamentali disparità sociali, dalla ferocia sanguinaria dei poteri dominanti nei confronti della popolazione, il tutto accompagnato da spaventose carestie ed epidemie di peste.

² E. Le Roy Ladurie, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Flammarion, Paris 1967.

³ C. Pfister, *I cambiamenti climatici nella storia dell'Europa. Sviluppi e potenzialità della climatologia storica*, in L. Bonardi, a cura di, *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano, fonti, metodologie e prospettive*, a cura di Luca Bonardi, Franco Angeli, Milano 2004, pp. 37-38.

⁴ F. Mauelshagen, *Disaster and Political Culture in Germany Since 1500* in C. Mauch - C. Pfister, *Natural Disasters, Cultural Responses. Case Studies toward a Global Environmental History*, Lexington Books, Lanham, (Maryland, USA) 2009, pp. 41-75, in particolare p. 48.

⁵ R. Brázdil - M. Durdáková, *The effect of weather factors on fluctuations of grain prices in the Czech Lands in the 16th-18th centuries*, in Obrębska-Starkel B. *Images of weather and climate* (Prace Geograficzne; 108), Jagiellonian University, Institute of Geography and Spatial Management, Cracow (Poland) 2000, pp. 19-25.

Il tempo raccontato: La nascita della storia del clima

Le Roy Ladurie nel suo più recente libro «Naissance de l'histoire du climat»⁶ richiama un altro grande storico del clima, Christian Pfister dell'Università di Berna, che lui considera «maestro incontestato della climatologia», in particolare per quanto riguarda la Svizzera e la Germania. L'argomento di Pfister, primo in una raccolta riguardante le variazioni del clima e le conseguenze sul popolamento umano, portava il titolo di «I cambiamenti climatici nella storia dell'Europa. Sviluppi e potenzialità della climatologia storica»⁷. In questa disamina, lo studioso bernese si vale ampiamente di dati indiretti per rappresentare i processi climatici. Egli afferma che «negli archivi naturali come in quelli sociali è contenuta una sorprendente quantità di dati indiretti dai quali si possono ricavare notizie climatologiche di una determinata località»⁸.

Il primo decennio del secolo XVII è stato influenzato da forti eventi vulcanici avvenuti tra il 1580 e il 1600. Questi eventi hanno avuto una grande influenza sul deterioramento climatico del primo Seicento e hanno causato la grave carestia che ha colpito l'Italia, l'Europa e l'emisfero nord dell'America e dell'Asia. La crudele carestia che colpì l'Italia intera negli anni 1590-1592, come risulta dalle fonti storiche dell'epoca, richiamate dal medico ed epidemiologo del XIX secolo Alfonso Corradi negli «Annali»⁹, fu particolarmente grave nelle Marche. Il maceratese Mercuri nel suo cinquecentesco «Diario»¹⁰ la descrive con parole commoventi; il racconto è sconvolgente alla lettura: le parole si illuminano a tratti di una pietà commossa e sincera per le vittime di una tragedia che si consuma nella rassegnazione.

La carestia interessò tutte le Marche dalla pianura alla collina e montagna; oltre a Macerata, vengono annoverate anche Camerino, Fabriano, Matelica, Amandola come città duramente colpite dalla carestia. Recanati, Ripatransone e San Ginesio vengono anch'esse colpite dalla carestia. All'uopo merita una citazione lo storico seicentesco Giovanni Francesco Angelita, il quale, nella «Historia di Recanati»¹¹ descrive con crude parole i fatti che sconvolsero la città negli anni 1590-91. Nel 1590 Recanati fu colpita da una grandissima carestia:

⁶ E. Le Roy Ladurie, *Naissance de l'histoire du climat*, Prèface d'Anouchka Vasak, Postface de Pascal Acot, MétéoS, Hermann Éditeur, Paris 2013.

⁷ Pfister, *I cambiamenti climatici nella storia dell'Europa* cit., pp. 37-38.

⁸ Pfister, *I cambiamenti climatici nella storia dell'Europa* cit., pp. 19-59.

⁹ A. Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia dalle prime memorie fino al 1850, compilati con varie note e dichiarazioni*, vol. I: *Avanti l'Era Volgare, dopo l'Era Volgare fino all'anno 1600*, Arnaldo Forni Editore, Sala Bolognese 1972.

¹⁰ A. Palombarini, *Clima e carestie nella seconda metà del '500: Il diario di G.B. Mercuri (1564-1600)*, in G. Paci, a cura di, *Miscellanea di studi marchigiani in onore di Febo Allevi*, Bagaloni, Agugliano 1987, pp. 519-540.

¹¹ G.F. Angelita, *Origine della città di Recanati e la sua historia e discretione*, Venezia 1601, ristampa anastatica, Arnaldo Forni Editore, Sala Bolognese 1984.

Era stata l'anno innanzi una grandissima carestia, e tale, che non era veruno, che se ne ricordasse, o che ne avesse letto una maggiore; Andavano li Poveri per le strade, che tu avresti detto che erano morti, che camminavano over ombre, e succedettero casi molto stravaganti: impercioche vendendosi il pane in un sol luogo, nel quale si dava per bulletta con straordinaria avvertenza, trattenendosi ivi intorno molti, che non havean danari da comprarne, ne toglievano per forza a chi lo vedean portare men potenti di loro [...] Havea fatto la città grandissime provvigioni: impercioche fece venire per Mare molti grani di Regno, e da Napoli tanta quantità d'orzi bellissimi, che ne hebbe per servirne molti luoghi della provincia, e della montagna, e se bene vi faceva perdita notevole in quel, che si smaltiva per la città, tutta via sendo alto il prezzo, i poveri non potean comprarne per cacciarsi la fame, andavano perciò a schiere, empiendo l'aria di sospiri, e di rammarichi. [...] ¹².

La carestia del 1590-91 anche a Recanati fu accompagnata da un'epidemia che aggravò enormemente l'effetto della crisi. Soltanto al termine dell'estate la gravità del morbo sembra attenuarsi, ma anche il raccolto del 1591 risulta scarso e così i poveri riprendono a morire di fame ¹³. A Ripatransone, già provata da precedenti carestie, la situazione si presenta drammatica fin dai primi mesi del 1590 ¹⁴. La grave crisi di sussistenza che, tra contraddizioni strutturali, crisi di congiuntura, condizionamenti meteorologici e miopia politica, colpisce alla fine del XVI secolo gran parte dell'area mediterranea, è ampiamente documentata dalle fonti dell'epoca anche per le Marche. Memorie storiche che si riferiscono a San Ginesio ricordano come anche questo comune dell'entroterra montano della Marca pontificia non sia sfuggito alla tragica realtà indotta dalla carestia ¹⁵.

Ed ora cerchiamo di analizzare le grandi esplosioni vulcaniche a basse latitudini che si sono verificate nell'ultimo ventennio del XVI secolo.

Lo storico Christian Pfister così le descrive:

Billy Mitchell (Bougainville, Melanesia), scoppiata nel 1580, Kelut (Java) nel 1586, Raung (Java) nel 1593, Ruiz (Colombia) nel 1595 e Huanyaputina (Perù) nel 1600. Questa sequenza di esplosioni è unica considerato l'ultimo millennio. Le conseguenze dell'impatto delle eruzioni vulcaniche ravvicinate nel tempo hanno causato per più di due decenni un continuo raffreddamento, di cui gli effetti globali sono tuttora in corso di studio [...] ¹⁶. Due altri studiosi, oltre allo storico bernese, hanno riferito le problematiche rela-

¹² Angelita, *Origine della città di Ricanati* cit., p. 32.

