

Clima e stagionalità delle nascite nella Bologna preindustriale

Un confronto tra città e contado (1729-1860)

FRANCESCO SCALONE¹, FRANCESCA TOSI¹, ROSELLA
RETTAROLI¹, NADIA BARBIERI²

¹ Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, ² Lund University

1. Introduzione

Obiettivo di questo studio è analizzare la stagionalità delle nascite in una prospettiva storica di lungo periodo nell'area bolognese, utilizzando una serie di dati che prende avvio nel 1729, ben prima dell'inizio della transizione demografica ed epidemiologica nella zona, e si estende fino al 1860. La documentazione di base ci permette anche di evidenziare le diverse situazioni che si possono concretizzare in ambito cittadino e per l'area rurale in termini di distribuzione degli eventi nascita tra i vari mesi dell'anno. Le serie mensili delle nascite, infatti, riguardano sia l'area urbana di Bologna sia il territorio rurale circostante. Durante tutto l'arco temporale considerato, Bologna può essere considerata una delle principali città dell'Italia settentrionale, collocata in una posizione geografica di confine tra la parte meridionale della Pianura Padana e l'Appennino.

Gran parte degli studi precedenti sulla stagionalità delle nascite, soprattutto in una prospettiva storica di lungo periodo, si è concentrata su interi Stati o su ampie regioni, trascurando spesso le differenze climatiche che possono manifestarsi anche all'interno di uno stesso territorio politico o amministrativo (Baroni 1964). In un precedente contributo (Barbieri *et al.* 2024) si sono già messi in evidenza l'interesse e le possibilità di analisi del fenomeno della stagionalità anche in aree relativamente circoscritte, che, in presenza di lunghe serie storiche di dati sia relativi agli eventi demografici che alle variabili meteorologiche, consentono di cogliere con maggiore precisione le dinamiche locali. Il presente lavoro si colloca in continuità a quanto già analizzato e, in termini innovativi, approfondisce le differenze nei processi stagionali tra città e contado unendo basi di dati demografici a quelle meteorologiche.

I dati sulle nascite utilizzati provengono dalle rilevazioni effettuate da Athos Bellettini negli anni Sessanta del Novecento, nell'ambito di un più ampio progetto di ricostruzione della popolazione bolognese basato su fonti ecclesiastiche (Bellettini 1961), le uniche relative all'ammontare e al movimento della popolazione almeno fino ai primi anni del XIX secolo. Le misure meteorologiche sono disponibili per l'area bolognese grazie al database della Specola dell'università di Bologna, dal 1812 al 1860. Accanto all'analisi descrittiva dell'andamento della stagionalità delle nascite, condotta mediante gli indici di Henry (1976), il lavoro si propone di valutare in che misura tali variazioni stagionali si differenzino nella città e nell'area rurale circostante e siano riconducibili alle condizioni meteorologiche, in

particolare alle temperature e alle precipitazioni. Riteniamo che il confronto città-campagna possa essere d'aiuto nel comprendere quali siano i principali fattori che diversificano questi andamenti al netto delle variabili meteorologiche. A tal fine, per il periodo 1814-1860, vengono stimati specifici modelli di regressione che permettono di analizzare l'impatto dei fattori climatici sulle nascite mensili, tenendo conto anche di altri elementi potenzialmente rilevanti, come la presenza di epidemie o la stagionalità dei lavori agricoli, che possono anch'esse presentare una marcata dimensione stagionale.

2. Città e contado

L'area oggetto di studio comprende la città di Bologna e il territorio circostante, il contado, entrambi situati in una regione dell'Italia settentrionale che costituisce una zona di transizione tra l'ultimo tratto della Pianura Padana e le prime propaggini collinari dell'Appennino. Tale collocazione geografica ha storicamente influenzato sia le attività economiche sia le condizioni ambientali del territorio. Città e contado fanno parte del dominio territoriale della Chiesa, il quale, instaurato per la prima volta nel 1278, si mantenne stabile dal 1506 fino a tutto il periodo considerato tranne che per brevi periodi.

Le valutazioni effettuate da Bellettini sull'evoluzione demografica della città denotano nel lungo periodo una sostanziale stabilità della popolazione cittadina per tutto l'arco temporale considerato, o quantomeno fino alla metà del XIX secolo. Solo con l'inclusione nello Stato unitario, anche Bologna sarà coinvolta da un processo di espansione demografica che la collocherà nel novero delle principali città del nuovo Regno. Per il contado va invece rilevata un'accelerazione notevole della popolazione nella prima metà del XIX secolo, con ritmi quasi doppi di incremento rispetto all'ambito urbano, sottolineando l'inizio di un processo di intenso popolamento delle campagne bolognesi che determinerà sia l'integrazione territoriale e demografica delle zone immediatamente esterne alle mura cittadine, sia la formazione di notevoli agglomerati nelle zone del contado. L'appartenenza allo Stato Pontificio fino all'Unità nazionale del 1861 disegna per Bologna e per il suo territorio un contesto caratterizzato da politiche economiche restrittive, elevati dazi doganali, limitata circolazione dei capitali e condizioni di trasporto poco efficienti. In questo quadro, l'agricoltura continua a rappresentare il pilastro dell'economia locale, affiancata dall'artigianato e da alcune attività manifatturiere che riuscirono, seppur con difficoltà, a resistere alla concorrenza nazionale e internazionale (Kertzer, Hogan 1989).

Un elemento centrale della Bologna preindustriale era costituito dalla fitta rete di canali che attraversava la città, fondamentale per il funzionamento di numerose attività produttive. Queste infrastrutture alimentavano importanti proto-industrie, come la lavorazione della seta e le concerie, che nel XVIII secolo godevano di una notevole reputazione a livello europeo. Con l'avvento della Rivoluzione industriale, tuttavia, tali attività incontrarono crescenti difficoltà, andando progressivamente incontro a un declino che divenne evidente a partire dalla metà del XIX secolo.

Anche nel corso del XIX secolo, l'area suburbana rimase comunque prevalentemente agricola, seppure soggetta ad un veloce popolamento, in quanto i processi di

forte urbanizzazione presero avvio solo verso gli ultimi decenni del secolo. La campagna bolognese era caratterizzata da diverse forme di rapporti agrari, tra cui i più frequenti erano quelli della mezzadria, e da un'economia in cui il lavoro agricolo si affiancava ad attività manifatturiere. La presenza di famiglie non agricole, dedite per lo più ad artigianato rurale e piccolo commercio, è minoritaria rispetto ai nuclei familiari agricoli di mezzadri, coloni e braccianti. La concentrazione delle varie figure agricole segue quindi criteri di tendenziale omogeneità vedendo i nuclei non agricoli concentrati soprattutto nei borghi rurali esterni alla città. Nonostante i profondi cambiamenti socioeconomici e politici, la popolazione rurale mantenne un ruolo rilevante, concentrandosi sulla coltivazione di prodotti ad alto valore, come la vite, il baco da seta, la canapa e il grano (Bellettini, Tassinari 1977; Rettaroli, Scalone 2012; Scalone *et al.* 2017; Scalone, Samoggia 2018).

3. I caratteri climatici

La collocazione dell'area bolognese all'interno della regione Emilia-Romagna ne condiziona l'ambito climatico, riconducibile a un regime temperato di tipo subcontinentale e caratterizzato da una notevole variabilità stagionale. La pianura su cui sorge Bologna è soggetta a periodi alterni di piogge e siccità, intervallati da fenomeni meteorologici talvolta intensi, quali nevicate, gelate, grandinate e frequenti episodi di nebbia durante i mesi più freddi dell'anno.

