



LA STAGIONALITÀ DELLE NASCITE NELLE REGIONI ITALIANE ALL'INDOMANI DELL'UNIFICAZIONE

Chiara Sanna, Gabriele Ruiu, Alessio Fornasin

novembre 2013

9 / 2013

Statistica Economica, Sociale e Demografia

La stagionalità delle nascite nelle regioni Italiane all'indomani dell'Unificazione

Chiara Sanna*, Gabriele Ruiu*, Alessio Fornasin**

(*Università di Sassari - **Università di Udine)

1. Introduzione

Le oscillazioni stagionali nelle nascite sono un fenomeno quantitativamente importante. Per rendersene conto basta pensare al fatto che nel 2011 il numero di nascite per giorno in Italia era più alto del 24% nel mese di Settembre (mese di massimo) rispetto al numero di nascite per giorno registrato ad Aprile (mese di minimo). L'aspetto quantitativo non è però l'unico fattore a rendere interessante il fenomeno. Il mese di nascita è ad esempio un fattore importante nel determinare la probabilità di sopravvivenza del neonato specialmente in aree economicamente non sviluppate (Breschi e Livi Bacci, 1986, 1997; Dalla Zuanna e Rosina, 2010; Dorelièn, 2012; Muñoz-Tuduri e García-Moro, 2008). L'analisi della stagionalità delle nascite permette inoltre di dedurre preziose informazioni circa l'effetto che fattori culturali, istituzionali e economici hanno sul comportamento riproduttivo delle popolazioni. A tale proposito, Rajan e James (2000, 23) osservano che: «Analyses of short-term variations have clearly revealed that intra-yearly variations (seasonal) are much more intense than annual ones, conveying significant information about the social, economic, and physical environment of a population».

L'importante ruolo giocato dalla stagionalità delle attività economiche, specialmente nelle società pre-industriali, nel determinare il “momento giusto” sia dei matrimoni che dei concepimenti è stato infatti confermato da numerosi contributi in diversi ambiti disciplinari (biologia, demografia, storia economica, antropologia, sociologia)¹. Come sottolineato da Ellison et. al (2005) e semplificando alquanto la loro argomentazione, la riproduzione di qualsiasi specie, compresa quella umana, è un processo dispendioso sotto il profilo energetico e questo fa sì che, specialmente nelle società agricole di sussistenza, le nascite tendano a concentrarsi nei mesi dove le risorse sono più abbondanti. In un'ottica di pianificazione razionale delle nascite, sembrerebbe ragionevole, inoltre, ipotizzare che le famiglie contadine cercassero di concentrare le nascite nei periodi di minore intensità sotto il profilo lavorativo.

¹ Per citarne alcuni: Bailey et al. (1992), Ellison et al. (2005), Pascual et al. (2002), Danubio et al. (2003), Gruppioni et al. (2005), Crisafulli et al. (2000).

L'effetto del ciclo produttivo potrebbe, inoltre, addizionarsi a quello dei fattori climatici esacerbando la concentrazione delle nascite in determinati mesi. Esistono, infatti, molteplici lavori nelle scienze biologiche che mostrano l'esistenza di una relazione tra *pattern* stagionali delle nascite e temperatura (Seiver, 1985, 1989; Lam e Myron 1991, 1994, 1996; Lam, Myron e Riley, 1994), durata del fotoperiodo (Roenneberg e Aschoff, 1990; Manfredini, 2009), l'intensità luminosa (Cummings 2002, 2007, 2010, 2012) e, sotto certe condizioni, le precipitazioni atmosferiche (Bailey et al. 1992; Brewis et al. 1996). Tali fattori ambientali, dunque, strettamente legati anche all'attività agricola, potrebbero produrre effetti ancora più forti in economie basate principalmente sul settore primario.

Ovviamente questo non significa che la stagionalità delle nascite dipenda esclusivamente dal grado di sviluppo economico. In altri termini, il passaggio ad un'economia di tipo industriale non comporta la scomparsa della stagionalità delle nascite, ma semplicemente un mutamento nella loro concentrazione mensile che, ad esempio, non sarà più legata ai tempi dell'annata agricola. L'andamento stagionale dei concepimenti è, infatti, un fenomeno persistente nel tempo e riscontrato pressoché in tutte le popolazioni del mondo, ma, ovviamente, la distribuzione mensile delle nascite può cambiare nel corso del tempo e a seconda della popolazione esaminata, a causa delle differenti condizioni economiche, socio-culturali e, più in generale, ambientali (Lam e Myron, 1991, 1994; Doblhammer et al . 1999). Come affermato da Nora Federici (1980, 437) «[d]iversi studiosi hanno dato spiegazioni diverse delle oscillazioni stagionali riscontrate, che – di volta in volta – sono state attribuite a fattori economici e/o sociali, e a fattori naturali, vuoi collegati con l'ambiente naturale vuoi di matrice biologica. Sta di fatto, però, che da qualche tempo la stagionalità dei fenomeni demografici tende a sfumare sempre più o a trasformarsi, come presumibile effetto di un crescente controllo dell'individuo sugli eventi demografici che sono vieppiù 'programmati', sfuggendo così alle influenze di alternanze sistemiche estranee alla volontà individuale...».

Concentrando, dunque, l'analisi su un periodo di tempo che non sia così lungo da cogliere radicali mutamenti del sistema di organizzazione economica di una società e che non rifletta già il passaggio da una situazione in cui i fenomeni demografici sono meno influenzati dai fattori esogeni, si dovrebbe essere in grado di fornire un quadro del grado di sviluppo economico che caratterizza le diverse componenti che ne fanno parte. A partire da tale riflessione, la finalità di questo lavoro è quella di fornire alcune indicazioni sui differenti modelli di stagionalità che caratterizzavano le regioni italiane all'indomani dell'Unità limitandosi al periodo che va dal 1863 agli anni immediatamente precedenti la prima guerra mondiale. Il regno D'Italia fu, infatti, il frutto dell'unione politica di regioni appartenenti a

Stati divisi da secoli, spesso in guerra tra loro e caratterizzati da profonde differenze economiche ma anche culturali². Tali differenze si dovrebbero riflettere anche in diversi modelli di stagionalità.

Va premesso, tuttavia, che la natura esplorativa del presente lavoro non fa di tale quadro descrittivo un raffinato ritratto del Goya ma semplicemente una bozza, non ancora in grado di distinguere esattamente i contorni delle possibili concomitanti cause della stagionalità.

Per questo il lavoro si articola in sole due parti. Nella prima si presenta una rassegna della letteratura che si prefigge lo scopo di delineare le principali spiegazioni alle oscillazioni stagionali delle nascite che sono state fornite. Nella seconda sono presentati i dati utilizzati ai fini della nostra analisi e i principali risultati ottenuti. In questa sezione sono inoltre evidenziate alcune particolarità del modello stagionale di alcune regioni e la loro evoluzione.

2. Gli studi sulla stagionalità delle nascite

Numerose teorie formulate in diversi ambiti disciplinari cercano di spiegare le cause dei movimenti stagionali delle nascite anche se come evidenziato da Doblhammer et al. (1999, 5) rimangono ancora un rompicapo irrisolto: «What might the causal factors underlying the intriguing birth seasonality patterns be? Although several classes of explanations have been offered ... we still don't know. It seems unlikely that one or even several obvious sources underlie a complete explanation of birth seasonality patterns. Otherwise these would have been noticed, evaluated, and formally specified long ago...».

In questa sezione si cerca da un lato di riportare quali sono le differenze nei pattern stagionali riscontrati in vari Paesi, dall'altro di evidenziare quali sono le principali spiegazioni proposte dalla letteratura al fenomeno della stagionalità.

