

Clima, variabilità meteorologica e popolazioni storiche

Introduzione al numero tematico

ALESSIO FORNASIN¹, FRANCESCO SCALONE²

¹ Università di Udine, ² Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

1. Clima, variabilità meteorologica e demografia storica

Negli ultimi anni, le relazioni tra variabilità climatica e dinamiche demografiche hanno suscitato un interesse crescente, alimentato dal dibattito sul riscaldamento globale e dagli effetti degli eventi estremi sulle popolazioni. In demografia, questa attenzione si è tradotta in numerosi studi sulle reazioni di breve-medio periodo agli shock meteorologici, con risultati rilevanti per la mortalità e, in misura crescente, per fecondità, salute infantile e migrazioni (Hoffmann *et al.* 2024). In prospettiva storica, tali linee di ricerca sono state riprese in modo più discontinuo, anche perché la disponibilità e la qualità delle fonti impongono vincoli specifici.

Per lungo tempo, la ricerca storica ha dialogato con le scienze del clima soprattutto attraverso l'analisi delle grandi fasi secolari (optimum medievale, Piccola Età Glaciale), intese come contesti strutturali entro cui osservare processi di adattamento di lunga durata (Collet, Schuh 2018; Lamb 1982; Le Roy Ladurie 1967). Ai suoi inizi, questa letteratura ha trattato le questioni demografiche e, soprattutto, la storia della popolazione solo come contorno rispetto agli adattamenti dell'agricoltura e dei traffici marittimi al mutare delle condizioni climatiche. Le questioni economiche erano sempre al centro di queste analisi. Le trasformazioni climatiche sono state poste in relazione con il popolamento, secondo uno schema che, seppure nella sua varietà di prospettive, ha sostanzialmente collegato le fasi di riscaldamento con la crescita della popolazione e le fasi di raffreddamento con la sua compressione (Utterström 1955; Galloway 1986).

Seppure nella diversità di approcci, questi studi, in estrema sintesi, hanno spiegato l'evoluzione di lungo periodo del popolamento in due diverse prospettive, che possiamo inserire entrambe in un framework malthusiano: la crescita si realizza grazie ai benefici del miglioramento climatico sulla produzione agricola; la diminuzione, invece, è la risultante di una sommatoria di eventi climatici estremi, che, sempre nell'ottica dell'output agricolo, moltiplicano il numero di annate cattive e, quindi, incidono sulla quantità di risorse.

Con il procedere delle ricerche, anche grazie ad una disponibilità crescente di dati climatici su scala globale, diversi studi hanno esplorato le relazioni dei cambiamenti climatici del passato con epidemie, guerre, carestie e migrazioni (Pei *et al.* 2020).

A partire dagli anni Ottanta, si è consolidata anche una prospettiva attenta alle

fluttuazioni e agli shock di breve periodo, mettendo in relazione variabili meteorologiche, congiunture economiche e comportamenti demografici (Galloway 1985; Galloway 1994; Lee 1981).

Rimangono però alcune lacune: un'attenzione spesso concentrata su specifici esiti (in particolare la mortalità neonatale), un numero limitato di contesti e, più in generale, un uso ancora parziale di variabili meteorologiche diverse dalla temperatura (Derosas 2009; Dalla Zuanna Rosina 2011; Fornasin, Rizzi 2022; Karlsson *et al.* 2021; Manfredini 2024; Scalone, Samoggia 2018).

Un'analogia attenzione ai processi causali emerge negli studi che analizzano la stagionalità dei fenomeni demografici. In questi contributi, la stagionalità non è letta come un semplice riflesso delle condizioni ambientali, ma come il risultato di mediazioni biologiche, sociali ed economiche che collegano ambiente e comportamenti riproduttivi (Cyprijański 2019; Ruiu 2017; Ruiu, Breschi 2017; Ruiu, Breschi 2020; Surbey, de Catanzaro, Smith 1986).