Le estati risultano generalmente calde e umide, condizioni che favoriscono la proliferazione di insetti e muffe e che possono incidere negativamente sulle produzioni agricole. Le elevate temperature, associate a un alto tasso di umidità, rendono il clima estivo particolarmente soffocante. I temporali, spesso generati dallo scontro tra masse d'aria fredda e calda, offrono solo un sollievo temporaneo, rapidamente compensato dall'intensa insolazione e dalla distanza dell'area dal mare. Questa marcata instabilità nel passaggio tra le stagioni contribuiva a rendere il lavoro agricolo incerto e fortemente dipendente dalle condizioni atmosferiche.

L'inverno è contraddistinto da cieli prevalentemente coperti, alternati a brevi periodi di sereno, e dalla presenza persistente di fitte nebbie che avvolgono la pianura. Tali fenomeni, originandosi nelle zone più basse prossime al fiume Po, tendono ad estendersi progressivamente all'intero territorio, accentuando la sensazione di freddo. Le precipitazioni invernali risultano generalmente contenute, un tratto che riflette chiaramente l'influenza subcontinentale del clima locale.

Nel complesso, la pianura bolognese rappresenta un'area climatica peculiare, in cui l'interazione tra caratteristiche geografiche e dinamiche atmosferiche produce condizioni meteorologiche variabili e spesso estreme. Questa specificità climatica si inserisce nel quadro più ampio della diversità ambientale dell'Emilia-Romagna e costituisce un elemento rilevante per comprendere le dinamiche demografiche analizzate in questo studio (Scalone, Samoggia 2018).

4. Stagionalità delle nascite nell'Italia preindustriale

Lo studio della stagionalità degli eventi demografici costituisce uno dei modi per descrivere le relazioni multidimensionali tra fenomeni della popolazione, assetto ambientale e caratteristiche socioeconomiche di aggregati territoriali più o meno

ampi. Inoltre, le oscillazioni stagionali di nati, morti e matrimoni sono un fenomeno quantitativamente importante. Per quanto riguarda le nascite, infatti, l'analisi della loro stagionalità non solo incide su altre dimensioni demografiche quali la possibilità di sopravvivenza dei nuovi nati a seconda del mese in cui vengono al mondo (Breschi, Livi Bacci 1986, 1997; Dalla Zuanna, Rosina 2010), ma aiuta nel comprendere l'effetto che fattori culturali, istituzionali e economici hanno sul comportamento riproduttivo delle popolazioni.

Se si guarda alla letteratura in argomento, numerosi studi hanno evidenziato come, ad esempio, nell'Italia meridionale durante l'*Ancien Régime*, la stagionalità delle nascite fosse caratterizzata da un andamento prevalentemente unimodale, con un minimo marcato nei mesi estivi; un modello che si è mantenuto sostanzialmente stabile fino agli anni Sessanta del Novecento (Crisafulli et al. 2000). Tale configurazione stagionale risulta fortemente influenzata dall'intensità e dalle modalità del lavoro agricolo e dalle condizioni climatiche. La variabilità ambientale e climatica, che condiziona a sua volta le produttività agricole, fa emergere modelli di stagionalità che spesso si differenziano tra le varie aree del paese. Ad esempio, l'analisi congiunta delle serie di nascite e matrimoni in Abruzzo (Grupponi et al. 2005) evidenzia l'esistenza di diversi modelli di stagionalità legati al tipo di attività economica prevalente. Il modello agricolo, con picco dei matrimoni nel mese di novembre e più in generale di concentrazione nei mesi invernali, è diverso da quello tipico di comunità dedite alla pastorizia transumante nel quale, proprio a causa dell'inizio della transumanza, si evitavano i matrimoni a novembre e si concentravano nei mesi estivi. Le correlazioni tra serie dei matrimoni e serie delle nascite evidenziano poi una correlazione positiva nel caso delle comunità pastorali e una negativa (e più debole) nel caso delle comunità agricole. Anche Danubio et al. (2002) confermano il legame tra cicli agricoli e stagionalità di nascite e matrimoni.

Diversamente, in contesti maggiormente industrializzati, questi fattori sembrano incidere in misura minore, poiché i ritmi di vita e di lavoro risultano meno direttamente legati sia al calendario agricolo (Breschi, Ruii 2020), sia, forse, a shock epidemici.

L'effetto dei caratteri economico-produttivi può avere alla base altri meccanismi più strettamente fisiologici. Un ruolo centrale nella determinazione della stagionalità delle nascite è svolto dal meccanismo del bilancio energetico. La funzionalità ovarica femminile è infatti particolarmente sensibile alle variazioni della disponibilità energetica, soprattutto in economie non evolute, dove nei periodi di maggiore intensità lavorativa possono verificarsi condizioni di affaticamento fisico e di insufficiente apporto nutrizionale. Questi fattori contribuiscono a modulare la fecondità nel corso dell'anno, rendendo i concepimenti e, di conseguenza, le nascite strettamente connessi al ciclo agricolo e alla stagionalità delle risorse alimentari (Ruii, Breschi 2020).

Accanto agli elementi legati al lavoro e alla nutrizione, la stagionalità delle nascite è influenzata anche da fattori ambientali e sociali. Le condizioni climatiche, in particolare le temperature estreme, sia elevate sia rigide, sono state associate a una riduzione dei tassi di natalità (Ruii, Breschi 2017). Ciò può essere ricondotto sia allo stress fisiologico indotto sull'organismo umano, sia ai cambiamenti nei compor-

tamenti sociali e nelle attività quotidiane che tali condizioni comportano. Anche le consuetudini sociali, come la stagionalità dei matrimoni, esercitano un'influenza rilevante, incidendo direttamente sui modelli di concepimento (Bonneuil, Fursa 2018).

La letteratura internazionale ha inoltre documentato in modo approfondito il legame tra fattori climatici e fertilità umana. Lam e Miron (1996) hanno mostrato come temperature più elevate tendano generalmente a ridurre le probabilità di concepimento, mentre Lam, Miron e Riley (1994) hanno sviluppato modelli in grado di descrivere la stagionalità della fecondabilità, dei concepimenti e delle nascite, mettendo in luce la complessa interazione tra componenti ambientali e variabili biologiche.

Ulteriori contributi hanno sottolineato l'importanza dell'intensità luminosa e dell'esposizione alla luce solare. In particolare, Cummings (2007) ha evidenziato una correlazione positiva tra maggiore irradiazione solare e aumento dei concepimenti, risultato confermato da studi successivi (Cummings 2010). Ricerche precedenti dello stesso autore avevano già messo in relazione la copertura nuvolosa, i livelli di melatonina e la stagionalità delle nascite, mostrando come le variazioni nella luce ambientale possano influenzare i meccanismi ormonali alla base della riproduzione umana (Cummings 2002). Più recentemente, Barreca, Deschênes e Guldi (2018) hanno evidenziato come shock termici possano generare aggiustamenti dinamici nei livelli di natalità, confermando il ruolo centrale delle condizioni climatiche nei comportamenti riproduttivi.

