

POLITECNICO DI TORINO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale



Tesi di laurea

**I CREDIT DEFAULT SWAP:
TRA FINANZA ED ECONOMIA REALE**

RELATORE
Prof. Franco Varetto

LAUREANDO
Domenico Napolitano

A.A 2017/2018

*Ai miei genitori e
alle mie sorelle*

Sommario

INDICE DELLE FIGURE	1
INTRODUZIONE	5
GLOSSARIO	6
1 - LA CRISI ECONOMICA	7
1.1 - CENNI STORICI	7
1.1.1 - LA GRANDE DEPRESSIONE DEL 1929	7
1.1.2 - LA GRANDE RECESSIONE DEL 2007	8
1.2 - REGULATION	14
2 - CREDIT DERIVATIVES: CREDIT DEFAULT SWAP	17
2.1 - PRODOTTI DERIVATI	17
2.2 - COSA SONO?	18
2.3 - ELEMENTI FONDAMENTALI	20
2.3.1 - PREMIO	20
2.3.2 - PERIODICITÀ DEI PAGAMENTI E DURATA DEL CONTRATTO	22
2.3.3 - CREDIT EVENT	22
2.3.4 - CREDIT EVENT: CONSEGUENZE	23
2.4 - PRICING E VALUTAZIONE	24
2.4.1 - RECOVERY RATE E IL LOSS GIVEN DEFAULT	25
2.4.2 - MODELLO DI HULL & WHITE	25
2.4.3 - APPLICAZIONE PRATICA	29
3 - SOVEREIGN CDS	33
3.1 - CARATTERISTICHE E PECULIARITÀ	33
3.1.1 - LA RISTRUTTURAZIONE DEL DEBITO SOVRANO	34
3.2 - IL RUOLO DELL'AGENZIA DI RATING	35
3.2.1 - LE TRE SORELLE DEL RATING	37
3.3 - LE AGENZIE DI RATING ED I CDS	39
3.3.1 - PROBABILITÀ DI DEFAULT IMPLICITE	40
4 - ANALISI STATISTICHE E MODELLO DI RANDOM WALK	47
4.1 - RACCOLTA DATI	47
4.1.1 - METODOLOGIA	47
4.1.2 - STATISTICHE DESCRITTIVE	48
4.2 - MERCATO FINANZIARIO	51
4.2.1 - MERCATO OTC	51
4.2.2 - CLEARINGHOUSE	52
4.3 - MERCATO EFFICIENTE	53
4.3.1 - ANALISI DEI LOG-RENDIMENTI	54

4.3.2 - RANDOM WALK	56
5 - ANALISI DI REGRESSIONE: CDS E LE VARIABILI MACROECONOMICHE	59
5.1 - ACCENNI DI ECONOMETRIA	59
5.1.1 - REGRESSIONE	60
5.2 - IL MODELLO	61
5.2.1 - SPECIFICAZIONE	61
5.2.2 - STIMA	68
5.2.3 - TEST	72
CONCLUSIONI	87
BIBLIOGRAFIA	89
APPENDICE 1	91
APPENDICE 2	94
APPENDICE 3	98
APPENDICE 4	116
APPENDICE 5	137

Indice delle Figure

<i>Figura 1: Variazione Trimestrale PIL-Europa</i>	10
<i>Figura 2: Variazione Trimestrale PIL-Mondo</i>	11
<i>Figura 3: Debito in Percentuale di PIL</i>	12
<i>Figura 4: Composizione Fondo Salva Stati</i>	13
<i>Figura 5: Credit Default Swap</i>	19
<i>Figura 6: Market Spread > Standard Scelto</i>	21
<i>Figura 7: Market Spread < Standard Scelto</i>	22
<i>Figura 8: Premium Accrued</i>	27
<i>Figura 9: Francia - PD e Rating</i>	42
<i>Figura 10: Germania - PD e Rating</i>	43
<i>Figura 11: Grecia - PD e Rating</i>	43
<i>Figura 12: Italia - PD e Rating</i>	44
<i>Figura 13: Regno Unito - PD e Rating</i>	45
<i>Figura 14: Spagna - PD e Rating</i>	45
<i>Figura 15: Descrizione CDS - Bloomberg</i>	47
<i>Figura 16: Prezzi Storici - Bloomberg</i>	48
<i>Figura 17: Clearinghouse - Esempio</i>	52
<i>Figura 18: Germania - Analisi dei Rendimenti</i>	54
<i>Figura 19: Francia - Analisi dei Rendimenti</i>	54
<i>Figura 20: Italia - Analisi dei Rendimenti</i>	54
<i>Figura 21: Grecia - Analisi dei Rendimenti</i>	54
<i>Figura 22: Regno Unito - Analisi dei Rendimenti</i>	55
<i>Figura 23: Spagna - Analisi dei Rendimenti</i>	55
<i>Figura 24: Pil – Eurostat</i>	62
<i>Figura 25: Condizione di Linearità</i>	74
<i>Figura 26: Condizione di Normalità</i>	75
<i>Figura 27: Condizione di Omoschedasticità</i>	75
<i>Figura 28: Condizione d'Indipendenza</i>	76
<i>Figura 29: Condizione di Linearità</i>	76
<i>Figura 30: Condizione di Normalità</i>	77
<i>Figura 31: Condizione di Omoschedasticità</i>	77
<i>Figura 32: Condizione d'Indipendenza</i>	78
<i>Figura 33: Condizione di Linearità</i>	78
<i>Figura 34: Condizione di Normalità</i>	79
<i>Figura 35: Condizione di Omoschedasticità</i>	79
<i>Figura 36: Condizione d'Indipendenza</i>	80
<i>Figura 37: Condizione di Linearità</i>	80
<i>Figura 38: Condizione di Normalità</i>	81
<i>Figura 39: Condizione di Omoschedasticità</i>	81
<i>Figura 40: Condizione d'Indipendenza</i>	82
<i>Figura 41: Condizione di Linearità</i>	82
<i>Figura 42: Condizione di Normalità</i>	83
<i>Figura 43: Condizione di Omoschedasticità</i>	83
<i>Figura 44: Condizione d'Indipendenza</i>	84
<i>Figura 45: Condizione di Linearità</i>	84
<i>Figura 46: Condizione di Normalità</i>	85
<i>Figura 47: Condizione di Omoschedasticità</i>	85
<i>Figura 48: Condizione d'Indipendenza</i>	86
<i>Figura 49: Francia - Scomposizione Serie Storica</i>	91
<i>Figura 50: Germania - Scomposizione Serie Storica</i>	91
<i>Figura 51: Grecia - Scomposizione Serie Storica</i>	92

<i>Figura 52: Italia - Scomposizione Serie Storica</i>	92
<i>Figura 53: Regno Unito - Scomposizione Serie Storica</i>	93
<i>Figura 54: Spagna - Scomposizione Serie Storica</i>	93
<i>Figura 55: Francia - Differenza Prima</i>	94
<i>Figura 56: Germania - Differenza Prima</i>	94
<i>Figura 57: Grecia - Differenza Prima</i>	95
<i>Figura 58: Italia - Differenza Prima</i>	96
<i>Figura 59: Spagna - Differenza Prima</i>	97
<i>Figura 60: Regno Unito - Differenza Prima</i>	96
<i>Figura 61: Investimento - Serie Storica</i>	98
<i>Figura 62: Disoccupazione - Serie Storica</i>	98
<i>Figura 63: Debito - Serie Storica</i>	99
<i>Figura 64: Tasso d'Interesse - Serie Storica</i>	99
<i>Figura 65: Consumi - Serie Storica</i>	100
<i>Figura 66: Pil - Serie Storica</i>	100
<i>Figura 67: Investimento - Serie Storica</i>	101
<i>Figura 68: Disoccupazione - Serie Storica</i>	101
<i>Figura 69: Debito - Serie Storica</i>	102
<i>Figura 70: Tasso d'Interesse - Serie Storica</i>	102
<i>Figura 71: Consumi - Serie Storica</i>	103
<i>Figura 72: Pil - Serie Storica</i>	103
<i>Figura 73: Investimento - Serie Storica</i>	104
<i>Figura 74: Disoccupazione - Serie Storica</i>	104
<i>Figura 75: Debito - Serie Storica</i>	105
<i>Figura 76: Tasso d'Interesse - Serie Storica</i>	105
<i>Figura 77: Consumi - Serie Storica</i>	106
<i>Figura 78: Pil - Serie Storica</i>	106
<i>Figura 79: Investimento - Serie Storica</i>	107
<i>Figura 80: Disoccupazione - Serie Storica</i>	107
<i>Figura 81: Debito - Serie Storica</i>	108
<i>Figura 82: Tasso d'Interesse - Serie Storica</i>	108
<i>Figura 83: Consumi - Serie Storica</i>	109
<i>Figura 84: Pil - Serie Storica</i>	109
<i>Figura 85: Investimento - Serie Storica</i>	110
<i>Figura 86: Disoccupazione - Serie Storica</i>	110
<i>Figura 87: Debito - Serie Storica</i>	111
<i>Figura 88: Tasso d'Interesse - Serie Storica</i>	111
<i>Figura 89: Consumi - Serie Storica</i>	112
<i>Figura 90: Pil - Serie Storica</i>	112
<i>Figura 91: Investimento - Serie Storica</i>	113
<i>Figura 92: Disoccupazione - Serie Storica</i>	113
<i>Figura 93: Debito - Serie Storica</i>	114
<i>Figura 94: Tasso d'Interesse - Serie Storica</i>	114
<i>Figura 95: Consumi - Serie Storica</i>	115
<i>Figura 96: Pil - Serie Storica</i>	115
<i>Figura 97: Investimenti – Differenza I Serie Storica</i>	116
<i>Figura 98: Disoccupazione – Differenza I Serie Storica</i>	116
<i>Figura 99: Debito – Differenza I Serie Storica</i>	117
<i>Figura 100: Tasso d'Interesse – Differenza I Serie Storica</i>	117
<i>Figura 101: Consumi – Differenza I Serie Storica</i>	118
<i>Figura 102: Pil – Differenza I Serie Storica</i>	118
<i>Figura 103: Spread - Differenza I Serie Storica</i>	119
<i>Figura 104: Investimenti - Differenza I Serie Storica</i>	119
<i>Figura 105: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica</i>	120
<i>Figura 106: Debito - Differenza I Serie Storica</i>	120
<i>Figura 107: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica</i>	121

<i>Figura 108: Consumi – Differenza I Serie Storica</i>	121
<i>Figura 109: Pil – Differenza I Serie Storica</i>	122
<i>Figura 110: Spread - Differenza I Serie Storica</i>	122
<i>Figura 111: Investimenti - Differenza I Serie Storica</i>	123
<i>Figura 112: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica</i>	123
<i>Figura 113: Debito - Differenza I Serie Storica</i>	124
<i>Figura 114: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica</i>	124
<i>Figura 115: Consumi – Differenza I Serie Storica</i>	125
<i>Figura 116: Pil – Differenza I Serie Storica</i>	125
<i>Figura 117: Spread - Differenza I Serie Storica</i>	126
<i>Figura 118: Investimenti - Differenza I Serie Storica</i>	126
<i>Figura 119: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica</i>	127
<i>Figura 120: Debito - Differenza I Serie Storica</i>	127
<i>Figura 121: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica</i>	128
<i>Figura 122: Consumi – Differenza I Serie Storica</i>	128
<i>Figura 123: Pil – Differenza I Serie Storica</i>	129
<i>Figura 124: Spread - Differenza I Serie Storica</i>	129
<i>Figura 125: Investimenti - Differenza I Serie Storica</i>	130
<i>Figura 126: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica</i>	130
<i>Figura 127: Debito - Differenza I Serie Storica</i>	131
<i>Figura 128: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica</i>	131
<i>Figura 129: Consumi – Differenza I Serie Storica</i>	132
<i>Figura 130: Pil – Differenza I Serie Storica</i>	132
<i>Figura 131: Spread - Differenza I Serie Storica</i>	133
<i>Figura 132: Investimenti - Differenza I Serie Storica</i>	133
<i>Figura 133: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica</i>	134
<i>Figura 134: Debito - Differenza I Serie Storica</i>	134
<i>Figura 135: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica</i>	135
<i>Figura 136: Consumi – Differenza I Serie Storica</i>	135
<i>Figura 137: Pil – Differenza I Serie Storica</i>	136
<i>Figura 138: Spread - Differenza I Serie Storica</i>	136
<i>Figura 139: Investimenti – Correlogramma</i>	137
<i>Figura 140: Disoccupazione - Correlogramma</i>	137
<i>Figura 141: Debito - Correlogramma</i>	138
<i>Figura 142: Tasso d'Interesse - Correlogramma</i>	138
<i>Figura 143: Consumi - Correlogramma</i>	139
<i>Figura 144: Pil - Correlogramma</i>	139
<i>Figura 145: Investimenti – Correlogramma</i>	140
<i>Figura 146: Disoccupazione - Correlogramma</i>	140
<i>Figura 147: Debito - Correlogramma</i>	141
<i>Figura 148: Tasso d'Interesse - Correlogramma</i>	141
<i>Figura 149: Consumi - Correlogramma</i>	142
<i>Figura 150: Pil - Correlogramma</i>	142
<i>Figura 151: Investimenti – Correlogramma</i>	143
<i>Figura 152: Disoccupazione - Correlogramma</i>	143
<i>Figura 153: Debito - Correlogramma</i>	144
<i>Figura 154: Tasso d'Interesse - Correlogramma</i>	144
<i>Figura 155: Consumi - Correlogramma</i>	145
<i>Figura 156: Pil - Correlogramma</i>	145
<i>Figura 157: Investimenti – Correlogramma</i>	146
<i>Figura 158: Disoccupazione - Correlogramma</i>	146
<i>Figura 159: Debito - Correlogramma</i>	147
<i>Figura 160: Tasso d'Interesse - Correlogramma</i>	147
<i>Figura 161: Consumi - Correlogramma</i>	148
<i>Figura 162: Pil - Correlogramma</i>	148
<i>Figura 163: Investimenti – Correlogramma</i>	149

<i>Figura 164: Disoccupazione - Correlogramma</i>	149
<i>Figura 165: Debito - Correlogramma</i>	150
<i>Figura 166: Tasso d'Interesse - Correlogramma</i>	150
<i>Figura 167: Consumi - Correlogramma</i>	151
<i>Figura 168: Pil - Correlogramma</i>	151
<i>Figura 169: Investimenti - Correlogramma</i>	152
<i>Figura 170: Disoccupazione - Correlogramma</i>	152
<i>Figura 171: Debito - Correlogramma</i>	153
<i>Figura 172: Tasso d'Interesse - Correlogramma</i>	153
<i>Figura 173: Consumi - Correlogramma</i>	154
<i>Figura 174: Pil - Correlogramma</i>	154

Introduzione

Circa 10 anni fa iniziava una delle peggiori crisi economiche che l'occidente ed il mondo abbiano mai affrontato, portando un radicale cambiamento del rapporto tra l'opinione pubblica e la finanza. Fino ad allora ciò che accadeva nel mondo finanziario sembrava essere appannaggio di una ristretta classe elitaria che si divideva i facili e generosi guadagni. Nel 2008, assistiamo alla democratizzazione della finanza: Gli Stati Uniti e le potenze europee vengono risvegliati dagli stessi termini che ignoravano fino a poco tempo prima e solo allora il mondo si rende conto del fortissimo legame tra ciò che accadeva negli eleganti grattacieli di Manhattan o della City londinese con le vicende delle sperdute cittadine texane o degli storici sobborghi ateniesi. In questo contesto di nuova consapevolezza nasce l'idea di questa tesi. L'obiettivo principale è di analizzare il passato ed il presente dell'economia reale attraverso il punto di vista dei Credit Default Swap, strumenti finanziari protagonisti dell'ultimo decennio.

È stato delineato il contesto storico cercando di evidenziare le differenze e le similitudini con le crisi economiche precedenti. Poi si è provato ad analizzare i CDS esplicitandone le caratteristiche del mercato, i vantaggi e le ambiguità condivise con la maggior parte degli strumenti derivati. Concentrandosi sul *sovereign* CDS, è affidata alle sue caratteristiche e quotazioni l'ipotesi di poter anticipare e quindi prevedere gli andamenti di alcune delle variabili macroeconomiche dei principali paesi europei. La letteratura in materia presenta studi più o meno statisticamente robusti sulla correlazione tra le quotazioni dei CDS e le variabili macroeconomiche, in questo studio si cercherà di rafforzare tale ipotesi cercando di valutare le capacità predittive dello strumento e quindi la capacità del mercato di valutare la salute di un paese ancora prima che gli indicatori soliti siano noti.

Glossario

Austerità: "Politica di bilancio restrittiva o di rigore dello Stato fatta di tagli alle spese pubbliche al fine di ridurre il deficit pubblico"

Correlogramma: "Un grafico che rappresenta la correlazione di una serie storica in funzione del ritardo con cui la correlazione di un'altra serie storica è calcolata."

Modello Deterministico: "Tengono in considerazione elaborazioni di tipo deterministico"

Modello Stocastico: "Tengono in considerazione le variazioni (causali e non) delle variabili di input"

Omoschedasticità: "Condizione per cui una distribuzione casuale di valori (X) si dice omoschedastica quando la media dei suoi residui (differenza tra il valore teorico Y' ricavato dal modello costruito su X e il valore reale incognito di Y) è pari a zero e la varianza è costante."

Politica Monetaria: "L'insieme degli strumenti, degli obiettivi e degli interventi adottati da uno Stato, per modificare e orientare la moneta, il credito e la finanza, al fine di raggiungere obiettivi prefissati di politica economica"

Processo Stazionario: "Processo stocastico la cui distribuzione di probabilità congiunta non cambia se viene traslata nel tempo"

Regressione Spuria: "Regressione dove non è rispettata l'assunzione che le osservazioni sono indipendenti e identicamente distribuite"

Troika: "L'insieme dei creditori ufficiali durante le negoziazioni con i paesi ed è costituito da rappresentanti della Commissione europea, della Banca centrale europea e del Fondo monetario internazionale"

Variabili Casuale: "Variabile che può assumere valori diversi in dipendenza da qualche fenomeno aleatorio"

1 - La Crisi Economica

In questo capitolo, si affronterà il concetto di crisi economica sistemica, facendo un *excursus* tra le crisi che maggiormente hanno segnato l'età moderna. In particolare si sottolineerà la crisi finanziaria del 2008.

Sarà delineato il quadro economico in cui le crisi hanno trovato terreno fertile tentando di trovare delle analogie tra i vari decenni ed i vari paesi. Inoltre, saranno esplicitate le cause considerati scatenanti. La moltitudine di crisi ha reso necessario l'intervento delle autorità competenti per realizzare analisi sempre più approfondite volte ad aumentare la *regulation* del settore bancario e finanziario, ciò si riassume negli accordi di Basilea.

1.1 - Cenni Storici

Le crisi economico-finanziarie in oggetto hanno in comune l'essere state caratterizzate dal rischio sistemico. Tale rischio indica il pericolo di una diffusa rottura dell'equilibrio del sistema, in pratica, che uno shock economico si diffonda in modo che la maggior parte degli istituti bancari non possano onorare i propri debiti con pagamenti liquidi.

Il rischio sistemico ha due dimensioni:

- *Cross section*: Il sistema finanziario è strutturato in modo che uno shock riesca a contagiare anche settori diversi da quello in cui è nato (effetto contagio).
- Temporale: I rischi interagiscono con l'ampiezza dei periodi economici.

Le crisi sistemiche che hanno pervaso, fino a diventare simbolo, i decenni in cui sono iniziate possono essere ritenute:

- La grande depressione del 1929
- La grande recessione del 2007

1.1.1 - La grande depressione del 1929

“On December 4, 1928, President Coolidge sent his last message on the state of the Union to the reconvening Congress. Even the most melancholy congressman must have found reassurance in his words: No Congress of the United States ever assembled, on surveying the state of the Union, has met with a more pleasing prospect than that which appears at the present time...”

Con questo incipit inizia il libro *"The Great Crash"* di John Kenneth Galbraith, uno dei più grandi economisti del secolo scorso.

Galbraith sottolinea come il periodo in cui è sorta una delle più violenti crisi finanziarie della storia era considerato al tempo un periodo di grande benessere. Infatti, anche se in apparenza la società sembrava vivere un circolo virtuoso iniziato dopo la grande guerra ad un occhio attento la situazione non era così florida.

La distribuzione del reddito all'interno della società americana era fortemente iniqua con pochissime famiglie che detenevano grandissimi capitali. A ciò si aggiunge *Wall Street* che al tempo non presentava nessun tipo di *regulation* e quindi gli investitori compravano e rivendevano senza criterio alimentando una bolla speculativa che nessuno riusciva a prevedere. Lo stato riflettendo i principi più puri del capitalismo, non interveniva nella vita economica. Comportamento che solo dopo molto gli economisti avrebbero riconosciuto come fortemente dannoso per l'economia dei paesi.

Quindi in questo contesto di apparente benessere che celava distorsioni non poco importanti nasce la crisi del 1929. Il giovedì nero ed il successivo martedì nero diedero inizio alla crisi con il crollo della borsa americana, questo provocò la sfiducia nei consumatori che iniziarono a ritirare i soldi dalle banche facendo sì che la crisi finanziaria diventò anche bancaria. Successivamente, contagiò tutti i settori da quello industriale a quello occupazionale.

Una delle potenze simbolo del XX secolo era piegata dalla crisi. Dopo la prima guerra mondiale gli USA avevano investito parecchie risorse nel vecchio continente, finanziamenti che furono ritirati quando gli istituti creditizi iniziarono a fallire a causa della crisi borsistica. Ciò portò ad un'espansione della crisi anche oltreoceano andando a destabilizzare il debole equilibrio trovato dall'Europa dilaniata dal conflitto da poco terminato. Proprio questo contesto economico favorì la nascita di movimenti nazionalisti e fascisti come quello che vide l'ascesa del giovane Adolf Hitler. Solamente l'elezione di Roosevelt portarono un deciso cambiamento di rotta con il suo famosissimo *"New Deal"*, ma gli effetti della crisi cessarono solo con la seconda guerra mondiale.

1.1.2 - La grande recessione del 2007

1.1.2.1 - Crisi della Borsa

La grande recessione, come è definita dagli studiosi la crisi economica che si è abbattuta sul mondo il 2007, è nata negli USA. Gli Stati Uniti vivevano un periodo di benessere economico, spingevano

le banche a concedere mutui per l'acquisto di case tenendo i tassi artificialmente bassi. Questo comportamento era favorito per continuare a sostenere la crescita e per alimentare l'immagine dell'*american dream* in anni in cui gli USA si stavano preparando a cedere o a condividere la leadership economica e politica del mondo. Pochi erano gli elementi per intuire che invece tale atteggiamento avrebbe solo velocizzato la fine del ruolo di primo piano che gli USA detenevano dalla fine della seconda guerra mondiale.

Le banche americane, sostenute dal governo, concedono mutui in condizioni poco trasparenti, senza assicurarsi dell'effettiva solvibilità dei contraenti. Ciò era dovuto al cambiamento del loro *business core*: da *originate to hold* a *originate to distribute*. Le banche erano passate dal guadagnare sugli interessi dei mutui a guadagnare sulle commissioni per poi vendere i mutui attraverso cartolarizzazioni.

Le cartolarizzazioni hanno reso ciò che sarebbe potuto essere uno shock temporaneo per l'economia una crisi sistematica. Infatti, le cartolarizzazioni sono processi secondo cui un'attività economica, come un mutuo, può essere "trasformata" in titoli che hanno come garanzia il mutuo stesso. In questo modo la banca recupera quanto prestato ed il rischio di insolvenza del contraente del mutuo viene trasferito a chi acquista questi titoli.

Questo processo che può essere usato per reperire liquidità in caso non fosse possibile attraverso canali standard è stato usato impropriamente. Gli istituti di credito, spesso, creavano *Special Purpose Vehicle* che acquistavano tali titoli per poi emettere obbligazioni per pagarne l'acquisto. In questo modo i rischi non figuravano nei bilanci delle banche.

I titoli che contenevano i mutui erano ABS (Asset Backed Security) che contenevano un pool di mutui ed a loro volta reinseriti in CDO.

I CDO (Collateralized Debt Obligation) hanno rendimenti fissi ed i flussi di cassa sono legati ai default di un portafoglio che può contenere varie attività economiche. Sono suddivisi in tranches differenziate da diverse *seniority* che caratterizzano la priorità nel pagamento degli interessi e nel rimborso del capitale. L'elevato numero di sottostanti contenuti nei portafogli rende impossibile la valutazione dei rischi nonostante l'assioma finanziario che diversificare permette sempre di ridurre i rischi. Nel 2007 sono stati emessi derivati di questo tipo per un valore di 481 miliardi di dollari nei soli stati uniti.

Con l'esplosione quindi della bolla speculativa sui mutui, i relativi derivati hanno permesso che gli effetti si sentissero diffusamente, inoltre, senza che i possessori di questi strumenti spesso sapessero

l'elevato rischio. L'escalation di questa situazione vede il suo apice nel 14 settembre 2008 col fallimento della Lehman Brother.

Le immagini dei dipendenti della banca americana che lasciano l'edificio hanno segnato la concezione dell'opinione pubblica. Gli addetti ai lavori e le persone meno informate avevano preso consapevolezza della gravità della crisi abbattuta sugli stati uniti. Era caduto il concetto stesso di *too big to fail*, concetto secondo cui alcuni istituti o banche sono troppo importanti per l'economia di un paese o inseriti troppo capillarmente nel tessuto economico che un loro fallimento avrebbe dei costi economici e sociali esponenzialmente maggiori dei costi necessari alla collettività per salvarli. Il tesoro americano dell'ormai quasi terminata amministrazione Bush concorde con la FED di Ben Bernanke ha deciso di non avvallare questo concetto.

Infatti è considerato da molti un concetto con un duplice impatto, da un lato serve a proteggere la comunità da effetti di fallimenti incontrollati, dall'altro rischia di porre pochi freni all'azzardo morale e ai comportamenti irresponsabile dei banchieri.

Il più grande fallimento di una banca ha provocato una grande diffidenza e sfiducia tra le banche bloccando il prestito interbancario ed acutizzando quindi il rischio di liquidità in cui lo stato bancario versava ed esponendo al fallimento aziende o istituzioni che dipendevano dal credito bancario e ciò ha avuto effetti diretti anche sul mercato dei CDS (saranno spiegati nel capitolo successivo). Quindi, attraverso le banche, la crisi finanziaria ha contagiato l'economia reale.

1.1.2.2 - Effetti sull'Economia Reale

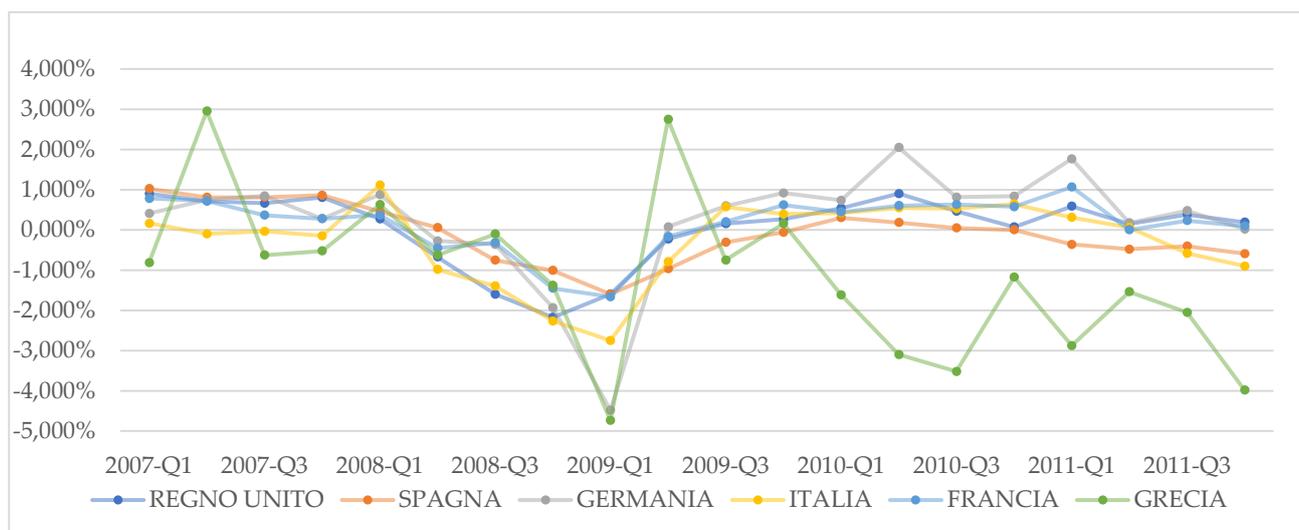


Figura 1: Variazione Trimestrale PIL-Europa

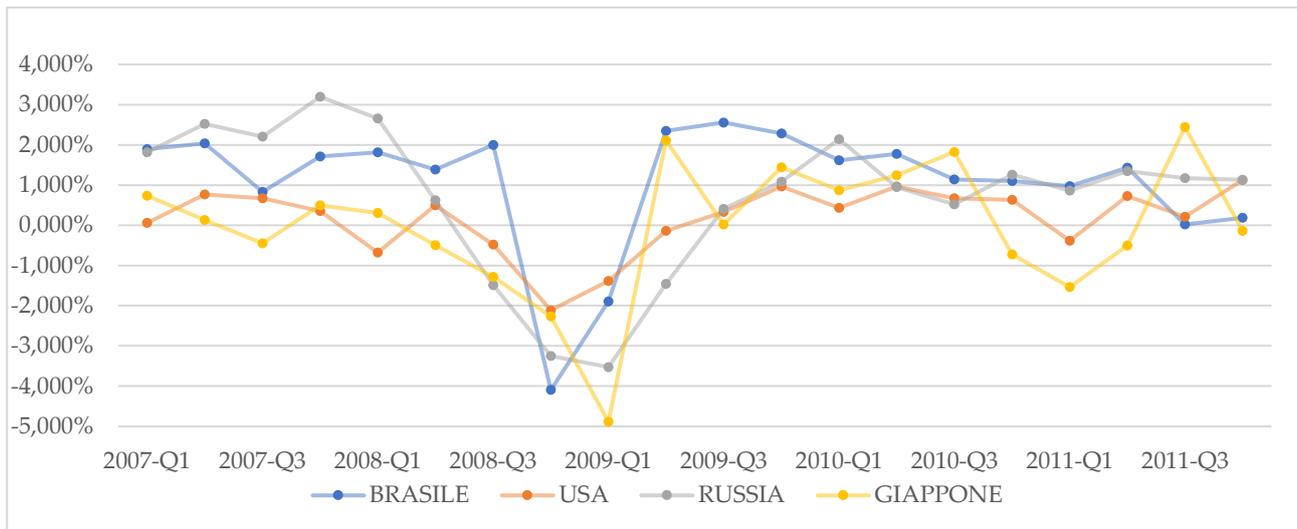


Figura 2: Variazione Trimestrale PIL-Mondo

I grafici in alto ci mostrano le variazioni trimestrali del PIL in 10 paesi benchmark. Questi stati possiedono strutture economiche e sociali molto diverse e sono dislocati in continenti diversi. Eppure nel primo trimestre nel 2009 il PIL di tutti i paesi subisce una flessione tra i 2% ed i 5%. Ciò ci fornisce una chiara idea degli effetti sistematici della crisi sull'economia reale e soprattutto quanto essa dipenda dal commercio estero.

La recessione del 2009 è effetto diretto della crisi negli USA del 2008, è considerata la peggiore recessione dal 1929. Oltre il PIL, altri indicatori ci forniscono la drammaticità del momento come la disoccupazione che raggiunse picchi in tutti i paesi ed il prezzo delle materie prime che vide una forte caduta. Dinanzi ad una crisi non convenzionale la Banca Centrale Europea (BCE) decise di eseguire misure non convenzionali cercando di sostenere il prestito interbancario che potesse sostenere le imprese e le famiglie.

I paesi europei cercarono di porre rimedio alla crisi finanziaria attraverso piani di salvataggio per le banche. Secondo il Sole24Ore, i fondi stanziati per ricapitalizzare gli istituti finanziari furono circa 1200 miliardi di euro (10,5% del Pil Ue), così distribuiti:

- Forma di garanzie (757 miliardi)
- Ricapitalizzazioni (303 miliardi)
- Gestione di titoli (104 miliardi)
- Linee di credito (77 miliardi).

Il Regno Unito salvò nazionalizzando la Northern Rock, quinto istituto di credito britannico, con un'operazione di 110 miliardi di sterline. Successivamente, il governo inglese nazionalizzò o acquisì diritti di nomina dei vertici degli istituti per imporre regole più severe di *governance*.

La Francia attraverso la cassa depositi transalpina intervenne per salvare istituti come Dexia. La Germania fu protagonista del più grande salvataggio bancario della storia tedesca con la Hypo Real Estate. La Spagna si è impegnata con la nazionalizzazione parziale di Bankia. Tra gli altri maggiori istituti aiutati figuravano: Rbs, Lloyds Banking Group con circa 74 miliardi, Fortis e Anglo Irish con quasi 50 miliardi, HSH Nordbank, Allied Irish, Ing e Credit Agricole con circa 25 miliardi ciascuno. In totale è stato calcolato da IISole24Ore che il costo dei salvataggi bancari nel mondo produsse un aumento del debito consolidato dei paesi del G7 di 18.000 miliardi di dollari, fino a un livello di indebitamento mai toccato di 140.000 miliardi.

L'Italia, inizialmente, fu coinvolta solo in finanziamenti sotto forma di garanzie perché il sistema finanziario italiano considerato meno evoluto tra quelli europei era stato anche il meno esposto. Successivamente anche il bel paese è stato costretto a nazionalizzazioni come il caso recente di Monte dei Paschi di Siena. Pertanto, per evitare ulteriori fallimenti gli stati hanno iniziato a inglobare nei propri bilanci le perdite degli istituti finanziari e con questi presupposti inizia la fase successiva della crisi nata oltreoceano: la crisi dei debiti sovrani europei.

1.1.2.3 - Crisi dei debiti Sovrani

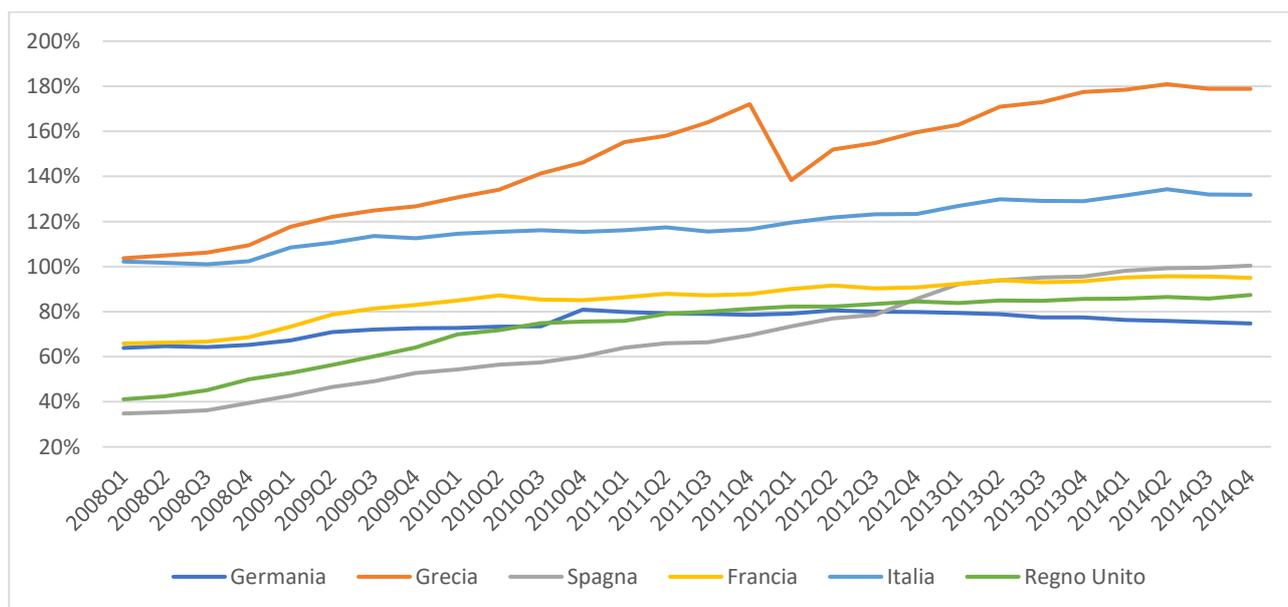


Figura 3: Debito in Percentuale di PIL

Il grafico ci mostra in dettaglio l'andamento trimestrale dei debiti sovrani europei espressi in percentuale del PIL del loro paese per il periodo che va dal 2008 al 2014. Tale indicatore, seppur non totalmente esaustivo delle condizioni economiche del paese, permette di comprendere immediatamente il livello di indebitamento e quando questo possa essere sostenibile.

L'aumento delle passività a causa soprattutto dei salvataggi delle banche, unito a una riduzione del PIL dovuto agli effetti sull'economia reale della crisi delle borse è stato uno shock notevole per la sostenibilità del debito dei paesi. Anche la Germania, bandiera di una politica di *austerità* e quindi rivolta ad una riduzione del debito ha visto il proprio debito aumentare di circa 10 punti percentuali forte soprattutto di una bassa riduzione del proprio PIL. Esempi drammatici sono la Spagna che raddoppia in termini percentuali il proprio debito e l'Italia che in soli 7 anni vede il proprio debito aumentare di circa 20 punti.

La Grecia, purtroppo, è il vero simbolo della crisi del debito. Il suo debito arriva a superare il 160% del suo PIL e solo l'intervento della *troika*, composta da Fondo Monetario Internazionale, Banca Centrale Europea e Commissione Europea, riesce a fermarne temporaneamente l'avanzata nella fine del 2011. L'Europa per affrontare questa crisi decise di far intervenire prima di quanto fosse programmato il Meccanismo europeo di stabilità (ESM). Il Fondo Salva-stati iniziò ad operare nel 2012 quando fu stabilito dalla corte federale tedesca la compatibilità con il diritto della Germania.

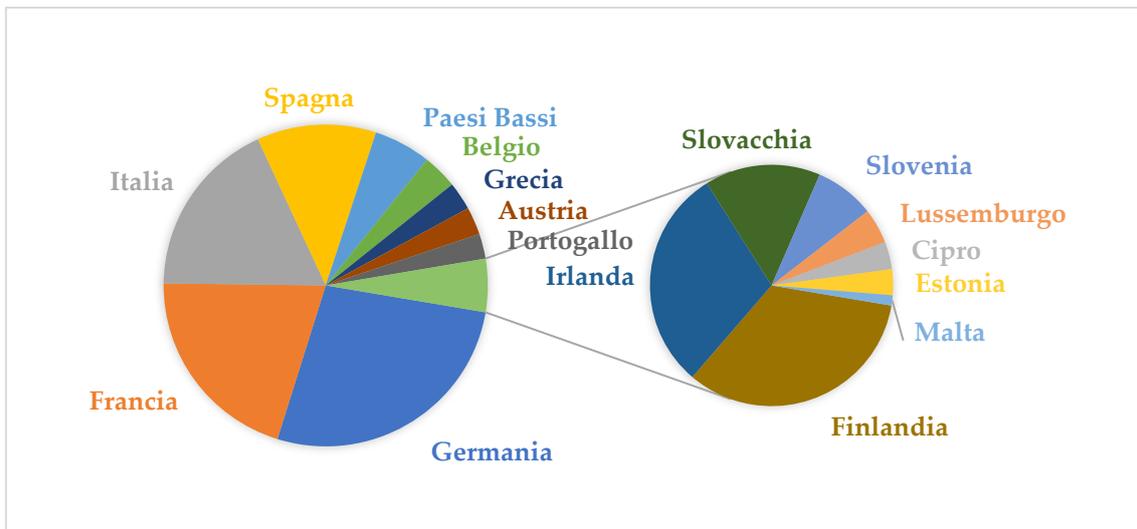


Figura 4: Composizione Fondo Salva Stati

Il fondo permanente possiede una capitalizzazione di 700 miliardi di cui 80 versati dai paesi nelle proporzioni definite dal grafico in altro. Il resto delle risorse sarà reperito tramite obbligazioni sul mercato se sarà reso necessario.

Alla fine del 2014 la Banca Centrale Europea prese il ruolo di vigilanza unica sulle banche europee considerate sistemiche per l'area euro. Tra le banche italiane sotto la vigilanza europea le più note sono: Intesa Sanpaolo, Unicredit, Banca Monte dei Paschi e Mediobanca.

Questi interventi di sostegno all'economia sono stati accompagnati ad una riforma ulteriore della *regulation* del sistema.

1.2 - Regulation

L'etimologia di crisi deriva dal verbo greco *krino* che significa separare, cernere, in senso più lato, discernere, giudicare, valutare. Nell'uso comune ha assunto un'accezione negativa in quanto vuole significare un peggioramento di una situazione. Se invece riflettiamo sull'etimologia della parola crisi, possiamo coglierne anche una sfumatura positiva, in quanto un momento di crisi cioè di riflessione, di valutazione, di discernimento, può trasformarsi nel presupposto necessario per un miglioramento, per una rinascita, per un rifiorire prossimo.

Proprio avallando questa tesi possiamo notare come i più grandi interventi di *regulation* e di disciplina del mondo bancario, finanziario e più in generale economico, siano avvenuti durante o subito dopo le più grandi crisi.

Eppure ciò non ha impedito che la crisi successiva si presentasse quando le misure prese precedentemente erano ammorbidite per incrementare i ricavi o quando cedevano argini che neanche si sapeva potessero cedere.

In questa ottica nel 1974 nasce il comitato di Basilea per la vigilanza bancaria che è un'organizzazione internazionale istituita dai governatori delle Banche centrali dei dieci paesi più industrializzati dell'epoca. Il comitato gestisce la ripartizione delle responsabilità di vigilanza tra le autorità nazionali, per supervisionare le attività bancarie a livello mondiale. Ha sede nella città svizzera di Basilea e si riunisce ogni trimestre. Il comitato lavora attraverso accordi tra le parti coinvolte che nel tempo vanno ad affrontare le sfide che si pongono davanti al mercato finanziario.

Il primo accordo di Basilea risale al 1988, noto come *Basel Capital Accord* o Basilea I, diede il via ad un opportuno quadro normativo riguardo l'adeguatezza patrimoniale degli istituti finanziari che devono poter contare su un patrimonio adeguato per affrontare i rischi in essere del *core business*. Si stabilì che i rischi a cui si espone l'ente devono essere garantiti da un "capitale di vigilanza". Per la prima volta nella storia fu posto un limite all'attività economica delle banche per salvaguardare non solo la loro sopravvivenza ma il sistema economico e i risparmiatori.

Dopo aver definito il concetto del capitale di vigilanza in Basilea I, solo con Basilea II ci sarà un focus sul miglioramento dei metodi di valutazione e gestione dei rischi che tale capitale doveva garantire. Mentre la prima bozza considerava il solo rischio di credito fu necessario l'introduzione del rischio di mercato per poter avere una visione più accurata dei singoli investimenti ed enti.

Con Basilea II si indica il documento *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards* firmato a Basilea nel 2004. Tale documento è servito per fornire una regulation internazionale agli istituti di credito.

L'accordo si concentra su tre rischi:

1. Rischio di mercato: è definito come il rischio di perdite derivanti da negoziazione di strumenti finanziari.
2. Rischio Operativo: è legato a vari fattori come la frode interna/esterna o alle pratiche legate alla clientela.
3. Rischio di credito: è fondamentale calcolare un rating quanto più preciso possibile al cliente a cui si fornisce il credito.

L'accordo ha inserito delle soglie di "protezione": la riserva frazionaria delle banche al 2% ed il coefficiente di solvibilità all'8%.

Seppur il coefficiente è stato lasciato all'8% sono state modificate notevolmente le tecniche di calcolo, infatti, con Basilea II le stesse tipologie di esposizione hanno coefficienti differenti a seconda del giudizio che possiede la controparte.

Nel dicembre 2010, solo un anno dopo l'inizio della recessione, è stato promulgato Basilea III. L'accordo prevedeva l'aumento delle soglie sostituendo o integrando regole imposte Da Basilea I e II.

Basilea III si concentra su:

- Aumentare il capitale in dotazione agli istituti finanziari migliorando la qualità del capitale di vigilanza

- Introdurre la possibilità di procedere con accantonamenti per rischi di credito di tipo forward-looking
- Inserire un livello minimo di liquidità che dipenda dal mercato in cui si lavora
- Contenimento della leva finanziaria

In particolare, mentre rimane invariata la soglia dell'8% per il coefficiente di solvibilità sono posti requisiti più stringenti per valutare la qualità del patrimonio. Inoltre, è prevista una misura che porti le banche a dotarsi di un *buffer* di capitale al di sopra dei minimi regolamentari. Il principio di base è che qualunque operazione che la banca affronti porta più o meno una componente di rischio e la banca deve detenere risorse per affrontarlo.

Rispetto agli accordi precedenti, le banche sono costrette ad accantonare maggiore capitale e questo ovviamente ha ripercussioni sulle commissioni e gli spread sui prestiti bancari. Inoltre, anche le imprese saranno valutate sempre più attentamente attraverso dei sofisticati sistemi di rating interni quindi ciò costringerà le imprese ad un rafforzamento patrimoniale che in linea con gli auspici degli accordi di Basilea 3 porterà un rafforzamento del sistema economico generalizzato.

2 - Credit Derivatives: Credit Default Swap

La crisi del 2007 oltre ad aver acceso i riflettori sulle deformazioni del sistema finanziario ed economico ha portato all'attenzione dell'opinione pubblica uno strumento conosciuto fino a quel momento solo agli addetti ai lavori: Credit Default Swap (CDS).

Dopo aver delineato il contesto, in questo capitolo saranno esplicitati i prodotti derivati, in particolare i *credit derivatives* e i CDS, esplorandone le caratteristiche.

Sarà approfondito il modello di pricing per i CDS scorporando tutte le componenti che costituiscono ed influenzano lo *CDS spread*, ciò sarà coronato da un esempio pratico.

2.1 - Prodotti derivati

I CDS fanno parte della famiglia di strumenti finanziari conosciuti come Prodotti derivati.

Tali strumenti sono definiti derivati poiché sono legati a uno specifico sottostante che può essere un asset o un indicatore o una commodity.

Nascono negli anni '90 come strumento di copertura (*hedging*) da parte di chi possiede il sottostante.

Ma col tempo, si è compreso il loro potenziale per essere usato come strumento speculativo e di arbitraggio per conseguire profitti senza rischi con transazioni combinate tra derivato e sottostante.

Il loro valore teorico è strettamente legato a quello del sottostante attraverso strumenti matematici che variano tra i vari derivati anche se non raramente possono divergere creando, appunto, occasioni di arbitraggio.

Alcuni sono scambiati nei mercati regolamentati ed altri in mercati OTC (*over the counter*) in cui ci sono i seguenti tipi di derivato: *forward*, *future*, *option*, *swap*. All'interno degli ultimi citati rientrano i Credit Default Swap che sono fortemente legati al concetto di rischio di credito.

Il rischio di credito si riferisce alla possibilità che la controparte non oneri i propri doveri contrattuali tempestivamente a causa di:

- Inadempimento: temporanea incapacità del soggetto
- Insolvenza: permanente incapacità del soggetto

Una percezione di maggior rischio di un attore provoca un maggior tasso d'interesse richiesto. Quindi i rendimenti più alti riguardano le controparti più rischiose. Oltre il tasso d'interesse richiesto, il rating è uno strumento che ci fornisce informazioni sulla solvibilità degli attori coinvolti.

Standard & Poor's, Moody's e Fitch sono tra le più prestigiose società di rating del mondo che con i loro giudizi possono influenzare pesantemente la percezione del mercato. Le agenzie di *rating* saranno oggetto del prossimo capitolo.

Negli ultimi anni anche i CDS sono considerati degli indicatori della qualità del credito degli emittenti dei sottostanti. Infatti fanno parte della categoria dei *credit derivatives*. Questi derivati sono legati al merito creditizio delle società e dei paesi e non al valore del sottostante.

La peculiarità di questi derivati è che in cambio del pagamento di un premio solo il rischio viene trasferito alla controparte mentre si continua a detenere l'attività sottostante. Lo scopo principale è di proteggere principalmente le banche dal rischio di credito proveniente da prestiti a società e stati. Gli operatori, negli ultimi anni, sono cresciuti esponenzialmente diversificandosi: banche sia d'investimento che commerciali, società di assicurazioni, fondi, società commerciali ed industriali. In particolare per le banche tale strumento è fondamentale per poter coprirsi da posizioni rischiose o per poter diversificare i portafogli assumendo posizioni in paesi o in mercati in cui non sono presenti.

L'introduzione di questi strumenti ha cambiato pesantemente i mercati creditizi e la loro diffusione è ormai capillare in tutti i paesi che hanno un mercato finanziario maturo. Pertanto, la loro regolamentazione è una questione particolarmente annosa per chi non vuole rivivere un effetto di contagio come quello avvenuto nel 2007. Ad oggi, sono scambiati ancora nei mercati OTC (*over the counter*), che per natura dello stesso non richiede una standardizzazione contrattuale creando molte ombre sulla trasparenza ed il ruolo chiave delle *clearinghouse*.

2.2 - Cosa sono?

Il mercato dei Credit Default Swap è nato verso la fine degli anni '90, con la creazione dei primi contratti non standardizzati.

Questo contratto prevede due tipi di posizioni (Figura5) :

- Compratore della protezione (*Protection Buyer*)
- Venditore della protezione (*Protection Seller*)

Il compratore eroga un premio periodico fisso al venditore con l'obiettivo di assicurarsi dal rischio di credito di un particolare sottostante, generalmente definito *reference asset* o *reference obligation*.

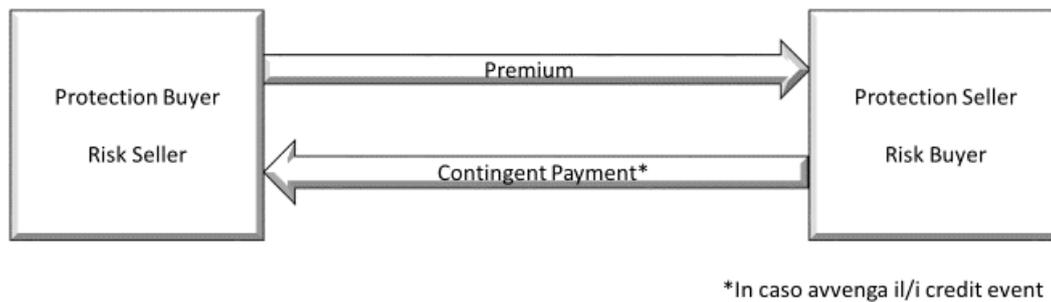


Figura 5: Credit Default Swap

Al momento della stipula del contratto si ha la definizione di un *credit event*: fallimento, insolvenza, ritardo nei pagamenti o ristrutturazione del debito della società emittente il *reference asset*.

Qualora avvenga l'evento creditizio, il venditore della protezione deve onorare il *contingent payment* in base alle modalità pattuite:

- *physical settlement*: consegna fisica dell'attività di riferimento
- *cash settlement*: pagamento della differenza tra valore nominale e valore di mercato dell'attività
- *binary payout*: pagamento di una somma prestabilita

Il Credit default Swap pur essendo uno swap ha delle particolarità ben definite:

- la presenza di un'unica posizione debitoria
- la possibilità che una delle due controparti non sia mai costretta a corrispondere delle somme all'altra.

Il contratto nello specifico non prevede la necessità che il compratore della protezione posseda l'asset sottostante, per questo sono degli eccellenti strumenti usabili per fini speculativi, in questo caso si parla di *naked CDS*. Alcuni economisti, hanno sollevato la necessità che il contratto escluda la possibilità per il compratore di non avere il sottostante sperando che questo possa essere un deterrente per i fini speculativi dello strumento. Ma ciò renderebbe il mercato meno liquido e una minor liquidità comporterebbe una reazione più lenta nei confronti delle variazioni del credito dei debitori che quindi sarebbe incorporata più lentamente nei prezzi.

La diversificazione del rischio è fondamentale e lo è di più per questi strumenti. Quindi affinché il contratto trovi un buon esito in tutti i casi è importante che il venditore della protezione e la società emittente del sottostante possiedano una correlazione nulla. Una correlazione positiva ed elevata porterebbe nel caso la società emittente fallisca a mettere in una situazione difficile anche il venditore che non potrebbe onorare più la parte dell'accordo. Meglio un venditore poco legato alla società emittente con un peggior *rating* che un venditore molto legato alla società emittente ma con un *rating* migliore.

I CDS sono trattati su diverse scadenze ma quelli più frequenti sono a 5 anni ed hanno nozionale che variano tra i 5 e i 20 milioni di \$.

Generalmente, si divide tra due categorie di CDS:

- I *single name CDS*: contratti la cui *reference entity* appartiene ad una società
- I *multi name CDS*: contratti che possiedono più *reference entity* appartenenti a più società

I *multi name CDS* Hanno diverse forme e le principali sono *Portfolio Credit Default Swaps* e i *Basket CDS*. L'evento creditizio è stabilito al momento della stipula del contratto e per i *Portfolio Credit Default Swap* il credit event è dato dalla percentuale di default raggiunta dal portafoglio mentre per il *Basket CDS* riguarda un numero prestabilito di default.

