



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in
Economia e Commercio

**METODI STATISTICI PER L'ANALISI DEL
CICLO ECONOMICO**

**STATISTICAL METHODS FOR THE
ANALYSIS OF THE BUSINESS CYCLE**

Relatore:
Prof. Riccardo Lucchetti

Rapporto Finale di:
Ferretti Cristian

Anno Accademico 2018/2019

*Alla mia famiglia e a quanti hanno creduto in me,
soprattutto a mia Nonna*

INDICE

Introduzione	1
Capitolo 1 Analisi in Componenti Principali	3
1.1 Metodo delle Componenti Principali	3
1.2 Ulteriori Tecniche di Riduzione	10
Capitolo 2 Scelta dei Dati	12
2.1 Settore Reale	12
2.2 Settore Finanziario	19
2.3 Dati Utilizzati e Fonti	22
Capitolo 3 Sviluppo.....	25
3.1 Applicazione delle Componenti Principali al Dataset	25
3.2 Analisi dei Coefficienti.....	31
Conclusioni	35
Bibliografia	42
Sitografia	43

INTRODUZIONE

Nell'analisi statistica/econometrica dei dati, non è infrequente il dover lavorare con un numero elevato di variabili all'interno dei propri dataset.

Per poter semplificare la lettura e l'interpretazione delle informazioni fornite da simili quantità di dati, sono state elaborate numerose procedure.

Una di queste tecniche è quella nota con il nome di "Analisi in Componenti Principali".

Questa procedura, proveniente dal mondo della Statistica Multivariata, fa parte delle tecniche di "Analisi Fattoriale" ed è stata proposta inizialmente nel 1901 da Karl Pearson e sviluppata nel 1933 da Harold Hotelling.

L'idea di fondo è quella di agevolare il processo di analisi dei dati, tramite la possibilità di individuare andamenti comuni di grosse moli di dati.

Grazie alla sua versatilità, questa metodologia ha trovato applicazione in un vasto numero di campi, che spaziano dall'economia, fino all'astronomia e in alcune tematiche più vicine alla vita quotidiana (è ad esempio una delle tecniche adoperate nell'attribuzione dei punteggi nei test del QI).

Nel primo capitolo di questo elaborato viene fornita una generale descrizione teorica del funzionamento dell'analisi in componenti principali.

Nel secondo capitolo vengono invece elencati una serie di dati raccolti allo scopo di effettuare una dimostrazione pratica, i risultati della quale vengono esposti nel capitolo III.

Tutto questo sarà necessario per dare una dimostrazione pratica che confermi la validità di questa metodologia di analisi, anche in campo economico.

Capitolo 1

ANALISI IN COMPONENTI PRINCIPALI

1.1 Metodo delle componenti principali

L'analisi in componenti principali è una tecnica con la quale è possibile compiere numerose operazioni, quali, ad esempio:

- Ridurre le dimensioni dei dati;
- Operare analisi di regressione in presenza di collinearità fra le variabili;
- Risolvere problematiche di classificazione per gruppi ben separati;
- Identificare eventuali outliers.

Come già specificato nell'introduzione, la funzione per cui questo tipo di analisi viene prevalentemente utilizzata, e sulla quale si concentrerà anche questo elaborato, è la semplificazione dei dati.

La semplificazione dei dati avviene attraverso la riduzione delle variabili originali, in un numero inferiore di variabili latenti, ottenute tramite una combinazione lineare delle prime.

Questa tecnica si adopera prevalentemente nel caso di informazioni presentate nella forma di dati di tipo quantitativo, ma è possibile utilizzarla anche con dati ordinali opportunamente trasformati in numeri.

Con le componenti principali è cioè possibile ridurre una matrice di partenza \mathbf{X} , di dimensioni $\mathbf{N} \times \mathbf{P}$, nella quale sono contenute \mathbf{N} osservazioni di \mathbf{P} variabili diverse, in una nuova matrice contenente \mathbf{K} variabili (con $\mathbf{K} \leq \mathbf{P}$), capaci di sintetizzare l'informazione espressa dalle precedenti.

La particolarità di questo sistema sta proprio nella possibilità di ottenere le nuove variabili, tramite una combinazione lineare delle prime.

Per poter operare al meglio la trasformazione, dovrò supporre che le \mathbf{P} variabili iniziali siano correlate e centrate in media.

In caso $\mathbf{E}(\mathbf{x}_i) \neq \mathbf{0}$ potrò comunque semplicemente operare una trasformazione aggiuntiva scrivendo $\hat{\mathbf{z}}_{ij} = \mathbf{x}_{ij} - \mathbf{\mu}_i$ (andando cioè a “scalare” ogni componente per la propria media).

Per semplificare la notazione, si andranno ad analizzare i singoli vettori riga di \mathbf{Y} .

Una volta accertato che i dati rispettino il criterio della centratura in media, sarà possibile ricavare le nuove variabili come $\mathbf{y}_i' = \mathbf{x}_i' \mathbf{A}$, cioè con una combinazione lineare delle righe della matrice di partenza con una nuova matrice di coefficienti, chiamata \mathbf{A} .

La matrice \mathbf{A} andrà a post-moltiplicare il vettore dei dati originali e avrà dimensioni \mathbf{PXP} ; ovvero potrà contenere al massimo un numero di variabili pari a quello delle colonne di $\underline{\mathbf{x}}_i$.

Tramite questa moltiplicazione, sarà possibile ottenere ogni vettore $\underline{\mathbf{y}}_i'$ come $\underline{\mathbf{y}}_i' = \underline{\mathbf{x}}_i' \mathbf{A}$; ovvero ognuna delle sue componenti sarà una combinazione lineare fra il vettore-riga della matrice \mathbf{X} e i vettori colonna di \mathbf{A} .

Questo tipo di scrittura, combinato all'ipotesi della centralità in media, permetterà di formulare la varianza delle componenti di $\underline{\mathbf{y}}_i'$ come:

$$V(y_{ij}) = V(\underline{\mathbf{x}}_i' \mathbf{a}_i) = \underline{\mathbf{a}}_i' \Sigma \underline{\mathbf{a}}_i \text{ con } \Sigma = V(\underline{\mathbf{x}}_i)$$

La varianza di ogni componente di $\underline{\mathbf{y}}_i'$, sarà pertanto riscrivibile come una forma quadratica, al cui interno ritroviamo la varianza di $\underline{\mathbf{x}}_i'$.

Quest'ultimo risultato fornirà le basi per la ricerca dei coefficienti da inserire all'interno della matrice \mathbf{A} i quali dovranno soddisfare la condizione $V(y_{ij}) = V(\underline{\mathbf{a}}_i' \mathbf{X}) = \underline{\mathbf{a}}_i' \Sigma \underline{\mathbf{a}}_i = \max$.

Massimizzare la varianza di $\underline{\mathbf{y}}_i'$ permetterà di conservare il più possibile la variabilità dei dati originali.

Questo tipo di ricerca tuttavia, può potenzialmente fornire un numero infinito di risultati, semplicemente moltiplicando il vettore $\underline{\mathbf{a}}_i$ per un qualche scalare a piacere.

Sarà dunque necessario porre delle condizioni anche sulla \underline{a}_i ; restringendola all'ipotesi $\underline{a}_i' \underline{a}_i = 1$ (ortonormalità¹) e $\underline{a}_i' \underline{a}_j = 0$ (ortogonalità) con $i \neq j$.

Tramite queste condizioni si otterranno dei coefficienti che siano unici e che abbiano le proprietà di cui il problema necessita, tra cui quella dell'incorrelazione tra le nuove \underline{Y} .