5. Dati e fonti

Per la città di Bologna e il territorio circostante, le fonti demografiche disponibili sono esclusivamente di natura ecclesiastica almeno fino agli inizi del XIX secolo, poiché la città e il suo contado facevano parte del dominio territoriale della Chiesa. Questo studio si basa pertanto sull'ampio lavoro di raccolta e sistematizzazione dei dati condotto da Athos Bellettini, che ha utilizzato tali fonti per ricostruire l'andamento degli eventi demografici a Bologna nel lungo periodo (Bellettini 1961). In particolare, l'analisi si basa sulle serie mensili delle nascite relative al periodo 1729-1860, ricavate dai registri parrocchiali e suddivise per area urbana e rurale.

La fonte utilizzata consiste in 367 volumi nei quali gli individui battezzati sono progressivamente trascritti e numerati mese per mese. I dati si riferiscono a battesimi celebrati all'interno di un territorio che è rimasto sostanzialmente stabile nel corso dei secoli¹. La città di Bologna, infatti, è delimitata da una cinta muraria i cui confini non hanno subito modifiche significative sin dal XIII secolo. A differenza di altri eventi demografici, come i decessi e i matrimoni, che venivano registrati nelle singole parrocchie, i battesimi avevano luogo presso un'unica fonte battesimale, quella della Cattedrale di San Pietro, alla quale venivano condotti i neonati della città e, frequentemente, anche quelli provenienti dalla campagna circostante. Il territorio considerato include pertanto le parrocchie della città murata e delle aree suburbane, che non conobbero variazioni rilevanti almeno fino al 1918. Solo per queste ultime si possono ipotizzare lievi discontinuità nella serie, dovute in parte alla concessione di autonomia battesimale a poche parrocchie più distanti dal centro urbano.

Per fornire un'indicazione dell'ordine di grandezza del fenomeno analizzato, si può osservare che nel periodo compreso tra il 1729 e il 1860 il numero medio di nascite mensili nell'area considerata è pari a 246,6. Nel periodo considerato, il numero medio di nascite mensili risulta sensibilmente più elevato in ambito urbano rispetto al contado. Tale differenza di scala va tenuta presente nell'interpretazione dei coefficienti stimati sui livelli assoluti, in particolare per quanto riguarda l'ampiezza degli effetti mensili.

Accanto ai dati demografici, sono state integrate informazioni relative alle condizioni meteorologiche, in particolare precipitazioni e temperature, provenienti dall'Osservatorio Universitario della Specola di Bologna. Tali dati, originariamente registrati su base giornaliera per il periodo 1812-1860, sono stati successivamente rielaborati e resi disponibili sotto forma di totali mensili delle precipitazioni nell'ambito del progetto *Historical Instrumental Climatological Surface Time Series of the Greater Alpine Region* (HISTALP) e di medie mensili delle temperature minime nell'ambito del progetto *Global Historical Climatology Network Daily* (GHCNd). L'integrazione di queste fonti storiche consente di affiancare all'analisi demografica una dimensione ambientale, permettendo di esplorare in modo più approfondito il ruolo dei fattori climatici nella determinazione della stagionalità delle nascite nella Bologna preindustriale, sia in ambito cittadino che delle campagne.

6. Metodi

L'analisi è stata condotta utilizzando i conteggi delle nascite relative alla città di Bologna tra l'inizio del XVIII e la metà del XIX secolo. Per alcuni anni, tuttavia, i dati risultano parzialmente incompleti o del tutto assenti; tali annualità sono state pertanto escluse dall'analisi².

L'impostazione metodologica si articola in due fasi principali. In una prima fase, la presenza e l'intensità della stagionalità delle nascite tra il 1729 e il 1860 sono state valutate attraverso il calcolo degli indici di Henry (1976), applicati a tre distinti periodi temporali. In una seconda fase, sono stati stimati modelli di regressione volti a esaminare la relazione tra il numero di nascite e le condizioni meteorologiche, misurate tramite la temperatura minima media mensile e le precipitazioni totali mensili. Tale seconda analisi è stata limitata al periodo a partire dal 1814, poiché i dati climatici sono disponibili solo da quell'anno. In entrambi gli approcci, l'interesse è saggiare la differenza tra il modello cittadino e quello delle aree rurali.

6.1. Indici di stagionalità. La stagionalità delle nascite è stata analizzata mediante gli indici di Henry (Ruiu 2017), che consentono di valutare la distribuzione mensile degli eventi demografici correggendo per la diversa durata dei mesi. L'indice è definito come:

$$H_m = \frac{N_m/G_m}{\sum_{m=1}^{12} N_m / \sum_{m=1}^{12} G_m}$$

dove N_m indica il numero di nascite registrate nel mese m e G_m il numero di giorni di ciascun mese. Per ogni mese e per ciascun anno o periodo considerato è quindi possibile calcolare un valore dell'indice.

H_m pari a 1 indica l'assenza di stagionalità, mentre valori superiori o inferiori a 1 segnalano, rispettivamente, una concentrazione di nascite maggiore o minore rispetto alla media annuale nel mese considerato.

6.2. *I modelli di regressione.* Per analizzare il legame tra il numero di nascite e le variabili meteorologiche, sono stati stimati modelli di regressione corretti secondo l'approccio di Newey e West, al fine di tenere conto della possibile presenza di autocorrelazione e di eteroschedasticità nei residui (Stock, Watson 2007). L'analisi utilizza dati mensili relativi al periodo 1814-1860 e prende in considerazione sia i livelli assoluti delle nascite sia le loro variazioni su base annuale (differenze prime a 12 mesi).

Nei modelli stimati sui livelli assoluti, la variabile dipendente è rappresentata dal numero di nascite al tempo t . Le variabili indipendenti includono le precipitazioni totali mensili ($Prec$) e la temperatura minima media mensile ($Temp$), entrambe considerate con ritardi di 9, 10 e 11 mesi, in modo da catturare l'effetto delle condizioni climatiche nel periodo di concepimento. Il modello include inoltre variabili di controllo per il mese di nascita ($Mese$), per la presenza di grandi epidemie ($Epid$)³ e per il periodo di riferimento (Per), suddiviso nelle seguenti classi: 1814-1820, 1821-1830, 1831-1840, 1841-1850 e 1851-1860.

$$\begin{aligned} Nati(t) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{12} \delta_i Mese(t) + \sum_{p=1}^5 \varphi_p Per(t) + \sum_{j=1}^k \omega_j Epid_j(t) \\ & + \sum_{i=9}^{11} \beta_{i-8} Prec(t-i) + \sum_{i=9}^{11} \gamma_{i-8} Temp(t-i) + \epsilon_t \end{aligned}$$

Nei modelli stimati sulle differenze prime, la variabile dipendente è la variazione del numero di nascite osservata su un orizzonte di 12 mesi $\Delta Nati(t, 12)$. Anche in questo caso, le variabili esplicative principali sono rappresentate dalle variazioni annuali delle precipitazioni e delle temperature minime medie, considerate con gli stessi ritardi temporali e accompagnate dalle medesime variabili di controllo utilizzate nei modelli sui livelli.

$$\begin{aligned} \Delta Nati(t) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{12} \delta_i Mese(t) + \sum_{p=1}^5 \varphi_p Per(t) + \sum_{j=1}^k \omega_j Epid_j(t) \\ & + \sum_{i=9}^{11} \beta_{i-8} \Delta Prec(t-i) + \sum_{i=9}^{11} \gamma_{i-8} \Delta Temp(t-i) + \epsilon_t \end{aligned}$$

La correzione di covarianza di Newey-West (1987) è stata applicata assumendo un ritardo di primo ordine per i modelli stimati sui livelli assoluti e un ritardo di 12 mesi per quelli stimati sulle differenze prime, in linea con l'analisi dell'autocorrelazione dei residui⁴. Tale approccio consente di ottenere stime robuste in presenza delle tipiche problematiche associate alle serie storiche mensili.