2. Il progetto PRIN e l'iniziativa del numero speciale

Questo numero tematico di «Popolazione e storia» nasce nell'ambito del progetto PRIN 2022 *Weather and Climate Vulnerability in Italian Demographic History* e si propone di contribuire al dibattito sul rapporto tra shock meteorologici, vulnerabilità demografica e comportamenti demografici nelle popolazioni storiche. Il progetto mira a identificare individui, gruppi socio-economici e territori maggiormente esposti all'impatto della variabilità meteorologica, considerando gli effetti di fluttuazioni di breve-medio termine su una pluralità di esiti demografici.

Due punti di vista analitici orientano l'impostazione del progetto e, di conseguenza, la struttura di questo numero tematico. Il primo riguarda la scala temporale: concentrarsi sul breve-medio periodo consente di cogliere risposte immediate o congiunturali, senza ricondurre automaticamente gli andamenti demografici a processi di lungo periodo. Il secondo riguarda l'attenzione all'eterogeneità delle popolazioni storiche: gli effetti dei fattori climatici e meteorologici sono considerati come i risultati di processi differenziali, mediati da età, genere, condizioni socio-economiche e contesto territoriale. In questa prospettiva, la stagionalità – tanto della mortalità quanto della fecondità – diventa un'ulteriore dimensione analitica, permettendo di osservare come vincoli ambientali e cicli economico-sociali si riflettano in pattern demografici regolari.

I contributi raccolti nel numero possono essere letti come declinazioni complementari di una stessa agenda di ricerca. Nel loro insieme, mostrano come la variabilità meteorologica non agisca in modo uniforme, ma interagisca con i contesti urbani e rurali, con le pratiche economiche e con le condizioni di vita. Da queste interazioni derivano differenze sia nell'esposizione al rischio sia negli esiti demografici.

3. Epidemie e ambiente: dal quadro interpretativo all'analisi

Il primo blocco tematico è dedicato al rapporto tra clima, variabilità meteorologica, ambiente ed epidemie. In questo numero, le epidemie sono concepite come eventi critici che mettono sotto pressione i sistemi demografici facendo emergere

la vulnerabilità di specifici gruppi demografici o territori, spesso meno visibili in condizioni ordinarie.

L'effetto dei fattori climatici si articola su più piani: possono influenzare l'insorgenza e la diffusione del contagio, ma anche condizionare gli esiti individuali dopo l'infezione. La rassegna di Lorenzo Del Panta fornisce qui una prima cornice storiografica. Il contributo ricostruisce in modo critico il dibattito sul ruolo del clima nell'origine delle grandi pandemie di peste del VI e del XIV secolo, chiarendo i termini, le ipotesi e i limiti con cui la storiografia ha interpretato le relazioni tra condizioni ambientali e fenomeni epidemici.

Successivamente, lo studio di Scalone, Redivo e Munno sul colera a Bologna nel 1855 propone un'ulteriore distinzione tra dinamiche di insorgenza del morbo e la sua diffusione, considerando le temperature esterne come possibili determinanti degli esiti della malattia.

L'analisi si fonda su dati micro-individuali longitudinali tratti dal registro dei colerosi, integrati con informazioni meteorologiche (in particolare temperature). In questo modo, lo studio mette in relazione vulnerabilità demografica (età, genere) e vulnerabilità ambientale (condizioni urbane, pratiche legate all'acqua), mostrando come il contesto ambientale e le organizzazioni sociali modulino l'esperienza dell'epidemia lungo traiettorie individuali differenziate.

4. Clima, stagionalità e comportamenti riproduttivi

Il secondo blocco tematico affronta il rapporto tra stagionalità, variabilità meteorologica e comportamenti riproduttivi. In primo luogo, la stagionalità delle nascite implica l'esistenza di relazioni tra meccanismi biologici, vincoli ambientali e organizzazione economico-sociale. Da questo punto di vista, l'inclusione delle variabili meteorologiche consente di valutare quanta parte della stagionalità della natalità sia dovuta a fattori non climatici, riconducibili alle diverse strutture sociali e produttive delle popolazioni del passato.

Il contributo di Batic, Manfredini, Fornasin e Breschi indaga l'influenza della temperatura sulla stagionalità dei concepimenti nella Toscana della Restaurazione, mostrando come il peso dei fattori meteorologici sia condizionato dal contesto territoriale e dalle strutture economiche. La stagionalità delle nascite, con eccezione dei centri urbani, è forte in tutti i contesti territoriali, ma l'effetto delle variabili climatiche, anche in questo caso della temperatura, nel determinare la distribuzione delle nascite è maggiore nelle aree montane, connotate da temperature più rigide.