Rendendo unitaria la norma del vettore \underline{a}_i , sarà finalmente possibile risolvere univocamente questo problema di ottimo, tramite un Lagrangiano sulla forma quadratica della varianza del tipo $(\underline{a}_i' \underline{\Sigma} \underline{a}_i) - \lambda (\underline{a}_i' \underline{a}_i - 1) = 0$

Le soluzioni di questa nuova equazione, corrisponderanno alle P radici del polinomio $|\underline{\Sigma} - \lambda \underline{I}| = 0$, che equivale ad eguagliare il determinante di quella matrice quadrata a 0.

Tali radici altri non sono che gli autovalori della matrice $\underline{\Sigma}$ per la quale è possibile ricavare anche gli autovettori, tramite $(\underline{\Sigma} - \lambda \underline{I}) \underline{x} = 0$.

La relazione tra la matrice $\underline{\Sigma}$ e i suoi autovettori implica che, premoltiplicando la matrice per l'autovettore \underline{x} , il nuovo punto ottenuto nello spazio risulterà collineare a quello di partenza.

Questo significa che il punto di arrivo si troverà lungo una retta passante per l'autovettore iniziale, e che uno spostamento equivalente potrà essere operato mediante l'utilizzo di uno scalare, che sarà appunto l'autovalore λ (in formule $\underline{\Sigma} \underline{x} = \lambda \underline{x}$).

¹ Vettore di norma unitaria

Inserendo gli autovettori di Σ in un'unica matrice A e costruendo una matrice Λ , diagonale, di dimensioni $P \times P$, al cui interno vengono inseriti gli autovalori, posso scrivere: $\Sigma A = A \Lambda$.

Ora sarà dunque possibile riscrivere la varianza di \underline{x}_i' come una combinazione fra la matrice degli autovalori e quella degli autovettori: $\Sigma = A \Lambda A'$

Ritornando dunque al problema principale, è possibile riscrivere anche la Varianza di \underline{y}_i' come: $V(y_{ij}) = V(\underline{x}_i' \underline{a}_j) = \underline{a}_j' \Sigma \underline{a}_j = \underline{a}_j' A \Lambda A' \underline{a}_j = \lambda$

Si va cioè ad identificare la matrice di coefficienti A , con la matrice degli autovettori e la si post-moltiplica per il vettore \underline{a}_j' che a questo punto sarà l'*i*-esima colonna della matrice A .

È possibile scrivere in formule $\Sigma \underline{x} = \lambda \underline{x}$ e premoltiplicando per uno stesso \underline{x} si ottiene $\underline{x}' \Sigma \underline{x} = \lambda \underline{x}' \underline{x}$ che, per la proprietà di ortonormalità associata agli autovettori, restituirà $\underline{x}' \Sigma \underline{x} = \lambda$.

Riportandola alla matrice presente nell'elaborato, si ottiene che la forma quadratica $A \Lambda A'$ sarà equivalente alla matrice Σ e dunque quando la si pre e post-moltiplica per il vettore riga a_i , si otterrà l'autovalore *i*-esimo ad esso associato.

Per via della natura del problema e della tecnica di ricerca degli autovalori, si sta assumendo che varrà la relazione: $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$.

Questa proprietà degli autovalori di Σ potrà valere anche grazie alle proprietà delle matrici di covarianza, le quali sono, per natura, semidefinite positive.

È possibile dimostrare come la somma delle colonne della matrice Λ , ovvero la $\text{tr}(\Lambda)$, sia in realtà la somma delle varianze delle nostre “P” variabili osservate in $\underline{\mathbf{x}}_i$ ’.

Dunque ogni singolo autovalore sarà in grado fornire una data percentuale della suddetta varianza.

$$\text{Dato } \sum_{i,j=0}^P \sigma_{ij}^2 = \text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\Lambda \Sigma \Lambda') = \text{tr}(\Lambda) = \sum_{i,j=0}^P \lambda_{ij} \text{ con } i \neq j$$

Si potrà scrivere $\frac{\lambda_{ij}}{\sum_{i,j=0}^P \lambda_{ij}}$ per ottenere la percentuale di varianza

contenuta nell’autovalore λ_{ij} .

Il vettore $\underline{\mathbf{y}}_i$ ’, ottenuto come combinazione lineare di $\underline{\mathbf{x}}_i$ ’ con la matrice degli autovettori di Σ , sarà ora la soluzione al problema di ottimo, nonché, uno dei vettori di componenti principali.

Sarà dunque possibile ottenere la nostra matrice \mathbf{Y} in modo univoco tramite un processo basato su delle intuizioni analoghe alle precedenti.

Tale matrice conterrà dunque la semplificazione in componenti principali della matrice originaria e da essa si andrà a selezionare solo il numero di colonne che si ritengono necessarie per sintetizzare il modello originale.

A livello geometrico, il funzionamento delle componenti principali può essere inteso come la proiezione dei punti della matrice \mathbf{X} , esistenti nello spazio a “P” dimensioni, in un nuovo spazio di dimensioni “K”, con $K \leq P$ sugli assi² del quale saranno disposte le variabili della matrice \mathbf{Y} .

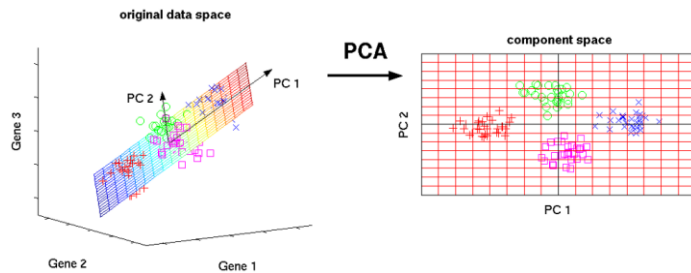


Figura 1.1 Rappresentazione Geometrica dell'operato delle componenti principali

Tutto ciò sarà possibile sfruttando le proprietà di spostamento nello spazio delle matrici quadrate, riassunte da autovalori ed autovettori.

Questo significa che nella matrice \mathbf{Y} sarà contenuto un numero di variabili, in grado di sintetizzare il problema iniziale con la minima perdita di informazioni.

Le componenti di \mathbf{Y} saranno costituite dagli autovalori e dai coefficienti moltiplicativi contenuti negli autovettori, anche detti “loadings”.

² (<https://hackernoon.com/a-laymans-introduction-to-principal-components-2fca55c19fa0>)

1.2 Ulteriori Tecniche di Riduzione

Nel caso in cui i “loadings” delle componenti principali siano troppo difficili da interpretare, sarà possibile utilizzare la tecnica del “Varimax”.

Tale approccio consiste nell’applicare una ulteriore trasformazione agli autovalori, visualizzabile come una rotazione ortogonale, che consenta loro di mantenere comunque le loro proprietà, ma che allo stesso tempo permetta di ottenere dei “loadings” che abbiamo quanto più possibile dei valori vicino ad uno, per correlazioni significative, e vicini allo zero per le altre.

Immaginando di moltiplicare la matrice composta dagli autovettori per un’altra matrice conformabile Q , che goda essa stessa delle proprietà di idempotenza e ortogonalità, è possibile ottenere:

$A^*=AQ$ con

$$Q_{ARGMAX} = \left[\left(\frac{1}{P} \sum_{J=1}^k \sum_{i=1}^P (\Lambda Q)^4 \right) - \sum_{J=1}^k \left(\frac{1}{P} \sum_{i=1}^P (\Lambda Q)^2 \right)^2 \right]$$

Questa nuova matrice “ A^* ” andrà sostituita alla precedente e, grazie alle proprietà di Q , manterrà il sottospazio delle componenti principali invariato, pur applicando un elemento di rotazione allo stesso.

Lo scopo principale di questa trasformazione, come suggerisce il nome, sarà quello di massimizzare la varianza tra coefficienti, così da ottenere appunto una correlazione quanto più possibile vicino all’uno o nei casi in cui la relazione sia debole allo 0.

La matrice Q dovrà essere individuata in quest'ottica e, nel caso in cui non sarà possibile ottenere una migliore rappresentazione dei nostri coefficienti, questa sarà uguale alla matrice di identità (la quale per definizione lascerà la nostra matrice invariata).