7. Risultati

La presentazione dei principali risultati dell'analisi sulla stagionalità delle nascite e sull'impatto delle variabili meteorologiche sul numero di nati a Bologna e contado riguarderà sia l'aspetto analitico descrittivo nel periodo compreso tra il 1729 e il 1860 che la lettura dei parametri dei modelli di regressione per l'intervallo 1814-1860.

7.1. Analisi descrittiva. Come già visto in Barbieri et al. (2024), l'analisi delle serie delle nascite a Bologna, nel lungo periodo, mette in luce un andamento stagionale ben definito e relativamente stabile nel tempo. Nel complesso, i nuovi nati tendono a concentrarsi nei primi mesi dell'anno, in particolare tra gennaio e marzo, mentre si osserva una flessione nei mesi estivi, soprattutto tra maggio e luglio (fig. 1). La scomposizione tra ambito urbano e rurale mostra un profilo stagionale simile nella forma, con massimi e minimi concentrati negli stessi mesi, pur in presenza di oscillazioni mediamente contenute attorno al valore unitario degli indici di Henry. In particolare, il profilo del contado appare caratterizzato da oscillazioni più ampie, con picchi e minimi più marcati rispetto alla città, suggerendo una maggiore sensibilità dei comportamenti riproduttivi rurali ai vincoli ambientali e organizzativi. Al contrario, in ambito urbano la stagionalità risulta più attenuata, delineando un andamento complessivamente più regolare nel corso dell'anno.

La ciclicità nell'andamento del numero dei nati per mese per la città di Bologna è stata già osservata da Bellettini (1961, 113-114), indicando come conseguenza nel periodo primaverile il tempo di maggiore addensamento dei concepimenti. Cicli stagionali simili sono stati anche sottolineati per diversi ambiti territoriali, soprattutto urbani, come Venezia (Beltrami 1954), Pavia (Aleati 1957) e Firenze, dimostrati in quest'ultimo caso già partendo da metà del XV secolo (Lastri 1775).

A riprova della sostanziale stabilità del modello regionale, la figura 2 mostra gli stessi indici di stagionalità calcolati per due anni della dominazione napoleonica, 1811 e 1812, per varie località del Dipartimento del Reno (Bellettini 1964) e per i valori medi dei distretti. Nonostante la variabilità locale, spesso legata ai piccoli numeri, il modello viene confermato per tutta l'epoca considerata del XIX secolo.

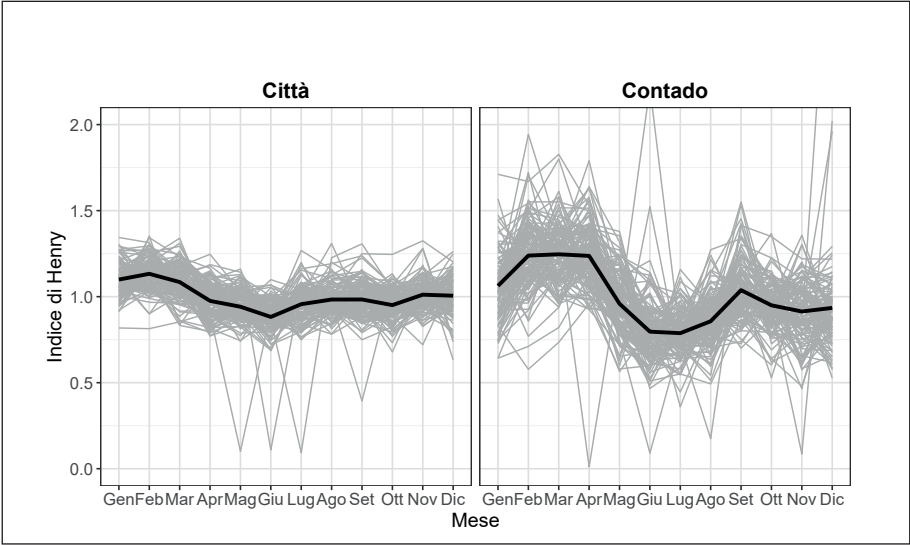
Nel caso della figura 2, va sottolineato che i distretti di Cento e Imola, sono di caratterizzazione sostanzialmente agricola. I picchi di nascite si verificano più spostati verso i mesi di aprile e maggio che richiamano, a loro volta, massimi valori dei concepimenti nel periodo estivo.

Bologna e Porretta rappresentano ambienti cittadini e montani e mostrano, al contrario, curve leggermente più piatte pur mantenendo la stessa forma. Queste difformità potrebbero essere legate sia ad un effetto urbanizzazione, sia a stagionalità differenti dei lavori agrari nell'arco appenninico rispetto alla collina e alla pianura.

Ritornando alla situazione dell'area del bolognese, la figura 3, a radar, esprime in una diversa veste grafica le differenze città-campagna per periodo tra il 1729 e il 1860.

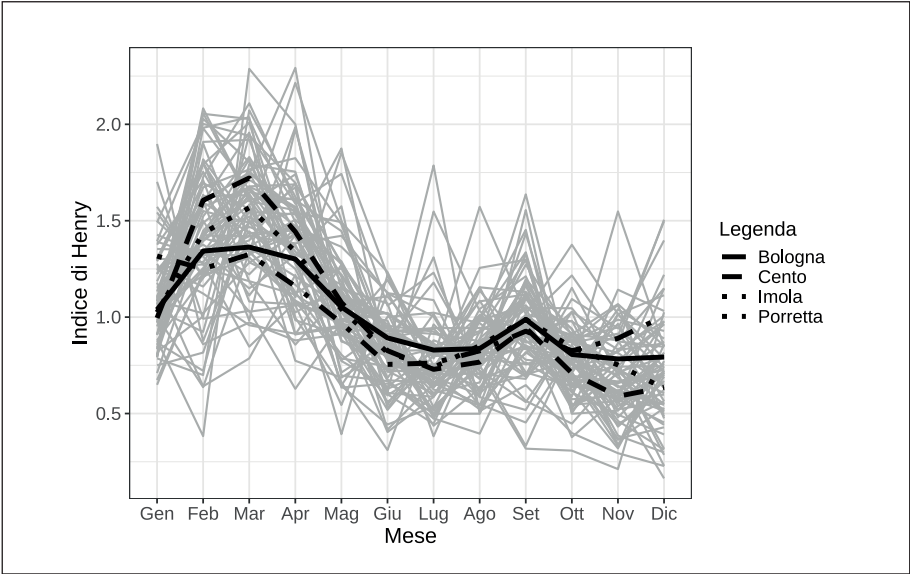
L'area del contado mostra una stagionalità più pronunciata per tutti gli intervalli temporali analizzati, con picchi da febbraio ad aprile e minimi tra maggio e luglio, sicuramente legati alle fasi stagionali del lavoro agricolo.

