



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

---

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

**ANALISI EMPIRICA SULLE  
DETERMINANTI DEL TASSO DI  
FECONDITÀ TOTALE**

**AN EMPIRICAL ANALYSIS ON  
DETERMINANTS OF THE TOTAL  
FERTILITY RATE**

Relatore:  
Prof Lucchetti Riccardo

Rapporto Finale di:  
Renzi Martina

Anno Accademico 2022/2023



## **INDICE**

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUZIONE</b>                                        | <b>2</b>  |
| <b>1) TASSO DI FECONDITÀ TOTALE</b>                        | <b>4</b>  |
| 1.1) Terminologia .....                                    | 4         |
| 1.2) Le determinanti alla base della fecondità .....       | 6         |
| 1.3) L'influenza della crisi .....                         | 10        |
| <b>2) IL DATASET</b>                                       | <b>12</b> |
| 2.1) Reperimento dati .....                                | 12        |
| 2.2) Statistiche descrittive .....                         | 17        |
| <b>3) L'ANALISI DEI DATI</b>                               | <b>25</b> |
| 3.1) Analisi di correlazione tra le variabili .....        | 25        |
| 3.2) Modello di regressione e commento dei risultati ..... | 27        |
| <b>CONCLUSIONE</b>                                         | <b>34</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                                        | <b>35</b> |
| <b>SITOGRAFIA</b>                                          | <b>37</b> |

## **INTRODUZIONE**

Questo lavoro si pone come obbiettivo la realizzazione di uno studio sulla dinamica della fecondità totale con riferimento alle regioni appartenenti ai Paesi dell'UE, ricorrendo a una serie di variabili che riguardano il contesto socio-economico e le caratteristiche demografiche delle medesime.

In primo luogo si procede col definire cosa si intende per tasso di fecondità totale e si spiega come esso sia cambiato nel corso degli anni nei vari Paesi, a causa di accadimenti di varia natura che ne hanno influenzato l'andamento.

Nella seconda parte sono stati individuati gli indicatori più rilevanti di carattere demografico, sociale ed economico, sulla base dei quali sarà adoperata un'analisi approfondita sull'andamento complessivo della fecondità; in seguito saranno presentate le principali statistiche col fine di descrivere le caratteristiche di base della distribuzione delle variabili stesse.

Nel terzo e ultimo capitolo sarà messa in atto l'analisi econometrica al fine appunto di identificare ed esaminare la correlazione che sussiste tra il tasso di fecondità totale e una serie di fattori economico-sociali e demografici che caratterizzano le varie regioni europee, come il pil pro capite, tasso di occupazione e l'età media femminile.

Per questo studio, si impiegano i dati provenienti dalla fonte ufficiale dell'Eurostat, i quali si riferiscono a 282 regioni europee.

Con l'utilizzo del software econometrico Gretl e sulla base dei dati che si hanno a disposizione, sarà costruito il modello di regressione OLS, attraverso cui si evidenziano l'influenza delle varie variabili indipendenti sul fenomeno della fecondità.

## **CAPITOLO 1**

### **TASSO DI FECONDITÀ TOTALE**

#### **1.1 TERMINOLOGIA**

Il Tasso di Fecondità Totale rappresenta un indicatore di grande rilievo che viene impiegato in demografia per misurare la numerosità di bambini per donna, cioè l'intensità della fecondità.

Esso mira a stimare il numero di figli concepibili da una donna ammesso che ella completi il suo ciclo di fertilità.

L'indice grezzo di fertilità totale può essere misurato rapportando il numero dei nati vivi alla quota media della popolazione femminile nella fascia d'età fertile.

Tale indicatore (TFT) è il risultato della sommatoria dei tassi specifici di fecondità, i quali vengono determinati attraverso il rapporto tra il numero dei nati vivi e la quota media annua della popolazione femminile per ogni età feconda compresa tra i 15 e i 49 anni ( $f_{(x)}$ ).

$$TFT = \sum_{x=15}^{49} f(x)$$

In termini generazionali, il valore di tale tasso che, in modo approssimativo, permetterebbe alla popolazione di rimanere stabile a livello strutturale nel lungo periodo, senza tener in considerazione le movimentazioni dovute all'immigrazione ed emigrazione, si attesta intorno a 2,10 nati per unità femminile. Esso non è

esattamente 2 in quanto c'è da prendere in considerazione anche il livello di decessi in età infantile.

Il tasso di fecondità totale non deve essere confuso con il tasso generico di natalità, vale a dire un'altra misura demografica che si concretizza nel rapporto tra il numero dei figli nati e la quota media della popolazione.

La differenza tra i due concetti sta nel fatto che il tasso di natalità si rivolge a tutta la popolazione e viene condizionato dai fattori età e sesso della medesima, mentre quello di fecondità risulta maggiormente accurato in quanto prende in esame esclusivamente l'ammontare femminile con un'età compresa nell'intervallo fertile cioè il periodo in cui in condizioni normali la donna è in grado di generare nuove vite.

L'andamento della fecondità, inoltre, allo stesso modo di quello della mortalità, va a delineare la composizione e la consistenza della popolazione di riferimento e di tutti i suoi sottogruppi all'interno.

Complessivamente è possibile dedurre che un'ipotizzabile miglioramento a livello di fecondità determinerebbe senz'altro un buon riscontro sulla struttura della popolazione, anche se minimo.

Tuttavia, le dinamiche in corso provocano un progressivo peggioramento in termini di invecchiamento della popolazione, il quale si rifletterà in futuro in un decremento della numerosità della stessa.

Questo processo di invecchiamento, oltre naturalmente ad avere un impatto demografico, ha anche delle importanti implicazioni nel lungo periodo dal punto di vista economico-sociale sulla comunità, come il finanziamento del sistema pensionistico e sanitario.

## **1.2 LE DETERMINANTI ALLA BASE DELLA FECONDITÀ**

La predisposizione degli individui ad investire in progetti familiari informa in maniera chiara sui mutamenti di carattere economico e socio-culturale avvenuti internamente alla popolazione e alla società, dal momento che i due fattori risultano strettamente collegati.

L'andamento del tasso di fecondità totale è riconducibile ad un mix di accadimenti: da un lato è influenzato da una serie di cambiamenti strutturali della sfera economica, sociale e culturale, mentre dall'altro da cambiamenti di tipo congiunturale, i quali dipendono dai primi.

Le oscillazioni di carattere congiunturale, ad esempio, consistono nel decremento della parte femminile della popolazione con un'età tra i 15 e 49 anni e nell'avanzamento dell'età media in cui si partorisce, conseguente al continuo rinvio dell'esperienza della genitorialità e che rappresenta una misura della cadenza della fecondità.

La trasformazione del ruolo femminile nella società come a livello familiare, la maggiore partecipazione da parte delle donne al mondo lavorativo e all'educazione,

i quali convergono nella volontà delle stesse di realizzarsi prima sul piano lavorativo e in secondo luogo sul piano familiare, sono dei fattori significativi alla base della modifica delle intensioni in tema riproduttivo. Balbo et al. nel 2013, facendo una revisione approfondita sulla fertilità nelle società avanzate, hanno individuato tre livelli principali in cui raggruppare le possibili determinanti della fertilità, ovvero il livello micro, meso e macro.<sup>1</sup>

- A livello micro ci si focalizza sulle situazioni che possono aver avuto un'influenza sulle scelte dell'individuo e/o della famiglia in termini di figli.