Per quanto riguarda gli Stati Uniti, diversi lavori empirici (Seiver, 1985, 1989; Lam e Myron, 1994; 1996) hanno analizzato i dati sulla distribuzione mensile nelle nascite nella seconda metà del ventesimo secolo, evidenziando come il tipico profilo di stagionalità sia quello caratterizzato da un massimo nel mese di Settembre (e quindi associato approssimativamente a dei concepimenti in Dicembre) e un minimo compreso tra Aprile e Maggio (associato a dei concepimenti nei mesi di Luglio-Agosto), con delle differenze significative però a seconda della latitudine dello Stato considerato. In particolare se il

² Si pensi ad esempio al differente atteggiamento nei confronti della Chiesa del regno sardo-piemontese rispetto al regno delle due Sicilie

massimo di Settembre sembra essere presente su tutto il territorio statunitense, la forte contrazione nel numero di nascite ad Aprile-Maggio sembra avvenire solo negli stati del Sud. Inoltre sia Seiver (1985; 1989) che Lam e Myron (1994) documentano che a partire dagli anni '60 sembra essersi verificata una progressiva riduzione della stagionalità specialmente nella popolazione bianca degli stati del Nord. Una possibile spiegazione a questa differenza di stagionalità tra stati potrebbe essere il ruolo giocato dalla temperatura (Seiver, 1985). In particolare, il caldo particolarmente intenso che caratterizza i mezzi estivi negli stati meridionali potrebbe inibire il numero dei concepimenti frenando la frequenza dei rapporti sessuali e/o attraverso i suoi effetti sulla spermatogenesi (Levine, 1994). In particolare la meta-analisi condotta da Levine conferma che temperature particolarmente elevate sembrano ridurre la quantità e la mobilità degli spermatozoi prodotti, riducendo dunque la fecondità maschile e di conseguenza il numero delle nascite in Aprile-Maggio. A supporto della tesi circa l'effetto negativo delle temperature elevate sulle nascite, Lam e Myron (1996) mostrano che quando il logaritmo del numero di nascite mensili (opportunitamente detrendizzato) viene regredito su delle dummy di mese in aggiunta a delle variabili che catturano le temperature registrate in ciascun mese, i picchi negativi di Marzo e Aprile osservati negli Stati Meridionali si attenuano sensibilmente. Sulla stessa linea, Seiver (1985; 1989) riconduce l'osservata riduzione nella stagionalità della nascite a partire dagli Anni '60 negli Usa, alla diffusione dei sistemi di condizionamento dell'aria.

Sebbene la temperatura sembri essere una buona spiegazione della stagionalità delle nascite negli USA, tale relazione non sembra essere valida in altri paesi. Gli stessi Lam e Myron riscontrano che applicando la stessa tecnica di regressione in alcuni paesi Europei (Francia, Svezia, Olanda, Spagna, Inghilterra) e al Canada caratterizzati dal cosiddetto modello stagionale 'Europeo' (massimo globale nei mesi primaverili e massimo locale a Settembre) gli effetti della temperatura sono o modesti o statisticamente non significativi. Nella sua analisi della Francia tra 1740 e 1909, Richards (1983) riscontra che le variazioni stagionali nelle nascite sembrano essere spiegate dalle fluttuazioni nei prezzi del grano piuttosto che dalle variabili meteorologiche. Manfredini (2009) replica l'esercizio empirico di Lam e Myron sui dati mensili delle nascite in Italia dal 1993 al 2005 ottenendo invece una relazione convessa tra temperatura e numero di nascite, con le temperature estreme (sia calde che fredde) che generano effetti inibitori. Ancora Lam e Myron osservano che considerando la stagionalità di un Paese come il Sud Africa, situato nell'emisfero Australe non si riscontra il lag di 6 mesi rispetto agli USA che il ricercatore sarebbe portato ad aspettarsi se la tesi riguardante le temperature avesse validità universale, ma che anzi la stagionalità delle nascite

in Sud Africa sembra essere molto simile a quella degli Stati Uniti del Sud. Ancora, Australia e Nuova Zelanda sono caratterizzati da un pattern stagionale molto simile a quello europeo, ma in questo caso la comparazione tra stagionalità europea e australiana è resa difficile dal fatto che i picchi di Marzo e di Settembre potrebbero essere interpretati sia come evidenza a favore dell'idea che il pattern di stagionalità sia simile sia a favore dell'idea che il pattern australiano sia l'immagine speculare di quello europeo ma con 6 mesi di lag³.

Altri fattori ambientali presi in considerazione per spiegare la stagionalità delle nascite sono la durata del fotoperiodo (Roenneberg e Aschoff, 1990; Wehr, 2001; Manfredini, 2009) e l'intensità luminosa Cummings (2002; 2007; 2010; 2012).

La secrezione della melatonina da parte delle ghiandole pineali è infatti inibita dalla luce e in molte specie di mammiferi, la melatonina influenza l'attività riproduttiva, in quanto la sua presenza fa diminuire la libido. In particolare, la sensibilità alla luce potrebbe agire da meccanismo di segnalazione del periodo ottimale ai fini riproduttivi⁴. In accordo a Roenneberg e Aschoff almeno fino agli anni trenta del ventesimo secolo, si osserva un deciso incremento delle nascite a partire dall'equinozio di Primavera ed esisterebbe una correlazione positiva tra numero di ore di luce e tassi di natalità infra annuali⁵. Il declino nella stagionalità osservato negli Usa da parte di Lam e Myron (1994) potrebbe dunque essere spiegato secondo Roenneberg e Aschoff almeno in parte dalla diffusione capillare della luce artificiale (per quanto riguarda il fotoperiodo) e dei sistemi di condizionamento dell'aria per quanto riguarda la temperatura. Come osservato da Ellison et. al. (2005), rimane però da stabilire se esista davvero anche per la specie umana un periodo ottimale per le nascite e anche qualora esistesse occorrerebbe determinare se questo coincida con la gestazione, l'allattamento, la nascita o lo svezzamento. Inoltre Trovato e Odynak (1993) osservano che il pattern di stagionalità osservato negli USA è incompatibile con l'ipotesi del fotoperiodo visto che i punti di minimo delle nascite di Aprile-Maggio sono relativi a concepimenti nei mesi estivi in cui è maggiore l'irraggiamento. Manfredini (2009) evidenzia anche in questo caso come la relazione tra fotoperiodo e nascite nell'Italia contemporanea sia convessa piuttosto che lineare e questo se

³ In altri termini il picco di Marzo in Europa potrebbe coincidere col picco di Settembre in Australia e Nuova Zelanda, e il picco di Marzo in Australia potrebbe coincidere con quello di Settembre in Europa.

⁴ Russell et al. (1993, 365-366) sull'effetto del fotoperiodo sulle nascite nella specie umana: «In temperate zones such as Finland, photoperiod may be more important than temperature. When there are two peaks these are six months apart and triggering by 12:12 hour photoperiod is probable. In evolution, photoperiod is a critical trigger for starting reproduction, and it is likely that the 12:12 photoperiod around the equinoxes is influential in man. When the body senses that day-length is decreasing after 23 September the process is aborted, whereas it is allowed to proceed after 21 March».

⁵ Secondo Roenneberg e Aschoff (1990) dopo gli anni '30 la relazione diventerebbe meno forte a causa della diffusione dei sistemi di illuminazione artificiale.

fosse confermato anche su i dati statunitensi potrebbe spiegare perché non si osservano dei picchi positivi nelle nascite nei mesi di Aprile-Maggio .

Cummings (2002; 2007; 2010; 2012) piuttosto che concentrarsi sul ruolo del fotoperiodo, focalizza la sua attenzione sull'effetto della intensità luminosa. In particolare, visto che la nostra specie si è evoluta in zone dell'Africa in cui non ci sono grossi cambiamenti nel fotoperiodo tra una stagione e l'altra, ma piuttosto nel livello di luminosità a causa dei monsoni, Cummings ritiene che la pressione evolutiva abbia spinto gli umani ad essere più sensibili alle gradazioni di luminosità piuttosto che alla mera presenza o assenza della luce. A sostegno di questa ipotesi, Cummings (2010), utilizzando dati che vanno dal 1980 al 2005, mostra che alcune misure di intensità luminosa sono positivamente e significativamente (da un punto di vista statistico) correlate con le nascite mensili in varie città del mondo caratterizzate da diversi contesti geografici e culturali: Helsinki, Kiev, Hanoi, Matlab, Nashville, Dallas, Los Angeles, Denver, Colorado, Pretoria.

Anche se suggestive, va osservato che le correlazioni positive riscontrate da Cummings potrebbero non dipendere da fattori biologici ma semplicemente dall'esistenza nelle società moderne, in cui si può fare uso di contraccettivi, di "mesi preferiti" per la nascita dei figli (Trovato e Odynak, 1993). Greska (2003) analizza ad esempio la stagionalità dei matrimoni di una comunità Amish residente in Ohio (USA) , tra il 1920 e il 1995⁶. La comunità Amish rappresenta un interessante caso studio visto che per motivi religiosi non è concesso il controllo delle nascite tramite l'uso dei contraccettivi. Greska evidenzia che la stagionalità nelle nascite nei membri che non si dedicano all'attività agricola sia praticamente assente mentre tra coloro che si occupano di agricoltura sia rimasta praticamente immutata nel corso del periodo analizzato ed inoltre tale distribuzione mensile risulta essere molto simile al pattern del modello americano ante seconda guerra mondiale. Greska evidenzia inoltre l'esistenza di una significativa correlazione tra stagionalità dei matrimoni e nascite nella comunità presa in esame. Tali risultati suggeriscono che almeno in parte i fattori socio-culturali e non sono quelli ambientali influenzino la stagionalità.