In modo complementare, l'articolo di Scalone, Tosi, Rettaroli e Barbieri studia la stagionalità delle nascite e gli effetti dei fattori meteorologici nella Bologna preindustriale mettendo a confronto città e contado, e interpretando le differenze emerse alla luce del maggior condizionamento del ciclo agrario sulla vita sociale e individuale.

È importante sottolineare che entrambi i contributi si fondano su dati macro, cioè su serie mensili delle nascite, integrate con informazioni meteorologiche. Nel loro insieme, i due studi confermano che gli effetti della variabilità meteorologica sulla fecondità non agiscono in modo uniforme, ma rispecchiano le differenziazioni dovute a diverse modalità lavorative, disponibilità di risorse, mobilità stagionale negli ambiti urbano e rurale.

5. Scale di analisi, dati e metodi: integrare micro e macro

Al di là delle differenze tematiche, i contributi del numero condividono quindi una logica comune: integrare scale di analisi diverse per osservare l'eterogeneità delle risposte demografiche rispetto alle variazioni climatiche e meteorologiche. L'uso di dati micro-individuali longitudinali consente di ricostruire traiettorie e differenze tra gruppi; l'uso di serie macro, in particolare mensili, permette di leggere la congiuntura demografica e la stagionalità dei fenomeni demografici in modo sistematico e confrontabile. L'integrazione dei due livelli di rilevazione consente dunque di distinguere tra meccanismi diretti e indiretti evitando spiegazioni monodimensionali.

Inoltre, gli effetti delle variabili meteorologiche sono considerati in rapporto alle caratteristiche del contesto sociale, ambientale e territoriale che possono mediare l'esposizione ai fattori di rischio e la vulnerabilità degli individui. In tal senso, i contributi proposti in questo numero di *Popolazione e Storia* combinano metodi e fonti differenti in modo da estendere la prospettiva comparativa e il potenziale delle analisi.

6. Open data, principi FAIR e ricerca aperta

Accanto ai risultati empirici, il numero richiama anche l'attenzione su un tema più peculiare, riguardante l'infrastruttura scientifica: la disponibilità di dati accessibili, condivisibili e ben documentati. L'esperienza della ricerca storica mostra come la mancanza di accesso alle fonti e la scarsa uniformità delle basi dati spesso limitino la replicabilità degli studi e il confronto tra risultati.

La ricerca su questi temi, come è ovvio, deve basarsi su dati quantitativi. Come abbiamo già fatto cenno, vi sono dei vincoli specifici che influiscono in diversa misura sul versante demografico e su quello meteo-climatico. Entrambe le prospettive necessitano di informazioni di lungo periodo, tipicamente l'evoluzione della popolazione e i grandi cambiamenti climatici, e di informazioni sul breve o brevissimo periodo, dati con dettaglio giornaliero, o addirittura subgiornaliero, di temperatura, pressione, piovosità e eventi demografici.

Il grande impulso dato alla ricerca sul clima ha dato luogo a importanti ricostruzioni che storicamente si spingono fino ad epoche precedenti la comparsa dell'uomo sulla terra e arrivano fino alla nascita delle misure strumentali. La 'scatola degli attrezzi' e i metodi in mano ai paleoclimatologi sono imponenti: carotaggi dei ghiacci polari, dendrocronologia, serie dei prezzi, movimento dei ghiacciai, date dei raccolti e delle vendemmie, per citarne alcuni. Non c'è confronto, a tal proposito, con i dati relativi all'evoluzione delle popolazioni, che sono assai limitati per l'età antica, solo un po' più abbondanti riguardo al Medioevo, e che divengono numerosi e affidabili solo dal XVI secolo in poi. La demografia, per così dire, si prende la sua rivincita con la nascita delle registrazioni parrocchiali, che permettono di studiare l'evoluzione demografica fino a scendere al dettaglio giornaliero, cosa che è preclusa agli studi sulla meteorologia fino all'introduzione delle misure strumentali più di due secoli più tardi. Solo dalla fine del Settecento e, soprattutto, nel corso dell'Ottocento, dati demografici e meteo-climatici trovano una loro coerenza riguardo a cadenza delle rilevazioni e affidabilità.