I fattori condizionanti delle decisioni riproduttive che rientrano in questo grado sono riportabili alla struttura socio-economica della popolazione, ossia, in particolar modo, al livello reddituale individuale o familiare, all'istruzione e alla circostanza occupazionale in cui rientrano la tematica dei salari, del livello di disoccupazione e di instabilità del mondo del lavoro.

Il fenomeno della precarietà dei contratti di lavoro, per esempio, rende ancor più vulnerabili le decisioni in termini di maternità che i soggetti devono assumere.

Inoltre un ruolo importante lo svolgono il grado di stabilità all'interno di una relazione e le intenzioni di fertilità, le quali si possono classificare in

---

<sup>1</sup> BALBO, N., BILLARI, FC & MILLS, M. Fertility in Advanced Societies: A Review of Research.

quantitative e di progressione, sottolineando come la discrepanza complessiva tra fertilità desiderata e realizzata può essere un buon pretesto alla base della diminuzione della medesima.

- A livello meso come elementi influenti nel processo decisionale a proposito di fertilità vengono presi in considerazione il luogo di residenza, il capitale sociale inteso come l'insieme di beni ma anche soldi, potere, dati ai quali le persone accedono mediante le relazioni confidenziali che sono le più solide e i social network, inquadrati come un mezzo per procurarsi supporto materiale e non. Per giunta a questo, ma non di minor rilievo, sono i rapporti interpersonali con amici, parenti e colleghi i quali incidono fortemente sulle tempistiche e numerosità del fenomeno. Essi si possono intraprendere o mediante l'apprendimento sociale o attraverso l'influenza sociale; in entrambi i casi le relazioni interpersonali sono caratterizzati da uomini che apprendono qualcosa da altri e, al contempo, vengono condizionati dagli stessi.
- A livello macro, infine, ciò che impatta sulla dinamica della fertilità sono da una parte l'andamento macroeconomico, gli interventi politici nel settore lavorativo, familiare o fiscale e i vincoli istituzionali, mentre dall'altra l'aspetto culturale inteso come il complesso di valori, convinzioni e comportamenti in continuo mutamento che appartengono agli individui.

In aggiunta a ciò, una circostanza interessante è data dalla “rivoluzione contraccettiva” che con la diffusione di strumenti moderni ha inciso particolarmente sul controllo delle nascite e il rimando della maternità.

L’evoluzione della fecondità è soggetta all’influenza dei costi e vantaggi i quali scaturiscono nel momento in cui si mettono al mondo dei figli.

Essi, d’altronde, si differenziano da famiglia a famiglia sulla base delle condizioni culturali e sociali in cui vive la coppia di genitori (convinzioni religiose, costumi, atteggiamento nei confronti della contraccezione e delle nascite fuori dal matrimonio).

Il costo globale dell’avere dei bambini si può classificare in due tipologie:

- I costi diretti fanno riferimento alle spese che i genitori devono affrontare per il mantenimento e la crescita dei propri figli come ad esempio per gli alimenti, indumenti, istruzione ecc.

Tali costi, in linea di massima, crescono con l’età del figlio e si riducono con il reddito della coppia.

- I costi indiretti, o anche chiamati costi opportunità, rappresentano in sostanza la perdita di guadagno a cui la famiglia è soggetta in seguito alla decisione di dare alla luce un figlio.

Questi costi incidono suppergiù esclusivamente sulle madri.

Generalmente, la loro consistenza aumenta con l’incremento delle opportunità di carriera a disposizione delle madri: esso è maggiore quando la donna gode di

un grado di istruzione più elevato, poiché se non avesse scelto di diventare madre, le spetterebbe una retribuzione maggiore, mentre diminuisce con l'avanzamento dell'età e dell'esperienza lavorativa delle stesse.<sup>2</sup>

### **1.3 L'INFLUENZA DELLA CRISI**

Analizzando le possibili trasformazioni dello scenario demografico, non è da sottovalutare il fenomeno della crisi che ne influisce sempre in modo significativo. Il tasso di fecondità totale, infatti, prosegue ormai da circa il 2008 con una tendenza negativa in atto, dal momento in cui scoppiò la cosiddetta “Grande Recessione” la quale ha avuto delle ripercussioni nel medio-lungo periodo principalmente nei confronti della popolazione più giovane.

Questa crisi ha avuto origine negli Stati Uniti e si sostanzia in una profonda crisi finanziaria che in poco tempo ha travolto l'intera economia dei paesi europei. Essa è stata provocata dal tracollo del mercato immobiliare e dalla caduta dei prezzi dei vari titoli in Borsa, da cui deriva pertanto il fallimento di numerosi istituti specializzati nelle attività finanziarie.

Questo andamento negativo del tasso di fecondità si riscontra ancora tutt'oggi per via degli effetti che ha avuto la crisi sanitaria innescata dalla diffusione della Pandemia di COVID-19 agli inizi del 2020.

---

<sup>2</sup> D'ADDIO, A. E M. MIRA D'ERCOLE (2005), "Trends and Determinants of Fertility Rates: The Role of Policies", OECD Social, Employment and Migration Working Papers

Ad ogni modo, da studi che sono stati effettuati sono emerse delle molteplici divergenze tra i vari paesi europei per quanto concerne la loro reazione nel campo delle scelte di tipo riproduttivo, causate dal diverso grado di sviluppo degli stessi.<sup>3</sup> Come già noto, infatti, il trend della fecondità tende a calare nelle situazioni di crisi, in questo caso una crisi di tipo pandemico con conseguenze anche di tipo economico, perciò molti giovani hanno deciso di rimandare l'arrivo di un eventuale figlio. Tuttavia si riscontrano notevoli differenze tra i diversi paesi europei: i paesi del Sud Europa come Italia, Spagna e Grecia, caratterizzati già da livelli pre-pandemici di fecondità e natalità molto bassi, sono i contesti che ne hanno risentito in modo maggiore.

D'altro canto, nei paesi dove la fecondità pre-pandemia era più elevata, o addirittura in crescita (quali Francia, Germania e Regno Unito), gli effetti della crisi sanitaria non sono stati così pesanti nel breve periodo, infatti piuttosto che un abbandono della gravidanza si è preferito semplicemente posticiparla. In ogni caso, anche nei paesi in cui si sono riscontrati i livelli di fecondità più elevati come la Francia, l'entità del tasso è sotto i 2,10 figli per donna, vale a dire il livello naturale di ricambio generazionale.

Tali accadimenti, di conseguenza, hanno generato un profondo clima di insicurezza generale sul futuro che ha avuto un notevole peso nelle scelte di vita delle famiglie,

---

<sup>3</sup> BONANOMI A., LUPPI F., AND ROSINA A.. "Il futuro tenuto a distanza: progetti di vita in sospenso." la condizione giovanile in italia Rapporto Giovani 2021. Il Mulino, 2021. 87-112.

spingendo appunto le giovani generazioni a rimandare provvisoriamente o a rinunciare in modo esplicito al piano di mettere al mondo uno o più bambini.

