



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTA' DI SCIENZE STATISTICHE

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN

STATISTICA E GESTIONE DELLE IMPRESE

**LE RISERVE NON-BORROWED:
IL MODELLO STATISTICO**

RELATORE: Prof. Efrem Castelnovo

LAUREANDO: Romare Luca

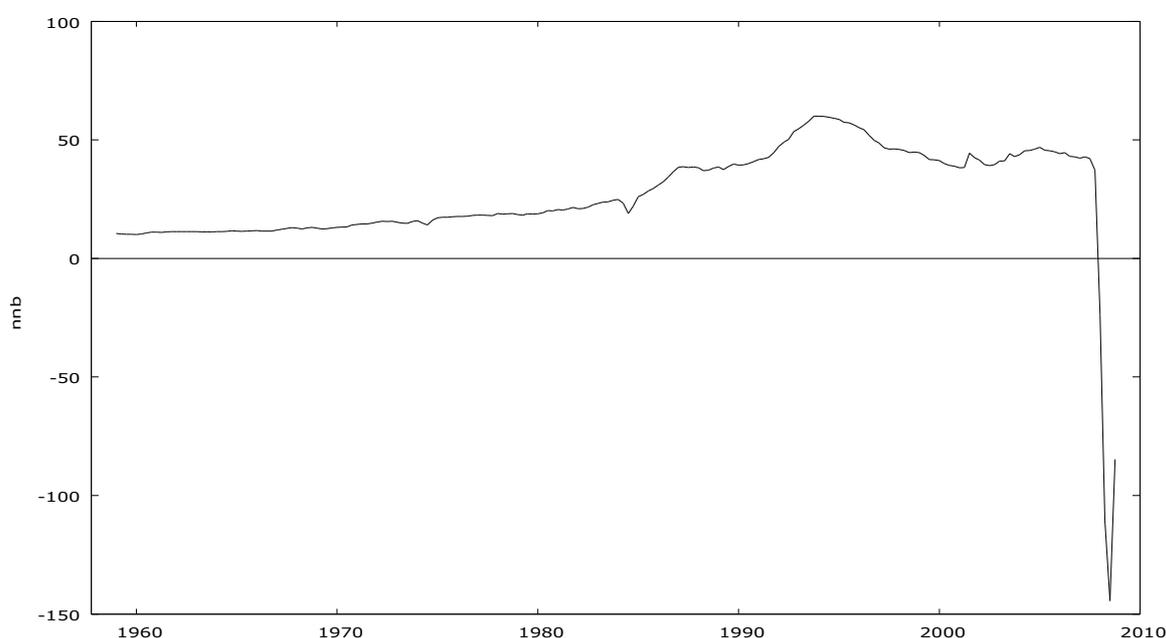
ANNO ACCADEMICO:2009/2010

Indice generale:

1.	Introduzione.....	1
2.	Analisi svolta da Ibrahim Chowdhury e Andreas Schabert.....	3
3.	Prima analisi:.....	5
	3.a Creazione primo data-set.....	5
	3.b Primo modello creato.....	9
	3.c Secondo modello creato.....	11
	3.d Terzo modello creato.....	13
	3.e Quarto modello creato.....	15
	3.f Quinto modello creato.....	18
	3.g Riepilogo 1.....	20
	3.h Valutazioni sulla prima analisi.....	21
4.	Seconda analisi:.....	22
	4.a Creazione del secondo data-set.....	22
	4.b Primo modello creato.....	23
	4.c Secondo modello creato.....	25
	4.d Terzo modello creato.....	27
	4.e Quarto modello creato.....	29
	4.f Quinto modello creato.....	31
	4.g Sesto modello creato.....	33
	4.h Riepilogo 2.....	35
	4.i Valutazioni sulla seconda analisi.....	36
5.	Conclusioni.....	37
Appendice A		
	Prove di modelli di regressione.....	39
Appendice B		
	Il modello di regressione lineare multipla.....	42
Appendice C		
	Curiosità sulla Federal Reserve.....	43
	Bibliografia.....	44
	Elenco delle figure.....	45
	Ringraziamenti.....	46

INTRODUZIONE

Questa relazione prende spunto dall'articolo di Ibrahim Chowdhury e Andreas Schabert, *Federal reserve policy viewed through a money supply lens* pubblicato dal *Journal of Monetary Economics*, nel quale viene riesaminata la politica monetaria della Federal Reserve nel dopoguerra. L'analisi si basa sulle forniture delle riserve non-borrowed, le quantità di riserve che derivano dalle operazioni di mercato aperto della banca centrale, controllate direttamente dalla Federal Reserve, delle quali vediamo l'andamento della propria serie storica



Verrà mostrato come la Federal Reserve, all'aumentare dell'inflazione, risponda con una riduzione dall'offerta di moneta.

Verrà anche dimostrato che l'offerta di denaro risponde con movimenti fondamentali alle variabili macroeconomiche, quali l'inflazione ed il reddito reale.

Obiettivo della tesi è verificare quanto scoperto dagli autori ed inoltre creare un nuovo modello dove verranno inseriti anche i quadrati delle variabili reddito reale ed inflazione, variabili che Chowdhury e Schabert non hanno considerato ma che può risultare molto utile.

Per fare ciò si cercherà di stilare dei diversi modelli statistici che spieghino il più possibile la variabile dipendente, *riserve non-borrowed*, attraverso il metodo dei minimi quadrati, con dei modelli di regressione lineare multipla (appendice 2) :

$$Y = f(X_1, \dots, X_m) + \varepsilon = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon$$

Si è in possesso di serie storiche di vario tipo: trimestrali, mensili, alcune destagionalizzate ed altre no, come prima operazione quindi, trasformeremo tutte le serie in serie storiche trimestrali destagionalizzate.

Una volta che si dispone di queste serie suddivideremo il campione in due sub-campioni:

- dal 1959:2 al 1979:2(dal secondo trimestre 1959 al secondo del 1979);
- dal 1984:1 al 2007:4.

Al fine di raggiungere lo scopo della tesi si creeranno diversi tipi di modelli, ognuno dei quali con delle variabili esplicative diverse, verranno elencati e spiegati uno ad uno nel capitolo 3.

ANALISI SVOLTA DA I. CHOWDURY ED A. SCHABERT

L'analisi svolta dai due economisti ha come obiettivo quello di valutare se vi è stata, da parte della Federal Reserve, un cambiamento della politica monetaria.

La loro analisi in conclusione fornisce prove empiriche su come la Federal Reserve, attraverso l'offerta di moneta, ha risposto ai cambiamenti del tasso di inflazione e dell'output gap durante gli ultimi quarant'anni. Le stime delle funzioni di reazione dell'offerta di moneta rivelano che quest'ultima ha sempre risposto negativamente ad un ampliamento dell'output gap. Viceversa, la risposta dell'offerta di moneta ai cambiamenti dell'inflazione attesa mostra una notevole differenza tra il periodo pre-Volcker ed il periodo Volcker-Greenspan. Durante quest'ultimo regime la politica monetaria della Federal Reserve era caratterizzata da posizioni anti-inflazionistiche, mentre nel precedente periodo l'offerta di moneta ha accomodato l'inflazione. Questi risultati vanno a confermare prove, svolte attraverso l'analisi di fondi federali, del cambiamento della politica monetaria della FED.

Il requisito fondamentale per determinare l'equilibrio è che il tasso di crescita dell'offerta di moneta non dovrebbe aumentare più di uno per uno con l'inflazione. L'offerta di moneta in entrambi i periodi soddisfa queste condizioni e garantisce l'equilibrio.

PRIMA ANALISI:rappresentazioni cicliche

CREAZIONE PRIMO DATA-SET

La prima analisi vede come variabile dipendente la rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed e come variabili esplicative la rappresentazione ciclica del reddito reale e l'inflazione. Per ottenere le rappresentazioni cicliche si creano due modelli lineari semplici del tipo

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon.$$

Nel primo modello Y sarà il logaritmo della serie storica delle riserve non-borrowed, nel secondo sarà il logaritmo della serie storica del reddito reale, β_0 sarà nei due modelli l'intercetta, β_1 un coefficiente angolare moltiplicato per il trend lineare, X_1 .

L'inflazione viene invece calcolata sulla base dell'indice dei prezzi al consumo:

$$\text{inflazione}(t) = (\text{IPC}(t) - \text{IPC}(t-1)) / \text{IPC}(t-1).$$

Il campione utilizzato per questa operazione parte dal secondo trimestre del 1959 al quarto trimestre 2007, si escludono gli anni della crisi per non avere un trend con coefficiente angolare negativo.

Si mostra, nelle successive pagine, questo processo per ogni serie storica elaborata, per l'elaborazione viene utilizzato il programma R.