Questo di fatto non muta le nostre componenti principali, quanto più la loro interpretazione, ovvero i loro "loadings".

Una volta ottenute queste variabili, dovrò curarmi di attribuire loro un "significato" che sia in linea con la loro correlazione con le variabili della matrice originali, così da poterne fornire la migliore interpretazione possibile.

Capitolo 2

SCELTA DEI DATI

2.1 Settore Reale

In questo elaborato, l'analisi in componenti principali verrà utilizzata per ottenere degli indicatori sintetici delle condizioni economiche dell'Italia, partendo da una matrice di serie storiche.

Le serie riguarderanno un insieme di variabili in grado di descrivere l'andamento dell'economia.

Le variabili vengono scelte allo scopo di dare un'immagine approssimativa dell'andamento del ciclo economico e dunque si selezionano degli indicatori capaci di riflettere lo "stato di salute" dell'economia di una nazione.

Le informazioni da cui si è scelto di iniziare sono quelle che competono al settore "reale" dell'economia e, in particolare, alla produzione di beni e servizi.

Il primo dato, in tal senso, è "l'indice della produzione industriale" il quale tenta di fornire indicazioni sul variare del volume fisico delle produzioni effettuate dall'industria in senso stretto, escludendo il settore delle costruzioni.

I dati verranno raccolti da un panel di imprese scelte all'inizio dell'anno, in modo tale da coprire ciascuna attività economica, per le quali, saranno inoltre scelti i prodotti più significativi.

Per ottenere una quantità sufficiente di dati, sarà dunque necessario prelevarli da imprese di maggiori dimensioni e con organizzazioni voluminose in grado di soddisfare gli oneri informativi di un'indagine mensile.

All'interno del presente elaborato troveremo i dati in merito alle produzioni di:

- beni intermedi,
- beni strumentali;
- beni di consumo durevoli;
- beni di consumo non durevoli;
- energia.

Il secondo indicatore è fornito dal tasso di disoccupazione; un indice che confronta, al numeratore, il numero di persone in cerca di lavoro e, al denominatore, il livello della forza lavoro.

Nel numero di persone in cerca di lavoro, vengo inseriti tutti coloro che sono in cerca di occupazione da 12 mesi ed oltre, mentre, nella forza lavoro troviamo il numero di occupati e di disoccupati in un determinato momento.

Negli occupati³ vengono conteggiati tutti quei soggetti, con età pari o superiore ai 15 anni che, nella settimana di riferimento, abbiano:

- Svolto almeno un'ora di lavoro in una qualsiasi attività che preveda un qualche tipo di corrispettivo in denaro o in natura;

³ Definizione ripresa dal Glossario delle rilevazioni sulle forze lavoro dell'Istat

- svolto almeno un'ora di lavoro presso la ditta di un familiare, nella quale collaborano abitualmente, anche se senza un corrispettivo;
- Intrapreso un periodo di assenza dal lavoro, non superiore ai 3 mesi o, in caso contrario, che durante tale periodo abbiano comunque continuato a percepire almeno il 50% della retribuzione originaria.

Nella categoria dei “Disoccupati⁴”, vengono invece conteggiati tutti quei soggetti che:

- abbiano effettuato almeno un'azione attiva di ricerca di lavoro nelle quattro settimane che precedono quella di riferimento e siano disponibili a lavorare (o ad avviare un'attività autonoma) entro le due settimane successive;
- oppure, inizieranno un lavoro entro tre mesi dalla settimana di riferimento e sarebbero disponibili a lavorare (o ad avviare un'attività autonoma) entro le due settimane successive, qualora fosse possibile anticipare l'inizio del lavoro.

Il tasso viene ricavato da un'indagine su 250000 famiglie distribuite in 1100 comuni italiani, effettuata secondo i criteri aggiornati al 2004.

Per rendere più completa la prospettiva sull'occupazione in Italia, si prende in esame anche il tasso di occupazione, il quale, si ricava come rapporto fra il numero di occupati, al numeratore e il totale della popolazione, al denominatore.

⁴ Definizione ripresa dal Glossario delle rilevazioni sulle forze lavoro dell'Istat

I due tassi non sono quindi direttamente confrontabili, nonostante le tecniche di campionamento siano le stesse, per via delle diverse modalità impiegate nella loro computazione ma sono comunque in grado di offrire un panorama chiaro della situazione del mercato del lavoro.

L'indicatore preso in considerazione successivamente è stato estrapolato dal sito dell'Ufficio statistico dell'Unione Europea (Eurostat), ed è l'indice armonizzato dei prezzi al consumo o Harmonised Index of Consumer Prices (HICP).

L'HICP descrive, nel paese per cui è calcolato, il cambiamento nel tempo dei prezzi dei beni di consumo o dei servizi a livello dei consumatori.

I dati relativi a tale indice sono mensili, e vengono ricavati con un processo di armonizzazione, nell'ottica di rendere tale grandezza confrontabile, all'interno dei vari paesi che compongono l'unione.

È possibile rintracciare all'interno dei database EUROSTAT un indice relativo alle varie categorie di prodotti/servizi destinati al consumo, quello utilizzato nel presente elaborato è tuttavia un indice aggregato che presenta informazioni riguardo tutti questi beni.

L'unità alla base di questa misurazione è la “final monetary consumption expenditure”, ovvero la spesa effettuata dai consumatori, ottenuta dal calcolo delle transazioni monetarie.

L'analisi dei prezzi viene fatta a livello aggregato dall'ISTAT per tutte quelle produzioni la cui variabilità è minima al di sotto del livello nazionale, la cui amministrazione è centralizzata o comunque in mano allo stato (ad esempio il tabacco) o, per i dati riguardanti prodotti, la cui rilevazione sarebbe troppo complessa a livello aggregato.

Per tutte le altre categorie invece, l'ufficio competente alla rilevazione è il "Municipal Office of Statistics".

Le rilevazioni vengono completate da quella riguardante i prezzi dei carburanti, fornita da un'altra fonte istituzionale che è il "Ministero dello Sviluppo Economico".

Il MSE⁵ rileva i prezzi da 13596 stazioni petrolifere sul territorio, che rappresentano circa il 69% delle attività in tale settore.

Il campione è di tipo non probabilistico, ed è raccolto dal MOS sulla base delle indicazioni dell'ISTAT basandosi sul fatturato e sulle dimensioni dei singoli "outlets", la lista dei quali viene costantemente aggiornata.

La popolazione totale del campione, sommando i dati raccolti da ISTAT e MOS conta all'incirca 706500 prezzi ogni mese.

Le rilevazioni del MOS verranno opportunamente "corrette" con l'uso di alcuni coefficienti quali ad esempio: peso relativo del prodotto nel paniere, grandezza del territorio, municipalità e disponibilità del prodotto stesso.

⁵ Ministero dello Sviluppo Economico

Per consentire una valida rappresentazione dell'andamento dei prezzi, nel presente elaborato, viene incluso anche un indicatore dal lato della produzione.

Questo consente di valutare con più efficacia l'andamento dell'inflazione e dell'entità dei mark-up applicati dai rivenditori.

Le serie storiche utilizzate a questo proposito, sono quelle dell'Eurostat, identificate come "producer prices" o "output prices".

I dati vengono registrati come variazioni percentuali e come unità di base del campionamento hanno:

- KAU "Kind of activity unit" o "tipo di attività", utilizzato per il settore delle costruzioni e l'industria;
- "Enterprise" per gli indicatori sul "venduto" o sui servizi (quest'ultima è "l'unità legale" su cui molti stati decidono di basarsi per semplicità).

Dopo aver analizzato il settore reale dal lato della produzione di beni e del mercato del lavoro, inseriremo i dati relativi al mercato dei servizi.

Fra i dati analizzati troveremo il valore delle vendite al dettaglio, rappresentato a mezzo di un numero indice con base 2015.