## CAPITOLO 2

### IL DATASET

#### 2.1 REPERIMENTO DATI

Tutti i dati utilizzati nel modello sono stati recepiti dal sistema di database dell'Eurostat<sup>4</sup>. Il dataset contiene le osservazioni di 282 diverse regioni europee (livello NUTS<sup>5</sup> 2), relative esclusivamente all'anno 2020.

La variabile dipendente presa in considerazione è il TASSO DI FECONDITÀ TOTALE dell'anno a livello regionale (*TassoFecondita*), il quale esprime il numero medio di nascituri per ogni unità femminile, come già descritto in modo più dettagliato nel primo capitolo.

Le variabili indipendenti o esplicative, invece, possono essere raggruppate in base alla loro materia in variabili economico-sociali e demografiche.

Tra le economico-sociali riscontriamo:

- PIL PRO CAPITE IN SPA (PilPC):

indica il Pil, cioè il prodotto interno lordo, per abitante delle diverse regioni europee.

---

<sup>4</sup> L'Eurostat è l'ufficio statistico dell'Unione Europea che fornisce in modo ufficiale dati a livello europeo

<sup>5</sup> Nomenclatura delle unità territoriali statistiche istituita dall'Eurostat per poter disaggregare in modo omogeneo il territorio dell'Unione Europea

Tale misura è espressa in standard di potere d'acquisto, in modo da eliminare le differenze tra stati per quanto concerne i livelli di prezzi, affinché sia consentita una lecita comparazione dei valori.

Esso rappresenta un importante indicatore statistico della ricchezza media registrata nella regione e corrisponde al rapporto tra il pil registrato nella regione e il numero di abitanti della regione.

Nel nostro modello però utilizzeremo questa variabile trasformata nella forma logaritmica dato che, in tale situazione, la distribuzione della variabile risulta maggiormente simmetrica.

Il Pil esercita una grande influenza sulla fecondità, infatti, si è constatato che, da un punto di vista strettamente teorico, la fecondità risponda positivamente ai momenti di benessere economico, ovvero in corrispondenza di una crescita del Pil, mentre in tempi di crisi reagisce negativamente.

Effettivamente, però, non sempre è così perché possono entrare in gioco ulteriori forze: per esempio, in quanto ultimamente le donne cercano di fare carriera prima di andare alla ricerca di una possibile gravidanza, può accadere che, nonostante ci sia un aumento del Pil, ad esso corrisponde una diminuzione della fecondità.

- LIVELLO DI ISTRUZIONE TERZIARIA FEMMINILE  
(*LivelloIstruzTerzFemm*):

Tale misura si definisce come la quota della popolazione femminile con età compresa tra i 25 e i 64 anni che ha terminato con successo gli studi terziari. L'istruzione terziaria è il livello di istruzione che viene impartito da enti come università, istituti di formazione professionale di livello post-secondario, istituti tecnici superiori o altri istituti che rilasciano titoli accademici o certificati di formazione professionale superiore.

In termini di fecondità, l'istruzione gioca un ruolo alquanto rilevante, poiché ad un aumento del periodo di istruzione corrisponde un rinvio della prima gravidanza, ma di conseguenza diminuiscono anche gli anni fertili.

Oltre a ciò, un alto livello d'istruzione permette alle donne una maggiore partecipazione al mondo lavorativo, il che può influire sugli obiettivi personali e spesso si riflette nella vita privata con una più elevata difficoltà di conciliare famiglia e lavoro.

L'aumento dell'istruzione femminile e il desiderio di molte di realizzarsi in primis nella sfera lavorativa, aspirando ad essere economicamente attive e indipendenti, ha condotto ad una posticipazione dell'esperienza della maternità.

- TASSO DI OCCUPAZIONE FEMMINILE (*TassoOccFem*):

Indicatore statistico che quantifica l'occupazione delle donne sul totale della popolazione femminile e si ottiene proprio dal rapporto percentuale di questi due fattori.

L'importante relazione che intercorre tra l'occupazione femminile e i livelli di fecondità è tutt'altro che semplice e unidirezionale, tanto che sono molteplici gli schemi di combinazione tra la partecipazione lavorativa e l'inclinazione alla fecondità che si possono rilevare a livello internazionale. Si può notare come nel tempo c'è stata un'inversione di tendenza tra i due fattori: in passato era molto complicato crescere un figlio mentre si lavorava, mentre ad oggi in vari paesi si registra che un aumento dell'occupazione femminile si riflette positivamente sulla fecondità, soprattutto grazie alle politiche a sostegno della natalità e genitorialità che sono state attuate, le quali, attraverso sostegno in denaro o vari servizi legati all'assistenza dell'infanzia, permettono alle donne di essere sia madri che donne in carriera.

- TASSO DI DISOCCUPAZIONE TOTALE (*TassoDisoc*):

Definito come il rapporto tra il numero di soggetti in cerca di occupazione e la forza lavoro, data dalla somma delle persone occupate e disoccupate.

Il tasso di disoccupazione è un indicatore di tensione sul mercato del lavoro basata sullo squilibrio causato dall'eccesso dell'offerta da parte dei lavoratori rispetto alla domanda manifestata dalle imprese.

Tra le variabili demografiche connesse con la dinamica della fecondità invece si riscontrano:

- ETÀ MEDIA DELLA POPOLAZIONE FEMMINILE (*EtaMediaFemm*)

Importante indicatore demografico che mette in evidenza la struttura della popolazione femminile in base all'età ed è definita come il rapporto tra la somma delle età delle donne e il totale della popolazione femminile.

- ETÀ MEDIA DELLE DONNE AL PARTO (*EtaMediaParto*)

“Misura la cadenza media della fecondità ed è calcolata come somma dei prodotti tra le singole età feconde (da donne tra 15 e 49 anni) e i relativi quozienti specifici di fecondità, rapportata al numero medio di figli per donna.”

6

- QUOTA DELLA POPOLAZIONE FEMMINILE IN ETÀ FERTILE (*QuotaPopFemEtaFertile*):

Indica il rapporto tra il numero di donne in età feconda (dai 15 ai 49 anni) e il totale della popolazione femminile. Esso fornisce delle indicazioni sulla composizione della popolazione per genere ed età, ma anche sulla porzione di popolazione che, per motivi biologici connessi all'età, può concepire nuove vite. I dati dimostrano che una diminuzione di tale popolazione determinerà sicuramente riscontri negativi sul numero di nascite in valore assoluto.

Oltre ad esse è stata utilizzata nel modello anche una variabile dummy spaziale relativa al paese di appartenenza della regione in modo da valutare se il tasso di fecondità varia al modificarsi dell'area geografica presa in considerazione.

---

<sup>6</sup> <https://demo.istat.it/tavole/?t=tavfec>

## 2.2 STATISTICHE DESCRITTIVE

Con lo scopo di mettere in luce e descrivere le caratteristiche basilari dei dati presi in considerazione, si illustrano le seguenti statistiche descrittive che consistono in un complesso di strumenti sia in forma numerica che in forma grafica.