In un recente lavoro, Régneir-Loilier e Divinagracia (2010) focalizzando la loro attenzione sulla Francia contemporanea, ipotizzano che il progressivo cambiamento della stagionalità delle nascite iniziata a partire dalla metà degli anni '70 che ha comportato il passaggio dalla distribuzione bimodale tipica del pattern europeo alla attuale scomparsa del picco di Marzo-Aprile, potrebbe essere dovuta alla scomparsa del legame tra stagionalità dei matrimoni e

⁶ Sul bias nell'analisi della stagionalità causato dalle preferenze dei genitori per alcuni mesi di nascita si veda Basso et al. (1995).

stagionalità delle nascite. In particolare, gli autori evidenziano che almeno fino agli inizi degli anni '80, le nascite all'interno del matrimonio esibivano un stagionalità molto simile a quella dei matrimoni stessi, mentre le nascite al di fuori del matrimonio non erano caratterizzate da rilevanti oscillazioni stagionali.⁷ La progressiva perdita di importanza attribuita al matrimonio potrebbe dunque aver avuto riflessi anche sulle nascite. Anche Grech et al. (2003) analizzando le nascite a Malta nella seconda metà del '900 riscontrano una forte associazione tra la stagionalità dei matrimoni e quella delle nascite. La medesima conclusione è raggiunta da Demoliates e Katsouyiannopoulos (1995) per la Grecia per il periodo 1956-80 e da Matsuda & Kahyo (1994) nel caso del Giappone per il decennio 1974-1983. Come sottolineato però dagli stessi Régneir-Loilier e Divinagracia anche se questa spiegazione sembra plausibile, rimane comunque difficile riuscire a riconciliare tale ipotesi con alcune evidenze empiriche che mostrano una più forte stagionalità per le nascite di ordine superiore al primo. Quest'ultima evidenza è riportata anche da Bobak e Gjonca (2001) per la Repubblica Ceca mentre il contrario vale per l'Olanda secondo Haandrikman (2004). In questo ambito, il lavoro di Bobak e Gjonca risulta particolarmente interessante in quanto l'utilizzo dei dati individuali di tutte le nascite avvenute in Repubblica Ceca nel triennio 1989-1992, consente di analizzare la relazione tra mese di nascita e caratteristiche socio-demografiche della madre. Dall'analisi emerge che le nascite di secondo o terzo ordine da madri di età compresa tra 25 e i 34 anni, più istruite, quindi forse caratterizzate da una maggiore capacità di pianificare le nascite, e sposate, sono quelle maggiormente caratterizzate da stagionalità. I due studiosi concludono dunque che la stagionalità delle nascite è sicuramente influenzata da fattori individuali di scelta ma tuttavia non negano l'importanza dei fattori biologici: "... [t]he two explanations, biological and social, may be compatible. First, it is important to distinguish between different concepts related to childbearing: fecundability (the physiological ability to conceive), fetal loss, and fertility (the realization of the potential to reproduce)... [B]y analyzing the distribution of birth we study fertility. Factors that influence fecundability influence fertility, but some factors that influence fertility, such as factors related to personal choice and behaviour, do not affect fecundity or fetal loss" (p. 1515)⁸.

Bailey et al. (1992) con la loro "spiegazione energetica" offrono un'interessante teoria che coniuga le argomentazioni di origine biologica a quelle di natura sociale. In particolare, basandosi su evidenze empiriche mostranti l'esistenza di una relazione tra bilancio energetico

⁷ Va detto che Cowgill (1966) nella sua analisi della stagionalità delle nascite in diversi paesi del mondo, riportava al contrario che nella maggioranza dei paesi presi in esame, le nascite al di fuori del matrimonio erano quelle dove la stagionalità era più evidente.

⁸ Si veda Rizzi, Dalla Zuanna (2007) per un'indagine sui fattori che influenzano la fecondabilità.

(l'energia prodotta dal metabolismo al netto delle risorse spese) e fertilità femminile⁹, Bailey et al. ritengono che i vincoli stagionali alla produzione di energia siano fondamentali nel determinare la stagionalità delle nascite. In particolare, prendendo in considerazione l'area centro-africana, mettono in luce che mentre i Lese, una popolazione che vive di agricoltura di sussistenza e che conosce lunghi periodi (da Gennaio a Giugno) in cui i vincoli ambientali non consentono la produzione di cibo, sono caratterizzati durante tali mesi da bilanci energetici negativi (testimoniati da sensibili perdite di peso), ridotta fertilità femminile (testimoniata dai bassi livelli ormonali) e scarsa concentrazione delle nascite, un'altra popolazione che vive nella stessa area, gli Efe, contraddistinti da un'economia più versatile e meno soggetta alle condizioni climatiche, non conosce fluttuazioni mensili né nei livelli nutrizionali né nella stagionalità delle nascite. Bailey et al. delineano dunque la seguente catena di causalità: le condizioni climatiche, ad esempio l'abbondanza delle piogge, determinano la possibilità di produrre cibo, la disponibilità di cibo determinando il bilancio energetico determina anche i livelli di fertilità e tramite questa la stagionalità delle nascite.

Sulla stessa linea interpretativa, Brewis et al. 1996 usano la 'spiegazione energetica' per interpretare l'assenza di stagionalità nelle nascite riscontrate in alcune popolazioni che vivono in alcune isole equatoriali del Pacifico. In particolare, raffinando la catena di causalità proposta da Bailey et al., essi concludono che non sono i fattori climatici ad essere alla base della catena causale, ma il modo stesso con cui le popolazioni si organizzano al fine di reagire a tali vincoli ambientali: «[I]n these equatorial cases, the effective environments are similarly non-seasonal, even though there is significant annual variation in rainfall and some food availability. This is because subsistence strategies in these societies focus on resources that are less seasonal, and the annual economic rounds emphasize intra-annual consistencies in the environment rather than differences. In the context of an effectively non-seasonal Pacific equatorial ecology, where adequate diet and low to moderate workload are reasonably constant across the year, the energy-balance model adequately explains the non-seasonal birth pattern. One interesting refinement of the Bailey et al. model suggested by this study is that rainfall need not be a prime driver in the chain of causality of birth seasonality (or non-seasonality). Where subsistence activities emphasize consistency rather than variation in annual environmental cycles, the ultimate influence of rainfall is minimized» (1996, 850).

Anche Pascual et al. (2002) riconduce la differente stagionalità di alcune regioni andine situate a differenti altimetrie nel Nord-Ovest dell'Argentina al diverso modo con cui le

⁹ Ad esempio, Ellison et al. (2005) riportano che a fronte di relativamente modeste variazioni di peso di una donna corrispondono consistenti variazioni nella produzione di ormoni prodotti dalle ovaie (progesterone e estradiolo).

popolazioni che ci vivono organizzano le proprie attività economiche e ad alcune differenze culturali. Cowgill (1966) suggerisce che il passaggio da un'economia agricola ad una industriale comporti lenti ma profondi cambiamenti nella stagionalità.

Per quanto riguarda l'Italia, Gruppioni et. al (2005) analizzano congiuntamente sia la stagionalità dei matrimoni che delle nascite, utilizzando dati a livello comunale per l'Abruzzo (10 comuni nella provincia di Teramo, 6 comuni nella Provincia dell'Aquila) con un range temporale che copre tutto il diciannovesimo secolo. Viene evidenziata l'esistenza di due modelli di stagionalità a seconda del tipo di attività economica fosse prevalente. Il modello agricolo (picco dei matrimoni nel Mese di Novembre e più in generale concentrazione nei matrimoni nei mesi invernali) e il modello tipico di comunità dedite alla pastorizia transumante dove proprio a causa dell'inizio della transumanza si evitavano i matrimoni a Novembre e si concentravano nei mesi estivi. Vengono proposte delle correlazioni semplici tra serie dei matrimoni e serie delle nascite che evidenziano 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.

Crisafulli et al. (2000) analizzano i dati relativi alle 69 province italiane post unitarie nei trienni 1872-1874, 1886-1888, 1901-1903 riscontrando una forte differenziazione dei modelli stagionali tra diverse aree del Paese. In accordo a Crisafulli et al. si possono distinguere quattro profili di stagionalità: Val Padana e Centro-Adriatico caratterizzati entrambi da massimo a Marzo-Aprile e minimo a Novembre, ma con la seconda area che presenta una stagionalità molto più marcata, Sud e Isole caratterizzate da concentrazione delle nascite nei mesi invernali e bassa frequenza nei mesi estivi, Alpi e Tirreno in cui il profilo stagionale è meno riconoscibile in quanto sono assenti forti oscillazioni stagionali come nelle altre aree. Dopo aver delineato questo quadro generale della stagionalità nelle province italiane, l'analisi si concentra sulle nascite avvenute in 46 parrocchie calabresi tra il 1700 e il 1899. In questo caso, i ricercatori sembrano confermare l'idea che la stagionalità dell'attività agricola abbia dei riflessi su quella delle nascite riscontrando che il fenomeno era più marcato (specialmente a partire dal 1800) nelle parrocchie situate nelle zone rurali piuttosto che in quelle urbane.

