

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTA' DI SCIENZE STATISTICHE

COSA CAUSA IL TASSO DI CRESCITA DEL CONSUMO?

UNA VERIFICA EMPIRICA PER GLI STATI UNITI

**Relatore:
Prof. Castelnovo Efrem**

**Laureanda:
Nicoletta Pillon**

ANNO ACCADEMICO 2006-2007

INTRODUZIONE

L'economista Sidney Ludvigson nell'articolo 'Consumer Confidence and Consumer Spending'^(*), tratta i due indici sulla fiducia dei consumatori (l'indice dell'Università del Michigan e quello del Conference Board) sostenendo che sono utili per spiegare l'andamento dei tassi di crescita dei consumi più di altri indicatori economici.

Per dimostrarlo regredisce i tassi di crescita dei consumi con la variabile dipendente, la crescita dei redditi da lavoro, i prezzi azionari e il tasso d'interesse dei Buoni del Tesoro, usando quattro ritardi di ogni variabile indipendente. Successivamente, inserisce in queste regressioni gli indici sulla fiducia dei consumatori e riporta il valore dell' R^2 aggiustato e dei p-value del test F sul significato marginale congiunto dei coefficienti dei quattro ritardi di ciascuno dei due indici.

Io analizzerò i tassi di crescita dei consumi usando, invece dei due indici sulla fiducia dei consumatori, altri indicatori economici che sono risultati essere statisticamente significativi nelle varie regressioni dei consumi. Ho considerato tre tipologie di consumi: i tassi di crescita dei consumi dei beni durevoli, dei beni non durevoli e dei servizi.

Ho iniziato facendo un'analisi simile a quella effettuata da Ludvigson, regredendo i consumi con quattro ritardi della variabile dipendente, del tasso d'interesse nominale a tre mesi, dell'indice GDP e dell'indice S&P500.

Alle regressioni sopra citate, ho aggiunto poi alcuni indicatori economici più comunemente usati (come l'inflazione, il tasso d'interesse a dieci anni ecc.). Queste variabili sono risultate statisticamente significative per spiegare l'andamento dei tassi di crescita dei consumi e i test di stabilità hanno dimostrato che le regressioni fatte sono stabili, quindi utili per fare delle previsioni di breve periodo.

^(*) vedi appendice

Dai risultati delle regressioni e dei test statistici, ci sono degli indicatori economici, non considerati da Luvigson, che invece nelle analisi dei tassi di crescita dei consumi da me effettuate risultano essere statisticamente rilevanti, per i quali quindi l'omissione rappresenta una perdita di completezza e di significatività dei modelli.

I TASSI DI CRESCITA DEI CONSUMI

La suddivisione dei consumi da me considerata è diversa da quella di Ludvigson, l'analisi sarà condotta sui tassi di crescita dei consumi di beni durevoli, non durevoli e servizi. La fonte dalla quale sono stati presi i dati è la Federal Reserve Bank of St. Louis e l'arco di tempo considerato va dal primo trimestre del 1982 al quarto trimestre del 2003.

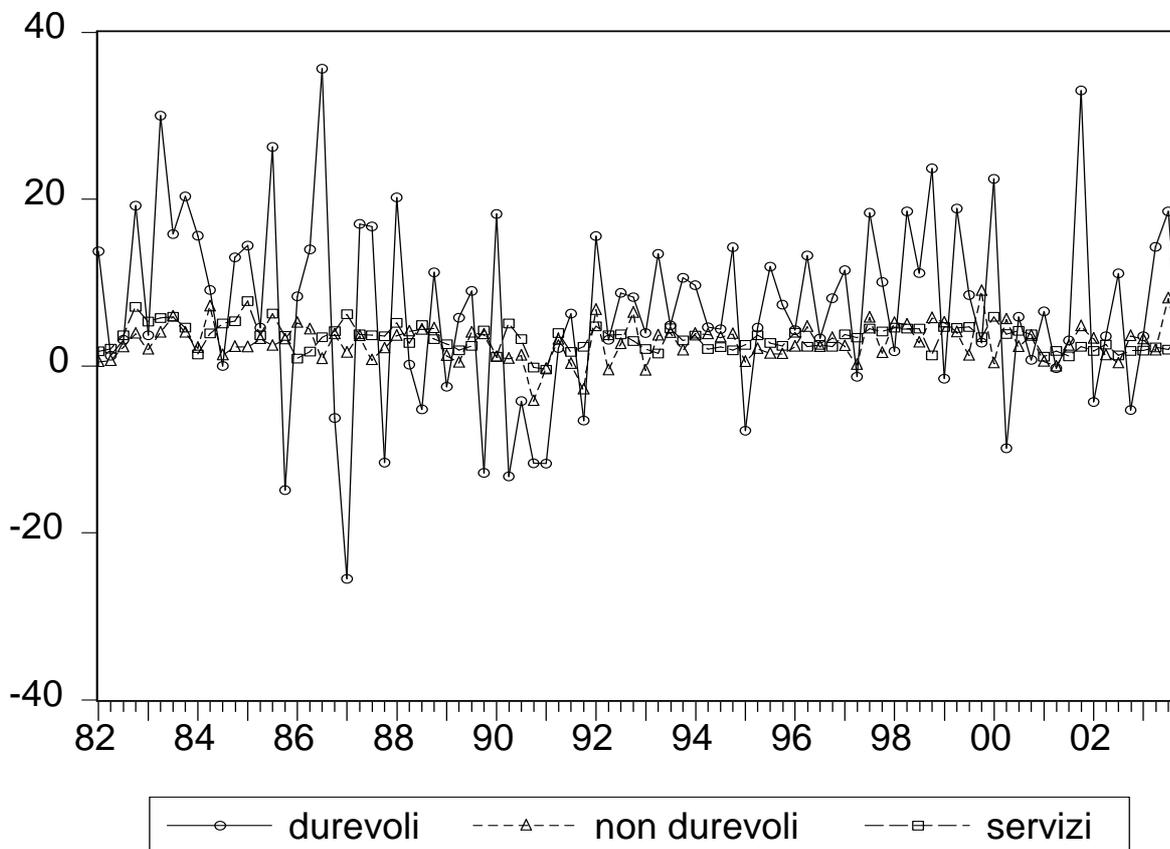
Osservando i grafici che rappresentano i tassi di crescita dei consumi, separatamente e congiuntamente e i valori delle statistiche di base dei tre diversi campioni, è evidente che i dati riguardanti i beni durevoli presentano alcune diversità rispetto a quelli dei beni non durevoli e dei servizi, che invece risultano tra loro abbastanza simili.