Fig. 1. *Indici di stagionalità di Henry – Nati dal 1729 al 1860 a Bologna nella città e nel contado*



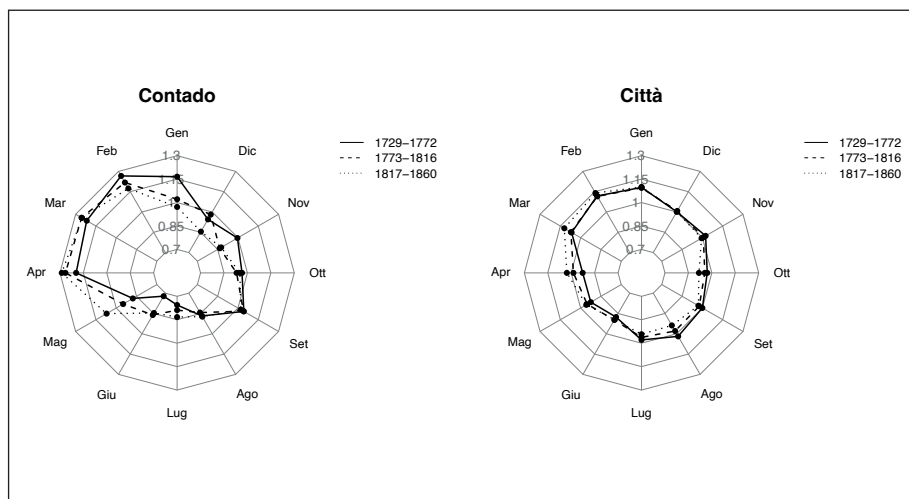
Fonte: elaborazioni su serie in Bellettini 1961.

Fig. 2. *Indici di stagionalità di Henry – Nascite del 1811 e 1812 nel Dipartimento del Reno*



Fonte: elaborazioni su serie di Bellettini 1964.

Fig. 3. *Indici di stagionalità di Henry – Nascite a Bologna dal 1729 al 1860 nella città e nel contado*



Fonte: dati da Bellettini 1961.

Altro elemento che può essere letto dai grafici è la maggiore dinamicità della stagionalità delle campagne che nel tempo sembra spostare verso l'inizio della primavera i suoi massimi, con conseguente spostamento anche dei minimi.

Sebbene azzardato avanzare conclusioni sulle cause di queste modificazioni temporali, concordiamo però con Bellettini nel notare che forse esse possano essere legate alle trasformazioni dell'ambiente economico-produttivo intervenute nella campagna bolognese tra XVIII e XIX secolo.

Concludendo questo esame ancora parziale e puramente descrittivo della stagionalità, l'aspetto di maggiore interesse è la diversità tra le fluttuazioni stagionali nelle nascite della campagna e della città. La maggiore variabilità dei 'campagnoli' nel tempo può sottolineare come la diversità di ambiente e delle condizioni di vita, seppure in aree territorialmente limitate e in un contesto di interdipendenza in cui la vita della città è sicuramente influenzata dall'assetto produttivo delle campagne, i fenomeni demografici possono assumere caratteristiche e intensità differenti dipendentemente dalle caratteristiche salienti del ciclo produttivo, legato a sua volta, come si vedrà, alle condizioni dell'ambiente e del clima.

7.2. Risultati dei modelli di regressione. Nel complesso, le stime dei modelli di regressione mostrano differenze marcate tra città e contado nell'associazione tra stagionalità, condizioni meteorologiche e numero di nascite, come documentato dai risultati riprodotti in questo paragrafo e nelle tavole in appendice.

Tab. 1. *Effetti di temperatura minima e precipitazioni sui nati a Bologna per città e contado*

	Livelli Assoluti		Differenze a 12 Mesi	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
Bologna contado				
Temp. Lag 9	0.57	0.107	0.96	0.035
Temp. Lag 10	-0.55	0.118	-0.69	0.058
Temp. Lag 11	0.34	0.329	0.14	0.730
Precip. Lag 9	-0.03	0.052	-0.04	0.002
Precip. Lag 10	-0.04	0.000	-0.06	0.000
Precip. Lag 11	-0.02	0.234	-0.02	0.130
N	432		415	
Bologna città				
Temp. Lag 9	1.34	0.023	0.71	0.161
Temp. Lag 10	0.25	0.632	0.47	0.423
Temp. Lag 11	-0.94	0.066	-1.21	0.085
Precip. Lag 9	-0.01	0.680	-0.02	0.244
Precip. Lag 10	0.00	0.897	0.03	0.132
Precip. Lag 11	-0.01	0.708	0.01	0.454
N	384		361	

Nota: i coefficienti sono estratti da modelli che includono anche le variabili relative a mese di nascita, periodo ed epidemie. Stime complete nelle tavole A e B in appendice.

Per semplicità di esposizione, riportiamo nella tabella 1 i coefficienti stimati per le temperature minime e le precipitazioni per i modelli completi, senza riportare gli effetti del mese di nascita, del periodo storico e delle epidemie.

La tabella 1, considerando i coefficienti per le serie ritardate da 9 a 11 mesi, riporta gli effetti delle condizioni climatiche al concepimento sulla dinamica delle nascite. Emerge quindi come, nel contado, gli effetti delle variabili climatiche risultino più evidenti e coerenti, soprattutto nei modelli stimati sulle differenze a 12 mesi. In particolare, le precipitazioni presentano coefficienti negativi statisticamente solidi sui ritardi a 9 e 10 mesi, sia per i modelli con i livelli assoluti (rispettivamente -0.03 e -0.04) che per le differenze a 12 termini (-0.04 e -0.06), suggerendo un'associazione persistente tra maggiori livelli di pioggia e una riduzione del numero di nascite (forse derivanti da un numero minore di concepimenti). Per quanto riguarda il coefficiente con un ritardo di 11 mesi, non emergono associazioni rilevanti. Infine, le temperature minime nel contado mostrano effetti più contenuti e meno stabili, con un'associazione positiva a lag 9 e una negativa a lag 10 che raggiungono livelli marginalmente significativi solo per il modello con le differenze.

Per la città di Bologna, al contrario, gli effetti meteorologici appaiono complessivamente più deboli: nei modelli sui livelli assoluti la temperatura minima risulta

positiva a lag 9 (1.34) e negativa a lag 11 (-0.94), ma tali associazioni non trovano conferma nelle stime sulle differenze, mentre le precipitazioni non mostrano coefficienti statisticamente distinguibili da zero a nessun lag.

Per queste variabili, l'ampiezza dei coefficienti appare contenuta, ma va ricordato che temperatura e precipitazioni sono misurate rispettivamente in gradi Celsius e millimetri: il coefficiente stimato indica quindi la variazione del numero di nascite associata rispettivamente a un cambiamento di 1°C o di 1 mm di pioggia.

Le figure 4 e 5 mostrano gli stessi coefficienti riportati alla tabella 1 con i rispettivi intervalli di confidenza, fornendo una misura esplicita del grado di incertezza di queste misure. La stima degli effetti delle precipitazioni, soprattutto per quanto riguarda le differenze a 12 termini (fig. 5), sembra acquisire maggiore consistenza e precisione con intervalli che staccano nettamente il livello zero nel caso del contado.