Per quanto concerne le tecniche di tipo numerico, i principali indici di sintesi adoperati in queste circostanze sono la media (Mean), la mediana (Median), la deviazione standard (S. D.) e il valore minimo e massimo assunto dalla variabile (Min)(Max).

| Variable                  | Mean  | Median | S.D.   | Min   | Max   |
|---------------------------|-------|--------|--------|-------|-------|
| TassoFecondita            | 1.56  | 1.54   | 0.338  | 0.884 | 4.17  |
| TassoDisoc                | 7.96  | 6.20   | 5.31   | 1.80  | 33.4  |
| TassoOccFem               | 59.8  | 63.3   | 14.0   | 13.4  | 81.9  |
| LivelloIstruzTer<br>zFemm | 33.5  | 32.0   | 11.6   | 10.4  | 66.1  |
| l_PilPC                   | 3.20  | 3.22   | 0.428  | 1.96  | 4.40  |
| EtaMediaFemm              | 44.2  | 45.2   | 5.33   | 18.7  | 54.4  |
| EtaMediaParto             | 30.7  | 30.8   | 1.31   | 26.4  | 33.1  |
| QuotaPopFemEt<br>aFertile | 0.427 | 0.420  | 0.0412 | 0.320 | 0.560 |

Tabella 2.1: Statistiche descrittive principali delle variabili in esame

Altri strumenti che invece evidenziano graficamente le caratteristiche più rilevanti di una distribuzione sono, ad esempio, il boxplot e l'istogramma di frequenza.

Il boxplot (figura 2.1), in relazione al tasso di fecondità totale, riporta visivamente la mediana nella linea orizzontale all'interno della scatola, la media nel segno +, i valori anomali nei punti staccati dal grafico e il primo e terzo quartile nel segmento superiore e inferiore lungo la scatola.

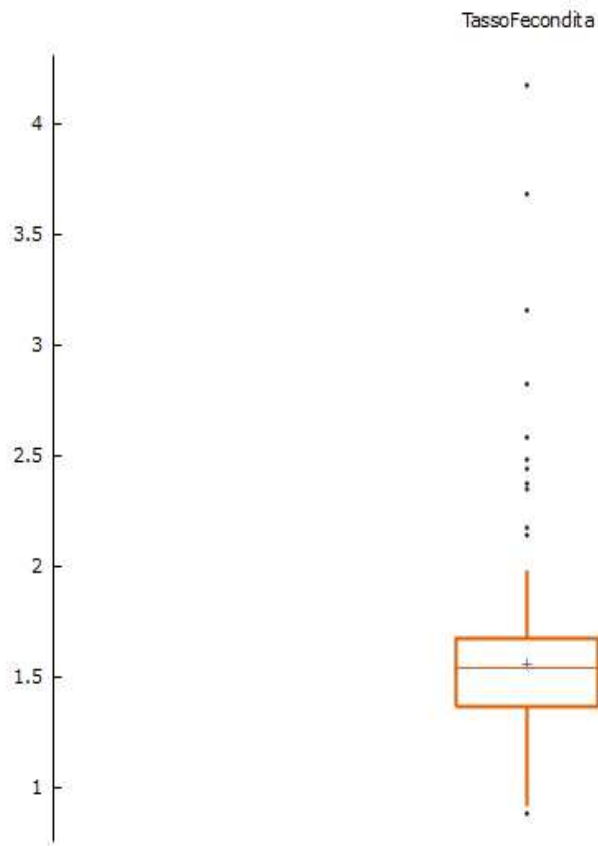


Figura 2.1: Boxplot tasso di fecondità totale

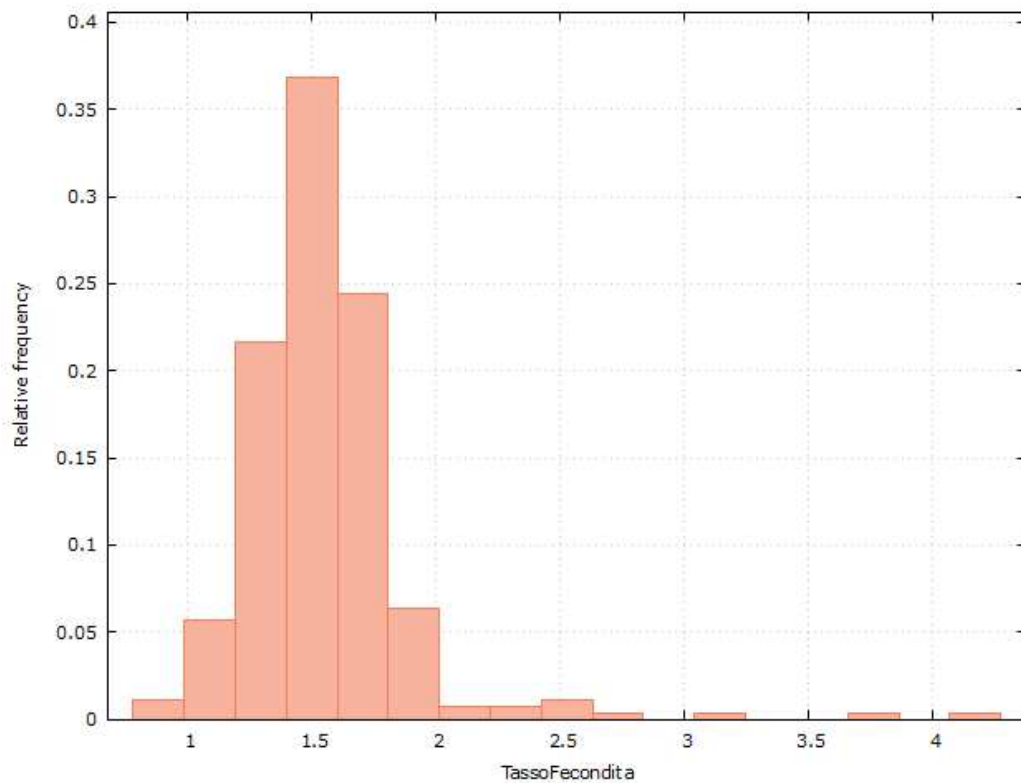


Figura 2.2: Istogramma di frequenza tasso di fecondità totale

Da questi grafici emerge come il 50 % delle regioni a livello europeo presentano un tasso di fecondità totale nell'intervallo compreso tra 1.37(primo quartile) e 1.67 (terzo quartile).

Con una frequenza relativa del 37 % circa, la più elevata in tal caso, si riscontra il valore 1.5 all'interno della distribuzione della variabile (figura 2.2), il quale rappresenta infatti la tendenza centrale della stessa e indica che in media ogni donna mette al mondo 1 o 2 figli.

Se si osserva inoltre la lunghezza dei segmenti verticali esterni alla scatola, si nota che il segmento inferiore risulta più lungo: ciò significa che i dati sulla fecondità tendono a disperdersi verso i valori più piccoli in confronto a quello centrale (1.56) e ciò si traduce nel fatto che la maggior parte delle regioni europee evidenziano dei tassi piuttosto contenuti.

Questo andamento dei tassi di fecondità è anche strettamente connesso al continuo aumento dell'età in cui la donna decide di diventare madre, causato da vari fattori, soprattutto economico-sociali; di conseguenza le donne potrebbero avere meno possibilità di fare quanti figli desiderano nella logica dell'età biologica. Nonostante ciò si riscontrano sempre più donne che decidono comunque di cercare dei figli in età avanzata, anche se molti lo considerano un pericolo.