2.3 - Elementi Fondamentali

Ora vediamo nel dettaglio la struttura di un *single name CDS*

2.3.1 - Premio

Elemento fondamentale del CDS è il premio che il *protection buyer* deve erogare. È deciso al momento della stipula del contratto ed è in funzione del capitale nozionale. È fisso per tutta la durata del contratto.

Prima del 2009 e dell'intervento dell'*International Swaps and Derivatives Association (ISDA)* i CDS erano quotati in base alla *par spread basis*: in questo modo il premio era calcolato come lo spread che permettesse al valore attuale dei pagamenti futuri di eguagliarsi con il valore attuale delle perdite

attese in caso di *credit event*. Il premio prende il nome di *par spread*. Il premio era direttamente collegato alla differenza tra il rendimento della *reference asset* rispetto al tasso *risk-free*. Attività più rischiose necessitavano di premi più elevati.

Dopo il 2009 e l'intervento dell'ISDA sono avvenuti molti cambiamenti apportando una nuova modalità di quotazione: *upfront and fixed coupon basis*. In tal modo il premio è standardizzato ed in genere assume valori tra i 100 bps e 500 bps. Però, continuano ad esistere le dovute eccezioni che dipendono dal paese di riferimento. Ovviamente per evitare distorsioni causate dalla differenza tra il premio standard che si sceglie e il reale valore che dovrebbe avere il premio si è introdotta una compensazione iniziale: *upfront payment*.

Il segno della compensazione dipende se il CDS quota ad uno spread fissato (Market Spread) che è maggiore o minore dallo standard scelto.

Potremmo avere i due seguenti scenari:

- *Market Spread > Standard scelto*: *Protection buyer* pagherà la compensazione iniziale
- *Market Spread < Standard scelto*: *Protection seller* pagherà la compensazione iniziale

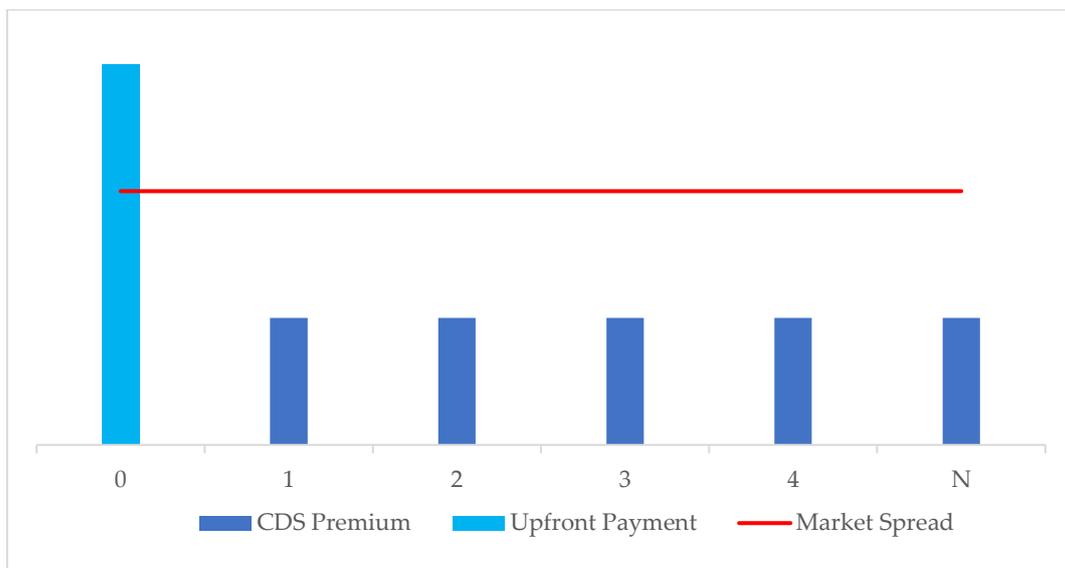


Figura 6: *Market Spread > Standard Scelto*

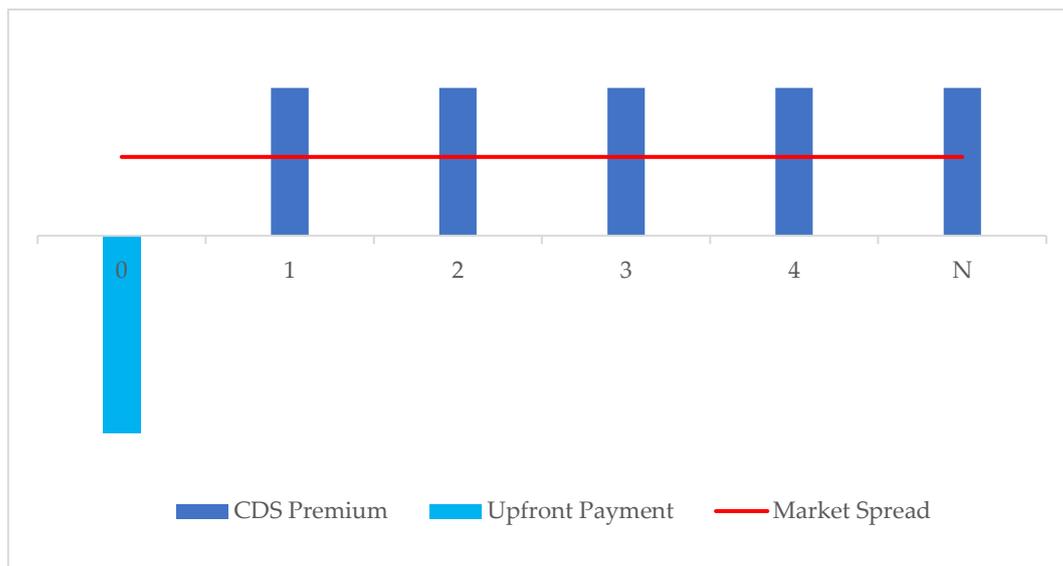


Figura 7: Market Spread < Standard Scelto

2.3.2 - Periodicità dei pagamenti e durata del contratto

Per un CDS standard i premi sono pagati trimestralmente e le date sono definite:

- 20 marzo
- 20 giugno
- 20 settembre
- 20 dicembre

Quindi se la parte entra nel contratto in una data differente da quelle standard il *protection seller* verserà un *accrued premium* il giorno del primo premio per compensare dei giorni in cui non c'è stata la copertura.

Le date standard sono usate anche come riferimento per la scadenza dei contratti, non esiste una definizione della durata, che in genere è 5 anni. Soprattutto è da precisare che la durata del CDS non è legata alla durata del sottostante.

2.3.3 - Credit Event

Con "*credit event*" si intende tutto l'insieme di eventi che genera il pagamento da parte del *protection seller*. La tipologia di eventi varia dal contratto e dal tipo di sottostante. In particolare per ogni contratto quale evento tra quelli possibili faccia parte dei credit event è deciso al momento della stipula

Esaminiamo in dettaglio gli eventi:

- *Bankruptcy*: rappresenta il caso di bancarotta in seguito a tali eventi:
 - Fallimento
 - Dichiarazione di insolvenza
 - Procedure concorsuali
 - Nomina liquidatori
 - Processi di espropriazione
- *Failure to pay*: In caso di mancati pagamenti della *reference entity*. In questa situazione esiste un periodo di tolleranza, *grace period*.
- *Obligation default*: Una o più obbligazioni diventano inesigibili prima della scadenza.
- *Repudiation/Moratorium*: Quando la *reference entity* contesta il debito
- *Restructuring*: Ristrutturazione del debito della *reference entity* tale che le condizioni per i creditori siano meno vantaggiose.

Nel caso di CDS sovrani la bancarotta non è considerata. I credit event possibili sono i *failure to pay*, *repudiation/moratorium* e la ristrutturazione del debito

2.3.4 - Credit Event: conseguenze

Cosa succede quando le parti si rendono conto che è avvenuto il credit event?

Il credit event si considera accaduto solo quando c'è un riscontro nelle informazioni di pubblico dominio che indicano la modalità ed i tempi dell'evento creditizio.

Le parti esibiscono le fonti e la tipologia di informazioni necessarie per accertare l'avvenimento. Le fonti possono essere quotidiani nazionali cartacei o fonti di informazioni elettroniche.

I pagamenti del *protection buyer* sono immediatamente interrotti e si generano questi due tipi di flusso:

- Il pagamento del *protection buyer* per gli interessi maturati per la protezione tra l'ultimo premio e il credit event
- il *contingent payment* da parte del *protection seller*

Il *contingent payment* rappresenta il valore nominale dell'*underlying* sottratto del *recovery value* (il valore recuperabile dopo il default)

Ci possono essere diverse modalità che sono decise al momento della stipula. Per la sua funzione iniziale di *hedging* la modalità più usata all'inizio della creazione di questi strumenti era la *physical settlement*: con il credit event, il *protection buyer* consegna l'asset al *seller* e riceve il 100% del nominale. Col tempo, come abbiamo già detto, il CDS si è imposto come uno strumento di speculazione e indicatore della qualità del credito dei sottostanti. In questo modo, spesso il CDS non è accompagnato dalla possessione reale del sottostante e questo complica la chiusura del contratto. Infatti, il *protection buyer* deve reperire il sottostante sul mercato da consegnare al *protection seller*. Ciò è diventato un problema quando con l'aumento dei volumi spesso i CDS coprivano una quantità dello stesso titolo maggiore di quelli che erano realmente presenti nel mercato. Casi eclatanti del genere hanno spinto gli addetti ai lavori a creare un meccanismo ad asta che rendesse più semplice il processo di *price discovery* del mercato: la *Credit Event Auction*. Con tale meccanismo il titolo che il *protection buyer* deve consegnare appartiene ad un paniere di *deliverable obligations*. Nel contratto però deve essere definita la tipologia di debito scambiabile e le caratteristiche ammissibili (durata, trasferibilità, grado di subordinazione,...). Questo workaround ha permesso al *physical settlement* di essere ancora sostenibile anche se ad oggi la modalità più diffusa è la *cash settlement*: il *protection seller* non riceve il titolo ma gli versa solo la differenza tra il nominale e il *recovery value*, valutato grazie al meccanismo ad asta. La variante del *cash settlement* è la *binary payout*: il *protection seller* si impegna a pagare un ammontare prestabilito.

2.4 - Pricing e Valutazione

Per eseguire il pricing e la valutazione dei CDS si fa ricorso al modello di Hull & White:

Basato sul *present value* dei flussi nel tempo pesati dalle probabilità di non default. Usato per calcolare l'*actual price*. Il principio base è che il present value delle due leg al momento della nascita è uguale rendendo nullo il valore del contratto.

Prima di procedere con l'introduzione del modello, bisogna esplicitare dei concetti basilari per il pricing di questo tipo di prodotto: *Recovery rate* e *loss given default*

2.4.1 - Recovery Rate e il Loss Given Default

Con *Recovery rate* si intende il tasso di recupero di un credito in seguito ad un default della controparte. Specularmente, *loss given default* è il tasso di perdita che si considera prevedibile e pertanto calcolato, di un credito in seguito al default. Sono legati dalla seguente relazione:

$$RR = 1 - LGD$$

La stima e la valutazione di questi importanti indicatori sono fondamentali ma altrettanto difficili considerata la grande mole di variabili che intervengono e l'esiguità del numero dei dati a disposizione dei singoli istituti di credito che si stanno aggiornando con sistemi avanzati per poter valutare i propri crediti più o meno in sofferenza.

I fattori che influenzano gli indicatori in oggetto sono:

1. Le condizioni del contratto di credito
2. Le condizioni della controparte
3. Le condizioni dell'emittente del credito
4. Fattori esterni il cui perimetro risulta difficilmente tracciabile.

Il modello statistico che ad oggi più aiuta per una stima quanto più precisa è la distribuzione Beta che da studi empirici più ricalca l'atteggiamento nella realtà dei crediti.

2.4.2 - Modello di Hull & White

Il modello continua il lavoro svolto da Jarro e Turnbull nel 1995, a loro il merito di aver definito un *credit event* come il primo evento di una serie di Poisson che capita al tempo τ con la seguente probabilità:

$$\Pr [\tau < t + dt \mid \tau \geq t] = \lambda(t)dt \quad (2.1)$$

Che è la probabilità che il default avvenga nell'intervallo $[t, t+dt)$ condizionata dalla sopravvivenza fino al tempo t . La probabilità è proporzionale alla funzione dipendente $\lambda(t)$, conosciuta come *hazard rate* o *risk neutral default intensity* e dalla lunghezza del suddetto intervallo dt

Noi possiamo calcolare la probabilità di default al tempo T_n condizionata alla sopravvivenza del periodo T_{n-1} come:

$$e^{-\lambda(T_n)T_n} - e^{-\lambda(T_{n-1})T_{n-1}} \quad (2.2)$$

Mentre l'*hazard rate* conosciuto anche come *risk-neutral default intensity* assunto come deterministico sarà ritenuto indipendente dal tasso *risk free* e dalla *recovery rate*

$$\lambda(t) = \sum_{i=0}^n \lambda(t) * \frac{(T_i - T_{i-1})}{T_n} \quad T_0 = 0 \quad (2.3)$$

Attraverso le definizioni fornite fino ad ora useremo questo modello per il *pricing* della *premium* e *protection leg* e quindi dello *spread*.

2.4.2.1 - Premium Leg

È il valore attuale di tutti i pagamenti effettuati dal *protection buyer* fino alla scadenza del contratto o del *credit event*. Assumendo con $n=1$ l'inizio dei pagamenti e a N la *maturity* del CDS:

$$\sum_{n=1}^N PV_n = S * \sum_{n=1}^N e^{-(i+\lambda)T_n} \quad (2.4)$$

Dove:

S: i pagamenti del default swap

i: rendimento a capitalizzazione continua di uno Zero coupon Bond che scade a T_N

In questa formula, per semplicità, stiamo ignorando il *premium accrued*, cioè il pagamento intermedio che avviene nel caso il *credit event* capiti in una data intermedia. O'kane e Turnbull nel 2003 hanno dimostrato che poteva essere espresso attraverso la seguente equazione:

$$\frac{S}{2} * \sum_{n=1}^N e^{-(i+\lambda)T_{n-1}} - e^{-(i+\lambda)T_n} \quad (2.5)$$

Inoltre, nel loro studio hanno riportato e quantificato l'effetto della *premium leg* sullo *spread* che può essere approssimato in

$$\frac{S^2}{2(1 - RR)f} \quad (2.6)$$

Dove

F: frequenza dei pagamenti

Quindi l'impatto del *premium accrued* sullo spread cambia in funzione sia della frequenza che della recovery rate. Notiamo come a parità di frequenza varia l'impatto in caso di recovery rate al 0%, 25%, 50%.

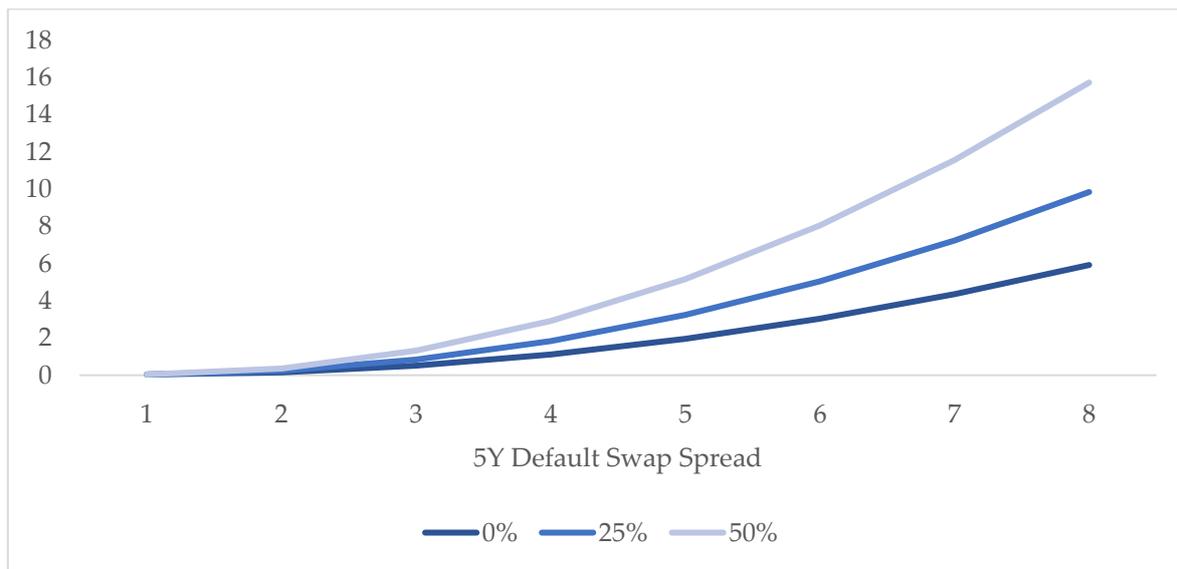


Figura 8: Premium Accrued

La differenza di spread impatta maggiormente i contratti a 5 anni con RR maggiore, inoltre, per spread bassi che si aggirano tra i 100 e 200 basis point la differenza è molto bassa mentre situazione opposta se il contratto ha spread elevati.

2.4.2.2 - Protection Leg

Questa gamba riguarda il pagamento che effettua il *protection seller* nel caso si verifichi l'evento creditizio. È fondamentale il tempo, potrebbero passare anche 72 giorni lavorativi tra la notifica dell'evento creditizio e il relativo pagamento ma generalmente tale pagamento si assume come immediato. Il valore attuale della gamba in questione è

$$\sum_{n=1}^N PV_n = I * \sum_{n=1}^N e^{-iT_n} (e^{-\lambda T_n} - e^{-\lambda T_{n-1}}) \quad (2.7)$$

Dove:

I: *Insurance payment*

2.4.2.3 - Spread

Il valore del CDS è dato dalla differenza delle due gambe

$$LGD * \sum_{n=1}^N e^{-iT_n} (e^{-\lambda T_n} - e^{-\lambda T_{n-1}}) - S * \sum_{n=1}^N e^{-(i+\lambda)T_n} \quad (2.8)$$

Al momento della stipula tale equazione deve essere uguale a 0.

Da questa equazione si calcola S iniziale che sarà costante per tutto il contratto.

Esplicitando la variabile S dall'equazione (2.8):

$$S = \frac{LGD * \sum_{n=1}^N e^{-iT_n} (e^{-\lambda T_{n-1}} - e^{-\lambda T_n})}{\sum_{n=1}^N e^{-(i+\lambda)T_n}} \quad (2.9)$$

Come abbiamo detto *hazard rate* è una funzione e quindi la (9) diventa:

$$S = \frac{I * \sum_{n=1}^N e^{-RT_n} (e^{-\lambda(T_n-1)T_{n-1}} - e^{-\lambda(T_n)T_n})}{\sum_{n=1}^N e^{-(R+\lambda(T_n))T_n}} \quad (2.10)$$

Quindi il mark to market di un CDS è pari al valore dei pagamenti ricevuti meno il valore dei pagamenti effettuati. All'inizio della sua vita il valore è 0 e poi può avere valore negativo o positivo a seconda dell'andamento dei mercati.

Come detto in precedenza, nel 2009 sono state imposte delle consistenti modifiche al contratto dei CDS in particolare al premio fisso che deve essere scelto tra valori prestabiliti, i più usati sono i 100 bps e 500 bps. Questa quotazione, chiamata *upfront and fixed coupon basis*, ha permesso di superare molte problematiche legato alla quotazione *ai par spread*.

Di seguito i dettagli dell'impatto che questa modifica ha avuto sul pricing.

Il valore iniziale del contratto è il medesimo spiegato precedentemente cioè la differenza tra la *protection leg* e la *premium leg*. Tale valore non è generalmente 0 come succedeva precedentemente in cui lo *spread* era scelto in tal senso ma ora avremo una differenza che è appunto l'*upfront amount*.

La *premium leg* è calcolata come prima mentre la *protection leg* differisce, quindi la (2.8) diventa:

$$\text{Upfront amount} = I * \sum_{n=1}^N e^{-Rn} (e^{-\lambda n} - e^{-\lambda(n-1)}) - S' * \sum_{n=1}^N e^{-(i+\lambda)n} \quad (2.11)$$

S' rappresenta uno spread deciso a priori. Quindi possiamo dire che il modello iniziale può essere considerato come un caso particolare di quello attuale in cui l'*upfront amount* è pari a 0.

Il segno dell'*upfront amount* e quindi il verso è stato esplicitato nel paragrafo relativo.

2.4.2.4 - Probabilità di Default e Credit Spread

Nel paragrafo precedente, è stato introdotto l'*hazard rate* come misura della probabilità di default cioè la probabilità che l'ente emittente del sottostante del CDS dichiari il default nel periodo ad oggetto. Tale probabilità è funzione del *credit spread*.

Il *credit spread* è indicatore di quanto un investitore deve essere remunerato per farsi carico del rischio di credito intrinseco nel titolo. Viene calcolato come la differenza tra il rendimento di un titolo rischioso ed un titolo considerato assimilabile ad un titolo *risk-free*. In Europa, tale misura è stata resa famosa ed ormai comprensibile anche ad un pubblico di non addetti ai lavori, poiché costantemente è monitorato lo *spread* del rendimento tra i titoli di stato dei paesi dell'eurozona con i titoli tedeschi.

2.4.3 - Applicazione Pratica

Ora si procede al calcolo pratico della valutazione di un CDS con le seguenti caratteristiche:

Emittente	Repubblica Italiana		
Nozionale	10,000,000.00	Frequenza	Trimestrale
Settlement	Auction	Calendario	TGT
Effective Date	20/01/2011	Convenzione	ACT/365
Maturity Date	20/01/2016	Premium Accrued	NO
RR	0.4	LGD	0.6

Tabella 1: Esempio Pratico - Dati Input

Stiamo considerando un CDS stipulato con *reference entity*: Repubblica Italiana.

Il contratto ha durata di 5 anni, con un nozionale di 10,000,000.00 €. Il calendario di riferimento usato è il TGT, cioè il calendario della borsa europea con convenzione ACT/365. Per semplicità non è considerato il premium accrued visto che la valutazione avviene a $T=0$ e l'upfront amount è assente.

Per il tasso risk free è stato considerato il tasso d'interesse del BUND a 5Y considerato unanimemente come il tasso che più può corrispondere nella realtà alla misura ideale del tasso risk free. Inoltre, l'hazard rate λ è stata considerata pari alla differenza tra il rendimento del risk free e il rendimento dei bond italiani a 5 anni

RR è stato ipotizzato a 0.4 come da convenzione per i maggiori sistemi di pricing usati.

La frequenza dei pagamenti al risk provider è trimestrale mentre la *settlement* è *auction*.

Ora si procede con il calcolo effettivo:

Calcoliamo il *credit spread* λ come la differenza delle osservazioni raccolte nel periodo relativo:

T	Credit Spread (λ)
20/04/2011	0.028110
20/07/2011	0.028710
20/10/2011	0.028710
20/01/2012	0.028610
20/04/2012	0.028610
20/07/2012	0.028310
22/10/2012	0.027910
21/01/2013	0.027710
22/04/2013	0.027210
22/07/2013	0.027310
22/10/2013	0.027910
20/01/2014	0.027610
21/04/2014	0.026910
21/07/2014	0.027110
20/10/2014	0.026410
20/01/2015	0.026210
20/04/2015	0.026410
20/07/2015	0.026510
20/10/2015	0.026710
20/01/2016	0.025710

Tabella 2: Credit Spread

Bisogna distinguere il calcolo suddividendo nei periodi in cui avverranno i pagamenti, alcune date non rispecchiano la cadenza semestrale precisamente per rispettare il calendario TGT e quindi sono state escluse eventuali festività.

Bisogna stimare le probabilità di default che dipendono direttamente da λ . La probabilità di default al tempo T indica la probabilità che l'emittente del sottostante vada in default considerando la sopravvivenza dell'ente a T-1.

Inoltre, bisogna calcolare il fattore di attualizzazione che dipende direttamente dal tasso di risk free a cui saranno scontati i flussi.

Poi saranno valutate la gamba corta e lunga cioè i pagamenti attualizzati ricevuti dal risk provider funzione della probabilità di default e del RR. I pagamenti effettuati dal risk provider sono funzione del tasso risk free e del λ in base al periodo. La valutazione della gamba corta e lunga è funzionale solo al calcolo dello *spread*.

Infatti dal rapporto tra la somma della gamba lunga e la somma della gamba corta otteniamo lo *spread* trimestrale e da qui è calcolato l'annuale.

T	Periodo	Credit Spread (λ)	Prob. Di Default	Fattore Attualizz	Protection Leg	Premium Leg
20/04/2011	0.25	0.028110	0.6907%	0.995252	0.004125	0.988377927
20/07/2011	0.50	0.028710	0.7229%	0.989837	0.004293	0.975844181
20/10/2011	0.75	0.028710	0.7108%	0.983386	0.004194	0.962493968
20/01/2012	1.00	0.028610	0.6960%	0.975993	0.004076	0.948465371
20/04/2012	1.25	0.028610	0.6831%	0.968954	0.003972	0.935005491
20/07/2012	1.50	0.028310	0.6428%	0.959985	0.003703	0.920179549
22/10/2012	1.75	0.027910	0.6150%	0.951072	0.003509	0.905786929
21/01/2013	2.00	0.027710	0.6298%	0.940447	0.003554	0.889745333
22/04/2013	2.25	0.027210	0.5456%	0.929714	0.003044	0.874518639
22/07/2013	2.50	0.027310	0.6593%	0.919933	0.003639	0.859253031
22/10/2013	2.75	0.027910	0.7937%	0.909465	0.004331	0.842256864
20/01/2014	3.00	0.027610	0.5663%	0.897000	0.003048	0.825633076
21/04/2014	3.25	0.026910	0.4163%	0.884132	0.002209	0.810107674
21/07/2014	3.50	0.027110	0.6763%	0.872148	0.003539	0.793228223
20/10/2014	3.75	0.026410	0.3819%	0.857141	0.001964	0.776305819
20/01/2015	4.00	0.026210	0.5288%	0.843904	0.002678	0.759854757
20/04/2015	4.25	0.026410	0.6560%	0.829469	0.003265	0.741415358
20/07/2015	4.50	0.026510	0.6265%	0.813803	0.003059	0.722313557
20/10/2015	4.75	0.026710	0.6748%	0.800649	0.003242	0.705235951
20/01/2016	5.00	0.025710	0.1522%	0.783383	0.000715	0.688834571

Tabella 3: Esempio Pratico – Calcolo

Spread	Trimestrale	Annuale
	0.003908941	0.015635763

Tabella 4: Esempio Pratico - Dati Output

Quindi abbiamo otteniamo uno *spread* trimestrale pari a circa 39 basis point. Ed uno *spread* annuale di circa 156 basis point.

Ora procediamo al medesimo calcolo scegliendo uno spread standard di 100 basis point.

Visto che lo *standard* scelto è maggiore del *market spread* - ci ritroviamo nel caso indicato nella Figura 6 e 7 - quindi sarà il *protection seller* a corrispondere l'*upfront payment* al *protection buyer*.

PV Protection Leg	PV Premium Leg	Net Present Value	Upfront Payment
0.066158	0.169249	- 0.103090	- 1,030,903.01

Tabella 5: Upfront Payment

3 - Sovereign CDS

In questo capitolo ci concentreremo sui *sovereign CDS*, i *credit default swap* dei debiti sovrani valutando gli aspetti che li distinguono e che li accomunano agli altri *CDS*.

Inoltre, sarà considerato anche il ruolo delle agenzie di rating nel mercato del rischio di credito con le controversie e le critiche che li hanno accompagnati in questi anni di crisi economica. Alla fine, sarà analizzato quanto le probabilità di default, ottenute dallo spread, siano correlate ai rating e dimostrare se è possibile per i *CDS* sostituire le agenzie di rating offrendo informazioni più precise e più velocemente.

3.1 - Caratteristiche e Peculiarità

I *credit default swap* sovrani sono contratti che servono al compratore per coprirsi dal rischio di default di un paese.

Un debito eccessivo, un deficit di bilancio in crescita e la recessione globale hanno ridotto la qualità del credito per molti paesi occidentali. Dato che gli investitori hanno dovuto gestire questi fattori di rischio nel corso degli ultimi anni, il mercato dei *CDS* sovrani si è rapidamente diffuso per molti paesi, sia per supportare le strategie di hedging ma anche con finalità speculative. Queste operazioni meramente speculative sono condotte, spesso, senza possedere le obbligazioni del paese (*naked sovereign CDS*), per tentare di arginare il fenomeno che stava rischiando di minare il sistema economico europeo durante la crisi del debito sovrano, molti paesi hanno vietato la contrattazione dei *naked CDS*.

I *sovereign CDS* seguono, in genere, le caratteristiche descritte nei paragrafi precedenti con delle caratteristiche peculiari che li differenzia rispetto alle altre tipologie.

La *reference entity* è lo Stato che ha emesso le obbligazioni. Il contratto indica un intermediario, *calculaion agent* o *Determination Committee*, che ha il compito di verificare che il *credit event* si sia realizzato per definire l'ammontare del compenso che va corrisposto al verificarsi dell'evento.

Teoricamente anche per i *sovereign CDS* valgono tutti gli eventi creditizi già descritti. In realtà, un vero default sovrano sembra un *credit event* meno probabile rispetto ad una ristrutturazione, al contrario dei *CDS corporate*, per i quali la *bankruptcy* è il *credit event* più comune.

Ma cosa significa rischio di default? Il rischio di default è un termine improprio per i CDS sovrani. Entrambi i *credit event*, *failure to pay* e *repudiation/moratorium*, infatti, sono molto meno probabili nei paesi occidentali rispetto ai *CDS sovereign* dei mercati emergenti e alla bancarotta degli strumenti *corporate*. La ristrutturazione deve essere considerata il *driver* più importante per la valutazione dei CDS sovrani dei paesi. Per di più, dato che la qualità del credito nei debiti sovrani e i rischi finanziari e sistemici sono tutti interconnessi, i CDS sovrani costituiscono un mercato altamente correlato e questo può aggiungere un ulteriore premio di rischio ai livelli di CDS.

3.1.1 - La Ristrutturazione del Debito Sovrano

I default sul debito sovrano sono un fenomeno ricorrente nei mercati finanziari internazionali. La storia insegna, che le situazioni di crisi sono state risolte in modi diversi. I governi in default, possono scegliere tra un notevole insieme di tecniche di negoziazione e di ristrutturazione del debito nei confronti dei creditori. Lo spettro va da moratorie unilaterali a ristrutturazioni preventive e volontarie. Alcuni stati in difficoltà economiche, hanno assunto una posizione molto conflittuale verso i creditori, scegliendo di fermare i pagamenti per anni e rifiutando di impegnarsi in qualsiasi contrattazione. Altri paesi hanno avviato consultazioni con i rappresentanti dei creditori, evitando di cadere in mora e ristrutturando il loro debito in solo pochi mesi. Anche se non esiste una definizione universalmente accettata di ristrutturazione, può essere definita come uno scambio di strumenti di debito sovrano in essere, per nuovi titoli di debito oppure per liquidità, attraverso un processo legale. L'episodio di ristrutturazione è innescato da un default sui pagamenti del debito o dall'annuncio di una ristrutturazione. Successivamente, il governo di solito inizia una negoziazione con i suoi creditori, bilateralmente. Il fine principale della rinegoziazione del debito è di concordare dei termini per fornire una determinata forma di riduzione del debito e risolvere la situazione di emergenza. Inoltre, viene proposta ai creditori, che possono scegliere se aderire volontariamente o meno.

In generale, si possono distinguere due elementi principali di una ristrutturazione del debito:

- Debt rescheduling, che può essere definito come un allungamento delle scadenze del vecchio debito, eventualmente, con tassi di interesse più bassi;
- Debt reduction, che può essere definita come una riduzione del valore nominale di vecchi strumenti.

Quest'analisi si focalizza sulle ristrutturazioni di debito in un contesto di crisi economica, perché comportando condizioni meno favorevoli rispetto ai termini originari, rendono possibile la presenza di un credit event, e il conseguente innesco dei CDS. Pertanto, devono essere distinte dalle ristrutturazioni che riguardano la gestione ordinaria delle operazioni sul debito che essendo puramente volontari e di solito in tempi normali. Non comportano, quindi, l'innesco dei *sovereign CDS*.

Come abbiamo già sottolineato, non tutte le ristrutturazioni attivano automaticamente un evento di credito. Scambi di debito volontari o in normali condizioni dei mercati non possono costituire un *credit event*. La definizione ISDA indica che una ristrutturazione costituisce un evento di credito solo se:

- è causata dal deterioramento della qualità del credito del governo sovrano
- è vincolante, cioè si applica in forma obbligatoria a tutti gli obbligazionisti.

Un'offerta di scambio può essere programmata in modo tale da non innescare un CDS solo se è volontaria e se non vengono utilizzate *collective action clauses (CAC)*, ovvero delle norme che hanno lo scopo di costringere i creditori che votano contro ad aderire, nel caso i partecipanti volontari raggiungano la determinata maggioranza.

È stato citato più volte all'interno dei paragrafi la qualità del credito di un paese, ruolo fondamentale per la conoscenza e la valutazione di tale qualità è giocato dalle Agenzie di rating che certificano periodicamente la capacità di un paese di far fronte ai propri debiti quindi ciò che riguarda i *sovereign CDS* non può prescindere queste istituzioni.

3.2 - Il Ruolo dell'Agenzia di Rating

Uno stato o un emittente generico emettendo debito richiede liquidità, ciò viene concesso in cambio di un tasso di interesse che è proporzionale al "premio di rischio" che è la misura dell'affidabilità dell'emittente.

La misura dell'affidabilità è viziata dall'asimmetria informativa e risolvere ciò è la funzione delle agenzie di rating. Le agenzie rilasciano un rating che possa riflettere la probabilità di un pagamento

sicuro dei titoli di debito. Sono considerate degli intermediari di informazione che sono consultate durante la transazione commerciale. Gli emittenti che richiedono il rating hanno interesse per ottenere un tasso di interesse che sia il più allineato possibile alle condizioni dell'impresa mentre per la controparte è utile per conoscere il reale rischio e rendimento che deve assumersi concedendo liquidità e risparmiando gli eventuali costi di informazione che dovrebbe sostenere per conoscere e valutare la situazione dell'emittente.

Pertanto, le agenzie di rating estraggono valore dalla riduzione dei costi di informazione.

Sorte all'inizio del secolo scorso negli stati uniti, solo negli incerti anni '70 hanno avuto il loro boom quando l'economia americana e mondiale cominciava ad assistere ai primi default eclatanti che creava nel mercato la necessità di un ente *super partes* che potesse certificare la solidità degli attori coinvolti. Le agenzie di rating basano il loro lavoro totalmente sulla fiducia che è riposta in esse per questo possono risultare dannose le critiche verso di loro, infatti soprattutto negli ultimi sono state oggetto di numerose accuse da svariati parte. Gli aspetti più controversi derivano dal potenziale conflitto di interesse: nonostante ambiscono a ricoprire un ruolo al di sopra delle parti, non sono terzi a finanziare le analisi che portano all'emissione del rating, ma i finanziamenti derivano dalle stesse società valutate. Inoltre, nel caso fosse negativo la possibilità che il rating non venga pubblicato o pubblicato tardivamente espone il mercato all'*insider trading* cioè alla situazione in cui un cliente dell'agenzia che avendo informazioni privilegiate, che il mercato non ha, possa lucrare su questa asimmetria informativa.

Negli ultimi anni sono emersi dubbi sull'operatività e obiettività alimentati dal mancato riconoscimento o l'errata valutazione del rischio di aziende protagoniste di eclatanti quanto inaspettati default come Lehman Brothers.

Data il loro ruolo all'interno dell'economia mondiale, è stata istituita una vigilanza sempre più stringente sulle agenzie di rating. La normativa europea prevede che il ruolo di vigilante spetti alle autorità competenti dello paese membro di origine, collaborando con le autorità competenti degli altri paesi membri interessati, attraverso l'aiuto del collegio competente e coinvolgendo l'Autorità europea degli strumenti finanziari e dei mercati (ESMA). In Italia l'autorità competente è la Commissione nazionale per le società e la Borsa (CONSOB).

Nel 2008 la Commissione europea ha emesso per le agenzie di rating un draft *regulation*, che è stata approvata dal Parlamento europeo nell'aprile 2009 e dal Consiglio Europeo nel luglio 2009. La

normativa ha fatto decisi passi avanti sul terreno della prevenzione del conflitto di interesse, di governance più autonome e di una verifica più accurata delle procedure di valutazione, tale misure sono state necessarie e doverose considerato che un eventuale declassamento non opportuno o un mancato declassamento quando è necessario possono avere esiti tragici sugli attori del mercato a causa della forte fiducia che si ripone in questi enti.

3.2.1 - Le Tre Sorelle del Rating

Seppure ci siano tantissime agenzie, il rating ad oggi è prevalentemente in mano a due operatori d'importanza mondiale: Standard and Poor's Rating (S&P) e Moody's Investor Service (Moody's). Con proprietà francese vi è poi l'agenzia Fitch IBCA (Fitch), che ha un ruolo meno preponderante sullo scenario mondiale.

Nel 1860 vide la luce l'attività di Standard and Poor's grazie al suo fondatore Henry V. Poor che offrì agli investitori americani un'analisi di credibilità e qualità del credito dei grandi progetti che riguardavano soprattutto il settore delle infrastrutture. Moody's Investor Service iniziò nel 1909 a valutare i titoli del governo federale, mentre solo nel 1924 venne fondata la società Fitch IBCA. Sia Moody's che S&P nacquero e crebbero soprattutto all'interno del mercato statunitense, ma ormai da anni sono prese in considerazione dai mercati mondiali e ciò li ha spinti a inserirsi capillarmente nei principali mercati internazionali.

3.2.1.1 - Sistemi di Valutazione

Soprattutto per quanto riguarda le famose "tre sorelle" del rating- Standard and Poor's, Moody's e Fitch- il sistema di valutazione risulta quasi simile e si distingue in cinque fasi distinte:

1. L'attivazione del processo di rating,
2. Il contratto per l'assegnazione di un credit rating,
3. Il processo di rating in senso stretto,
4. La fase di formulazione e pubblicazione del rating
5. La fase di monitoraggio

Le opinioni ottenute da queste 5 fasi sono espresse mediante indicatori alfanumerici. Le diverse agenzie possono emettere rating differenti ma, tranne nell'eventualità di errori eclatanti, dovrebbero essere collegati tra di loro ed è possibile quindi avere una correlazione tra le diverse scale.

Moody's		Standard & Poor's		Fitch Ratings	
Lungo Termine	Breve Termine	Lungo Termine	Breve Termine	Lungo Termine	Breve Termine
Aaa	P-1	AAA	A-1+	AAA	F1+
Aa1		AA+		AA+	
Aa2		AA		AA	
Aa3		AA-		AA-	
A1	P-2	A+	A-1	A+	F1
A2		A	A	F2	
A3		A-	A-		
Baa1	P-3	BBB+	A-2	BBB+	F3
Baa2		BBB	BBB		
Baa3		BBB-	BBB-		
Ba1	Not Prime	BB+	B	BB+	B
Ba2		BB		BB	
Ba3		BB-		BB-	
B1		B+		B+	
B2		B		B	
B3		B-		B-	
Caa		C		CCC+	
Ca	CCC		DDD		
C	CCC-		DD		
	D		D		

Tabella 6: Scale Rating

Come si può vedere dalla tabella in alto la distinzione che fanno tutte le agenzie di rating è tra la valutazione di lungo e di breve termine. La distinzione è fondamentale perché una valutazione di lungo termine troppo volubile non è solo un indicatore di un mercato incerto ma impatta negativamente anche sulla fiducia e la credibilità della valutazione e quindi bisogna distinguere tra lungo e breve termine.

Per il lungo termine, il primo livello, indicato con la tonalità più scura di verde, indica ottima qualità dell'emittente ed una totale capacità di rimborsare il prestito e di far fronte agli interessi.

Le tonalità più chiare di verde segnalano una situazione positiva che si va man mano deteriorando con sempre meno garanzie che il prestito venga ripagato.

Nella zona bianca, si indica una zona neutra in cui l'azienda è esposta a situazioni avverse del mercato ma è ancora capace di onorare i propri impegni col mercato.

La zona rossa indica una situazione altamente rischiosa che incide particolarmente sulle capacità finanziarie dell'azienda. Tonalità più scure di rosso indica situazioni molto più grave fino ad arrivare agli ultimi livelli che segnalano uno status praticamente di default.

Per il breve termine, la situazione è molto simile, però viene valutato la capacità di far fronte agli oneri finanziari imminenti, in genere l'orizzonte temporale è di 1 anno. Nonostante, le valutazioni di breve e lungo termine mirino ad orizzonti temporali differenti è ovvio che c'è una correlazione tra di loro. Un ente che possiede un basso rating nel breve è impossibile che abbia un buon rating nel lungo termine, anche se a una considerazione tale non può essere fatta nel senso opposto, un alto rating nel breve non assicura un alto rating nel lungo termine perché un'azienda che possiede liquidità nel breve termine non è al sicuro da problemi strutturali che possono incidere nella sua capacità creditizia nel lungo termine.

3.3 - Le Agenzie di Rating ed i CDS

Nonostante le critiche degli ultimi anni, le agenzie di rating continuano a giocare un ruolo decisivo all'interno dei mercati internazionali e la maggior parte degli attori ripone un enorme, a volte cieca, fiducia. Ciò comporta che modifiche del rating, a prescindere delle situazioni soggettive dei paesi, provocano reazioni che a volte possono essere drammatiche. Seppur non direttamente ma le modifiche del rating hanno un forte impatto sulle probabilità di default calcolati per la valutazione del CDS. Quindi un abbassamento del rating provoca un aumento delle probabilità di default che provoca direttamente un aumento dello *spread*.

3.3.1 - Probabilità di Default Implicite

Le agenzie di rating ed il mercato dei CDS in un'ottica di valutazione della reference entity svolgono un ruolo simile con delle sostanziali differenze che se analizzate potrebbero addirittura rendere più credibile il giudizio dato dal mercato dei derivati in oggetto piuttosto che la valutazione delle agenzie di rating che è accompagnata da parecchie zone grigie, come esplicitato nel paragrafo precedente. Il premio dei CDS è strettamente collegato alla probabilità di default della reference entity del sottostante e quindi attraverso un'analisi dei premi storici dei CDS ottenuti dal mercato possiamo fare un lavoro di reverse engineering per ottenere una valutazione diretta sui paesi considerati. L'andamento di tale premio, e quindi della relativa probabilità, risulta molto più attendibile della valutazione del rating per varie ragioni. Prima e forse più importante, è la velocità con cui tale informazione viene recepita e acquisita dal mercato, infatti mentre le valutazioni delle agenzie cambiano con una notevole lentezza rispetto agli shock del mercato, i premi dei CDS cambiano con una notevole velocità. Pertanto, ciò permette mediamente di avere una percezione del rischio di default di un paese molto più realistica guardando al premio del CDS avente come sottostante il relativo titolo di stato a 5 anni, che essendo i più liquidi sono anche i più precisi, piuttosto che guardare il rating ottenuto da quel paese nell'ultima valutazione di una qualsiasi agenzia. Inoltre, il premio del CDS viene deciso dal mercato e cioè dagli attori coinvolti che decidono se comprare o vendere quindi non hanno ulteriori interesse se non il potenziale guadagno ipotizzato per quell'operazione. Quindi il premio oltre ad includere implicitamente l'analisi tecnica degli attori più specializzati, include anche la percezione e la fiducia che il mercato ripone nelle scelte politiche ed economiche del paese riuscendo a fare una fotografia quasi istantanea e nitida del paese, della sua situazione e di come questa è percepita all'esterno. La reputazione, infatti, seppur possa apparire una variabile aleatoria che non può essere valutata da algoritmi o da tecnicismi è un fattore fondamentale per valutare un rischio di credito e tale dato ci può essere fornito solo dalla controparte del credito che nel caso particolare dei paesi è il mercato stesso. Anche se i CDS possono sembrare una valida opportunità per ottenere la valutazione più corretta dei paesi non si possono ignorare fattori che rischiano di compromettere notevolmente il giudizio. Il forte peso della valutazione della reputazione rischia di far apparire e precipitare situazioni. Soprattutto la componente che rischia di inquinare inevitabilmente tale metodo di valutazione è la speculazione che sfruttando gli aspetti più ambigui del prodotto e del mercato può distorcere notevolmente la realtà vista attraverso i CDS.

3.3.1.1 - Dimostrazione di reverse engineering

Partendo dall'equazione dell'equilibrio delle due gambe: (8)

$$LGD * \sum_{n=1}^N e^{-iTn} (e^{-\lambda Tn} - e^{-\lambda Tn-1}) - S * \sum_{n=1}^N e^{-(i+\lambda)Tn} \quad (2.8)$$

Supponendo che il default può avvenire solo alla fine dei periodi prestabiliti per il pagamento dei premi.

Considerando per ora un CDS con durata pari ad 1, N=1:

$$LGD * e^{-iT1} (e^{-\lambda T1} - e^{-\lambda T0}) - S * e^{-(i+\lambda)T1} \quad (3.1)$$

Per semplicità di notazione e per rendere i concetti più immediati, procederemo con la dimostrazione sostituendo:

$e^{-\lambda T1}$ = Probabilità di sopravvivenza tra T_0 e T_1 (PS_1);

e^{-iT1} = Fattore di sconto *risk free* tra T_0 e T_1 (r_1).

Quindi riscriviamo la (3.1) come:

$$LGD * r_1 * (PS_0 - PS_1) = s_1 * PS_1 * r_1 \quad (3.2)$$

Sapendo che la probabilità di sopravvivenza è pari a 1-PD (probabilità di default):

$$LGD * r_1 * (PD_1 - PD_0) = s_1 * (1 - PD_1) * r_1 \quad (3.3)$$

La PD_0 è ovviamente nulla ed esplicitando per PD_1 otteniamo:

$$PD_1 = \frac{s_1}{s_1 + LGD} \approx \frac{s_1}{LGD} \quad (3.4)$$

Ora iteriamo il calcolo considerando un CDS con N=2:

$$LGD * [r_1 * (PS_0 - PS_1) + r_2 * (PS_1 - PS_2)] = s_2 * [PS_1 * r_1 + PS_2 * r_2] \quad (3.5)$$

Ottenendo le PD dalle PS come fatto precedentemente ed iterando imponendo:

$$PD = PD_{0 \rightarrow 1} = PD_{1 \rightarrow 2}$$

Si avrà:

$$LGD * PD * [r_1 + r_2 * (1 - PD)] = s_2 * (1 - PD) * [r_1 + r_2 * (1 - PD)] \quad (3.6)$$

Che può essere facilmente ricondotta alla:

$$PD_1 = \frac{s_1}{s_1 + LGD} \approx \frac{s_1}{LGD} \quad (3.7)$$

Da qui otteniamo la probabilità di default costante.

3.3.1.2 - Caso Pratico

Attraverso la formula (3.7) dimostrata nel paragrafo precedente ed avendo le quotazioni dei CDS dal 2007 al 2017 possiamo tracciare l'andamento delle probabilità di default dei paesi oggetto del lavoro attraverso questo intervallo di tempo. Procederemo confrontando le probabilità di default implicite ottenute da vari LGD pari a 0,3-0,5-0,6-0,7. Inoltre, ai grafici saranno aggiunti a titolo rappresentativo l'andamento del rating fornito da Moody per poter fare gli opportuni confronti.

▪ Francia

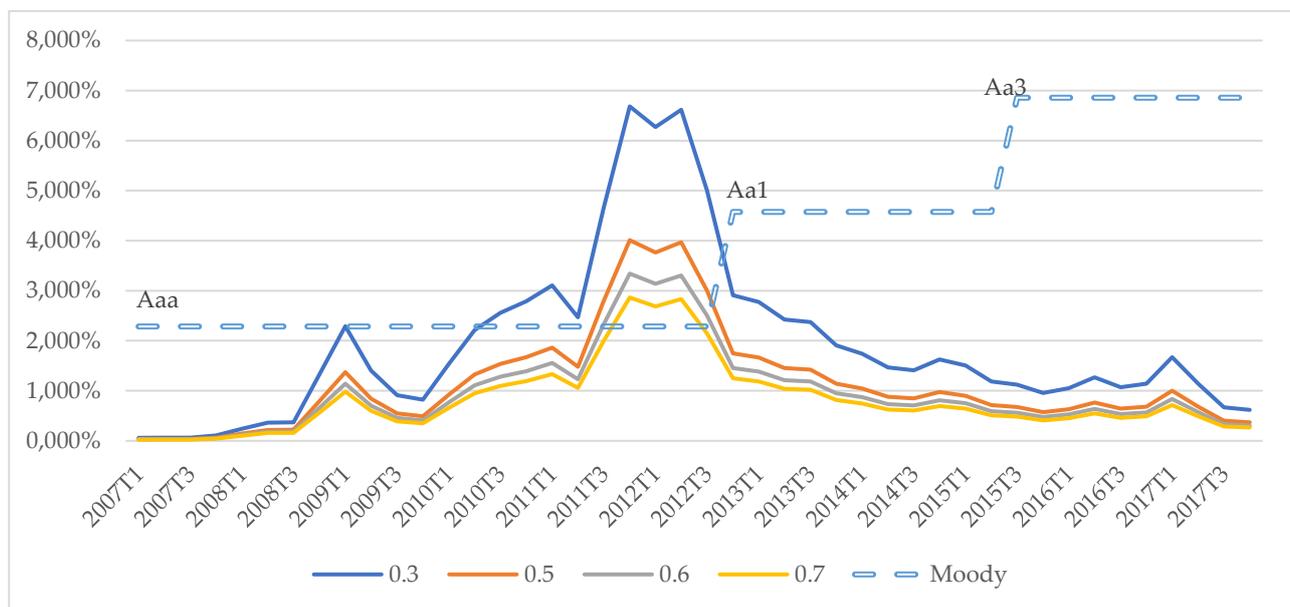


Figura 9: Francia - PD e Rating

Dal grafico si mostra come in Francia le quotazioni dei CDS abbiano percepito due anni prima l'aumento del rischio di credito del paese, che è stato aggiornato dall'agenzia di rating solo nel primo trimestre del 2013.

➤ Germania

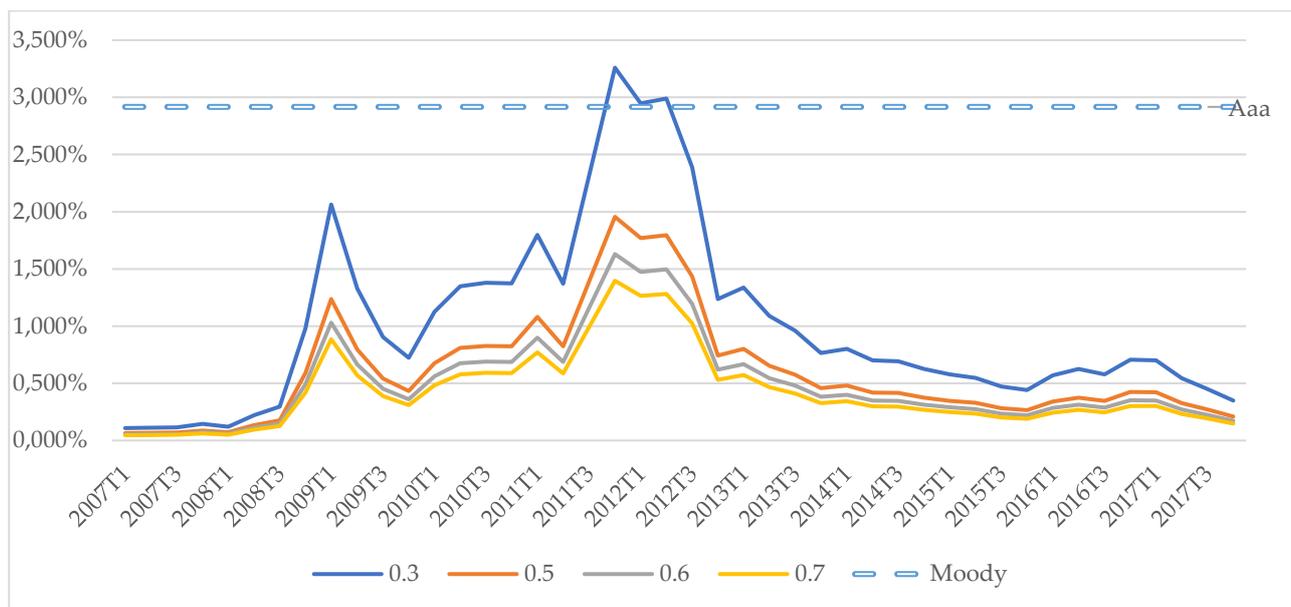


Figura 10: Germania - PD e Rating

La situazione della Germania non ci permette di fare valutazioni sulla tempistica a causa dell'assenza di cambiamenti di rating ma le variazioni seppur esigue delle quotazioni dei CDS mostrano una maggiore sensibilità davanti a scostamenti minimi della salute del paese e degli shock del mercato che il rating delle agenzie non mostra.