Un altro dato interessante suggerito dall'analisi di Crisafulli et. al. sembra essere quello relativo al minimo di Dicembre attribuito all'effetto deprimente della Quaresima. L'effetto Quaresima è stato riscontrato da diversi lavori riferiti a diversi paesi cristiani nella stagionalità

dei matrimoni¹⁰. In particolare, il basso numero di nascite nel mese di Dicembre potrebbe essere dovuto all'astinenza da rapporti sessuali durante questo periodo di penitenza per i fedeli cattolici. Gli stessi autori sottolineano che sebbene i volumi del movimento del movimento dello stato civile attribuissero il minimo di Dicembre al costume¹¹ di posticipare la registrazione delle nascite avvenute nel tardo Dicembre, direttamente a Gennaio in modo da posticipare l'adempimento degli obblighi di leva di un anno, la tendenza al declino delle nascite nell'ultimo mese dell'anno sembrava essere in atto già nei secoli precedenti all'unione dell'Italia.

Anche il picco positivo di Settembre, presente in molte comunità cristiane, viene ricondotto ad un effetto stavolta incentivante delle festività natalizie (Lam e Myron, 1991; Kevan, 1979).

3. La stagionalità delle nascite nelle regioni italiane

Per costruire gli indicatori della stagionalità delle nascite nelle singole regioni italiane si è innanzitutto calcolato il numero di eventi per giorno di modo che il numero di nascite mensili risulti depurato dall'effetto della diversa durata dei mesi (tenendo conto anche degli anni bisestili per Febbraio). Successivamente si è proceduto al calcolo degli indicatori di stagionalità. Ad esempio l'indicatore $I_{i,1863-1913}$ per il generico mese i riferito all'intero periodo 1863-1913 è dato da:

$$I_{i,1863-1913} = \frac{\sum_{t=1863}^{1913} N_{i,t}}{\sum_{t=1863}^{1913} \sum_{i=1}^{12} N_{i,t}} * 1200$$

Dove con $N_{i,t}$ si indica il numero di nascite per giorno nel generico mese i dell'anno t . La moltiplicazione per 1200, uno dei cui effetti è che la somma degli indicatori mensili è, appunto, 1200, è adottata affinché la media mensile sia sempre pari a 100 in modo da rendere immediata la visualizzazione dei mesi caratterizzati da una concentrazione delle nascite superiore o inferiore alla media.

¹⁰ Per citarne alcuni Bonneuil e Fursa (2013), Salvat et al. (1997), Lucchetti et al. (1996), Van Poppel (1995), Breschi e Ruiu (2013). Si veda Rajan e James (2000) sul differente effetto che i precetti religiosi hanno sulla stagionalità di nascite e matrimoni su due gruppi cattolici facenti riferimento a due riti diversi nel Kerala (India)

¹¹ Si veda anche De Vergottini (1965). Una parziale evidenza a favore della tesi della registrazione 'strategica' sarebbe il fatto che il rapporto tra sessi nelle nascite di Dicembre era molto squilibrato a favore delle donne.

L'indice U_h è una misura sintetica di variabilità stagionale. In assenza di stagionalità, l'indice assume valore zero e crescerà al crescere della variabilità stagionale. Ad eccezione dell'Emilia Romagna, le regioni settentrionali sono caratterizzate da una inferiore variabilità stagionale rispetto alle regioni meridionali. Questo sembra contrastare con la tesi della temperatura, le escursioni estate-inverno son generalmente più forti al Nord del Paese (dove si passa da inverni rigidi ad estati torride), mentre sembra suggerire che le economie di Veneto, Piemonte e Lombardia fossero già meno legate ai cicli stagionali dell'agricoltura. L'indicatore di variabilità è ottenuto nel seguente modo:

$$U_h = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} \left[\ln \left(\frac{I_{i,1863-1913}}{100} \right) \right]^2}{12}}$$

Tab. 1. *Indicatori di Stagionalità regioni italiane (1863-1913)*

Regione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	χ^2 Test (pvalue)	Indice U_h
Piemonte	98.9	102.3	105.5	105.7	100.5	94.2	101.1	101.1	103.3	99.0	96.3	<u>92.1</u>	0.000	0.041
Liguria	104.2	107.7	105.7	97.6	<u>93.0</u>	96.4	102.6	99.9	101.2	97.1	98.1	96.5	0.000	0.042
Lombardia	95.2	96.2	97.7	97.7	97.6	98.6	106.4	108.0	111.5	102.2	95.9	<u>93.1</u>	0.000	0.054
Veneto	90.5	96.9	103.4	103.6	102.3	98.4	103.8	109.5	112.2	100.9	93.1	<u>85.1</u>	0.000	0.075
Emilia Romagna	97.2	113.7	127.2	123.8	107.5	90.8	93.1	95.9	99.7	88.5	<u>80.2</u>	82.3	0.000	0.143
Toscana	104.2	113.5	114.8	107.5	97.0	<u>91.9</u>	96.2	95.1	95.5	93.5	95.3	95.5	0.000	0.074
Marche	114.3	134.0	134.2	124.2	102.4	83.0	<u>77.5</u>	79.5	84.1	85.4	88.3	93.0	0.000	0.197
Umbria	110.9	124.1	134.6	133.6	110.9	84.8	<u>76.4</u>	77.5	82.5	83.9	88.6	92.1	0.000	0.203
Lazio	112.5	118.0	114.8	104.5	91.6	<u>85.6</u>	88.3	93.2	97.2	95.3	98.7	100.4	0.000	0.100
Abruzzi	109.3	121.1	122.6	118.7	107.7	95.6	83.6	<u>79.1</u>	87.0	89.4	91.7	94.1	0.000	0.145
Campania	115.9	114.1	105.8	98.1	90.0	<u>88.0</u>	88.4	90.0	99.2	101.9	106.4	102.2	0.000	0.092
Puglia	128.7	119.9	102.2	101.8	94.1	85.9	<u>81.7</u>	87.5	95.9	99.6	106.6	96.1	0.000	0.126
Basilicata	112.9	117.8	106.0	97.9	87.1	<u>83.7</u>	83.9	91.8	106.7	106.2	106.3	99.6	0.000	0.110
Calabria	117.4	122.1	111.1	98.7	87.6	85.2	<u>84.1</u>	88.3	96.6	103.1	107.4	98.5	0.000	0.120
Sicilia	127.0	122.6	104.5	94.6	88.7	84.6	<u>83.9</u>	89.7	99.0	100.0	105.5	99.5	0.000	0.127
Sardegna	125.8	129.3	109.1	91.5	80.5	<u>76.6</u>	81.6	92.0	100.5	101.3	104.3	107.6	0.000	0.160
Italia	108.2	111.9	109.2	104.3	96.6	<u>90.9</u>	92.7	95.3	100.8	98.0	97.8	94.3	0.000	0.065

Nota: In grassetto i valori massimi, sottolineati quelli minimi. Nella colonna Test for Seasonality, la distribuzione mensile delle nascite per giorno (1863-1913) viene confrontata con una distribuzione uniforme. Per la regione Lazio i dati son disponibili successivamente alla presa di Roma (1872-1913). La Valle D'Aosta era parte integrante del Piemonte. La Venezia Giulia e i territori del Trentino Alto Adige entrano a far parte del Regno d'Italia dopo la Prima guerra mondiale. Il Friuli Occidentale faceva parte del Veneto. Il Molise costituiva un'unica regione assieme all'Abruzzo.

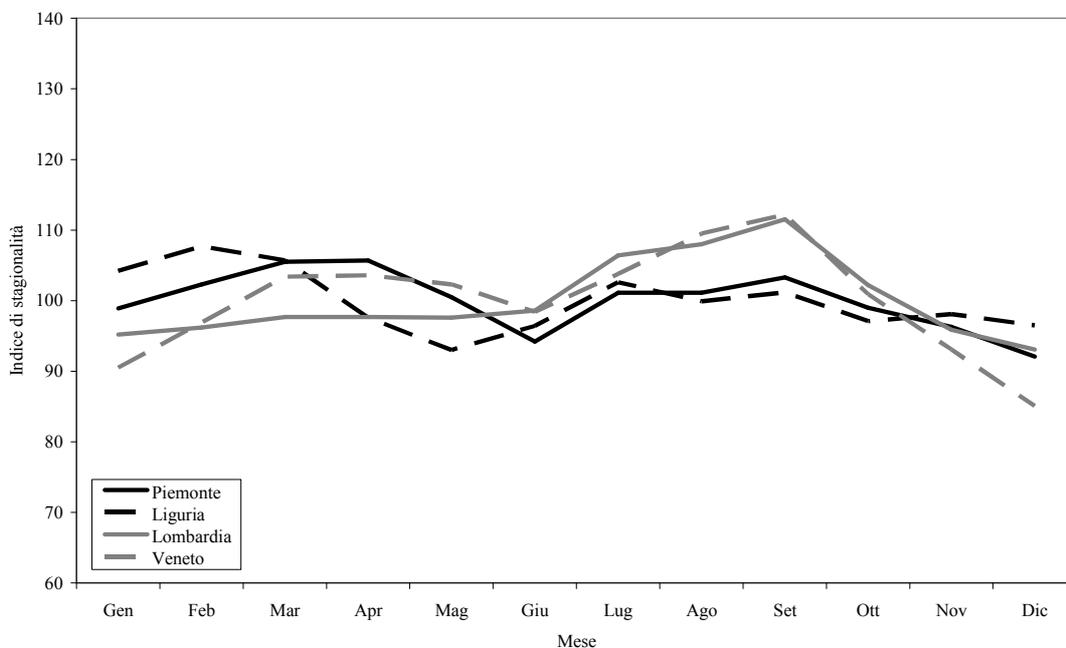
È stato condotto un test Godness of fit χ^2 per verificare che la distribuzione mensile delle nascite per giorno fosse statisticamente differente da una distribuzione uniforme. L'aderenza