¹³ M. Moroni, *Recanati nella carestia del 1591*, in «Proposte e Ricerche», 16 (1986), pp. 29-43.

¹⁴ S. Bagalini, *Carestie e carità a Ripatransone nei secoli XVI e XVII*, in «Proposte e Ricerche», 41 (1998), pp. 54-70.

¹⁵ T. Tallé, *La carestia del 1590-1592 nella terra di San Ginesio*, in «Proposte e Ricerche», 40 (1998), pp. 72-83.

¹⁶ C. Pfister, *Climatic Extremes, Recurrent Crises and Witch Hunts: Strategies of European Societies*, in *Coping with Exogenous Shocks in the Late Sixteenth and Early, Seventeenth Centuries*, in «The Medieval History Journal», a. 10, 1-2 (2007), pp. 33-73, in particolare, pp. 52-54.

tive alle eruzioni vulcaniche avvenute in quegli anni: si tratta di Wolfgang Behringer, storico tedesco, specialista della storia culturale della prima Età moderna, e Brian Fagan, archeologo dell'Università della California. Behringer afferma che i periodi freddi del Seicento hanno interessato gran parte del pianeta. Essi sono dovuti alle eruzioni vulcaniche avvenute tra il 1580 e il 1600¹⁷. Prosegue il professore tedesco che le ceneri, una volta entrate nella stratosfera, causarono la diminuzione della radiazione solare per alcuni mesi in tutto il pianeta e in tutto il mondo ci furono cattivi raccolti e carestie. Behringer fa anche un riferimento al grande freddo che colpì la Cina all'inizio del XVII secolo¹⁸.

La prima metà del XVII secolo fu un periodo di catastrofi la cui portata è paragonabile solo al *pessimum* dell'Alto Medioevo. Nel 1601 sullo Yunnan, la mite regione sudoccidentale della Cina, si abbattono diverse tempeste di neve. Da lì il maltempo si spostò nel resto dell'impero, dando luogo a gelate e nevicate spettacolari, come risulta dalle cronache. La gente moriva di freddo, ma fu il clima secco legato al raffreddamento a portare al collasso l'agricoltura cinese. Tra il 1618 e il 1643 tutto l'impero fu colpito da carestie mortifere. Ai lati delle strade giacevano persone in fin di vita. Si arrivò al cannibalismo, a un'immigrazione interna di massa e a violenze di ogni genere, finché un'insurrezione contadina, guidata da Li Zicheng, nel 1643 pose fine alla dinastia Ming.

Brian Fagan¹⁹ scrive che il XVII secolo ebbe inizio con un botto. L'autore statunitense focalizza la sua attenzione sulle due eruzioni avvenute il 16 febbraio e il 5 marzo 1600²⁰:

Una spettacolare eruzione inghiottì lo Huanyaputina, un vulcano alto 4.800 metri, a settanta chilometri a est di Arequipa nel Perù meridionale. La cenere vulcanica ricadde in un'area di almeno 300.000 chilometri quadrati, depositandosi su Lima, La Paz e Arica, e perfino su una nave che viaggiava nel Pacifico, 1000 chilometri a occidente. La cenere continuò a scendere per dieci giorni, trasformando in penombra la luce del sole. Almeno 1000 persone morirono, 200 delle quali in piccole località adiacenti al vulcano. Lava, massi e cenere formarono enormi laghi nel letto del vicino Rio Tambo [...] La cenere di Huanyaputina portò lo scompiglio nel clima globale. L'estate del 1601 fu la più fredda dal 1400 in tutto l'emisfero nord, e la più fredda degli ultimi 1600 anni in Scandinavia, dove il sole fu velato da una nebbia costante. Nell'Europa centrale il sole e la luna erano «rossastri, incerti, privi di brillantezza». L'America nord occidentale ebbe l'estate più fredda degli ultimi quattrocento anni, con temperature inferiori allo zero durante la stagione del mais in molte aree.

¹⁷ W. Behringer, *Storia culturale del clima. Dall'Era Glaciale al riscaldamento globale*, traduzione di Corrado Bertani, Bollati Boringhieri, Torino 2013.

¹⁸ Behringer, *Storia culturale del clima* cit., pp. 124 e 159.

¹⁹ B. Fagan, *La rivoluzione del clima. Come le variazioni climatiche hanno influenzato la storia*, Sperling & Kupfer, Milano 2001.

²⁰ Fagan, *La rivoluzione del clima* cit., pp. 118-120.

In questo contesto generale, le cronache e i diari che si rinvencono in biblioteche e archivi italiani, alcuni manoscritti, altri stampati o riprodotti a stampa, sono numerosissimi, ma non direttamente interessati alla descrizione dei fatti climatici. Non se ne conosce dunque la consistenza complessiva. Esiste però una buona storiografia espressamente dedicata, il cui compendio si pone al termine di una catena di memorialisti e trascrittori. Nel Settecento il fiorentino Giovanni Targioni Tozzetti scrive una «Cronaca meteorologica degli ultimi sei secoli relativa principalmente all'agricoltura»²¹; abbiamo già citato i preziosi e particolareggiati «Annali»²² del bolognese ottocentesco Alfonso Corradi; nel Novecento gli scritti del romagnolo Antonio Veggiani²³, e per le Marche, gli studi contemporanei di Augusta Palombarini sul «Clima e carestie nella seconda metà del '500»²⁴ che abbiamo già citato, e di Carlo Vernelli in tema di «Crisi demografica e vicende meteorologiche a Jesi»²⁵ e del «clima delle Marche alla fine del Cinquecento»²⁶. Targioni Tozzetti racconta della grande carestia che c'è in tutta Italia a partire dal 1590²⁷:

Trovandosi afflitta la Toscana da grandissima Carestia, e non si essendo potuti ottenere grani dalla Sicilia, dal Levante, e dalla Barberia, stante le male Ricolte, che erano state ancora in quei Paesi soliti essere il Granaio dell'Italia, il serenissimo Granduca Ferdinando I. con somma prudenza rifletté, che le medesime Cause Meteorologiche, dovevano aver cagionata una copiosissima Ricolta nei paesi più Settentrionali di noi. Perciò si voltò alle più remote Provincie verso il Baltico, allora non molto praticate, e spedì per le poste a Danzica Riccardo Riccardi Gentiluomo Fiorentino, ricchissimo e principalissimo Mercante, per incettar Grani e Biade, ed in questa maniera, da niun'altro prima immaginata, gli riuscì di rimettere l'abbondanza nella Toscana [...] Questo anno è chiamato anche oggidì dai Vecchi di Pistoia *l'Anno della Canova*, perché in esso fu la maggior Carestia che mai si fusse sentita; di sorte che in Pistoia (benché ella meno patisse di molte altre Città d'Italia) le persone cadevano morte per terra, trovandosi a molti de' morti la bocca piena d'Erba, e di Fieno, e quei pochi che scamparono, sempre ebbero in volto il ritratto della morte.