➤ Grecia

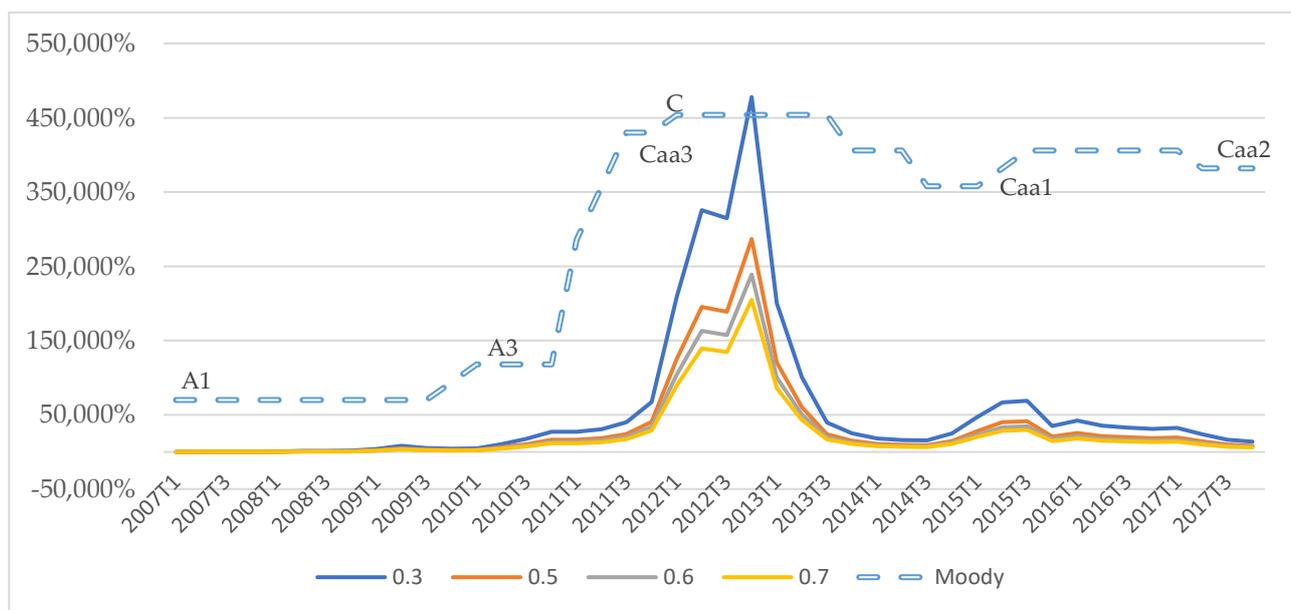


Figura 11: Grecia - PD e Rating

La Grecia, paese emblema della crisi, ha subito parecchi rivalutazioni del proprio rating. La maggior sensibilità e precisioni delle quotazioni è mostrato dal fatto che il rating della Grecia ha perso la A3 solo quando la probabilità di default indicata dalle quotazioni dei CDS era aumentata già di 10 punti percentuali (per un LGD pari al 0,3). Inoltre, nonostante l'intervento della troika e quindi il rischio di un default del paese sia stato scongiurato e quindi le quotazioni dei CDS sono calate con la relativa probabilità di default implicita, il rating della Grecia è rimasto a livello di default non riuscendo quindi a rappresentare la reale situazione del paese.

➤ Italia

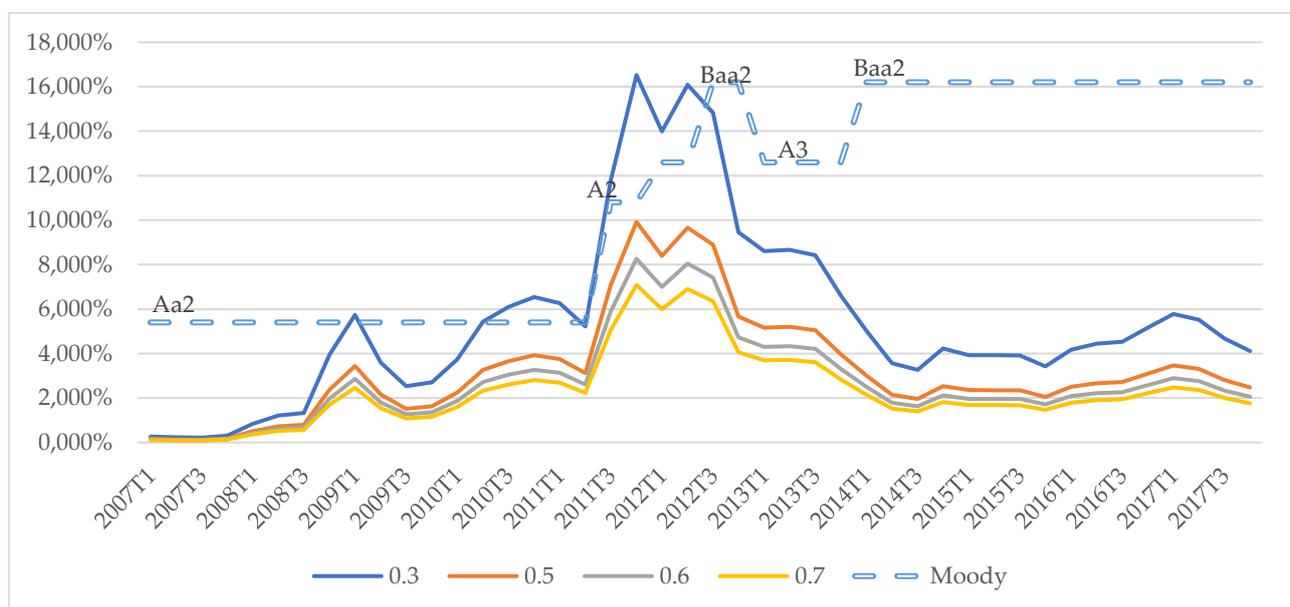


Figura 12: Italia - PD e Rating

L'Italia che ha subito molte variazioni del rating e che presenta un'economia condizionata dall'enorme debito pubblico. Tale condizione rende la penisola uno dei paesi considerati chiave per la tenuta dell'intera unione europea, perciò è oggetto di una grande attenzione da parte degli attori del settore e del mercato in genere. Anche in questo caso si osserva che la variazione di rating arriva con ritardo di un paio di anni ai cambiamenti percepiti dai CDS

➤ Regno Unito

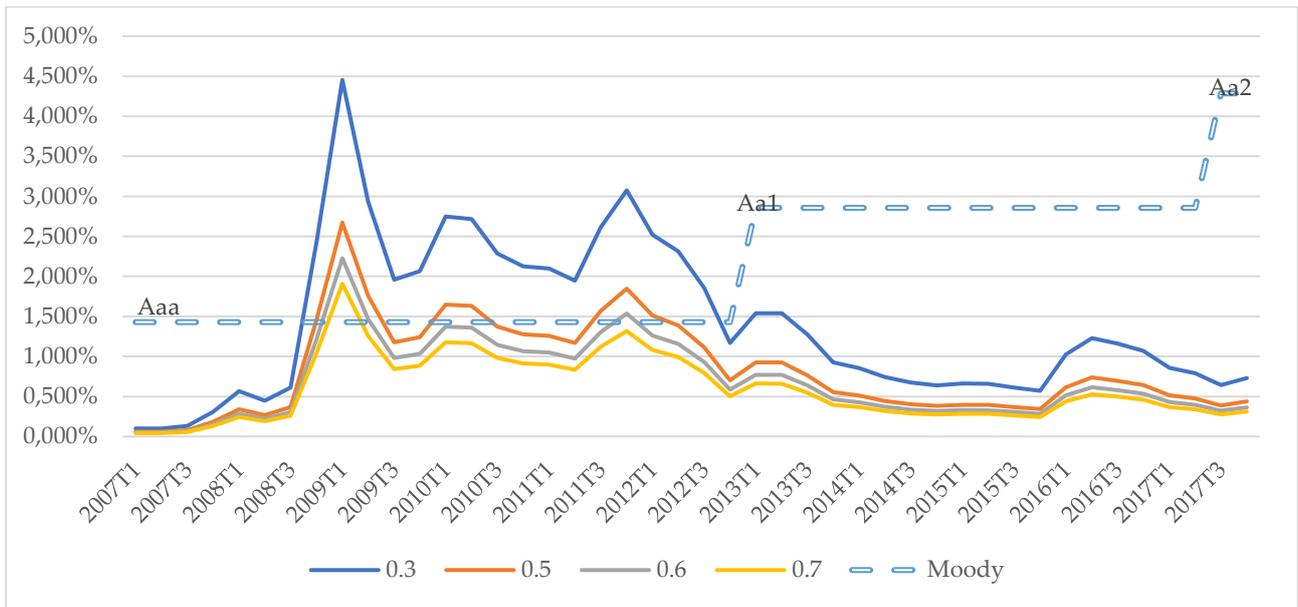


Figura 13: Regno Unito - PD e Rating

Il Regno Unito, analogamente alla Francia, possiede poche variazioni di rating e quindi si presta poco ad analisi di questo tipo. Ma anche per questo paese le rare variazioni avvenute sono state sempre anticipate di qualche anno da cambiamenti quotazioni e quindi delle probabilità implicite dei CDS.

➤ Spagna

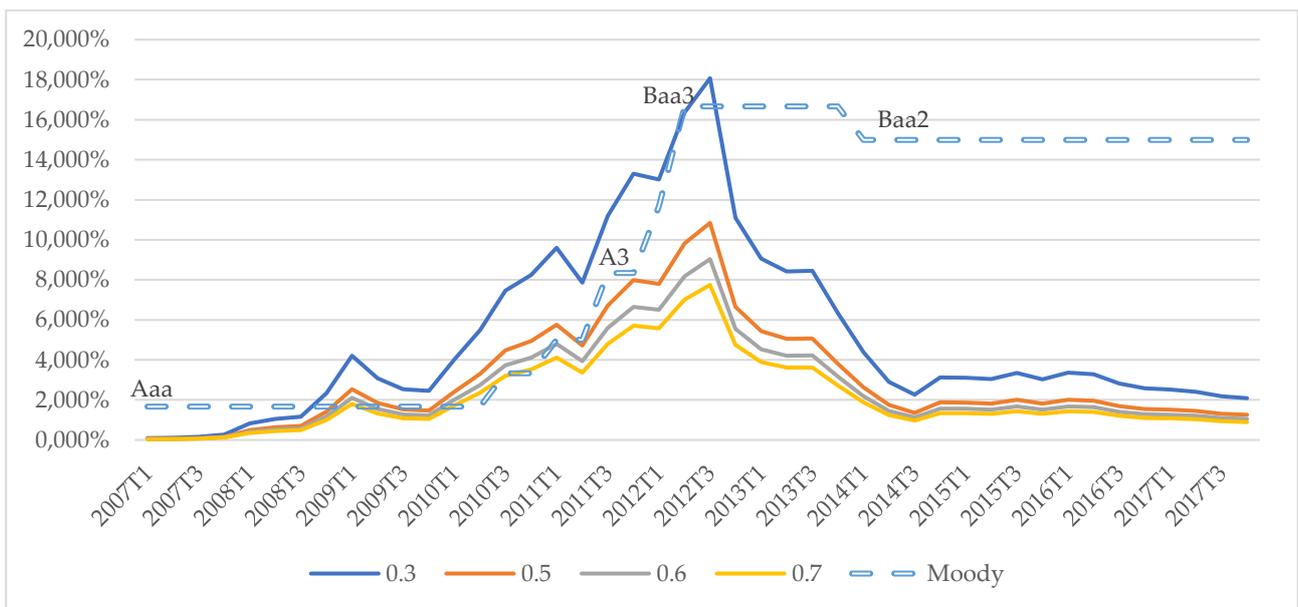


Figura 14: Spagna - PD e Rating

La Spagna, pur partendo da una Aaa come la maggior parte dei paesi europei, si trova attualmente con un rating di Baa2 dopo aver toccato il picco negativo di un rating Baa3. Anche in questo caso il grafico mostra chiaramente che le probabilità implicite ottenute dai CDS sarebbero state una valutazione più precisa e più tempestiva per l'eventuale default del paese di quanto lo sia il rating.

4 - Analisi statistiche e modello di Random Walk

In questo capitolo, si valuteranno le caratteristiche del mercato attraverso il comportamento dei CDS. Osservando le serie storiche dei prezzi dei CDS dei paesi benchmark (Italia, Francia, Germania, Spagna, Regno Unito, Grecia) dagli albori della crisi economica nel 2007 al 2017.

Eseguiamo i seguenti test:

1. Analisi dei log rendimenti
2. Test di Dickey-Fuller

Attraverso le conclusioni ottenute capiremo se possiamo accettare o rigettare l'ipotesi che il mercato dei CDS segua il modello Random Walk per poter verificare l'efficienza debole del mercato di questi strumenti

4.1 - Raccolta Dati

Prima delle analisi che porteranno a verificare l'ipotesi di efficienza debole del mercato soffermiamoci sul database: metodologia e statistiche descrittive.

4.1.1 - Metodologia

Le informazioni real-time e storiche per i CDS possono essere raccolte tramite la piattaforma di *Bloomberg*.



The screenshot shows the Bloomberg terminal interface for the CDS instrument 'ITALY CDS USD SR 5Y D14'. The main window is divided into several sections:

- Informazioni società:** Name: Republic of Italy, Sector: Government, Industry: Sovereigns.
- Info contratto credit default swap:** Country: IT, Frequency: Q, Type: Senior, Contingent: ACT/360, Currency: USD, Maturity: 5Y, Coupon: 06/20/23, Recovery: 0.40.
- Identificativi:** Short Name: ITALY/ Corp, Full Name: ITALY CDS USD SR ..., BB Number: CITLY1U5, Corp Ticker: ITALY, RED Code: 4AB951AB1.
- Rating società riferimento:** Moody's: Baa2, S&P: BBBu, Fitch: BBB.
- Convenzione corrente:** Standard contract, ISDA definition year: 2014, Coupon (pb): 100, Full Restructuring.
- Debito in circolazione (EUR):** Amt Debt 0/S: 1.962MMMM, UE Short sale: Si'.

At the bottom, there is a navigation menu with various options like 'CINS Ricerca CDS', 'ALLQ Prezzi', 'QMGR Quotazioni', etc., and a footer with regional office information.

Figura 15: Descrizione CDS - Bloomberg

Lo *screen* mostra i dettagli della *reference entity* Repubblica Italiana mostrando vari tipi di dettagli sia sul contratto che sul sottostante. Inoltre, sono mostrate anche le assunzioni considerate per il *pricing* del contratto.

È stato scelto il contratto di 5 anni, che è il contratto dei CDS più liquido.

Data	Ultimo prz	Data	Ultimo prz	Data	Ultimo prz
Ve 12/29/17	117.369	Ve 12/08/17	113.228	Ve 11/17/17	121.919
Gi 12/28/17	116.879	Gi 12/07/17	115.522	Gi 11/16/17	123.409
Me 12/27/17	117.840	Me 12/06/17	115.868	Me 11/15/17	123.045
Ma 12/26/17	117.177	Ma 12/05/17	114.322	Ma 11/14/17	118.517
Lu 12/25/17	117.177	Lu 12/04/17	114.004	Lu 11/13/17	118.221
Ve 12/22/17	117.371	Ve 12/01/17	115.274	Ve 11/10/17	117.659
Gi 12/21/17	116.598	Gi 11/30/17	114.677	Gi 11/09/17	117.645
Me 12/20/17	116.524	Me 11/29/17	115.055	Me 11/08/17	116.440
Ma 12/19/17	114.908	Ma 11/28/17	117.622	Ma 11/07/17	113.134
Lu 12/18/17	114.767	Lu 11/27/17	117.632	Lu 11/06/17	117.011
Ve 12/15/17	116.078	Ve 11/24/17	116.952	Ve 11/03/17	116.320
Gi 12/14/17	115.267	Gi 11/23/17	118.041	Gi 11/02/17	118.034
Me 12/13/17	114.985	Me 11/22/17	117.639	Me 11/01/17	118.641
Ma 12/12/17	113.081	Ma 11/21/17	119.802	Ma 10/31/17	124.579
Lu 12/11/17	111.836	Lu 11/20/17	122.019	Lu 10/30/17	126.432

Figura 16: Prezzi Storici - Bloomberg

Attraverso la funzione *HP* (*historical price*) troviamo i prezzi storici. I prezzi mostrati indicano i *last price*. Il prezzo sono anche conosciuti come *CDS spread* che è generalmente espresso come proporzione del valore del nozionale in *basis point*.

4.1.2 - Statistiche Descrittive

La raccolta dati ha riguardato l'osservazione quotidiana per i *business day* dell'intervallo di tempo dal 1 gennaio 2007 al 31 dicembre 2017. In questo modo, abbiamo ottenuto 2869 osservazioni che ci possono permettere di ottenere risultati statistici robusti.

Di seguito le statistiche descrittive delle serie raccolte:

	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	58,089	43,253	1,500	249,62	50,514	2,250	183,99	47,081
Germania	31,132	22,675	2,965	119,17	24,317	3,800	88,536	24,533
Grecia	1728,8	764,55	4,400	25961	3181,4	7,000	8564,7	1011,9
Italia	165,71	137,45	5,575	591,54	122,48	7,834	456,48	94,226
Spagna	152,80	95,927	2,5540	641,98	132,80	4,093	428,04	164,80
Regno Unito	49,223	44,834	2,370	164,79	28,316	18,000	96,795	47,110

Tabella 7: CDS Spread - Statistiche Descrittive

Come si può vedere dalla tabella, la Grecia risulta essere notevolmente differente rispetto alle altre serie con una media di 1728,8 e con un massimo di 25961 possiede osservazioni che hanno un ordine di grandezza molto differente. Lo scarto quadratico medio (SQM) della Grecia ci indica anche una fortissima fluttuazione di questi dati confermata anche dal dato del range interquartile.

Le Germania, come si può desumere conoscendo la condizione economica della repubblica tedesca, possiede i valori più bassi che ci dimostrano quanto la Germania sia considerata solida e totalmente capace di far fronte al proprio debito.

Francia e Regno Unito possiedono una situazione simile come indicato dai dati ma anche delle sottili differenze. Seppur possedendo una media e soprattutto una mediana molto simile, altri dati non sono così concordi. Infatti il minimo francese è più piccolo rispetto a quello inglese, mentre il massimo francese è più grande del massimo inglese dimostrando una notevole volatilità confermata dallo SQM che per la serie della Francia è quasi il doppio della serie inglese. Lo SQM è contraddetto dal range interquartile che è praticamente identico per entrambi i paesi indicando una grande differenza nei picchi massimi e minimi ma una certa similarità tra i valori intermedi delle serie.

L'Italia e la Spagna risultano paragonabili con una media rispettivamente circa di 165 e 152. Lo SQM è simile ma questo livello di varianza non è confermato nel range interquartile che insieme ai dati del 5% percentile e del 95% percentile ci dimostra che tendenzialmente i prezzi dei CDS spagnolo sono maggiormente volatili di quelli italiani.

4.1.2.1 - Serie Storiche

Oltre i dettagli che abbiamo definito e le variabili indicate fino ad ora, le osservazioni effettuate sono delle serie storiche e pertanto meritano un discorso ulteriore che ci permetta di comprendere al meglio i dati su cui stiamo lavorando.

Per conoscere al meglio la struttura delle serie storiche ne dobbiamo conoscere le componenti ed in genere gli elementi individuati sono il *trend* e la stagionalità. Il trend indica l'andamento della serie separata dall'effetto stagionale che comprende sia l'effetto periodico che la fase del ciclo economico all'interno in cui operiamo. L'oggetto della discussione sono serie economiche, per i risultati empirici raccolti dalla letteratura dedicata, sono state scomposte attraverso un modello moltiplicativo

$$\text{Spread}_i = \text{Trend}_i * \text{Stagionalità}_i$$

A tale modello va aggiunto i residui che sono la componente che indica “l’errore” cioè quanto i dati osservati differiscono dall’output del modello teorico.

$$\text{Spread}_i = \text{Trend}_i * (\text{Stagionalità}_i + \varepsilon_i)$$

In questo caso il risultato della componente e stagionale ha un effetto maggiore sull’output a seconda del trend in cui ci troviamo. Se il ciclo economico si troverà in una fase recessiva avrà un effetto maggiore sullo spread del CDS se anche il trend sarà negativo.

Tale scomposizione avviene attraverso un algoritmo che consiste nei seguenti passaggi:

1. Mediare la serie tramite medie locali per identificare il trend
2. Sottrarre per ottenere una serie senza trend
3. Mediare la nuova serie trovando la componente stagionale
4. Sottrarla trovando così i residui.

Questo algoritmo si ottiene attraverso la funzione `decompose()` del software R che è stato utilizzato per ottenere i risultati dell’Appendice 1.

I risultati ci mostrano come i paesi presi in considerazione abbiano, a prescindere del livello di prezzo raggiunto, un trend positivo nel 2012, nella piena tempesta della crisi europea del debito sovrano ed un leggero trend seppur più lieve nel 2008. Caso differente è il Regno Unito che possedendo un sistema finanziario molto sviluppato ed interconnesso con quello americano ha risentito già nel 2008 della crisi finanziaria infatti presenta un trend strettamente positivo già in quegli anni. I residui indicano, come abbiamo detto, i risultati “inaspettati” quindi possono essere indicatori anche dei maggiori shock ricevuti dall’ambiente che hanno influenzato il prezzo del CDS in modo inaspettato. Caso eclatante è il grafico *random* della Grecia, infatti nel 2015 segna un violento picco nonostante l’andamento dei residui sia stato sempre quasi regolare. Alla fine del 2015 il popolo della penisola ellenica fu chiamato al referendum per decidere le sorti del paese davanti alle condizioni imposte dalla *troika*, il referendum in sé creò una forte incertezza sui mercati che aumentò quando le condizioni furono nettamente respinte dagli aventi diritto al voto. La situazione si normalizzò solo con l’accettazione delle stesse condizioni da parte del dimissionario governo greco ignorando la volontà popolare.

Altro elemento da sottolineare è che nel recente stiamo vivendo un trend negativo seppur il prezzo dei CDS non stia raggiungendo il livello pre-crisi ante 2008 dovuto ad un certo allarmismo verso i debiti europei.

4.2 - Mercato Finanziario

Con mercato si intende il posto non sempre fisico dove si realizza il trasferimento degli strumenti finanziari di vario tipo di medio e lungo termine. I mercati possono essere differenziati per i prodotti che trattano (cash, derivati), le modalità (fisico, telematico) e le regole a cui sono soggetti (regolamentato, over the counter). Per comprendere i CDS bisogna capire il mercato over the counter (OTC) che tratta questo genere di prodotti e gli attori coinvolti.

4.2.1 - Mercato OTC

“Mercato mobiliare non soggetto ad alcuna regolamentazione specifica relativa all’organizzazione e al funzionamento del mercato stesso.” questa è la definizione di Borsa Italiana per i mercati OTC.

L’aspetto peculiare che lo distingue nettamente è l’assenza di una regolamentazione specifica e tutte le contrattazioni avvengono mediante una rete di intermediari connessi tra di loro chiamati *dealer*.

Le negoziazioni e le quotazioni inizialmente erano svolte telefonicamente mentre ora è prevalente l’utilizzo delle piattaforme di intermediazione elettroniche (*electronic brokering platform*) analogamente ai mercati regolamentati.

Distinguiamo tra i vantaggi e gli svantaggi di agire in un mercato del genere.

4.2.1.1 - Vantaggi:

Non essendoci una regolamentazione rigida i contratti sono molto flessibili e c’è la totale personalizzazione in base alle esigenze delle singole parti coinvolte. Ciò permette che durante la negoziazione, chiamata *bilateral trading*, solo le controparti siano informate dei prezzi e delle quotazioni in questo modo gli operatori possono ottenere e valutare offerte diverse da *dealer* differenti.

4.2.1.2 - Svantaggi:

L’assenza di regolamentazione e la personalizzazione dei contratti che non permette di avere informazioni di dominio pubblico sulle quotazioni incide negativamente sulla trasparenza del mercato. La bassa trasparenza provoca un aumento dei rischi legati alle singole operazioni (*counterparty risk*) e al sistema intero (*systemic risk*). Con la crisi del 2008, per ridurre questi rischi è stato introdotto un ulteriore attore nelle transizioni: La *Clearinghouse*

4.2.2 - Clearinghouse

Prima dell'introduzione delle Clearinghouse i soggetti coinvolti nei singoli contratti si facevano carico dei rischi legati alle transazioni ed i singoli rischi contribuivano ad un potenziale effetto contagio. Ciò è stato notevolmente ridotto con le Clearinghouse che si frappongono fra le due controparti. Nel caso dei CDS, la Clearinghouse è tra il *proction buyer* e *protecion seller*, infatti, ciò che sarebbe stato un unico contratto tra il *buyer* ed il *seller* si esprime in due contratti: tra il *buyer* e la *clearinghouse* e tra il *seller* e la *clearinghouse*.

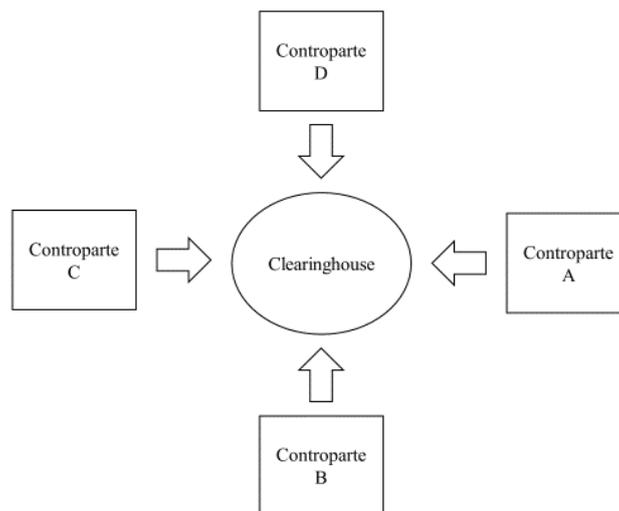


Figura 17: Clearinghouse - Esempio

Le *clearinghouse* non sono a libero accesso, infatti ha relazioni solo con i *clearing member*.

Per essere *clearing member*, la *clearinghouse* può richiedere informazioni anche non pubbliche e imporre standard di capitalizzazione e di liquidità per ridurre in maniera significativa il rischio di controparte. La presenza di un "filtro" tra gli operatori del mercato può ridurre notevolmente il pericolo di un contagio in seguito a default di uno o più operatori. D'altro canto le *clearinghouse* devono essere valutate e monitorate affinché non siano percepite *too big to fail* per il ruolo centrale che hanno nel mercato e quindi ricadere in problemi di *moral hazard*.

4.3 - Mercato Efficiente

Nel paragrafo precedente abbiamo introdotto il concetto di mercato. Ora affronteremo il concetto di mercato efficiente.

A market in which prices always "fully reflect" available information is called "efficient"

Questa definizione di Eugene Fama è il pilastro di una delle opere che maggiormente hanno influito e ampliato la definizione di mercato. Secondo l'economista, vincitore del nobel nel 2013, l'efficienza di un mercato è data da quanto i prezzi riescano a riflettere le informazioni ed il tipo di informazione. Possiamo distinguere in tre forme di efficienza: debole, semi-forte e forte.

L'efficienza informativa in forma debole indica che i prezzi riflettono tutte le informazioni passate, cosicché non è possibile conseguire profitti in base alle serie storiche. Quindi significa che i prezzi si muovono seguendo una random walk. La teoria Random Walk si basa sull'idea che non si può battere sistematicamente il mercato poiché i prezzi variano in maniera casuale. Tale casualità non è senza regole infatti i prezzi sono influenzati dalle informazioni ed è proprio la disponibilità e il processo di incorporamento di tale informazione ad essere casuale e a rendere di conseguenza casuale il prezzo.

L'efficienza in forma semi-forte richiede che i prezzi esprimano l'insieme delle informazioni pubbliche oltre a quelle passate. Nel caso dell'efficienza in forma forte i prezzi incorporano le informazioni pubbliche e quelle private: ciò implica che neanche gli insider possono realizzare profitti sulla base delle informazioni private. In realtà è molto difficile provare l'efficienza forte.

Per studiare l'efficienza dei mercati finanziari è utile condurre degli «event studies». In pratica si analizza cosa accade ai prezzi e quindi ai rendimenti quando si diffonde una certa notizia. In base all'evidenza siamo in grado di rigettare o meno l'ipotesi. È palese che per quanto sia facile dimostrare l'efficienza debole è altrettanto difficile dimostrare l'efficienza forte.

Per verificare l'efficienza in forma debole possiamo avvalerci dell'analisi delle connessioni esistenti tra i rendimenti storici di un titolo. Inoltre per confermare ciò che possiamo riscontrare nell'analisi grafica delle serie storiche possiamo ricorrere al test di Dickey-Fuller per dimostrare il modello di Random Walk che è la modalità più statisticamente significativa per sostenere l'ipotesi di efficienza debole. All'efficienza informativa che è stata la base degli studi che hanno avuto come oggetto i mercati finanziari dagli anni '30, si è sentito la necessità di aggiungere altri tipi di efficienza che

valutano le performance dei mercati. In questo senso, Tobin nei primi anni '80 ha formulato la seguente distinzione:

- Tecnica-operativa: Capacità di avere un basso livello di costi di trasferimento
- Allocativa-funzionale: Capacità di trasferire le risorse per far incontrare domanda e offerta
- Informativa: Capacità che i prezzi riflettano le informazioni.

4.3.1 - Analisi dei Log-rendimenti

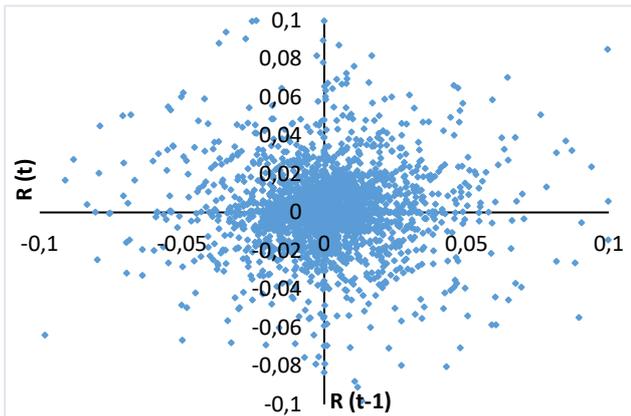


Figura 19: Francia - Analisi dei Rendimenti

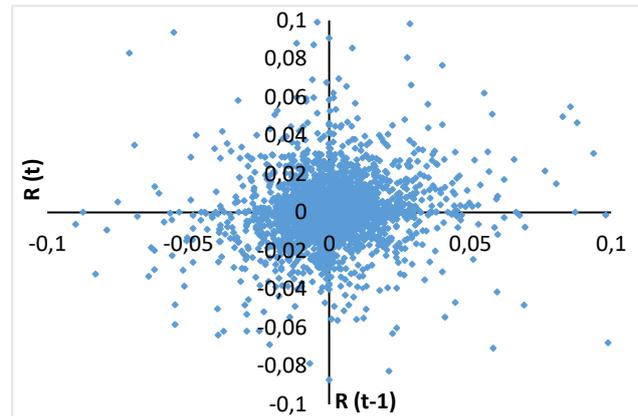


Figura 18: Germania - Analisi dei Rendimenti

L'utilizzo dei rendimenti logaritmi è fondamentale in questa analisi poiché ci permette di confrontare e di sommare rendimenti che hanno una distribuzione temporale diversa.

Considerando il grado di correlazione tra rendimenti nel tempo come l'intensità del legame esistente si potrebbe utilizzare proprio ciò per acclarare la presenza dell'efficienza debole. In particolare una correlazione positiva indicherebbe una relazione diretta tra i rendimenti storici, cosicché rendimenti elevati oggi farebbero prevedere rendimenti altrettanto alti in futuro. Invece, un coefficiente di correlazione negativo presenta una relazione inversa tra i rendimenti storici di un titolo, quindi

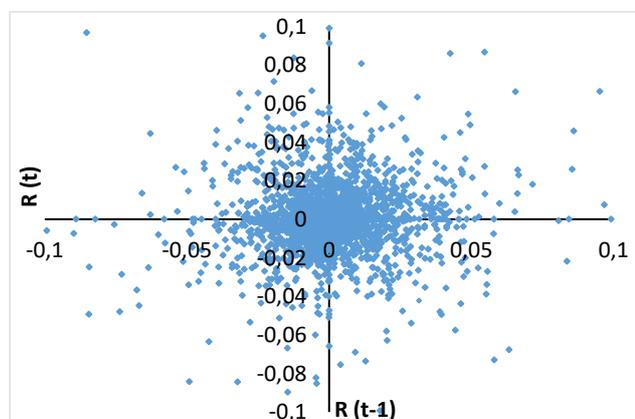


Figura 21: Grecia - Analisi dei Rendimenti

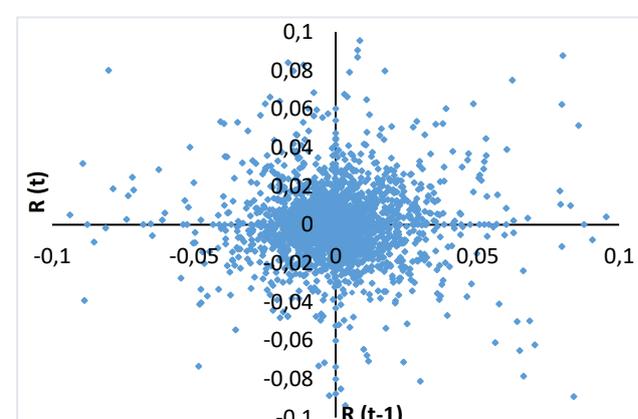


Figura 20: Italia - Analisi dei Rendimenti

rendimenti elevati oggi rappresentano il presupposto che seguiranno rendimenti bassi. Si intuisce che, affinché l'efficienza in forma debole sia dimostrata, il coefficiente di correlazione deve essere nullo. Un coefficiente nullo è la prova di mancanza di correlazione tra i rendimenti temporali di un titolo. Ciò che vale per i rendimenti direttamente vale anche per i prezzi quindi un coefficiente nullo tra i rendimenti significa che un coefficiente di correlazione nullo tra i prezzi che dunque seguono una random walk.

Vediamo nel dettaglio dei paesi considerati.

Considerando sull'asse delle ascisse i rendimenti a tempo t e sull'asse delle ordinate i rendimenti a $t-1$, valutiamo i grafici ottenuti dalle osservazioni quotidiane di 10 anni, dal gennaio 2007 al dicembre 2017.

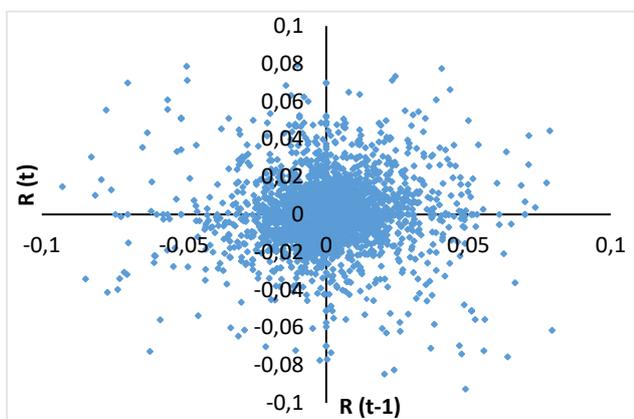


Figura 23: Spagna - Analisi dei Rendimenti

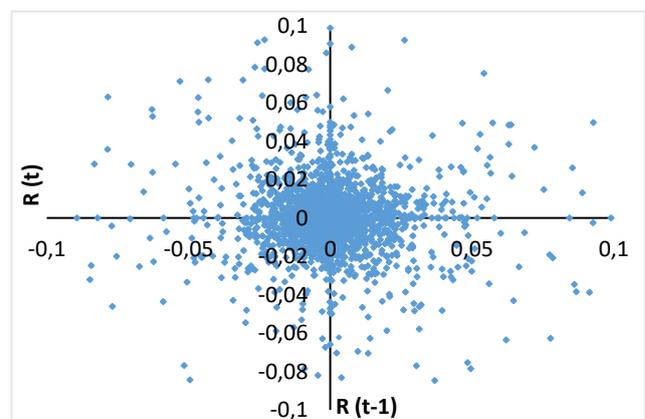


Figura 22: Regno Unito - Analisi dei Rendimenti

I grafici sono stati ingranditi per permetterci di vedere le zone con una densità rilevante. È chiaro che non è individuabile nessun pattern. Una maggiore presenza nel I o III quadrante avrebbe indicato una correlazione positiva mentre nel II o IV indica una correlazione negativa. Invece, per tutti i paesi si può vedere una forte concentrazione vicino all'origine indicando una correlazione nulla. Questa è la prima evidenza che ci può confermare di trovarci in un mercato con efficienza debole perché la conoscenza della serie storica essendo già incorporata nei prezzi non ci permette di ottenere extra-profitti.

Per averne la conferma verifichiamo che i prezzi si comportino con un modello di *Random Walk*.

4.3.2 - Random Walk

Una qualsiasi Y_t segue il modello di random walk se:

$$Y_t = a + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{Con drift}) \quad (4.1)$$

Essendo ε_t una componente casuale con media 0 ed a una costante.

Il random walk è un processo stocastico non stazionario.

Per essere stazionario in senso *stretto* un processo non deve presentare variazioni periodiche e sia la media che la varianza non devono avere cambiamenti sistematici. Inoltre, l'auto covarianza dipende solo dalla distanza temporale e non dai due istanti.

Pertanto, le condizioni in senso stretto di stazionarietà di un processo sono le seguenti:

- $\mu_t = \mu \quad \forall t$
 - $\sigma^2 = \sigma^2 \quad \forall t$
 - $\gamma_{t1, t2} = \gamma_{|t2-t1|}$
- (4.2)

Mentre la random walk presenta un processo non stazionario. Per dimostrare che la random walk è un processo non stazionario dobbiamo distinguere dal modello che presenta il drift e senza:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{Senza drift} \quad (4.3)$$

$$Y_1 = Y_0 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = Y_1 + \varepsilon_2 = Y_0 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = Y_0 + \sum_{t=1}^2 (\varepsilon_t) \quad (4.4)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + \sum_{t=1}^2 (\varepsilon_t)$$

Quindi

$$E(Y_t) = Y_0 + E(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots + \varepsilon_t) = Y_0 \quad (4.5)$$

$$\text{Var}(Y_t) = \text{Var}(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots + \varepsilon_t) = t \sigma^2 \quad (4.6)$$

In questo caso la non stazionarietà è presente nella varianza che varia in base al tempo.

$$Y_t = \alpha + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{Con drift} \quad (4.7)$$

$$Y_1 = \alpha + Y_0 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \alpha + Y_1 + \varepsilon_2 = \alpha + \alpha + Y_0 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 2\alpha + Y_0 + \sum_{t=1}^2 (\varepsilon_t) \quad (4.8)$$

$$Y_t = t\alpha + Y_{t-1} + \sum_{t=1}^2 (\varepsilon_t)$$

Quindi

$$E(Y_t) = Y_0 + E(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots + \varepsilon_t) = t\alpha + Y_0 \quad (4.9)$$

$$\text{Var}(Y_t) = \text{Var}(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots + \varepsilon_t) = t\sigma^2 \quad (4.10)$$

In questo caso la non stazionarietà è presente sia nella media che nella varianza che variano in base al tempo.

Procederemo con il test di radice unitaria per la verifica dell'ipotesi di stazionarietà per i paesi presi in considerazione.

Test di Radice unitarie

Conosciuti anche come il Test Dickey-Fuller, per i suoi inventori, il test presenta tre forme a seconda del risultato delle caratteristiche che evidenzia l'analisi grafica necessaria prima del test.

$$\text{Senza costante e senza trend: } Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.11)$$

$$\text{Con costante e senza trend: } Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.12)$$

$$\text{Con costante e con trend: } Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \lambda t + \varepsilon_t \quad (4.13)$$

Le ipotesi da verificare sono

$$H_0: \rho = 1 \quad (4.14)$$

$$H_1: \rho < 1$$

Nel caso non si potesse rifiutare l'ipotesi nulla ci troveremo davanti ad una serie non stazionaria.

Il modo più facile e preciso per operare con tale test è di agire sulle variazioni della serie:

$$\text{Senza costante e senza trend: } \Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Per le serie che sono randomiche o fluttuano intorno ad una media di 0

$$\text{Con costante e senza trend: } \Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Per le serie che sono randomiche o fluttuano intorno ad una media che non sia 0

$$\text{Con costante e con trend: } \Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \lambda t + \varepsilon_t$$

Per le serie che sono randomiche o fluttuano intorno ad un trend lineare

E le ipotesi divengono:

$$H_0: \gamma = 0 \quad (4.15)$$

$$H_1: \gamma < 0$$

Ma la più importante estensione di questo test è di considerare che i termini di errore siano autocorrelati. Tale ipotesi appartiene al test Dickey-Fuller aumentato (ADF).

Attraverso il grafico della differenza prima capiremo quale modello di ADF da applicare per poi comprendere se possiamo o meno ritenere stazionarie le serie storiche in base al confronto con i *critical value* considerando un errore del 5%.

Critical Value			
Model	1%	5%	10%
$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$	-2,56	-1,94	-1,62
$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$	-3,43	-2,86	-2,57
$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \lambda t + \varepsilon_t$	-3,96	-3,41	-3,13
Standard	-2,33	-1,65	-1,28

Tabella 8: Critical Value

Come dimostrano i grafici e gli output nell'Appendice 2 i test sono concordi col dimostrare che l'ipotesi nulla può essere accettata per tutte le serie storiche considerate che insieme al p-value elevato dimostrano la non stazionarietà dei processi, risultato tipico delle serie storiche finanziarie. Tale conclusione ci permette di poter confermare che le serie seguano il modello di *random walk*, dimostrando, quindi, l'efficienza in forma debole del mercato dei CDS.

5 - Analisi di Regressione: CDS e le Variabili Macroeconomiche

In questo capitolo tratteremo l'argomento *core* della tesi: la capacità delle quotazioni dei CDS di prevedere gli andamenti delle principali variabili macroeconomiche dei paesi e quindi di valutare lo stato di salute dei paesi. A tal fine, useremo dei modelli regressivi che dimostreranno la relazione tra le quotazioni a tempo t e le variabili a tempo t' , con t' che è la somma di t e di un lag temporale che rappresenta quanto prima i prezzi dei CDS riescano a prevedere la variabile indipendente considerata. Dopo aver esplicitato alcune basi sull'econometria, sarà esplorata la fase di raccolta dati per dimostrare la validità e la robustezza del campione oggetto dello studio. Poi l'analisi regressiva effettuata col software R sarà suddivisa tra la specificazione delle ipotesi, la stima dei modelli ed i test di bontà.

5.1 - Accenni di Econometria

La costruzione di modelli econometrici si articola in tre fasi ben delineate (Bontempi e Golinelli,2004):

1. Specificazione
2. Stima
3. Test

La specificazione nasce dalle teorie economiche attualmente accreditate per le variabili oggetto del modello. Oltre la teoria, in questa fase c'è bisogno di ulteriori ipotesi di specificazioni come la forma funzionale ed eventuali trasformazioni delle variabili. Le forme funzionali più diffuse sono quelle lineari o log-lineari.

Parte fondamentale della relazione è la presenza di un termine di errore, ossia una variabile casuale che raccoglie tutti gli effetti omessi o non esplicitati dalla relazione.

Le ipotesi di specificazioni su cui si fonde il modello di regressione possono essere riassunte in:

- Relazione dei parametri, supposta vera.
- Le variabili esplicative sono deterministiche
- Gli errori hanno media nulla
- Gli errori hanno varianza costante
- Gli errori non sono tra loro correlati

La stima dei parametri del modello ha lo scopo di assegnare determinati valori ai parametri in oggetto. Per ottenere questi parametri si ricorre a metodi che cambiano a seconda della relazione, delle ipotesi e dello scopo dello studio. Il metodo più largamente utilizzato è l'OLS (Ordinary Least Squares) che assegna parametri capaci di minimizzare il quadrato delle distanze fra i dati raccolti e la retta di regressione. Tali distanze sono definite residui. Se le ipotesi di specificazione del modello sono vere, si dimostra attraverso il teorema di Gauss-Markov che lo stimatore OLS è BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*), cioè il miglior stimatore corretto.

La fase di test corrisponde a due parti fondamentali. La prima riguarda le scelte di specificazione del modello, cioè cercare di capire se sono state effettuate le scelte più opportune. Per tale fine si eseguono vari test di corretta specificazione come autocorrelazione o test di omoschedasticità, che si concentrano sull'analisi dei residui della regressione. La seconda parte si concentra invece sui valori assegnati ai parametri, eseguendo test di significatività basati sulle stime dei parametri del modello. Per essere valida tale fase deve essere robusta statisticamente, quindi, richiede l'individuazione di ipotesi distributive sulla variabile casuale di errore. Quindi alle precedenti ipotesi di specificazione si aggiunge anche la normalità della distribuzione degli errori. In questo modo è possibile calcolare specifici intervalli di stima dei parametri ed effettuare test di verifica delle ipotesi utilizzando i valori critici delle distribuzioni t e/o F.

5.1.1 - Regressione

Un'analisi di regressione consiste nella costruzione di un modello attraverso cui prevedere i valori di una variabile dipendente o risposta (quantitativa) a partire dai valori di una o più variabili indipendenti o esplicative. Esistono due tipi di regressione: semplice e multipla. La prima prevede una sola variabile indipendente, la seconda invece ne prevede un numero maggiore. La regressione intende ricercare la retta che meglio si adatta ai dati di input. Esistono vari modi per valutare tale capacità, ma il criterio più semplice è quello di valutare le differenze tra i valori osservati (Y_i) e i quelli previsti (\hat{Y}_i). Il metodo dei minimi quadrati consiste nel determinare i parametri rendendo minima la somma dei quadrati delle differenze tra i valori osservati Y_i e i valori stimati \hat{Y}_i . Tali parametri sono chiamati coefficienti di regressione.

Il coefficiente di determinazione è una misura fondamentale per valutare il modello di regressione, si ottiene dal rapporto tra la somma dei quadrati della regressione e la somma dei quadrati totali

$$r^2 = \frac{SQR}{SQT}$$

Sapendo che:

$$SQT = SQR + SQE$$

$$SQR = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2$$

$$SQE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$SQT = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_i)^2$$

SQR: Somma dei quadrati della regressione

SQE: Somma dei quadrati degli errori

5.2 - Il Modello

In questo paragrafo si costruirà un modello regressivo con lo scopo di valutare la capacità predittiva dei Credit Default Swap di alcune delle più importanti grandezze economiche dei paesi oggetti dello studio.

5.2.1 - Specificazione

Per la costruzione del modello sono state scelte l'insieme di variabili che presentano un legame già dimostrato dalla teoria economica con i CDS e che hanno una forte capacità di delineare ciò che è la condizione economica generale del paese relativo.

Le variabili scelte sono:

- Investimenti fissi lordi/Pil: acquisizioni di capitale fisso effettuato dai produttori. Con capitale fisso si intendono i beni materiali ed immateriali prodotti destinati ad essere utilizzati più di un anno;
- Debito: il debito sovrano;
- Pil: Prodotto interno lordo;
- Tasso d'interesse: il tasso di interesse relativo ai titoli di stato a 10 anni;
- Disoccupazione: La percentuale di persone che pur potendo lavorare e cercando un lavoro non sono occupate;

- Consumi: Il livello dell'uso di beni e servizi da parte di individui, di imprese o della pubblica amministrazione.

5.2.1.1 - Raccolta Dati

Per gli investimenti fissi lordi, debito, pil, disoccupazione e i consumi i dati sono stati raccolti tramite l'eurostat che fotografa trimestralmente queste ed altre grandezze macroeconomiche per ogni paese appartenente all'unione europea. Lo spread dei CDS e il tasso d'interesse sono stati raccolti attraverso la piattaforma Bloomberg che ha permesso di raccogliere osservazioni quotidiane dell'ultimo prezzo contrattato in giornata. Per riportare tali serie storiche alla dimensione delle altre è stata eseguito per ogni trimestre una media delle valutazioni contenute.

Quindi, per ogni serie storica si hanno osservazioni trimestrali per ogni anno dal 2007 al 2017.

The screenshot shows the Eurostat Data Explorer interface for the variable 'GDP and main components (output, expenditure and income)'. The table displays quarterly GDP data for six countries from 2015Q4 to 2018Q1. The unit of measure is 'Current prices, million euro'. The data is as follows:

	2015Q4	2016Q1	2016Q2	2016Q3	2016Q4	2017Q1	2017Q2	2017Q3	2017Q4	2018Q1
Germany (until 1990 former territories)	778.110,0	765.200,0	784.050,0	797.120,0	797.680,0	798.080,0	804.390,0	831.050,0	829.830,0	825.860,0
Greece	44.670,5 (P)	39.848,4 (P)	44.144,4 (P)	46.267,9 (P)	43.838,5 (P)	40.462,2 (P)	44.831,8 (P)	47.565,5 (P)	44.875,7 (P)	41.526,8 (P)
Spain	282.199,0 (P)	286.807,0 (P)	283.826,0 (P)	276.610,0 (P)	291.279,0 (P)	277.804,0 (P)	294.954,0 (P)	287.035,0 (P)	303.869,0 (P)	288.713,0 (P)
France	565.759,0	553.875,0	559.072,0	544.886,0	570.736,0	564.780,0	572.219,0	563.318,0	551.397,0	560.894,0
Italy	436.104,3	405.056,1	421.483,1	413.939,8	440.469,1	413.749,6	429.134,9	423.694,5	450.255,3	422.476,0
United Kingdom	672.063,5	630.545,1	618.543,9	577.469,3	582.708,2	587.602,5	586.565,2	565.907,4	588.397,5	589.726,0

Figura 24: Pil – Eurostat

5.2.1.2 - Statistiche descrittive

Si espliciteranno le principali statistiche descrittive per le variabili oggetto dello studio di ogni paese. Inoltre, attraverso i grafici dell'Appendice 3 saranno valutate le caratteristiche più importanti negli anni delle serie storiche considerate scomponendole nelle componenti di trend, seasonal e random.

<i>Investimenti</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	€ 116.629,39	€ 117.237,50	€ 105.408,00	€ 131.606,00	€ 5.825,01	€ 106.460,00	€ 129.520,00	€ 4.805,50
Germania	€ 139.565,23	€ 138.652,00	€ 117.018,00	€ 168.992,00	€ 14.324,52	€ 117.470,00	€ 167.070,00	€ 20.784,00
Grecia	€ 8.358,62	€ 6.175,10	€ 4.646,80	€ 17.067,20	€ 3.836,99	€ 4.793,70	€ 15.757,00	€ 6.907,00
Italia	€ 76.428,17	€ 75.918,25	€ 67.518,50	€ 88.075,30	€ 6.488,16	€ 67.639,00	€ 87.708,00	€ 10.092,00
Regno Unito	€ 86.601,74	€ 86.660,40	€ 62.691,30	€ 109.945,20	€ 13.584,80	€ 65.860,00	€ 107.650,00	€ 23.615,00
Spagna	€ 60.874,95	€ 57.471,50	€ 47.478,00	€ 85.511,00	€ 11.689,49	€ 48.223,00	€ 84.518,00	€ 11.782,00

Tabella 9: *Investimenti - Statistiche Descrittive*

Coerente con le previsioni, i paesi che dominano per gli investimenti in Europa sono la Francia e la Germania con una media elevatissima se confrontata con quella degli altri paesi. Caso opposto, la Grecia che nell'intervallo considerato ha effettuato investimenti in media che in proporzione sono tra il 5 e l'8% di quelli eseguiti da uno dei due paesi citati precedentemente. Il Regno Unito, Italia e Spagna ricoprono un ruolo intermedio con ordini di grandezza mediamente simili. Inoltre, lo scarto quadratico medio indica una forte variazione dei valori di Germania e Regno Unito mentre indica una forte staticità dei valori assunti dalla Grecia dando una rappresentazione ulteriore del periodo di crisi che ha vissuto il paese ellenico. Gli storici delle variabili indicano un trend negativo negli anni del 2008, che solo per la Grecia è risultato meno grave del calo avuto poco dopo il 2010. Il trend degli ultimi anni risulta positivo dopo la battuta di arresto subita durante l'inizio della crisi dei debiti sovrani.

<i>Debito</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	1814835,250	1885782,000	1230606,000	2236833,000	318876,224	1255468,000	2228149,000	510305,000
Germania	2002186,500	2119433,000	1593873,000	2202307,000	226879,948	1595962,000	2201143,000	402954,000
Grecia	301234,068	309880,500	231403,000	356235,000	31269,727	233274,000	3468374,000	26136,000
Italia	1969354,439	1986909,900	1606203,200	2291230,600	222663,982	1618945,000	2282919,000	407149,000
Regno Unito	1564544,695	1685072,200	801935,200	2307819,900	478875,219	828124,000	2258364,000	959743,000
Spagna	797827,205	818779,500	380270,000	1144298,000	272574,359	386164,000	1134796,000	514302,000

Tabella 10: *Debito - Statistiche Descrittive*

<i>Pil</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	522698,591	522653,000	477116,000	580175,000	28912,690	482374,000	574601,000	50551,000
Germania	699581,159	690557,500	607331,000	829500,000	65500,065	611774,000	821174,000	115487,000
Grecia	50538,664	47650,900	43422,200	60845,700	6711,602	43466,000	60529,000	14171,000
Italia	407854,361	406031,500	389737,600	434364,100	10221,820	392694,000	430252,000	11298,000
Regno Unito	532289,457	529645,300	419128,900	660167,300	66024,526	427041,000	657853,000	104693,000
Spagna	270294,955	269519,500	255692,000	296207,000	10048,620	256254,000	291513,000	13801,000

Tabella 11: *Pil - Statistiche Descrittive*

Il debito ed il Pil sono due delle variabili più osservate dagli analisti per esprimere valutazioni su un paese sovrano e considerato che i CDS proteggono dai rischi di credito del debito, tale variabili

diventano anche le più importanti per il nostro studio. Le statistiche descrittive delle singole variabili darebbero una visione non completa per questo procederemo valutando il rapporto delle variabili.