Le unità osservate in questa analisi sono le imprese operanti prevalentemente nel settore della vendita al dettaglio.

Le imprese vengono estratte dall'Archivio statistico delle imprese attive (ASIA) e la numerosità del campione si aggira intorno alle 8000 unità.

Il valore delle vendite viene suddiviso in quelle del settore “Alimentare” e dei settori “Non Alimentari”.

Per il settore del turismo, invece, vengono rilevati i dati degli arrivi e delle presenze all’interno delle strutture alberghiere italiane, di clienti provenienti da tutto il mondo.

Quest’ultimi vengono suddivisi per tipologia di località turistiche ed estratti dagli archivi di enti periferici del turismo e dagli assessorati degli enti locali, ai quali vengono comunicati direttamente dagli esercizi in questione.

Infine vengono inseriti i dati relativi al consumo di carburanti (motori a benzina e diesel), per poter fornire un’idea, seppur approssimativa ed indiretta, degli spostamenti interni di persone e merci.

I dati inseriti, provengono dal database del Ministero dello sviluppo economico e sono registrati per migliaia di tonnellate.

Le informazioni provengono inoltre, da rilevazioni a campione effettuare sulle singole unità delle stazioni di rifornimento.

2.2 Settore Finanziario

Per quanto riguarda il sistema finanziario, vengono presi in considerazione tre indicatori relativi del suo andamento, fortemente influenzati dalla crisi, quali:

- Livello di fiducia dei consumatori;
- quantità di moneta nell'aggregato monetario M3;
- tassi di rendimento dei BTP a 10 anni.

Il livello di fiducia dei consumatori, un indice necessario a comprendere giudizi ed aspettative che quest'ultimi hanno nei confronti del mercato e dell'economia in un dato momento.

L'indice è calcolato mediante un'indagine telefonica, sui clienti maggiorenni abbonati alla linea fissa.

Il campione utilizzato in questa indagine conta 2000 unità, ed è ricavato tramite un procedimento a due stadi.

Il primo stadio è ottenuto tramite la selezione di un pool di utenti casuale, stratificato per aree geografiche ed ampiezza dei comuni di riferimento.

I soggetti verranno selezionati dall'elenco degli abbonati al servizio telefonico fisso e dunque "l'abbonato" sarà l'unità rilevante.

Nel secondo stadio l'unità di riferimento è quella del "consumatore", il cui campionamento avviene per quote, tra i maggiorenni, appartenenti al nucleo familiare dell'abbonato precedentemente selezionato.

L'intervista telefonica avviene nei primi 12 giorni del mese e racchiude domande di carattere prevalentemente qualitativo nelle quali vengono richiesti giudizi ed aspettative (a 12 mesi) del consumatore in merito a:

- giudizi e attese sull'andamento dei prezzi;
- giudizi sul bilancio familiare;
- opportunità attuale e futura di risparmio;
- opportunità attuale e intenzioni future di acquisto di beni durevoli.

Il consumatore dovrà assegnare dei punteggi a ciascuna delle domande proposte durante il colloquio telefonico e trimestralmente verranno realizzate anche altre indagini relative ad acquisti di carattere più straordinario (quali ad esempio autovetture e/o abitazioni).

L'indice verrà poi espresso come una media di 9 saldi mensili, nel quale verranno sinteticamente raccolti tali giudizi e che sfrutterà la base 2010=100.

Potremo disaggregare l'unità ottenuta per ottenere saldi sulla situazione corrente o sulle aspettative, nonché, alternativamente, in un indice di carattere economico o in uno personale.

I tassi di rendimento dei BTP vengono invece espressi tramite numeri puri, scalati in centesimi e vengono raccolti sul mercato dalla Banca d'Italia, con frequenza mensile.

In questo elaborato vengono inseriti i tassi decennali di rendimento per una semplice ragione di semplicità di trattazione.

Un dato trentennale sarebbe stato un riferimento forse fuori scala, mentre non sarebbe stato possibile effettuare alcune trasformazioni, vedi “differenza logaritmica”, sui tassi di quelli più a breve termine, per via del loro trend negativo.

Le serie sul contributo italiano all’aggregato monetario europeo M3 vengono prese sempre dal sito della banca d’Italia, la quale prende tali informazioni da Altre Istituzioni finanziarie monetarie (quali banche, CDP, fondi comuni monetari, BancoPosta).

Le rilevazioni in merito alle variazioni della moneta M3, hanno per unità il milione di euro.

L’ultimo indicatore è quello che riguarda il commercio estero; e cioè il contributo italiano alle esportazioni e alle importazioni nel mondo.

I saldi dei due conti sono espressi in migliaia di euro e i valori sono destagionalizzati, ovvero si cerca di rimuovere l’effetto che la stagionalità ha su alcune produzioni.

I dati sono ottenuti dall’Agenzia delle Dogane, mediante l’archivio delle bollette doganali.

2.3 Dati utilizzati e Fonti

Nome	Tipo di Dato	Provenienza	Nome Variabile	Periodo	Descrizione
Importazioni	Valore in milioni di Euro	Istat	imp	01/01/2005 - 31/07/2019	Contributo italiano alle Importazioni dell'area euro
Esportazioni	Valore in milioni di Euro	Istat	exp	01/01/2005 - 31/07/2019	Contributo italiano alle esportazioni dell'area euro
Fiducia corrente consumatori	Numero Indice	Istat	fidcorrcons	01/01/2005 - 31/07/2019	Fiducia dei consumatori verso mercati ed economia corrente
Fiducia futura dei consumatori	Numero Indice	Istat	fidfutcons	01/01/2005 - 31/07/2019	Fiducia dei consumatori verso mercati ed economia futura
Beni Intermedi	Base 2015=100	Istat	beniint	01/01/2005 - 31/07/2019	Indice produzione Beni Intermedi
Beni Strumentali	Base 2015=100	Istat	benistrum	01/01/2005 - 31/07/2019	Indice produzione Beni Intermedi
Beni di consumo Durevoli	Base 2015=100	Istat	beniconsd	01/01/2005 - 31/07/2019	Indice produzione Beni Intermedi
Beni di consumo Non Durevoli	Base 2015=100	Istat	beniconsno nd	01/01/2005 - 31/07/2019	Indice produzione Beni Intermedi
Energia	Base 2015=100	Istat	ener	01/01/2005 - 31/07/2019	Indice produzione Beni Intermedi
Disoccupazione Maschile	Indice Percentuale	Istat	dism	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di disoccupazione Maschile

Disoccupazione Femminile	Indice Percentuale	Istat	disf	01/01/2005 - 31/07/2019	tasso di disoccupazione femminile
Disoccupazione 15-24	Indice Percentuale	Istat	disyoung	01/01/2005 - 31/07/2019	tasso di disoccupazione 15-24
Disoccupazione 25-34	Indice Percentuale	Istat	disyouth	01/01/2005 - 31/07/2019	tasso di disoccupazione 25-34
Disoccupazione 35-49	Indice Percentuale	Istat	dismidage	01/01/2005 - 31/07/2019	tasso di disoccupazione 35-49
Disoccupazione 50-64	Indice Percentuale	Istat	diselederly	01/01/2005 - 31/07/2019	tasso di disoccupazione 50-64
Disoccupazione 15+	Indice Percentuale	Istat	distildd	01/01/2005 - 31/07/2019	tasso di disoccupazione 15+
Occupazione Maschi	Indice Percentuale	Istat	workm	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione maschi
Occupazione Femmine	Indice percentuale	Istat	workf	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione femminile
Occupazione 15-24	Indice Percentuale	Istat	workyoung	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione 15-24
Occupazione 25-34	Indice Percentuale	Istat	workyouth	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione 25-34
Occupazione 35-49	Indice Percentuale	Istat	Workmidage	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione 35-49
Occupazione 50-64	Indice Percentuale	Istat	Workelderly	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione 50-64
Occupazione 15+	Indice Percentuale	Istat	worktild	01/01/2005 - 31/07/2019	Tasso di occupazione 15+