Ricerca rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

mod.1<-lm(nnb.1~t)
summary(mod.1)

Call:
lm(formula = nnb.1 ~ t)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.51920	-0.11205	-0.04839	0.08204	0.49507

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.2573527	0.0281905	80.08	<2e-16 ***
t	0.0095852	0.0002482	38.62	<2e-16 ***

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

Residual standard error: 0.1966 on 194 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.8849, Adjusted R-squared: 0.8843
F-statistic: 1492 on 1 and 194 DF, p-value: < 2.2e-16

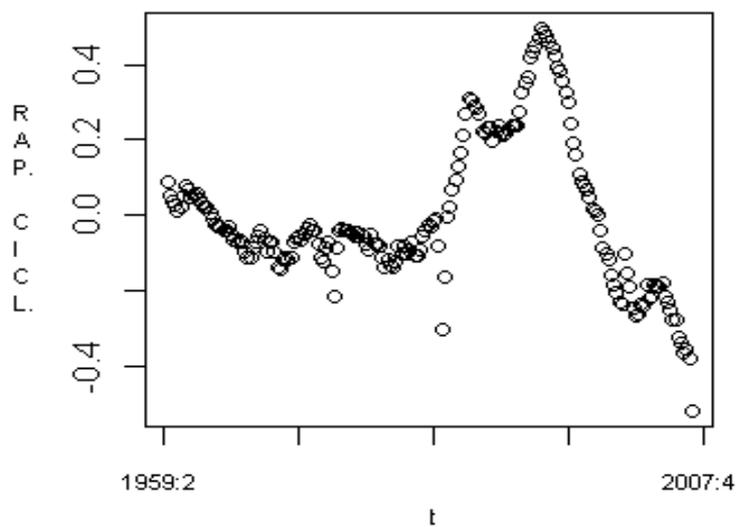


Fig. 1

Ricerca rappresentazione ciclica del reddito reale

mod.1<-lm(Rreal.1~t)
summary(mod.1)

Call:

lm(formula = Rreal.1 ~ t)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.52354	-0.13284	0.02917	0.15421	0.49082

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.214378	0.030667	104.81	<2e-16 ***
t	0.003913	0.000270	14.49	<2e-16 ***

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

Residual standard error: 0.2139 on 194 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5199, Adjusted R-squared: 0.5174

F-statistic: 210.1 on 1 and 194 DF, p-value: < 2.2e-16

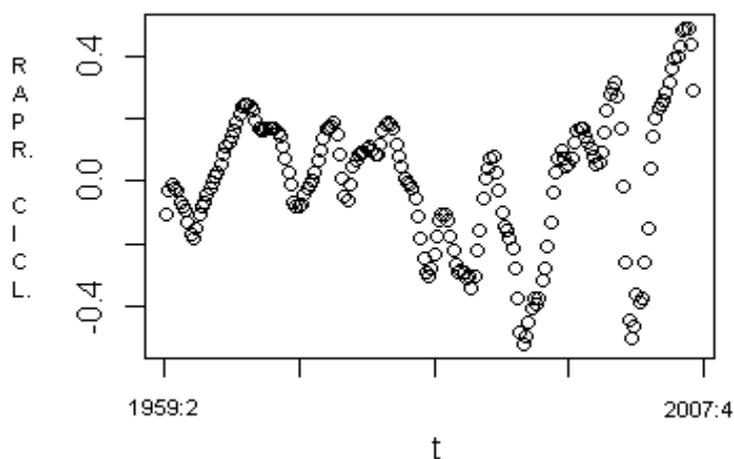


Fig.2

Resta ora da calcolare solamente l'inflazione, la quale viene calcolata sulla base dell'indice dei prezzi al consumo con la seguente formula:

$$\text{inflazione}(t) = (\text{IPC}(t) - \text{IPC}(t-1)) / \text{IPC}(t-1).$$

Si vede l'inflazione nel grafico

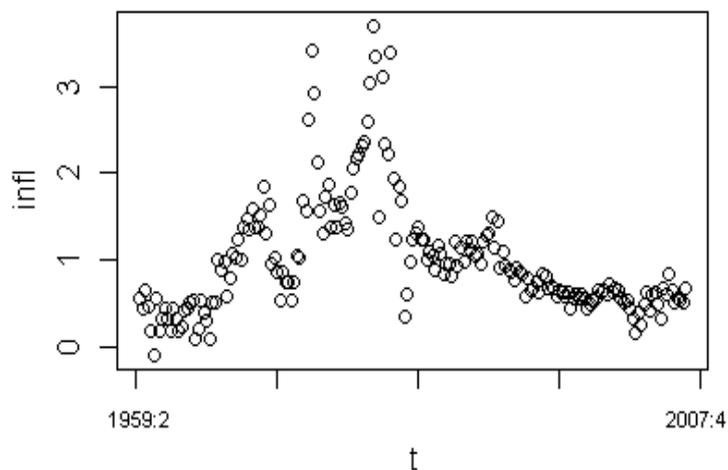


Fig.3

Ora si possiedono tutti i dati per poter creare un data set adatto all'analisi statistica.

Saranno usate le seguenti abbreviazioni nell'inferenza:

- nnb sta ad indicare la rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed;
- rreal sta ad indicare la rappresentazione ciclica del reddito reale;
- infl sta ad indicare la rappresentazione ciclica dell'inflazione ;
- nnbt_1 sta ad indicare la rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 (ritardo della variabile dipendente)
- infl2 sta ad indicare i quadrati della rappresentazione ciclica dell'inflazione;
- rreal2 sta ad indicare i quadrati della rappresentazione ciclica del reddito reale;
- nnbt_12 sta ad indicare i quadrati della rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1

PRIMO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1.

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

mod.1<-lm(nnb~rreal+infl+nnb_1)
summary(mod.1)

Call:
lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0564117	-0.0112908	-0.0003137	0.0094997	0.1001447

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.0008514	0.0045816	-0.186	0.853064
rreal	-0.1294058	0.0321091	-4.030	0.000130 ***
infl	-0.0125804	0.0047740	-2.635	0.010164 *
nnbt_1	0.6036345	0.0753385	8.012	.63e-12 ***

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

Residual standard error: 0.02272 on 77 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.8448, Adjusted R-squared: 0.8387
F-statistic: 139.7 on 3 and 77 DF, p-value: < 2.2e-16

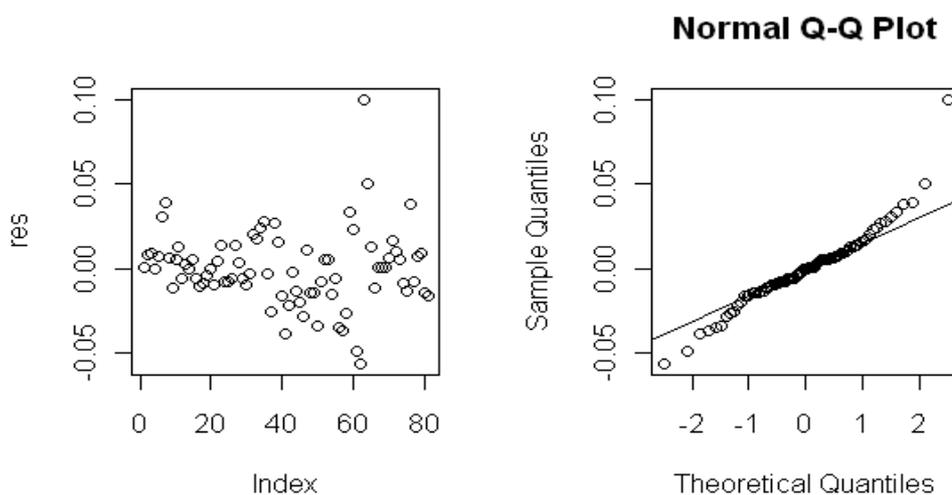


Fig.4

Per valutare i residui del modello oltre ad osservare il grafico si svolge la verifica t.test

t.test(residui)

One Sample t-test

```
data: residui
t = 0, df = 80, p-value = 1
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.004929048 0.004929048
sample estimates:
mean of x
-2.529596e-19
```

si nota che l'intervallo di confidenza presenta un range molto piccolo ed intorno allo zero, il che è positivo, la media dei residui è praticamente 0, possiamo quindi utilizzare questo modello per le nostre analisi.

Il modello empirico risultante è il seguente:

$$\text{nnb} = -0.00085 - 0.12941 \cdot \text{rreal} - 0.01258 \cdot \text{infl} + 0.60363 \cdot \text{nnbt_1}$$

SECONDO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati.

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

mod.1<-lm(nnb~infl+rreal+nnbt_1+Infl2+nnbt_12+rreal2)
summary(mod.1)

Call:

lm(formula = nnb ~ infl + rreal + nnbt_1 + Infl2 + nnbt_12 + rreal2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.047292	-0.011030	-0.001516	0.012809	0.062451

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-7.465e-03	7.425e-03	-1.005	0.31797
infl	6.558e-05	1.203e-02	0.005	0.99567
rreal	-8.229e-02	4.192e-02	-1.963	0.05338 .
nnbt_1	8.111e-01	9.516e-02	8.524	1.32e-12 ***
Infl2	-5.492e-03	3.974e-03	-1.382	0.17115
nnbt_12	2.074e+00	6.121e-01	3.389	0.00113 **
rreal2	-1.521e-01	2.214e-01	-0.687	0.49419

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

Residual standard error: 0.02155 on 74 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8658, Adjusted R-squared: 0.855

F-statistic: 79.59 on 6 and 74 DF, p-value: < 2.2e-16

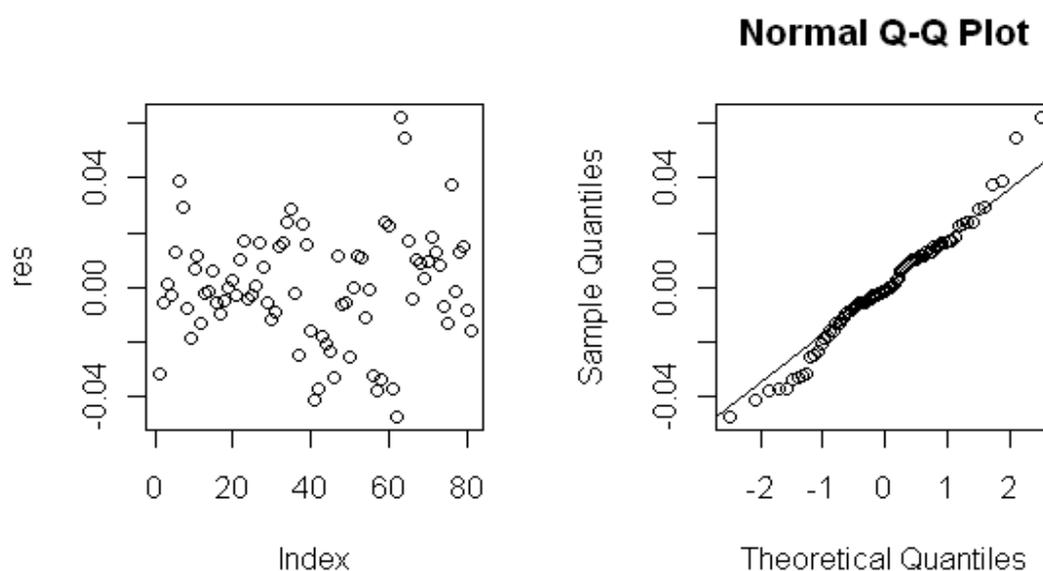


Fig.5

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 80, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.004582542 0.004582542
 sample estimates:
 mean of x
 7.457236e-19