<i>Debito/Pil</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	86,920%	90,500%	64,400%	99,300%	11,400%	21,466%	21,466%	0,717%
Germania	72,327%	72,550%	63,700%	80,900%	5,735%	18,991%	20,406%	0,541%
Grecia	151,125%	161,200%	102,200%	180,900%	28,416%	10,972%	26,834%	8,962%
Italia	120,955%	122,500%	99,800%	135,000%	12,023%	16,727%	16,727%	2,996%
Regno Unito	73,857%	82,850%	40,100%	88,200%	17,103%	15,054%	15,054%	1,191%
Spagna	74,239%	77,800%	34,800%	100,800%	25,296%	18,757%	31,079%	4,036%

Tabella 12: Debito/Pil - Statistiche Descrittive

Mediamente i paesi che possono vantare la proporzione più bassa in media sono Germania, Regno Unito e Spagna. La Francia ricopre un ruolo intermedio mentre il fanalino di coda di questa classifica sono Italia e Grecia. La media della serie pur fornendo un'informazione generica non è totalmente corretta, infatti, la Spagna pur godendo di una media in questi anni bassa ha visto esplodere il suo debito e ciò è facilmente intuibile dall'elevato SQM e anche dal valore massimo che è il più elevato tra i paesi che la media, invece, indicherebbe come virtuosi. Ancora una volta la Grecia è triste protagonista con una proporzione elevata complice oltre l'aumento del debito ma anche il calo di pil causato dalla recessione e dalle politiche di austerità che quindi non hanno sostenuto la crescita del prodotto interno lordo. Anche per la Gran Bretagna la situazione non è stata rosea visto che lo SQM indica una forte variazione del valore causato molto probabilmente dall'aumento di debito servito per salvare i tanti istituti inglesi in difficoltà che abbiamo accennato nei paragrafi precedenti. L'Italia pur possedendo un debito enorme non ha visto i suoi valori oscillare come quelli greci, inglesi o spagnoli probabilmente grazie alla minor esposizione delle banche italiane agli effetti della crisi e ciò molto probabilmente ha permesso al bel paese di evitare l'epilogo greco. Gli andamenti delle serie storiche presentano andamenti condivisi dai paesi europei con delle sostanziali eccezioni. Il debito di tutti i paesi europei risulta in aumento tranne per il Regno Unito che presenta un trend lievemente negativo nell'ultimo biennio. Il Pil dopo essere entrato sia in una fase di recessione che di stagnazione durante gli anni del 2008 presenta dei trend strettamente crescenti per Germania e Francia. Il trend negativo per la monarchia iberica è durato fino al picco del 2010 per poi diventare positivo. Il Pil del Regno Unito ha un trend negativo negli ultimi anni forse causato dall'effetto dell'esito del referendum che ha dichiarato l'avvio dell'uscita della Gran Bretagna dall'Unione Europea. La Grecia ha una crescita del pil negativa dal 2008 segno di una crisi senza fine mentre

L'Italia subisce un andamento molto variabile che indica la forte incertezza ed instabilità su cui si regge l'economia italiana.

<i>Tasso Interesse</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	2,47%	2,56%	0,19%	4,48%	1,35%	0,50%	4,46%	2,61%
Germania	2,04%	1,79%	-0,07%	4,36%	1,41%	0,13%	4,33%	2,64%
Grecia	9,79%	7,91%	4,26%	30,91%	6,54%	4,42%	28,07%	5,84%
Italia	3,70%	4,20%	1,19%	6,42%	1,42%	1,44%	5,70%	2,47%
Regno Unito	2,78%	2,64%	0,72%	5,21%	1,26%	1,10%	5,10%	1,89%
Spagna	3,66%	4,16%	1,04%	6,49%	1,54%	1,35%	6,06%	2,80%

Tabella 13: Tasso d'Interesse - Statistiche Descrittive

Il tasso d'interesse dei titoli di stato a 10 anni è l'equivalente nel mercato obbligazionario di ciò che indica lo spread dei CDS nel mercato dei derivati. È una misura diretta di come il mercato vede e valuta il paese in un orizzonte temporale piuttosto lungo. Nella media fornisce informazioni simili a quelle ottenute dalle variabili precedenti presentando la Germania come un paese solido e Grecia come un paese, praticamente, in default.

Il caso particolare che emerge osservando il minimo della Germania è che il Bund tedesco a 10 anni ha avuto un tasso di interesse negativo. Ciò è stato causato dal *Quantitative Easing* che è uno strumento non convenzionale di politica monetaria applicato dalla Banca centrale Europea con lo scopo di sostenere il debito pubblico dei paesi europei.

Tale strumento, praticamente, consiste nell'acquisto da parte della BCE di titoli di stato attraverso la creazione di moneta. In questo modo il prezzo dei titoli sale e il rendimento cala. Tutti i titoli di stato europei hanno beneficiato di tale strumento, che ha avuto l'effetto in paesi solidi come la Germania di rendere il tasso di interesse negativo. La scomposizione mostra che i trend dei tassi d'interesse sono molto variabili indicando anche la volubilità e suscettibilità del mercato che reagisce agli umori e alle notizie in modo più repentino delle variabili macroeconomiche valutate fino ad ora.

<i>Disoccupazione</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	9,143%	9,300%	6,700%	10,800%	1,118%	6,825%	10,775%	1,575%
Germania	5,905%	5,350%	3,500%	9,500%	1,597%	3,650%	8,550%	2,525%
Grecia	18,641%	21,200%	7,300%	27,900%	7,451%	7,475%	27,750%	15,225%
Italia	9,798%	10,550%	5,600%	13,600%	2,384%	5,800%	13,225%	4,475%
Regno Unito	6,405%	6,200%	4,200%	8,500%	1,369%	4,325%	8,200%	2,650%
Spagna	19,361%	20,050%	7,900%	26,900%	5,431%	8,100%	26,050%	6,550%

Tabella 14: Disoccupazione - Statistiche Descrittive

La disoccupazione è forse l'indicatore migliore per lo stato di salute dell'economia reale e del tessuto sociale. Coerentemente agli indicatori esplicitati fino ad ora anche la disoccupazione tedesca risulta essere la più bassa tra quelle del vecchio continente. Lievemente peggiore il Regno Unito che però possiede uno SQM inferiore segno che anche in questi anni turbolenti l'occupazione inglese si è tenuta piuttosto stabile. Italia e Francia hanno valori molto simili indicando un'economia reale molto simile nelle caratteristiche e nei settori, l'Italia ha subito una variazione maggiore e ciò ha comportato il passaggio da un minimo, inferiore al francese, ad un massimo superiore a quello oltralpe. La Spagna e la Grecia possiedono livelli preoccupanti di quasi 1 abitante su 5 senza capace di lavorare che però è senza lavoro. La crisi ha solo provocato un aggravamento di situazioni che già erano tra le peggiori in Europa. Gli andamenti storici mostrano casi eclatanti come quello greco che ha visto l'esplosione della disoccupazione negli anni consideranti per poi presentare una riduzione dal 2010. Mentre gli altri paesi presentano andamenti variabili però negli ultimi anni si sta delineando verso una leggera tendenza negativa.

<i>Consumi</i>	Media	Mediana	Minimo	Massimo	SQM	5% Perc.	95% Perc.	Range Inter.
Francia	278963,886	280061,500	252742,000	305215,000	13325,648	257774,000	302574,000	22531,000
Germania	362941,886	363364,000	324123,000	411423,000	25489,862	328145,000	409348,000	46462,000
Grecia	36069,495	34262,900	31750,800	42228,700	3799,686	31822,000	42155,000	6865,000
Italia	249651,014	248893,200	237509,500	265962,400	7410,463	237806,000	264754,000	10155,000
Regno Unito	329549,032	328391,100	261486,800	412671,200	41591,097	264908,000	409236,000	69652,000
Spagna	159780,727	158200,000	153113,000	176016,000	5722,290	153227,000	173625,000	6941,200

Tabella 15: Consumi - Statistiche Descrittive

Il consumo o domanda è una variabile macroeconomica molto importante in quanto correlata alle altre grandezze macroeconomiche e in grado di definire le tendenze di crescita, stagnazione o recessione all'interno del sistema economico. Guardando la media, la Grecia, nell'intervallo di tempo considerato, possiede dei consumi molto bassi indicatore della differenza di grandezza del paese rispetto agli altri paesi europei considerati e della crisi che ha di molto impattato il potere d'acquisto del popolo greco, infatti considerato l'ordine di grandezza dei consumi greci rileviamo uno sqm piuttosto elevato. I paesi maggior consumatori di beni sono la Germania ed il Regno Unito con livelli di consumi 10 volte quello greco. Il Regno Unito ha un notevole sqm, anche se considerato in valore assoluto, indicando che il paese ha risentito particolarmente dell'instabilità del mercato durante la crisi. Ciò è confermato anche dal minimo inglese che è molto distante dalla media. A differenza della monarchia oltremarina, la repubblica federale tedesca ha risentito lievemente della crisi mantenendo un livello di consumi tale che anche il minimo è più grande di quasi tutte le medie europee. L'Italia

e la Spagna seppur avendo un livello di consumi differente ha mantenuto una certa stabilità, a differenza della Francia che invece ha assistito ad una certa variazione tra minimo e massimo.

L'andamento storico, coerente con quanto già detto, mostra i livelli del consumo tedesco e francese strettamente crescenti dopo aver avuto una battuta di arresto nel 2008, maggiore per la Francia che per la Germania. La Grecia vive un trend totalmente negativo come quello che sta assistendo negli ultimi anni il Regno Unito. Sia Spagna che Italia subiscono fortissime fluttuazioni negli anni con trend positivi e negativi che si alternano confermando l'incertezza che circonda le due economie europee.

5.2.1.3 - Ipotesi ed Assunzioni

Lo scopo del modello regressivo è quello, come abbiamo detto, di valutare la capacità dei CDS di prevedere l'andamento di altre variabili economiche. In tal senso, il modello per poter essere statisticamente robusto dobbiamo basarlo su delle ipotesi opportune. La maggior parte delle serie economiche mostra andamenti col trend (crescente o decrescente), proprio come appurato nel paragrafo precedente. Per procedere opportunamente con l'analisi di regressione c'è il bisogno di poter far riferimento a dati stazionari. Per rendere stazionari i nostri dati procederemo alla differenza prima degli stessi in questo modo da riuscire a soddisfare le condizioni di stazionarietà descritte nel capitolo precedente. La stazionarietà delle serie storiche è un problema fondamentale in econometria poiché lavorare su serie non stazionarie può provocare il problema della regressione spuria, tale problema è stato introdotto da Granger e Newbold nel 1974. Attraverso i loro studi hanno dimostrato che per le regressioni di questo tipo i test convenzionali t e F tendevano a non rifiutare l'ipotesi di relazione stocastica tra le variabili anche quando la relazione non era presente. Come si può vedere intuitivamente dai grafici nell'appendice 4 la differenza prima ha de-trendizzato le serie storiche rendendo possibile un'analisi regressiva evitando il rischio di analisi poco robuste. Inoltre, è stato reso opportuna la trasformazione dei dati nel relativo logaritmo rendendo il modello del tipo log-log. Nel caso di logaritmi, la differenza prima trasforma le variabili in termini di tassi di crescita. La differenza prima comporta la perdita di un'osservazione, quindi il nostro modello si avvale di 43 osservazioni per ogni variabile di ogni paese, per la fase successiva useremo le serie trasformate e differenziate.

Il modello, per semplicità formale, sarà costruito tenendo i segni dei regressori positivi pur sapendo che la relazione che lega le variabili indipendenti con quella dipendente non è sempre positiva. Sarà affidata alla fase di test il compito di valutare i parametri ed il relativo segno per verificare l'effettiva coerenza del modello con le teorie economiche.

5.2.2 - Stima

In questa fase si delinearanno le caratteristiche del modello in base alle ipotesi stabilite nella fase precedenti. Per la scelta del modello si è fatto riferimento ai modelli usati nella letteratura e nel principio di adottarne uno che abbia un numero di parametri quanto più ridotto possibile si è convenuto alla struttura del tipo:

$$\begin{aligned} \ln(C_t) = & \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+k})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+q})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+r})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+s})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+v})] \\ & + \beta_6 * [\ln(C_{t+z})] + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Con

D: Debito sovrano

I: Investimenti fissi lordi

U: Disoccupazione

T: Tasso d'interesse

P: Prodotto Interno Lordo

C: Consumi

k: Lag temporale della variabile Debito

q: Lag temporale della variabile Investimenti fissi lordi

r: Lag temporale della variabile Disoccupazione

s: Lag temporale della variabile Tasso d'interesse

v: Lag temporale della variabile Pil

z: Lag temporale della variabile Consumi

β_0 : Intercetta

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: Parametri

ε : Residui

Definita la struttura generica, ora bisogna procedere all'individuazione dei lag temporali migliori per ogni variabile. Considerata la differente struttura economica e finanziaria dei paesi considerati è stato ritenuto inverosimile individuare un lag temporale per ogni variabile condiviso da tutti i paesi, pertanto, sarà individuato un lag temporale per ogni variabile di ogni paese. I lag saranno individuati attraverso i correlogrammi. Usando la funzione `ccf()` del software R sarà esplicitata con un grafico il coefficiente di correlazione di ogni variabile indipendente con la variabile dipendente *Spread* in funzione dei lag temporali. Gli output di tale funzione sono visibili nell'appendice 5.

Di seguito il riepilogo dei lag individuati:

Lag	Francia	Germania	Grecia	Italia	Regno Unito	Spagna
k	5	2	4	1	6	4
q	2	3	5	2	3	5
r	3	4	3	12	2	4
s	9	9	13	8	8	3
v	3	1	4	4	4	4
z	10	2	3	3	2	4

Considerato ciò, il modello per ogni paese può essere indicato come:

- Francia

$$\begin{aligned} \ln(C_t) = & \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+5})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+2})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+3})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+9})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+3})] \\ & + \beta_6 * [\ln(C_{t+10})] + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Call:

```
lm(formula = SpreadFrancia ~ InvestimentiFrancia + DebitoFrancia +
    DisoccupazioneFrancia + TassoFrancia + ConsumiFrancia + PilFrancia)
```

Residuals:

```
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.48298 -0.21075  0.02898  0.16789  0.55915
```

Coefficients:

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    0.08318    0.10868   0.765  0.45096
InvestimentiFrancia -6.70905    4.19854  -1.598  0.12214
DebitoFrancia  10.74161    3.28708   3.268  0.00304 **
DisoccupazioneFrancia  0.31336    0.79552   0.394  0.69686
TassoFrancia   0.16289    0.15589   1.045  0.30568
ConsumiFrancia -31.74356   11.95415  -2.655  0.01335 *
PilFrancia     -0.46062   10.95166  -0.042  0.96677
```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Residual standard error: 0.2795 on 26 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6529, Adjusted R-squared: 0.5728

F-statistic: 4.943 on 6 and 26 DF, p-value: 0.001703

- Germania

$$\ln(C_t) = \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+2})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+3})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+4})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+9})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+1})] + \beta_6 * [\ln(C_{t+2})] + \varepsilon_t$$

Call:

```
lm(formula = SpreadGermania ~ InvestimentiGermania + DebitoGermania +
    DisoccupazioneGermania + TassoGermania + ConsumiGermania +
    PilGermania)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.36570	-0.17243	0.01409	0.15514	0.39478

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.16068	0.05898	2.724	0.011162 *
InvestimentiGermania	-5.80643	1.77966	-3.263	0.002990 **
DebitoGermania	9.57955	2.24591	4.265	0.000219 ***
DisoccupazioneGermania	1.89782	0.65239	2.909	0.007172 **
TassoGermania	50.45399	17.09135	2.952	0.006461 **
ConsumiGermania	-14.80620	7.91286	-1.871	0.072198 .
PilGermania	-3.77070	4.54866	-0.829	0.414390

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2263 on 27 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6946, Adjusted R-squared: 0.6267

F-statistic: 8.162 on 6 and 27 DF, p-value: 4.333e-05

- Grecia

$$\ln(C_t) = \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+4})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+5})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+3})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+13})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+4})] + \beta_6 * [\ln(C_{t+3})] + \varepsilon_t$$

Call:

```
lm(formula = SpreadGrecia ~ InvestimentiGrecia + DebitoGrecia +
    DisoccupazioneGrecia + TassoGrecia + ConsumiGrecia +
    PilGrecia)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.64071	-0.25331	0.00907	0.33198	0.70542

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.12126	0.09722	-1.247	0.2248
InvestimentiGrecia	-0.96956	1.06354	-0.912	0.3714
DebitoGrecia	1.37973	1.54528	0.893	0.3812
DisoccupazioneGrecia	2.69020	1.61540	1.665	0.1094
TassoGrecia	1.10763	0.42163	2.627	0.0151 *
ConsumiGrecia	-5.18048	5.61124	-0.923	0.3655
PilGrecia	-8.04715	5.56357	-1.446	0.1616

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3958 on 23 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6803, Adjusted R-squared: 0.5969

F-statistic: 4.328 on 6 and 23 DF, p-value: 0.004594

- Italia

$$\ln(C_t) = \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+1})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+2})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+12})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+8})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+4})] + \beta_6 * [\ln(C_{t+3})] + \varepsilon_t$$

Call:

```
lm(formula = SpreadItalia ~ InvestimentiItalia + DebitoItalia +
    DisoccupazioneItalia + TassoItalia + ConsumiItalia + PilItalia)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.58017	-0.13875	-0.03144	0.14670	0.43415

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.05996	0.08214	-0.730	0.47247
InvestimentiItalia	-8.86674	2.80564	-3.160	0.00423 **
DebitoItalia	10.27165	6.49193	1.582	0.12669
DisoccupazioneItalia	0.10649	0.97004	0.110	0.91349
TassoItalia	0.74149	0.36388	2.038	0.05275 .
ConsumiItalia	-11.55716	9.51754	-1.214	0.23645
PilItalia	-26.52631	8.14237	-3.258	0.00334 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2719 on 24 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6869, Adjusted R-squared: 0.6086

F-statistic: 5.454 on 6 and 24 DF, p-value: 0.001115

- Regno Unito

$$\ln(C_t) = \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+6})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+3})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+2})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+8})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+4})] + \beta_6 * [\ln(C_{t+2})] + \varepsilon_t$$

Call:

```
lm(formula = SpreadRegnoUnito ~ InvestimentiRegnoUnito + DebitoRegnoUnito +
    DisoccupazioneRegnoUnito + TassoRegnoUnito + ConsumiRegnoUnito +
    PilRegnoUnito)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.46396	-0.15660	0.00686	0.16625	0.42705

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.006058	0.051577	-0.117	0.9073
InvestimentiRegnoUnito	-1.856961	1.051708	-1.766	0.0884 .
DebitoRegnoUnito	2.374691	1.010049	2.351	0.0260 *
DisoccupazioneRegnoUnito	2.001610	0.791430	2.529	0.0173 *
TassoRegnoUnito	0.229339	0.240547	0.953	0.3485
ConsumiRegnoUnito	-3.032199	1.463524	-2.072	0.0476 *
PilRegnoUnito	-2.115558	1.259348	-1.680	0.1041

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2612 on 28 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4926, Adjusted R-squared: 0.3839

F-statistic: 4.531 on 6 and 28 DF, p-value: 0.0025

- Spagna

$$\ln(C_t) = \beta_0 + \beta_1 * [\ln(D_{t+4})] + \beta_2 * [\ln(I_{t+5})] + \beta_3 * [\ln(U_{t+4})] + \beta_4 * [\ln(T_{t+3})] + \beta_5 * [\ln(P_{t+4})] + \beta_6 * [\ln(C_{t+4})] + \varepsilon_t$$

Call:

```
lm(formula = SpreadSpagna ~ InvestimentiSpagna + DebitoSpagna +
    DisoccupazioneSpagna + TassoSpagna + ConsumiSpagna + PilSpagna)
```

Residuals:

```
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.49235 -0.19008  0.00381  0.13829  0.58540
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.07976	0.10137	0.787	0.4374
InvestimentiSpagna	-0.74169	3.23232	-0.229	0.8200
DebitoSpagna	0.17798	2.86524	0.062	0.9509
DisoccupazioneSpagna	2.35511	1.07450	2.192	0.0438 *
TassoSpagna	0.43568	0.15874	2.745	0.0458 *
ConsumiSpagna	-5.27171	7.42237	-0.710	0.4829
PilSpagna	-3.35181	10.59655	-0.316	0.7539

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2515 on 31 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6509, Adjusted R-squared: 0.5833
F-statistic: 5.619 on 6 and 31 DF, p-value: 0.0004865

5.2.3 - Test

Dopo aver ottenuto gli output dei modelli, bisogna effettuare i test per dimostrare la bontà del modello ed eseguire l'analisi dei residui.

5.2.3.1 - Segni dei Parametri

Come dichiarato nelle ipotesi, i segni dei parametri serviranno per confermare la coerenza del modello con la teoria economica. Dalle teorie economiche e dalla letteratura sull'argomento sappiamo che le variabili indipendenti che hanno una relazione positiva con la quotazione dei CDS sono il debito, la disoccupazione e il tasso d'interesse. Invece, le variabili con una relazione negativa sono il Pil, i consumi e gli investimenti.

I segni dei parametri dei modelli risultano coerenti con quanto dimostrato e già conosciuto dalla letteratura.

5.2.3.2 - Misure di Variabilità

<i>Indicatori</i>	Francia	Germania	Grecia	Italia	Regno Unito	Spagna
R-squared	0,6529	0,6946	0,6803	0,6869	0,6526	0,6503
Adj R-squared	0,5728	0,6267	0,5969	0,6086	0,5782	0,5826
P-value	0,00170	0,00004	0,00459	0,00112	0,00250	0,00066

L'*R-squared* è l'indice di determinazione, rapporto tra la varianza spiegata e la varianza totale della variabile dipendente. L'indice *adjusted* è usato nella regressione multipla per compensare l'aumento dei regressori tenendo conto del numero di osservazioni.

Nel nostro caso i modelli tendono a dimostrare circa il 60% della varianza. Quindi nel nostro caso possiamo affermare che le variazioni delle quotazioni dei CDS tendono ad anticipare le variazioni delle variabili di mercato e degli indicatori del paese per il 60% con un picco del 62.67% per la Germania e del 57.28% della Francia.

Con la statistica F otteniamo il p-value che ci serve per la significatività del modello. Infatti, in caso di validità dell'ipotesi nulla H_0 nessun regressore spiegherebbe le variazioni della variabile dipendente. Accetto l'ipotesi nulla in caso il p-value sia maggiore di un α prefissato.

Prefissando, come è solito nella letteratura, un valore di α pari al 5% i nostri modelli risultano tutti significativi, quindi come era atteso il legame tra le quotazioni dei CDS e le variabili macroeconomiche risulta significativo.

5.2.3.3 - L'Analisi dei Residui

L'analisi dei residui è fondamentale per poter valutare correttamente il modello ed il relativo output.

L'analisi in questo paragrafo si svilupperà valutando:

- **Linearità:** la funzione che lega la variabile dipendente alle variabili indipendenti è lineare.
Per verificare la linearità eseguiamo il grafico dei residui con i valori previsti. I punti dovrebbero essere distribuiti in modo simmetrico intorno all'intercetta uguale a 0.
- **Normalità:** la distribuzione dei residui è di tipo gaussiano.
Per verificare la normalità si ricorre al grafico dei residui standardizzati. Se gli errori seguono una distribuzione gaussiana, i punti dovrebbero concentrarsi intorno ad una retta a 45°.

- Omoschedasticità: la varianza dei residui è costante.

Per verificare l'omoschedasticità occorre tracciare il grafico dei residui in valore assoluto (ordinata) verso i valori previsti con il modello: la dispersione verticale dovrebbe essere approssimativamente costante.

- Indipendenza: i residui sono tra loro indipendenti

Per verificare l'assenza di correlazione seriale, si può tracciare il grafico dei residui (ordinata) verso i residui precedenti (ascissa) che non dovrebbe presentare alcun pattern evidente.

Come si può valutare dalle immagini di seguito le quattro condizioni appena esplicate sono verificate per ogni paese.

➤ Francia

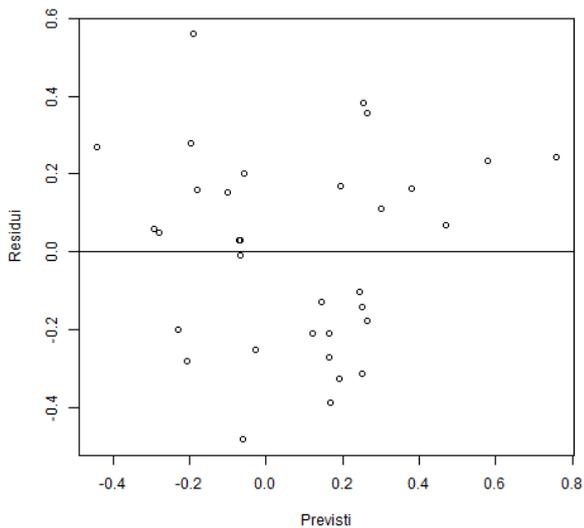


Figura 25: Condizione di Linearità

La condizione di linearità è verificata.

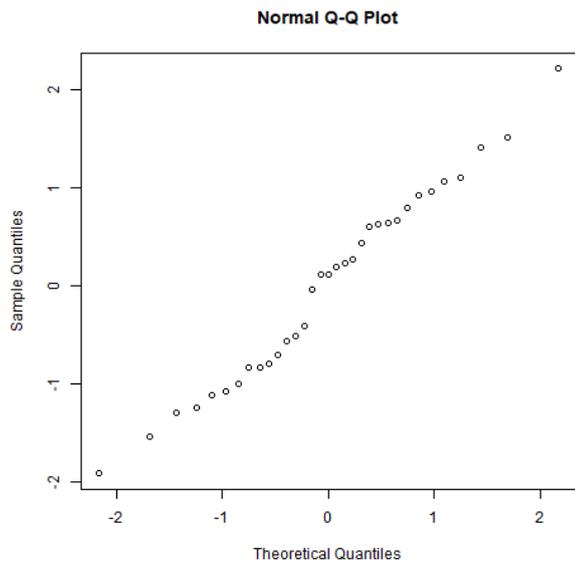


Figura 26: Condizione di Normalità

La condizione di normalità dei residui è verificata

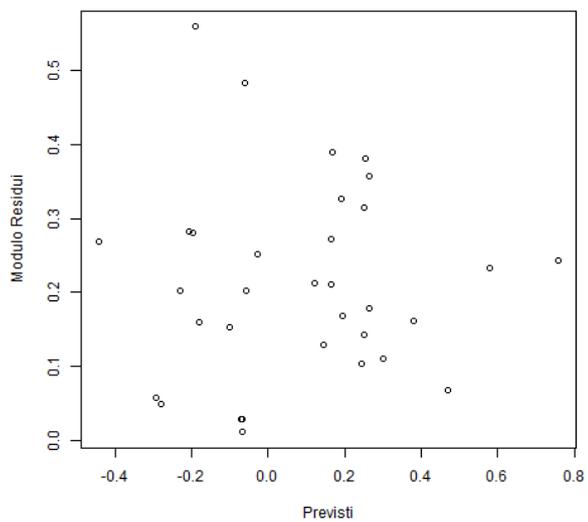


Figura 27: Condizione di Omoschedasticità

La condizione di omoschedasticità è verificata.

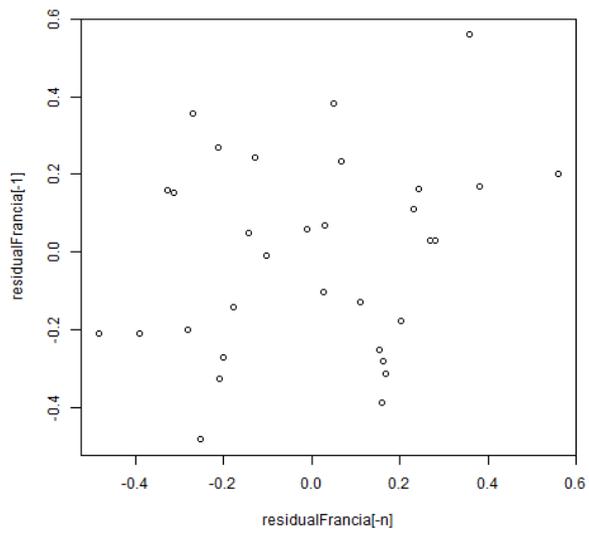


Figura 28: Condizione d'Indipendenza

Non risulta esserci autocorrelazione per i residui.

➤ Germania

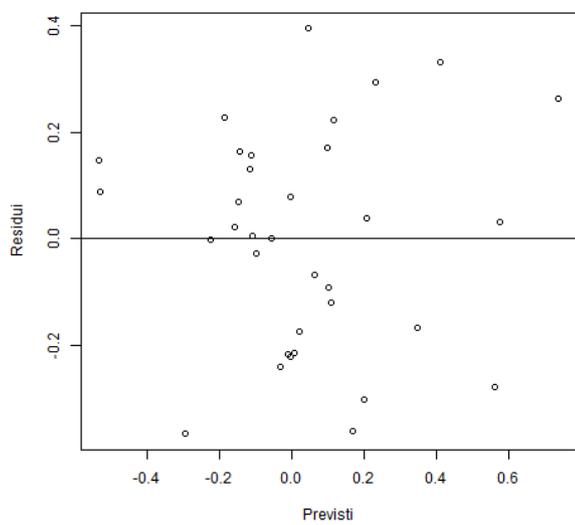


Figura 29: Condizione di Linearità

La condizione di linearità è verificata.

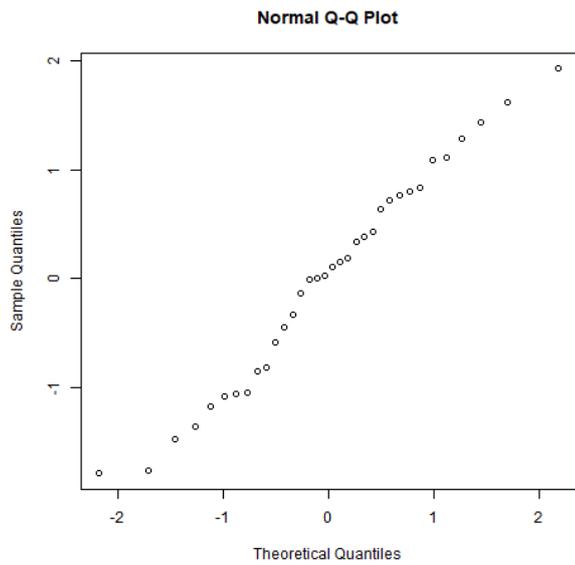


Figura 30: Condizione di Normalità

La condizione di normalità dei residui è verificata

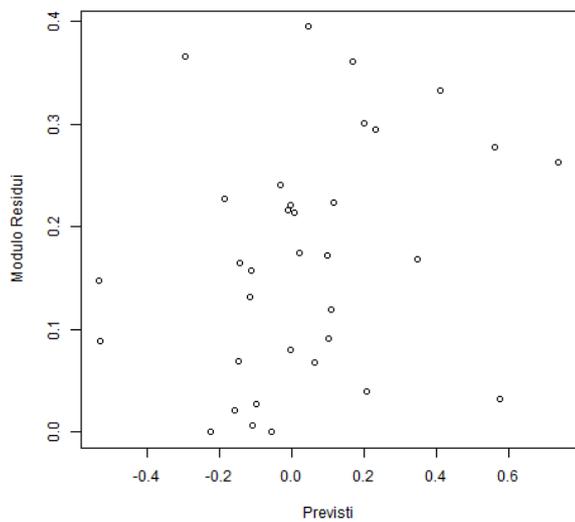


Figura 31: Condizione di Omoschedasticità

La condizione di omoschedasticità è verificata.

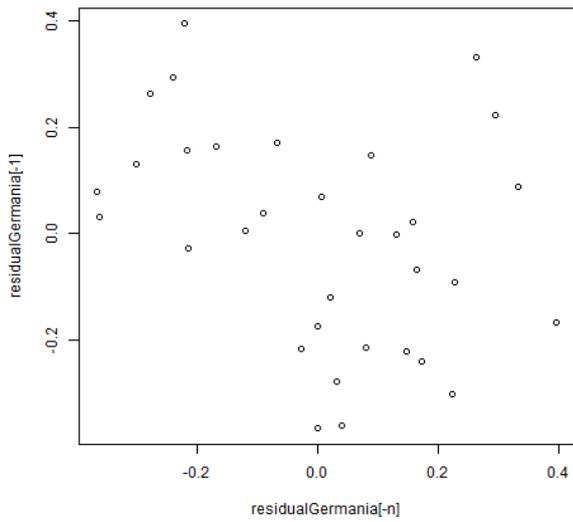


Figura 32: Condizione d'Indipendenza

Non risulta esserci autocorrelazione per i residui.

➤ Grecia

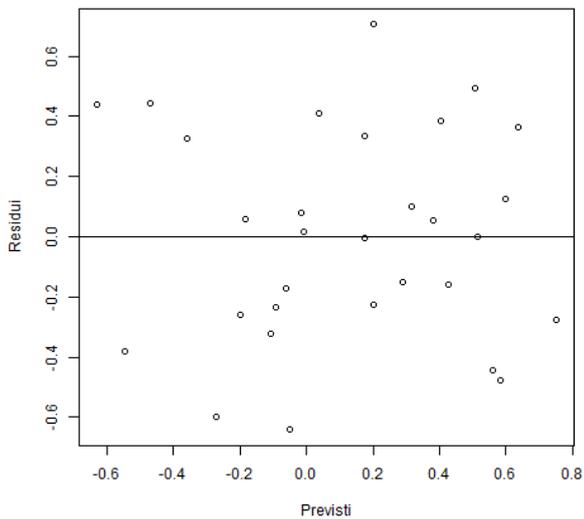


Figura 33: Condizione di Linearità

La condizione di linearità è verificata.

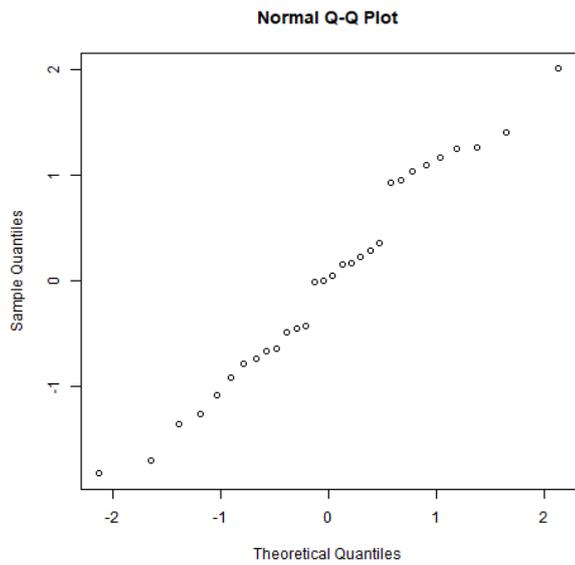


Figura 34: Condizione di Normalità

La condizione di normalità dei residui è verificata

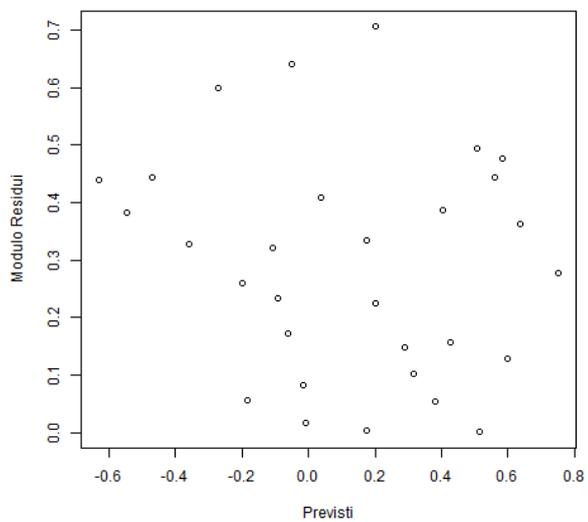


Figura 35: Condizione di Omoschedasticità

La condizione di omoschedasticità è verificata.

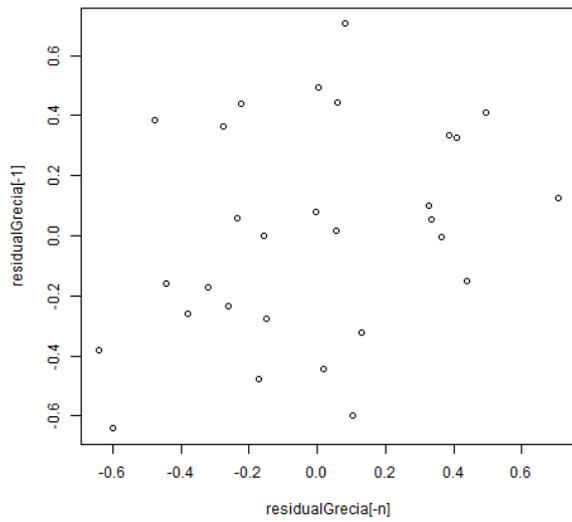


Figura 36: Condizione d'Indipendenza

Non risulta esserci autocorrelazione per i residui.

➤ Italia

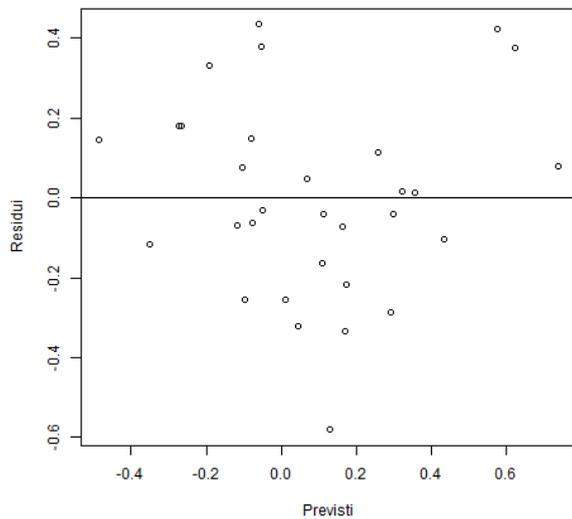


Figura 37: Condizione di Linearità

La condizione di linearità è verificata.

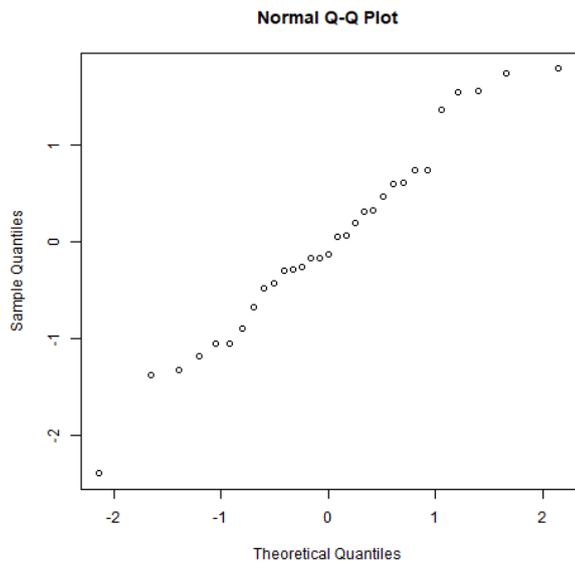


Figura 38: Condizione di Normalità

La condizione di normalità dei residui è verificata

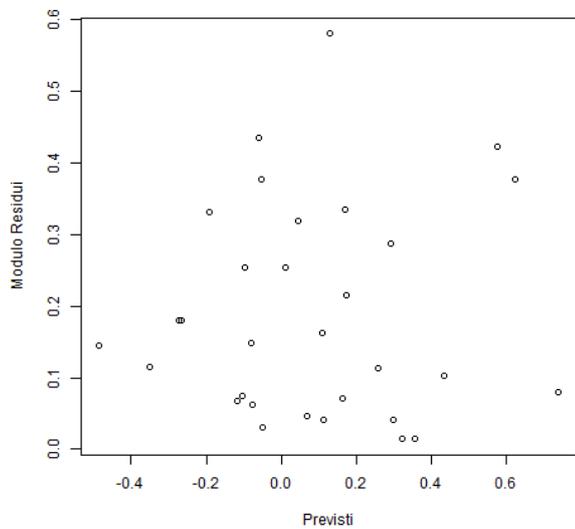


Figura 39: Condizione di Omoschedasticità

La condizione di omoschedasticità è verificata.

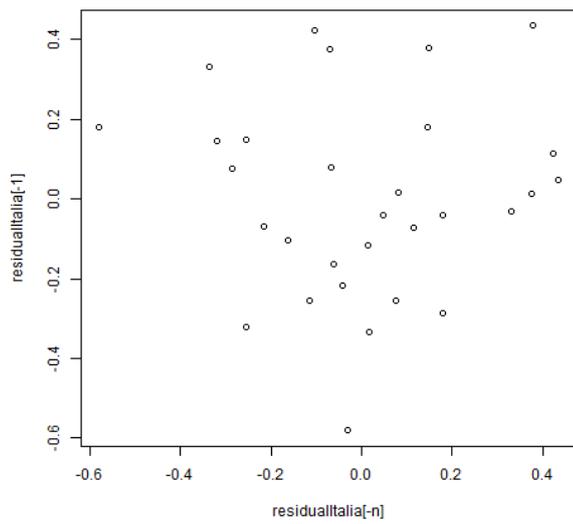


Figura 40: Condizione d'Indipendenza

Non risulta esserci autocorrelazione per i residui.

➤ Regno Unito

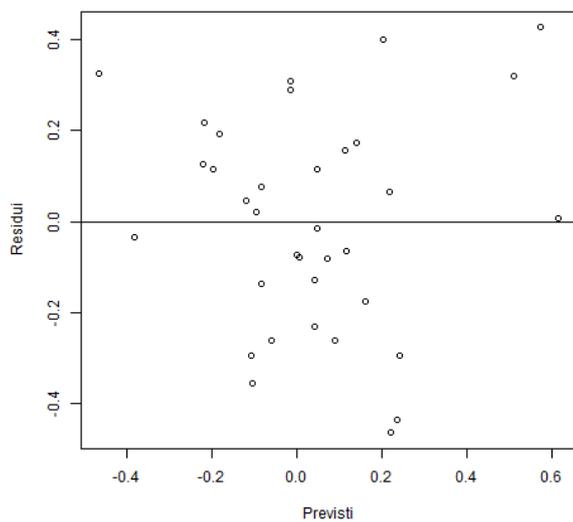


Figura 41: Condizione di Linearità

La condizione di linearità è verificata.

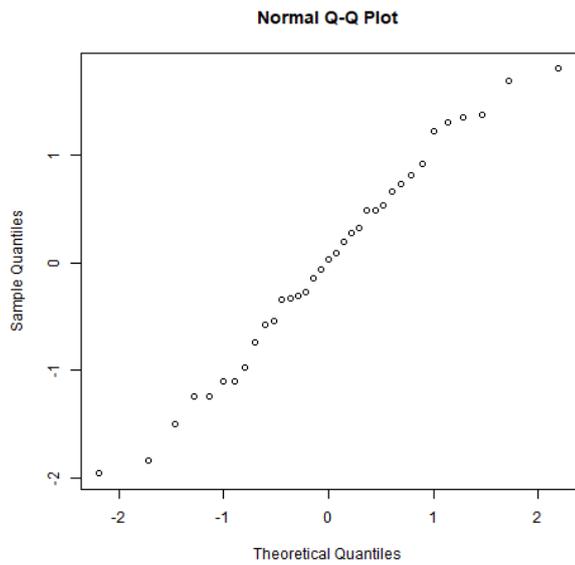


Figura 42: Condizione di Normalità

La condizione di normalità dei residui è verificata

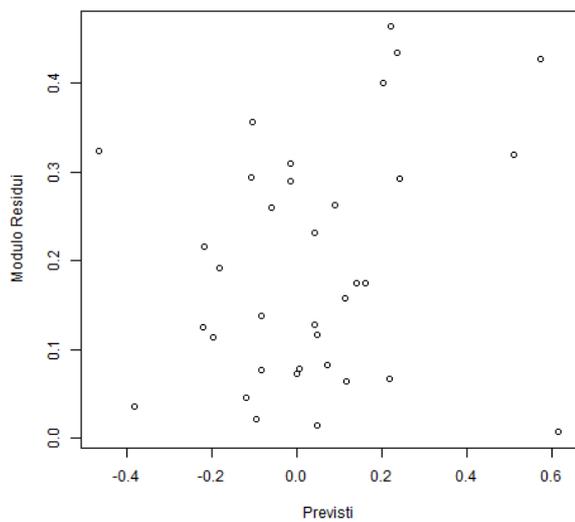


Figura 43: Condizione di Omoschedasticità

La condizione di omoschedasticità è verificata.

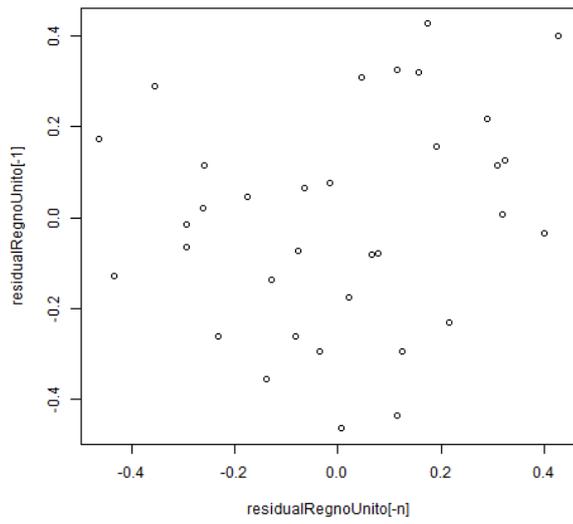


Figura 44: Condizione d'Indipendenza

Non risulta esserci autocorrelazione per i residui.

➤ Spagna

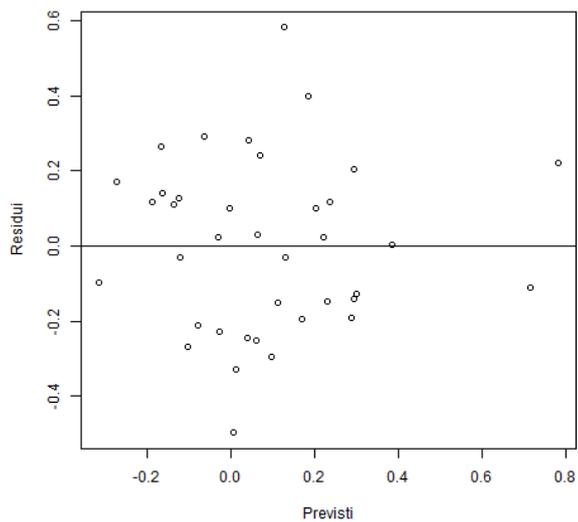


Figura 45: Condizione di Linearità

La condizione di linearità è verificata.

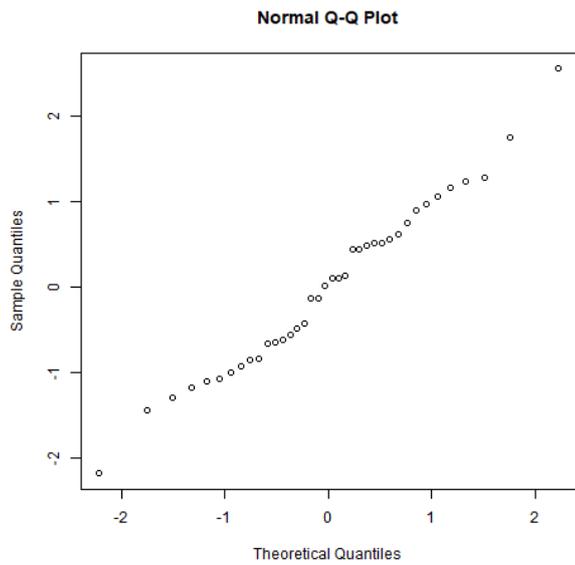


Figura 46: Condizione di Normalità

La condizione di normalità dei residui è verificata

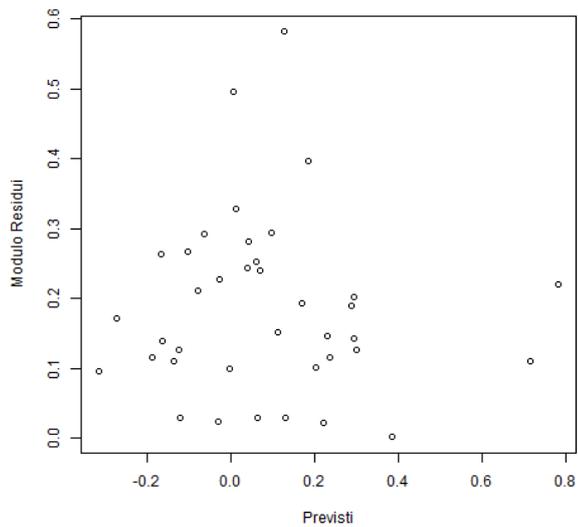


Figura 47: Condizione di Omoschedasticità

La condizione di omoschedasticità è verificata.

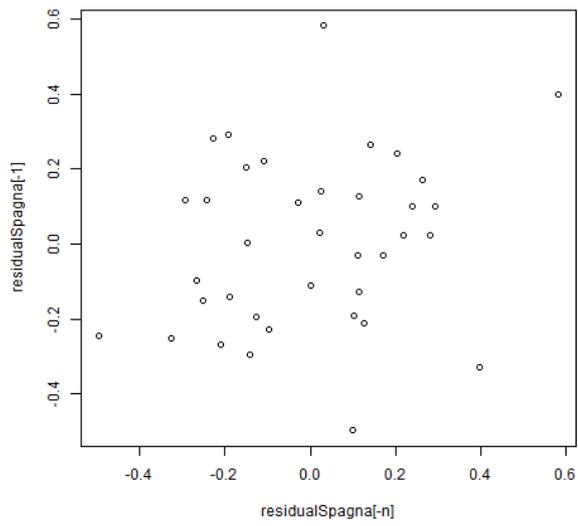


Figura 48: Condizione d'Indipendenza

Non risulta esserci autocorrelazione per i residui.