Guardando alle tavole A e B in appendice, per le stime sui livelli assoluti, il confronto tra modello base e modello completo consente innanzitutto di mettere in evidenza il ruolo dei mesi di nascita, e quindi della stagionalità, nel determinare l'andamento delle nascite, sia in città sia nel contado. Nel contado (tavola A), i mesi primaverili mostrano coefficienti positivi e statisticamente significativi, con valori elevati per marzo (20,76) e aprile (18,28), mentre nei mesi estivi ed autunnali prevalgono coefficienti negativi, in particolare per giugno (-13,62), novembre (-10,12) e dicembre (-9,11). Nel contesto urbano (tavola 2), il profilo stagionale appare differente: rispetto a gennaio, la maggior parte dei mesi presenta coefficienti negativi di ampiezza maggiore, come nel caso di aprile (-22,85), maggio (-23,82) e giugno (-31,27), con una evidente contrazione del numero di nascite nel periodo primaverile-estivo. Le maggiori ampiezze dei coefficienti mensili nei modelli urbani sui livelli assoluti riflettono in larga misura il più elevato numero medio di nascite in città, piuttosto che una stagionalità più intensa in senso relativo⁵.

Per quanto riguarda i periodi, in entrambi i contesti i coefficienti stimati sui livelli assoluti sono positivi e crescenti nel tempo, segnalando un aumento complessivo del numero di nascite lungo la prima metà dell'Ottocento. Alcune variabili legate alle epidemie mostrano inoltre coefficienti significativi, soprattutto nelle stime sulle differenze a 12 mesi, indicando variazioni temporanee del numero di nascite in prossimità di tali eventi.

Nei modelli stimati sulle differenze a 12 mesi, l'effetto dei mesi e dei periodi tende a scomparire, come atteso in seguito alla detrendizzazione delle serie. Queste specificazioni risultano tuttavia particolarmente informative per isolare il contributo delle variabili meteorologiche: nel contado, gli effetti negativi delle precipitazioni a lag 9 e 10 risultano confermati e statisticamente robusti, mentre in città le stime rimangono prossime allo zero e caratterizzate da maggiore incertezza. Nel complesso, il confronto tra coefficienti suggerisce una maggiore sensibilità delle nascite rurali alle condizioni meteorologiche.

8. Conclusioni

Come osservato in altre aree geografiche della penisola, i risultati presentati in questo studio confermano l'esistenza di un profilo stagionale delle nascite ben definito e relativamente stabile nel lungo periodo nella Bologna preindustriale e nel suo

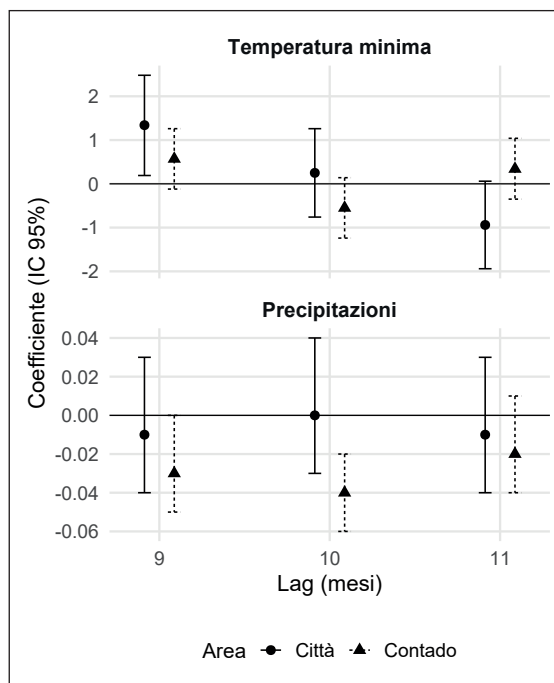


Fig. 4. Effetti della temperatura minima e delle precipitazioni sulle nascite a Bologna. Confronto tra città e contado (livelli assoluti, lag 9-11)

Nota: i modelli includono anche mese di nascita, periodo ed epidemie. Stime complete nelle tavole A e B in appendice.

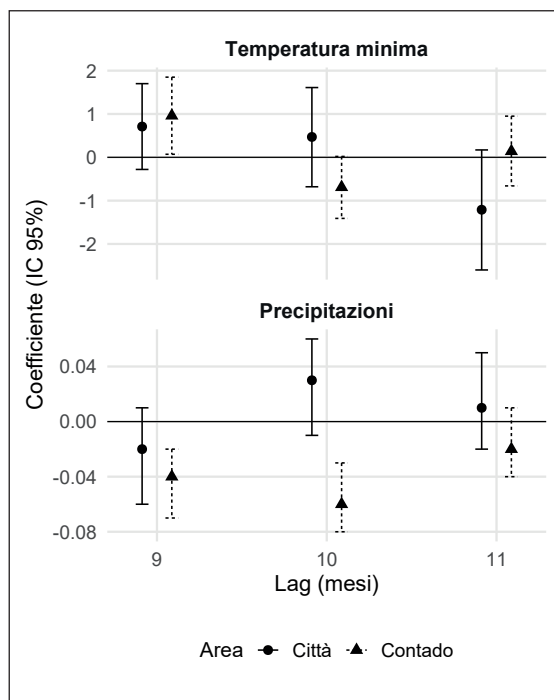


Fig. 5. Effetti della temperatura minima e delle precipitazioni sulle nascite a Bologna. Confronto tra città e contado (differenze a 12 termini, lag 9-11)

Nota: i modelli includono anche mese di nascita, periodo ed epidemie. Stime complete nelle tavole A e B in appendice.

contado, ma mostrano al tempo stesso come tale stagionalità assuma caratteristiche differenti mettendo a confronto ambito urbano e rurale. I risultati ottenuti tramite i modelli di regressione suggeriscono come le condizioni meteorologiche spiegassero una parte della stagionalità osservata, in particolare attraverso l'effetto delle precipitazioni nel periodo del concepimento. Questa evidenza emerge in modo più marcato nel contado rispetto alla città. Il risultato appare inoltre coerente con il più stretto legame della popolazione rurale con il lavoro agricolo, maggiormente esposto alle variazioni delle condizioni atmosferiche e ai loro effetti sulla fatica fisica, sull'organizzazione del lavoro e, più in generale, sulle condizioni materiali di vita. In tale contesto, livelli più elevati di precipitazioni possono aver rappresentato un fattore di ostacolo alle attività produttive e di aggravio del carico lavorativo, traducendosi in una riduzione delle nascite nei mesi successivi.

Nel contesto urbano, al contrario, gli effetti delle variabili meteorologiche risultano più deboli e meno determinanti, mentre la stagionalità delle nascite appare dominata da fattori non climatici, probabilmente legata all'organizzazione sociale, economica e istituzionale della città. Pur in un quadro di forte interdipendenza tra città e campagne, i risultati indicano dunque come il clima e condizioni meteorologiche agissero sui comportamenti riproduttivi in modo differenziale, incidendo in misura maggiore laddove l'economia e le condizioni di vita erano più direttamente dipendenti dall'andamento delle attività agricole. Il confronto tra ambito urbano e rurale si conferma uno strumento analitico efficace per cogliere tali differenze.

In prospettiva, un ulteriore avanzamento dell'analisi potrà essere ottenuto attraverso l'impiego di indicatori climatici sintetici, come lo Standardized Precipitation Index (SPI) (McKee *et al.* 1993), che consentono di misurare in modo più accurato la variabilità della piovosità e delle condizioni di umidità nel tempo, permettendo di approfondire il loro impatto sui concepimenti e, più in generale, sui comportamenti riproduttivi.