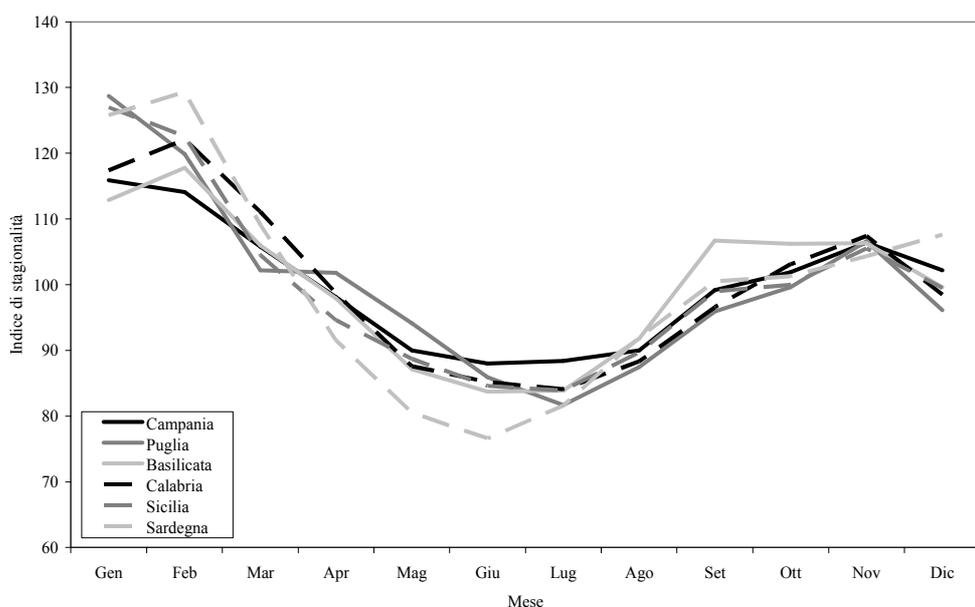
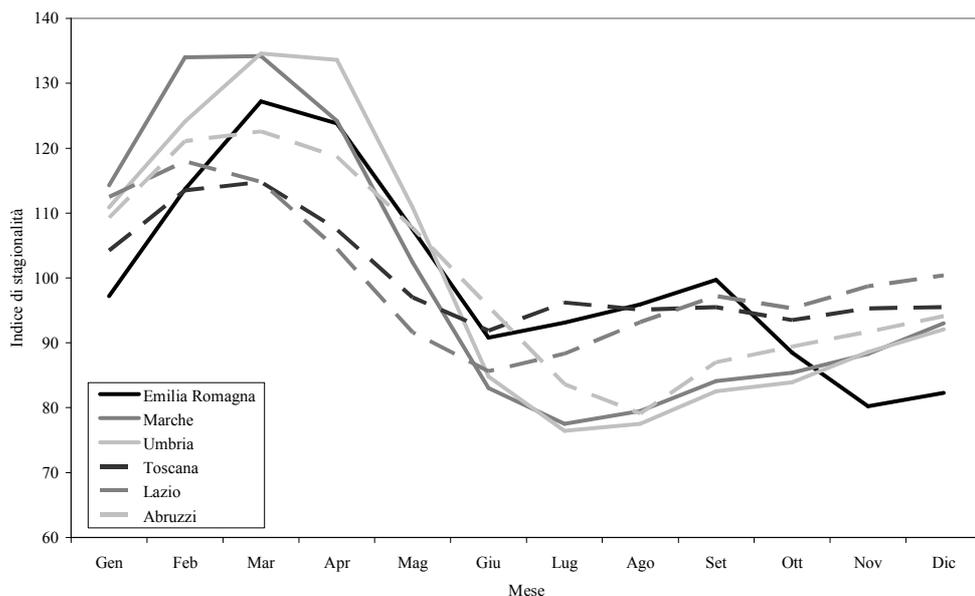
della distribuzione mensile delle nascite a quella uniforme indicherebbe infatti assenza di stagionalità. Per tutte le regioni l'ipotesi nulla di assenza di stagionalità viene rifiutata. In alternativa al test del Chi-quadro, è stato condotto anche il cosiddetto Test di Edward (che verifica la presenza di cicli armonici nella distribuzione delle nascite) e anche questo test rifiuta l'ipotesi nulla di assenza di stagionalità.

Si noti che le differenze nella stagionalità delle regioni italiane, per quanto esistano in effetti delle lievi differenze 'climatiche' non sembrano giocare un ruolo in Italia, nel periodo considerato. Ad esempio, Piemonte, Lombardia e Emilia Romagna hanno una distribuzione mensile abbastanza differente ma sono caratterizzate da condizioni climatiche simili, inoltre regioni meridionali come Sicilia, Puglia, Basilicata, caratterizzate da temperature medie generalmente più alte rispetto al resto del paese, hanno un punto di minimo a Luglio (corrispondente dunque a concepimenti nel mese "freddo" o comunque non particolarmente afoso di Novembre).

Per meglio valutare l'andamento stagionale delle nascite nelle diverse aree del paese, abbiamo realizzato tre grafici riferiti a tre diversi gruppi di regioni che evidenziano un percorso simile (Fig. 1).

Fig. 1. Indicatori di stagionalità per gruppi di regioni (1863-1913)





Come possiamo vedere, l'Italia settentrionale, in cui abbiamo ricompreso tutte le regioni della attuale classificazione Istat meno l'Emilia, è l'area in cui le oscillazioni stagionali sono meno marcate. È però anche l'area che manifesta le maggiori differenze nella stagionalità delle nascite tra una regione e l'altra.

La stagionalità delle regioni dell'Italia centrale (alla quale abbiamo aggiunto Abruzzi e Molise) è invece più uniforme. Tuttavia Possiamo osservare un modello 'adriatico' e uno 'tirrenico'. Nel primo inseriamo Marche, Umbria e Abruzzi con il Molise. In questo territorio figura bene anche l'Emilia, in particolare con riferimento al primo intervallo temporale. Nel

secondo includiamo Toscana e Lazio. Area tirrenica e area adriatica presentano una stagionalità molto simile, con distribuzione unimodale avente il massimo tra febbraio e aprile, però a ovest dell'Appennino, il picco di massimo è assai meno accentuato che ad est.

Nell'Italia meridionale e nelle isole il modello prevalente è bimodale, con picchi in autunno e in inverno. In tutte le regioni si osserva tra i due picchi la depressione del solo mese di dicembre, che quindi interrompe quella che altrimenti sarebbe una distribuzione unimodale più essere una stagionalità. Parziale eccezione è rappresentata dalla Sardegna, dove la depressione di dicembre non si osserva e quindi la distribuzione è unimodale con picco in febbraio. La particolarità della depressione di dicembre ha attirato l'attenzione di diversi studiosi, i quali l'hanno attribuita ad una contrazione dei concepimenti che si avrebbe durante il periodo quaresimale, che frequentemente cade a marzo (Crisafulli et al. 2000), o ad una 'fraudolenta' posticipazione delle registrazioni dovute, fra le altre cose, al desiderio di far ritardare di un anno il servizio militare ai maschi, e di far apparire le femmine più giovani di un anno (Livi 1929; De Vergottini, 1965).

Un ulteriore tema di riflessione sulla stagionalità delle nascite è data dallo studio dell'evoluzione della stagionalità nei tre distinti periodi 1863-1879, 1880-1896, 1897-1913 (Fig.2).

In termini generali sembra di assistere all'avvio di un processo di uniformazione dei diversi pattern stagionali e alla progressiva diminuzione della variabilità stagionale nei singoli contesti territoriali. Non mancano le eccezioni, ma potrebbero essere considerate dei passaggi intermedi nel processo di omogeneizzazione che già è in atto nei primi decenni dell'Unità. In alcune regioni si verificano dei lievi cambiamenti nella distribuzione mensile, soprattutto tra il primo e il secondo sottoperiodo.