Conclusioni

Il credit default swap è stato creato per permettere agli operatori di mercato di gestire agevolmente la propria esposizione creditizia. Questo aspetto consente di derivare l'opinione del mercato riguardo lo stato di solvibilità dei vari emittenti osservando i prezzi del derivato, soprattutto nel caso dei CDS sovrani ciò diventa fondamentale per poter valutare lo stato di solvibilità e quindi di benessere di un paese. Le analisi dell'elaborato ci hanno permesso di stabilire che il mercato dei CDS possiede un'efficienza debole e quindi capace di incorporare informazioni pubbliche. Inoltre, dai confronti con le tempistiche dei cambi del rating con le quotazioni dei CDS si può affermare una notevole rapidità con cui i prezzi dei CDS riescano a recepire ed incorporare le informazioni negative o positive anticipando le agenzie di rating con una differenza che può andare da 1 o 2 anni. In tal senso, si può acclarare che questo strumento è un indicatore idoneo della capacità creditizia di un paese. Alla fine dell'elaborato si è provato a testare la capacità anticipatrice dei CDS per le variabili macroeconomiche ed a questo punto sono emersi i limiti dello strumento. Dai test effettuati e dall'analisi degli indicatori del modello notiamo che il maggior limite è la presenza di adjusted R² relativamente bassi. Infatti, solo il 60% circa della varianza è spiegato dal modello e nonostante la comparazione tra le forme regressive più opportune per le serie in essere non si è ottenuto un indicatore migliore. Possiamo collegare ciò al fatto che i credit default swap sono trattati in mercati over-the-counter, cioè mercati caratterizzati dall'assenza di regole fissate da autorità riconosciute e condivise e dalla mancanza di trasparenza. La mancanza di trasparenza incide fortemente sulla considerazione dei CDS come indicatori attendibili della solvibilità dell'*entity* poiché non si può distinguere se le variazioni e l'intensità delle stesse per i prezzi siano riconducibili ai cambiamenti della percezione del mercato o ad operazioni speculative. Soprattutto le vicende dell'ultimo decennio hanno gettato parecchie ombre sull'uso speculativo dei CDS, quindi considerare il CDS un indicatore attendibile senza arginare e regolamentare l'aspetto speculativo comporterebbe ripercussioni sull'intera struttura finanziaria. Per rendere i CDS degli indicatori tanto idonei quanto la letteratura e questo elaborato ha dimostrato, bisogna riportare lo strumento alle sue finalità di *hedging* originarie marginalizzando l'aspetto speculativo portando trasparenza nelle contrattazioni, anche se ciò potrebbe comportare una perdita di liquidità del mercato inficiando anche la capacità di incorporare le informazioni velocemente. Quindi le autorità competenti dovranno agire tenendo

conto della moltitudine di effetti che circonda tale strumento per poterne valorizzare i grandi aspetti positivi ed in questo modo consegnare senza riserve il credit default swap al ruolo di protagonista del mercato finanziario e reale degli anni post crisi

Bibliografia

1. **Martire, Renato.** *Credit derivatives. Fondamenti teorici e modalità di pricing.* s.l. : Tangram Edizioni Scientifiche, 2014.
2. **Busto, Nicola, Gallana, Massimiliano e Pepe, Norman.** *Analisi legale dei credit derivatives con particolare riguardo al credit default swap .* s.l. : Elsa, 2006.
3. **Caparelli, Franco.** *I Derivati.* s.l. : McGraw-Hill, 2000.
4. **Fama, Eugene e Malkiel, Burton.** *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work.* 1970.
5. **Tobin, James.** *On the Efficiency of the Financial System.* s.l. : Lloyds Bank Review, 1984.
6. **Papadopoulos, Panagiotis.** *Credit Default Swaps - Pricing, Valuation and Investment Applications.* s.l. : GRIN Verlag , 2011.
7. **Cerretelli, Adriana.** *La Ue delle Banche Pigliatutto. Il Sole 24 Ore.* 2011.
8. **Europea, Banca Centrale.** *Presentazione del Nuovo Accordo di Basilea sui Requisiti Patrimoniali.* 2009.
9. **Bancaria, Comitato di Basilea per la Vigilanza.** *Nuovo Accordo di Basilea sui Requisiti Patrimoniali .* 2003.
10. **Metelli, Fernando.** *Basilea2. Che Cosa Cambia.* s.l. : Il Sole 24 Ore, 2005.
11. **Galbraith, J. K.** *Il Grande Crollo.* s.l. : Houghton Mifflin, 1954.
12. **Krugman , Paul.** *Fuori da questa Crisi, Adesso!* s.l. : Garzanti, 2012.
13. **Robbins, Lionel.** *The Great Depression.* s.l. : Macmillan, 1934.
14. **O'Kane, Dominic e Turnbull, Stuart.** *Valuation of Credit Default Swap.* s.l. : Lehman Brothers, 2003.
15. **Murphy, David.** *The Possible Impact of OTC Derivatives Central Clearing on Counterparty Credit Risk .* 2012.
16. **Hull, John C.** *Opzioni, futures e altri derivati.* s.l. : Pearson, 2009.
17. *The Valuation of Correlation-Dependent Credit Derivatives Using a Structural Model.* **Hull, John C., White, Alan e Predescu, Mirela.** s.l. : Lournal of Credit Risk, 2010.
18. **Granger, C. W. J. e Newbold, Paul.** *Forecasting Economic Time Series.* s.l. : Academic Pr, 1987.
19. **Carboni, A.** *The sovereign credit default swap market: price discovery.* s.l. : Banca d'Italia Working Papers, 2011.
20. **Choudhry, M.** *The credit default swap basis.* s.l. : New York: Bloomberg Press, 2006.
21. **Nardon, M.** *Un'introduzione al rischio di credito.* s.l. : Università Cà Foscari di Venezia, 2004.
22. **Palladini, G. e Portes, R.** *Sovereign CDS and bond pricing dynamics in the Euro-area.* s.l. : National Bureau of Economic Research Working Papers, 2011.

23. **Pianeti, R., Giacometti, R. e Acerbis, V.** *Estimating the joint probability of default using credit default swap and bond data.* s.l. : Journal of Fixed Income, 2012.
24. **Tradati, P.** *Credit default swaps: caratteristiche contrattuali, procedure gestionali e strategie operative.* s.l. : Milano: Franco Angeli, 2011.
25. **Vaus, N.** *Counterparty risk and contract volumes in the credit default swap market.* s.l. : Quarterly Review, 2010.
26. **www.bancaditalia.it.** [Online]
27. **www.jpmorgan.com.** [Online]
28. **www.standardandpoors.com.** [Online]
29. **www.borsaitaliana.it.** [Online]
30. **Credit swap valuation.** Duffie, D. s.l. : Financial Analysts Journal, 1999.
31. **Amadei, L.** *I credit default swap: le caratteristiche dei contratti e le relazioni con il mercato obbligazionario.* s.l. : CONSOB Discussion Papers, 2011.
32. **Toublan, D. e Singh, H.** *Credit derivatives workshop.* s.l. : J.P. Morgan North America Credit Research, 2013.

Appendice 1

Francia

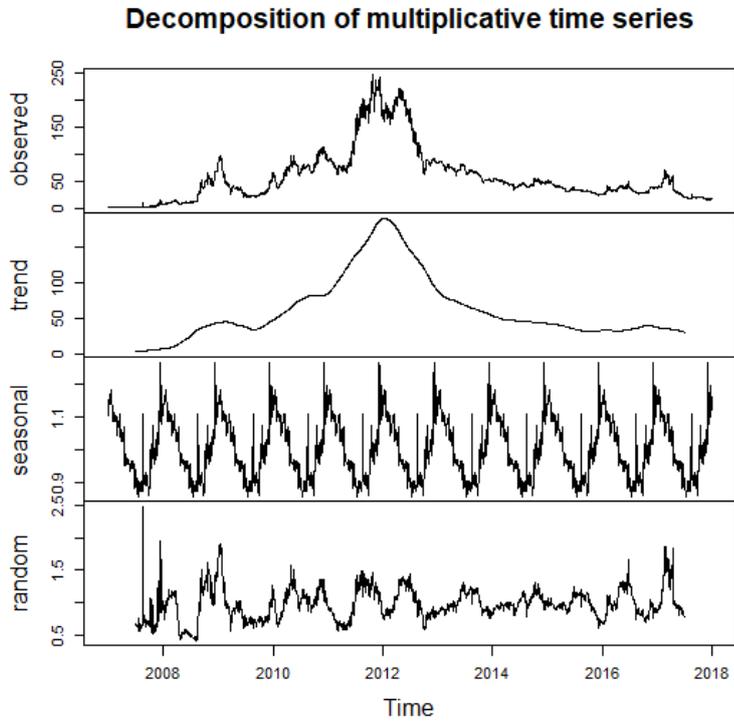


Figura 49: Francia - Scomposizione Serie Storica

Germania

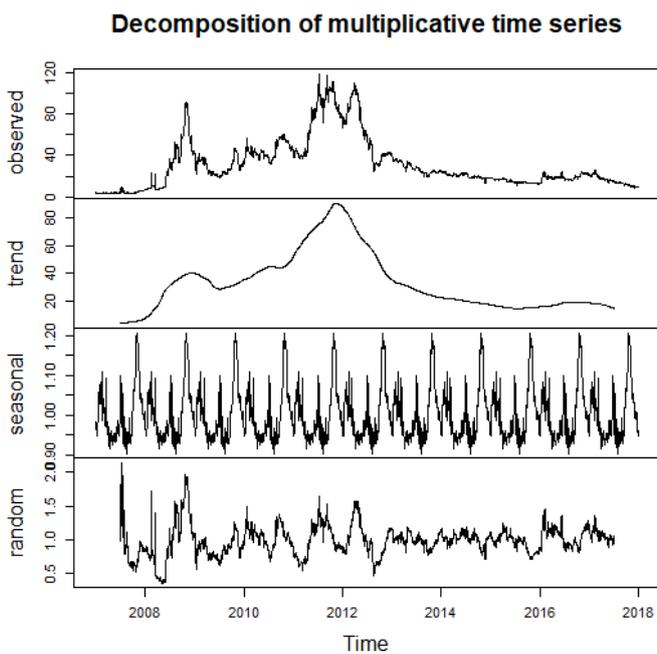


Figura 50: Germania - Scomposizione Serie Storica

Grecia

Decomposition of multiplicative time series

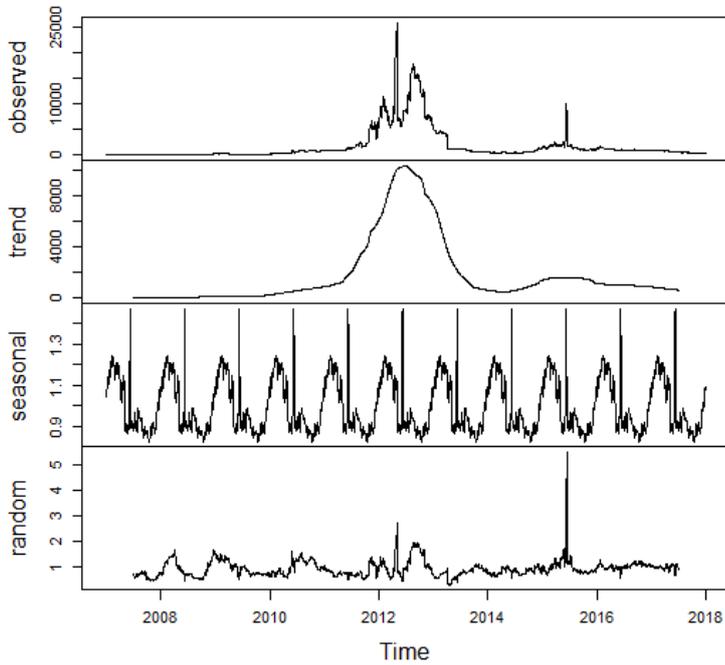


Figura 51: Grecia - Scomposizione Serie Storica

Italia

Decomposition of multiplicative time series

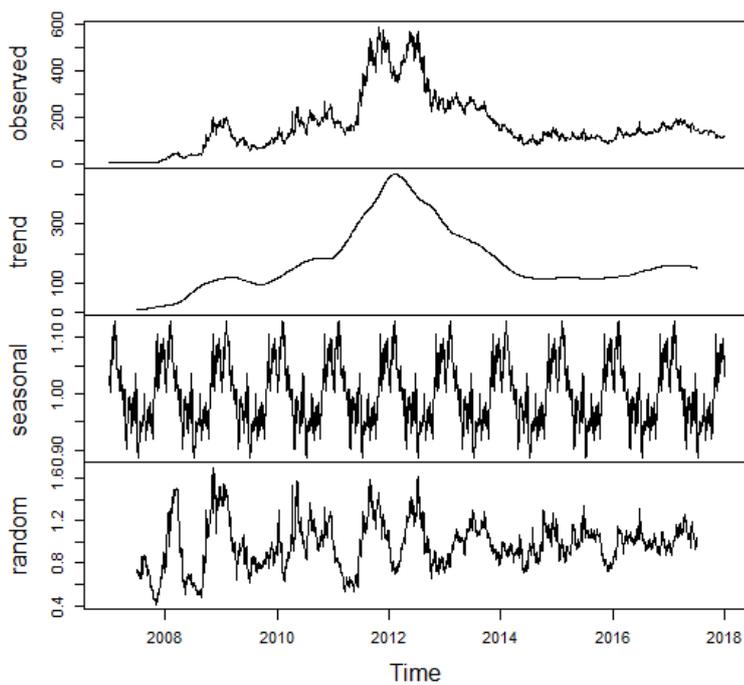


Figura 52: Italia - Scomposizione Serie Storica

Regno Unito

Decomposition of multiplicative time series

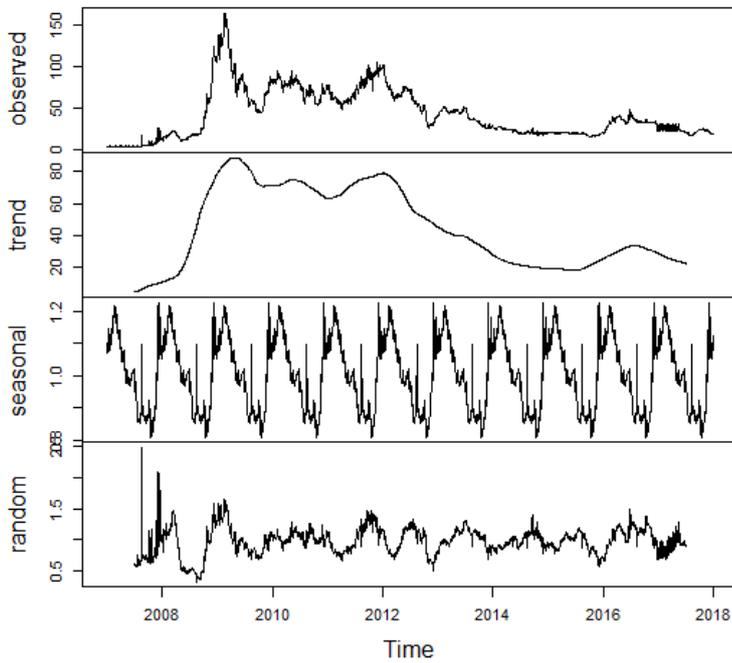


Figura 53: Regno Unito - Scomposizione Serie Storica

Spagna

Decomposition of multiplicative time series

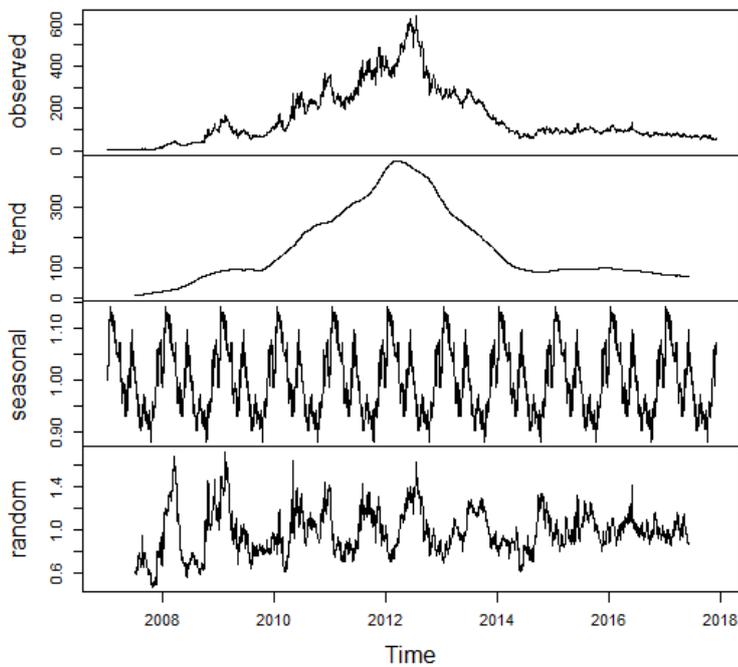


Figura 54: Spagna - Scomposizione Serie Storica

Appendice 2

Francia

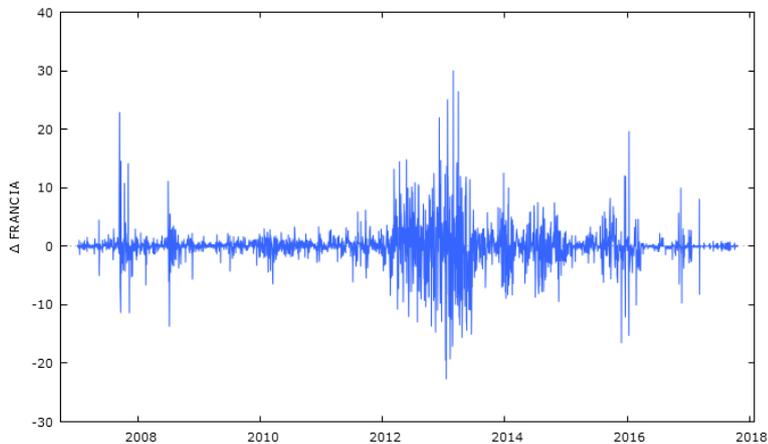


Figura 55: Francia - Differenza Prima

Il grafico indica che il modello da usare per il test ADF è il primo per l'assenza di trend e costante.

Risultato ottenuto:

Test senza costante

inclusi 22 ritardi di $(1-L)FRANCIA$

Modello: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$

Valore stimato di $(a - 1)$: -0,000898471

Statistica test: $\tau_{nc}(1) = -1,16487$

p-value asintotico 0,2233

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: -0,000

differenze ritardate: $F(22, 2775) = 5,181 [0,0000]$

Germania

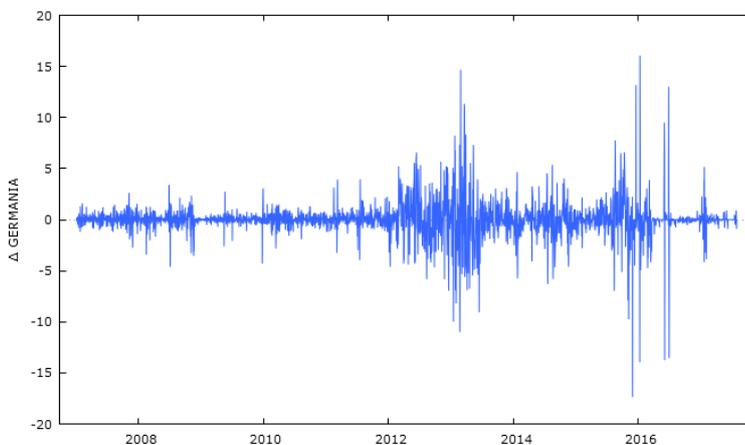


Figura 56: Germania - Differenza Prima

Il grafico indica che il modello da usare per il test ADF è il primo per l'assenza di trend e costante.

Risultato ottenuto:

Test senza costante

inclusi 25 ritardi di (1-L)GERMANIA

Modello: $(1-L)y = (a-1)y(-1) + \dots + e$

Valore stimato di $(a - 1)$: -0,00102251

Statistica test: $\tau_{nc}(1) = -1,24265$

p-value asintotico 0,1972

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: 0,000

differenze ritardate: $F(25, 2707) = 3,114 [0,0000]$

Grecia

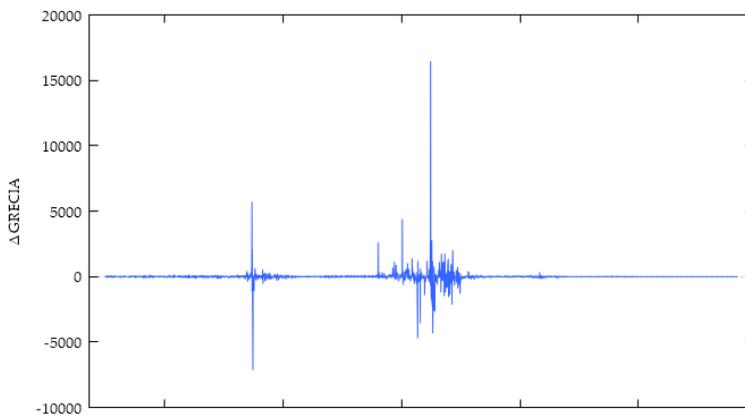


Figura 57: Grecia - Differenza Prima

Il grafico indica che il modello da usare per il test ADF è il primo per l'assenza di trend e costante.

Risultato ottenuto:

Test senza costante

inclusi 31 ritardi di (1-L)GRECIA

Modello: $(1-L)y = (a-1)y(-1) + \dots + e$

Valore stimato di $(a - 1)$: -0,00464916

Statistica test: $\tau_{nc}(1) = -1,9317$

p-value asintotico 0,05106

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: -0,000

differenze ritardate: $F(31, 2721) = 7,775 [0,0000]$

Italia

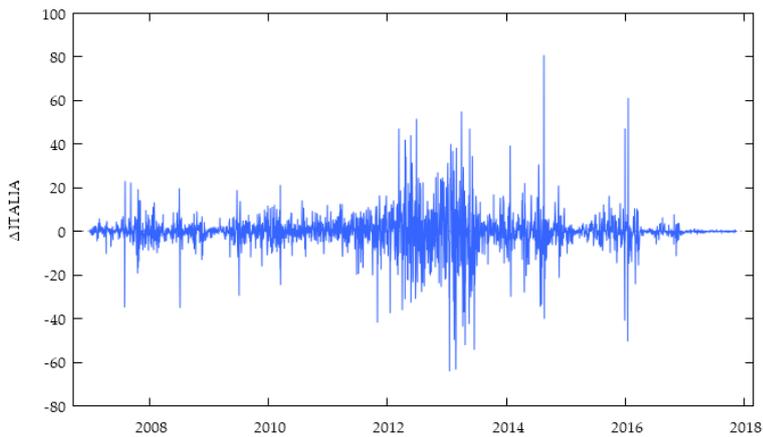


Figura 58: Italia - Differenza Prima

Il grafico indica che il modello da usare per il test ADF è il primo per l'assenza di trend e costante.

Risultato ottenuto:

Test senza costante

inclusi 27 ritardi di $(1-L)ITALIA$

Modello: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$

Valore stimato di $(a - 1)$: -0,000786814

Statistica test: $\tau_{nc}(1) = -1,05479$

p-value asintotico 0,2637

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: -0,008

differenze ritardate: $F(27, 2783) = 5,991 [0,0000]$

Regno Unito

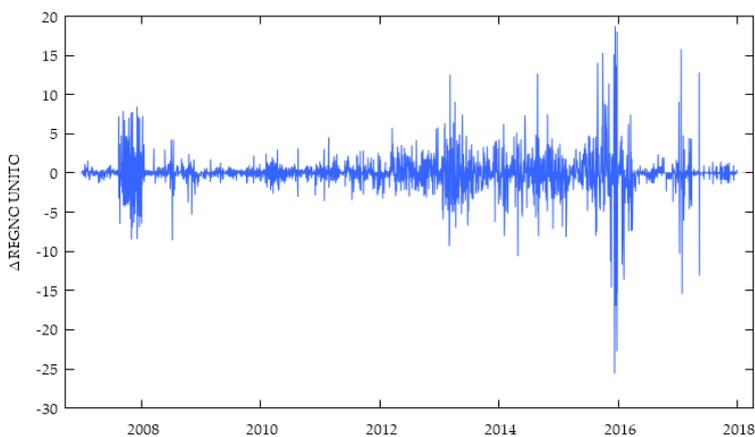


Figura 59: Regno Unito - Differenza Prima

Il grafico indica che il modello da usare per il test ADF è il primo per l'assenza di trend e costante.

Risultato ottenuto:

Test senza costante
inclusi 27 ritardi di (1-L)REGNO UNITO
Modello: $(1-L)y = (a-1)y(-1) + \dots + e$
Valore stimato di $(a - 1)$: -0,000925438
Statistica test: $\tau_{nc}(1) = -1,14156$
p-value asintotico 0,2316
Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: 0,000
differenze ritardate: $F(27, 2144) = 2,958 [0,0000]$

Spagna

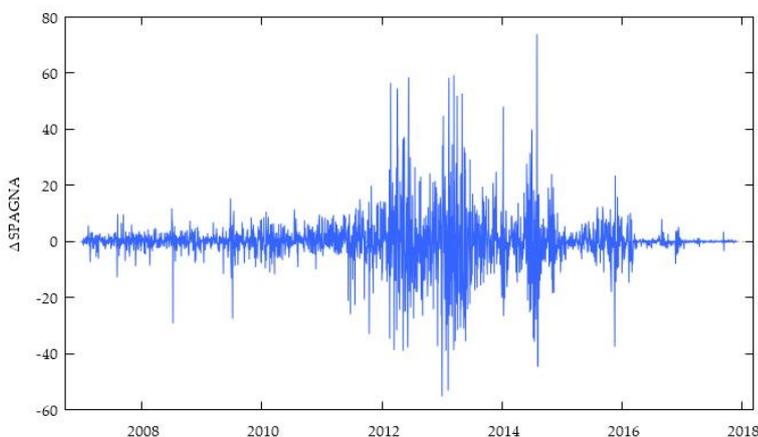


Figura 60: Spagna - Differenza Prima

Il grafico indica che il modello da usare per il test ADF è il primo per l'assenza di trend e costante.
Risultato ottenuto:

Test senza costante
inclusi 27 ritardi di (1-L)SPAGNA
Modello: $(1-L)y = (a-1)y(-1) + \dots + e$
Valore stimato di $(a - 1)$: -0,000699254
Statistica test: $\tau_{nc}(1) = -0,926057$
p-value asintotico 0,3155
Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: -0,005
differenze ritardate: $F(27, 2791) = 7,201 [0,0000]$