Inoltre, un numero di nati pressoché limitato affiancato da un'aspettativa di vita delle donne sempre più in crescita non può che incidere negativamente sul processo graduale di invecchiamento della popolazione che avrà a sua volta un notevole peso sull'equilibrio economico, demografico e sociale dei paesi.

Tra i dati relativi al tasso di fecondità totale messi a disposizione dell'Eurostat si possono identificare degli "outliers", cioè quei valori che si distaccano in maggior misura dal resto dei dati.

Essi sono i seguenti:

| TASSO DI FECONDITÀ<br>TOTALE | REGIONE                        | PAESE |
|------------------------------|--------------------------------|-------|
| 0.88                         | Isole canarie                  | ES    |
| 2.14                         | Hatay, Kahramanmaras, Osmaniye | TR    |
| 2.17                         | Nord-Est                       | RO    |
| 2.43                         | Gaziantep, Adiyaman, Kilis     | TR    |
| 2.47                         | Agri, Kars, Igdir, Ardahan     | TR    |
| 2.58                         | Van, Mus, Bitlis, Hakkari      | TR    |
| 2.82                         | Mardin, Batman, Sirnak, Siirt  | TR    |
| 3.15                         | Sanliurfa, Diyarbakir          | TR    |
| 3.68                         | Guiana francese                | FR    |
| 4.17                         | Maiotta                        | FR    |

Nella comunità autonoma delle Canarie si è riscontrato il tasso di fecondità più basso, che non raggiunge il livello di sostituzione delle generazioni, con una media di meno di un figlio per donna. Ciò è dovuto al fatto che in queste isole si riscontra una prevalenza della popolazione anziana rispetto quella giovane; infatti dalla figura 2.4 si può notare come esse rappresentano una delle regioni localizzate più alla destra del grafico, la cui età media con riferimento alle donne risulta più elevata. In generale, la presenza dei pensionati nelle isole Canarie aumenta in modo costante, dal momento che sono proprio questi a riscontrare i maggiori vantaggi dal

punto di vista economico-fiscale; in aggiunta, le suddette agevolazioni attirano continuamente imprenditori da altre parti del mondo, mettendoli in grado di aprire diverse attività senza troppi ostacoli burocratici.

Tuttavia una tendenza del genere si registra in modo approssimativo in tutta la Spagna, che sicuramente è la conseguenza di una serie di fattori come la situazione economica, lo scenario nel mondo del lavoro e la struttura demografica del Paese.

D'altra parte i valori più elevati di fecondità si hanno nelle regioni ultraperiferiche della Maiotta e Guiana francese, così come in varie regioni sud-orientali della Turchia e della Romania, dove addirittura si supera il livello che garantirebbe il ricambio generazionale della popolazione.

Una fecondità così alta in queste regioni può essere spiegata anche con riferimento alle credenze religiose della zona e le proprie abitudini culturali. La cultura orientale, infatti, esercita un grande ruolo sulla società che si riflette anche nelle scelte di vita del singolo, come quella di avere figli.

A livello globale il paese nell'Unione Europea in cui si registra il tasso di fecondità totale più alto e significativo è la Francia, dove lo Stato ricopre un ruolo fondamentale nel sostenere e incentivare la natalità e la decisione di diventare genitori nel lungo periodo.

Le politiche familiari che sono state attuate dal governo francese sono indirizzate a facilitare principalmente la conciliazione tra vita familiare e professionale attraverso un sostegno monetario, agevolazioni a livello fiscale, la possibilità di

avere un lavoro part-time e l'erogazione di servizi per l'assistenza all'infanzia. Nella figura 2.3, invece, si analizza un aspetto demografico della popolazione femminile delle regioni, in particolare si tratta della struttura per età della medesima. Questi dati evidenziano come metà della popolazione femminile ha un'età compresa tra i 42 e 47 anni circa, mentre il valore medio si attesta intorno ai 44 anni.

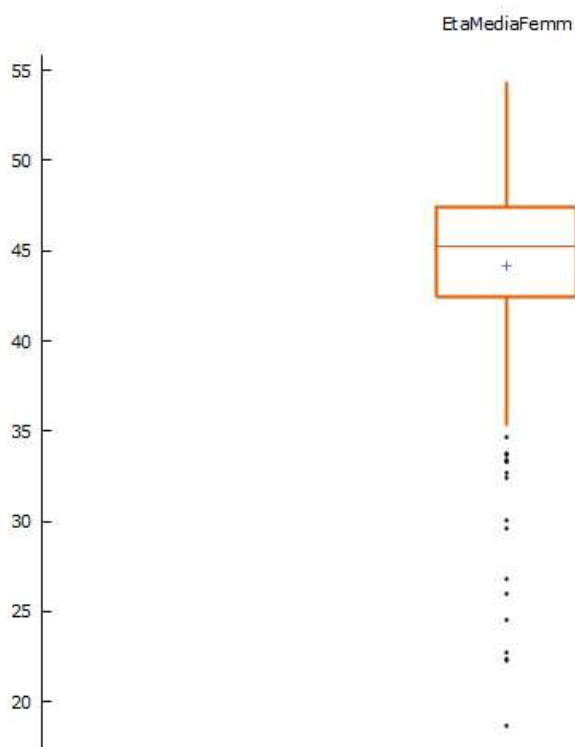


Figura 2.3: boxplot età media femminile

Da un'attenta osservazione del grafico emerge come la componente giovanile delle donne sia in forte minoranza, infatti dai dati acquisiti si evince che i valori dell'età

media, che si aggirano dai 18 ai 35 anni circa, rientrano tutti tra i punti delineati come “outliers”.

Nella maggior parte delle regioni si registra un’età media superiore rispetto i 40 anni, pertanto nella maggioranza delle stesse le donne si stanno sostanzialmente avvicinando all’estremo superiore dell’intervallo fertile, ossia l’arco di tempo che intercorre tra i 15 e i 49 anni circa, in cui per ragioni biologiche la donna può mettere al mondo dei figli in condizioni normali.

La relazione esistente tra fecondità ed età media femminile può essere messa in evidenza con l’utilizzo di un grafico a dispersione (figura 2.4), il quale indica il tasso di fecondità totale di ogni regione in relazione all’età media delle donne.