²¹ G. Targioni Tozzetti, *Alimurgia, o sia modo di rendere meno gravi le carestie proposto per sollievo de' poveri*, parte III, *Cronica Meteorologica della Toscana per il tratto degli ultimi sei secoli, relativa principalmente all'Agricoltura*, per Moucke, Firenze 1767, consultabile al link: <https://goo.gl/kfzy4m>

²² Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. I.

²³ A. Veggiani, *Le fluttuazioni del clima dal XVIII al XX secolo. I cicli di Brückner*, in «Bollettino della Società Torricelliana di Scienze e Lettere», 37 (1986) [1987].

²⁴ Palombarini, *Clima e carestie nella seconda metà del '500* cit., pp. 527-528.

²⁵ C. Vernelli, *Crisi demografica e vicende meteorologiche a Jesi nel diario di Francesco Manuzi, 1606-1627*, in «Proposte e Ricerche», 7 (1982), p. 140.

²⁶ C. Vernelli; *Il clima delle Marche alla fine del Cinquecento, nel diario di Paris Montanari di Gubbio, 1557-1604*, in «Proposte e Ricerche», 19 (1987).

²⁷ Targioni Tozzetti, *Alimurgia* cit., pp. 86-87.

Lo storico naturalista fiorentino ha anche la buona grazia di citare le fonti delle notizie che raccoglie. Ricordando che anche in anni successivi «fu carestia grandissima per tutta Italia», annota infatti:

Fu Carestia grandissima per tutta Italia, di cui se ne può vedere la descrizione presso Bartolom. Paschetti. Relativamente alla Toscana non ho trovato altro, che nel Cod. 92. della Cl. 27. dei Manoscritti della Biblioteca Magliabechiana certe Ottave sopra l'anno 1592. travagliato da Fame universale per tutta Italia, e particolarmente per Firenze, ed ho veduto un Bando pubblicato in quest'anno, proibente l'estrazione di Grasce, per timore di Carestia²⁸.

Ora ci domandiamo quale poteva essere il clima del XVII secolo e quanto esso abbia influito sull'insorgenza della crisi economica, politica e sociale dell'Europa. Una risposta ce la fornisce Emmanuel Le Roy Ladurie, fondatore della storia del clima e punto di riferimento per ogni studio sulla storia del clima. Le Roy Ladurie nella sua opera «Histoire du climat depuis l'an mil» richiama, oltre alle informazioni climatiche in relazione all'epoca della vendemmia, agli studi di dendrocronologia, alla palinologia, anche l'avanzata dei ghiacciai, a conferma del periodo freddo che l'Europa attraversa dalla fine del XVI secolo alla metà del XIX secolo. Tale fase è anche conosciuta come «Piccola Era Glaciale»; e anche entro questa era, il XVII secolo è considerato il più freddo, come afferma Franz Mauelshagen nel suo «studio sul clima dal 1500 al 1900»²⁹. In esso lo storico tedesco ha determinato la temperatura media del Seicento per una vasta regione che copre l'Europa intera e una parte occidentale della Siberia: essa è risultata di 8,10°C. Gli inverni del XVII secolo sono risultati più freddi sia di quelli del XVI secolo sia degli inverni del XVIII, con una temperatura di -1,10°C. Il Seicento è veramente il grande secolo della «Piccola Era Glaciale»³⁰.

Il Seicento anno per anno. Cronaca comparata degli eventi meteorologici estremi

L'anno 1600 è caratterizzato in Italia da freddo intenso e fiumi ghiacciati. Scrive Alfonso Corradi negli «Annali»³¹:

E veramente quello fu un inverno freddissimo: in Venezia si agghiacciarono in guisa le lagune e i canali che per alcuni giorni non si poté far uso delle barche [...] Ad Alessandria quella neve durò dal principio dell'anno fino a Maggio.

²⁸ Targioni Tozzetti, *Alimurgia* cit., p. 87.

²⁹ F. Mauelshagen, *Klimageschichte der Neuzeit 1500-1900*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (WBG), Darmstadt 2010.

³⁰ F. Mauelshagen in E. Le Roy Ladurie, *Naissance de l'histoire du climat*, Préface d'Anouchka Vasak, Postface de Pascal Acot, MétéoS, Hermann Éditeur, Paris 2013, pp. 65, 67, 97.

³¹ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. I, p. 702.

In Umbria e nelle Marche si hanno neve e gelo, particolarmente a Gubbio, con neve fino ad aprile³². Anche a Pesaro fu un inverno molto freddo, con neve e gelo. Su Firenze Targioni Tozzetti segnala una grandissima burrasca il 27 gennaio, verso ponente. A Bologna il freddo maggiore è tra febbraio e marzo; la primavera è molto piovosa e alla fine di giugno sembra di nuovo inverno; il 18 novembre arriva la neve e fa molto freddo³³. A Venezia il 2 febbraio agghiacciava la laguna, e per otto o dieci giorni rimasero serrati i canali interni³⁴.



Oltremonti il freddo aveva anticipato, onde che già sul principio di dicembre erano intorno a Parigi grandi nevi e ghiacci; di ciò anzi che dolersi i Parigini si rallegrarono assicurandosi di non avere a patire di mali contagiosi, che colà facilmente si sogliono generare dai freddi umidi, e di aver invece nel nuov'anno una buonissima ricolta di grano [...]»³⁵.

Giovanni Targioni Tozzetti (1712-1783).

Il 1601 è ricordato a Fossombrone³⁶ come anno di carestia a causa delle piogge straordinarie e continue, e in tutte le Marche per lo straripamento dei fiumi e il crollo di molti ponti. A tale proposito, Christian Pfister, nella sua ricerca sui fenomeni climatici estremi e sulle crisi ricorrenti nel tardo Cinquecento e primo Seicento, già citata, descrive i deflussi catastrofici del Lago Ruitor che si verificarono dal 1598 al 1606, rovinando i villaggi e le località della valle³⁷.

³² Vernelli, *Il clima delle Marche alla fine del Cinquecento* cit.

³³ A. Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia dalle prime memorie fino al 1850, compilati con varie note e dichiarazioni*, vol. II: *Dall'anno 1601 al 1800*, Arnaldo Forni Editore, Sala Bolognese 1972, pp. 1-2.

³⁴ A. Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia dalle prime memorie fino al 1850, compilati con varie note e dichiarazioni*, vol. IV: *Aggiunte e Correzioni fino all'anno 1700*, Arnaldo Forni Editore, Bologna, 1972, p. 608.

³⁵ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. IV, p. 608. *Lettera di Vincenzo Giugni al Granduca Ferdinando I de' Medici*, Firenze, 1885, (pubblicata da Alessandro Paoli nelle nozze Supino Perugia).

³⁶ *Memorie Storiche di Fossombrone raccolte e compilate dal dott. Modesto Morosini della medesima città (1600-1854)*, in P. Persi, *Ambiente, salute e calamità nelle Marche tra Rinascimento e periodo napoleonico*, in «Atti e Memorie della Deputazione di storia patria per le Marche», 97 (1992), p. 22.

³⁷ Pfister, *Climatic Extremes* cit., pp. 58-59.

Nel 1602 ancora un gennaio molto freddo e ancora gelo in Umbria e Marche: in buona parte d'Italia – in particolare a Urbino, Imola e Verona – ci furono epidemie di pneumonite tifica con numerosi morti sia nelle campagne sia nelle città³⁸.