Si prova anche a creare un modello che ha per variabili le sole significative del precedente modello

mod.1RID<-lm(nnb~rreal+nnbt_1+nnbt_12)
summary(mod.1RID)

Call:
 lm(formula = nnb ~ rreal + nnbt_1 + nnbt_12)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0866776	-0.0089730	-0.0001065	0.0133488	0.0617871

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.01144	0.00346	-3.306	0.00144 **
rreal	-0.09765	0.03304	-2.955	0.00414 **
nnbt_1	0.86020	0.08238	10.442	< 2e-16 ***
nnbt_12	1.35563	0.55166	2.457	0.01624 *

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

Residual standard error: 0.02285 on 77 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.8431, Adjusted R-squared: 0.837
 F-statistic: 137.9 on 3 and 77 DF, p-value: < 2.2e-16

Il modello empirico risultante è il seguente:

$$\text{nnb} = -0.0075 + 0.000065 \cdot \text{infl} - 0.08229 \cdot \text{rreal} + 0.8111 \cdot \text{nnbt}_1 - 0.00549 \cdot \text{Infl} + 2.2074 \cdot \text{nnbt}_{12} - 0.152 \cdot \text{rreal}^2$$

Le variabili significative risultano essere però solamente rreal, nnbt_1 e nnbt_1

TERZO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 ed i quadrati della rappresentazione ciclica del reddito e dell'inflazione.

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

summary(mod.1)

Call:

lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + Infl2 + rreal2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0572388	-0.0114727	0.0002807	0.0099122	0.0997959

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-1.992e-03	7.737e-03	-0.257	0.79754
rreal	-1.380e-01	4.117e-02	-3.351	0.00126 **
infl	-1.206e-02	1.226e-02	-0.984	0.32838
nnbt_1	6.021e-01	7.735e-02	7.784	3.08e-11 ***
Infl2	-9.175e-05	3.886e-03	-0.024	0.98123
rreal2	7.606e-02	2.252e-01	0.338	0.73651

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

Residual standard error: 0.023 on 75 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.845, Adjusted R-squared: 0.8347

F-statistic: 81.78 on 5 and 75 DF, p-value: < 2.2e-16

Il solito t.test risulta essere

t.test(residui)

One Sample t-test

```
data: residui
t = 0, df = 80, p-value = 1
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.004925255 0.004925255
sample estimates:
mean of x
2.084956e-19
```

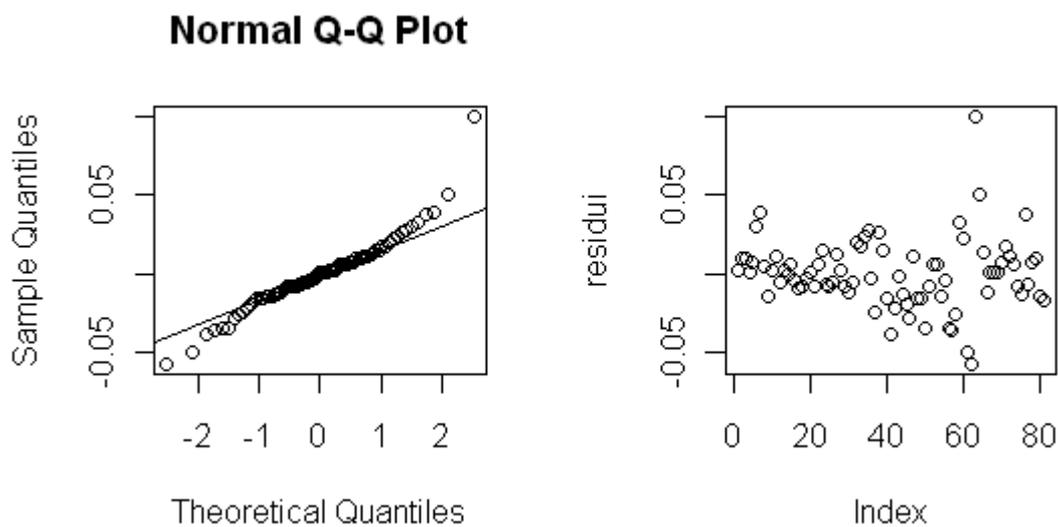


Fig.6

Il modello di regressione trovato è:

$$\text{mnb} = -0.00199 - 0.138 \cdot \text{rreal} - 0.01206 + 0.6021 \cdot \text{mnbt}_1 + 0.07606 \cdot \text{rreal}^2$$

QUARTO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo $t-1$

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

mod.1<-lm(nnb~infl+nnbt_1+rreal)
summary(mod.1)

Call:

lm(formula = nnb ~ infl + nnbt_1 + rreal)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.230852	-0.014557	0.001297	0.016561	0.149168

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.01541	0.01421	-1.084	0.28117
infl	0.01197	0.01807	0.662	0.50948
nnbt_1	0.97269	0.02121	45.854	< 2e-16 ***
rreal	-0.06477	0.01940	-3.339	0.00122 **

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

Residual standard error: 0.04437 on 92 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9723, Adjusted R-squared: 0.9714

F-statistic: 1075 on 3 and 92 DF, p-value: < 2.2e-16

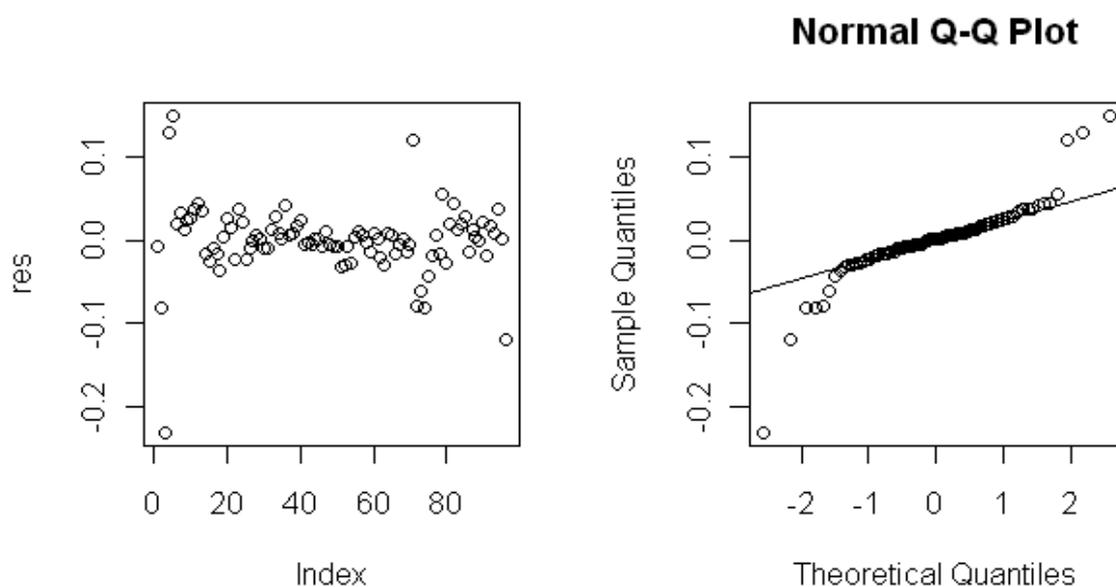


Fig.7

Il t.test risulta

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 95, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.008846199 0.008846199
 sample estimates:
 mean of x
 1.005146e-19

Anche in questo caso il t.test ci conferma la bontà del modello trovato.
 Si prova comunque a stilare un modello con le sole variabili significative appena trovate.

summary(mod.rid.)

Call:
 lm(formula = nnb ~ rreal + nnbt_1)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.2246684	-0.0139268	0.0008017	0.0171494	0.1537633

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.006519	0.004659	-1.399	0.165013
rreal	-0.067092	0.019023	-3.527	0.000655 ***
nnbt_1	0.977131	0.020065	48.699	< 2e-16 ***

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

Residual standard error: 0.04423 on 93 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.9721, Adjusted R-squared: 0.9715
 F-statistic: 1622 on 2 and 93 DF, p-value: < 2.2e-16

t.test(res.mod.rid.)

One Sample t-test

data: res.mod.rid.
 t = 0, df = 95, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.008867257 0.008867257
 sample estimates:
 mean of x
 -4.851381e-19

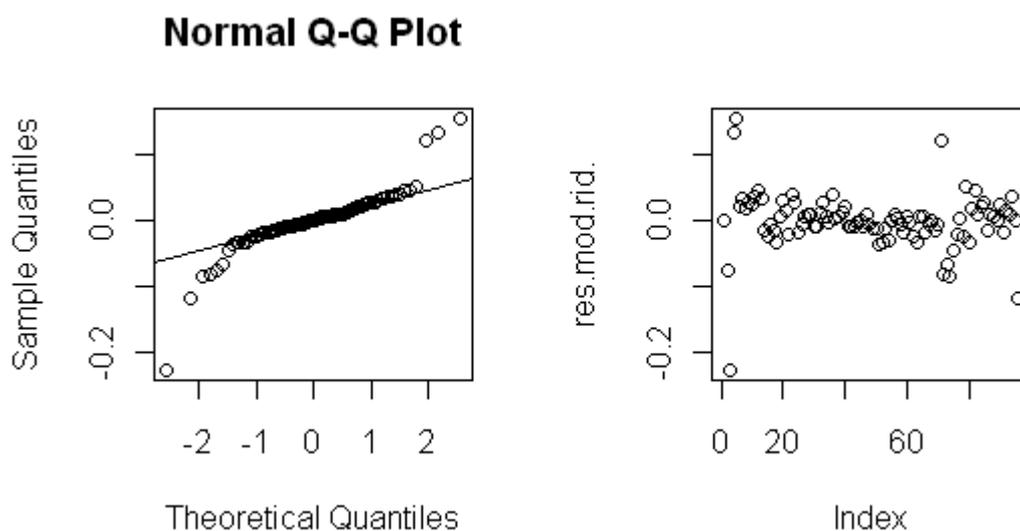


Fig.8

Il modello empirico risultante è:

$$\text{nnb} = -0.01541 + 0.01197 \cdot \text{infl} + 0.972969 \cdot \text{nnbt}_1 - 0.06477 \cdot \text{rreal}$$

A differenza di quanto trovato nel periodo precedente, l'inflazione si presenta con segno positivo contrariamente a ciò che ci si aspetta.