Guardando i tre grafici singolarmente si nota che i campioni hanno la maggior parte dei valori superiore a zero, cosa particolarmente evidente nei servizi. Il grafico congiunto e il valore delle statistiche descrittive, in particolare media, mediana e deviazione standard, mettono in evidenza la diversità tra i dati dei beni durevoli rispetto agli altri due campioni. I primi infatti sono molto volatili (hanno la deviazione standard pari a 10.99429) ed il valore dei tassi di crescita è, in media, maggiore rispetto a quelli dei beni non durevoli e dei servizi.

Tabella 1: statistiche descrittive dei tre campioni

	DUREVOLI	NON DUREVOLI	SERVIZI
Mean	6.825272	2.764305	3.328217
Median	6.397517	2.719981	3.514409
Maximum	35.61781	8.966217	7.766154
Minimum	-25.47830	-4.211938	-0.417929
Std. Dev.	10.99429	2.193994	1.566911
Skewness	-0.077420	-0.029191	0.232558
Kurtosis	3.366158	3.882918	2.958497
Jarque-Bera Probability	0.579508 0.748448	2.870827 0.238017	0.799537 0.670475
Observations	88	88	88

Grafico 1: andamento dei tassi di crescita delle tre tipologie di consumi prese congiuntamente



Infine per verificare se le tre tipologie di consumo sono in relazione tra loro, ho considerato i coefficienti di correlazione. In tutti e tre i casi il valore del coefficiente risulta basso ad indicare che i tre tassi di crescita dei consumi non sono tra loro molto correlati.

Tabella 2: coefficienti di correlazione

	BENI DUREVOLI	BENI NON DUREVOLI	SERVIZI
BENI DUREVOLI	1.000000	0.266828	0.130030
BENI NON DUREVOLI	0.266828	1.000000	0.239749
SERVIZI	0.130030	0.239749	1.000000

GLI INDICATORI ECONOMICI USATI

Nelle prime regressioni ho indicativamente seguito l'analisi iniziale fatta da Ludvigson. Ho regredito i tassi di crescita dei consumi con il tasso a tre mesi, l'indice S&P500, l'indice GDP e il consumo stesso, considerando quattro ritardi di ogni variabile.

Il tasso a scadenza trimestrale, 3 Month Treasury Constant Maturity Rate, è fortemente influenzato dalla Federal Reserve ed ha frequenza mensile, io l'ho reso trimestrale facendo la media dei tassi mensili per ogni trimestre. L'indice reale GDP (Gross Domestic Product) viene raccolto e pubblicato dal 'Bureau of Economic Analysis' così come i dati riguardanti i consumi.

La fonte dalla quale sono state prese le tre serie sopra è la Federal Reserve Bank of St Louis, mentre per quella riguardante l'indice S&P500 ho usato come fonte 'Econmagic'.

Successivamente ho proseguito l'analisi aggiungendo alla regressione dei tassi di crescita dei consumi altri indicatori economici, continuando a considerare quattro ritardi di ciascuna variabile.