Valore delle vendite al dettaglio Alimentari	Base 2015=100	Istat	valvandal	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Valore vendite al dettaglio non Alimentari	Base 2015=100	Istat	Valvendno nal	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio non alimentari
Totale arrivi nelle strutture alberghiere	Numero Puro	Istat	totaa	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Totale Presenze nelle strutture alberghiere	Numero Puro	Istat	totprea	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Rendimento BTP decennali	Indice Percentuale	Banca D'Italia	btpdec	01/01/2005 - 31/07/2019	ttnnd di rendimento btp decennali
Contributo Italiano all'Aggregato M3	Valore in milioni di Euro	Banca d'Italia	itM3	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Prezzi della Produzione	Base 2015=100	Eurostat	pprodit	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Prezzi al Consumo	Base 2015=100	Eurostat	pconsit	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Consumo diesel	Migliaia di tonnellate	Ministero dello sviluppo economico	Consdies	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari
Consumo benzina	Migliaia di tonnellate	Ministero dello sviluppo economico	Consumbenz	01/01/2005 - 31/07/2019	Valore delle vendite al dettaglio alimentari

Capitolo 3

SVILUPPO

3.1 Applicazione delle Componenti Principali al Dataset

Una volta collezionati i dati necessari per procedere all'analisi, questi vengono inseriti come un unico dataset all'interno del pacchetto per l'analisi "Gretl".

Tramite l'ausilio del software, sarà possibile apportare alcune modifiche alle serie storiche collezionate, per renderle meglio confrontabili ai fini dell'analisi.

Il punto di partenza è la "destagionalizzazione" di alcune delle serie raccolte, per le quali non è stato possibile reperire un valore depurato dagli effetti della stagionalità.

In particolare, le serie da sottoporre a tale processo saranno quelle riguardanti il turismo, i prezzi al consumo e della produzione, i rendimenti dei BTP, i dati relativi all'aggregato M3 e quelli sul commercio estero.

Il programma adoperato per questo procedimento è "X-13-ARIMA-SEATS", un pacchetto integrabile con Gretl, adoperato anche da istituti nazionali di statistica di paesi come il Canada e gli Stati Uniti.

Il processo di destagionalizzazione di una serie storica, è un processo che mira ed eliminare dei "picchi stagionali" tipici di determinate attività.

In particolare, nell'operare una destagionalizzazione; si suppone che una serie storica sia composta fondamentalmente da 3 componenti⁶:

- una componente di “trend”, indicabile con T_t , che rappresenta l'andamento di medio-lungo periodo dei nostri dati;
- una componente “stagionale”, indicata con S_t , che si rende responsabile delle oscillazioni di breve periodo (annuali solitamente);
- una componente irregolare e non prevedibile I_t , responsabile di fluttuazioni improvvise e imprevedibili (componente stocastica).

Solitamente i programmi che si occupano dell'eliminazione degli effetti stagionali, operano secondo uno schema ben definito.

In una prima fase di pretrattamento dei dati, si individua lo schema con cui la componente S_t opera, in modo tale da isolarlo.

Nella fase successiva, si adoperano una serie di “filtri”, costituiti per lo più da “medie mobili⁷”, per eliminare tali distorsioni.

Una volta completata la destagionalizzazione, sarà necessario operare un'ulteriore trasformazione dei dati che, allo stato attuale, portano informazioni in unità di misura e scale diverse.

⁶ <https://www.istat.it/it/files/2013/12/Standard-destagionalizzazione.pdf>

⁷ Le medie mobili sono degli algoritmi, ossia strumenti matematici che consentono di ricavare indicatori sintetici dell'andamento di una variabile.

Per poter dunque permettere un confronto fra i dati, si adopera il comando “log differences of the selected variables”, contenuto nel menu “Add”, con il quale è possibile effettuare una trasformazione logaritmica delle variabili, del tipo:

$$\mathbf{ld_x = \log(x) - \log(x(-1))}$$

La nuova variabile “**ld_x**”, risultante dalla trasformazione, sarà ottenuta come la differenza fra il logaritmo della variabile originale, meno il logaritmo della variabile al tempo precedente.

Questa trasformazione farà sì che ovviamente, la nuova lista di variabili risultanti dalla trasformazione, sia scalata di una mensilità, per via dell’assenza di un termine di paragone per il primo mese.

Il dato ottenuto, fornirà una trasformazione lineare della relazione fra le due variabili, in particolare; scrivere una differenza fra logaritmi, è equivalente a scrivere il logaritmo del rapporto fra le due variabili, e dunque questo fornisce una trasformazione comparabile delle variazioni percentuali dei nostri dati.

Oltre alle proprietà precedenti, questa trasformazione ci permette di operare con variabili a media 0.

È proprio da questi nuovi valori che partirà la costruzione delle componenti principali, utili nella sintesi di questo dataset.

Una volta selezionate le differenze logaritmiche, si seleziona il comando “Principal Components” dal menu “View” utilizzando la matrice delle correlazioni come matrice da cui ricavare le Componenti Principali.

La matrice delle correlazioni è preferibile a quella di covarianza, poiché la correlazione altri non è che la “normalizzazione” della covarianza, ovvero è un indice che può assumere solo valori compresi fra -1 ed 1, per definizione.

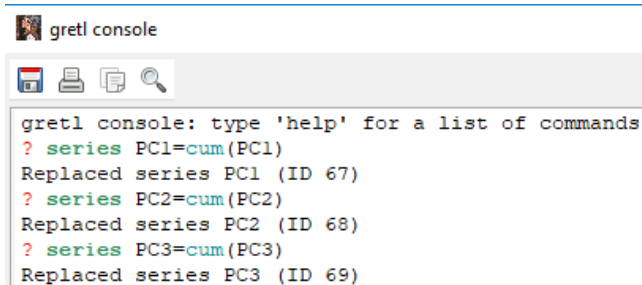
Questo allo scopo di limitare ancora eventuali errori dovuti alle differenti scale di misurazione con cui le variabili vengono ottenute.

Il software procederà poi a mostrare la lista delle componenti principali, completa della percentuale di varianza spiegata da ogni singola componente, nonché le correlazioni che queste avranno con le precedenti variabili.

Saranno questi coefficienti a fornire la possibilità di “dare un nome” alle componenti principali e comprendere quali informazioni queste siano in grado di fornire.

In particolare questo elaborato si limiterà ad analizzare le prime tre componenti principali, con cui è già possibile spiegare il 33,17% del modello originale.

Per poter effettuare delle analisi su tali variabili, si procederà al loro inserimento nel dataset originale e si andrà poi a sommarle mediante console, col comando “cum()”.



```
gretl console: type 'help' for a list of commands
? series PC1=cum(PC1)
Replaced series PC1 (ID 67)
? series PC2=cum(PC2)
Replaced series PC2 (ID 68)
? series PC3=cum(PC3)
Replaced series PC3 (ID 69)
```

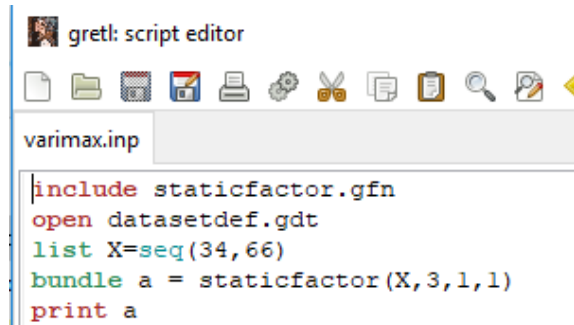
Sommando le variabili, è possibile eliminare l’effetto della differenza fra i logaritmi, lasciando cioè solamente la versione logaritmica del dato preso per il singolo periodo.

Così facendo la frequenza dei dati partirà comunque dal gennaio del 2005 e terminerà nel luglio del 2019, come in quelle originali.