QUINTO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati.

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

```
mod.1<-lm(nnb~infl+rreal+nnbt_1+Infl2+nnbt_12+rreal2)
summary(mod.1)
```

Call:

```
lm(formula = nnb ~ infl + rreal + nnbt_1 + Infl2 + nnbt_12 + rreal2)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.230985	-0.013821	0.002748	0.017987	0.135376

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.08088	0.03744	-2.160	0.03344 *
infl	0.18517	0.09541	1.941	0.05544 .
rreal	-0.07846	0.02202	-3.564	0.00059 ***
nnbt_1	0.93938	0.02985	31.465	< 2e-16 ***
Infl2	-0.09917	0.05486	-1.808	0.07401 .
nnbt_12	0.08050	0.09647	0.834	0.40624
rreal2	-0.07225	0.07701	-0.938	0.35070

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

Residual standard error: 0.0441 on 89 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9735, Adjusted R-squared: 0.9717
F-statistic: 544.8 on 6 and 89 DF, p-value: < 2.2e-16

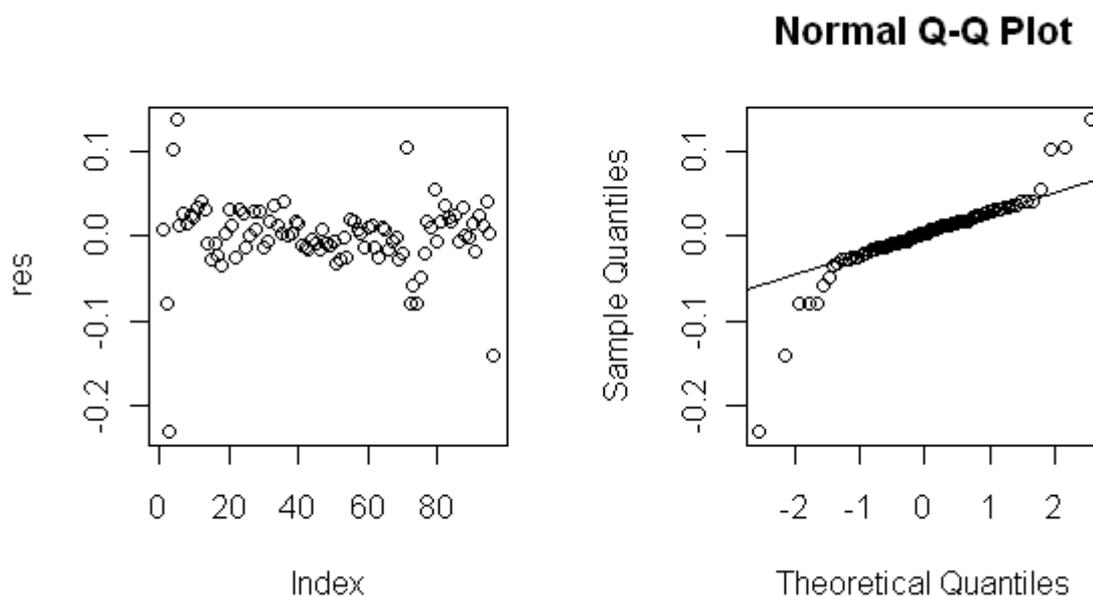


Fig.9

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 95, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.008648913 0.008648913
 sample estimates:
 mean of x
 3.402249e-19

Il modello con le sole variabili significative risulta:

```
mod.rid<-lm(nnb~rreal+infl+nnbt_1+rreal2+Infl2)
summary(mod.rid)
```

Call:

```
lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + rreal2 + Infl2)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.230060	-0.012131	0.002374	0.019256	0.138238

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.07572	0.03686	-2.054	0.042868 *
rreal	-0.07474	0.02152	-3.473	0.000794 ***
infl	0.18410	0.09524	1.933	0.056371 .
nnbt_1	0.95380	0.02430	39.251	< 2e-16 ***
rreal2	-0.04958	0.07194	-0.689	0.492498
Infl2	-0.10100	0.05472	-1.846	0.068227 .

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

Residual standard error: 0.04403 on 90 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9733, Adjusted R-squared: 0.9718

F-statistic: 655.8 on 5 and 90 DF, p-value: < 2.2e-16

Il modello empirico sarà:

$$\text{nnb} = -0.08088 + 0.18517 \cdot \text{infl} - 0.07846 \cdot \text{rreal} + 0.93938 \cdot \text{nnbt}_1 - 0.09917 \cdot \text{infl2} + 0.08050 \cdot \text{nnbt}_1 - 0.07225 \cdot \text{rreal2}$$

RIEPILOGO 1Primo modello creato:

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1.

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = -0.00085 - 0.12941 * \text{rreal} - 0.01258 * \text{infl} + 0.60363 * \text{nnbt}_1$$

Secondo modello creato:

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati.

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = -0.0075 + 0.000065 * \text{infl} - 0.08229 * \text{rreal} + 0.8111 * \text{nnbt}_1 - 0.00549 * \text{Infl} + 2.2074 * \text{nnbt}_{12} - 0.152 * \text{rreal}^2$$

Terzo modello creato:

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 ed i quadrati della rappresentazione ciclica del reddito e dell'inflazione.

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = -0.00199 - 0.138 * \text{rreal} - 0.01206 + 0.6021 * \text{nnbt}_1 + 0.07606 * \text{rreal}^2$$

Quarto modello creato:

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = -0.01541 + 0.01197 * \text{infl} + 0.972969 * \text{nnbt}_1 - 0.06477 * \text{rreal}$$

Quinto modello creato:

Variabile dipendente: rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed

Variabili indipendenti: inflazione, rappresentazione ciclica del reddito reale, rappresentazione ciclica delle riserve non-borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati.

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = -0.08088 + 0.18517 * \text{infl} - 0.07846 * \text{rreal} + 0.93938 * \text{nnbt}_1 - 0.09917 * \text{infl}^2 + 0.08050 * \text{nnbt}_1 - 0.07225 * \text{rreal}^2$$

VALUTAZIONI SULLA PRIMA ANALISI

La precedente analisi svela quindi che dal 1959:2 al 1979:2 la funzione che spiega come è stata stimata la crescita delle riserve non-borrowed è la seguente:

$$\text{nnb} = -0.0008514 - 0.1294058 * \text{rreal} - 0.0125804 * \text{infl} + 0.6036345 * \text{nnb}_1$$

Da quest'espressione si nota che vi è una relazione statisticamente significativa tra le riserve non-borrowed e le variabili esplicative. Questo modello presenta un R-squared del valore di 0.8448. Sempre in quest'intervallo di tempo si è provato a stimare un nuovo modello aggiungendo delle variabili esplicative, ottenendo il seguente risultato:

$$\text{nnb} = -0.0075 + 0.000065 * \text{infl} - 0.08229 * \text{rreal} + 0.8111 * \text{nnbt}_1 - 0.00549 * \text{Infl} + 2.2074 * \text{nnbt}_12 - 0.152 * \text{rreal}^2$$

Si nota che solo le variabili nnbt_1 e nnbt_12 sono statisticamente significative in quest'ultimo modello, esso presenta un R-squared migliore del precedente, con il valore di 0.8658. Il secondo modello spiega quindi meglio come la Fed dovrebbe rispondere con l'offerta di moneta ai cambiamenti che vi si presentano, ed è da preferire anche dall'analisi dei residui la quale mostra attraverso i grafici (fig.4 vs fig.6) che essi si distribuiscono come una normale nel secondo modello trovato.

Nel secondo intervallo di tempo osservato, dal 1984:1 al 2007:4, non risultano statisticamente significative le stesse variabili del primo intervallo, infatti il modello ricercato è del tipo:

$$\text{nnb} = -0.01541 + 0.01197 * \text{infl} + 0.97269 * \text{nnbt}_1 - 0.06477 * \text{rreal}$$

nel quale l'inflazione non risulta significativa. Come nel precedente intervallo temporale si è provato ad aggiungere alcune variabili con il risultato seguente:

$$\text{nnb} = -0.08088 + 0.18517 * \text{infl} - 0.07846 * \text{rreal} + 0.93938 * \text{nnbt}_1 - 0.09917 * \text{infl}^2 + 0.0805 * \text{nnbt}_12 - 0.07225 * \text{rreal}^2$$

In quest'ultimo modello di variabili significative statisticamente vi sono le nnbt_1 ed il rreal ; anche in questo caso il secondo modello spiega meglio la variabile dipendente dato che vi è un R-squared del 0.9735 nel secondo modello contro uno del 0.8658 nel primo.

Si presenta una contraddizione, in quanto ci si aspettava che l'inflazione si presentasse con segno negativo; successivamente si proverà a svolgere un'analisi sui tassi di crescita delle diverse variabili per verificare se l'inflazione risponderà ancora positivamente o se, come dovrebbe verificarsi, il regressore presenterà il segno negativo.