¹ Il dibattito sulla rappresentatività di questi registri rispetto al numero effettivo delle nascite è tuttora aperto. Tra gli aspetti più frequentemente discussi figurano: a) la possibile non coincidenza tra la data di nascita e quella del battesimo, un problema ritenuto trascurabile nel caso bolognese; b) la mancata registrazione dei nati vivi deceduti prima del battesimo; c) l'esclusione delle nascite appartenenti a confessioni diverse, come quella ebraica; d) eventuali variazioni nei territori di provenienza delle nascite.

² A causa di lacune o informazioni incomplete nei registri, sono stati esclusi dall'analisi i seguenti anni: 1816, 1817, 1835-1838 e 1841-1845.

³ La serie delle epidemie è stata ricavata dalla cronologia degli eventi occorsi a Bologna dal 1796 a oggi, disponibile sul sito della Biblioteca Salaborsa.

⁴ La scelta dei ritardi per la correzione dell'autocorrelazione nei modelli stimati con l'approccio di Newey-West è stata effettuata sulla base dell'analisi dell'autocorrelogramma dei residui.

⁵ Sono state inoltre stimate specificazioni alternative con variabile dipendente in forma logaritmica; i risultati, non riportati, confermano le evidenze principali discusse nel testo.

Riconoscimenti

L'articolo è parte del progetto di ricerca finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa - Investimento 1.1, Avviso Prin 2022 indetto con DD N. 104 del 2/2/2022, dal titolo 'Weather and Climate Vulnerability in Italian Demographic History', codice proposta [2022AMC93A] - CUP [J53D23009270006].

Riferimenti bibliografici

- G. Aleati 1957, *La popolazione di Pavia durante il dominio Spagnolo*, Giuffrè, Milano.
- N. Barbieri, H. Rahnoward Ghulami, R. Rettaroli, F. Scalone 2024, *Tracing demographic events through the seasons in 18th and 19th century Bologna*, «Rivista Italiana di Economia, Demografia e Statistica», LXXVIII, 75-86.
- U. Baroni 1964, *La periodicità delle nascite lungo il secolo delle rilevazioni demografiche in Italia (1862-1962)*, «Rivista Italiana di Economia, Demografia e Statistica», 18, 3-4, 151-174.
- A. Barreca, O. Deschenes, M. Guldi 2018, *Maybe Next Month? Temperature Shocks and Dynamic Adjustments in Birth Rates*, «Demography», 55, 4, 1269-1293.
- A. Bellettini 1961, *La popolazione di Bologna dal secolo XV all'Unificazione Italiana*, Zanichelli Editore, Bologna.
- A. Bellettini 1964, *La popolazione del Dipartimento del Reno*, Zanichelli Editore, Bologna.
- D. Beltrami 1954, *Storia della popolazione di Venezia dalla fine del secolo XVI alla caduta della Repubblica*, CEDAM, Padova.
- N. Bonneuil, E. Fursa 2018, *Optimal seasonality of conception inferred from monthly marriage and birth time series in populations with no contraception*, «Mathematical Methods in The Applied Sciences», 41, 3, 1125-1135.
- M. Breschi, M. Livi-Bacci 1986, *Saison et climat comme contraintes de la survie des enfants. L'expérience italienne au XIXe siècle*, «Population», 41, 1, 9-35.
- M. Breschi, M. Livi-Bacci 1997, *Month of birth as a factor of children's survival*, in A. Bideau, B. Desjardins, H. Pérez-Brignoli (eds.), *Infant and Child Mortality in the Past*, Clarendon Press, Oxford, 157-173.
- C. Crisafulli, G. Dalla Zuanna, F. Solero 2000, *La stagionalità delle nascite di ancien régime nelle provincie italiane e in Calabria*, «Popolazione e Storia», 1, 1-2, 177-198.
- D.R. Cummings 2002, *The seasonality of human births, melatonin and cloud cover*, «Biological Rhythm Research», 33, 5, 521-559.
- D.R. Cummings 2007, *Additional confirmation for the effect of environmental light intensity on the seasonality of human conceptions*, «Journal of Biosocial Sciences», 39, 3, 383-396.
- D.R. Cummings 2010, *Human birth seasonality and sunshine*, «American Journal of Human Biology», 22, 3, 316-324.
- M.E. Danubio, E. Amicone, M. Placidi, M. Placidi 2002, *Seasonality of births and conceptions in a pastoral community of the province of L'Aquila (Abruzzo, Italy), 1802-1965*, «Coll. Antropol.», 26, 1, 171-178.
- A. González-Martín 2008, *Ecological and cultural pressure on marriage seasonality in the Principality of Andorra*, «Journal of Biosocial Sciences», 40, 1, 1-18.
- G. Gruppioni, A. Coppa, M.E. Danubio 2005, *Subsistence Patterns as regulators of Vital Events. The Case Study: Seasonality of marriages and conceptions in Historical Times in Central-Southern Appennines (Abruzzo Region)*, «Human Evolution», 21, 2, 181-191.
- L. Henry 1976, *Population. Analysis and Models*, Edward Arnolds Publishers, London.
- D.I. Kertzer, D.P. Hogan 1989, *Family, political economy, and demographic change: The transformation of life in Casalecchio, Italy, 1861-1921*, University of Wisconsin Press, Chicago.
- D.A. Lam, J.A. Miron 1996, *The effect of temperature on human fertility*, «Demography», 33, 3, 291-306.
- D.A. Lam, J.A. Miron, A. Riley 1994, *Modeling seasonality in fecundability, conceptions, and births*, «Demography», 31, 2, 321-346.
- M. Lastrì 1775, *Ricerche sulla antica e moderna popolazione della città di Firenze per mezzo dei*

- registri del Battistero di S. Giovanni dal 1451 al 1774, Gaetano Cambiagi stampatore granducale, Firenze.
- T.B. McKee, N.J. Doesken, J. Kleist 1993, *The relationship of drought frequency and duration to time scales*, «Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology», 17, 22, 179-183.
- W.K. Newey, K.D. West 1987, *A Practical Guide to the Estimation of Covariance Matrices*. «Econometrica», 55, 3, 703-723.
- R. Rettaroli, F. Scalone 2012, *Reproductive Behavior during the Pre- Transitional Period: Evidence from Rural Bologna*, «Journal of Interdisciplinary History», 42, 4, 615-643.
- G. Ruii 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. Ruii, M. Breschi 2017, *Seasonality of livebirths and climatic factors in Italian regions (1863-1933)*, «Historical Life Course Studies», 4, 1, 145-164.
- G. Ruii, M. Breschi 2020, *Intensity of Agricultural Workload and the Seasonality of Births in Italy*, «European Journal of Population», 36, 1, 141-169.
- F. Scalone, P. Agati, A. Angeli, A. Donno 2017, *Exploring unobserved heterogeneity in perinatal and neonatal mortality risks: The case of an Italian sharecropping community, 1900-39*, «Population Studies», 71, 1, 23-41.
- F. Scalone, A. Samoggia 2018, *Neonatal mortality, cold weather, and socioeconomic status in two northern Italian rural parishes, 1820-1900*, «Demographic Research», 39, 18, 525-560.
- J.H. Stock, M.W. Watson 2007, *Introduction to Econometrics*, Pearson Addison Wesley, New York.