Si procede ora con l’utilizzo del Varimax per poter semplificare l’interpretazione dei loadings.

In Gretl esiste un pacchetto di funzioni per questo tipo di operazioni, il quale prende il nome di “StaticFactors”.

Solitamente l’utilizzo dello script, nel richiamare StaticFactors, appare più conveniente, per via della possibilità di eseguire un numero maggiore di operazioni contemporaneamente e di renderle adattabili a diversi dataset.



```
gretl: script editor
varimax.inp
include staticfactor.gfn
open datasetdef.gdt
list X=seq(34,66)
bundle a = staticfactor(X,3,1,1)
print a
```

La prima parte dell'output fornisce, i coefficienti della matrice di rotazione

Q i quali risultano abbastanza lontani da quelli di una matrice

Component rotation matrix		
0.8665	0.2937	0.4037
-0.0820	0.8813	-0.4653
-0.4924	0.3701	0.7877

Identità, e dunque la rotazione è stata sufficientemente significativa.

Nella seconda parte dell'Output, avremo invece i coefficienti relativi ai vari

=====

	Load01	Load02	Load03
ld_fidcorrcons	-0.0096	0.0114	0.0565
ld_fidfutcons	0.0508	0.0818	0.0078
ld_beniint	-0.1030	0.3347	0.0379
ld_benistrum	-0.1074	0.3569	-0.0279
ld_benicond	-0.0481	0.1414	-0.0816
ld_beniconsnd	-0.0530	0.2220	0.0918
ld_ener	-0.0649	-0.0289	-0.0295
ld_dism	0.3846	-0.0156	0.0352
ld_disf	0.3289	-0.0468	-0.0162
ld_disyoung	0.2140	-0.0906	0.1311
ld_disyouth	0.2651	0.0213	0.0573
ld_dismiddle	0.3586	0.0424	-0.0228
ld_diselderly	0.2207	-0.0732	0.0232
ld_distilld	0.4492	-0.0246	0.0251
ld_workm	-0.1101	-0.0289	-0.3579
ld_workf	0.0303	0.0253	-0.3905
ld_workyoung	0.1099	0.0873	-0.3065
ld_workyouth	-0.0697	-0.0838	-0.3110
ld_workmidage	-0.1319	-0.0126	-0.1536
ld_workelderly	0.0511	0.0543	-0.2887
ld_worktd	-0.0142	0.0066	-0.5114
ld_valself	-0.1800	0.1025	0.1363
ld_valselfnonal	-0.1232	0.1088	0.1938
ld_itM3_dll	-0.0015	0.1119	-0.0208
ld_totlocaa_dll	-0.2180	-0.2969	0.0745
ld_totlocal_dll	-0.2466	-0.2756	0.1226
ld_btptitdec_dll	0.0109	-0.0254	0.0113
ld_pprodit_dll	-0.0627	0.0485	-0.0840
ld_pconsit_dll	-0.0205	-0.0859	-0.0227
ld_exp_dll	-0.0246	0.4001	0.0062
ld_imp_dll	0.0224	0.3634	-0.0528
ld_consumbe_dll	-0.0186	0.2248	0.1361
ld_consdiess_dll	0.0511	0.3058	0.0952
Eigenvalue 1:	4.9897	(0.1512, cum = 0.1512)	
Eigenvalue 2:	3.5432	(0.1074, cum = 0.2586)	
Eigenvalue 3:	2.4132	(0.0731, cum = 0.3317)	

periodi e i valori delle componenti principali.

Una volta ottenuti gli autovalori della matrice di correlazione, sarà necessario andare ad analizzare i loadings contenuti negli autovettori, per comprendere quale informazione stiano cercando di fornire.

All'uscita dall'output, i loadings, prenderanno rispettivamente i nomi F1, F2 ed F3.

3.2 Analisi dei Coefficienti

La prima componente principale è sintetizzata nello scalare 4.9897, da sola è in grado di spiegare circa il 15,12% del modello originale.

La variabile F1 ha una forte correlazione con alcune delle disaggregazioni dell'indice della produzione industriale, con il mercato del lavoro e con il mercato dei servizi e delle vendite al dettaglio.

Per cercare di dare una interpretazione più intuitiva dei coefficienti, è necessario cambiare il segno di F1 così da rendere le correlazioni con la disoccupazione negative e quelle con la produzione positive.

Questa variabile sembra fornire un'indicazione dell'andamento della disoccupazione rispetto a quello dell'economia reale italiana, comprendendo la produzione di beni industriali e la fornitura di servizi, i valori dei quali ci vengono forniti proprio dalle vendite al dettaglio e dal turismo.

Le correlazioni col mercato del lavoro sembrano tuttavia essere abbastanza "controintuitive" per via della ripartizione dei loadings tra loro.

Per spiegare questo comportamento anomalo, è possibile formulare numerose ipotesi, da testare successivamente nel dataset con appositi strumenti.

È possibile che F1, vista la correlazione con la sola occupazione dei giovani, rappresenti anche un indice del ricambio generazionale nel mercato del lavoro.

Altra ipotesi potrebbe essere legata alle modalità di costruzione degli indici del mercato del lavoro, costituiti da numeratori e denominatori, ben diversi tra loro.

Il tasso di occupazione infatti, presenta una forte dipendenza dalla popolazione e dunque potrebbe essere soggetto a cambiamenti dettati da variabili demografiche.

È necessario tenere presente inoltre, che lo stesso tasso di disoccupazione, spesso riflette indirettamente anche l'andamento della fiducia dei lavoratori.

Una diminuzione del tasso di disoccupazione infatti, può a volte essere da ricercare anche nella crescente sfiducia dei disoccupati che, smettendo di cercare lavoro, escono dal conteggio della Forza Lavoro.

La seconda componente è identificata dallo scalare 3.5432 e spiega circa il 10,74% del modello originale.

Questa componente è più indicata invece a fornire un'idea di quella che è la "Congiuntura" dell'economia italiana.

La componente è infatti correlata con molte delle variabili necessarie a dare un'indicazione dell'andamento del ciclo economico di un paese:

- commercio estero;
- produzione di beni;
- vendite al dettaglio;

- consumo di carburanti
- contributo italiano all'aggregato M3.

La correlazione più forte è quella col commercio estero e in particolare con le esportazioni, che ci danno dunque un'idea della competitività delle produzioni italiane nei mercati stranieri.

La natura della componente tuttavia, sembra essere più legata al mondo dei beni, vista la sua correlazione negativa col turismo.

L'aggregato M3 nonostante le numerose influenze esterne, viste le manovre massicce di espansione dell'offerta compiute dalla BCE, risulta comunque un indicatore valido dell'andamento dell'economia.

È necessario porre le stesse limitazioni alla capacità esplicativa delle variabili legate al consumo di carburante che, nonostante siano un buon indicatore indiretto della mobilità interna di persone e merci, hanno di certo numerosi limiti imposti dalle condizioni attuali del mercato.

I numerosi provvedimenti necessari alla salvaguardia del clima, volti a disincentivare l'uso massiccio dei veicoli di proprietà, uniti a scandali legati più al mercato stesso, come quello del "dieselgate", hanno di certo avuto impatti non trascurabili sui consumi.

La terza componente è in grado di restituire informazioni solamente per il 7,31% del modello originale, e si concretizza nel valore 2,4132.

Questa variabile ha una serie di correlazioni diffuse fra aspetti molto diversi all'interno del dataset e anche questo caso, cambiare il segno sembra facilitarne la comprensione.

Le variabili più rilevanti sono quelle che riguardano l'occupazione, in particolare quella della classe 15+, e visto l'alto coefficiente e la scarsa rilevanza della disoccupazione, questa componente sembra indicare l'indice di coinvolgimento della popolazione italiana nelle attività produttive.

In particolare, a livello disaggregato, l'indice più rilevante sembra quello riguardante l'occupazione femminile.