SECONDA ANALISI: tassi di crescita

CREAZIONE DEL SECONDO DATA-SET:

Si svolgerà ora un'analisi utilizzando come variabili il tasso di crescita delle riserve non-borrowed, il tasso di crescita del reddito reale e l'inflazione così calcolate:

-tasso di crescita delle riserve non-borrowed = $NNB(t)/NNB(t-1) - 1$

-tasso di crescita del reddito reale = $RREAL(t)/RREAL(t-1) - 1$

-inflazione come nella precedente analisi = $(IPC(t)-IPC(t-1))/IPC(t-1)$

I primi valori del data set con le nuove variabili sarà quindi:

nmb	rreal	infl
-0.007797	0.028266	0.4319
-0.000982	-0.010514	0.6616
-0.002950	-0.002785	0.4601
0.017751	-0.031050	0.1963
0.044574	-0.013344	-0.0979
0.032468	-0.005698	0.5556
0.000000	-0.036697	0.1950
-0.010782	-0.031746	0.3244

ed avrà i seguenti grafici:

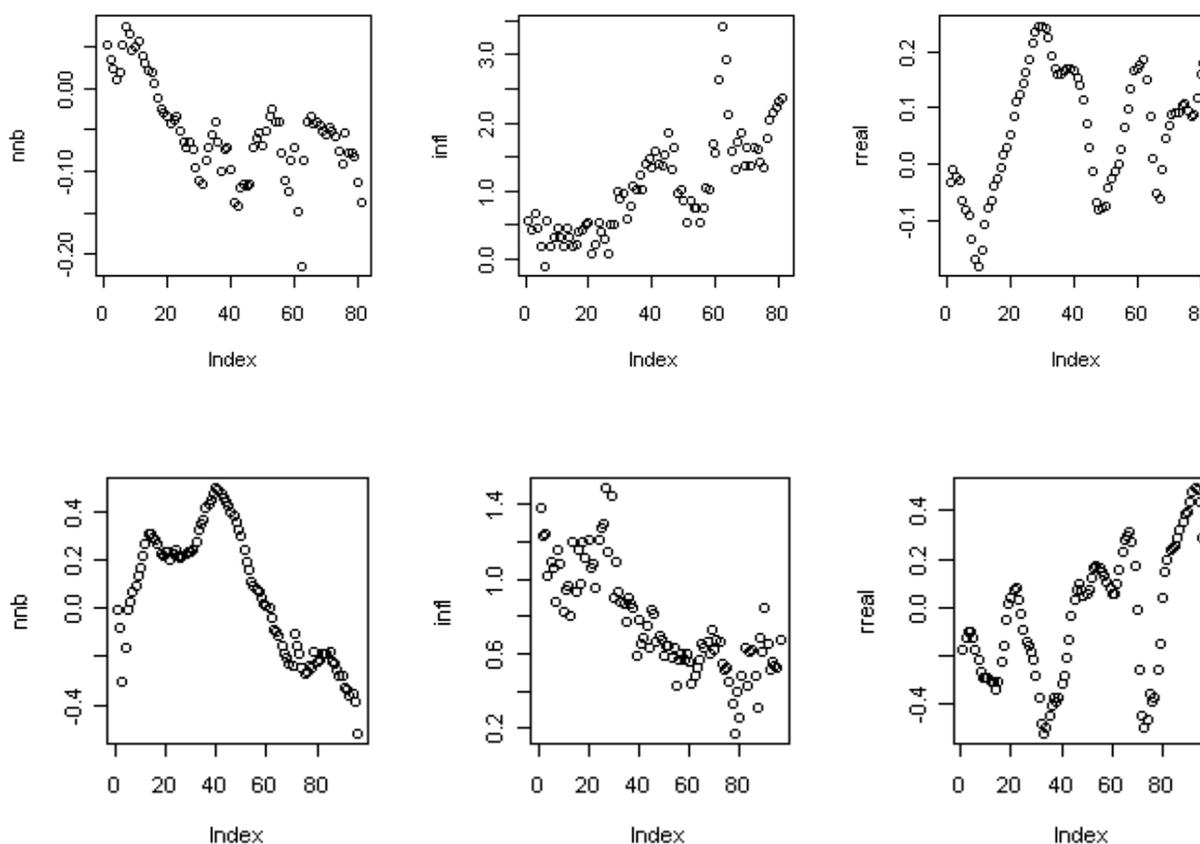


Fig.10

In questa seconda analisi sono usate le seguenti abbreviazioni:

- nnb sta per tasso di crescita delle riserve non-borrowed
- rreal sta per tasso di crescita del reddito reale
- infl sta per inflazione
- nnbt_1 sta per tasso di crescita delle riserve non-borrowed al tempo t-1
- rreal² sta per i quadrati dei tassi di crescita del reddito reale
- infl² sta per i quadrati dell'inflazione
- nnbt_12 sta per i quadrati dei tassi di crescita delle riserve non-borrowed al tempo t-1

PRIMO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

```
mod.1<-lm(nnb~rreal+nnbt_1+infl)
summary(mod.1)
```