L'inverno del 1603 porta neve e ghiaccio a Gubbio³⁹; a Bologna dal 25 dicembre precedente al 21 febbraio 1603 fu molto freddo con neve e ghiacci⁴⁰. In più, l'anno è siccitoso da ottobre a febbraio; lo stesso fuori d'Italia; nella Repubblica Ceca il 1603 è registrato come anno con grande siccità⁴¹. L'idea di prevenire le inondazioni attraverso misure tecniche viene abbandonata. Dopo quest'anno, infatti, d'estate si verificano frequenti inondazioni dovute allo scioglimento del ghiacciaio del Ruitor⁴².

Tra la fine del 1604 e l'inizio del 1605, soprattutto per le feste di Natale, a Firenze l'Arno è talmente ghiacciato che i fiorentini ci giocano sopra: il Gioco del Calcio, le Cacce, un Palio di gente ignuda; e si fanno fuochi continui in molti luoghi; il ghiaccio dura tanto da stancare anche i divertimenti; e stette tre mesi senza piovere.

Il 1605 è anno con piogge alluvionali da ottobre a novembre. Nel 1606 si assiste a una penuria alimentare in quasi tutta l'Italia, così a Venezia come in Sicilia; a Napoli c'era grande necessità di ogni cosa. Giancarlo Castagnari richiama le drammatiche carestie del 1591 e del 1606 che colpirono la comunità di Fabriano e che aggravarono un disagio economico già grande a causa delle lotte tra le due opposte fazioni degli Ecclesiastici e dei Chiavelleschi⁴³.

Il 1608, poi, è ricordato come anno memorabile per l'aspro freddo e la moltissima neve⁴⁴, non soltanto in Italia, ma in tutta l'Europa nordoccidentale. Le Roy Ladurie parla di Francia: un inverno ghiacciato in tutta la Francia, e un'estate estremamente umida, con scarso raccolto di grano e prezzi alti; bassa mortalità ma meno matrimoni e meno concepimenti⁴⁵. A Venezia fiocò tanta neve da non poter uscire di casa⁴⁶; a Padova non si riuscivano a vedere le persone da una parte all'altra della via. A Modena la neve era alta 24 onces e sprofondavano i tetti delle case. A Bologna ci fu neve dalla fine dell'anno precedente fino al 15 febbraio; per cinquanta giorni i carri e le carrozze non poterono circolare tanta era la neve e

³⁸ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, pp. 3-4.

³⁹ Vernelli, *Il clima delle Marche alla fine del Cinquecento* cit., pp. 8-12.

⁴⁰ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, p. 7..

⁴¹ R. Brázdil, *Historical floods and droughts in central Europe*, Institute of Geography, Faculty of Science, Masaryk University, Brno 2008, p. 62.

⁴² Pfister, *Climatic Extremes* cit., p. 59.

⁴³ G. Castagnari, *L'arte della carta in area fabrianese tra basso Medioevo ed età moderna. Sviluppo e declino*, in «Proposte e ricerche», 50 (2003).

⁴⁴ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol II, p. 12.

⁴⁵ E. Le Roy Ladurie - D. Rousseau - A. Vasak, *Les fluctuations du climat de l'an mil à aujourd'hui*, Fayard, Paris 2011, p. 71.

⁴⁶ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. IV, p. 613.

il ghiaccio presenti nelle strade⁴⁷. Tale fu lo sgomento che si fecero orazioni, digiuni, elemosine e processioni: non si aveva memoria di tanta neve e del freddo, che divenne eccessivo alla fine di gennaio. A Jesi e a Cupramontana nelle Marche iniziò a nevicare il 10 marzo e ne fece un ginocchio; continuò a nevicare per sei giorni consecutivi notte e giorno. «Dal Massacio, nostro castello», riferisce il diarista Francesco Manuzi⁴⁸, «uscivano dalle finestre a causa della neve caduta. La neve, il vento, il gelo e poi la gran pioggia e i venti fortissimi causarono molti danni alla campagna e al bestiame». L'11 marzo, sempre nelle Marche, viene segnalato tempo molto aspro ad Osimo con una nevicata che è «in spessi luoghi superiore a un uomo»⁴⁹. Il 1609 è anno di piogge intense a maggio, giugno e ottobre, con straripamento del Po e gravi danni ai campi coltivati.

Il 1611 ebbe invece un'estate molto calda nelle Marche, in particolare a Jesi, dove fu molto caldo anche l'autunno. In quell'anno però strariparono il Misa a Senigallia e il Metauro nella campagne di Fossombrone, con morti tra il bestiame e la popolazione, abbattimento di edifici, crollo di ponti e devastazioni di precedenti opere idrauliche come il Vallato⁵⁰.

Il 1612 fu caratterizzato da forti piogge nelle Marche, a Jesi e a Pesaro dove si ebbe una grande alluvione con vento impetuoso⁵¹.

Il 1614 ebbe un inverno freddo con molta neve nelle regioni dell'Italia centrale; a Jesi fu «neve grossa»⁵² proveniente dalla marina; la neve cade dal 12 gennaio a intermittenza fino alla fine di febbraio. In aprile giorni freddi e a maggio ancora freddo e neve, specialmente il giorno 11 con «grossa neve» sui monti e lungo la riviera adriatica⁵³. In Piemonte la neve cadde più di 20 volte; dopo il 2 dicembre raggiunse l'altezza di un braccio e mezzo che restò al suolo sino a marzo⁵⁴. Nel Veneto, in particolare a Treviso, si susseguirono piogge e inondazioni e la città rimase allagata; nel zona di Padova ben settemila terreni finirono sott'acqua. Anche in Toscana nella zona di Pistoia tutta la pianura fu allagata con notevoli danni ai campi seminati.

Nel 1615 le regioni dell'Italia centrale ebbero un inverno molto freddo e nevoso; a Jesi e dintorni fu freddo nei mesi da febbraio ad aprile. Estate e autunno invece molto caldi.

⁴⁷ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol II, p. 12.

⁴⁸ Vernelli, *Crisi demografica e vicende meteorologiche a Jesi* cit., p. 140.

⁴⁹ G. Baldi, *Diverse notizie particolari di varie cose accadute in Osimo, dall'anno 1606 al 1622*, in P. Persi, *Ambiente, salute e calamità nelle Marche tra Rinascimento e periodo napoleonico*, in «Atti e Memorie» della Deputazione di storia patria per le Marche», 97 (1992), p. 23.

⁵⁰ Persi, *Ambiente, salute e calamità nelle Marche* cit. p. 27.

⁵¹ Vernelli, *Crisi demografica e vicende meteorologiche a Jesi* cit., p. 141.

⁵² Vernelli, *Crisi demografica e vicende meteorologiche a Jesi* cit., p. 142.

⁵³ Vernelli, *Crisi demografica e vicende meteorologiche a Jesi* cit., p. 142.

⁵⁴ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, p. 20.

Nel 1616 si verificò in Europa centrale (Repubblica Ceca) una grande siccità dalla primavera al 24 dicembre⁵⁵. Gli anni 1619 e 1620 furono molto piovosi e umidi in tutta l'Italia.

Gli inverni del 1621 e 1622, ancora molto freddi e nevosi nell'Italia centrale, videro l'insorgere di una carestia generalizzata, particolarmente grave in Inghilterra e Scozia. Due lunghi e grandi inverni e due estati fredde, o anche freddissime che generano situazioni di penuria alimentare. Le Roy Ladurie ricorda la carestia inglese del 1622, col prezzo del grano che aumenta progressivamente dal 1624 al 1627⁵⁶.