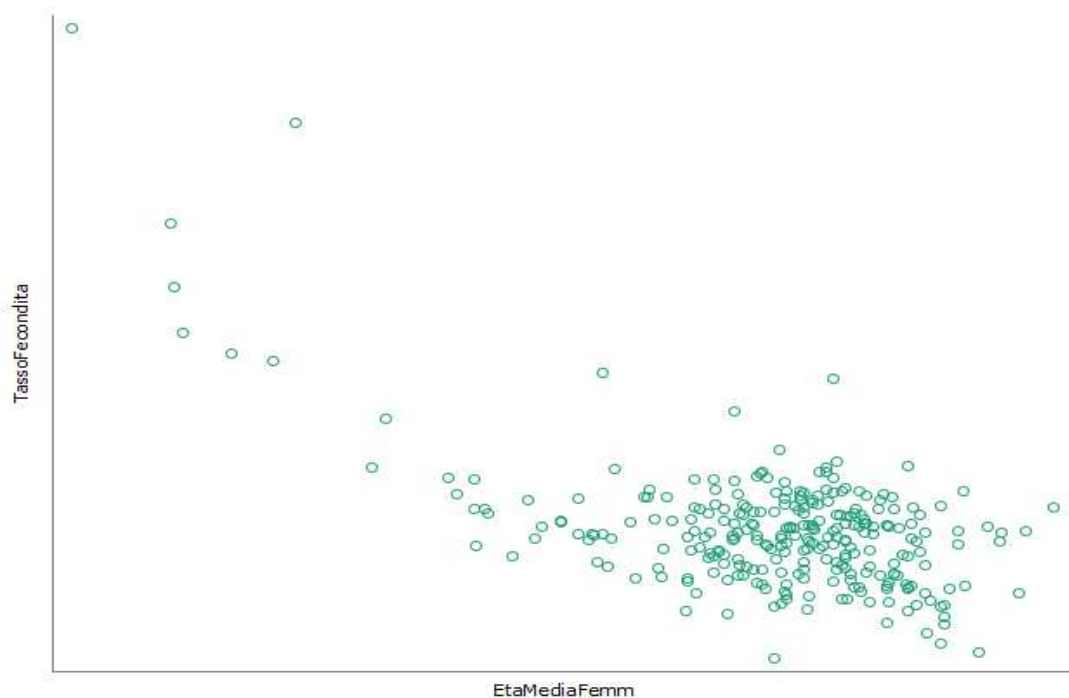


Figura 2.4: Grafico a dispersione tasso di fecondità totale – età media femminile

## CAPITOLO 3

### L'ANALISI DEI DATI

#### 3.1 ANALISI DI CORRELAZIONE TRA LE VARIABILI

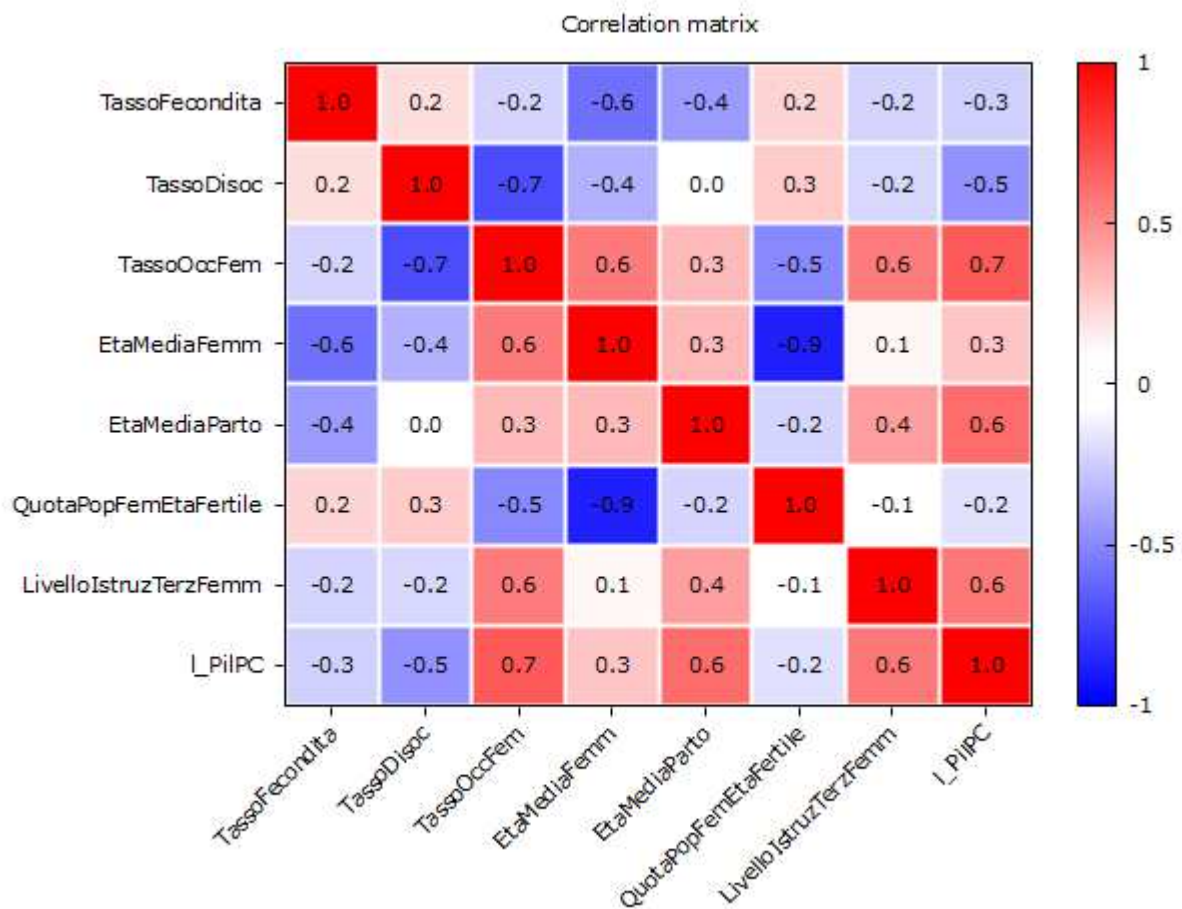


Figura 3.1: Matrice di correlazione delle variabili prese in esame

Nella matrice (figura 3.1) sono esposti una serie di coefficienti di correlazione che rivelano quanto sia forte la relazione lineare che intercorre tra le varie variabili prese

in considerazione per l'analisi. Il tasso di fecondità totale risulta essere correlato negativamente con la maggior parte delle variabili presenti nel modello.

La fecondità ha una relazione che appare più consistente con due importanti indicatori sul piano demografico, ossia l'età media femminile (-0.6) e l'età media delle donne al momento del parto (-0.4), che indica sostanzialmente la cadenza media della fecondità.

Ciò sta a significare che un possibile innalzamento dell'età media delle donne non può che avere un riscontro negativo sull'intensità della fecondità, dal momento che esso comporta un'inevitabile riduzione della parte della popolazione femminile in grado di mettere al mondo dei figli, il cui intervallo d'età oscillerebbe tra i 15 e i 49 anni.

La tabella, difatti, illustra che intercorre una correlazione inversa e di forte intensità (-0.9) tra l'età media femminile e la quota delle donne nell'intervallo fertile.

Per quanto concerne il contesto economico-sociale, si riscontra che la fecondità totale è correlata negativamente con una moderata intensità (-0.2) sia con il livello di istruzione terziaria femminile sia con il tasso di occupazione femminile.

Questo risultato è senza dubbio riconducibile al fatto che molte donne mirano a raggiungere un livello di istruzione sempre più alto, con lo scopo di avere maggiori possibilità di trovare un posto di lavoro importante, e costruirsi in primo luogo una buona carriera professionale seppur questo significhi lasciare indietro, o persino rinunciare, a progetti sul piano familiare.

La relazione tra livello di istruzione e tasso di occupazione delle donne risulta, infatti, essere positiva e molto forte, il che si ricava dal coefficiente che risulta dalla matrice di correlazione (+0.6).

### 3.2 MODELLO DI REGRESSIONE E COMMENTO DEI RISULTATI

L'analisi econometrica degli elementi che influenzano l'andamento del tasso di fecondità totale prende in considerazione l'insieme di variabili descritto in precedenza, i cui valori sono messi a disposizione dalla fonte Eurostat; essa prevede l'applicazione del metodo di regressione dei minimi quadrati ordinari, detto anche procedura OLS, dall'inglese *Ordinary Least Squares*.