Call:

```
lm(formula = nnb ~ rreal + nnbt_1 + infl)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0711964	-0.0130574	-0.0008601	0.0124168	0.1306404

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.010798	0.005598	1.929	0.05747 .
rreal	-0.333559	0.113365	-2.942	0.00432 **
nnbt_1	0.028151	0.114505	0.246	0.80646
infl	-0.001031	0.004055	-0.254	0.80007

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

Residual standard error: 0.02542 on 76 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1241, Adjusted R-squared: 0.08954

F-statistic: 3.59 on 3 and 76 DF, p-value: 0.01744

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 79, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.005549331 0.005549331
 sample estimates:
 mean of x
 5.846645e-20

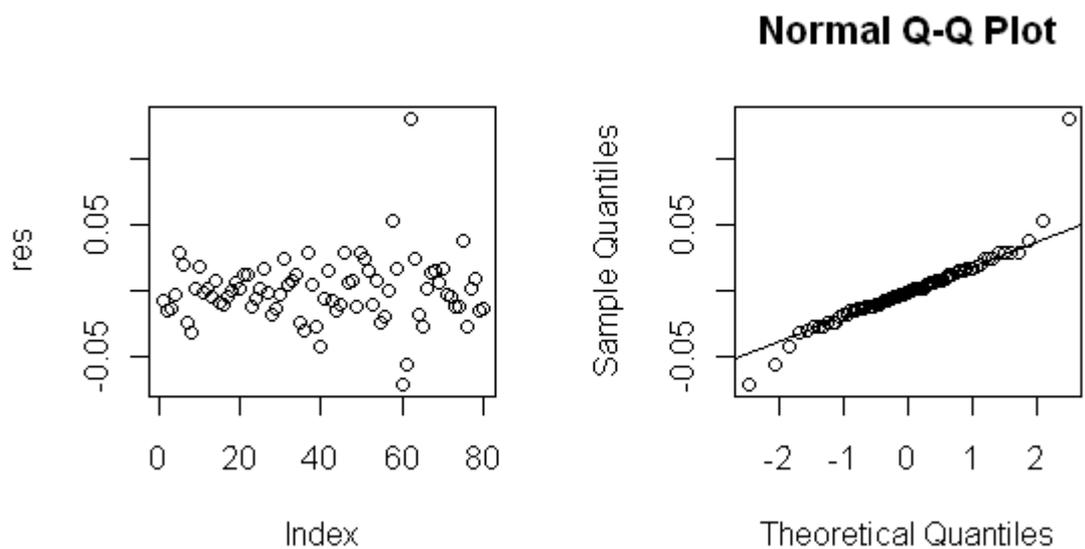


Fig.11

Il modello risultante è:

$$nmb = 0.010798 - 0.333559 * rreal + 0.028151 * nnbt_1 - 0.001031 * infl$$

SECONDO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

mod.1<-lm(nnb~rreal+infl+nnbt_1+infl2+nnbt_12+rreal2)

summary(mod.1)

Call:

lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + infl2 + nnbt_12 + rreal2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.058311	-0.012370	-0.002233	0.011501	0.125880

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.007789	0.007835	0.994	0.32342
rreal	-0.313937	0.114785	-2.735	0.00783 **
infl	0.004660	0.012930	0.360	0.71957
nnbt_1	-0.155849	0.162979	-0.956	0.34210
infl2	-0.003226	0.004807	-0.671	0.50423
nnbt_12	2.548208	1.733423	1.470	0.14585
rreal2	1.950748	3.108871	0.627	0.53230

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

Residual standard error: 0.02545 on 73 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.157, Adjusted R-squared: 0.08767

F-statistic: 2.265 on 6 and 73 DF, p-value: 0.04636

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 79, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.005444259 0.005444259
 sample estimates:
 mean of x
 8.888552e-19

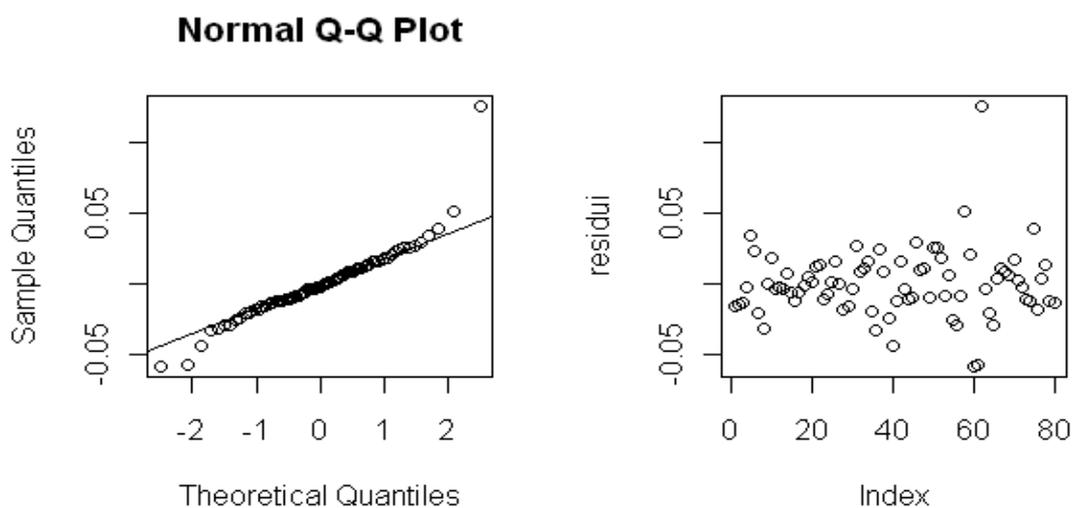


Fig.12

Il modello risultante è:

$$\text{nnb} = 0.007789 - 0.313937 \cdot \text{rreal} + 0.004660 \cdot \text{infl} - 0.155849 \cdot \text{nnbt_1} - 0.003226 \cdot \text{infl2} + 2.548208 \cdot \text{nnbt_12} + 1.950748 \cdot \text{rreal2}$$

TERZO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1, i quadrati dell'inflazione e del tasso di crescita del reddito reale

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

mod.2<-lm(nnb~rreal+infl+nnbt_1+infl2+rreal2)
summary(mod.2)

Call:

lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + infl2 + rreal2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.067958	-0.012046	-0.000545	0.010220	0.129491

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0091431	0.0078414	1.166	0.24736
rreal	-0.3379923	0.1145006	-2.952	0.00423 **
infl	-0.0007441	0.0124928	-0.060	0.95267
nnbt_1	-0.0009264	0.1252924	-0.007	0.99412
infl2	-0.0002666	0.0043988	-0.061	0.95183
rreal2	2.5480568	3.1062893	0.820	0.41469

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

Residual standard error: 0.02565 on 74 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.132, Adjusted R-squared: 0.07336

F-statistic: 2.251 on 5 and 74 DF, p-value: 0.058

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 79, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.005444259 0.005444259
 sample estimates:
 mean of x
 5.748177e-19

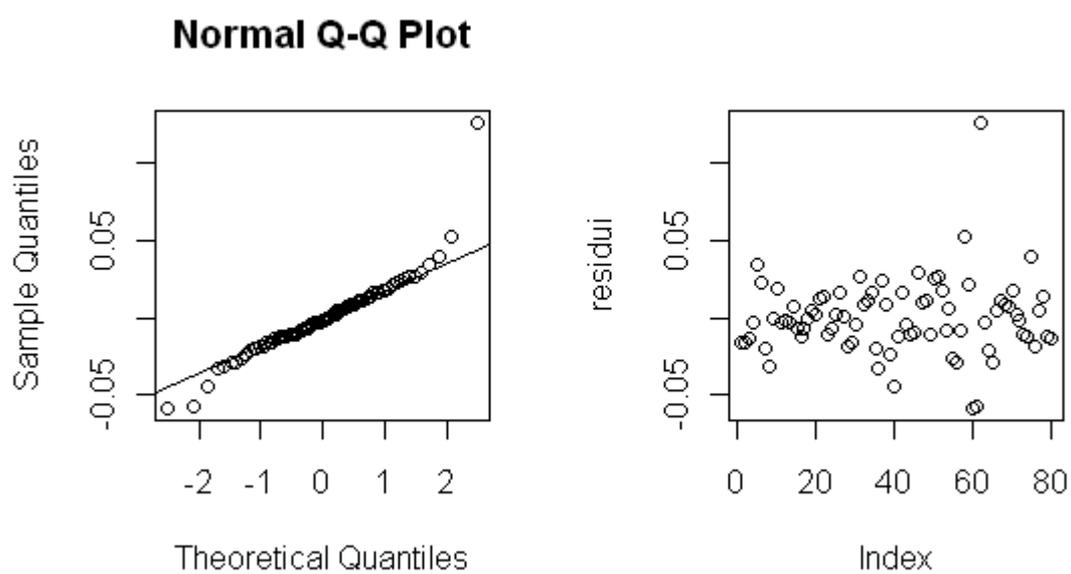


Fig.13

Il modello risultante è:

$$\text{nnb} = 0.0091431 - 0.3379923 \cdot \text{rreal} - 0.0007441 \cdot \text{infl} - 0.0009264 \cdot \text{nnbt}_1 - 0.0002666 \cdot \text{infl}^2 + 2.5480568 \cdot \text{rreal}$$

QUARTO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

mod.1<-lm(nnb~rreal+infl+nnbt_1+rreal)
summary(mod.1)

Call:

lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + rreal)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.207981	-0.033731	0.002389	0.036692	0.190272

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.04320	0.01925	2.244	0.0272 *
rreal	-0.15576	0.14463	-1.077	0.2843
infl	-0.13414	0.15096	-0.889	0.3765
nnbt_1	-0.03858	0.02367	-1.630	0.1065

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

Residual standard error: 0.06368 on 92 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.0663, Adjusted R-squared: 0.03585

F-statistic: 2.177 on 3 and 92 DF, p-value: 0.096

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 95, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.01269775 0.01269775
 sample estimates:
 mean of x
 8.79926e-19

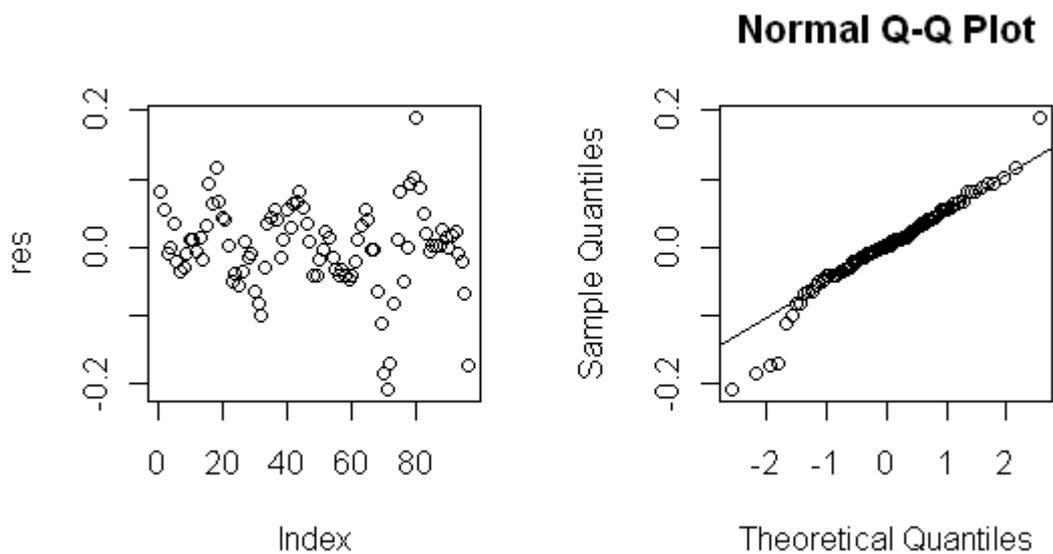


Fig.14

Il modello risultante è:

$$\text{nnb} = 0.04320 - 0.15576 \cdot \text{rreal} - 0.13414 \cdot \text{infl} - 0.03858 \cdot \text{nnbt}_1$$

QUINTO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati.

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

mod.2<-lm(nnb~rreal+infl+nnbt_1+nnbt_12+rreal2+Infl2)
summary(mod.2)

Call:

lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + nnbt_12 + rreal2 + nfl2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.1614345	-0.0408187	0.0003099	0.0421334	0.1926722

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.16897	0.05059	3.340	0.00122 **
rreal	-0.07355	0.14947	-0.492	0.62388
infl	-0.08863	0.15174	-0.584	0.56062
nnbt_1	-0.35227	0.12416	-2.837	0.00563 **
nnbt_12	0.18111	0.07131	2.540	0.01283 *
rreal2	-0.65755	1.15152	-0.571	0.56942
Infl2	-1.19728	0.82492	-1.451	0.15019

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

Residual standard error: 0.062 on 89 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1439, Adjusted R-squared: 0.08622

F-statistic: 2.494 on 6 and 89 DF, p-value: 0.02816

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 95, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.01215842 0.01215842
 sample estimates:
 mean of x
 1.669502e-18

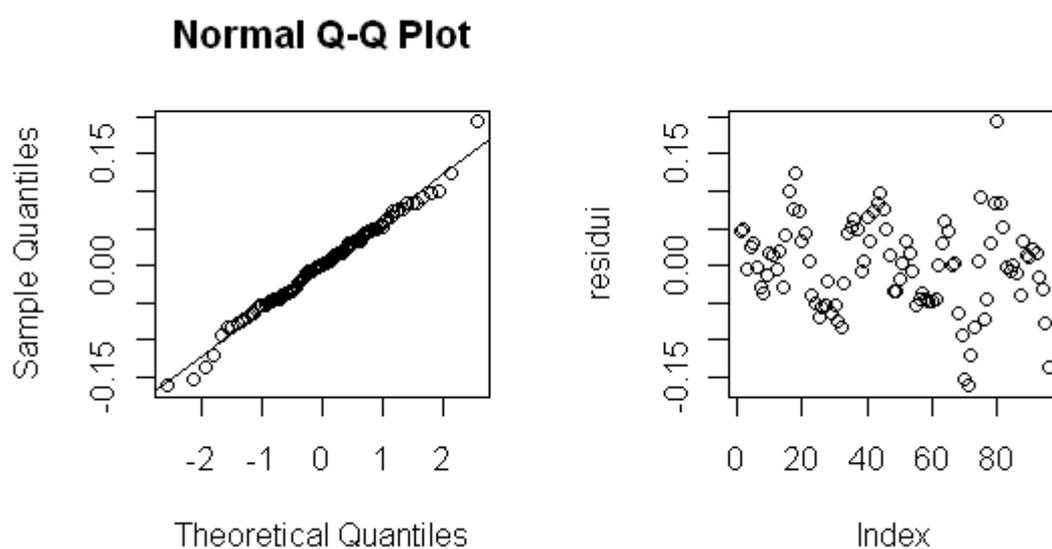


Fig.15

Il modello risultante è:

$$\text{nnb} = 0.16897 - 0.07355 \cdot \text{rreal} - 0.08863 \cdot \text{infl} - 0.35227 \cdot \text{nnbt}_1 + 0.18111 \cdot \text{nnbt}_2 - 0.65755 \cdot \text{rreal} - 1.19728 \cdot \text{infl}$$

SESTO MODELLO CREATO

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati, senza nnbt2

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

mod.<-lm(nnb~rreal+infl+nnbt_1+rreal2+Infl2)
summary(mod.)

Call:

lm(formula = nnb ~ rreal + infl + nnbt_1 + rreal2 + Infl2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.1812101	-0.0356341	-0.0006204	0.0358695	0.2244168

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.05113	0.02076	2.463	0.0157 *
rreal	-0.11613	0.15296	-0.759	0.4497
infl	-0.08797	0.15627	-0.563	0.5749
nnbt_1	-0.04275	0.02444	-1.749	0.0837 .
rreal2	-0.82929	1.18383	-0.701	0.4854
Infl2	-0.81979	0.83563	-0.981	0.3292

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

Residual standard error: 0.06385 on 90 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.08188, Adjusted R-squared: 0.03088

F-statistic: 1.605 on 5 and 90 DF, p-value: 0.1667

t.test(residui)

One Sample t-test

data: residui
 t = 0, df = 95, p-value = 1
 alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -0.01259131 0.01259131
 sample estimates:
 mean of x
 2.963627e-18

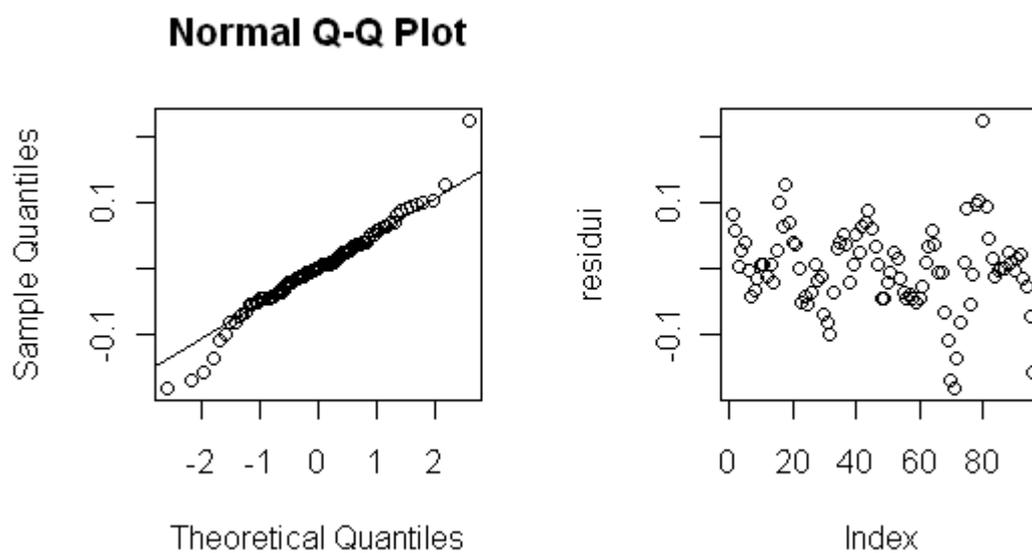


Fig.16

Il modello stimato risulta:

$$\text{nnb} = 0.05113 - 0.11613 \cdot \text{rreal} - 0.08797 \cdot \text{infl} - 0.04275 \cdot \text{nnbt_1} - 0.82929 \cdot \text{rreal}^2 - 0.81979 \cdot \text{infl}$$

RIEPILOGO 2Primo modello creato

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = 0.010798 - 0.333559 * \text{rreal} + 0.028151 * \text{nnbt_1} - 0.001031 * \text{infl}$$

Secondo modello creato

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = 0.007789 - 0.313937 * \text{rreal} + 0.004660 * \text{infl} - 0.155849 * \text{nnbt_1} - 0.003226 * \text{infl}^2 + 2.548208 * \text{nnbt_1}^2 + 1.950748 * \text{rreal}^2$$

Terzo modello creato

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1, i quadrati dell'inflazione e del tasso di crescita del reddito reale

Campione: dal 1959:2 al 1979:2

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = 0.0091431 - 0.3379923 * \text{rreal} - 0.0007441 * \text{infl} - 0.0009264 * \text{nnbt_1} - 0.0002666 * \text{infl}^2 + 2.5480568 * \text{rreal}^2$$

Quarto modello creato

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = 0.04320 - 0.15576 * \text{rreal} - 0.13414 * \text{infl} - 0.03858 * \text{nnbt_1}$$

Quinto modello creato

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati.

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = 0.16897 - 0.07355 * \text{rreal} - 0.08863 * \text{infl} - 0.35227 * \text{nnbt_1} + 0.18111 * \text{nnbt_12} - 0.65755 * \text{rreal}^2 - 1.19728 * \text{infl}^2$$

Sesto modello creato

Variabile dipendente: tasso di crescita delle riserve non-borrowed

Variabile indipendente: tasso di crescita del reddito reale e dell'inflazione, il tasso di crescita delle riserve non borrowed al tempo t-1 ed i rispettivi quadrati, senza nnbt2

Campione: dal 1984:1 al 2007:4

Modello empirico risultante:

$$\text{nnb} = 0.05113 - 0.11613 * \text{rreal} - 0.08797 * \text{infl} - 0.04275 * \text{nnbt_1} - 0.82929 * \text{rreal}^2 - 0.81979 * \text{infl}^2$$

VALUTAZIONI SULLA SECONDA ANALISI

In tutti i modelli trovati l'inflazione si presenta con segno negativo, come ci si aspettava.

Gli R-squared però sono molto bassi, quasi zero, si è provato allora a migliorare il modello aggiungendo la variabile ritardo dell'inflazione (t-1) ma senza successo in quanto tale variabile non risulta significativa ed R-squared non migliora.

Il reddito reale invece continua a rispondere negativamente all'offerta di moneta.

CONCLUSIONI

Dall'elaborazione dei dati si è ottenuto che in entrambi le analisi la variabile più significativa è la variabile ritardo della dipendente, mentre si trova una differenza a livello di inflazione, in quanto nella prima analisi, dove utilizziamo le rappresentazioni cicliche come variabili, l'inflazione risponde, diversamente da come dovrebbe essere, positivamente.

Non si rivelano differenze per quanto riguarda il reddito reale tra le due analisi, in entrambe risponde negativamente.

Si nota, in accordo con quanto affermato nell'articolo Federal Reserve policy viewed through a money supply lens che, l'unica differenza attuata dalla Federal Reserve nella sua politica è stata quella di considerare maggiormente l'inflazione negli ultimi quarant'anni rispetto ai precedenti.

Il nostro tentativo di apportare miglioramenti all'analisi svolta da I. CHOWDURY ed A. SCHABERT si è verificato inutile, in quanto sia la variabile quadrata dell'inflazione che il quadrato del reddito reale non sono mai statisticamente significativi.

Possiamo quindi concludere che l'analisi effettuata I. CHOWDURY ed A. SCHABERT risulta la migliore.

APPENDICE a

Inizialmente si è pensato di creare un modello sfruttando tutti i dati in possesso ma dopo svariati tentativi, destagionalizzando le serie prima, provando ad applicare loro delle trasformazioni poi, si è giunti alla conclusione che le variabili più significative sono solamente tre.

Vengono illustrati alcuni dei modelli creati:

Primo modello creato