Anche nel centro Italia dal dicembre 1622 al febbraio 1623 fa molto freddo con grande gelo a Jesi. Gli anni 1621-1622 sono ricordati come anni di grande carestia. L'annalista Corradi riferisce che l'Italia centrale fu investita da una grave carestia, già iniziata nel 1620, accompagnata da febbri che a Firenze provocarono la morte di dodicimila persone. La carestia e lo stesso male colpirono Roma, l'Umbria, le Marche e la Romagna⁵⁷. Corradi racconta che anche le province meridionali dell'Italia, che nel passato avevano soccorso le altre regioni, furono colpite dalla carestia. A Napoli «il pane scarseggiava a tal punto che furono presi d'assalto i forni»⁵⁸.

Il 1624 è pure annoverato dal Corradi tra i più rigidi inverni; il 1628 ha un'estate piovosa e nebbiosa.

Ma il momento culminante di questa grave e lunghissima crisi si ha durante le annate 1629-1630, quando all'esito disastroso dei raccolti, dovuto ad abbondanti neviccate in inverno seguite da insistenti piogge in primavera, si aggiunge la minaccia di una nuova ondata epidemica. Gli effetti della crisi agraria ed epidemica apertasi nel 1629-1630 sembrano destinati a prolungarsi negli anni che seguono. La critica situazione della Lombardia sotto il dominio spagnolo, la Guerra dei Trent'anni (1618-1648), la carestia e la peste del 1630 descritta dal Manzoni nei *Promessi sposi*, completavano il quadro di uno dei periodi più oscuri di una regione celebrata in passato per la sua prosperità⁵⁹. Anche la Savoia, la Provenza, il Delfinato e tutta la Linguadoca da due anni erano fieramente percosse dal morbo che in Germania e nelle Fiandre aveva già messo piede; e con i trambusti e gli orrori delle continue guerre si era cresciuto e propagato a dismisura⁶⁰. Furono colpite Venezia, le montagne del Cadore, il Friuli. Il morbo si propagò in Dalmazia e la città di Zara ebbe mille morti in pochi mesi⁶¹. Il freddo dell'inverno non riuscì a fermare il morbo che

⁵⁵ Brázdil, *Historical floods and drought in central Europe* cit., p. 62.

⁵⁶ Le Roy Ladurie, *Naissance de l'Histoire du climat* cit., p. 98.

⁵⁷ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, pp. 30-40.

⁵⁸ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. IV, p. 630.

⁵⁹ M. Giappichelli - A. Poleri - S. Fusi, *Povertà, peste, guerre, e violenze nel Seicento, Documenti, in Immagini in movimento* 1, Cappelli Editore.

⁶⁰ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, p. 61.

⁶¹ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, pp. 61-62.

1630. A dì 7. Settembre fu pubblicato un Bando, proibente il vendere prima del dì 1. Novembre Mosto o Vino nuovo a Fiaschi, nel quale non fusse stata mescolata acqua sul Tino mentre bolliva. In questo anno calamitosissimo, e di funestissima ricordanza per la Toscana, a cagione della Carestia, e della Peste, fra gli altri favissimi provvedimenti, coi quali il Paterno Zelo del Serenissimo Granduca Ferdinando II. procurò la sicurezza, ed il sollievo de' suoi Popoli, merita di esser rammentato il seguente Motuproprio. *Convenendo in questo anno penurioso e calamitoso, pensare al sollevamento di questo Contado e Distretto, nè solamente perchè i Terreni non restino sodi, ma si augmentino le Sementi, et i Poveri abitatori restino aiutati a guadagnarsi il vitto, per sustentare le proprie famiglie, siccome per quelli che vivono dentro alla Città di Fiorenza, ha dato S. A. molti ordini a loro beneficio, così per provvedere a quelli di fuori, elegge ora il Cav. e Capit. Niccola Capponi, Giorgio Scali, e Vieri de' Cerchi, ai quali vuole che si distribuiscino i luoghi da visitarsi. E dovendo essi non solamente informarsi de' bisogni di esso Contado e Distretto, e della quantità delle Grasse che in presente siano necessarie per suo mantenimento, per provvedersi con più vantaggio e risparmio de' Poveri che sia possibile, ma pensare anche al modo di supplire quanto occorre, con autorità, che ne' casi che non patiscono dilazione nella loro risoluzione, possino commettere l'esecuzione che parranno, per il qual rispetto sarà mandato da S. A. in loro compagnia persona perita. Vuole l' A. S. che sei Senatori deputati dal Senato per tali affari, facciano alli suddetti Cav. e Cap. Niccola Capponi, Giorgio Scali, e Vieri de' Cerchi la distribuzione de' luoghi, con una istruzione per ciascheduno, mandando al Senatore e Ball Cioli suo primo Segretario di Stato la forma della Patente, con l'autorità che si dovrà dar loro, e con quanto altro sovverrà alli detti sei Senatori in questo proposito, perchè S. A. considererà il tutto, e comanderà la sua volontà.*

Il Granduca di Toscana.

And. Cioli 10. Settembre 1630.

Cronaca del 1630 tratta dal libro *Alimurgia* di Giovanni Targioni Tozzetti.

come un incendio divampò in modo terribile. Il contagio guada il Po, valicava l'Appennino e, con una lunga catena di morti, travolgeva Firenze, Lucca, Pisa, arrivando a Bologna. Poi proseguì per la Romagna⁶².

Il 1630 è definito da Targioni Tozzetti un anno «calamitosissimo e funesto» da ricordare in Toscana, «a cagione della Carestia e della Peste»⁶³. L'Italia meridionale che, a eccezione della Sicilia non fu toccata dalla pestilenza, ebbe invece il travaglio dei terremoti e delle eruzioni vulcaniche⁶⁴ (che allora e anche in epoche successive furono assimilati a eventi meteorologici). Il 16 dicembre 1631 cominciò la grande eruzione del Vesuvio, la maggiore dopo quella del 79 d.C.; durò sino al 25 febbraio 1632, mese caratterizzato da altri forti terremoti⁶⁵. Dal fianco del Vesuvio pro-

⁶² Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, 62.

⁶³ Targioni Tozzetti, *Alimurgia* cit., p. 90.

⁶⁴ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, p. 136.

⁶⁵ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., p. 136.

ruppero copiose acque solfuree che inondarono Marigliano. In Sicilia si diffuse la notizia che si fosse formata una nuova isola.

Il 1632 è annoverato nella «Cronaca Meteorologica» del Toaldo tra gli anni straordinari per la siccità e il calore⁶⁶. Il 1633 è ancora un anno piovoso con straripamento del Po e dell'Arno. Gli anni 1635 e 1636 ebbero inverni molto rigidi, con acque dei fiumi ghiacciate.

Nel 1637 nelle Marche, in particolare nella città di Ancona e zone limitrofe, la quantità di grano, abbondante l'anno precedente, risulta insufficiente a causa di mesi piovosi, con tempeste e allagamenti: a Castel Ferretti gli abitanti sono costretti a rifugiarsi sul tetto delle case; le piante di grano sono sradicate o marciscono. La mancanza di farina provoca la serrata dei fornai e la ribellione degli abitanti per il rincaro dei prezzi⁶⁷.

Il 1639 è ricordato per una siccità durata ben 14 mesi; anche il 1640 è un anno di siccità.