Questa tecnica consente di stimare i coefficienti di regressione minimizzando la somma dei quadrati dei residui, ovvero delle differenze tra ciò che è stato osservato realmente nel dataset e ciò che è stato stimato attraverso la regressione.

Il primo modello di regressione da studiare, ottenuto con la suddetta tecnica, è il seguente:

Model 1: OLS, using observations 1-282 (n = 257)  
 Missing or incomplete observations dropped: 25  
 Dependent variable: TassoFecondita  
 Heteroskedasticity-robust standard errors, variant HC1

|                    | <i>Coefficient</i> | <i>Std. Error</i> | <i>t-ratio</i> | <i>p-value</i> |     |
|--------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------|-----|
| const              | 11.3919            | 0.620967          | 18.35          | <0.0001        | *** |
| TassoDisoc         | 0.0127432          | 0.00373249        | 3.414          | 0.0007         | *** |
| TassoOccFem        | 0.00932635         | 0.00165001        | 5.652          | <0.0001        | *** |
| LivelloIstruzTerzF | -0.00785796        | 0.00123279        | -6.374         | <0.0001        | *** |
| emm                |                    |                   |                |                |     |
| l_PilPC            | 0.150490           | 0.0410488         | 3.666          | 0.0003         | *** |

|                       |            |                    |           |         |     |
|-----------------------|------------|--------------------|-----------|---------|-----|
| EtaMediaFemm          | -0.102755  | 0.00846021         | -12.15    | <0.0001 | *** |
| EtaMediaParto         | -0.0730391 | 0.0110705          | -6.598    | <0.0001 | *** |
| QuotaPopFemEtaFertile | -9.19898   | 0.748061           | -12.30    | <0.0001 | *** |
| Mean dependent var    | 1.549989   | S.D. dependent var | 0.311647  |         |     |
| Sum squared resid     | 5.158050   | S.E. of regression | 0.143927  |         |     |
| R-squared             | 0.792547   | Adjusted R-squared | 0.786715  |         |     |
| F(7, 249)             | 57.18746   | P-value(F)         | 2.44e-48  |         |     |
| Log-likelihood        | 137.5773   | Akaike criterion   | -259.1546 |         |     |
| Schwarz criterion     | -230.7620  | Hannan-Quinn       | -247.7365 |         |     |

Dopodiché si può studiare un secondo modello in cui, a differenza del primo, vengono presi in considerazione anche i fattori più strettamente legati al Paese di riferimento, come credenze culturali e religiose o politiche fiscali, i quali non sono osservabili nel precedente modello, perciò i coefficienti delle varie variabili esplicative vengono sostanzialmente depurati dal cosiddetto “effetto Paese”.

Model 2: OLS, using observations 1-282 (n = 257)  
Missing or incomplete observations dropped: 25  
Dependent variable: TassoFecondita  
Heteroskedasticity-robust standard errors, variant HC1

|                       | <i>Coefficient</i> | <i>Std. Error</i> | <i>t-ratio</i> | <i>p-value</i> |     |
|-----------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------|-----|
| const                 | 10.8674            | 1.00964           | 10.76          | <0.0001        | *** |
| TassoDisoc            | 0.00706974         | 0.00677212        | 1.044          | 0.2977         |     |
| TassoOccFem           | 0.00217232         | 0.00346561        | 0.6268         | 0.5314         |     |
| LivelloIstruzTerzFem  | -0.00671370        | 0.00251355        | -2.671         | 0.0081         | *** |
| emm                   |                    |                   |                |                |     |
| l_PilPC               | 0.167620           | 0.0555554         | 3.017          | 0.0029         | *** |
| EtaMediaFemm          | -0.105937          | 0.00931577        | -11.37         | <0.0001        | *** |
| EtaMediaParto         | -0.0510228         | 0.0208452         | -2.448         | 0.0152         | **  |
| QuotaPopFemEtaFertile | -8.94026           | 0.736649          | -12.14         | <0.0001        | *** |

|                    |           |                    |           |
|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Mean dependent var | 1.549989  | S.D. dependent var | 0.311647  |
| Sum squared resid  | 2.807311  | S.E. of regression | 0.112962  |
| R-squared          | 0.887092  | Adjusted R-squared | 0.868616  |
| F(36, 220)         | 1.57e+13  | P-value(F)         | 0.000000  |
| Log-likelihood     | 215.7479  | Akaike criterion   | -357.4957 |
| Schwarz criterion  | -226.1799 | Hannan-Quinn       | -304.6870 |

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic:  $F(2, 218) = 21.6199$

with p-value =  $P(F(2, 218) > 21.6199) = 2.71935e-09$

Nel primo modello formulato dal software statistico Gretl emergono degli esiti interessanti, infatti tutte variabili prese in considerazione, sia di tipo demografico sia di tipo economico-sociale, hanno un p-value minore di 0.01, tale da indicare una forte significatività delle variabili stesse.

Nel secondo modello, nel quale vengono coinvolti anche i vari Paesi d'appartenenza delle regioni europee, si riscontrano, invece, dei risultati differenti per l'indicatore dell'occupazione femminile e della disoccupazione totale, i quali, sulla base del risultato che emerge, sarebbero da non tenere in considerazione ai fini dello studio della fecondità in quanto non rilevanti.

Essi non sono del tutto conformi con ciò che ci si aspetterebbe essendo queste delle variabili macroeconomiche fondamentali per esaminare la dinamica della fecondità, dal momento che catturano aspetti di gran interesse come la situazione sul piano economico delle famiglie.

Degli ulteriori elementi da poter analizzare, in quanto significativi, sono senz'altro l'ammontare e il segno dei coefficienti assegnati dalla regressione alle variabili.

Il tasso di disoccupazione totale (TassoDisoc), il tasso di occupazione femminile (TassoOccFem) e la variabile logaritmo del pil pro capite (l\_PilPC) evidenziano dei coefficienti di regressione positivi con un ammontare pressoché limitato, i quali suggeriscono la presenza di una correlazione positiva con la fecondità.

Sostanzialmente si verifica che, mantenendo a valori costanti le altre variabili indipendenti presenti nel modello, il tasso di fecondità totale in media tende ad aumentare al crescere del valore della variabile esplicativa presa in considerazione.

Il coefficiente positivo associato alla disoccupazione totale non sembra essere coerente con le aspettative, in quanto un incremento della disoccupazione è strettamente riconducibile ad una diminuzione delle aspettative sul reddito futuro e ad un aumento dell'incertezza sulle condizioni economiche delle famiglie, le quali di norma, col passare del tempo, si riflettono negativamente sulla decisione di avere più figli.

Il segno attribuito al tasso di occupazione femminile risulta in linea con quanto emerso in precedenza, considerato che, in genere, nelle regioni con una maggiore partecipazione al mondo del lavoro delle donne emerge una fecondità media elevata, ma ciò accade esclusivamente nei Paesi in cui vi è un contesto favorevole in termini di lavoro e servizi offerti nei confronti delle famiglie. Tuttavia, per alcune regioni del fronte orientale, queste considerazioni non valgono, infatti, in tali luoghi, a tassi di occupazione femminile bassi corrispondono tassi di fecondità molto alti, perlopiù a causa di fattori connessi alla religione e alla cultura del luogo.