```
mod.lin.rid<-lm(nn_b~pr_con+div+entr+div_r+guad_r,data=dati)
summary(mod.lin.rid)
```

Call:

```
lm(formula = nn_b ~ pr_con + div + entr + div_r + guad_r, data = dati)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-74.1526	-5.1361	-0.3176	5.9042	51.4914

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-67.58047	12.41837	-5.442	1.58e-07 ***
pr_con	1.34230	0.06842	19.618	< 2e-16 ***
div	-20.52371	1.18143	-17.372	< 2e-16 ***
entr	3.51591	0.39774	8.840	5.82e-16 ***
div_r	7.59108	0.91962	8.255	2.31e-14 ***
guad_r	-1.78285	0.32723	-5.448	1.53e-07 ***

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

Residual standard error: 11.43 on 194 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7708, Adjusted R-squared: 0.7649

F-statistic: 130.5 on 5 and 194 DF, p-value: < 2.2e-16

Questo modello fa uso delle seguenti variabili:

- dividendi (div);
- entrate (entr);
- dividendi reali (div_r);
- guadagno reale (guad_r);
- indice dei prezzi al consumo (pr_con);

Il modello creato, presenta, oltre ad un R-squared non buonissimo, un problema per quanto riguarda i residui, infatti, come si nota dal successivo grafico quest'ultimi non sono distribuiti secondo una distribuzione normale

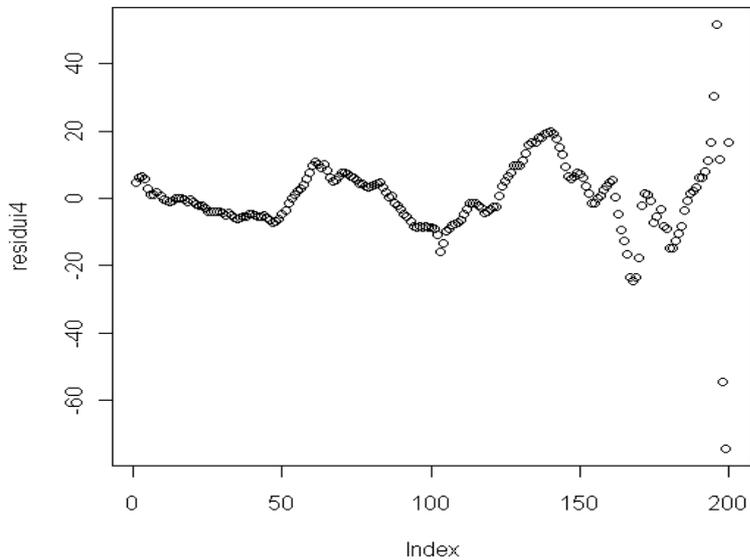


Fig.17

Un secondo tentativo è stato quello studiare la relazione che lega la variabile dipendente(nn_b) a ciascuna variabile esplicativa. Si è iniziato con un'analisi esplorativa dei dati, per esempio osservando il diagramma di dispersione tra la variabile risposta e la variabile esplicativa.