Appendice 3

Francia

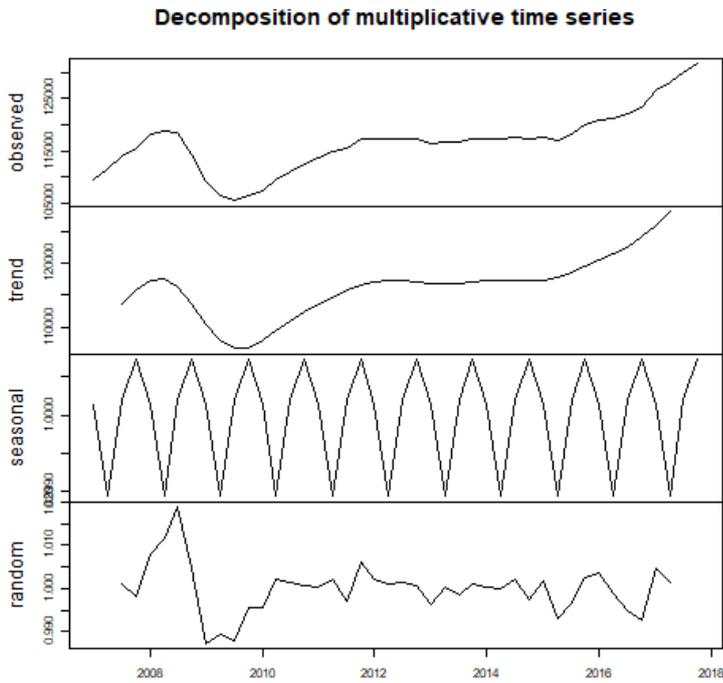


Figura 61: Investimento - Serie Storica

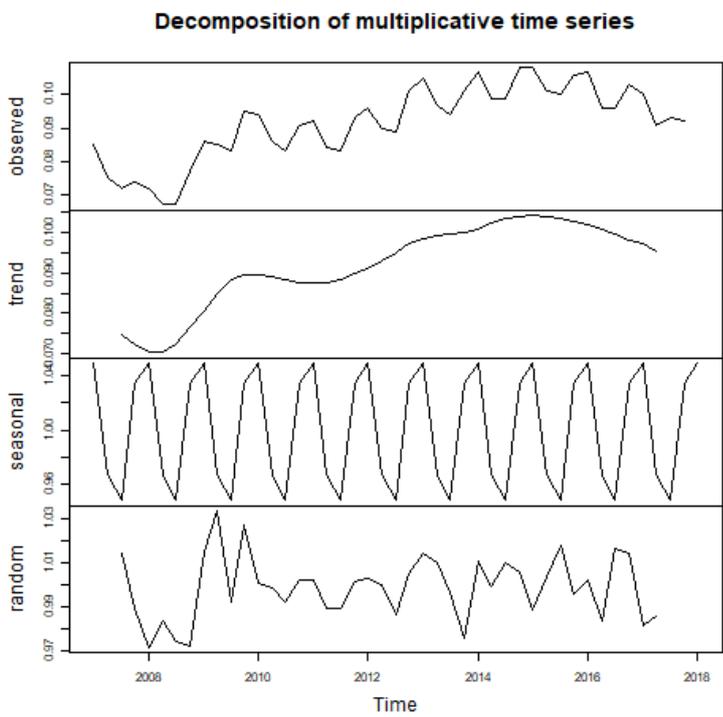


Figura 62: Disoccupazione - Serie Storica

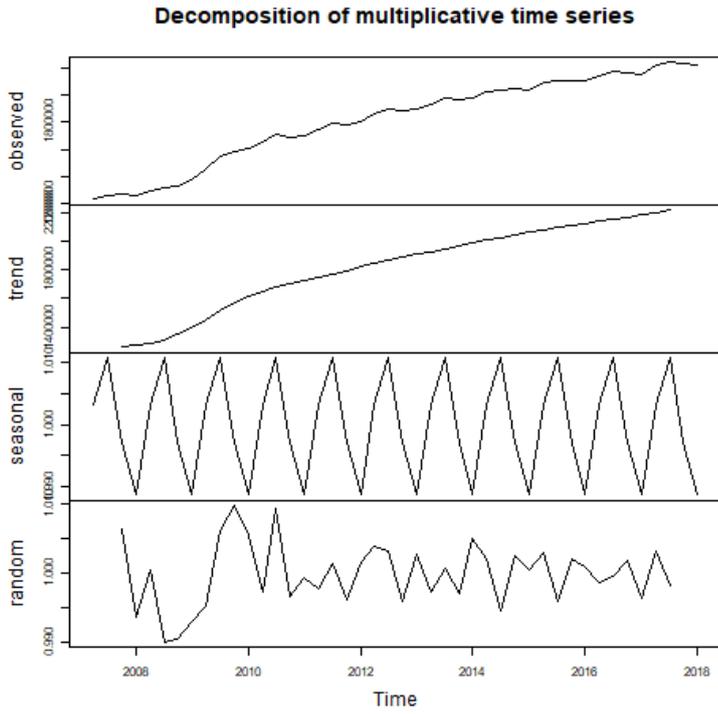


Figura 63: Debito - Serie Storica

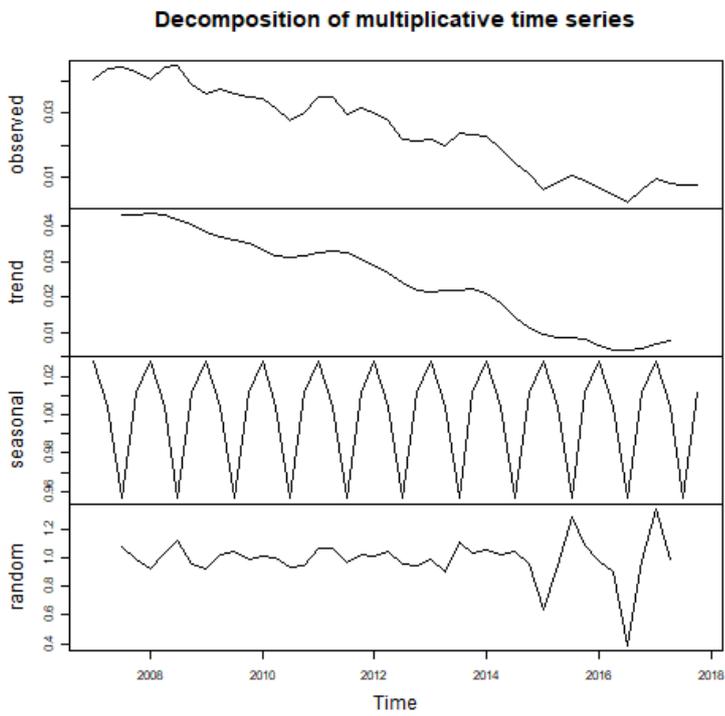


Figura 64: Tasso d'Interesse - Serie Storica

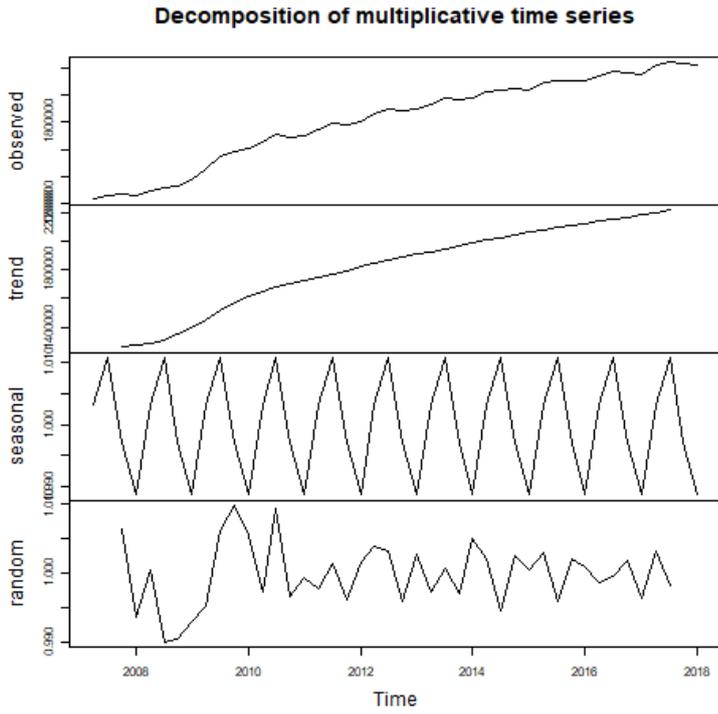


Figura 65: Consumi - Serie Storica

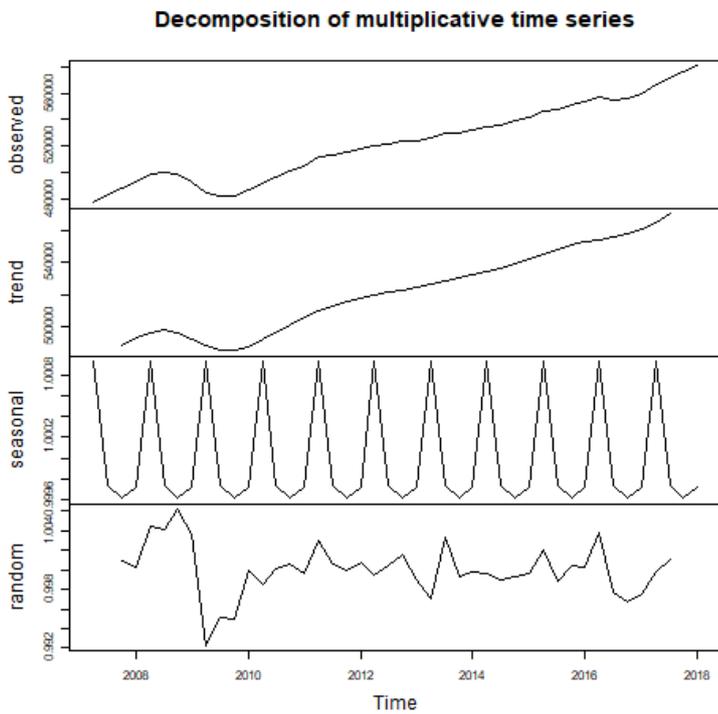


Figura 66: Pil - Serie Storica

Germania

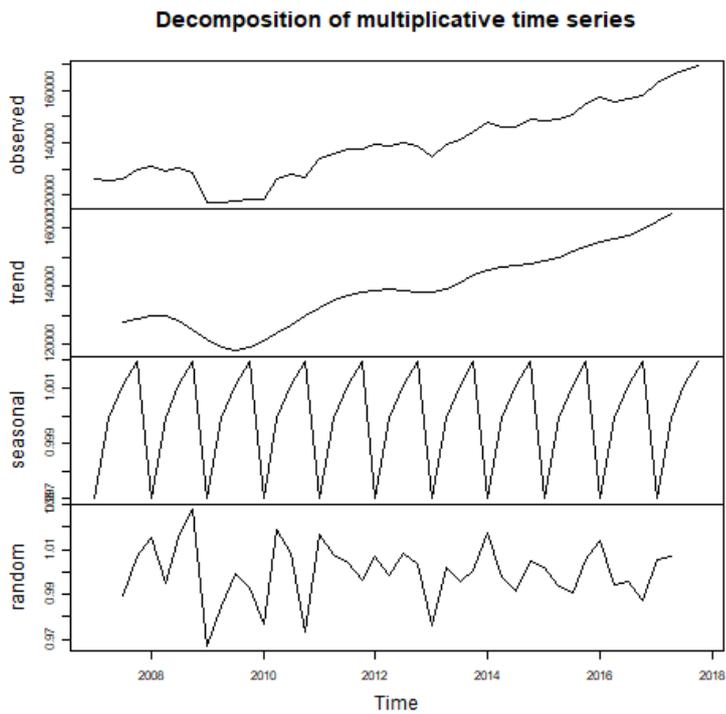


Figura 67: Investimento - Serie Storica

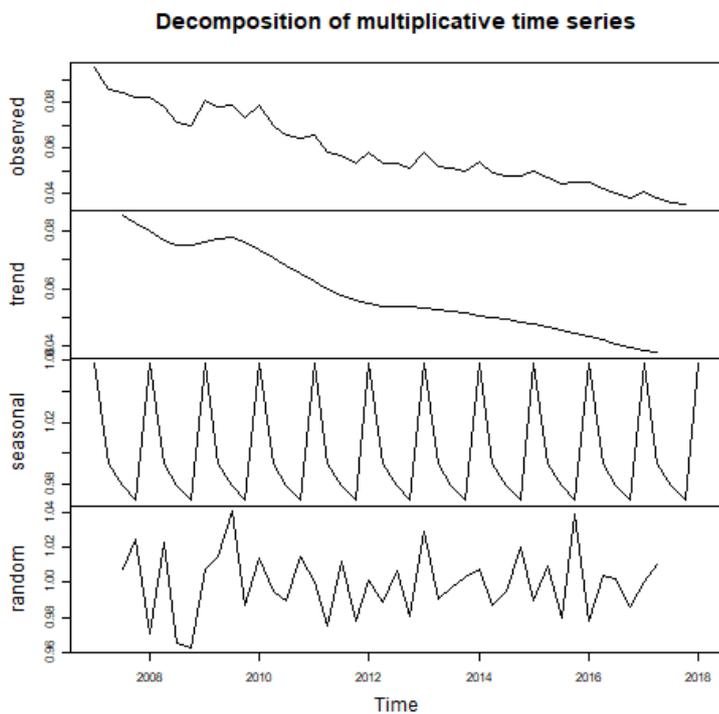


Figura 68: Disoccupazione - Serie Storica

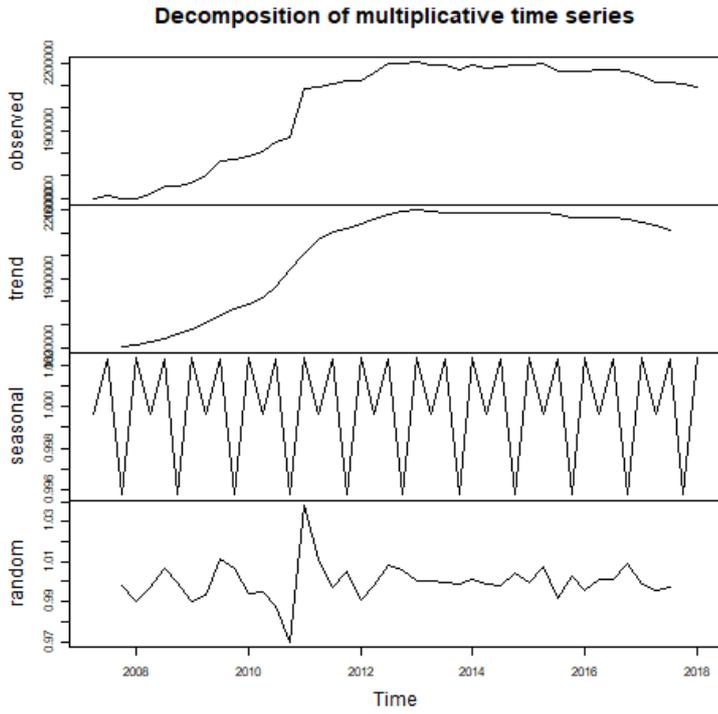


Figura 69: Debito - Serie Storica

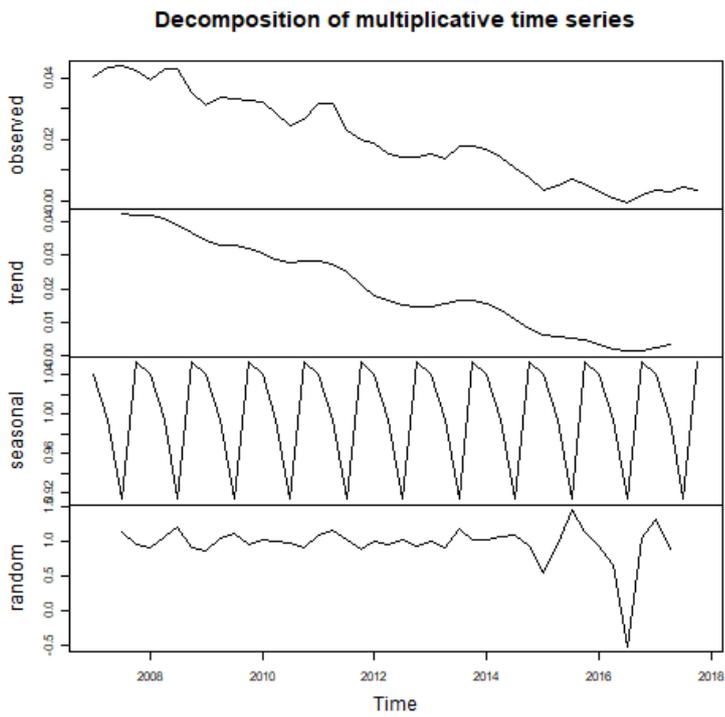


Figura 70: Tasso d'Interesse - Serie Storica

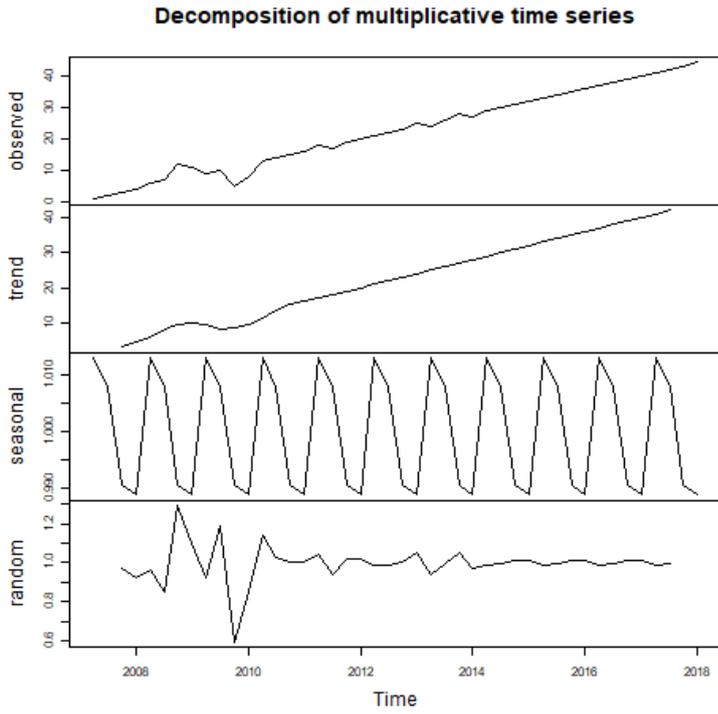


Figura 71: Consumi - Serie Storica

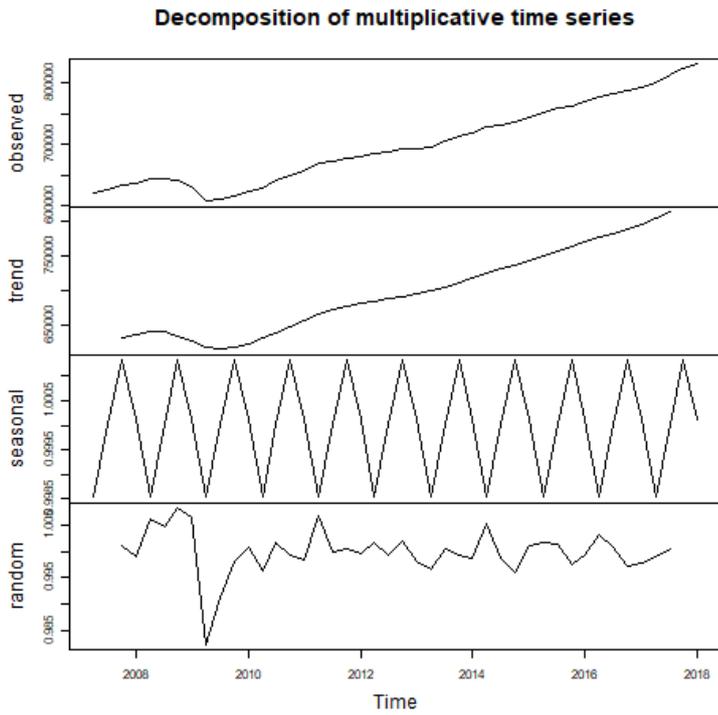


Figura 72: Pil - Serie Storica

Grecia

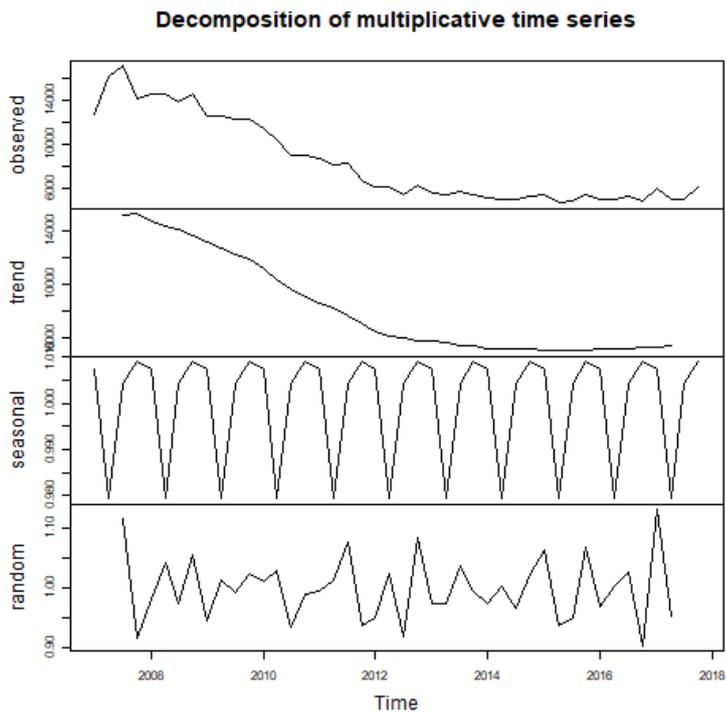


Figura 73: Investimento - Serie Storica

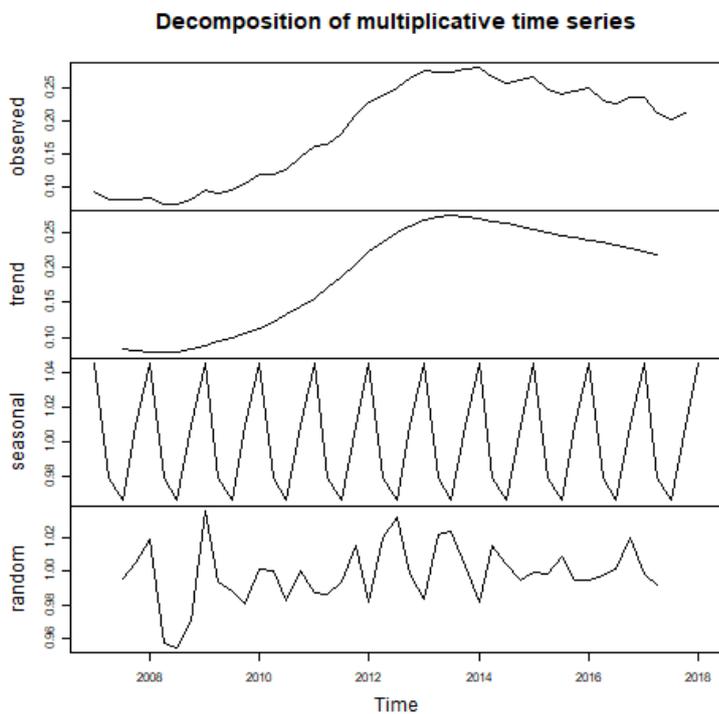


Figura 74: Disoccupazione - Serie Storica

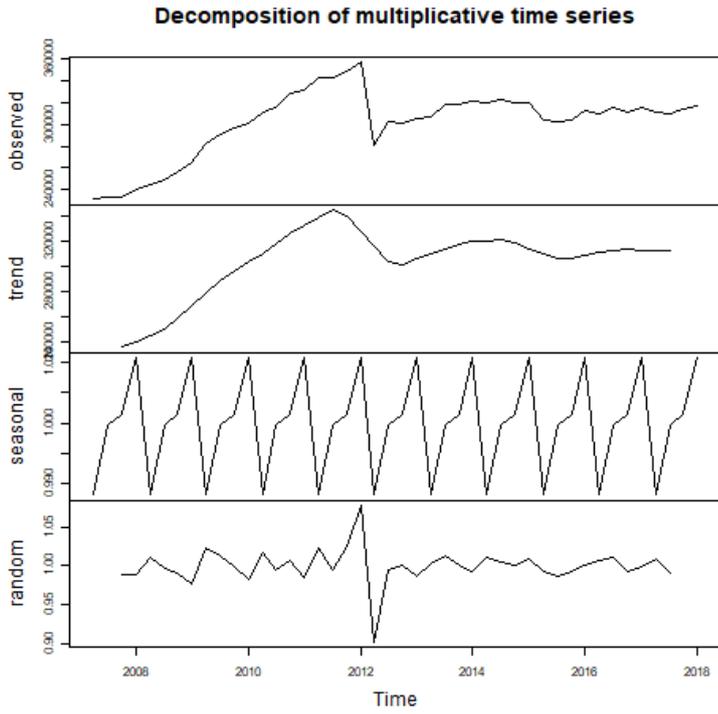


Figura 75: Debito - Serie Storica

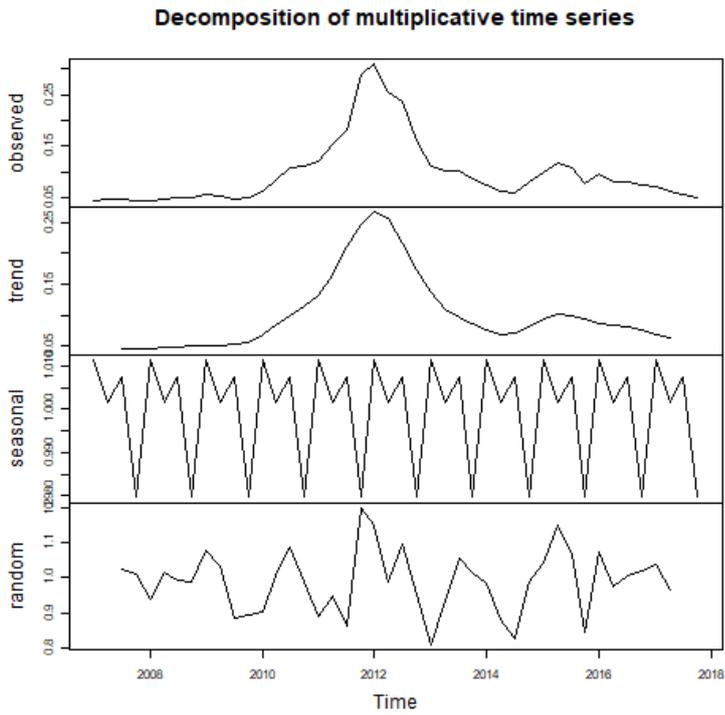


Figura 76: Tasso d'Interesse - Serie Storica

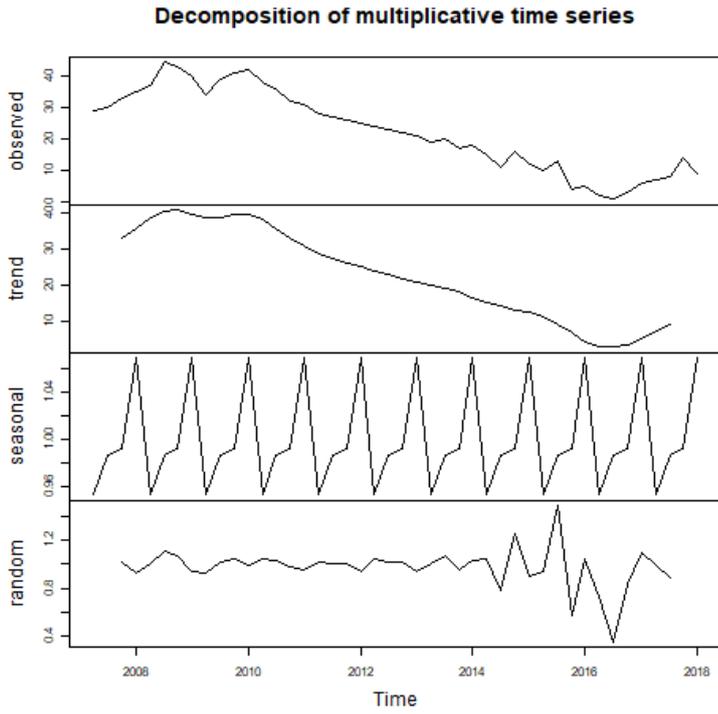


Figura 77: Consumi - Serie Storica

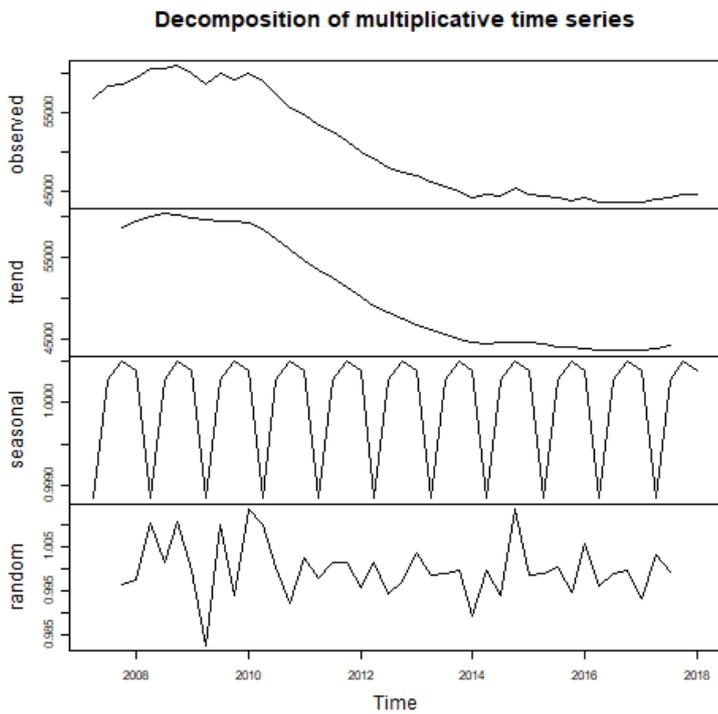


Figura 78: Pil - Serie Storica

Italia

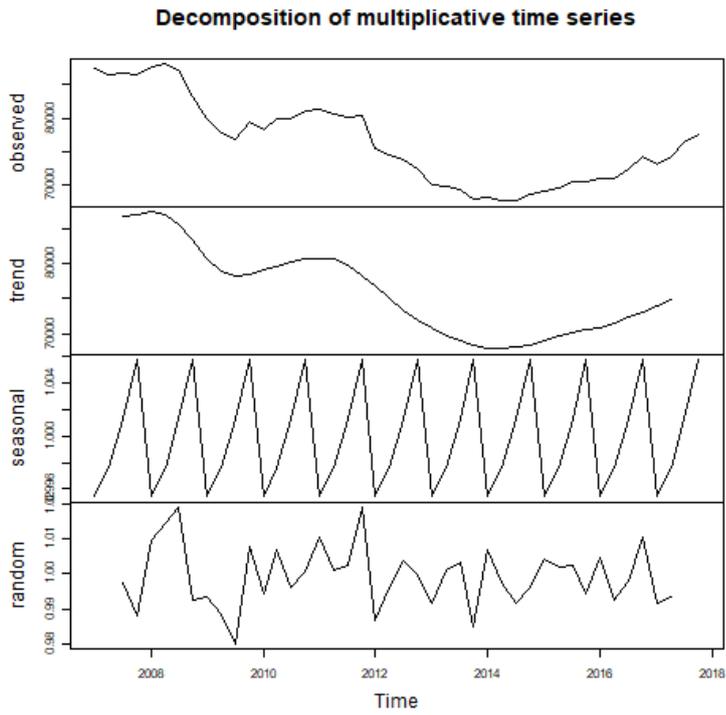


Figura 79: Investimento - Serie Storica

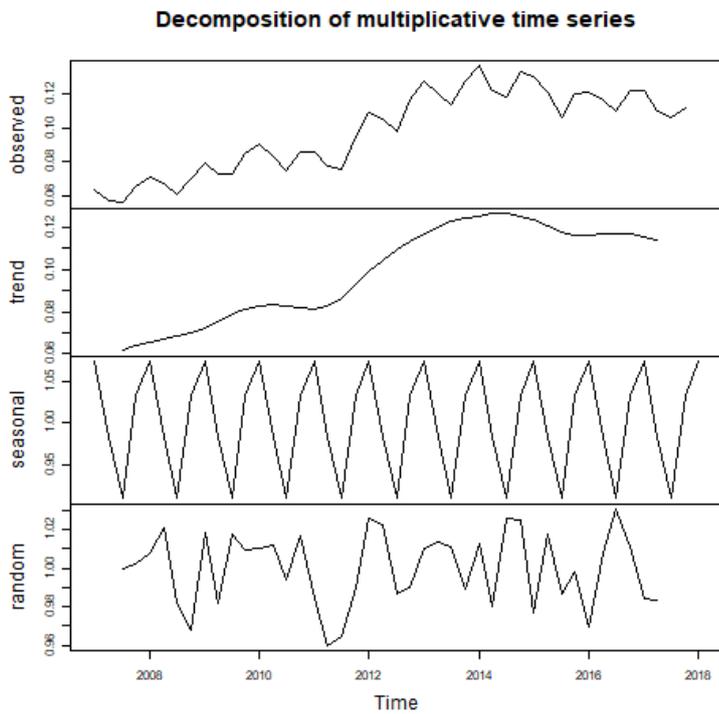


Figura 80: Disoccupazione - Serie Storica

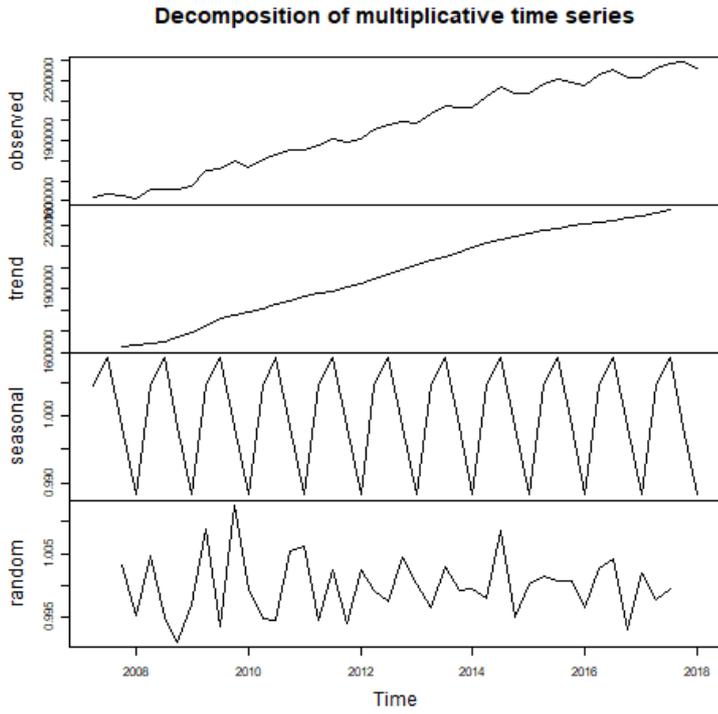


Figura 81: Debito - Serie Storica

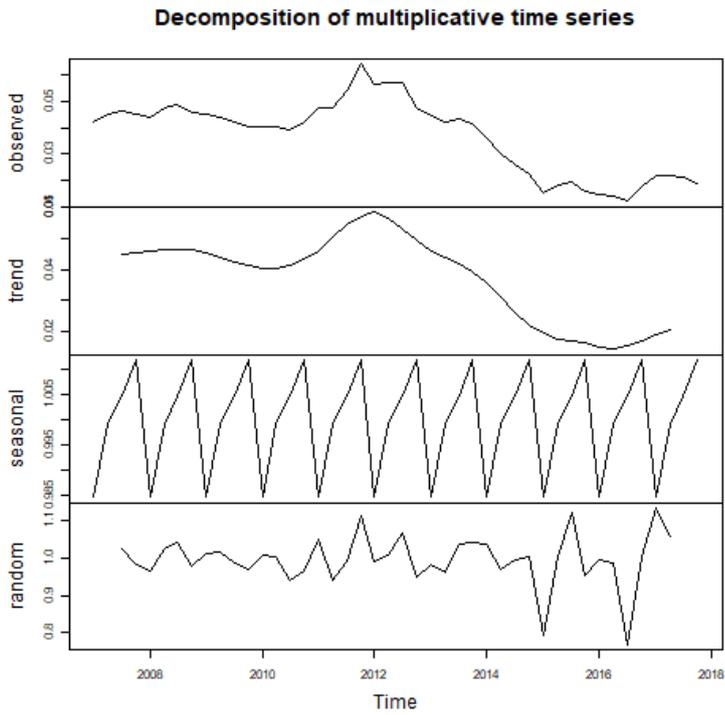


Figura 82: Tasso d'Interesse - Serie Storica

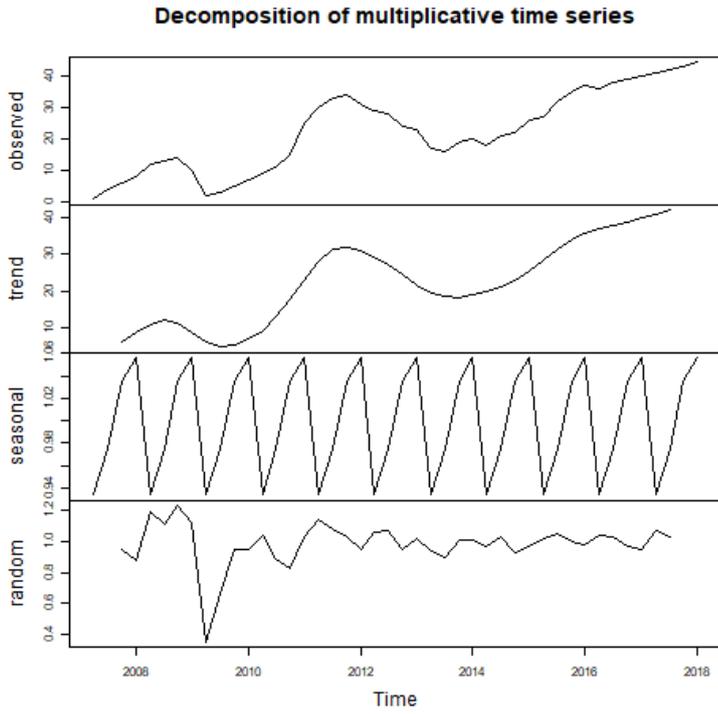


Figura 83: Consumi - Serie Storica

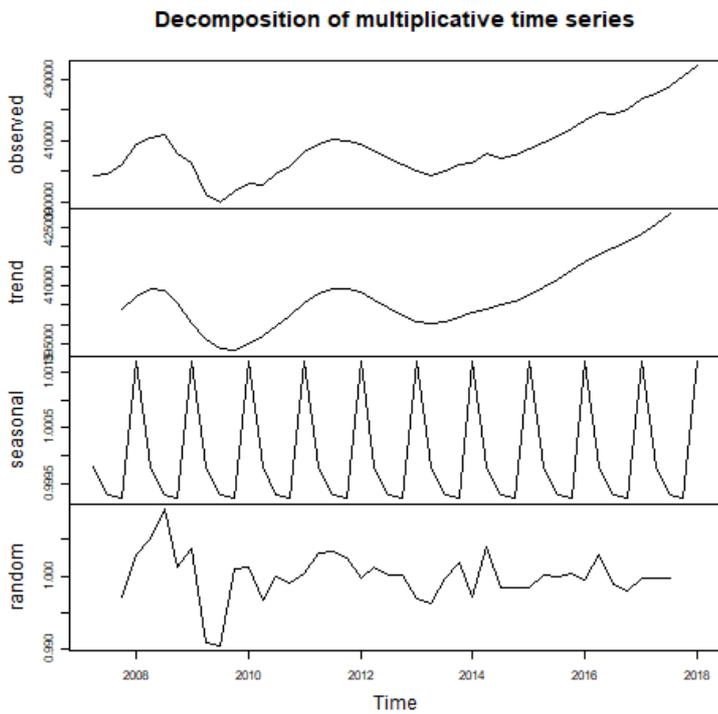


Figura 84: Pil - Serie Storica

Regno Unito

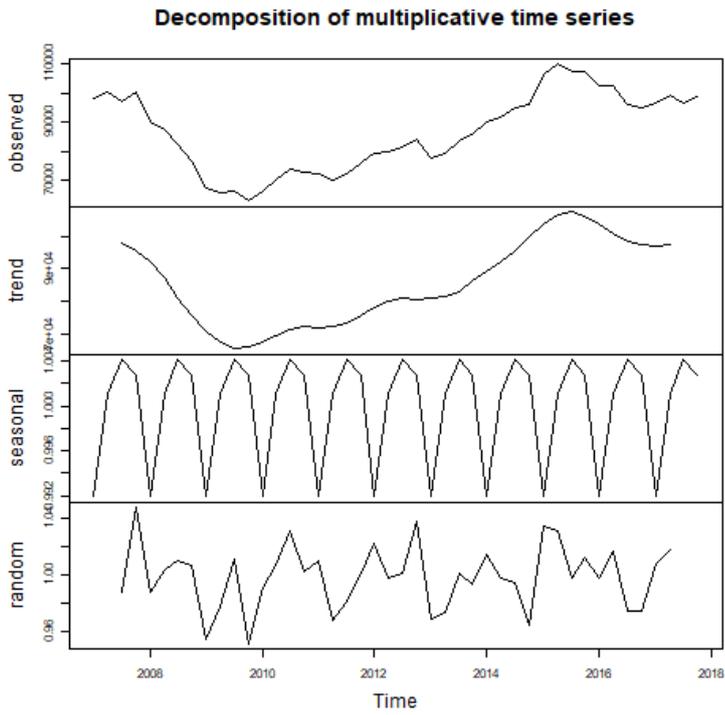


Figura 85: Investimento - Serie Storica

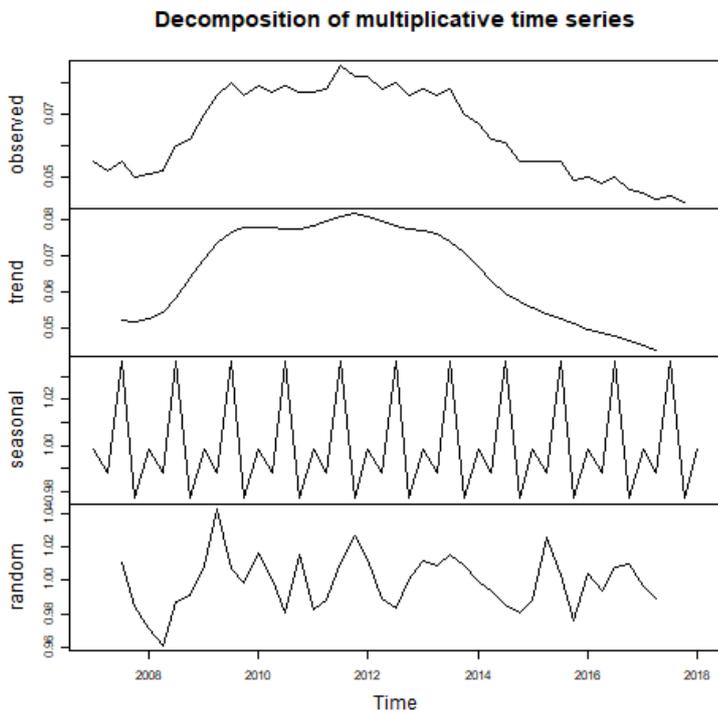


Figura 86: Disoccupazione - Serie Storica

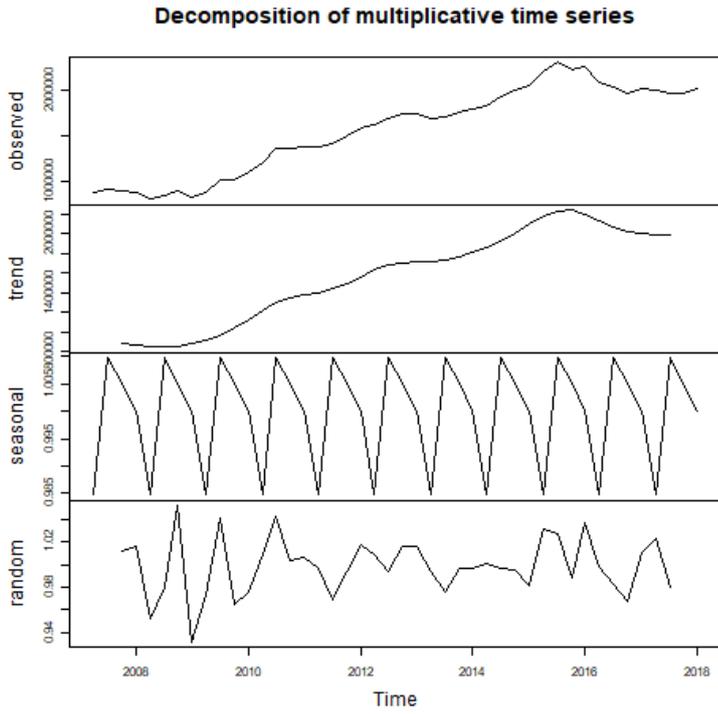


Figura 87: Debito - Serie Storica

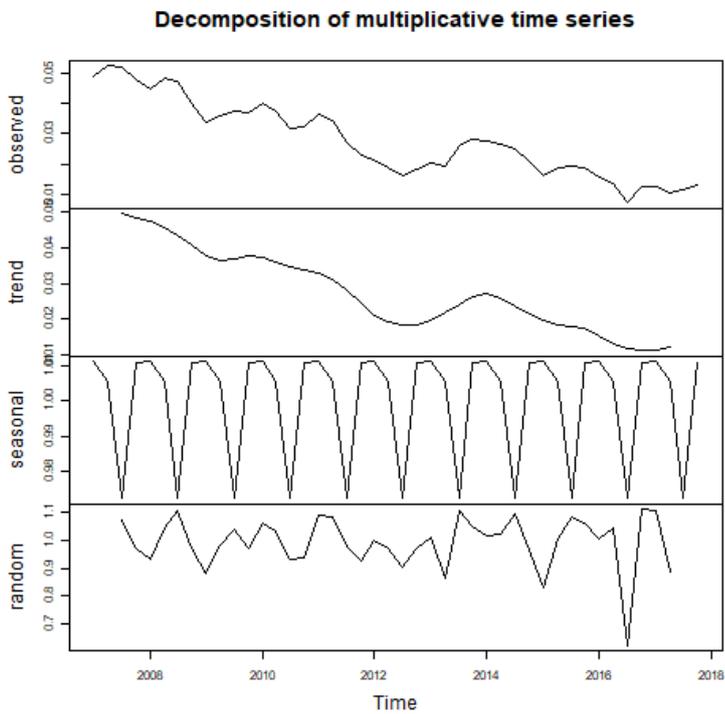


Figura 88: Tasso d'Interesse - Serie Storica

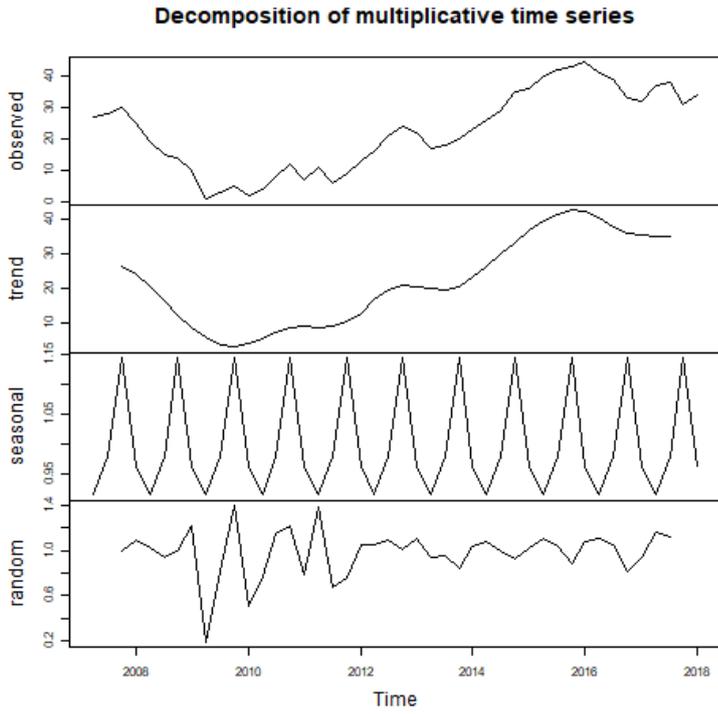


Figura 89: Consumi - Serie Storica

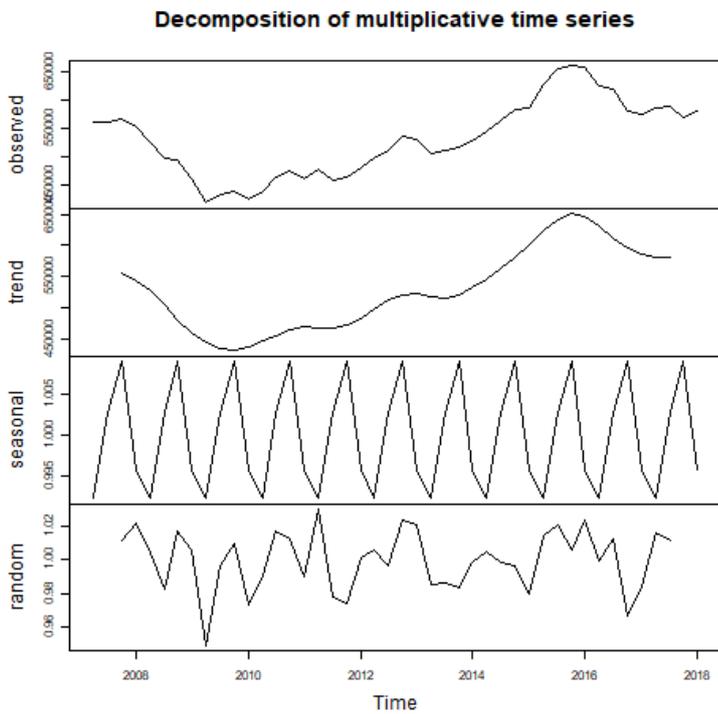


Figura 90: Pil - Serie Storica

Spagna

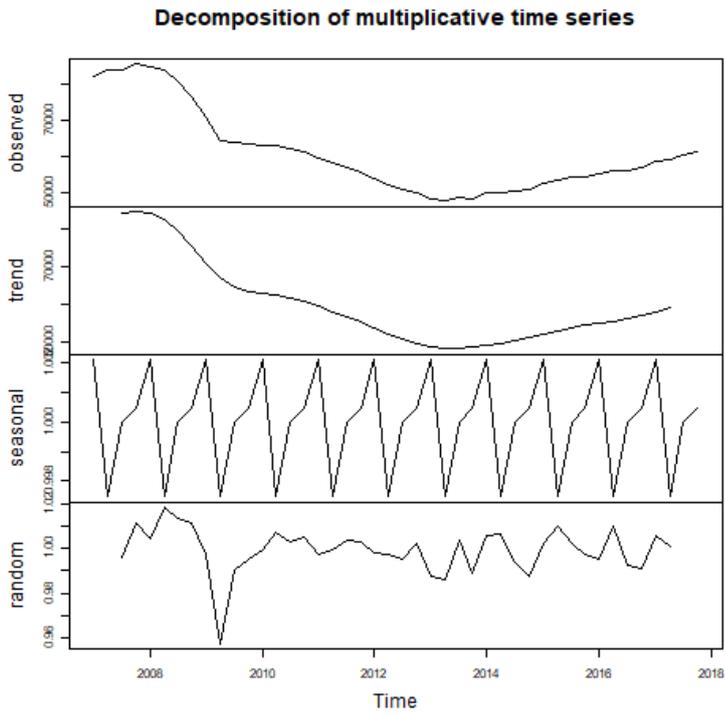


Figura 91: Investimento - Serie Storica

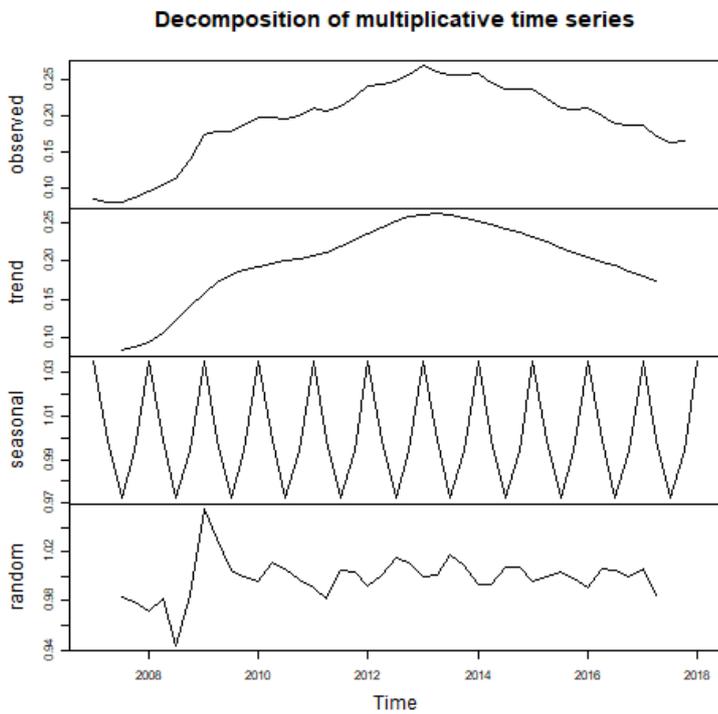


Figura 92: Disoccupazione - Serie Storica

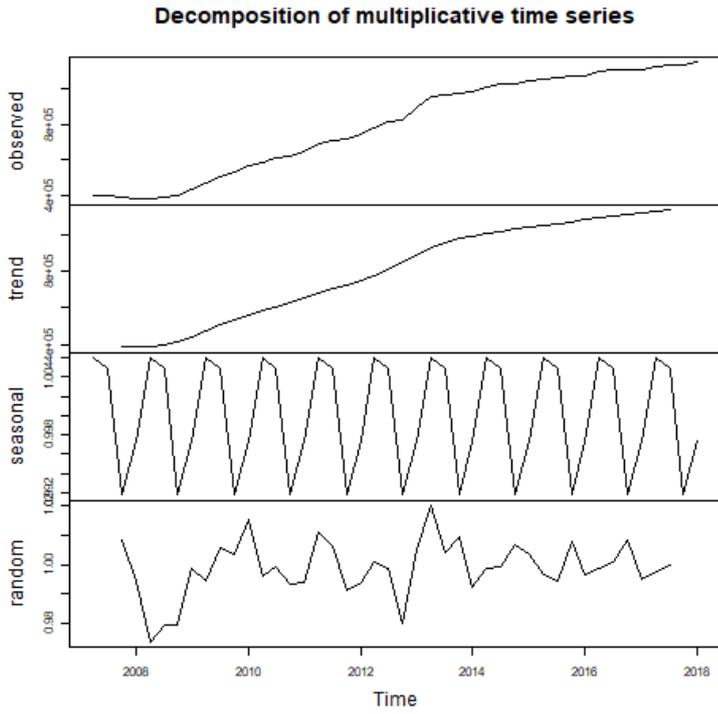


Figura 93: Debito - Serie Storica

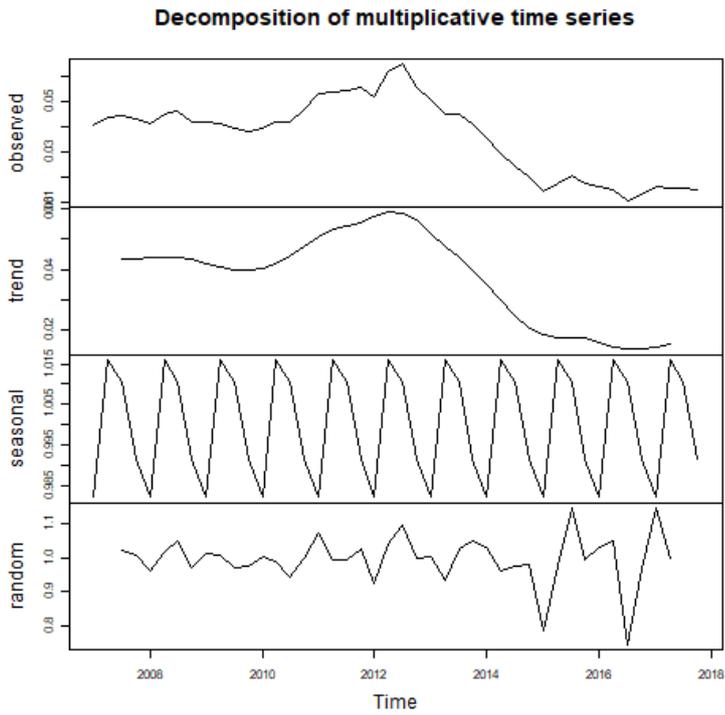


Figura 94: Tasso d'Interesse - Serie Storica

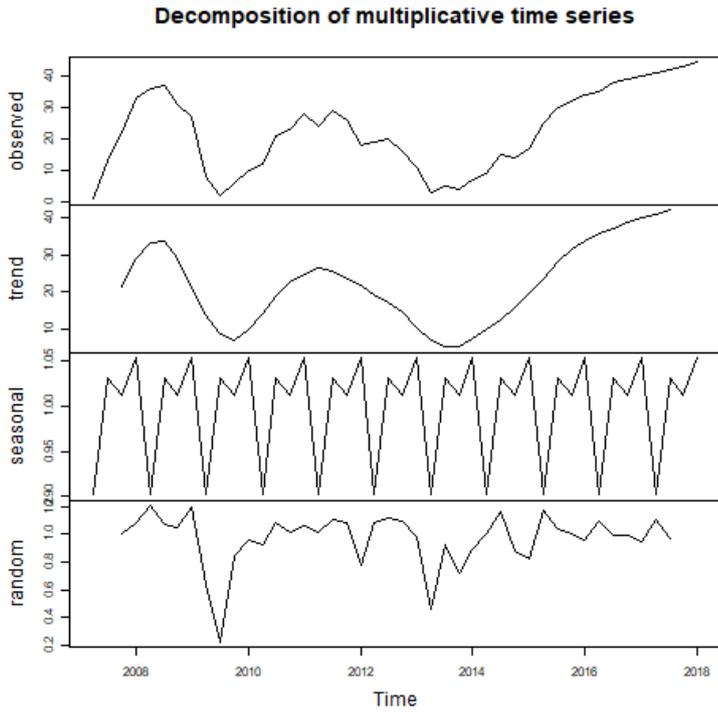


Figura 95: Consumi - Serie Storica

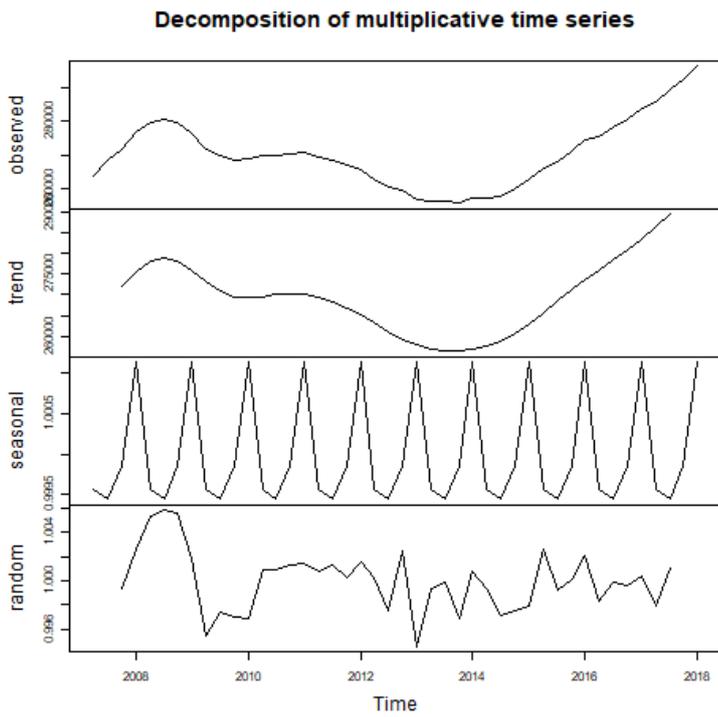


Figura 96: Pil - Serie Storica

Appendice 4

Francia

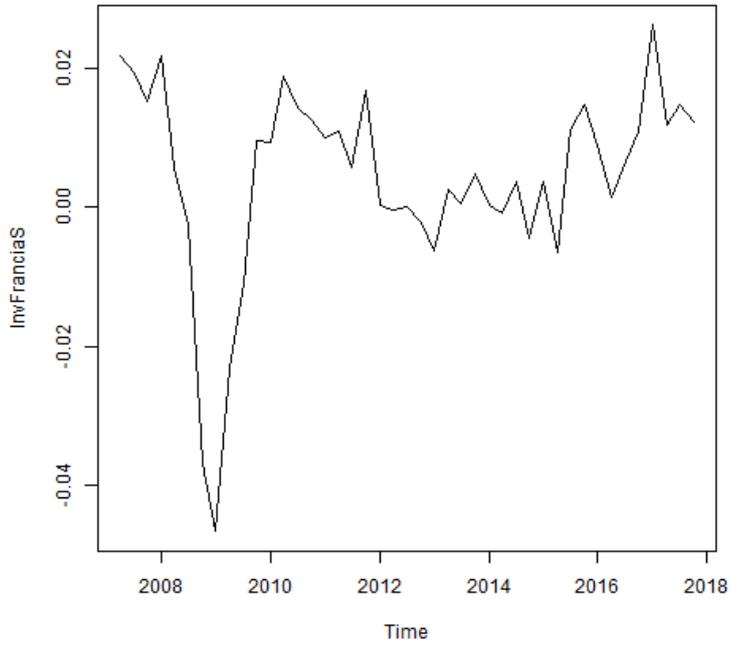


Figura 97: Investimenti – Differenza I Serie Storica

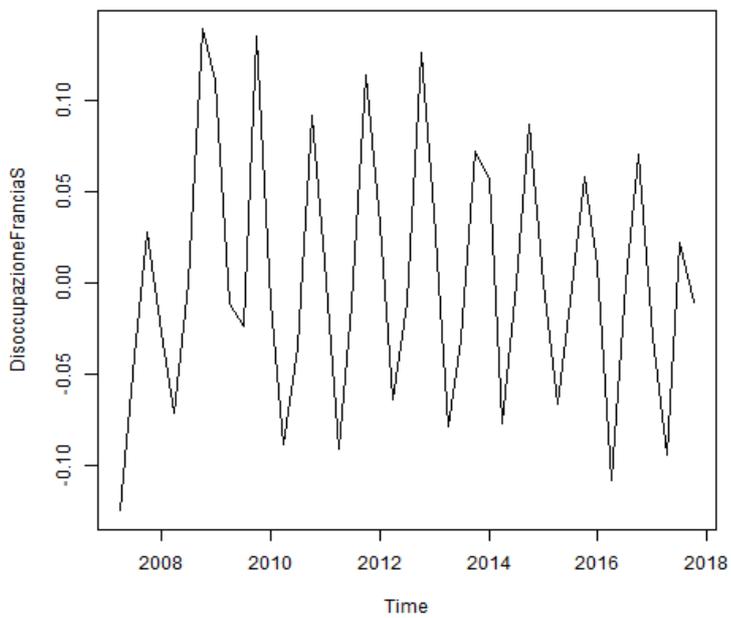


Figura 98: Disoccupazione – Differenza I Serie Storica

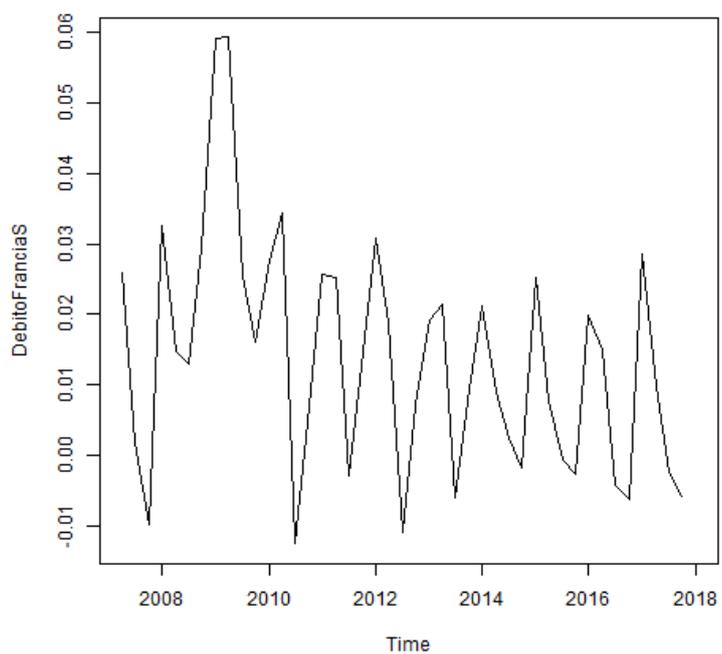


Figura 99: Debito – Differenza I Serie Storica

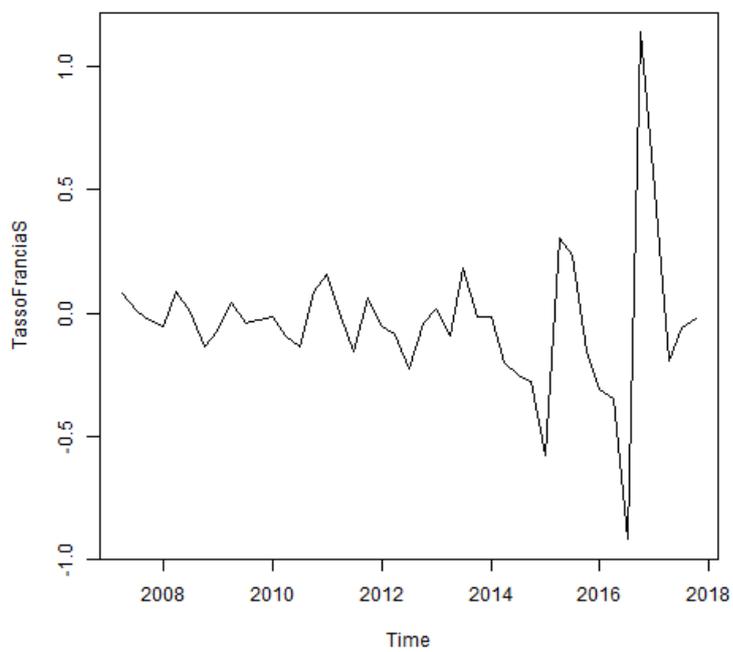


Figura 100: Tasso d'Interesse – Differenza I Serie Storica