Il 5 maggio dell'anno 1647 Targioni Tozzetti annota⁶⁸:

Nel Pistoiese cadde una improvvisa ed abbondante Neve, particolarmente al Monte delle Scale, doppo la quale per più settimane, non fu un giorno d'aria buona; ed essendosi generata una quantità infinita di Bruchi, de' quali se ne trovava fino nelle Camere, e nei Letti, gran timore nella Città apportarono; né fu senza cagione, impercchiocché occorsero Piogge continue, andò male molto Grano, si guastò molto Vino, e ne successe Carestia, e molte Infermità. Seguirono molte Inondazione di Fiumi e Torrenti della Toscana, e specialmente una grande nel dì 28. Giugno, fece molto danno alla Pianura di Montevarchi. Nei 23. e 24. Giugno furono piogge grandi e continue in Firenze, che guastarono le solite feste la cosa non fu senza una causa, perché vennero piogge continue. In giugno furono piogge grandi e continue in Firenze, che guastarono le solite feste della Città. Il dì 25. fu portato processionalmente dal Clero del Duomo, il Legno della S. Croce alla Chiesa di S. Marco, e v'intervennero il Serenissimo Granduca, ed i Serenissimi Principi a piedi, pregando nostro Signore per la Serenità dell'Aria. Il dì 25. 26. e 27. per il medesimo fine fu tenuto esposto il Venerabile nella chiesa di S. Lorenzo, vi fecero l'ore repartitamente una Religione di Caustrali, ed una Compagnia di Secolari, per pregare S.D.M. a concederci la Serenità dell'Aria, essendo molti mesi che non faceva altro che piovere, sicché non si poteva battere in Montagna, ed il Grano nasceva nella Paglia; e di più la Saggina ed i Migli, e i Panichi andavano tutti male per le continue Piogge, e le Castagne ancora [...].

Anni con siccità furono il 1648-1649, cui seguì una grave carestia le cui conseguenze, specie in alcune località dei Sibillini adriatici, risultano catastrofiche⁶⁹.

⁶⁶ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., p. 139.

⁶⁷ Persi, *Ambiente, salute e calamità nelle Marche* cit. p. 23.

⁶⁸ Targioni Tozzetti, *Alimurgia* cit., p. 93.

⁶⁹ Bagalini, *Carestie e carità a Ripatransone* cit., p. 63.

Quasi ogni anno che segue ripete, nella ricognizione di Targioni Tozzetti, le medesime cose; finché, il 24 gennaio del 1651, in Firenze si scoprì il Corpo di S. Antonino Arcivescovo, per ottenere la cessazione della pioggia durata quattro mesi, e subito la pioggia cessò⁷⁰.

Il 1654 fu pieno di piogge e di inondazioni.

Lorenzo Palumbo, nel suo studio sulla «siccità e gelate in terra di Bari»⁷¹ riferisce che nel comune di Acquaviva delle Fonti in provincia di Bari (Puglia) gli anni 1651, 1657, 1672 (anno dell'ultima grande carestia del secolo), 1673, 1674, 1681, 1682, 1691 e 1692 (funestato anche dalla peste) furono calamitosi a causa della prolungata siccità e di gelate che provocarono gravissimi danni all'agricoltura di alcuni comuni pugliesi.

La complessa interazione tra la variabilità climatica, tra cui vanno annoverate le anomalie di precipitazione, che producono disastri con ripercussioni economiche, sociali e culturali di notevole gravità, ha fatto della Germania un importante oggetto di studio per un periodo che va dalla «Piccola Era Glaciale» al riscaldamento globale⁷². È in questo contesto che Franz Mauelshagen colloca le grandi alluvioni che colpirono la Germania in epoca storica; in particolare analizza le devastanti alluvioni dell'Elba che si verificarono nel 1651 e 1655 e descrive i danni provocati dalle stesse a causa delle intense piogge cadute in quei periodi⁷³.

Ci furono, sì, altri inverni freddi, ma quello del 1663 fu più freddo degli altri. Di quell'anno Giovanni Targioni Tozzetti scrive nella cronaca meteorologica⁷⁴:

A Firenze il 9 gennaio lo strumento [termometro] arrivò a gradi 16 [che nella scala cinquantigrada del termometro fiorentino era una temperatura molto bassa] e avverte che questa è una delle più antiche osservazioni termometriche di cui si trovi ricordo.

Nel gennaio del 1665 ghiacciarono le acque del Po. Un'estate molto calda fece seguito a un inverno molto freddo.

Nel 1675, a seguito di una piena, la foce del fiume Misa a Senigallia risultò impaludata; in Europa centrale (Repubblica Ceca) si verificò una disastrosa alluvione nel mese di giugno⁷⁵.

Lo stesso avvenne nell'inverno 1676-1677: il gelo prese campo a dicembre e durò tutta la stagione; i fiumi ghiacciarono quasi tutti dal Po agli altri affluenti.

⁷⁰ Targioni Tozzetti, *Alimurgia* cit., p. 96.

⁷¹ L. Palumbo, *Siccità e gelate in terra di Bari nel XVIII secolo*, in «Archivio Storico Pugliese», I-IV (1978), p. 202.

⁷² Mauelshagen, *Disaster and Political* cit., pp. 41-75, in particolare p. 48.

⁷³ Mauelshagen, *Disaster and Political* cit., pp. 41-75.

⁷⁴ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, p. 242.

⁷⁵ Brázdil, *Historical floods and drought in central Europe* cit., p. 37.

La Senna a Parigi rimase ghiacciata per 35 giorni. Altri inverni rigidi si ebbero nel 1679, 1680 e 1681.

Il 1684 fu detto «anno della gran neve»⁷⁶:

Perché di nevi ebbe tanta copia, che nemmeno i più vecchi ricordavano, non che l'eguale; la consimile: la terra ne restò coperta fin dopo Pasqua, ed il freddo fu così crudo che il Po e l'Arno agghiacciarono. Cotanto freddo fu universale: sul Tamigi passavano i carri.

Le Roy Ladurie ne parla valendosi anche lui di dati numerici:

In quanto al duro inverno 1683-1684, fu in effetti uno dei più coerenti con l'andamento climatico del secolo: il termometro scese a tre riprese tra i -10°C e i -20°C in dicembre, in gennaio e in febbraio (1684). È l'indice 9 («estremamente severo») sulla scala di Van Engelen. Uno dei sette inverni più rigidi della Piccola Era Glaciale⁷⁷.

Il 1686 ebbe un'estate caldissima.

Il 1688 fu anch'esso anno molto piovoso, con lo straripamento del Po e dell'Arno. Il 1689 è ricordato come anno delle grandi piogge autunnali. In Romagna i fiumi erano gonfi, e il 21 novembre rompeva gli argini il Ronco presso Ravenna. A Firenze le piogge durarono giorni e giorni tant'è che le campagne erano allagate al punto da impedire la semina.