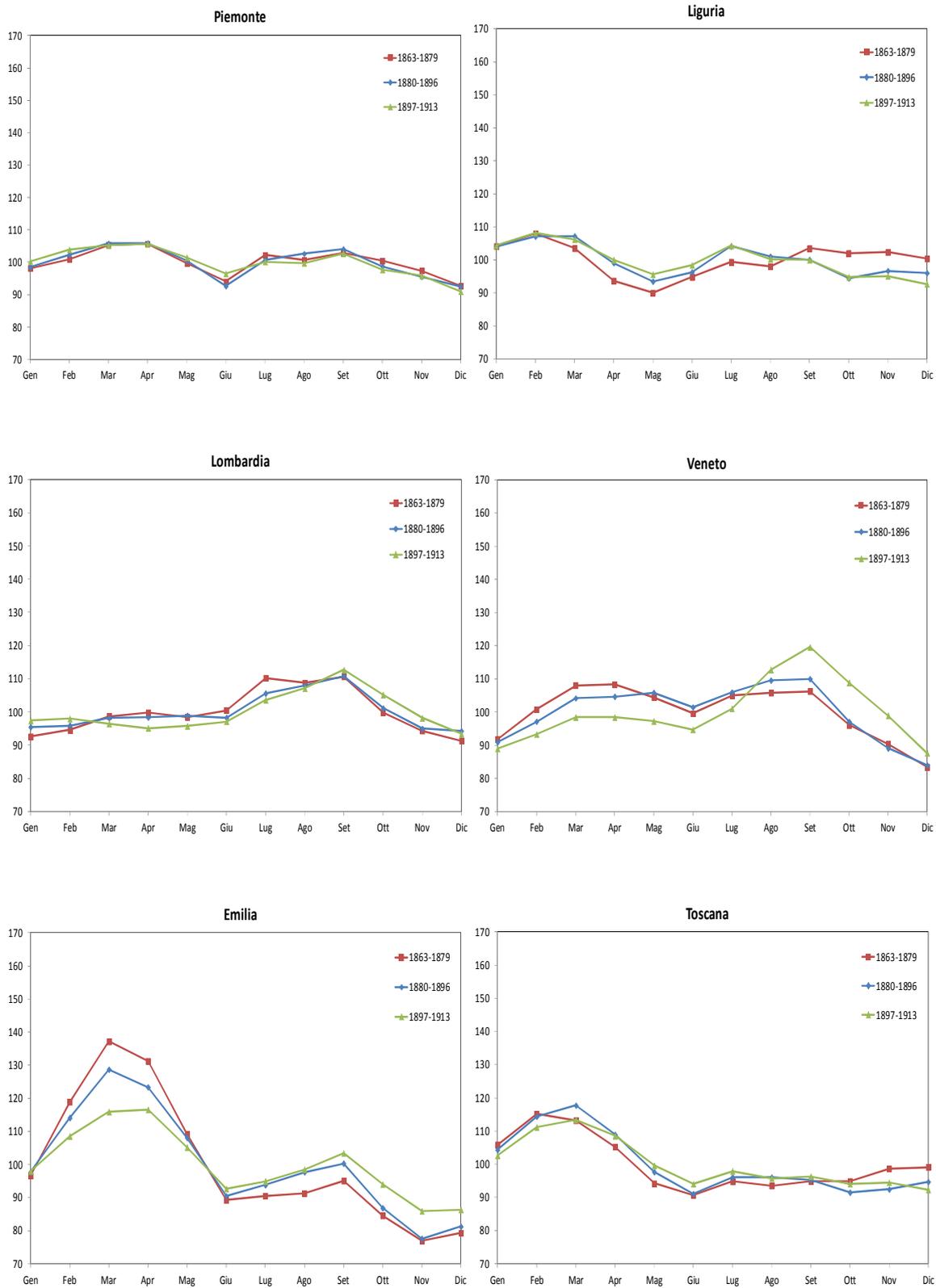
Mantenendo lo stesso ordine adottato in precedenza commentiamo prima i grafici relativi alle regioni settentrionali. Il Piemonte è la regione che meno modifica i suoi comportamenti nel tempo. Va notato che il pattern stagionale è assai simile a quello del paese nel suo complesso, con una distribuzione marcatamente bimodale, benché quello italiano sia la risultante di due modelli assai diversi tra loro. Tra le altre regioni del nord, quella che nel primo periodo considerato è più simile al Piemonte è il Veneto. Questa regione, però, è anche quella che conosce una delle evoluzioni più marcate che la porta ad avere nel terzo ed ultimo periodo una stagionalità più accentuata rispetto agli intervalli precedenti e con un percorso sensibilmente diverso a quello stabile della regione più occidentale. Pur conservando una stagionalità bimodale, le nascite in veneto tendono a concentrarsi prevalentemente in settembre, con una drastica diminuzione di quelle primaverili. Agli inizi del Novecento le

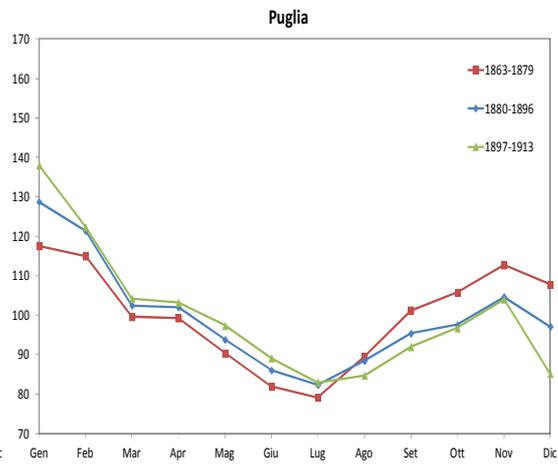
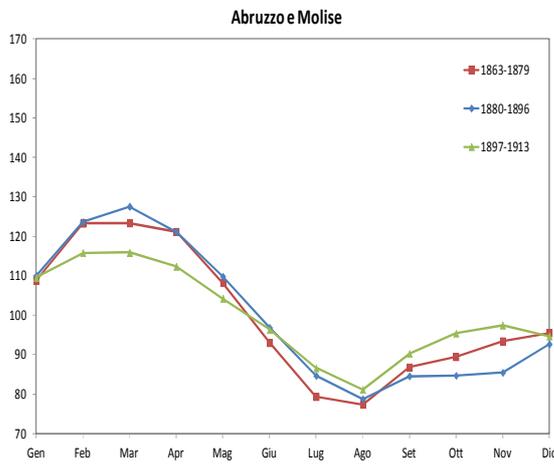
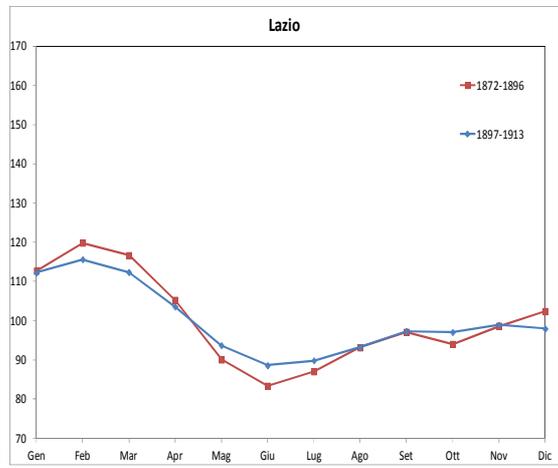
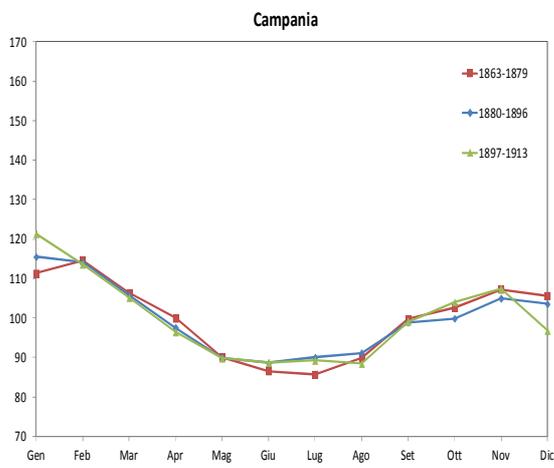
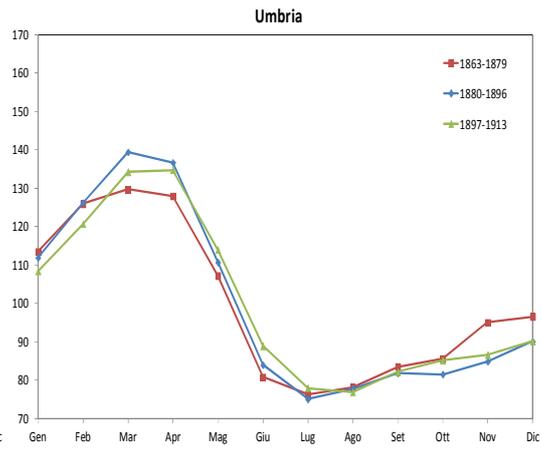
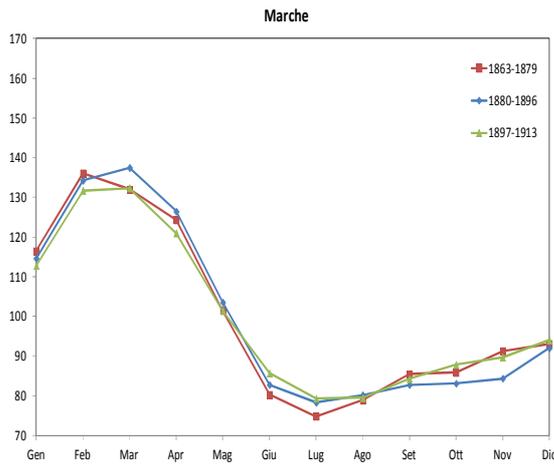
nascite in Veneto si distribuiscono in maniera assai simile a quelle della vicina Lombardia. Percorso ancora diverso lo osserviamo per la Liguria. Nel primo ventennio post-unitario, la stagionalità delle nascite era simile a quella del Piemonte, ma col passare del tempo il suo percorso assume un andamento del tutto originale, in cui, oltre al massimo Febbraio-Marzo si aggiunge un picco in Luglio che non ci è dato riscontrare in nessun altro contesto territoriale. Bisogna dire che dal punto di vista ambientale la Liguria ha un indice di litoraneità particolarmente elevato, che può essere la causa di principale di questo andamento così atipico.