1.pil reale

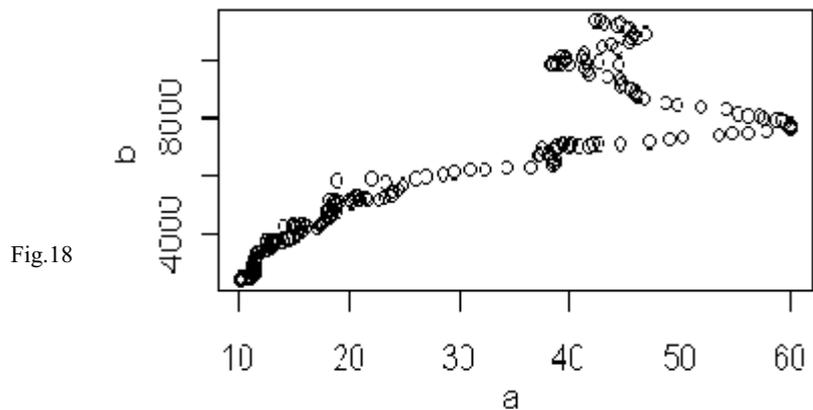


Fig.18

2. nn_b al tempo (t-1)

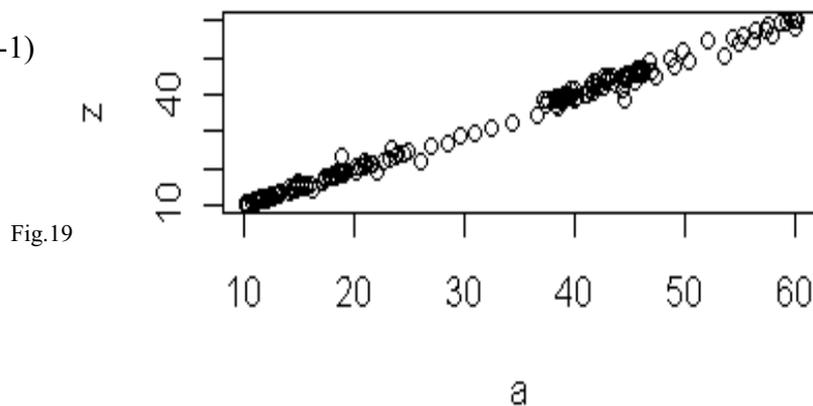


Fig.19

Si riportano solo due esempi di tutti i grafici visualizzati. Le figure indicano che vi sono sia relazioni lineari che relazioni non lineari. Quindi, un modello che ipotizza che $Y_i, i = 1, \dots, n$, siano realizzazioni di variabili casuali indipendenti di un modello lineare multiplo semplice non sembra appropriato. Conviene allora cercare qualche trasformazione delle variabili che linearizzi le relazioni. Generalmente, si preferisce trasformare le variabili esplicative. Ipotizzando y la variabile risposta e x la variabile esplicativa possiamo provare le seguenti trasformazioni:

- $\log(x)$
- $1/\log(x)$
- \sqrt{x}
- $1/\sqrt{x}$
- $(x)^2$

Di queste solo il quadrato è una buona alternativa, le altre risultano inutili.

Si sono creati quindi dei modelli nei quali vengono inseriti anche i quadrati delle variabili ma sempre con risultati poco soddisfacenti.

APPENDICE b

Il modello di regressione lineare normale multipla

E' stato utilizzato il modello lineare multiplo per la semplicità della sua specificazione e dei conti che si trovano nelle analisi rispetto ad altri modelli.

Il modello lineare spiega la variabile risposta continua tramite una funzione lineare nei parametri, delle variabili esplicative, a cui si aggiunge il termine di errore casuale con distribuzione normale.

L'equazione del modello è

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon$$

dove il termine $\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_m X_m$ rappresenta la componente sistematica del modello e la variabile casuale ε è la componente d'errore del modello.

I parametri non noti del modello sono: $-\beta_0$ l'intercetta;

$-\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ i coefficienti di regressione.

APPENDICE c

Curiosità sulla Federal Reserve

Il Federal Reserve System conosciuta anche come Federal Reserve ed informalmente come la FED è la banca centrale degli Stati Uniti d'America. Venne istituita il 23 dicembre 1913 su proposta del presidente Woodrow Wilson approvata dal Congresso degli Stati Uniti.

In base alla documentazione ufficiale, i compiti della FED sono:

- stabilire la politica monetaria nazionale influenzando la quantità di moneta in circolazione e le condizioni creditizie dell'economia al fine di perseguire il massimo impiego, la stabilità dei prezzi e bassi tassi di interesse a lungo termine;
- supervisionare e regolare le istituzioni bancarie per assicurarne la sicurezza e la stabilità del sistema bancario e finanziario nazionale e proteggere i diritti dei consumatori;
- mantenere la stabilità del sistema finanziario;
- fornire servizi di tesoreria per le istituzioni depositanti, il governo degli Stati Uniti ed istituzioni ufficiali straniere inclusa la supervisione del sistema dei pagamenti nazionale.

BIBLIOGRAFIA

- [1]..... Journal of Monetary Economics 55 (2008) 825-834
- [2]..... G. Ciccarone, Economia e Politica Monetaria a.a. 2008/09
- [3]..... N.Gregory Mankiw, Macroeconomia
- [4]..... Luigi Pace – Alessandra Salvan, Introduzione alla statistica
- [5]..... Tommaso Di Fonzo – Francesco Lisi, Serie storiche economiche

ELENCO DELLE FIGURE

- Fig.1..... distribuzione di frequenza dei residui del modello $nmb=2.2573+0.00958*t$
Fig.2..... distribuzione di frequenza dei residui del modello $rreal=3.2144+0.0039*t$
Fig.3..... distribuzione di frequenza dell'inflazione
Fig.4..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del primo modello(prima analisi)
Fig.5..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del secondo modello(prima analisi)
Fig.6..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del terzo modello(prima analisi)
Fig.7..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del modello ridotto tre (prima analisi)
Fig.8..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del quarto modello(prima analisi)
Fig.9..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del quinto modello(prima analisi)
Fig.10..... distribuzione di frequenza dei tassi di crescita delle diverse variabili
Fig.11..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del primo modello (seconda analisi)
Fig.12..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del secondo modello (seconda analisi)
Fig.13..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del terzo modello (seconda analisi)
Fig.14..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del quarto modello (seconda analisi)
Fig.15..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del quinto modello (seconda analisi)
Fig.16..... distribuzione di frequenza e qqnorm dei residui del sesto modello (seconda analisi)
Fig.17..... distribuzione di frequenza dei residui del modello scartato
Fig.18..... relazione tra pil e riserva non-borrowed
Fig.19..... relazione tra riserve non-borrowed e le riserve non-borrowed al t-1

RINGRAZIAMENTI

Desidero innanzitutto ringraziare il Professor Efrem Castelnuovo per l'enorme disponibilità ed i preziosi consigli.

Un grazie ai miei genitori a cui dedico questo lavoro di tesi: senza il loro aiuto non avrei mai raggiunto questa meta. In particolare li voglio ringraziare per non avermi fatto pesare la decisione di lasciare il lavoro per iscrivermi all'università.

Un ringraziamento anche a mia sorella la quale mi ha sempre dato una mano, sia con l'inglese che con la burocrazia. Un grazie anche a mio cognato Simone per le sue dritte. Grazie anche a Lisa, la nipotina che mi ha reso le giornate di studio più faticose, forse, ma molto, molto più divertenti e meno pesanti.

Un grazie particolare ad Eva per essermi stata sempre vicina ed avermi incoraggiato nei momenti di difficoltà, senza di lei la mia carriera universitaria sarebbe rimasta un pensiero lontano.

Un grazie anche a tutti i miei compagni di corso che sono stati molto disponibili e con i quali ho trascorso momenti divertenti ed indimenticabili (pomeriggi a “studiare” nelle varie aule studio, pizza e birre al Piovego.....).

Ringrazio poi tutti i miei parenti ed in particolare una mia zia che, con le sue “sponsorizzazioni sottobanco”, mi ha permesso di concedermi qualche extra.

Intendo ringraziare anche la ditta Vicenza Star s.r.l. dove lavoravo, ed in particolare Stefano Trivellato per avermi agevolato nella scelta.

Infine un ringraziamento ai miei amici fidati, gli amici veri, per le belle serate spensierate passate assieme, le belle ferie d'agosto e per tutte le esperienze di vita condivise.

Dimenticavo, un grazie al calcio, ed in particolare alla società Isola 91, la quale mi ha permesso in questi tre anni di autofinanziarmi l'università, e perché no, di trascorrere serate assai divertenti.

Spero di non essermi dimenticato nessuno, ma in caso, **GRAZIE A TUTTI.**