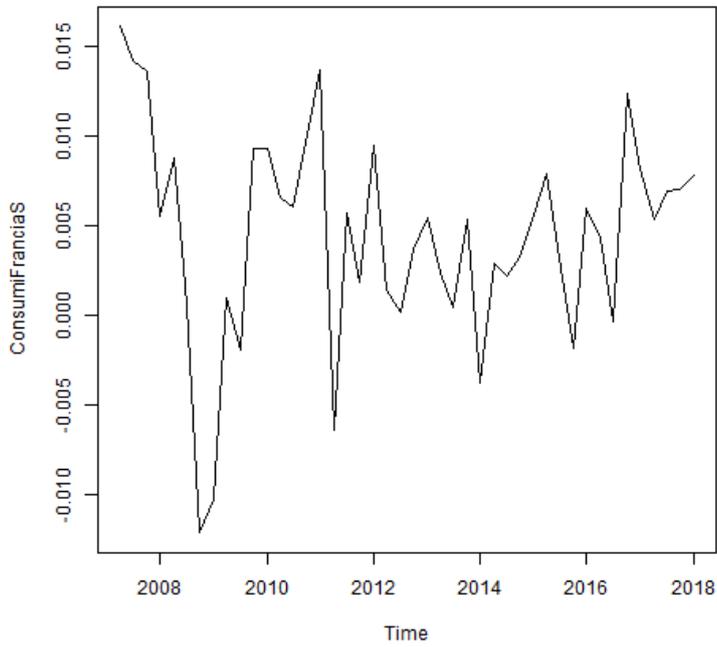


Figura 101: Consumi – Differenza I Serie Storica

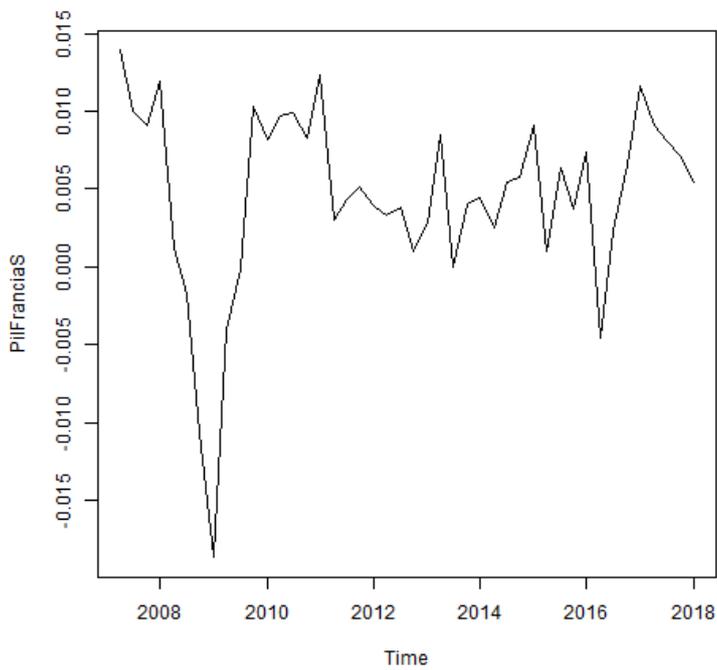


Figura 102: Pil – Differenza I Serie Storica

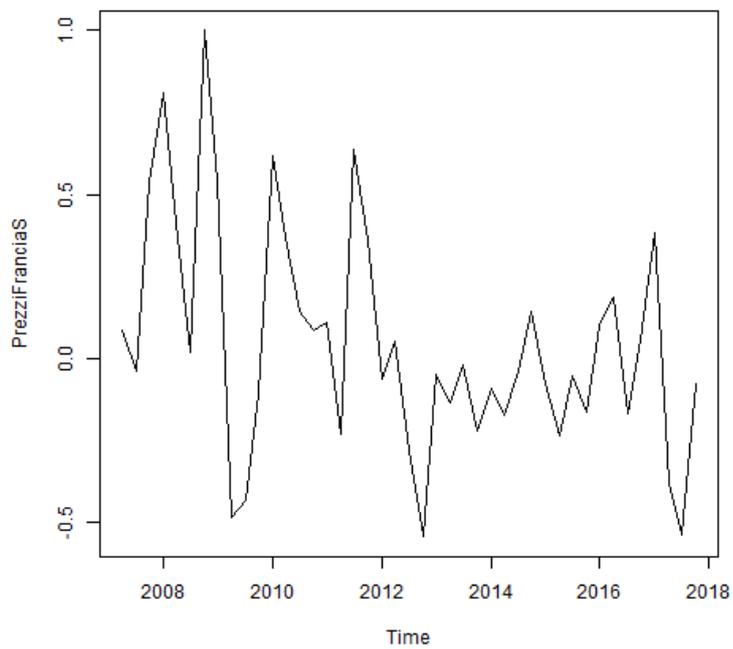


Figura 103: Spread - Differenza I Serie Storica

Germania

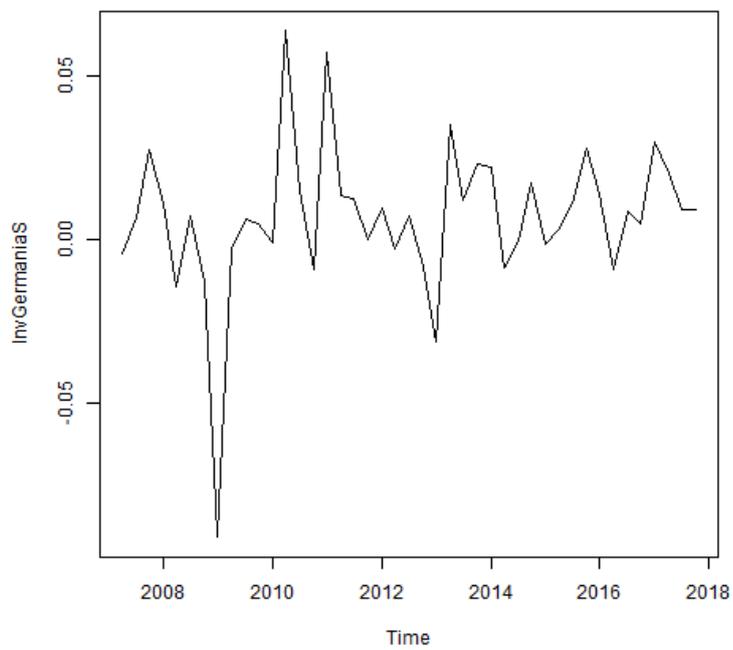


Figura 104: Investimenti - Differenza I Serie Storica

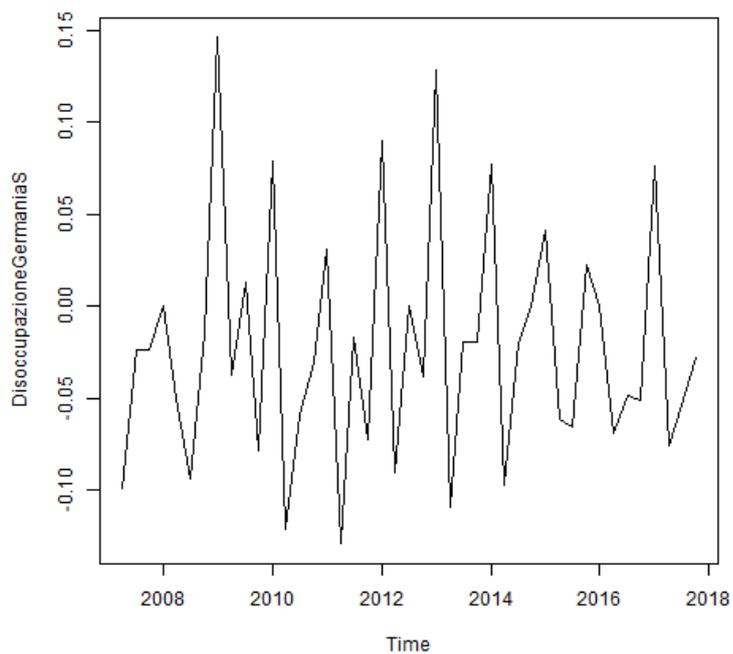


Figura 105: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica

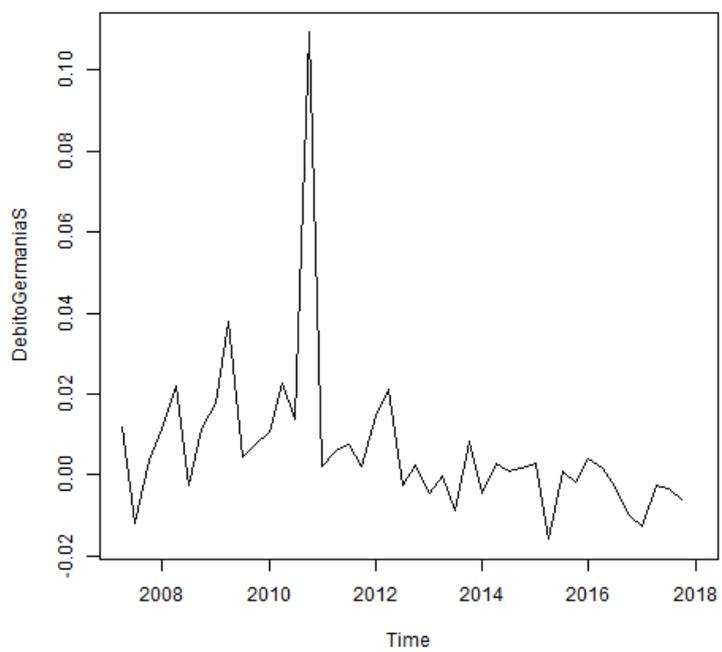


Figura 106: Debito - Differenza I Serie Storica

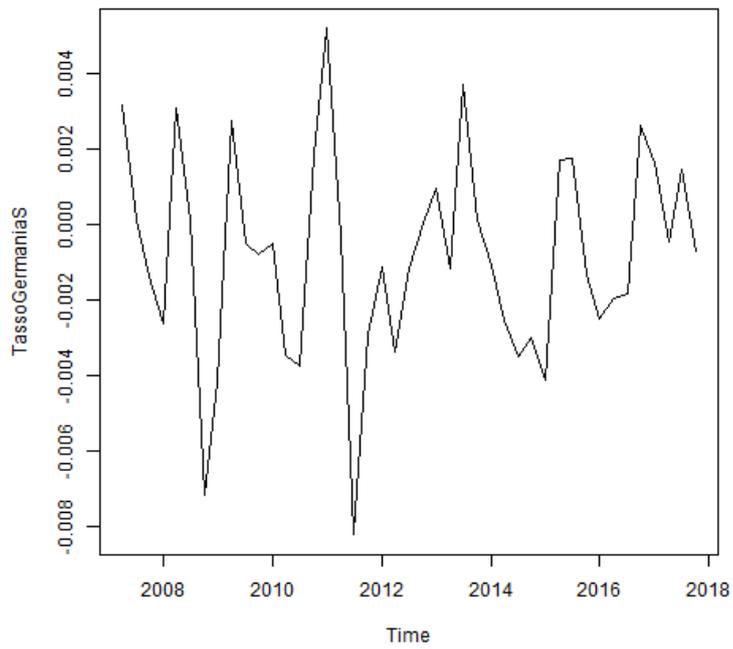


Figura 107: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica

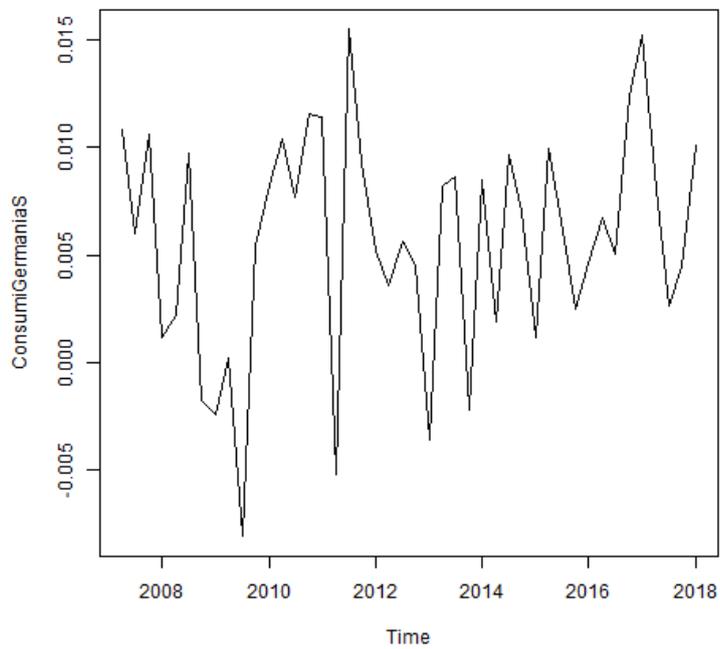


Figura 108: Consumi - Differenza I Serie Storica

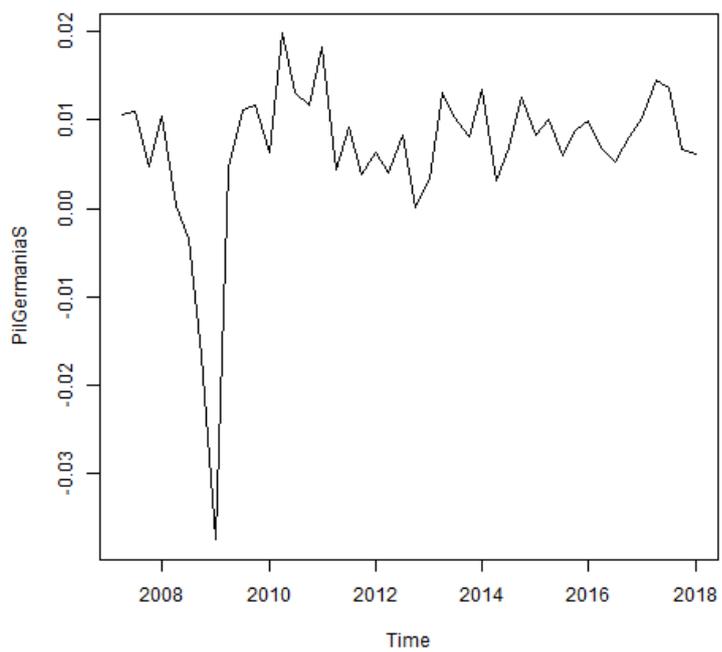


Figura 109: Pil – Differenza I Serie Storica

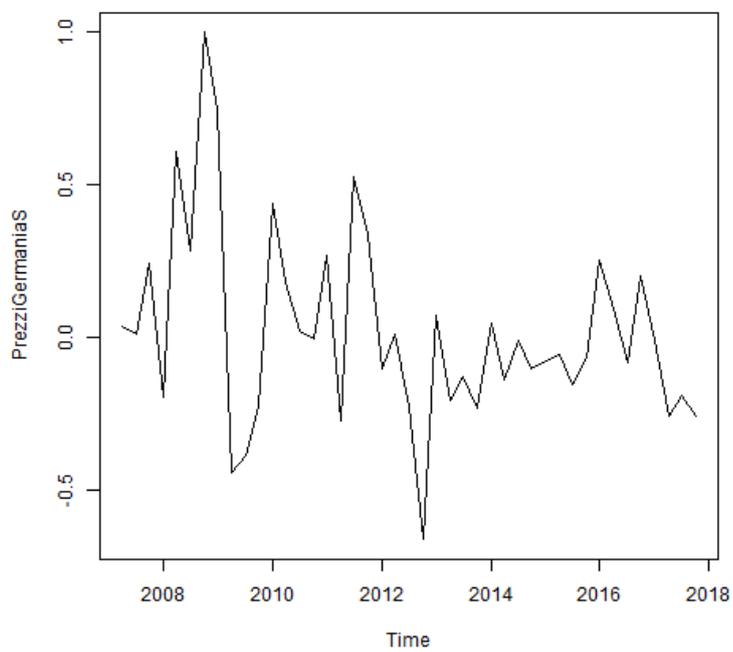


Figura 110: Spread - Differenza I Serie Storica

Grecia

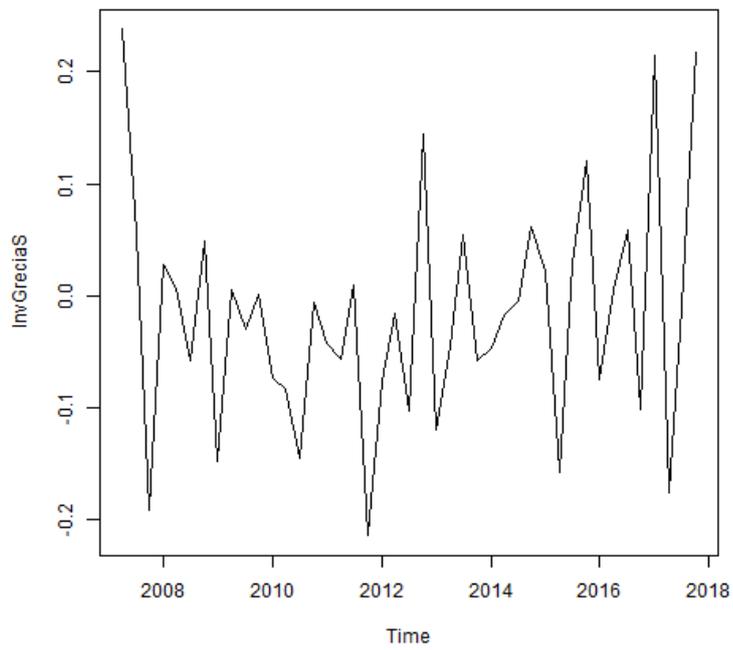


Figura 111: Investimenti - Differenza I Serie Storica

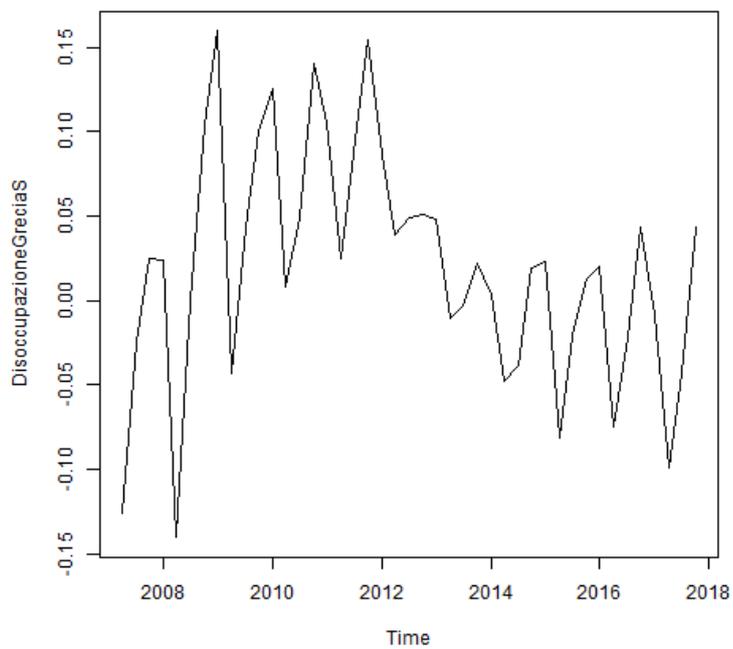


Figura 112: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica

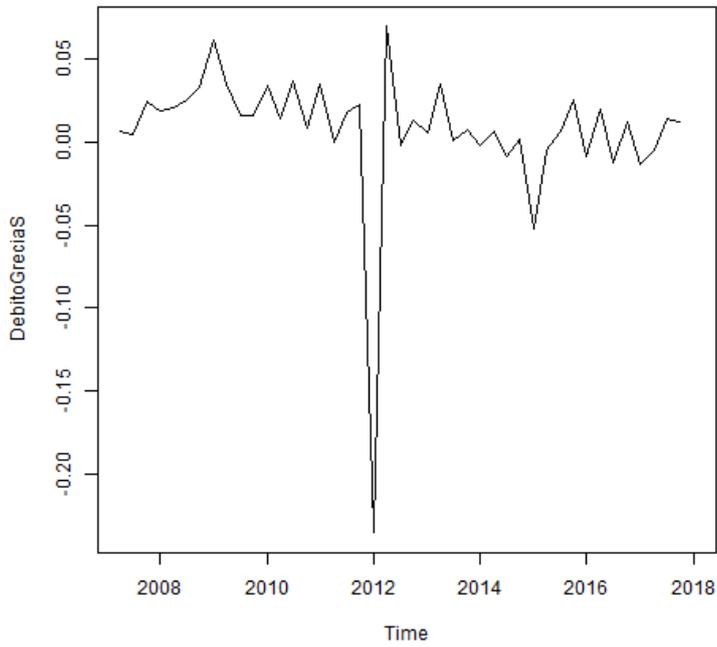


Figura 113: Debito - Differenza I Serie Storica

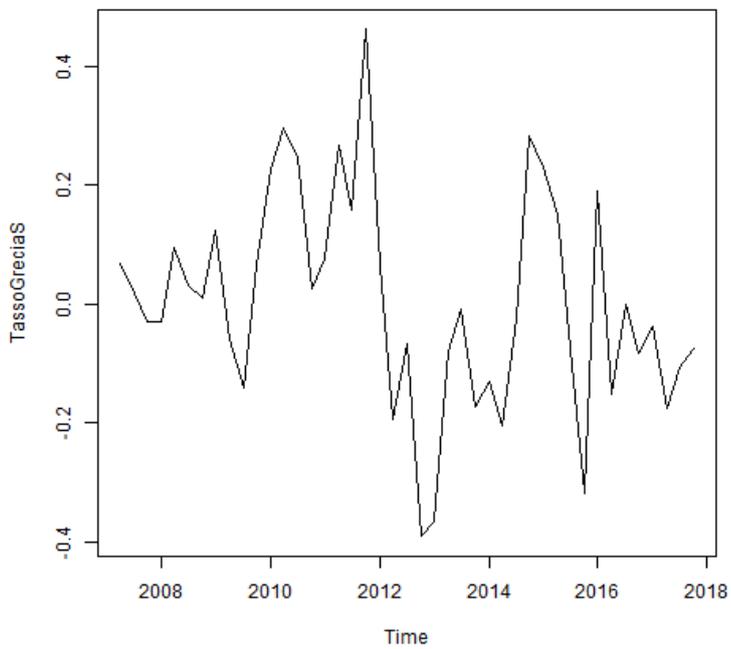


Figura 114: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica

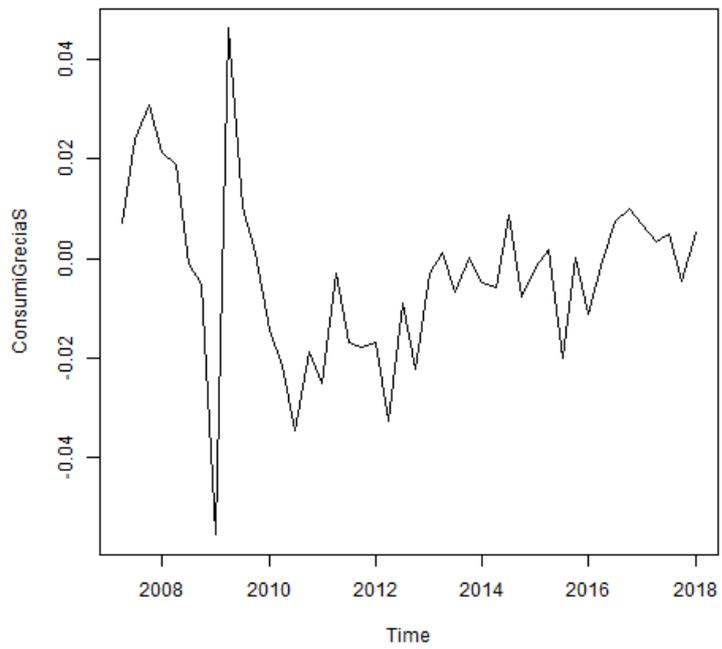


Figura 115: Consumi – Differenza I Serie Storica

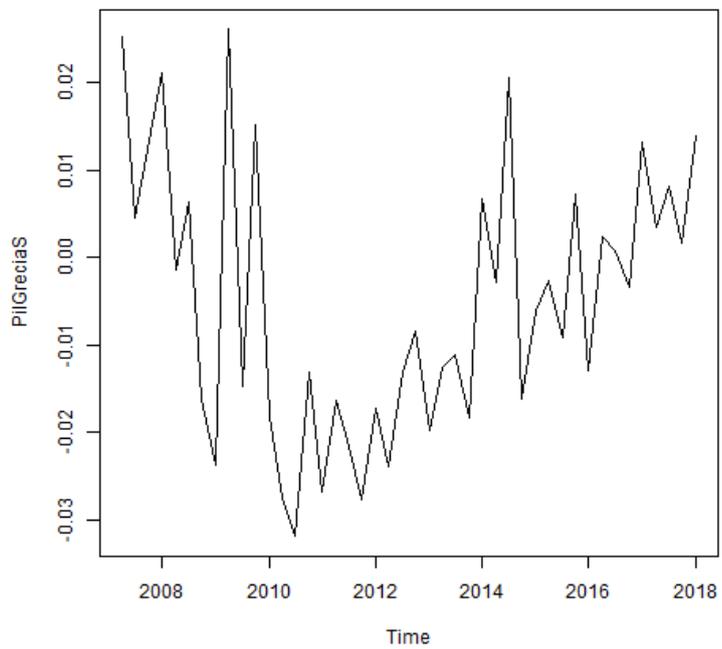


Figura 116: Pil – Differenza I Serie Storica

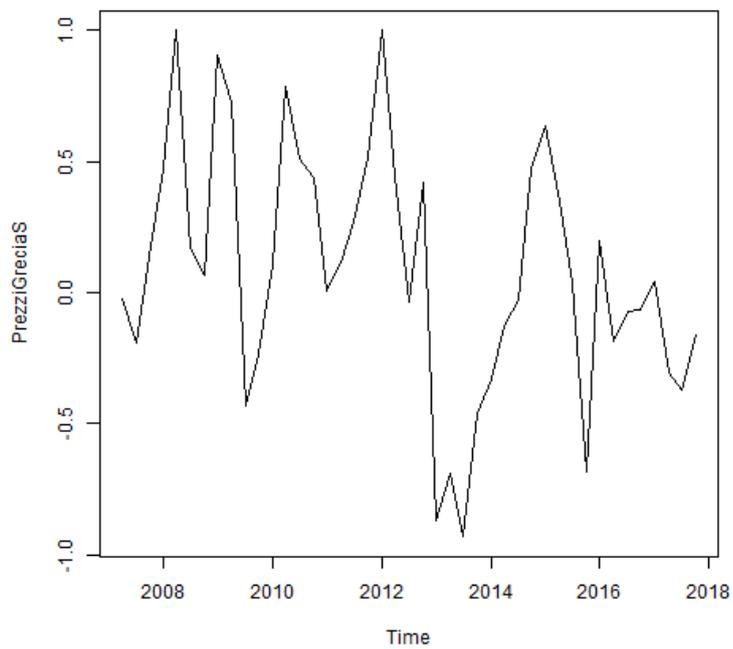


Figura 117: Spread - Differenza I Serie Storica

Italia

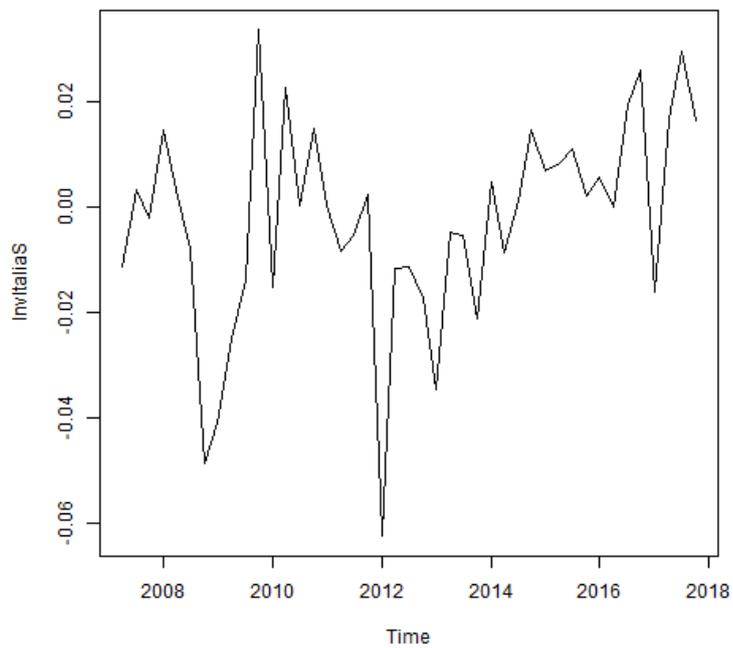


Figura 118: Investimenti - Differenza I Serie Storica

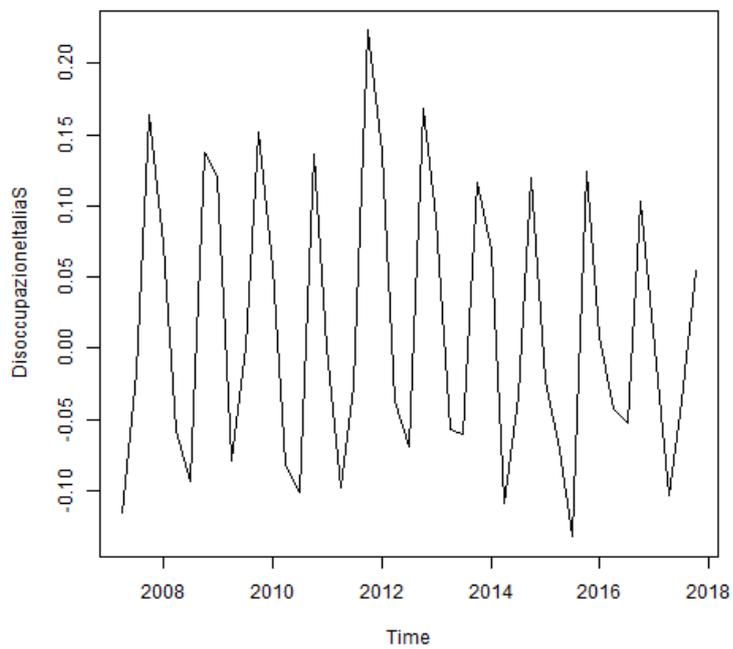


Figura 119: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica

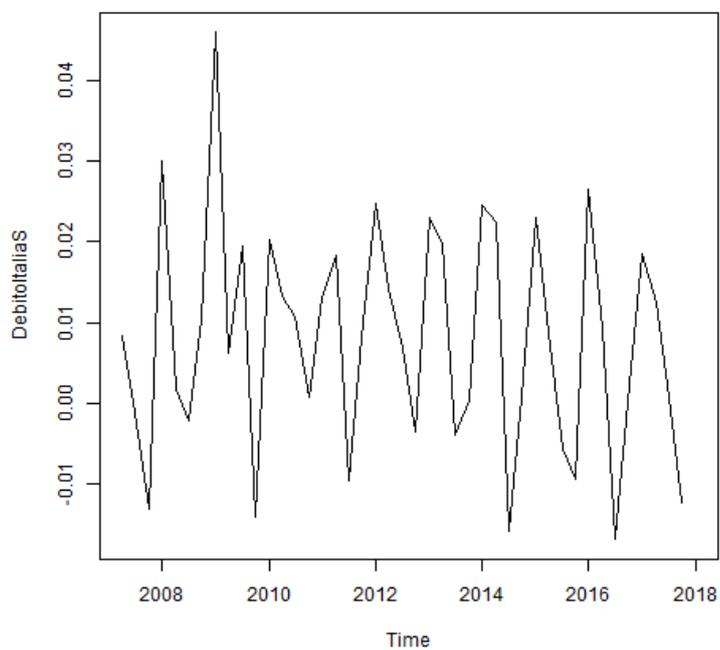


Figura 120: Debito - Differenza I Serie Storica

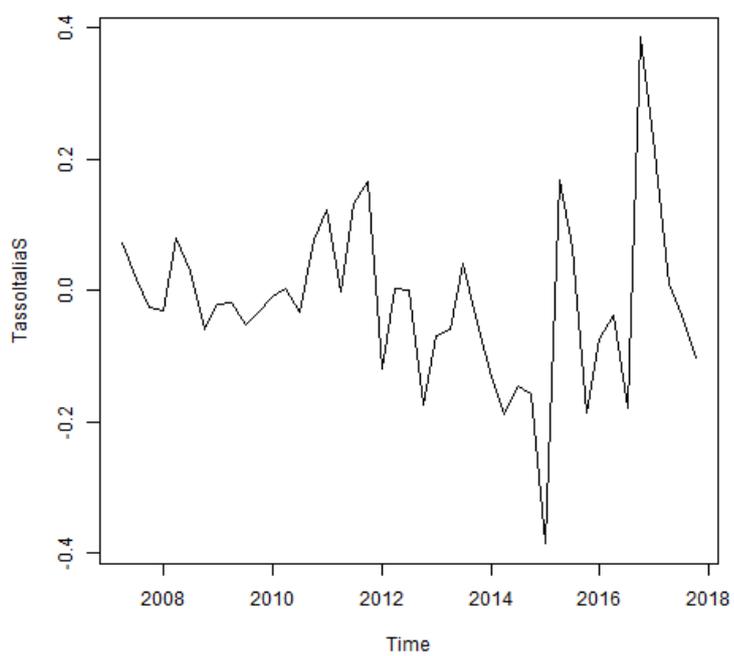


Figura 121: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica

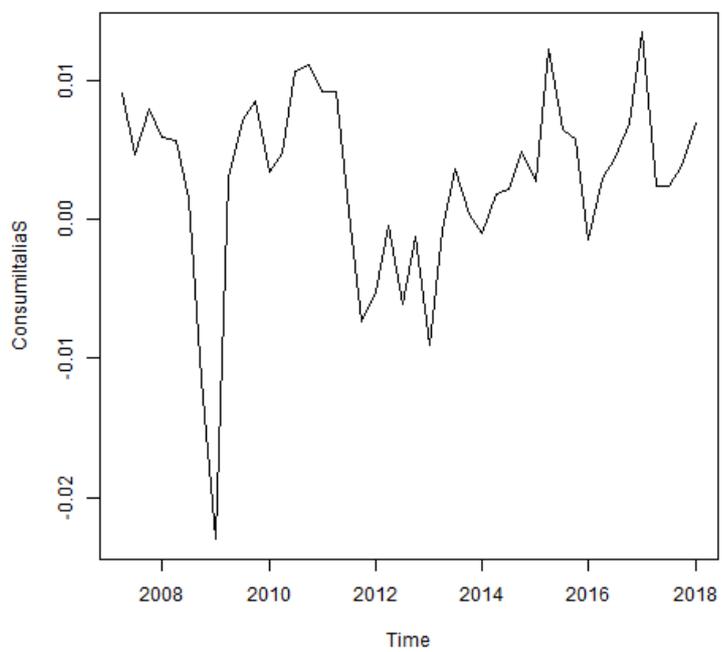


Figura 122: Consumi - Differenza I Serie Storica

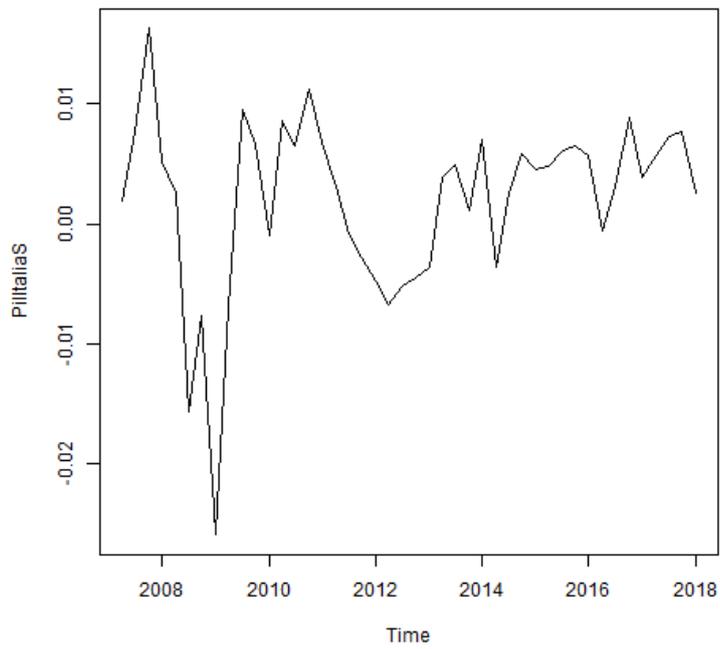


Figura 123: Pil – Differenza I Serie Storica

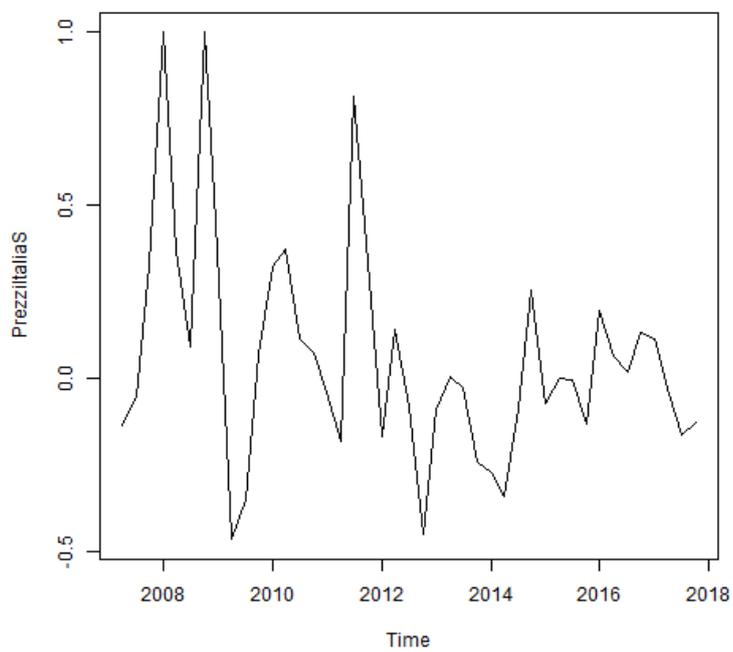


Figura 124: Spread - Differenza I Serie Storica

Regno Unito

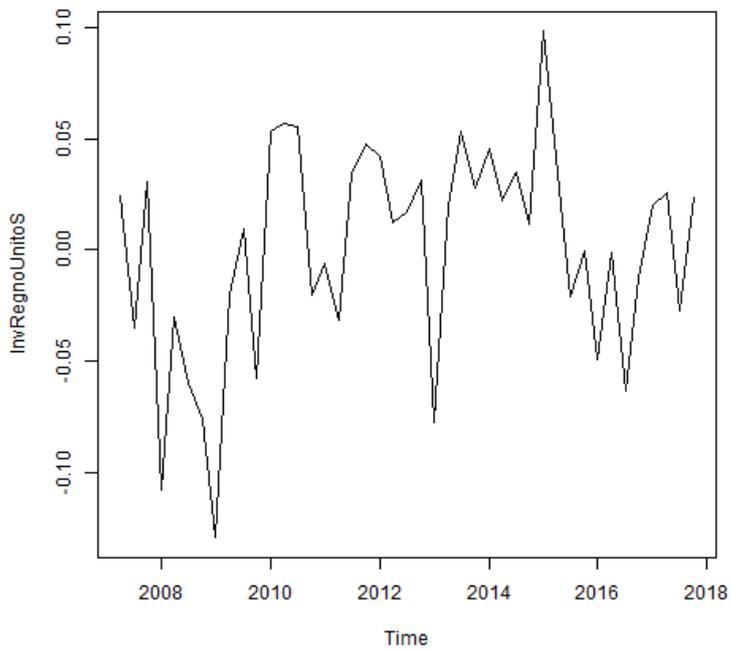


Figura 125: Investimenti - Differenza I Serie Storica

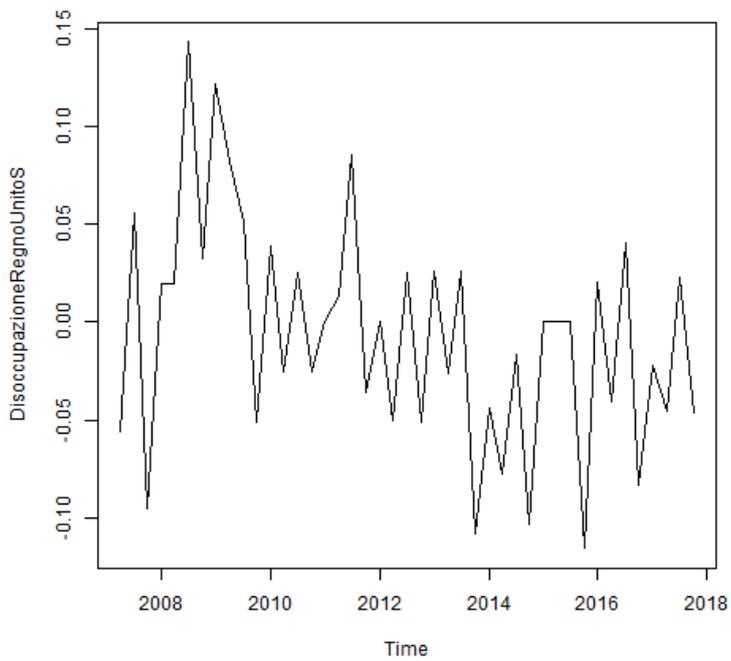


Figura 126: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica

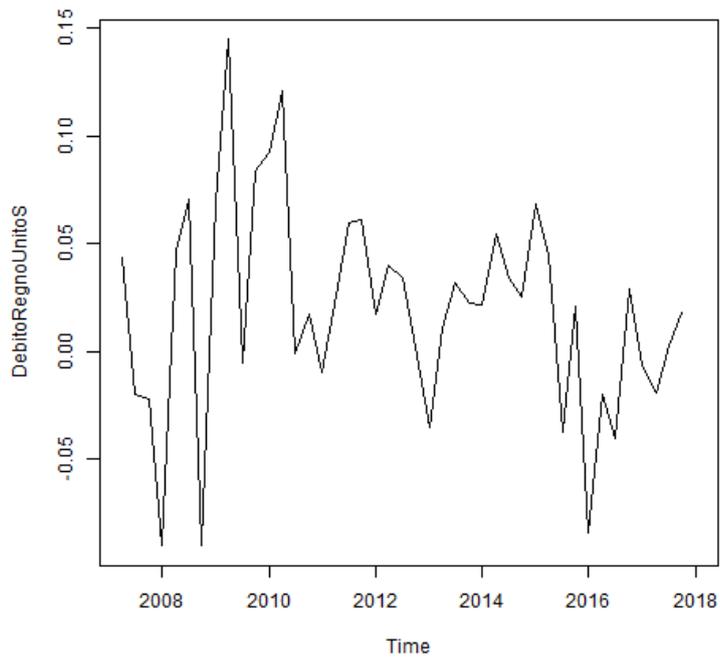


Figura 127: Debito - Differenza I Serie Storica

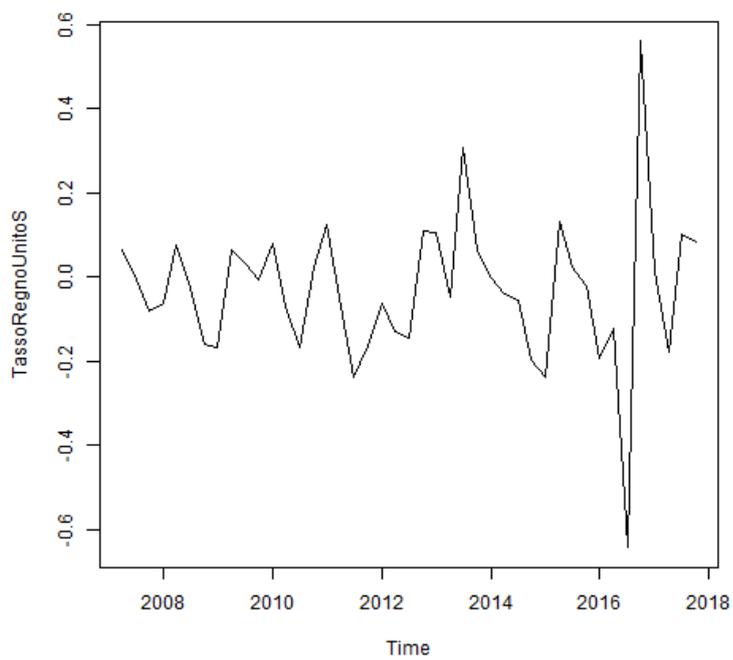


Figura 128: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica

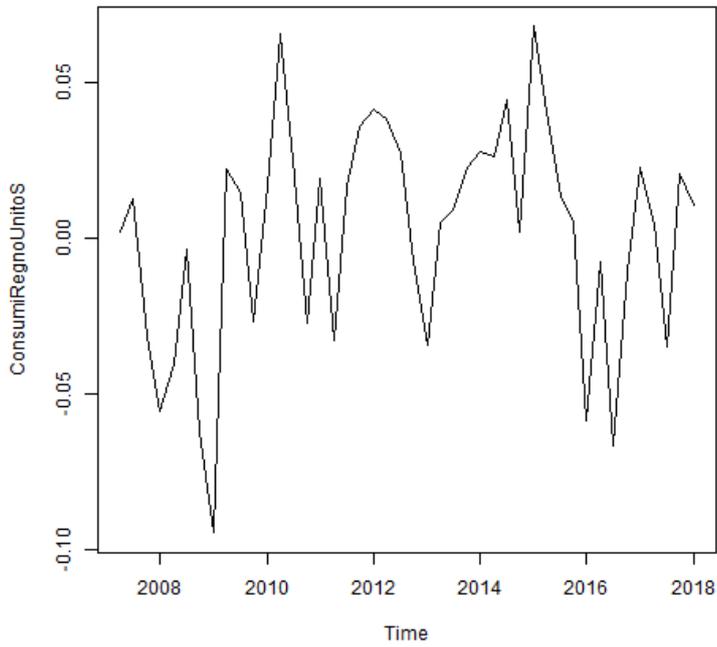


Figura 129: Consumi – Differenza I Serie Storica

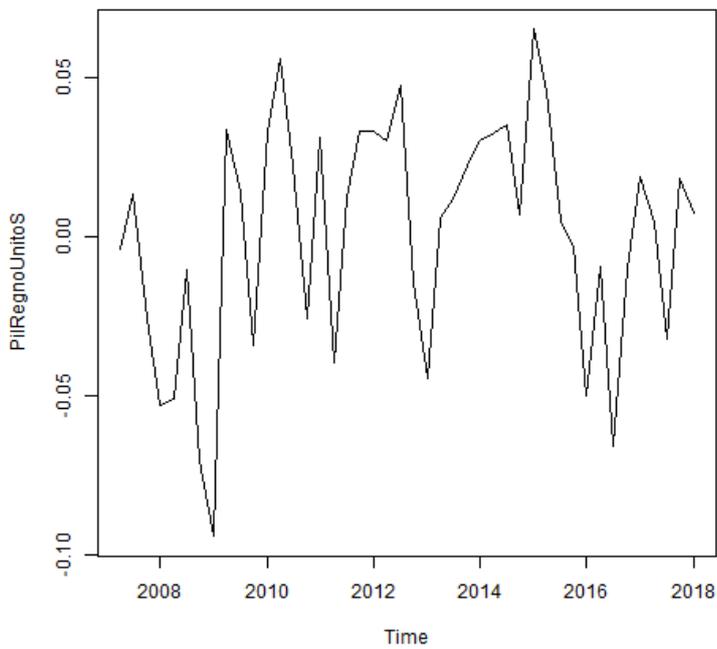


Figura 130: Pil – Differenza I Serie Storica

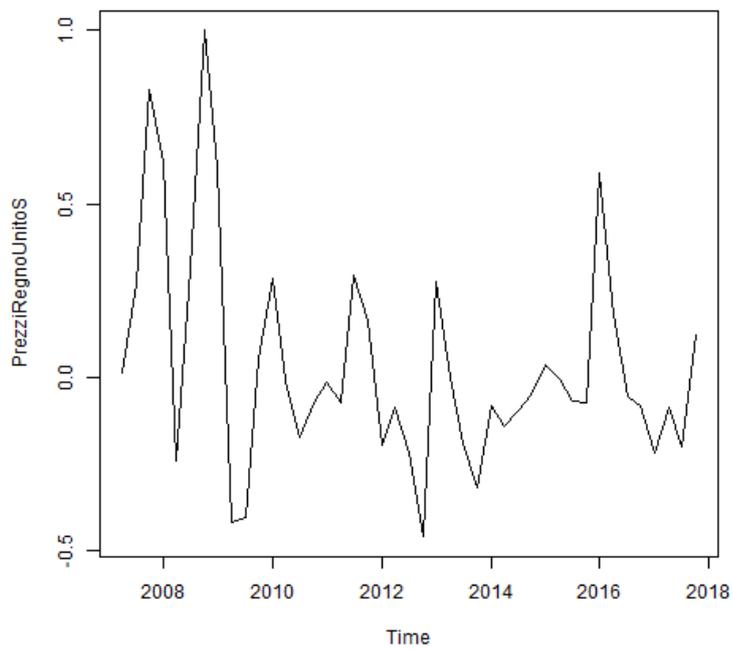


Figura 131: Spread - Differenza I Serie Storica

Spagna

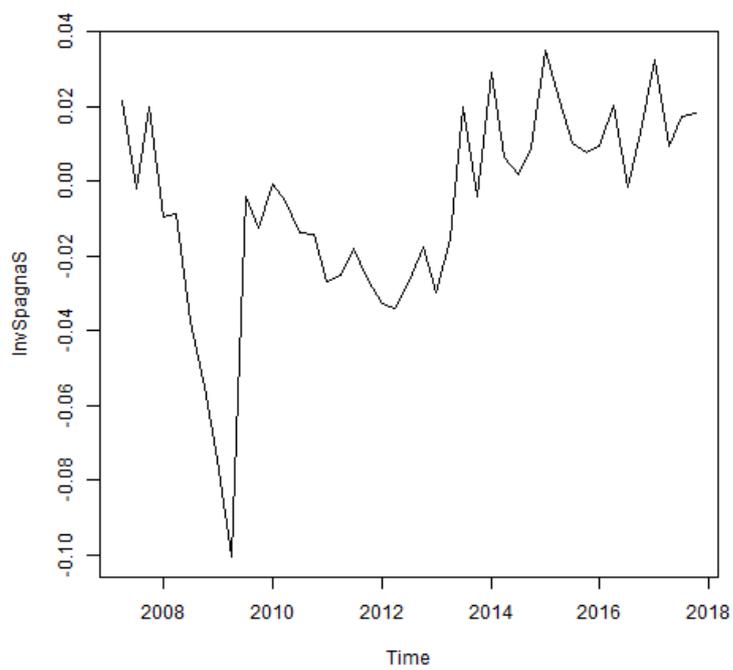


Figura 132: Investimenti - Differenza I Serie Storica

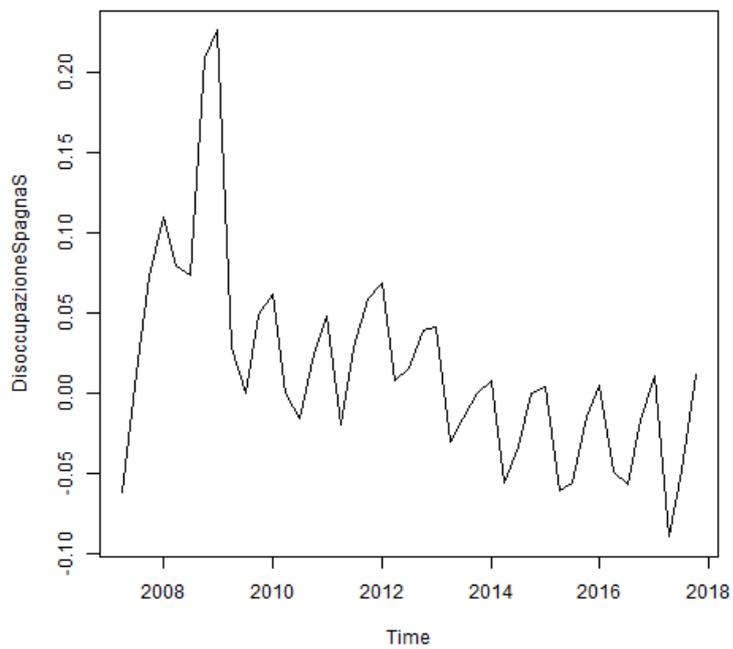


Figura 133: Disoccupazione - Differenza I Serie Storica

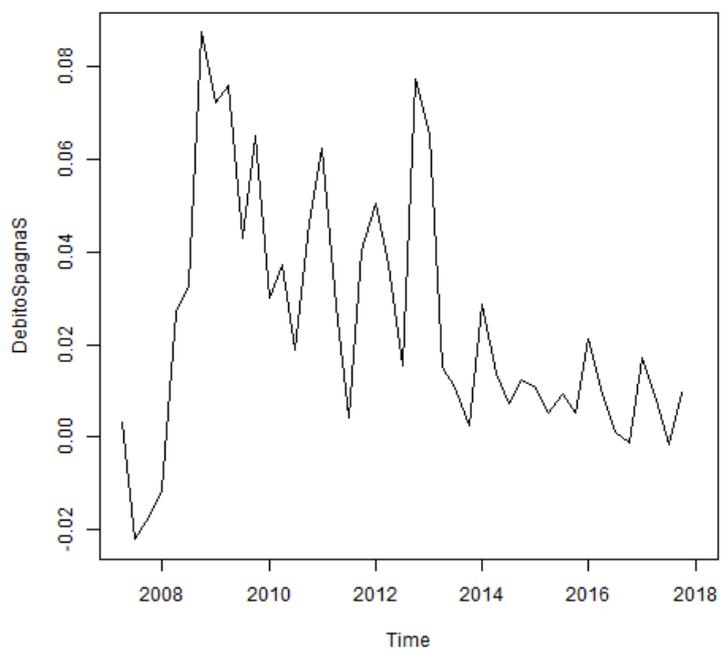


Figura 134: Debito - Differenza I Serie Storica