Tale correlazione è probabilmente dovuta anche alle implicazioni demografiche che il tasso di occupazione contiene per definizione, tuttavia è certamente degna di nota.

Come nella seconda componente, l'andamento dei dati sembra essere depurato dall'effetto del turismo e in questo caso anche del valore delle vendite al dettaglio e del consumo di benzina.

Questo potrebbe stare ad indicare un interessamento più diretto alle produzioni di carattere squisitamente industriale.

CONCLUSIONI

L'analisi effettuata sul dataset dunque, fornisce 3 componenti principali, con le quali sintetizzare le informazioni di partenza.



Figura 4.1 - Il grafico rappresenta le componenti F1, F2 e F3 nel periodo che va dall'01 gennaio 2005 al 31 luglio 2019.

L'andamento delle variabili di cui sopra dovrebbe avere, secondo le proprietà e gli attributi enunciati finora, la capacità di sintetizzare le condizioni dell'economia italiana nei periodi di riferimento.

Dopo una prima visione d'insieme, è evidente come il procedere delle tre componenti trovi una sincronia in corrispondenza delle 3 crisi.

I picchi negativi di maggior rilevanza sono infatti concentrati nei periodi successivi al 2008, 2011 e 2014.

Questo andamento è probabilmente in larga parte attribuibile alla natura dei dati che forniscono un' indicazione di tipo coincidente con la congiuntura del ciclo economico,

La prima componente è quella con le oscillazioni di entità maggiore e presenta un punto massimo nel 2007 e quello di minimo verso la fine del 2014.

La componente numero due è invece quella che mantiene un andamento più costante, concentrandosi maggiormente attorno alla propria media.

L'andamento della variabile che rileva la congiuntura economica italiana, tocca il suo minimo nel 2009, e poi tende a rimanere stabile, seppur rimanendo a livelli più bassi di quelli iniziali.

La variabile F3 è invece l'unica a presentare dei punti di stabilità, ovvero punti in cui tende a rimanere ad un livello più o meno costante per più periodi.

Andando a studiare i periodi in prossimità delle crisi possiamo fare alcune considerazioni relative alle variazioni delle componenti.

In prossimità del 2008, i valori di F1 sono stati i primi a diminuire seppur con una pendenza più moderata.

Il calo di questa variabile, imputabile ad un aumento della disoccupazione o ad un calo della produzione, può essere di fatto interpretato come una prima avvisaglia di un periodo di congiuntura negativa.

F2 segue F1 con quasi un anno di ritardo e si avvia anch'essa verso un trend negativo, come preventivato dall'altra componente.

Vista la presenza in F2 di una correlazione, anche maggiore di quella di F1, con la produzione industriale è possibile ipotizzare che il crollo preventivo della prima componente sia da imputare ad una lenta diminuzione del commercio interno, del turismo e dell'occupazione.

Con quest'ultima, infatti, la seconda componente principale presenta correlazioni trascurabili.

La velocità della caduta di F2, evidentemente più repentina delle altre, è invece probabilmente una conseguenza del diffondersi della crisi anche nei paesi esteri e del crollo delle esportazioni.

F3 è l'ultima ad iniziare il proprio trend negativo, ed è anche probabile che questa diminuzione della partecipazione degli italiani alla produzione abbia influenzato l'andamento successivo di F1.

La prima componente principale aveva infatti già iniziato a subire le prime conseguenze della crisi, eppure la velocità di caduta sembra aumentare nei periodi successivi a quelli del crollo di F3.

Questo condizionamento reciproco può essere spiegato dall'alta incidenza della disoccupazione nella prima la quale risulta inevitabilmente influenzata dal livello dell'occupazione.

Il ritardo nei movimenti di F1 è da attribuirsi probabilmente al fatto che la transizione dallo stato di "occupato" a quello di "disoccupato" non è affatto immediata per un individuo (sono necessari 12 mesi di inattività).

Nel periodo che precede la "Crisi dei Debiti Sovrani" del 2011, abbiamo un andamento molto simile a quello degli anni precedenti la crisi del 2008.

I picchi positivi di F1 possono essere probabilmente attribuiti, oltre a dei lievi segni di ripresa, a delle diminuzioni della disoccupazione.

Tali incrementi possono essere dovuti, più che alla ripresa del mercato del lavoro ad effetti di scoraggiamento nei lavoratori già disoccupati, i quali abbandonano il mercato del lavoro, andando a diminuire il denominatore tasso di disoccupazione (la forza lavoro).

Al numeratore, il numero delle persone in cerca di lavoro invece continuerà ad aumentare, foraggiato dalle precedenti diminuzioni dell'occupazione.

L'andamento all'inizio della crisi sembra ricalcare anche qui quello del 2008 sebbene con delle piccole peculiarità.

In questo caso infatti, l'ordine in cui le variabili si incamminano verso una inesorabile discesa è lo stesso, ma, contrariamente a prima, F2 sembra essere quella con una diminuzione meno drastica.

In questo caso, la riduzione della drasticità delle variazioni, potrebbe essere dovuta alla vicinanza così stretta ad un altro periodo di crisi e al fatto che il contributo dell'Italia all'aggregato M3, presenta un aumento piuttosto significativo in questo periodo.

Questa impennata, successiva all'avvento della crisi del debito, è probabilmente imputabile all'avvio di politiche anti-cicliche da parte della Banca Centrale Europea.

I differenti valori potrebbero anche essere spiegati da dei cambiamenti nel consumo dei carburanti, altra variabile dalla forte correlazione con F2.

La discesa vertiginosa di F1 ed F2 sembra in questo caso non giungere a nessuna battuta di arresto, prima dell'avvento dell'ultima delle 3 crisi nota come "Crisi della Deflazione".

Guardando la situazione da un punto di vista più economico; la deflazione è stata avviata proprio dall'innescarsi delle precedenti recessioni e dall'accumulo di liquidità, provocata dalla sfiducia degli agenti economici.

In quest'ottica, l'andamento dei dati sembra essere dunque coerente con la situazione empirica.

L'indice della partecipazione, mantiene invece un andamento costante nel periodo che va dal 2011 al 2013, prima di riiniziare anch'esso una rapida discesa, destinata a rallentare solo nella seconda metà del 2014.

In tempi più recenti, le 3 variabili sembrano descrivere una situazione di lenta e progressiva ripresa, con una tendenza al ritorno verso valori positivi, sebbene più bassi di quelli originali.

In conclusione mettendo a confronto i dati contenuti nelle tre componenti, con quelli forniti dalle rielaborazioni dell'Istat in merito alla congiuntura è possibile vedere come, nei periodi riguardanti le crisi, questi seguano un andamento comune.