La nota finale di Tosi, Marino e De Giovanni si colloca nella prospettiva di rendere accessibili fonti demografiche e meteorologiche. Essa presenta un nuovo dataset originale, reso disponibile su Zenodo secondo i principi FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Il dataset raccoglie serie demografiche mensili a livello provinciale per l'Emilia-Romagna (1862-1923), relative a matrimoni, nascite, decessi e natimorti, con disaggregazione per sesso. La costruzione della base dati conserva la fedeltà alle fonti e documenta in modo esplicito le lacune informative.

È utile precisare che questo dataset, pur sviluppato all'interno del quadro progettuale, non è stato utilizzato negli articoli del presente numero. Esso è proposto come una risorsa aperta e in larga misura ancora da esplorare. L'obiettivo è offrire uno strumento per nuove analisi sulle relazioni tra variabilità meteorologica e dinamiche demografiche nel breve-medio periodo, e per favorire confronti territoriali e temporali più ampi.

7. Conclusione: clima, vulnerabilità e demografia storica

Nel complesso, i contributi raccolti in questo numero speciale propongono una lettura della variabilità meteorologica come fattore che incide sulle popolazioni storiche in modo differenziale. Essi mettono in evidenza l'esistenza di diversi gradi di vulnerabilità demografica già prima della transizione demografica. In questa prospettiva, gli effetti del clima non solo si distribuiscono in modo diseguale nei diversi contesti ambientali e territoriali, ma variano anche rispetto alle capacità di adattamento delle popolazioni storiche considerate.

L'attenzione al breve-medio periodo, l'integrazione tra approcci micro e macro e la condivisione di nuovi dati secondo i principi FAIR delineano una direzione di ricerca oltre i confini tradizionali del campo d'indagine. L'analisi dell'impatto climatico risulta quindi estendersi dagli eventi epidemici del passato alla stagionalità dei comportamenti riproduttivi, mostrando l'esistenza di specifici meccanismi differenziali riconducibili a fattori contestuali e ambientali. In tale quadro, i casi di studio, gli strumenti analitici e i dati proposti potranno contribuire ad ampliare le possibilità di comparazione e a promuovere nuove domande di ricerca.

Riferimenti bibliografici

- D. Collet, M. Schuh (eds.) 2018, *Famines During the 'Little Ice Age' (1300-1800)*. Springer, Cham.
- J. Cyprijański 2019, *Changes in seasonality of births in Poland in the years 1900-2009*, «Demographic Research», 40, 49.
- G. Dalla-Zuanna, A. Rosina 2011, *An analysis of extremely high nineteenth-century winter neonatal mortality in a local context of Northeastern Italy*, «European Journal of Population-Revue Européenne de Démographie», 27, 1, 33-55.
- R. Derosas 2009, *The joint effect of maternal malnutrition and cold weather on neonatal mortality in nineteenth-century Venice: an assessment of the hypothermia hypothesis*, «Population Studies», 63, 3, 233-251.
- A. Fornasin, L. Rizzi 2022, *Environmental and economic determinants of neonatal mortality in a northern Italian city in the early 19th century*, «Population and Environment», 44, 77-98.
- P. Galloway 1985, *Annual variations in deaths by age, deaths by cause, prices, and weather in London 1670 to 1830*, «Population Studies», 39, 3, 487-505.