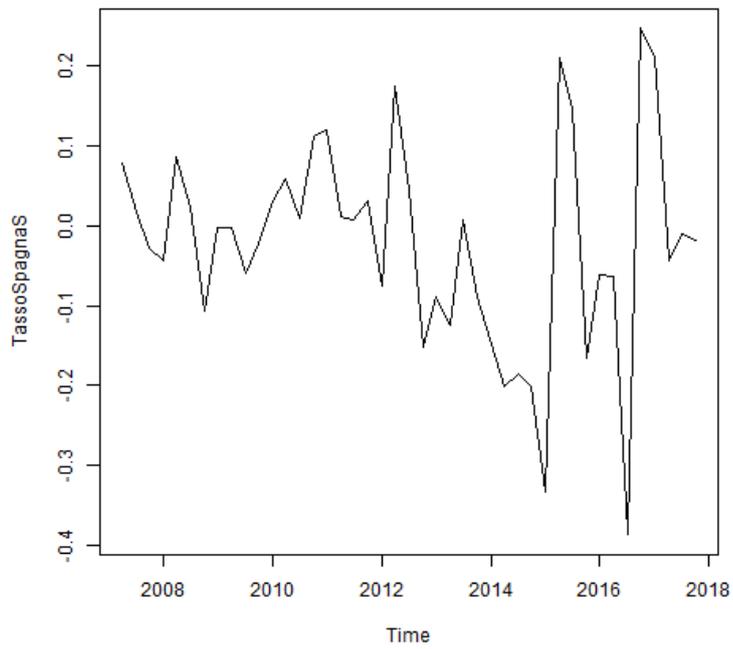


Figura 135: Tasso d'Interesse - Differenza I Serie Storica

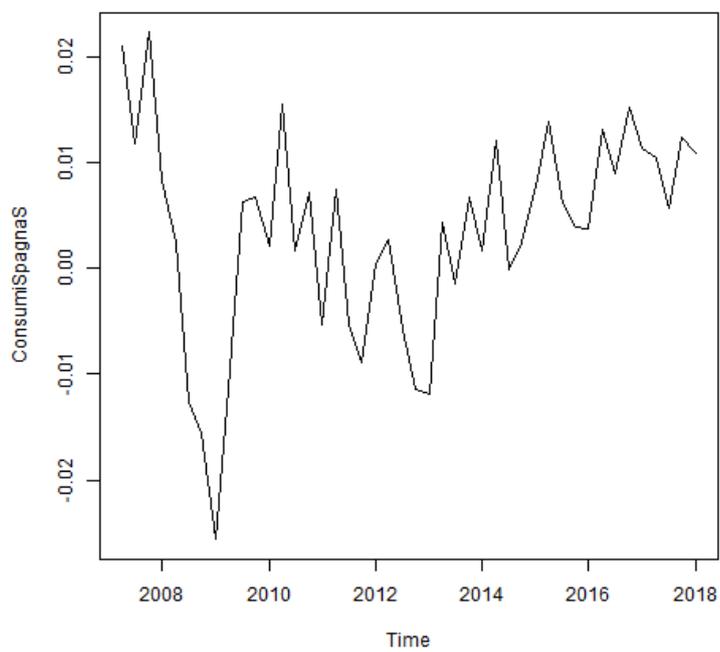


Figura 136: Consumi - Differenza I Serie Storica

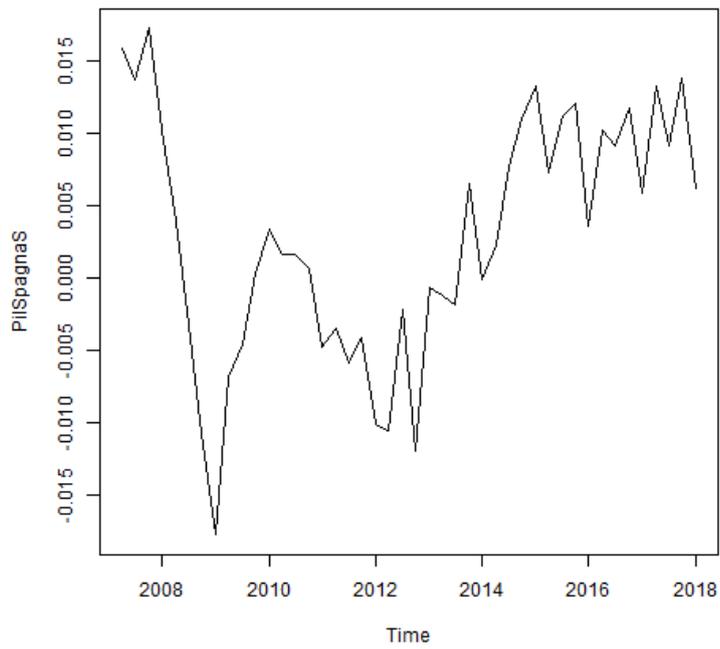


Figura 137: Pil – Differenza I Serie Storica

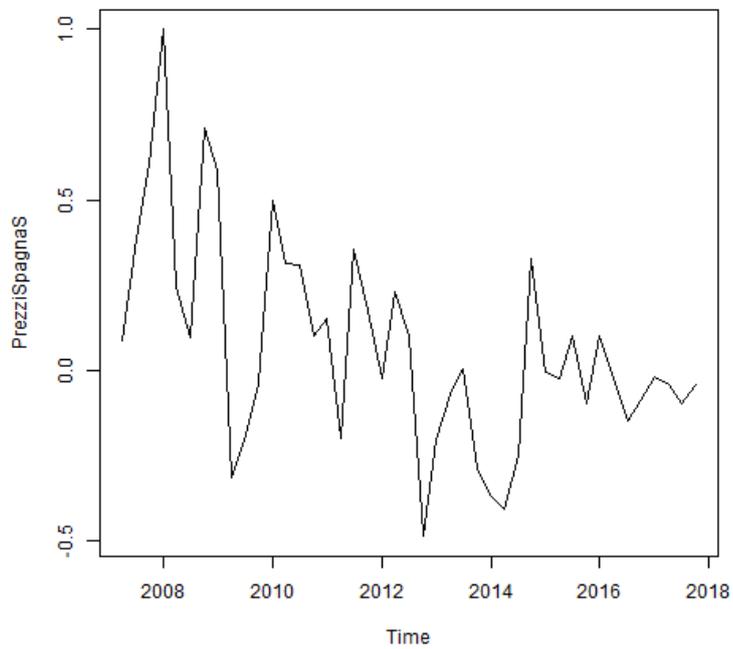


Figura 138: Spread - Differenza I Serie Storica

Appendice 5

Francia

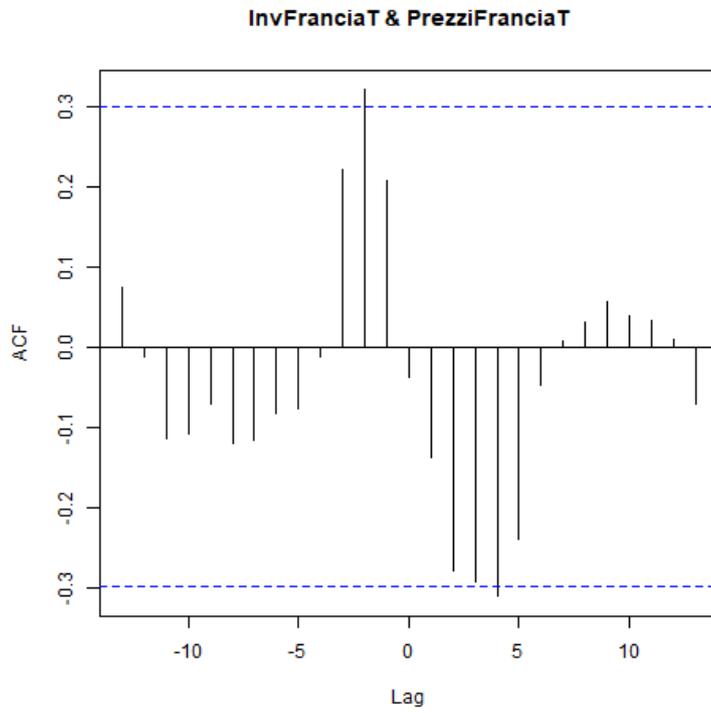


Figura 139: Investimenti – Correlogramma

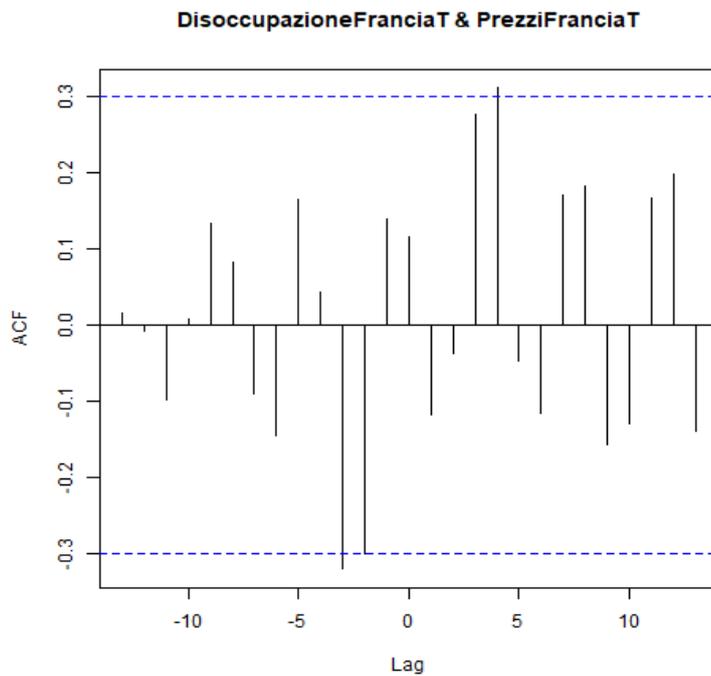


Figura 140: Disoccupazione - Correlogramma

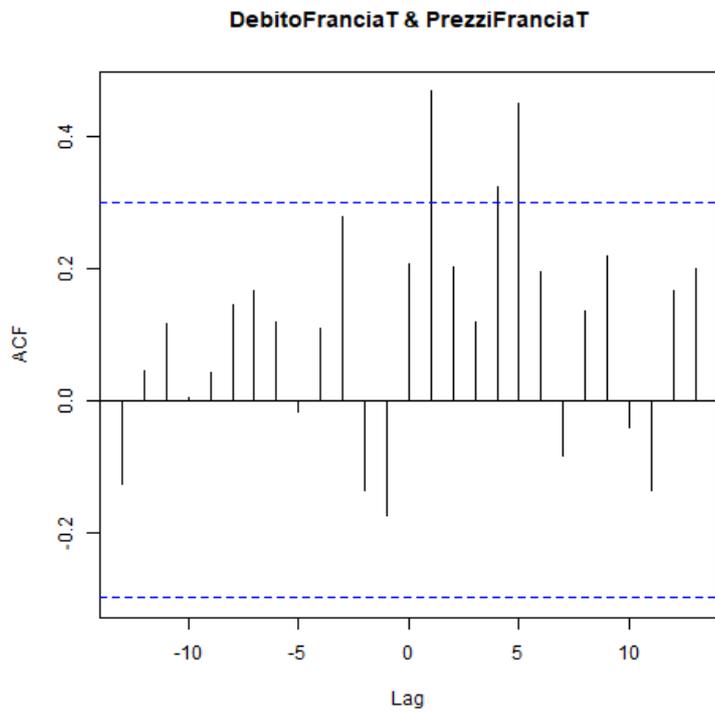


Figura 141: Debito - Correlogramma

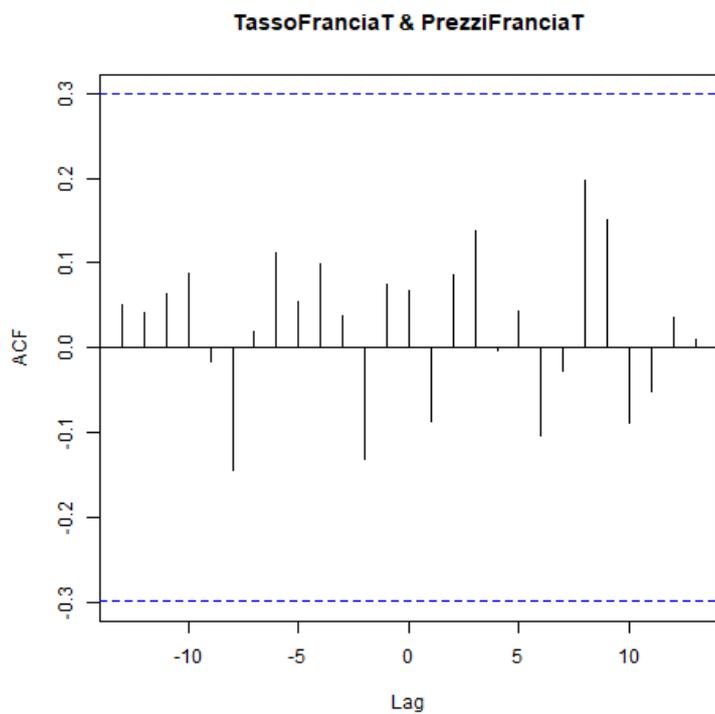


Figura 142: Tasso d'Interesse - Correlogramma

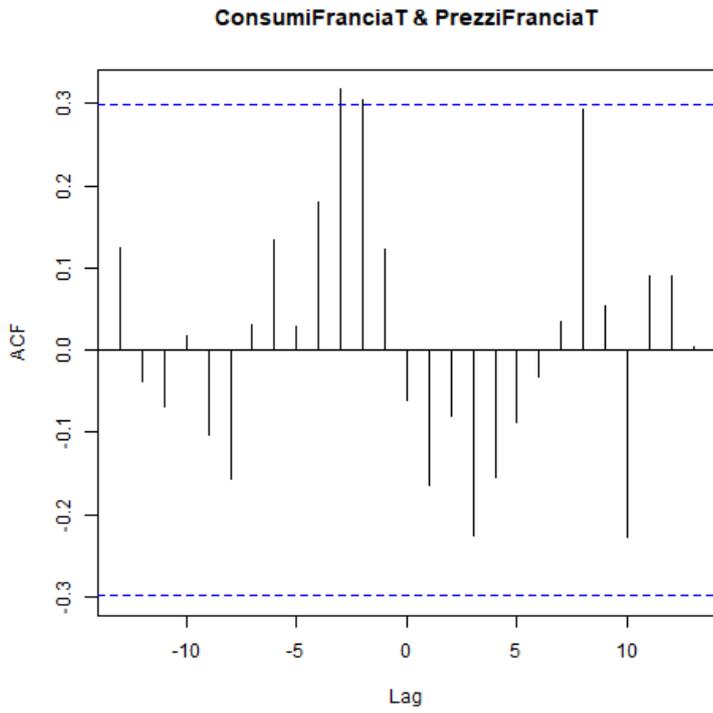


Figura 143: Consumi - Correlogramma

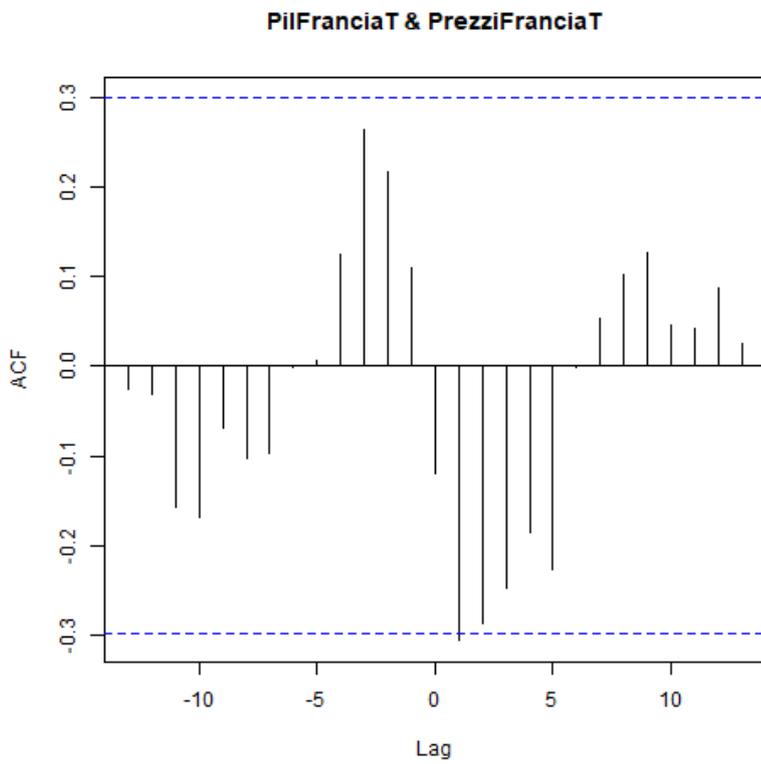


Figura 144: Pil - Correlogramma

Germania

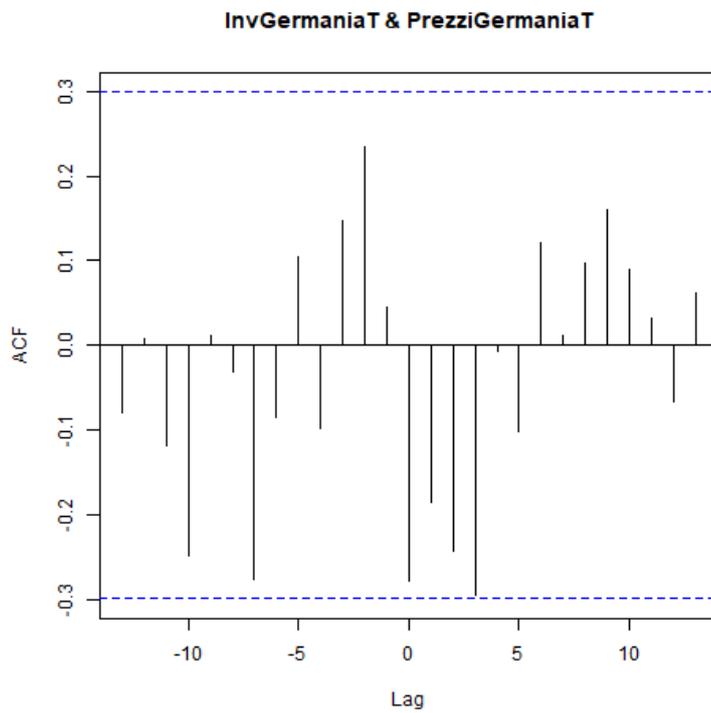


Figura 145: Investimenti – Correlogramma

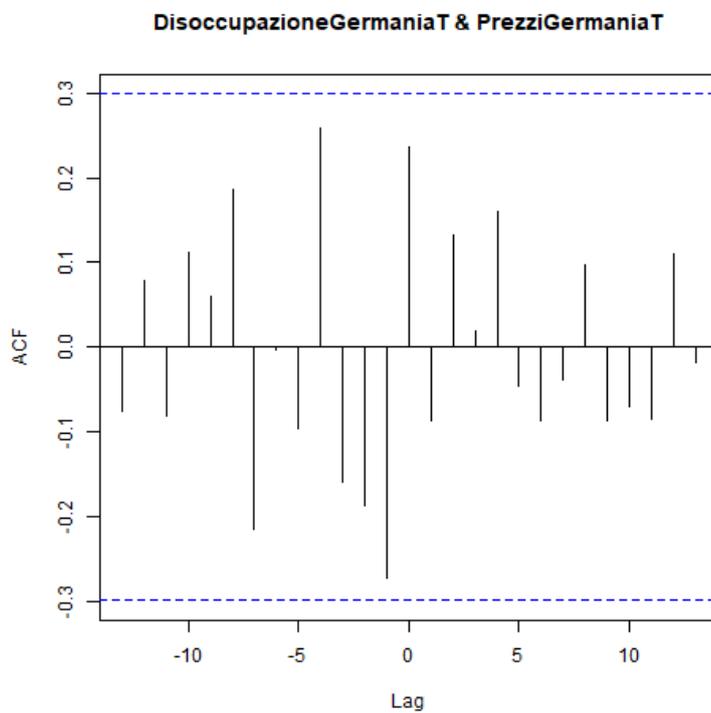


Figura 146: Disoccupazione - Correlogramma

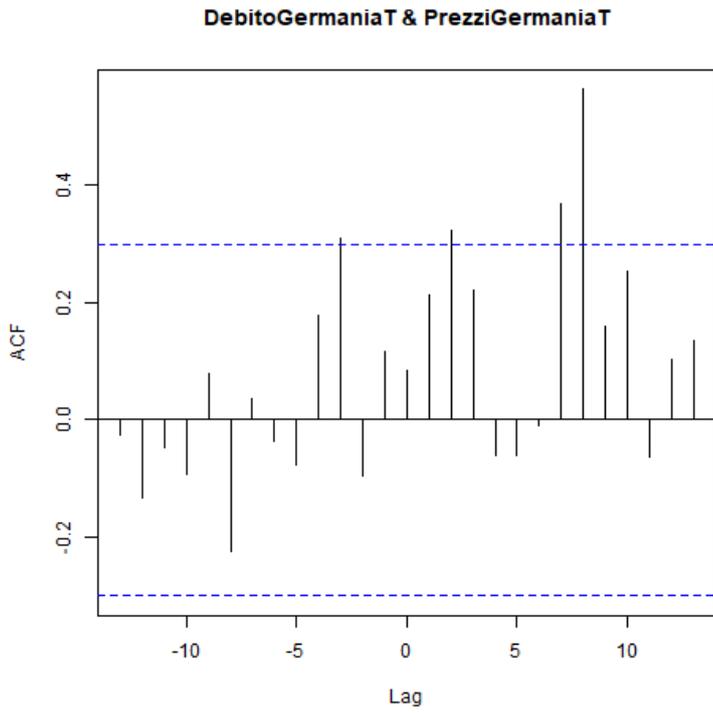


Figura 147: Debito - Correlogramma

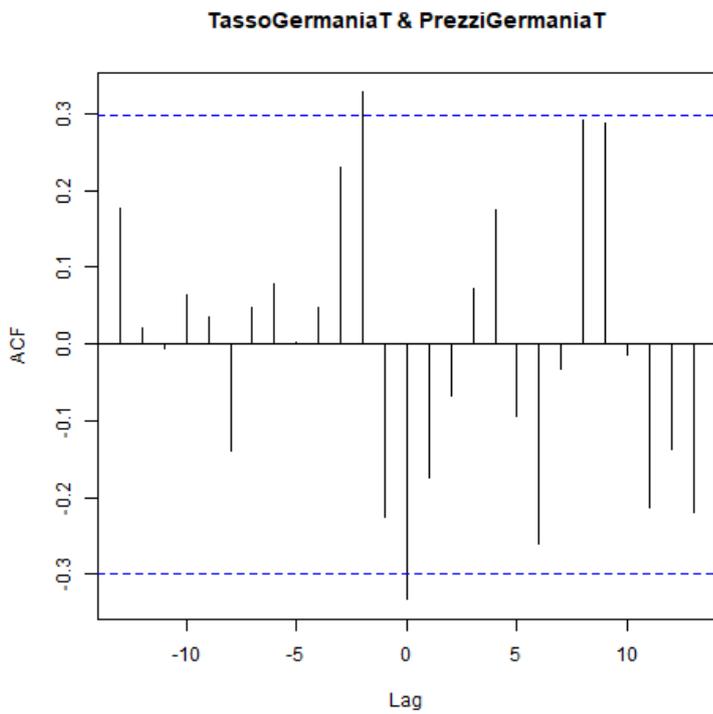


Figura 148: Tasso d'Interesse - Correlogramma

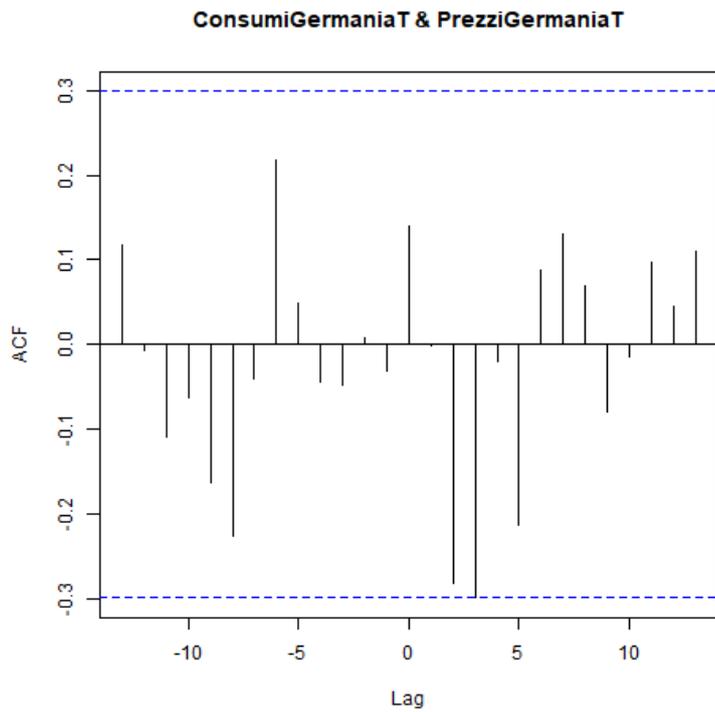


Figura 149: Consumi - Correlogramma

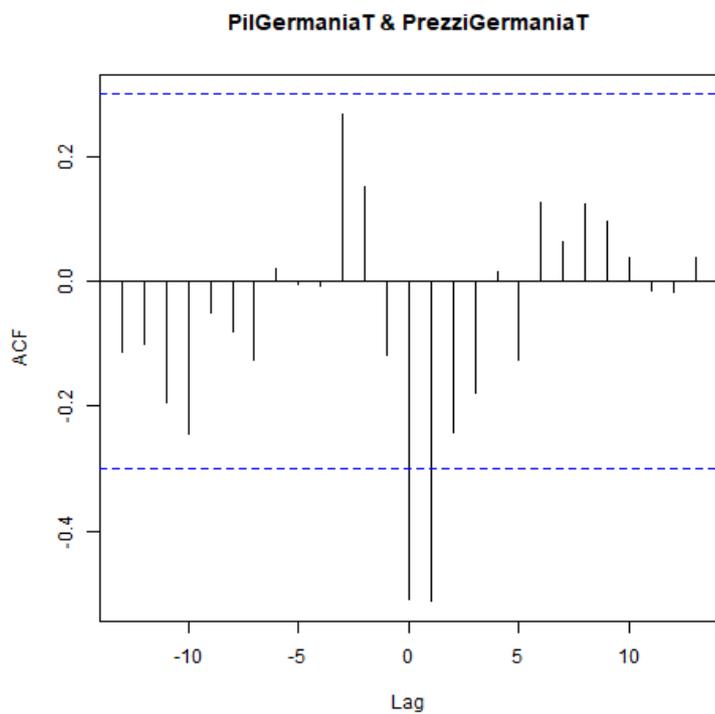


Figura 150: Pil - Correlogramma

Grecia

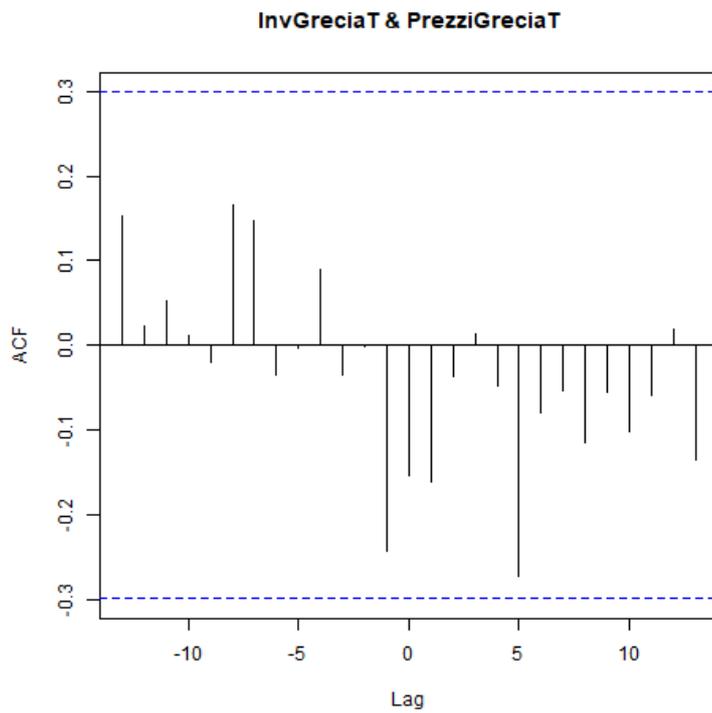


Figura 151: Investimenti – Correlogramma

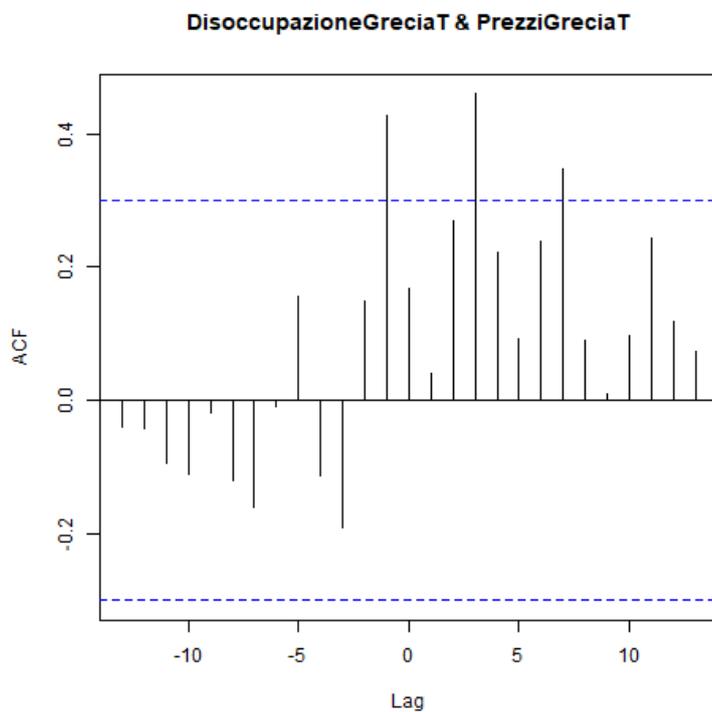


Figura 152: Disoccupazione - Correlogramma

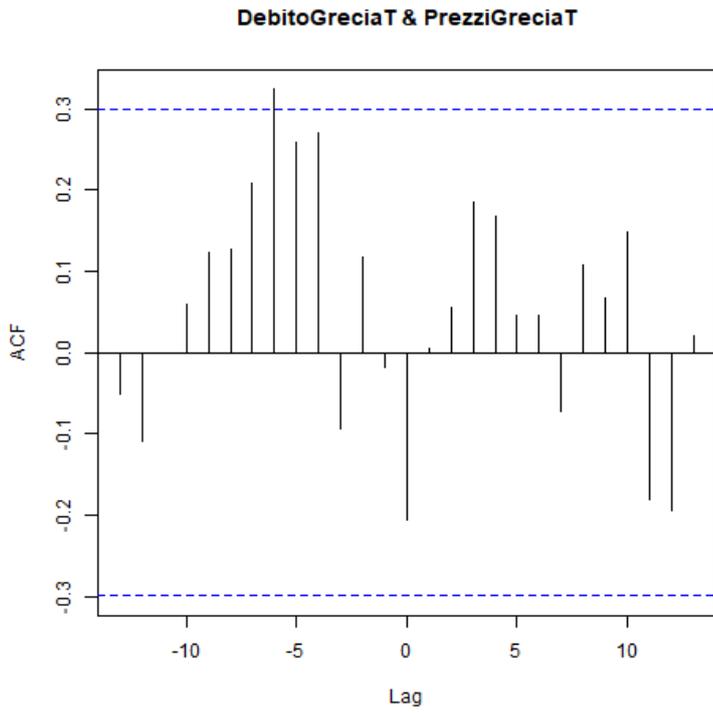


Figura 153: Debito - Correlogramma

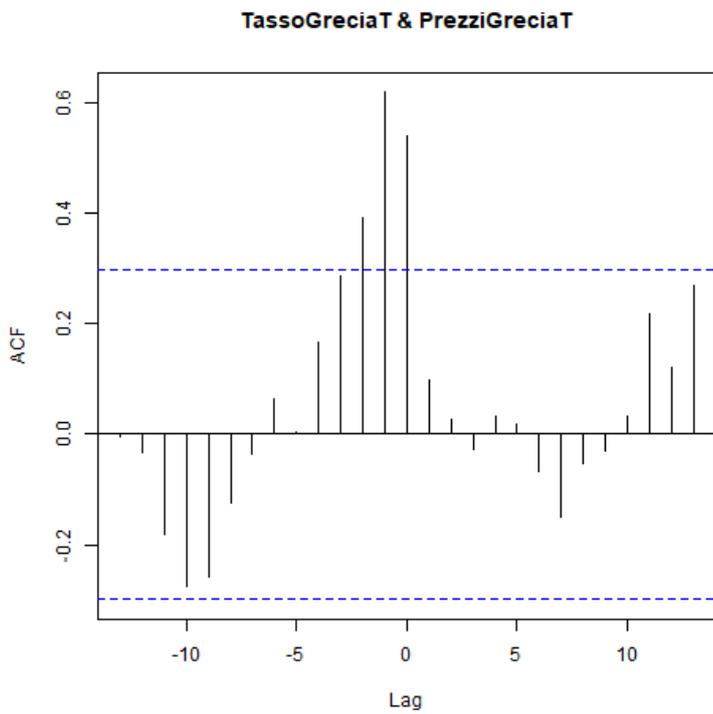


Figura 154: Tasso d'Interesse - Correlogramma

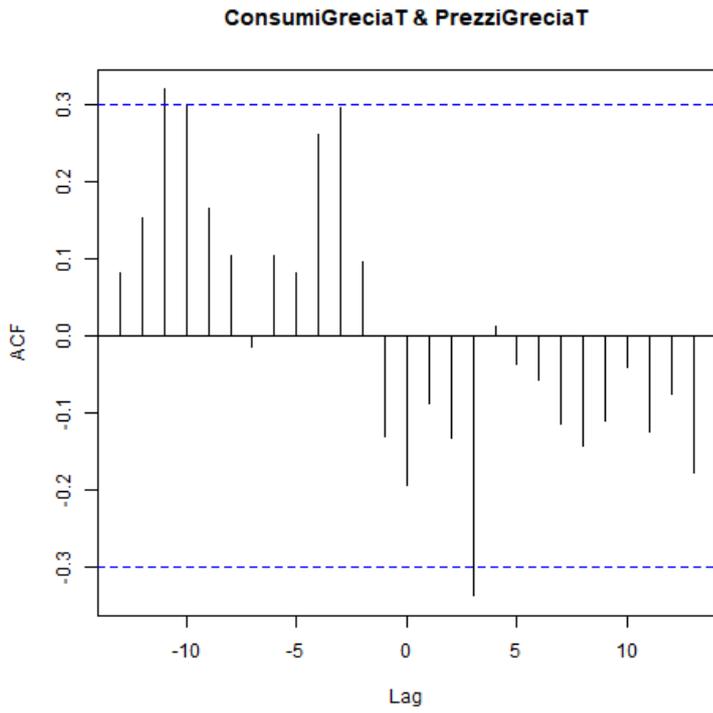


Figura 155: Consumi - Correlogramma

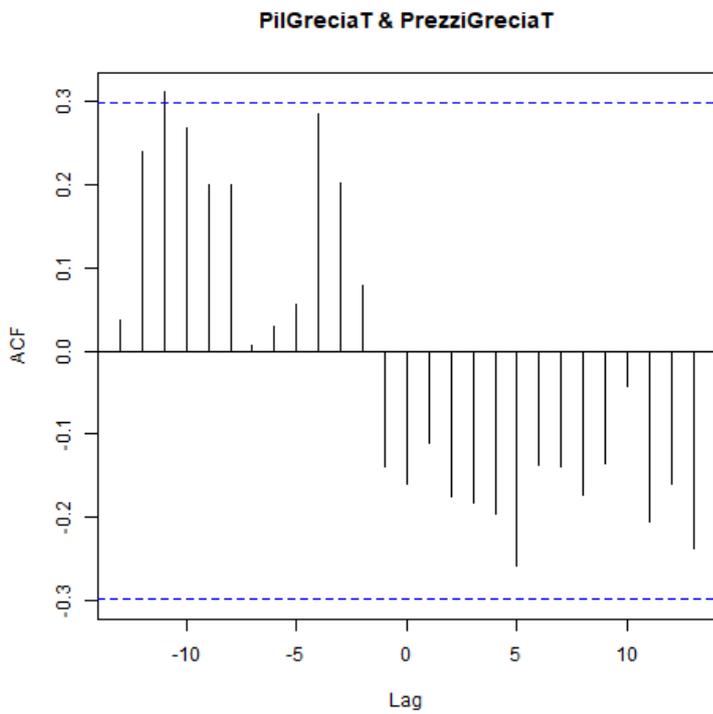


Figura 156: Pil - Correlogramma

Italia

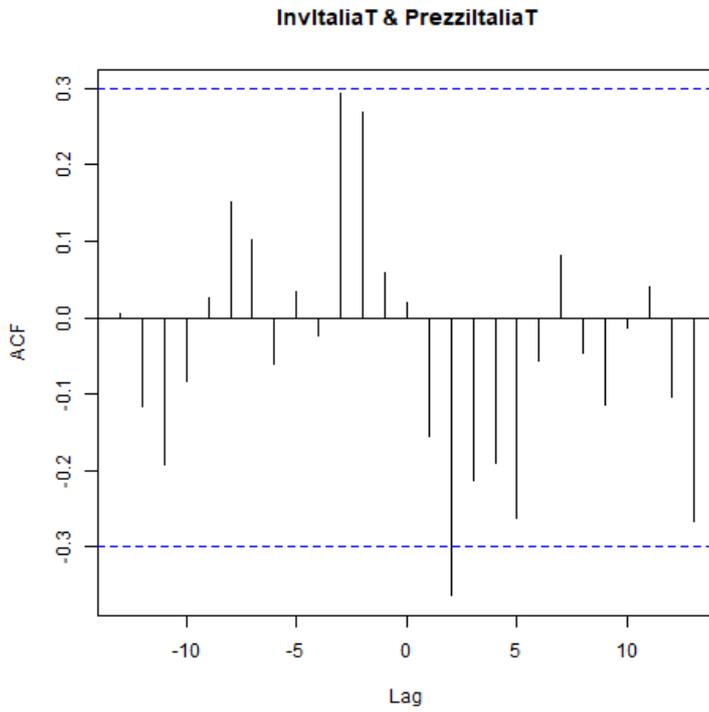


Figura 157: Investimenti – Correlogramma

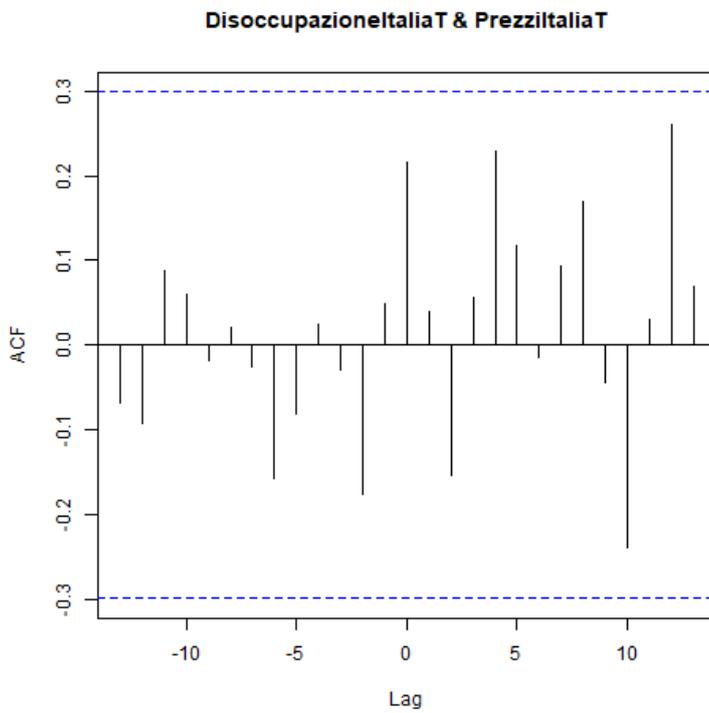


Figura 158: Disoccupazione - Correlogramma

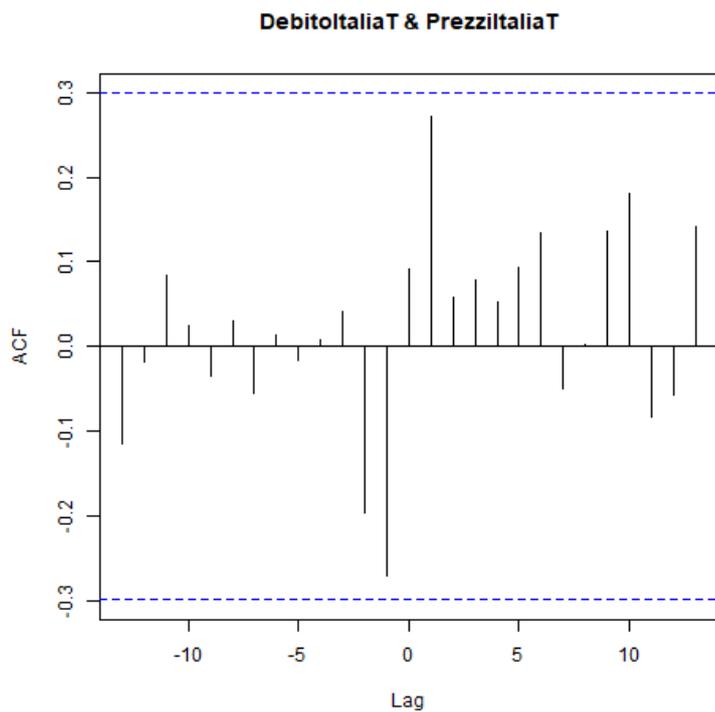


Figura 159: Debito - Correlogramma

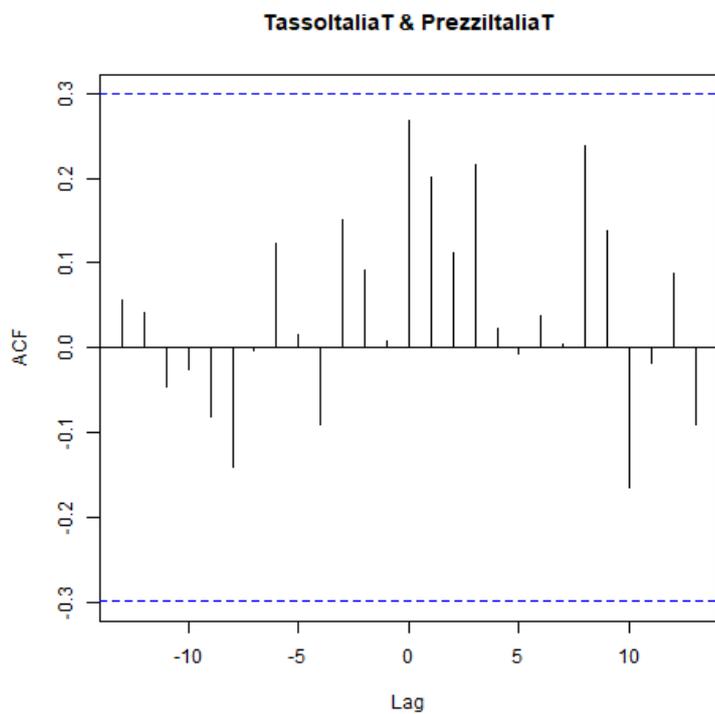


Figura 160: Tasso d'Interesse - Correlogramma

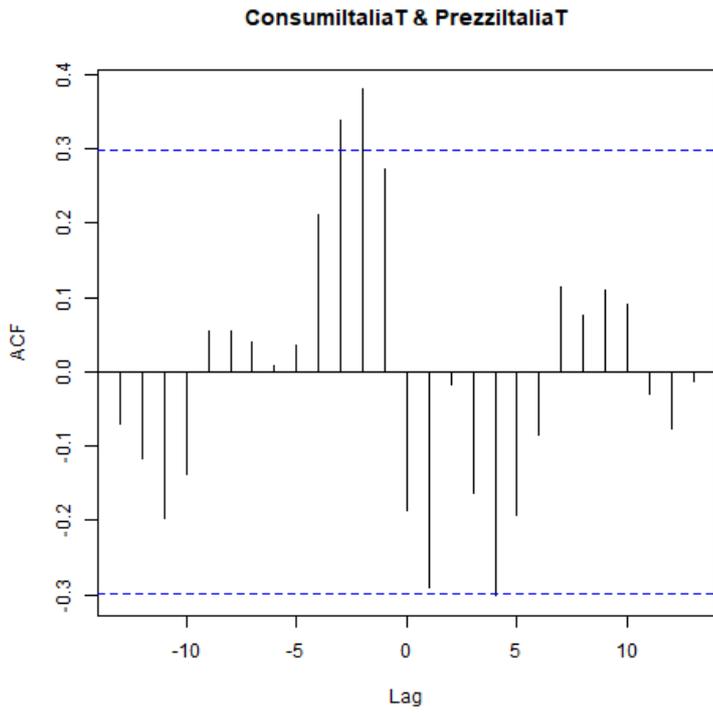


Figura 161: Consumi - Correlogramma

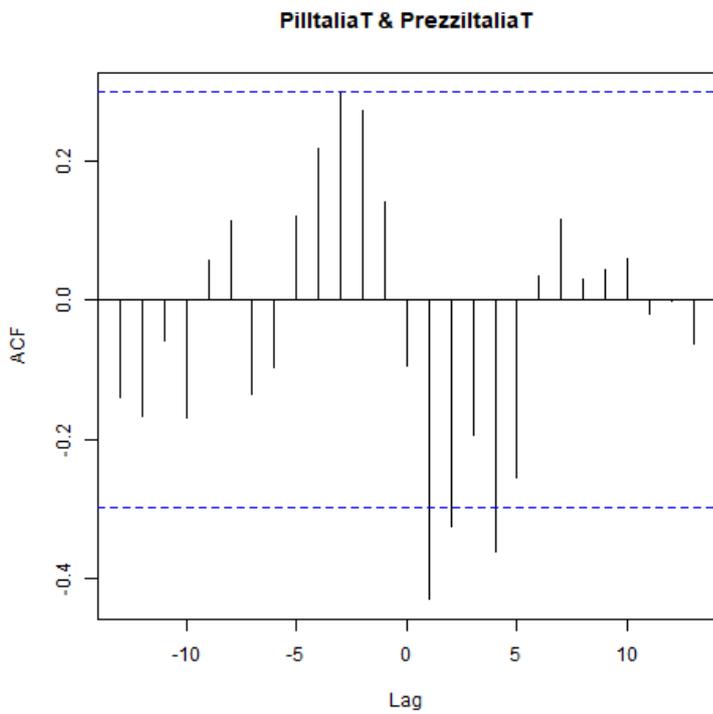


Figura 162: Pil - Correlogramma

Regno Unito

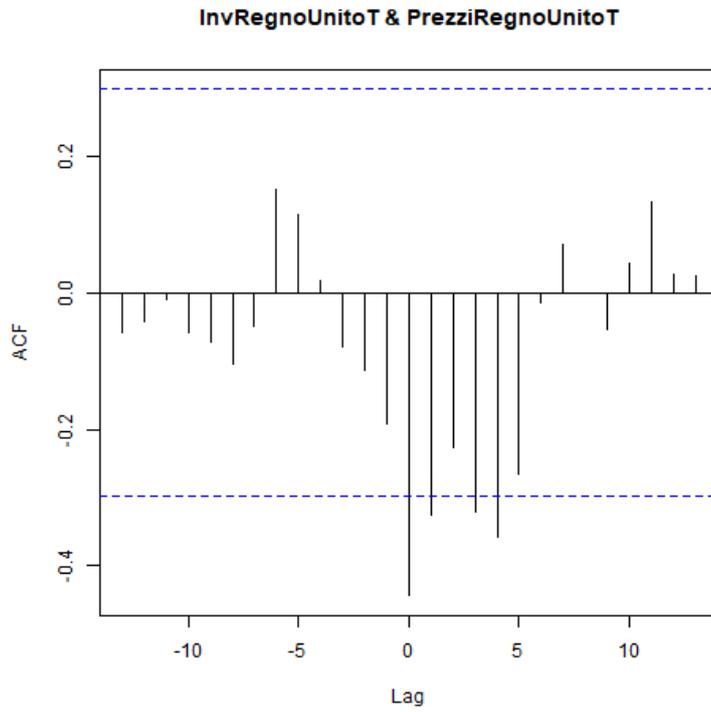


Figura 163: Investimenti – Correlogramma

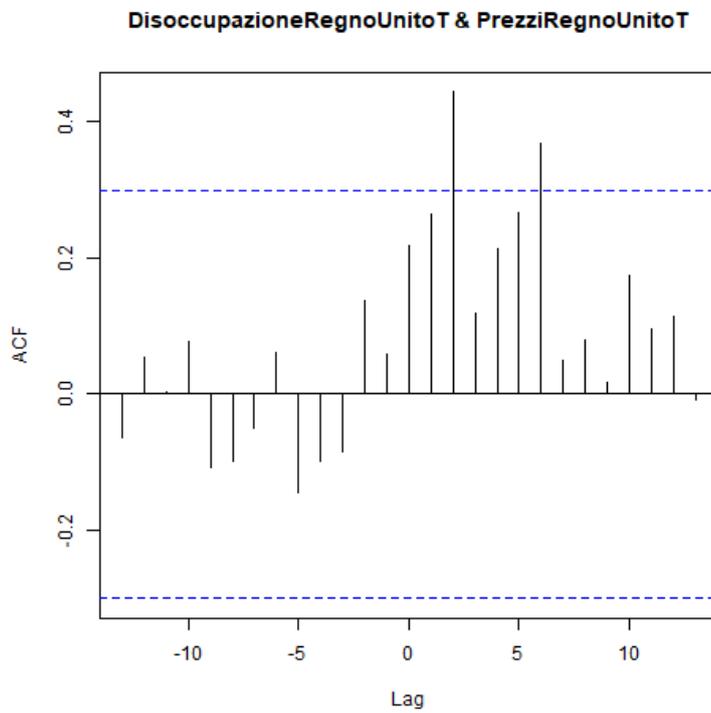


Figura 164: Disoccupazione - Correlogramma

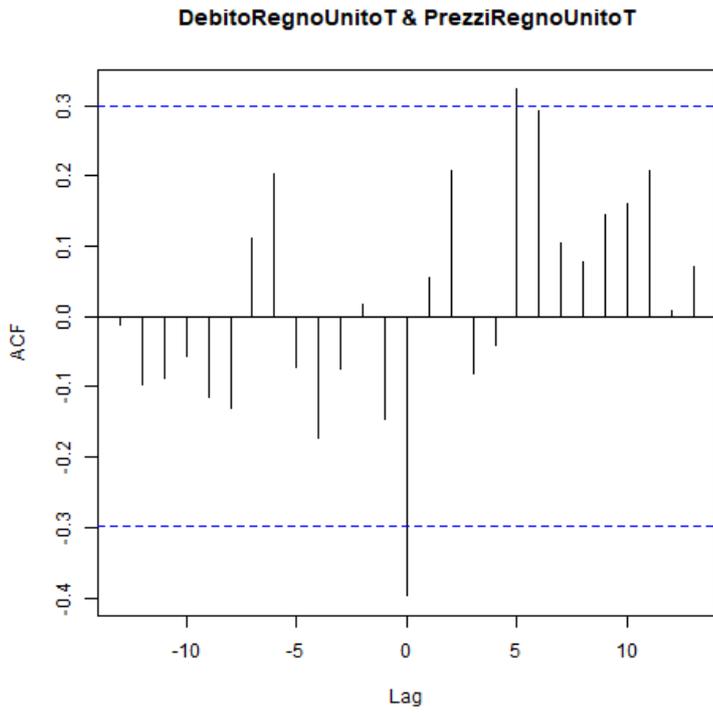


Figura 165: Debito - Correlogramma

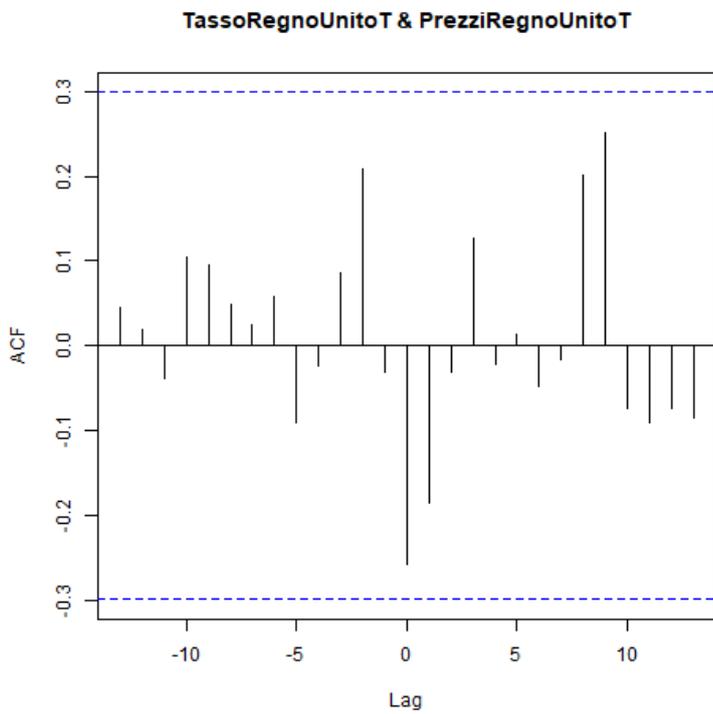


Figura 166: Tasso d'Interesse - Correlogramma

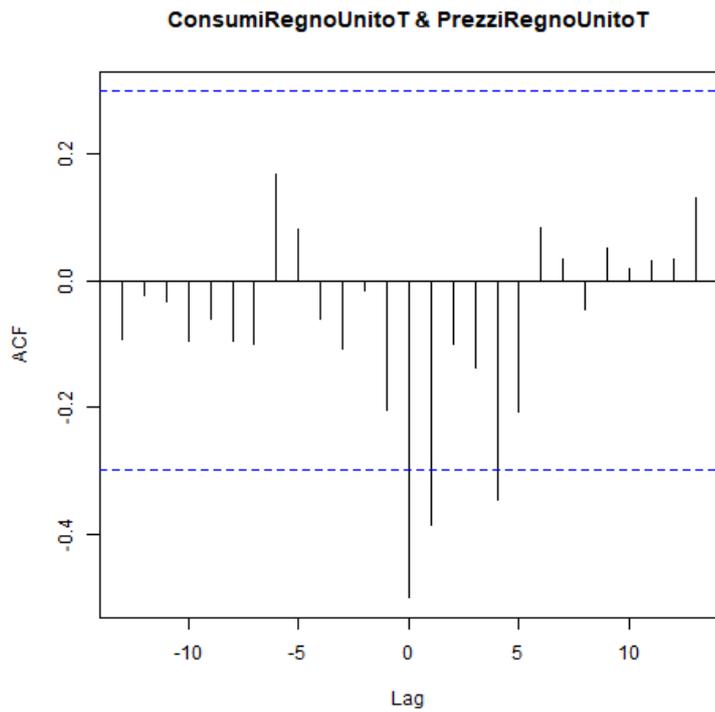


Figura 167: Consumi - Correlogramma

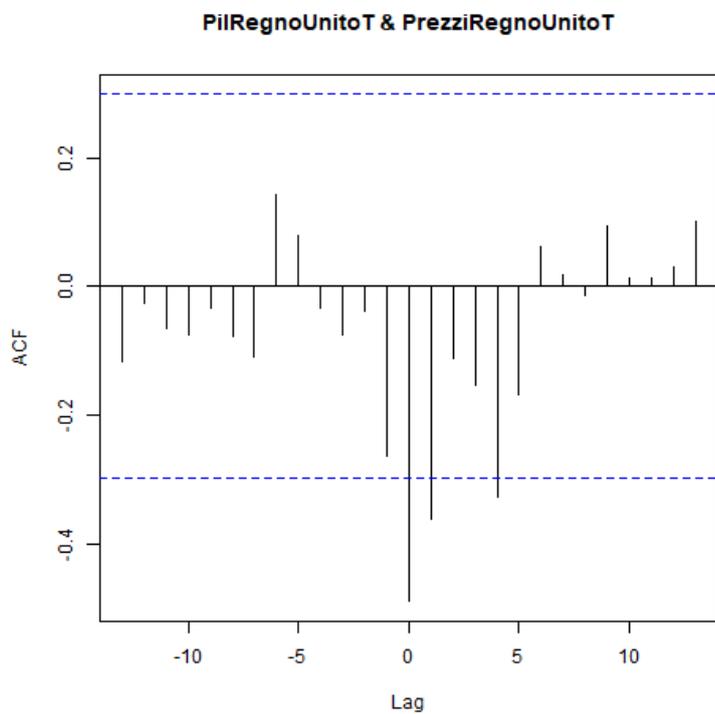


Figura 168: Pil - Correlogramma

Spagna

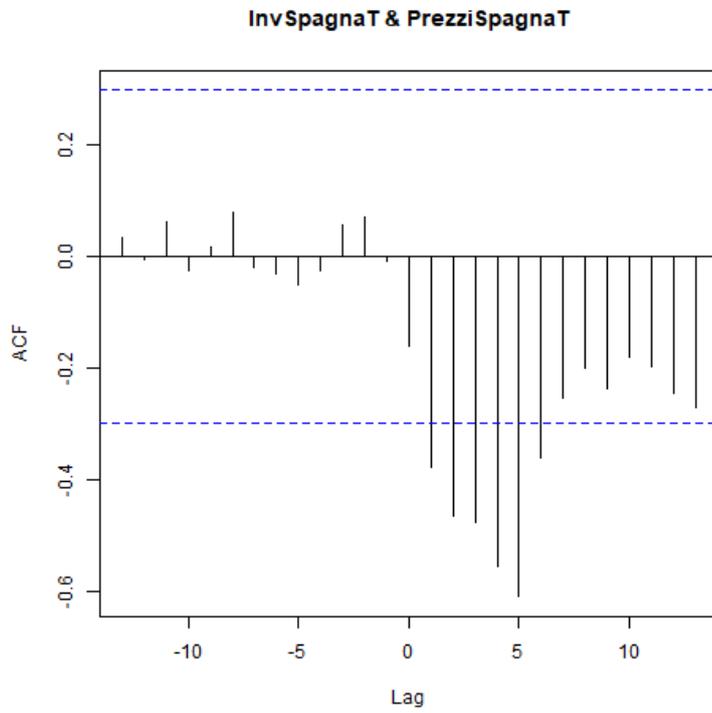


Figura 169: Investimenti – Correlogramma

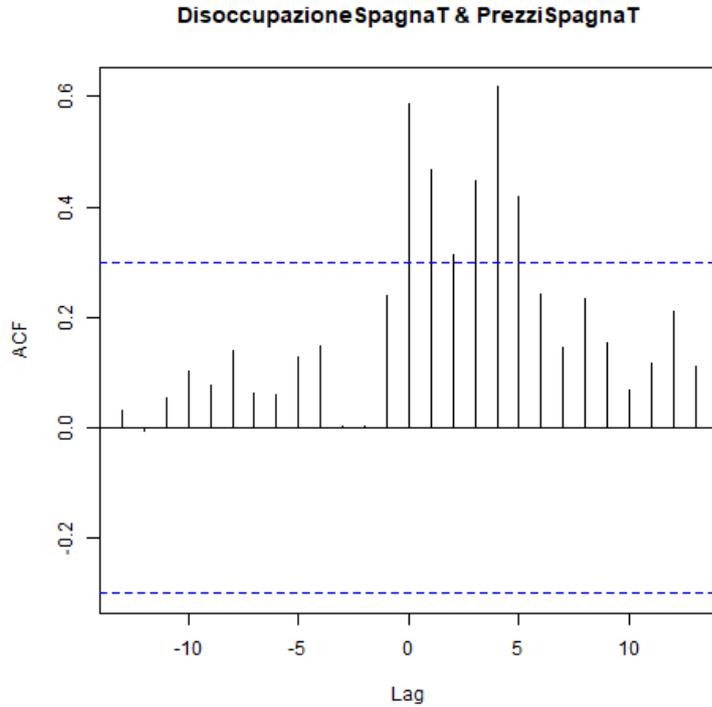


Figura 170: Disoccupazione - Correlogramma

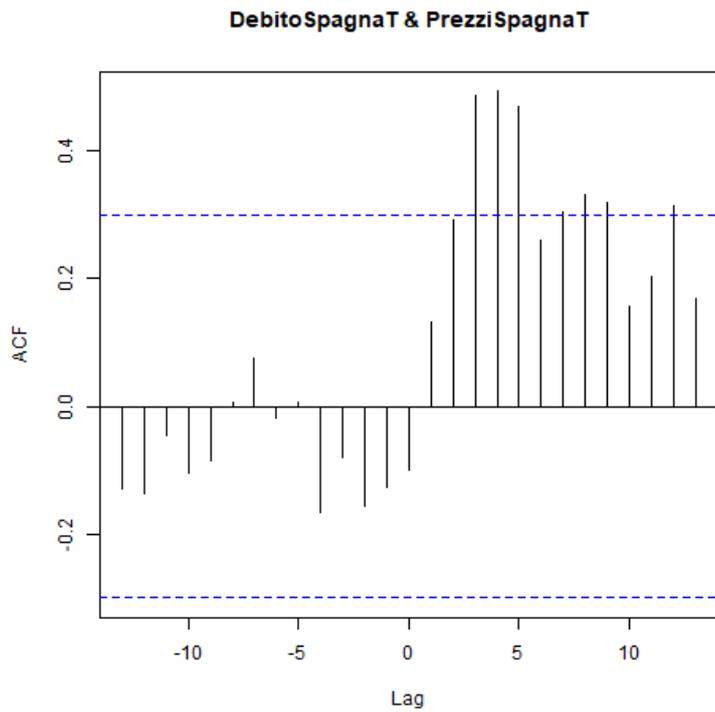


Figura 171: Debito - Correlogramma

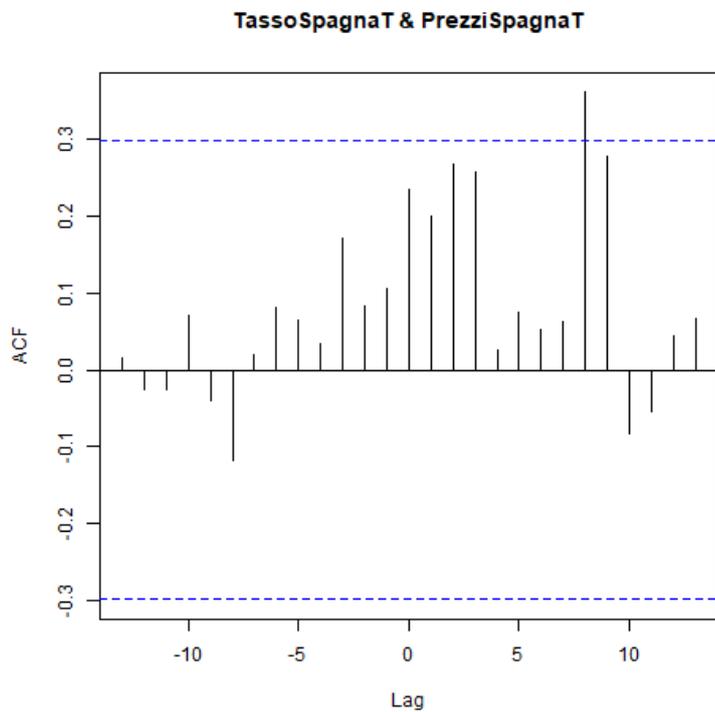


Figura 172: Tasso d'Interesse - Correlogramma

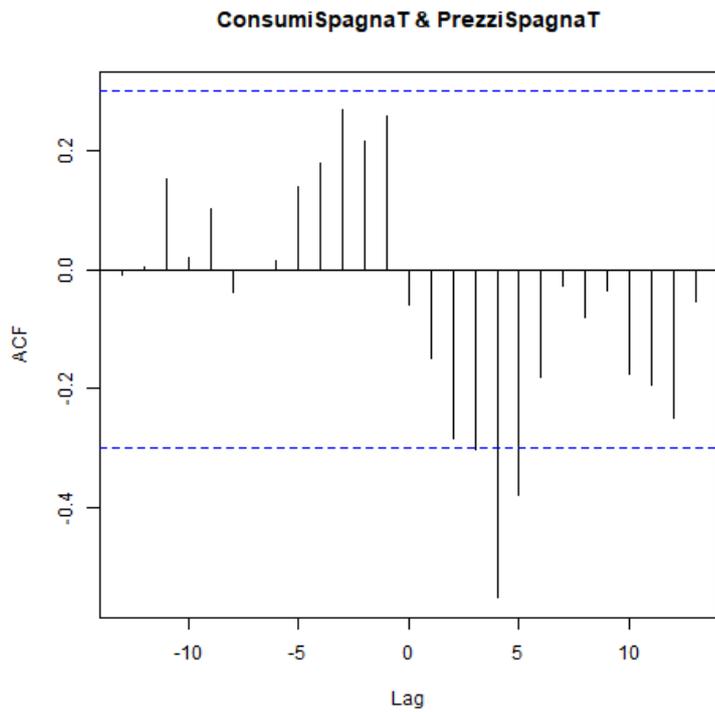


Figura 173: Consumi - Correlogramma

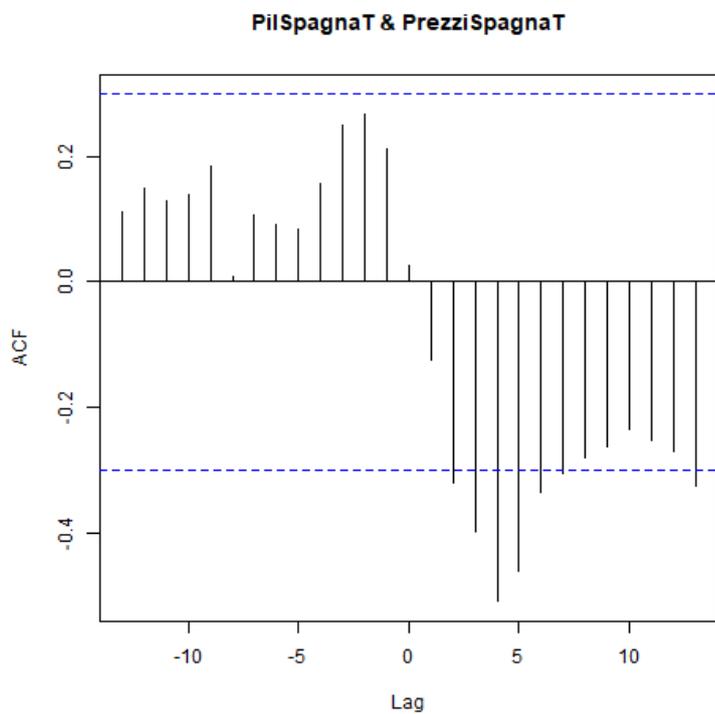


Figura 174: Pil - Correlogramma