Scrivono Veggiani a proposito di fluttuazioni climatiche e cicli di Brückner⁷⁸ che al passaggio fra il XVII e il XVIII secolo ricade il periodo freddo e umido (1691-1715) indicato dal climatologo svizzero. In tale periodo è compreso il decennio 1689-1698 pessimo come indicano le date di inizio delle vendemmie. Le Roy Ladurie afferma⁷⁹:

Se c'è un periodo per il quale si può parlare di *pessimum*, o di piccola era glaciale, è certamente il decennio 1689-1698, quando in ogni stagione le temperature medie furono inferiori al normale. Questo spiega gli inverni eccezionalmente rigidi degli anni 1693-1694 e 1694-1695, quando il lago di Costanza veniva attraversato in carrozza e l'Islanda era quasi completamente circondata dai ghiacci. E questo spiega anche il grande aumento decennale del prezzo del grano: il grano non riusciva a maturare, ma marciva per la pioggia o il gelo; come conseguenza si ebbero la terribile penuria degli anni 1693-94 in Europa occidentale, e la carestia del 1697 nel Nord, che causò la morte di un terzo della popolazione finlandese.

⁷⁶ Corradi, *Annali delle epidemie occorse in Italia* cit., vol. II, p. 257.

⁷⁷ E. Le Roy Ladurie, *Histoire humaine et comparée du climat, canicules et glaciers XIII-XVIII Siècles*, vol. I, Fayard, Paris 2004, pp. 470-471.

⁷⁸ Veggiani, *Le fluttuazioni del clima* cit.

⁷⁹ E. Le Roy Ladurie, *Tempo di festa, tempo di carestia. Storia del clima dall'Anno Mille*, traduzione di Laura Felici, Einaudi, Torino 1982, pp. 98-99.

*Il tempo misurato: La nascita della meteorologia
e la prima rete meteorologica europea*

Corradi, dunque, leggendo Targioni Tozzetti annotava che il 9 gennaio 1663 a Firenze «lo strumento aveva segnato 16 gradi». Sotto zero? Possibile. Però i due non dicono se si trattasse dei centigradi o dei *cinquantigradi* con i quali era segnato il «Piccolo Termometro Fiorentino» (PTF), quello che veniva usato nelle stazioni della «Rete Medicea»⁸⁰. La scala dei termometri fiorentini veniva tarata in base a due temperature stimate invariabili dagli accademici del Cimento: un punto fisso inferiore che corrispondeva alla temperatura del ghiaccio fondente, e un punto fisso superiore che equivaleva alla massima temperatura raggiunta dall'esposizione dello strumento al sole durante la calura estiva. Il PTF *cinquantigrado* segnava 11-12 gradi «ne' maggiori stridori del nostro inverno» e circa 40 gradi «nelle maggiori vampe della nostra [e]state». Tutto questo in Toscana, dove, grazie a Galileo e alla sua scuola sorta a Firenze sotto la protezione dei Medici⁸¹, venivano costruiti per la prima volta diversi termometri (a chiocciola, ad alto fusto, infingardi e questo *cinquantigrado* più pratico), e anche altri strumenti di misurazione quali il barometro, il pluviometro e vari igrometri (a bilancia, a corda, a condensazione). Buon mecenate, il granduca Ferdinando II aveva chiamato a corte, oltre a Galileo, i grandi scienziati dell'epoca, tra i quali erano i più giovani Evangelista Torricelli, Vincenzo Viviani e Giovanni Alfonso Borelli; lui stesso, quale persona competente e appassionata della nuova scienza, aveva contribuito alla costruzione di un particolare strumento per la misura dell'umidità e portato modifiche per il miglioramento del termometro⁸². Nel 1639 Benedetto Castelli metteva a punto il pluviometro e l'evaporimetro; nel 1643 Torricelli ideava e costruiva il primo barometro; nel 1655 Ferdinando realizzava l'igrometro a condensazione. Gli anni sessanta del Seicento erano stati quelli a maggiore intensità di ricerca. Tra la fine del 1654 e l'inizio del 1655 il Granducato istituisce il primo servizio di osservazioni meteorologiche sincrone a scala europea. I luoghi coinvolti nella rete di osservazioni meteorologiche sono Firenze, Pisa, Vallombrosa, Cutigliano, Bologna, Parma, Milano, Parigi, Innsbruck, Osnabrück e Varsavia⁸³. Ogni punto di osservazione è dotato di strumenti tra loro simili per forma e per fabbricazione, forniti dal granduca stesso, al fine ottenere la comparabilità dei dati rilevati. A Firenze risultano effettuate tre serie di osservazioni: due per un periodo molto breve, dal 26 novembre 1657 all'8 maggio 1658, e dal 12 febbraio al 7 aprile 1658, iniziate dal

⁸⁰ Museo Galileo, Termometro cinquantigrado, www.museogalileo.it/esplora/museovirtuale.html.

⁸¹ S. Palmieri, a cura di, *Il mistero del tempo e del clima*, CUEN, Napoli 2000, pp. 81-82.

⁸² Palmieri, a cura di, *Il mistero del tempo e del clima* cit., pp. 81-99.

⁸³ *Scienziati a Corte. L'arte della sperimentazione nell'Accademia Galileiana del Cimento (1657-1667)*, a cura dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze pp. 49-50, testo scaricabile dal link <http://brunelleschi.imss.fi.it/cimento/risorse%5Citesticimento.pdf>.

granduca Ferdinando II in persona, e dal fratello principe Leopoldo, fondatore nel 1657 della fiorentina Accademia del Cimento. La terza serie, più estesa nel tempo, riguarda il periodo che va dal 15 dicembre 1654 al 31 marzo 1670. Si tratta della serie del Convento di Santa Maria degli Angeli⁸⁴.

A Vallombrosa le osservazioni meteorologiche vengono effettuate dal 2 gennaio 1656 al 1° gennaio 1668; a Milano dal dicembre 1655 al febbraio 1656; a Bologna dal dicembre 1654 al marzo 1656; a Parma dal dicembre 1654 al dicembre 1660; a Cutigliano dal marzo 1658 al febbraio 1659. A Pisa, dal novembre 1657 al maggio 1658, Vincenzo Viviani annota quotidianamente nel suo *Diario delle mutazioni di tempo* i valori della temperatura, della pressione atmosferica e dell'umidità; a Parigi la serie *Ad Thermometrum observationes anno 1658 Parisiis; thermometrum Florentiae fabricatum* è registrata dall'astronomo Ismaël Boulliau; a Varsavia le rilevazioni meteorologiche sono limitate al periodo 10-16 maggio 1655; a Innsbruck dal 6 marzo al 30 aprile 1655⁸⁵.

È da questa prima rete europea di rilevamento del clima, chiamata «Rete Medicea», che si ricavano dati quantitativi, e non più solo note descrittive, provenienti da vari luoghi e rilevati per un tempo prolungato: sei anni nel caso del punto di osservazione del Convento di Santa Maria degli Angeli a Firenze, e due in quello del Monastero di Vallombrosa. Camuffo e Bertolin descrivono e comparano al presente per la prima volta tutti i dati registrati dalle stazioni meteorologiche della rete europea voluta da Ferdinando II e Leopoldo de' Medici. Con questa rete gli accademici si proponevano di conoscere il clima dei diversi luoghi, di rilevarne le diversità tra le diverse altezze e le diverse latitudini e dare risposta ad alcune domande: il ghiaccio scioglie dappertutto alla stessa temperatura? Quali differenze di temperatura tra sole e ombra? Ma soprattutto l'intento era di conoscere non solo gli eventi meteorologici estremi, ma *il temperato*, ossia il valore della temperatura a metà tra caldo e freddo. L'esistenza di queste misurazioni era nota (gli strumenti, già dormienti in Palazzo Pitti e poi trasferiti nel fondo del Museo di Storia delle Scienze, furono riscoperti nel 1829), ma non era facile reperire e leggere tutti i documenti, soprattutto a causa dei danni arrecati agli archivi dall'alluvione di Firenze del 1966. Ci sono voluti molti anni di lavoro e gli studi di Dario Camuffo e del suo gruppo dell'Università di Padova⁸⁶, in particolare quello di Chiara Bertolin, per reperire e restaurare questi documenti e dare ad essi leggibilità.