In aggiunta, la relazione positiva con il Pil Pro Capite e il valore del coefficiente non può che confermare le aspettative iniziali, ossia il fatto che il reddito medio della regione di riferimento gioca un ruolo significativo in termini di nascite e che ad un miglioramento della situazione economica corrisponde un incremento del numero di nati.

D'altra parte le variabili di carattere demografico ( $EtaMediaFemm - EtaMediaParto - QuotaPopFemEtaFertile$ ) e il livello di istruzione terziaria femminile ( $LivelloIstruzTerzFemm$ ) hanno, invece, un coefficiente negativo che indica quindi l'esistenza di una correlazione negativa tra tasso di fecondità totale e variabile esplicativa.

In questo caso, secondo quanto emerge dalle stime, tenendo comunque a valori costanti le altre variabili esplicative, la fecondità totale reagisce in maniera opposta a un cambiamento della variabile.

La quota della popolazione femminile in età fertile, preso atto che tutte le altre variabili devono essere mantenute costanti, presenta un parametro molto elevato con segno negativo in entrambi i modelli, infatti essa incide in maniera diretta sul denominatore della formula del tasso di fecondità totale, il quale si definisce attraverso il rapporto tra il numero di figli nati e l'ammontare della popolazione femminile con un'età compresa nell'intervallo fertile.

Il valore dell' R-quadro e dell' R-quadro corretto in tutt'e due i modelli sono dei buoni risultati (soprattutto nel secondo modello), dato che sono comunque vicini

alla situazione ottimale cioè 1 ed esso dimostra come la regressione riesce a spiegare la maggior parte della variabilità dei valori della fecondità totale e, di conseguenza, il modello ha una buona capacità di descrivere la dinamica della fecondità stessa.

La medesima situazione si riscontra anche osservando l'importo della somma dei quadrati dei residui, che risulta comunque minimo, in quanto essi ci conducono alla stessa conclusione.

Per completezza entrambi i modelli sono stati costruiti impiegando gli errori standard robusti, che sono validi anche in presenza di eteroschedasticità, in quanto effettuando il test di White sui modelli emerge come l'ipotesi che la varianza dell'errore di previsione sia uniforme per tutti i valori delle variabili esplicative, cioè del compimento dell'omoschedasticità, sia fortemente rigettata in quanto molto inverosimile.

Tale risultato indica, di fatto, che i termini di errore nei modelli di regressione variano in modo notevole al modificarsi del valore assunto dalla variabile indipendente, il che potrebbe arrecare dei problemi allo studio dei modelli stessi.

Dall'attuazione del test RESET sul secondo modello, inoltre, si evince come l'ipotesi nulla che la forma funzionale del modello sia corretta deve essere anch'essa rifiutata e ciò significa che anche combinazioni non lineari delle variabili indipendenti contribuiscono alla spiegazione del fenomeno in esame.

## CONCLUSIONE

La fecondità risulta essere un aspetto di estrema importanza per analizzare i possibili cambiamenti futuri che coinvolgeranno la struttura della popolazione e la società e altrettanto rilevanti sono i fattori che intervengono in questo processo, che si basano su determinanti strettamente connesse tra loro.

Il fine di tale elaborato è stato verificare empiricamente, mediante l'utilizzo del modello di regressione, la relazione che intercorre tra il tasso di fecondità totale e alcuni dei più importanti indicatori di carattere demografico ed economico-sociale, prendendo in esame i dati delle regioni europee con riferimento al 2020.

Nonostante la fecondità sia legata a una molteplicità di eventi e fattori di diversa natura (politica, economica, sociale, biologica, psicologica e culturale), il primo modello che è stato presentato riesce a spiegare in modo quasi ottimale il modificarsi del tasso di fecondità totale.

In un ulteriore modello per analizzare al meglio la dinamica sono stati considerati, inoltre, i vari Paesi di appartenenza delle regioni come variabili dummy per valutare se la variabilità delle fecondità nelle regioni è dovuta anche a caratteristiche specifiche non osservabili dei Paesi stessi.

Sulla base dei risultati ottenuti, considerando quindi anche il cosiddetto “effetto Paese”, si può affermare che le dinamiche strettamente demografiche confermano il loro forte impatto sul tasso di fecondità totale, mentre, per quanto concerne il contesto economico sociale, tutti gli indicatori sono risultati significativi tranne

quegli aspetti che rilevano la condizione sul mercato del lavoro di donne e uomini, anche se ciò non risulterebbe proprio conforme alle aspettative iniziali.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARNSTEIN A., CAVALLI N., MENCARINI L., PLACH S., & BACCI M. L. *La pandemia di COVID-19 e la fecondità*, 2020
2. BALBO, N., BILLARI, FC & MILLS, M. *Fertility in Advanced Societies: A Review of Research. Eur J Popolazione* **29**, 1–38 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10680-012-9277-y>
3. BILLARI F.C., STELLA L. (2021), *La denatalità a milano, italia, europa* – Fatti, politiche, opzioni sperimentali Milano: Fondazione Cariplo.
4. BONANOMI A., LUPPI F., AND ROSINA A.. *"Il futuro tenuto a distanza: progetti di vita in sospenso."* la condizione giovanile in italia Rapporto Giovani 2021. Il Mulino, 2021. 87-112.
5. CARACCIOLO G. AND LO BELLO S. AND PELLEGRINO D., *Alcune valutazioni sul probabile impatto demografico della crisi Covid-19* (An Assessment on the Potential Impact of COVID-19 on the Italian Demographic Structure) (2021). Bank of Italy Occasional Paper No. 622, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3891614> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3891614cc>
6. D'ADDIO, A. E M. MIRA D'ERCOLE (2005), *"Trends and Determinants of Fertility Rates: The Role of Policies"*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers , No. 27, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/880242325663>  
Genere , 76 (1). <https://doi.org/10.1186/s41118-020-00094-3>

7. LUCCHETTI R., *Basic econometrics*, 2022
8. *Occupazione e maternità : modelli territoriali e forme di compatibilità* [a cura di Francesca Bergamante] / ISFOL ; Roma : ISFOL, c2011. - 152 p. ; 24 cm. (I libri del Fondo sociale europeo ; 148)
9. RIGHI A. (2003) *Le tendenze di fecondità e di partecipazione femminile al mercato del lavoro*, Roma, ISTAT
10. VIGNOLI D., GUETTO R., BAZZANI G., PIRANI E., & MINELLO A. (2020), *Una riflessione sull'incertezza economica e la fecondità in Europa: il quadro narrativo*.
11. ZANIER M. L., *Il declino della fecondità nei paesi occidentali*, in "Polis, Ricerche e studi su società e politica" 3/2002, pp. 347-374, doi: 10.1424/8110

## SITOGRAFIA

1. <https://demo.istat.it/tavole/?t=tavfec>
2. <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database/>
3. ROSER M. (2014) - *"Fertility Rate"*. Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/fertility-rate' [Online Resource]
4. Tasso di disoccupazione in Enciclopedia Treccani  
<https://www.treccani.it/enciclopedia>
5. Tasso di fecondità in Enciclopedia Treccani  
<https://www.treccani.it/enciclopedia>