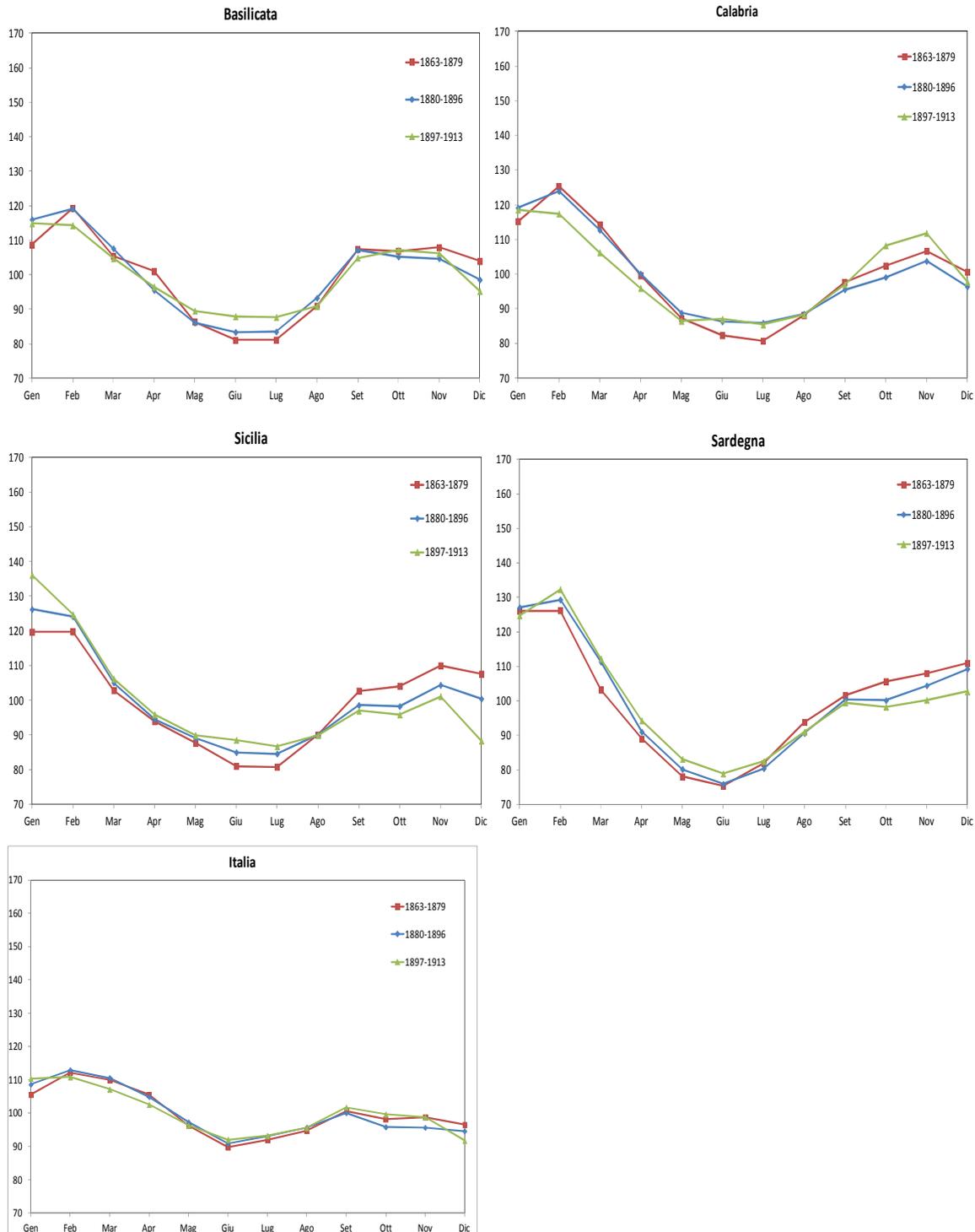
Proseguendo verso sud, l'evoluzione che si osserva in Emilia è maggiore per entità a quella già notevole del Veneto, mostra una marcata diminuzione delle nascite nei suoi mesi di massima, Marzo e Aprile, e un aumento del picco, a metà Ottocento solamente accennato, di Settembre. Anche in questo contesto, quindi, notiamo un avvicinamento alla stagionalità lombarda, che nel periodo mostra un seppur lieve accentuarsi del picco nell'ultimo mese dell'estate. Oltre che in Emilia si osservano dei cambiamenti di una certa rilevanza nel percorso della natalità in Umbria, che pare oscillare tra i due modelli 'marittimi' e Abruzzo e Molise, che nel tempo si avvicina sempre più al modello meridionale.

L'ultimo modello stagionale che possiamo osservare è quello delle regioni meridionali e delle isole. La stabilità è uno dei tratti caratteristici della stagionalità dei nati in questa macroregione. Se si osserva la distribuzione delle nascite nei tre sottoperiodi analizzati, si nota che già dal passaggio dal primo al secondo sottoperiodo, nelle regioni Meridionali si verifica sia un'accentuazione del minimo di Dicembre che del massimo di Gennaio e questo sembrerebbe deporre a favore dell'ipotesi che lega questa depressione alla volontà di ritardare il servizio militare. I cambiamenti maggiori si osservano in Puglia, regione in cui la stagionalità risulta più accentuata alla fine del periodo di quanto non fosse all'inizio.

Fig. 2. Indicatori di stagionalità per regione. Evoluzione temporale







4. Conclusioni

L'obiettivo di questo lavoro è di offrire una prima serie di quadri di riferimento relativi alla ricostruzione della stagionalità delle nascite in Italia. Il periodo trattato è relativo al primo

cinquantennio post unitario. Sebbene non si fossero ancora prodotte nel nostro paese quelle grandi trasformazioni che avrebbero condotto all'accentuarsi del già profondo divario tra le regioni del nord e quelle del sud, anche in questo ambito le differenze erano già notevoli. Specificatamente, si possono distinguere importanti differenze tra nord, centro e sud sia nella distribuzione delle nascite che nella loro variabilità nel corso dell'anno.

Da una parte, in questi cinquanta anni assistiamo ad un processo di relativo avvicinamento del pattern stagionale tra le diverse aree ma, soprattutto, da questo particolare punto di vista, osserviamo l'avvicinamento o la più decisa collocazione di alcune regioni ad un contesto territoriale che, ai nostri occhi, appare più 'naturale'. In particolare assistiamo all'avvicinamento della stagionalità delle nascite dell'Emilia a quello delle altre regioni dell'Italia settentrionale e quello dell'Abruzzo e Molise alla stagionalità caratteristica delle regioni dell'Italia meridionale.

Naturalmente questo lavoro è ancora agli inizi, ma i dati che abbiamo commentato non mancano di offrire spunti di approfondimento e aprire interrogativi che rivelano come lo studio della stagionalità degli eventi demografici sia ben lungi dall'aver esaurito il suo potenziale conoscitivo e, in ultima istanza, la sua attualità. A tal proposito, quindi, sebbene il quadro che abbiamo cercato di delineare sia ben distante, in quanto a raffinatezza, da un ritratto del sommo artista aragonese, possiamo almeno ritenere che il soggetto assomigli, almeno un poco, a Dorian Gray.