Analizzando tutti i dati presenti nella rete meteorologica dei Medici, e confrontandoli con il tempo recente, Chiara Bertolin dimostra che nel periodo 1654-1670 le due serie termometriche principali di Firenze e Vallombrosa, espresse in termini

⁸⁴ Palmieri, a cura di, *Il mistero del tempo e del clima* cit., pp. 99-104.

⁸⁵ *Scienziati a Corte* cit., pp. 49-50.

⁸⁶ D. Camuffo - C. Bertolin, *The dawn of Meteorology in Italy and the earliest Meteorological Observations (1654-1670)*, in «The Holocene» (2010).

di anomalia rispetto al periodo 1961-1990, mostrano che il clima oggi a Firenze si è riscaldato di $+0,09^{\circ}\text{C}$, con riferimento all'Osservatorio Ximeniano situato nel centro della città [...] e il riscaldamento di Vallombrosa è $+1,18^{\circ}\text{C}$.

Che valore possono avere questi dati, oltre la loro suggestione? Nella ricostruzione del clima storico, Bertolin⁸⁷ utilizza due tipologie di dati: «di tipo documentario» e «strumentali». I primi vengono utilizzati per ricostruire la frequenza di eventi termici estremi nel periodo di tempo antecedente l'invenzione dei primi termometri, trasformando le informazioni contenute nei documenti scritti in indici numerici. Tali indici sono definiti sulla base della valutazione della causa fisica e dell'effetto riportato sulla cronaca e statisticamente, con la calibrazione e validazione su un comune periodo di dati strumentali di temperatura. Allo stesso modo, la ricostruzione di una serie strumentale di temperatura necessita di un lungo e attento lavoro di ricerca, validazione e analisi statistica delle osservazioni che assicuri l'eliminazione di errori e discontinuità. Con orgoglio e soddisfazione Chiara Bertolin ricorda che i risultati ottenuti da queste serie strumentali, statisticamente omogenee e di alta qualità anche dal punto di vista dello studio dei metadati, offrono un notevole miglioramento sia per la qualità del dato presentato sia in termini di copertura temporale che, superando i 360 anni, diviene la più lunga esistente al mondo. Il miglioramento nella conoscenza dell'andamento termico in Italia e nell'area del Mediterraneo risale quindi al 1654, nel mezzo della «Piccola Era Glaciale». Inoltre, se si aggiungono i risultati ottenuti dall'analisi dei dati documentari, quelli riguardanti l'andamento della temperatura nel Nord-Centro Italia, presentati in questa tesi, arrivano a coprire gli ultimi 500 anni. Questo intervallo temporale plurisecolare aggiunge nuova luce alle attuali conoscenze soprattutto se analizzato in termini di riscaldamento globale. Con l'usuale bonarietà, Le Roy Ladurie rammenta – prima di mettere mano al confronto tra le varie epoche, possibile a partire dagli anni fiorentini, poi subito dopo inglesi e francesi – che la periodizzazione che lui stesso andrà a proporre «ha evidentemente un carattere tautologicamente cronologico ... e utilitaristico». Per esempio, senza allontanarci dal valore termometrico registrato a Firenze il 9 gennaio 1663, per un valore indicato come uno più freddi del secolo XVII, può essere curioso, quanto poco significativo dal punto di vista statistico meteorologico, che esattamente 300 anni dopo – nel 1963 – l'Italia e l'Europa vengano investite da un freddo siberiano (41°C della Svizzera, -20°C della Francia, -16°C Inghilterra, -33°C in Austria e nella Russia)⁸⁸, con moltissima neve e temperature che vanno dai

⁸⁷ C. Bertolin, *Methodologies of climatic investigations: historical series in Italy and sky-quality from satellite data*, tesi in Dottorato di Ricerca in Astronomia, supervisore Dario Camuffo, Università degli Studi di Padova, 2010.

⁸⁸ *Il grande gelo dell'inverno 1963, il più freddo del XX secolo*, pubblicato da Marco Rossi; *Il gelo siberiano del Gennaio 1963, nell'ambito di un inverno da ricordare sull'Europa*, pubblicato da Mauro Meloni in www.meteogiornale.it.

-13°C a Milano e Venezia, ai -5°C a Firenze; sulla costa adriatica delle Marche sono stati registrati -8,6°C ad Ancona e -8,4°C a Fano⁸⁹.

In buona sostanza il Novecento è stato poco dissimile dal Seicento solo per un periodo limitato a circa venti-venticinque anni, caratterizzati dal cosiddetto «picco freddo» o «global cooling»⁹⁰ con inverni freddi e nevosi che si sono succeduti dalla metà degli anni '50 sino alla fine degli anni '70. Prima della grande neve del 1963 si era verificata un'altra ondata di freddo polare, nell'inverno 1956, con neve e gelo in tutta l'Italia e in tutta l'Europa e con temperature estremamente basse che a Torino Caselle toccarono i -21,8°C, a Fano -13,8°C e Ascoli Piceno -10,1°C⁹¹. Successivamente solo due anni ebbero temperature molto basse in Italia: ci riferiamo al 1985 e 1991. A Senigallia, città della costa adriatica a nord di Ancona, furono registrati valori termometrici minimi, medi e massimi pari a -14°C, -7,1°C, -4°C [il 7 gennaio 1985] e di -13°C, -7,9°C, -2°C [il 7 febbraio 1991]⁹². Oltre al clima, il Novecento è stato simile al Seicento, e forse l'ha superato, per le due catastrofiche guerre mondiali. Infine anche il Novecento ha conosciuto una spaventosa pandemia denominata «spagnola» che colpì dal 1917 al 1920 non solo l'Europa ma il mondo intero⁹³. Ci furono decine di milioni di vittime più della «Peste nera» del XIV secolo⁹⁴. Sintomi simili possono avere eziologie simili, o anche del tutto differenti. Se non per le cause agenti, il clima riscaldato dell'Antropocene potrebbe restare comunque non omologabile alla climatologia precedente.

⁸⁹ R. Fusari et al., *Statistica meteorologica dell'anno 1963*, Archivio, Osservatorio Geofisico, Centro di Ecologia e Climatologia, Macerata.

⁹⁰ Behringer, *Storia culturale del clima* cit., pp. 247-254.

⁹¹ R. Fusari et al., *Statistica meteorologica dell'anno 1956*, Archivio, Osservatorio Geofisico, Centro di Ecologia e Climatologia, Macerata.

⁹² R. Morici - R. Fusari, *Il clima di Senigallia dal Settecento ai nostri giorni*, Sena Nova, Senigallia 2011.

⁹³ NP. Johnson - J. Mueller, *Updating the accounts: global mortality of the 1918-1920 "Spanish" influenza pandemic*, in "Bulletin of the History of Medicine", 1 (2002), pp. 105-115.

⁹⁴ CW. Potter, *A History of Influenza*, in "Journal of Applied Microbiology", 4 (2001), p. 572-579.