Appendice

Tav. A. *Modelli di regressione sul numero mensile di nascite a Bologna contado (1814-1860): livelli assoluti e differenze a 12 mesi*

	Bologna Contado							
	Livelli Assoluti				Differenze a 12 Mesi			
	Base		Completo		Base		Completo	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
Mesi								
Gennaio	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
Febbraio	8.61	0.000	7.90	0.025	0.78	0.822	0.56	0.863
Marzo	22.81	0.000	20.76	0.000	1.00	0.790	0.41	0.908
Aprile	21.58	0.000	18.28	0.018	0.88	0.840	1.80	0.661
Maggio	7.80	0.005	4.30	0.623	-1.24	0.759	-0.45	0.909
Giugno	-12.09	0.000	-13.62	0.124	0.23	0.947	0.65	0.850
Luglio	-10.84	0.000	-10.08	0.201	-0.27	0.934	0.05	0.985
Agosto	-7.95	0.002	-2.99	0.647	0.54	0.877	0.56	0.864
Settembre	0.74	0.772	4.95	0.355	2.23	0.566	2.79	0.431
Ottobre	-2.31	0.348	0.51	0.916	0.42	0.905	-0.63	0.852
Novembre	-10.47	0.000	-10.12	0.028	-0.10	0.980	-0.53	0.892
Dicembre	-10.03	0.000	-9.11	0.007	1.18	0.768	1.34	0.746
Periodi								
1814-1820	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
1820-1830	11.79	0.000	11.56	0.000	4.72	0.045	3.14	0.296
1830-1840	14.56	0.000	15.82	0.000	2.87	0.219	1.28	0.652
1840-1850	22.17	0.000	22.95	0.000	3.06	0.502	0.34	0.931
1851-1860	24.63	0.000	25.98	0.000	2.62	0.407	0.71	0.851
Epidemie								
1818	9.91	0.003	10.17	0.006	18.81	0.000	18.83	0.000
1822	-2.86	0.569	-8.43	0.077	-0.88	0.837	-7.11	0.069
1828	-0.53	0.853	-1.79	0.504	-7.96	0.000	-11.57	0.000
1849	-5.08	0.068	-5.35	0.022	-3.64	0.408	-1.33	0.691
1855	-7.86	0.004	-8.41	0.000	6.46	0.073	6.58	0.044
Temp. Lag 9			0.57	0.107			0.96	0.035
Temp. Lag 10			-0.55	0.118			-0.69	0.058
Temp. Lag 11			0.34	0.329			0.14	0.730

Bologna Contado								
	Livelli Assoluti				Differenze a 12 Mesi			
	Base		Completo		Base		Completo	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
Precip. Lag 9			-0.03	0.052			-0.04	0.002
Precip. Lag 10			-0.04	0.000			-0.06	0.000
Precip. Lag 11			-0.02	0.234			-0.02	0.130
Costante	60.7	0.000	60.7	0.000	-3.2	0.306	-1.2	0.746
N	432		415		384		361	

Nota: Coefficienti stimati con errori standard corretti secondo Newey e West.

Tav. B. *Modelli di regressione sul numero mensile di nascite a Bologna città (1814-1860): livelli assoluti e differenze a 12 mesi*

Bologna Città								
	Livelli Assoluti				Differenze a 12 Mesi			
	Base		Completo		Base		Completo	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
Mesi								
Gennaio	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
Febbraio	-7.97	0.041	-12.07	0.028	0.41	0.944	0.57	0.921
Marzo	4.19	0.267	-1.68	0.844	-2.31	0.651	-3.13	0.567
Aprile	-16.69	0.000	-22.85	0.052	-1.72	0.753	-1.65	0.772
Maggio	-21.63	0.000	-23.82	0.070	4.29	0.508	4.30	0.523
Giugno	-36.74	0.000	-31.27	0.017	-0.99	0.822	-0.68	0.882
Luglio	-24.47	0.000	-12.45	0.277	1.07	0.842	0.67	0.905
Agosto	-25.22	0.000	-7.37	0.434	-0.56	0.907	-0.85	0.863
Settembre	-25.47	0.000	-4.42	0.602	-2.74	0.597	-1.80	0.729
Ottobre	-28.55	0.000	-9.02	0.271	-1.59	0.761	-3.30	0.545
Novembre	-23.47	0.000	-9.61	0.138	-0.69	0.887	-2.21	0.671
Dicembre	-15.69	0.000	-11.07	0.034	-1.29	0.797	-2.41	0.674
Periodi								
1814-1820	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
1820-1830	16.77	0.000	17.19	0.001	-4.15	0.519	-7.72	0.414
1830-1840	8.48	0.050	9.28	0.066	-5.09	0.462	-8.60	0.379
1840-1850	9.21	0.063	9.52	0.093	-0.86	0.925	-4.40	0.699
1851-1860	19.60	0.000	21.49	0.000	-3.53	0.602	-7.59	0.435

Bologna Città									
	Livelli Assoluti				Differenze a 12 Mesi				
	Base		Completo		Base		Completo		
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	
Epidemie									
1818	15.74	0.005	14.99	0.011	30.79	0.000	28.30	0.004	
1822	3.83	0.463	2.25	0.669	6.96	0.010	8.29	0.015	
1828	-1.75	0.734	-2.13	0.691	-5.13	0.438	-4.74	0.474	
1849	-3.77	0.366	-3.03	0.439	-8.75	0.231	-7.66	0.293	
1855	-6.45	0.182	-6.33	0.225	10.58	0.004	10.89	0.005	
Temp. Lag 9			1.34	0.023			0.71	0.161	
Temp. Lag 10			0.25	0.632			0.47	0.423	
Temp. Lag 11			-0.94	0.066			-1.21	0.085	
Precip. Lag 9			-0.01	0.680			-0.02	0.244	
Precip. Lag 10			0.00	0.897			0.03	0.132	
Precip. Lag 11			-0.01	0.708			0.01	0.454	
Costante	167.5	0.000	154.4	0.000	4.9	0.523	8.6	0.412	
N	432		415		384		361		

Nota: Coefficienti stimati con errori standard corretti secondo Newey e West.

Riassunto

Clima e stagionalità delle nascite nella Bologna preindustriale

L'articolo analizza la stagionalità delle nascite nella Bologna preindustriale tra il 1729 e il 1860, confrontando città e contado e integrando dati demografici di lungo periodo con informazioni meteorologiche. Attraverso gli indici di Henry e modelli di regressione applicati al periodo 1814-1860, lo studio esamina il ruolo di temperature e precipitazioni nel periodo del concepimento. I risultati mostrano una stagionalità stabile nel tempo, più marcata nel contado. In particolare, le precipitazioni risultano associate a una riduzione delle nascite nelle aree rurali, mentre in ambito urbano gli effetti climatici appaiono più deboli. Il confronto evidenzia una diversa reattività delle nascite ai fattori ambientali, coerente con il maggiore legame della popolazione rurale con il ciclo agrario.

Summary

Climate and the Seasonality of Births in Pre-Industrial Bologna

This article analyses the seasonality of births in pre-industrial Bologna between 1729 and 1860, comparing the city and the surrounding countryside and integrating long-term demographic data with meteorological information. Using Henry's indices and regression models for the period 1814-1860, the study examines the role of temperature and precipitation during the conception period. The results indicate a stable seasonal pattern over time, but one that is more pronounced

in the countryside. Precipitation is associated with a reduction in births in rural areas, while climatic effects appear weaker in the urban context. The comparison highlights a differentiated sensitivity of births to environmental factors, consistent with the closer link between rural populations and the agricultural cycle.

Parole chiave

Bologna; Stagionalità, Nascite, Indici di Henry.

Keywords

Bologna; Seasonality; Births, Henry Indexes.