Riferimenti bibliografici

- Bailey, R.C., Jenike, M.R., Ellison, P.T., Bentley, G., Harrigan A.M., Peacock, N.R. (1992), The Ecology of birth seasonality among agriculturalists in central Africa, *Journal of Biosocial Science* 24: 393-412.
- Basso, O., Olsen, J, Bisanti, L., Juul, S., Boldsen J. and European Study Group on Infertility and Subfecundity (1995), Are seasonal preferences in pregnancy planning a source of bias in studies of seasonal variation in reproductive outcomes?, *Epidemiology*, 6: 520-524.
- Bobak, M., Gjonca, A. (2001). The seasonality of live birth is strongly influenced by sociodemographic factors, *Human Reproduction*, 16(7):1512-1517.
- Bonneuil N., Fursa E. (2013), Secularisation and the religious components of marriage seasonality in the Don Army Territory (Southern Russia), 1867–1916, *Continuity and Change*, 28(1):51-88.
- Breschi M., Livi-Bacci, M. (1986), Saison et climat comme contraintes de la survie des enfants. L'expérience italienne au XIXe siècle, *Population*, 41(1): 9-35.
- Breschi, M., Livi-Bacci, M. (1997), Month of birth as a factor of children's survival. In: *Infant and Child Mortality in the Past*, pp. 157-173. Edited by A. Bideau, B. Desjardins & H. Pérez-Brignoli, Clarendon Press, Oxford.
- Breschi, M., Ruiu, G. (2013). La stagionalità dei matrimoni in Sardegna, Non pubblicato.

- Brewis, A., Laycock, J., Huntsman, J. (1996), Birth non-seasonality on the Pacific equator, *Current Anthropology*, 37: 842-851.
- Cowgill, U. M (1966), Season of Birth in Man. Contemporary Situation with Special Reference to Europe and the Southern Hemisphere, *Ecology*, 47(4): 614-623.
- Crisafulli, C., Della Zuanna, G. & Solero, F. (2000) La stagionalità delle nascite di *ancien régime* nelle provincie italiane e in Calabria. In: *Popolazione e Storia*, 1, 177-198.
- Cummings, D. R., (2002), The seasonality of human births, melatonin and cloud cover, *Biological Rhythm Research*, 33(5):521-559.
- Cummings, D. R., (2007), Additional Confirmation for the effect of environmental light intensity on the seasonality of human conceptions, *Journal of Biosocial Science*, 39: 383-396.
- Cummings, D. R. (2010), Human birth seasonality and sunshine. *American Journal of Human Biology*, 22(3): 316-324.
- Cummings, D. R. (2012), Canadian birth seasonality and its possible association with seasonal brightness, *Canadian Studies in Population*, 39(1-2): 45-62.
- Dalla Zuanna, G, Rosina, A. (2010), An analysis of extremely high 19th century winter neonatal mortality in a local context of northeastern Italy, *European Journal of Population*, 27(1):33-55.
- Danubio, M.E., Di Donato, L., Vecchi, F., Coppa, F. (2002), Natality and the changing pattern of seasonality of births in the province of Teramo (Abruzzo, Italy: 1500 -1871), *Journal of Biosocial Science*, 35(3):321-334.
- Demoliates, Y.D., Katsouyiannopoulos (1995), Seasonality of births: changing pattern correlated with the seasonality of marriage, Letters to the editor, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 49:110-112.
- De Vergottini, M.,(1965), Natalità e fecondità, *Annali di Statistica*, serie VIII, 17: 399-440.
- Dobthammer, G., Lee Rodgers, J., Rau, R. (1999), Seasonality of Birth in Nineteenth and Twentieth Century Austria: Steps toward a Unified Theory of Human Reproductive Seasonality, Max Planck Institute for Demographic Research, MPIDR WORKING PAPER WP 1999-013.
- Dorélien, A. (2012), The Relationship Between Birth Month and Child Health and Survival in Sub-Saharan Africa, Paper presented at 2012 Meeting della Population Association of America, Non Pubblicato.
- Ellison, P., Vallengia, C., Sherry, D. (2005). Human birth seasonality In *Seasonality in Primates: Studies of Living and Extinct Human and Non-Human Primates*, pp. 379-399. Edited by: Brockman, D.K & van Schaik, C. P., Cambridge University Press, UK.
- Federici N. (1981), *Istituzioni di demografia*, Università degli Studi di Roma, Facoltà di Scienze Statistiche, Demografiche e Attuariali, Casa Editrice Elia, Roma.
- Grech V., Savona-Ventura C., Agius-Muscat H., Janulova L. (2003), Seasonality of births is associated with seasonality of marriages in Malta , *Journal of biosocial science*, 35(1): 95-105.
- Greksa, L. P. (2003), Birth seasonality in the Old order Amish, *Journal of Biosocial Science*, 36: 299-315.
- Grupponi, G., Coppa, A., Danubio, M. E. (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.
- Kevans, M. (1979), Season of life-Season of death, *Social Science Medicine*, 13D: 227- 232.
- Lam, D. A., Miron, J.A. (1991), Seasonality of births in human populations, *Social Biology*, 38: 51-78.
- Lam, D. A., Miron, J.A. (1994), Global Patterns of Seasonal Variations in Human Fertility, *Annals New York Academy of Sciences*, 709:9-28.

- Lam, D. A., Miron J.A. (1996), The effect of temperature on human fertility, *Demography*, 33: 291-306.
- Lam, D. A., Miron, J.A., Riley, A. (1994), Modeling seasonality in fecundability, conceptions, and births. *Demography*, 31: 321-346.
- Levine, R. J. (1994), Male factors contributing to seasonality of human reproduction, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 709:29-45.
- Livi L. (1929), Sulle false dichiarazioni della data di nascita per i nati alla fine dell'anno, e rettifica della distribuzione mensile delle nascite nel triennio 1923-1925, *Annali di statistica*, Serie 6, 3: 41-109.
- Luchetti E., Manfredini M., G. Boëtsch, Bley D., Aluja P., Pena J., Revello D., Melleri R., Sevin A. (1996), Changes in marriage seasonality among some European rural populations, *International Journal of Anthropology*, 11, 2-4, 73-81.
- Manfredini, M. (2009), Birth seasonality in present day Italy, 1993-2005, *Human Ecology*, 37:227-234.
- Matsuda, S., Kahyo, H. (1994), Geographical differences and time trends in the seasonality of birth in Japan, *International Journal of Epidemiology*, 23:107-18.
- Muñoz-Tuduri, M. and García-Moro, C. (2008). Season of birth affects short and long-term survival, *American Journal of Physical Anthropology*, 135(4):462-468.
- Pascual, J., Dipierri, J.E., Alfaro, E., García-Moro, C. (2002), Birth Seasonality in Jujeno (North-West Argentina) altitude populations, *Journal of Biosocial Science*, 34:249-258.
- Rajan, S., James, K. (2000), The interdependence of vital events: Twentieth century Indian Kerala, *Journal of Interdisciplinary History*, 31(1):21- 41.
- Régneir-Loilier, A., Divinagracia, E. (2010), Changes in the Seasonality of Births in France from 1975 to the Present, *Population*, 65(1):145-185.
- Richards, T. (1983), Weather, Nutrition, and the Economy: Short-Run Fluctuations in Births, Deaths, and Marriages, France 1740-1909, *Demography*, 20(2):197-212,
- Rizzi, E. L., Dalla-Zuanna, G. (2007). The seasonality of conception, *Demography*, 44(4):705-728.
- Roenneberg, T., Aschoff, J. (1990), Annual rhythm of human reproduction: II. Environmental Correlations, *Journal of Biological Rhythms*, 5: 217-239.
- Russell, D., Douglas, A.S., Allan, T.M. (1993), Changing seasonality of birth-a possible environmental effect, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 47: 362-367
- Salvat M., Vigo M., Macbeth H., Bertranpetit J. (1996), Seasonality of marriages in Spanish and French parishes in the Cerdanya valley, eastern Pyrenees, *Journal of Biosocial Science*, 29: 51-62.
- Seiver, D. A. (1985), Trend and variation in the seasonality of U.S. fertility, *Demography* 22: 89-100.
- Seiver, D. A. (1989), Seasonality of Fertility, *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(4):245-257.
- Trovato, F., Odynak, D. (1993), The seasonality of births in Canada and the Provinces 1881-1989: Theory and Analysis, *Canadian Studies in Population*, 20(1):1-41.
- van Poppel, F. (1995), Seasonality of work, religion and popular customs: the seasonality of marriage in the nineteenth- and twentieth century Netherlands, *Continuity and Change*, 10(2): 215-256.
- Wehr, T.A.(2001), Photoperiodism in humans and other primates: evidence and implications, *Journal of Biological Rhythms*, 16: 348-64.