		2008 01	2008 02	2008 03	2008 04	2008 05	2008 06	2008 07	2008 08	2008 09	2008 10	2008 11	2008 12	2009 01	2009 02	2009 03	2009 04	2009 05	2009 06	2009 07	2009 08	2009 09	2009 10	2009 11	2009 12
Fiducia	Consumatori	-3,7	-0,1	-3,1	1,3	3,5	-2,8	-4,1	3,3	2,0	-0,9	-1,6	0,0	3,4	0,4	-3,2	5,4	0,6	0,2	1,9	3,5	0,6	-1,5	1,0	1,1
	Imprese	-1,9	-3,2	-1,1	-0,5	2,8	-2,8	-3,1	-1,0	1,5	-8,5	-6,6	-1,6	-1,1	-2,7	-10,2	7,8	10,8	-1,1	4,5	5,6	2,6	-0,6	-0,7	4,5
Industria	Produzione	2,0	-0,6	0,5	0,8	-3,4	1,1	-3,3	-2,4	-0,7	-2,0	-3,5	-4,2	-3,8	-3,7	-4,0	0,5	1,8	-0,8	2,2	-2,1	2,8	1,8	0,2	-1,5
	Ordinativi	8,8	3,2	-4,5	-0,2	-3,4	1,4	4,3	-7,4	-2,3	-5,5	-12,3	-5,4	-0,8	0,9	-3,1	-4,2	2,4	6,4	5,5	-12,1	9,9	0,8	0,0	1,5
Costruzioni	Produzione	9,2	0,0	-0,5	-3,2	-0,5	1,2	0,2	-1,8	-1,6	-1,2	-3,5	-10,1	2,8	7,4	-3,3	-0,2	2,5	-3,1	-0,5	-6,1	3,6	-0,3	1,2	-6,9
Servizi	Vendite al dettaglio	-0,7	0,6	-0,8	0,3	-0,4	0,1	0,6	-1,0	0,6	-1,4	0,2	-0,6	0,2	-0,7	0,2	-0,1	0,4	-0,1	-0,3	0,5	0,4	-0,9	0,6	0,3
Commercio estero	Importazioni	5,9	-2,7	-2,6	4,0	-3,7	1,9	2,9	-2,2	-1,4	-2,0	-3,0	-11,7	-5,1	-1,1	-4,4	-0,7	-3,0	4,4	0,6	-0,7	3,1	2,7	1,2	-1,4
	Esportazioni	8,6	-0,9	-3,1	3,9	-4,8	1,0	1,3	-4,9	2,0	-3,5	-5,4	-5,9	2,5	-2,1	-1,3	0,3	-1,1	2,4	-4,7	7,6	-2,8	4,1	0,4	
Lavoro	Occupati	0,1	0,1	0,0	0,5	-0,2	-0,1	0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,5	-0,1	-0,5	0,1	-0,2	-0,3	0,3	-0,5	-0,1	-0,1	-0,5	0,2	-0,2	0,0
Prezzi	Consumo	0,4	0,2	0,5	0,2	0,5	0,4	0,5	0,1	-0,3	0,0	-0,4	-0,1	-0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,3	-0,2	0,1	0,0	0,2
	Produzione industria	0,5	0,6	0,6	0,3	1,3	0,9	1,0	-0,4	0,0	-1,8	-1,9	-1,6	-0,6	-0,4	-0,7	-0,4	0,1	0,4	-0,4	0,5	-0,2	0,0	0,3	0,0
		2018 Q1				2018 Q2				2018 Q3				2018 Q4				2019 Q1				2019 Q2			
Servizi	Fatturato dei servizi	0,4				0,3				-0,2				0,2				-0,1				0,3			
Conti nazionali	Prodotto interno lordo	0,1				-0,1				-0,1				0,0				0,1				0,1			

Figura 4.2 – Dati Istat relativi alla Congiuntura per il periodo 2008-2009

		2011 01	2011 02	2011 03	2011 04	2011 05	2011 06	2011 07	2011 08	2011 09	2011 10	2011 11	2011 12	2012 01	2012 02	2012 03	2012 04	2012 05	2012 06	2012 07	2012 08	2012 09	2012 10	2012 11	2012 12
Fiducia	Consumatori	-2,5	-0,3	-1,0	-0,6	3,2	-0,5	-2,3	-3,5	-2,7	-1,3	4,2	-4,8	-0,6	2,7	2,0	-7,8	-1,7	-1,7	1,2	-0,4	-0,1	0,0	-1,0	1,1
	Imprese	0,2	-1,8	-3,4	4,0	-1,0	-2,0	-3,0	-2,2	-5,8	2,8	-1,0	-8,5	0,6	-1,0	3,1	-3,1	-4,4	6,5	-3,0	-2,7	-0,8	1,2	2,5	1,1
Industria	Produzione	-1,7	2,5	0,3	1,0	-2,0	-0,7	-0,4	-0,6	-0,5	-1,2	0,7	0,9	-3,9	0,5	0,3	-1,4	1,5	-2,1	1,2	-0,7	-0,1	-2,0	-1,4	0,9
	Ordinativi	0,1	0,9	2,3	-4,2	1,0	-0,6	-0,5	0,3	-4,0	-0,6	-0,5	1,2	-5,7	0,5	3,3	-2,7	0,5	-1,8	3,4	0,3	-3,9	0,3	-2,1	-0,2
Costruzioni	Produzione	0,9	0,9	-3,2	2,8	-2,0	-2,2	-0,4	0,6	-0,2	-3,1	1,9	-0,3	-6,4	-13,3	17,5	-5,8	2,9	-2,8	-0,8	2,0	-4,7	0,4	-2,4	-1,6
Servizi	Vendite al dettaglio	-1,8	0,4	-0,9	1,7	-0,8	-0,8	0,1	-0,7	-0,4	1,6	-1,1	-0,9	1,6	-0,6	0,7	-2,1	0,2	0,1	-0,2	-0,2	0,2	-1,1	-0,3	0,4
Commercio estero	Importazioni	0,2	-3,4	5,1	0,6	-1,1	-5,4	3,7	0,1	-2,5	-0,8	-0,9	-1,2	1,3	0,8	-2,0	-0,5	0,9	-3,8	0,5	5,8	-4,6	-1,3	-1,3	-0,7
	Esportazioni	4,2	-1,5	-0,5	4,1	1,3	-4,5	2,6	0,1	0,6	-1,8	-0,2	3,9	-2,1	1,3	2,4	-2,6	2,2	0,4	-0,6	2,0	-1,9	0,2	-1,0	-0,4
Lavoro	Occupati	-0,1	0,2	0,3	-0,2	0,1	-0,1	0,1	-0,1	-0,3	0,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,2	0,2	-0,1	0,2	-0,5	0,0	-0,1	-0,1	-0,4
Prezzi	Consumo	0,4	0,3	0,4	0,5	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,6	-0,1	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,0	0,2	0,1	0,4	0,0	0,0	-0,2	0,2
	Produzione industria	1,2	0,3	0,9	0,8	0,1	0,2	0,7	0,3	0,1	-0,1	0,3	0,1	0,9	0,5	0,4	0,6	-0,1	0,0	0,3	0,9	-0,2	-0,7	-0,3	-0,2
		2010 Q1				2010 Q2				2010 Q3				2010 Q4				2011 Q1				2011 Q2			
Servizi	Fatturato dei servizi	2,1				1,1				1,2				1,2				0,3				0,7			
Conti nazionali	Prodotto interno lordo	0,3				0,7				0,5				0,6				0,3				0,1			

Figura 4.3 - Dati Istat relativi alla Congiuntura nel periodo 2011-2012

BIBLIOGRAFIA

Giuseppe Cicchitelli, Pierpaolo D'urso e Marco Minozzo: "Statistica: Principi e Metodi", Pearson.

Jushan Bai¹ and Serena Ng: "Large Dimensional Factor Analysis" Foundations and Trends in Econometrics Vol. 3, No. 2 (2008) 89–163.

D'Andria Patrizia: "Analisi delle Componenti Principali" , Università degli Studi della Basilicata

Giovanni Di Franco: "ACP: analisi in componenti principali", Sapienza Università di Roma.

Rudiger Dornbush, Stanley Fischer, Richard Startz, Giuseppe Canullo, Paolo Pettenati: "Macroeconomia", McGrawHill Education

Nathaniel E. Helwig: "Principal Component Analysis" University of Minnesota.

Riccardo (Jack) Lucchetti: "Basic Econometrics", Università Politecnica delle Marche.

Federico Marini: "Analisi delle componenti Principali , Sapienza Università di Roma – Dipartimento di Chimica

Giulio Palomba: "Elementi di Statistica per l'Econometria", Clua Edizioni Ancona.

"Analisi in Componenti Principali (ACP)" – Rampichini Carla, Università degli Studi di Firenze.

SITOGRAFIA

<https://www.bancaditalia.it/>

<https://ec.europa.eu/eurostat>

<http://gretl.sourceforge.net/>

<https://www.istat.it/>

<http://dati.istat.it/>

<https://www.mise.gov.it/index.php/it/>