- P. Galloway 1986, *Long-term fluctuations in climate and population in the preindustrial era*, «Population and Development Review», 12, 1, 1-24.
- P. Galloway 1994, *Secular changes in the short-term preventive, positive, and temperature checks to population growth in Europe, 1460-1909*, «Climatic Change», 26, 1, 3-63.
- R. Hoffmann, L. Andriano, E. Striessnig, T. Rüttenauer, M. Borderon, L. Grace 2024, *Climate change and population: Demographic perspectives on the 21st century's defining challenge*. «Vienna Yearbook of Population Research», 22, 1-22.
- L. Karlsson, J. Junkka, B. Schumann, E. Lundevaller 2021, *Socioeconomic disparities in climate vulnerability: neonatal mortality in northern Sweden, 1880-1950*. «Population and environment», 43, 2, 149-180.
- H. Lamb 1982, *Climate, History and the New World*, Methuen, London.
- R. Lee 1981, *Short-term variation: vital rates, prices, and weather*, in E.A. Wrigley, R.S. Schofield (eds.), *The Population History of England. 1541-1871*, Cambridge University Press, Cambridge.
- E. Le Roy Ladurie 1967, *Histoire de climat depuis l'an mil*, Flammarion, Paris.
- M. Manfredini 2024, *Not only cold but also heat: the effect of maternal exposure to high temperatures during gestation on neonatal mortality in pre-transitional Casalguidi, 1819-1859*, «Population and environment», 46, 26.
- Q. Pei, D.D. Zhang, J. Fei, P.Y. Hui 2020, *Demographic Crises of Different Climate Phases in Preindustrial Northern Hemisphere*, «Human Ecology», 48, 519-527.
- G. Ruiu 2017, «Per ogni cosa c'è il suo momento...». *La stagionalità dei decessi in Sardegna (1862-2014)*, «Popolazione e Storia», 18, 2, 53-73.
- G. Ruiu, M. Breschi 2017, *Seasonality of livebirths and climatic factors in Italian regions (1863-1933)*, «Historical Life Course Studies», 4, 1, 145-164.
- G. Ruiu, M. Breschi 2020, *Intensity of Agricultural Workload and the Seasonality of Births in Italy*, «European Journal of Population», 36, 1, 141-169.
- F. Scalone, A. Samoggia 2018, *Neonatal mortality, cold weather, and socioeconomic status in two northern Italian rural parishes, 1820-1900*, «Demographic Research», 39.
- M. Surbey, D. de Catanzaro, M. Smith 1986, *Seasonality of conception in butterite colonies of Europe (1758-1881) and North America (1858-1964)*, «Journal of Biosocial Science», 18, 337-345.
- G. Utterström 1955, *Climatic fluctuations and population problems in early modern history*, «Scandinavian Economic History Review», 3, 1, 3-47.

Riassunto

Clima, variabilità meteorologica e popolazioni storiche: un'introduzione

Questo numero speciale esplora le relazioni tra variabilità meteorologica e dinamiche demografiche nelle popolazioni storiche, con particolare attenzione alle risposte di breve-medio periodo agli shock climatici. I contributi analizzano come fattori meteorologici e ambientali interagiscano con contesti sociali, economici e territoriali, producendo effetti differenziali su mortalità, fecondità e comportamenti demografici. Il numero si colloca nel quadro del progetto PRIN 2022 'Weather and Climate Vulnerability in Italian Demographic History' e adotta un approccio che integra scale micro e macro, dati longitudinali individuali e serie storiche mensili. Un'attenzione specifica è rivolta alle epidemie e alla stagionalità dei fenomeni demografici, intese come canali privilegiati per osservare vulnerabilità e capacità di adattamento. Infine, il numero valorizza la dimensione infrastrutturale della ricerca, promuovendo l'uso di open data e dei principi FAIR come strumenti per la riproducibilità e la comparabilità degli studi.

Summary

Climate, Meteorological Variability and Historical Populations: An Introduction

This special issue investigates the relationship between meteorological variability and demographic dynamics in historical populations, focusing on short- to medium-term responses to

climatic shocks. The contributions examine how weather and environmental factors interact with social, economic, and territorial contexts, generating differential effects on mortality, fertility, and demographic behavior. Framed within the PRIN 2022 project ‘Weather and Climate Vulnerability in Italian Demographic History’, the issue adopts an integrated approach combining micro- and macro-level analyses, individual longitudinal data, and monthly demographic time series. Particular attention is paid to epidemics and demographic seasonality as key lenses through which vulnerability and adaptive responses can be observed. The issue also highlights the importance of research infrastructure, emphasizing open data and FAIR principles as essential conditions for replicable and comparative research in historical demography.

Parole chiave

Variabilità meteorologica; Vulnerabilità demografica; Epidemie; Stagionalità; Dati storici.

Keywords

Meteorological variability; Demographic vulnerability; Epidemics; Seasonality; Historical data.