Gli indici che ho utilizzato, al fine di valutare il loro contributo nello spiegare l'andamento dei tassi di crescita dei consumi, sono i seguenti (*):

- Tasso d'interesse a 10 anni, 10-Year Treasury Constant Maturity Rate, che è influenzato dalla Federal Reserve ed mensile, come il tasso d'interesse a tre mesi. Anche in questo caso l'ho reso trimestrale facendo la media dei valori mensili.
- Tasso d'inflazione calcolato partendo dall'indice dei prezzi 'Gross Domestic Product: chain-type Price Index', pubblicato dal 'Bureau of Economic Analysis', rendendolo tasso di crescita trimestrale annualizzato.
- Tasso d'interesse sui fondi federali (Federal Funds Rate, ffr) stabilito dal Consiglio della Riserva Federale, anche in questo caso il tasso è mensile e io l'ho reso trimestrale tramite la media.

(*) La fonte usata per trovare le serie storiche è la Federal Reserve Bank of St. Louis.

- Due tassi sui rendimenti delle obbligazioni, Moody's Seasoned Aaa Corporate Bond Yield che riguarda le obbligazioni di industrie ed enti locali di primissima qualità (poco rischiosi perché sul mercato già da molto tempo con rendimenti positivi) e Moody's Seasoned Baa Corporate Bond Yield che, al contrario del precedente, riguarda le obbligazioni più rischiose presenti sul mercato. Entrambi questi tassi sono pubblicati dalla Federal Reserve, mentre l'appartenenza delle obbligazioni ad una delle due tipologie, Aaa o Baa, è decisa dall'agenzia di classificazione creditizia 'Moody's investors Service'.
- L'indice di offerta di moneta, M2 Money Stock, è pubblicato dalla Federal Reserve con frequenza settimanale; io l'ho utilizzato trasformandolo in tasso di crescita trimestrale annualizzato.
- Due indici di capacità ('Capacity') indicano il rapporto tra la produzione effettiva di un dato sistema produttivo e la sua capacità di progetto. Sono suddivisi tra l'indice riguardante il settore manifatturiero (Manufacturing), il quale comprende esclusivamente le imprese che trasformano le materie prime in prodotto finale, e l'indice riguardante tutto il settore industriale (Total industry), nel quale sono incluse anche aziende che operano nel settore dei servizi. Anche questi ultimi due indici sono calcolati e pubblicati dalla Federal Reserve.

Nelle regressioni che seguiranno gli indici appariranno coi seguenti nomi: tasso di crescita dei consumi di beni durevoli 'DUR'; tasso di crescita dei consumi di beni non durevoli 'NDUR'; tasso di crescita dei consumi dei servizi 'SER'; tasso d'interesse a tre mesi 'T3'; tasso di crescita Gross Domestic Product 'GDP'; indice S&P500 'SP'; tasso d'interesse a 10 anni 'T10'; tasso d'inflazione 'INF'; tasso d'interesse sui fondi federali 'FFR'; indice Moody's Aaa 'AAA'; indice Moody's Baa 'BAA'; indice di offerta di moneta 'M2'; indice Capacity Manufacturing 'CM'; Capacity Total industry 'CT'.

REGRESSIONE DEI TASSI DI CRESCITA DEI CONSUMI DI BENI DUREVOLI

Il risultato della regressione dei tassi di crescita dei consumi di beni durevoli è il seguente

(la costante non appare perché non significativa):

Dependent Variable: DUR
 Method: Least Squares
 Date: 10/13/06 Time: 19:19
 Sample(adjusted): 1983:1 2003:4
 Included observations: 84 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DUR(-1)	-0.468028	0.088478	-5.289787	0.0000
DUR(-2)	-0.283470	0.241975	-1.171484	0.2455
DUR(-3)	-0.008947	0.210862	-0.042429	0.9663
DUR(-4)	0.115007	0.105581	1.089281	0.2799
GDP(-1)	1.467436	0.692372	2.119432	0.0377
GDP(-2)	1.536930	0.885961	1.734761	0.0873
GDP(-3)	0.985521	0.705124	1.397657	0.1668
GDP(-4)	1.023677	0.501243	2.042276	0.0450
T3(-1)	-7.878473	2.417525	-3.258901	0.0017
T3(-2)	6.387935	3.266848	1.955382	0.0546
T3(-3)	-5.330412	2.381436	-2.238318	0.0285
T3(-4)	5.747262	1.895441	3.032151	0.0034
SP(-1)	0.016292	0.031621	0.515211	0.6081
SP(-2)	0.076870	0.031730	2.422641	0.0181
SP(-3)	-0.067310	0.035939	-1.872899	0.0654
SP(-4)	-0.038924	0.027068	-1.437982	0.1550
R-squared	0.331349	Mean dependent var	6.705569	
Adjusted R-squared	0.183852	S.D. dependent var	11.12280	
S.E. of regression	10.04844	Akaike info criterion	7.622355	
Sum squared resid	6866.036	Schwarz criterion	8.085367	
Log likelihood	-304.1389	F-statistic	2.246482	
Durbin-Watson stat	1.899585	Prob(F-statistic)	0.012481	

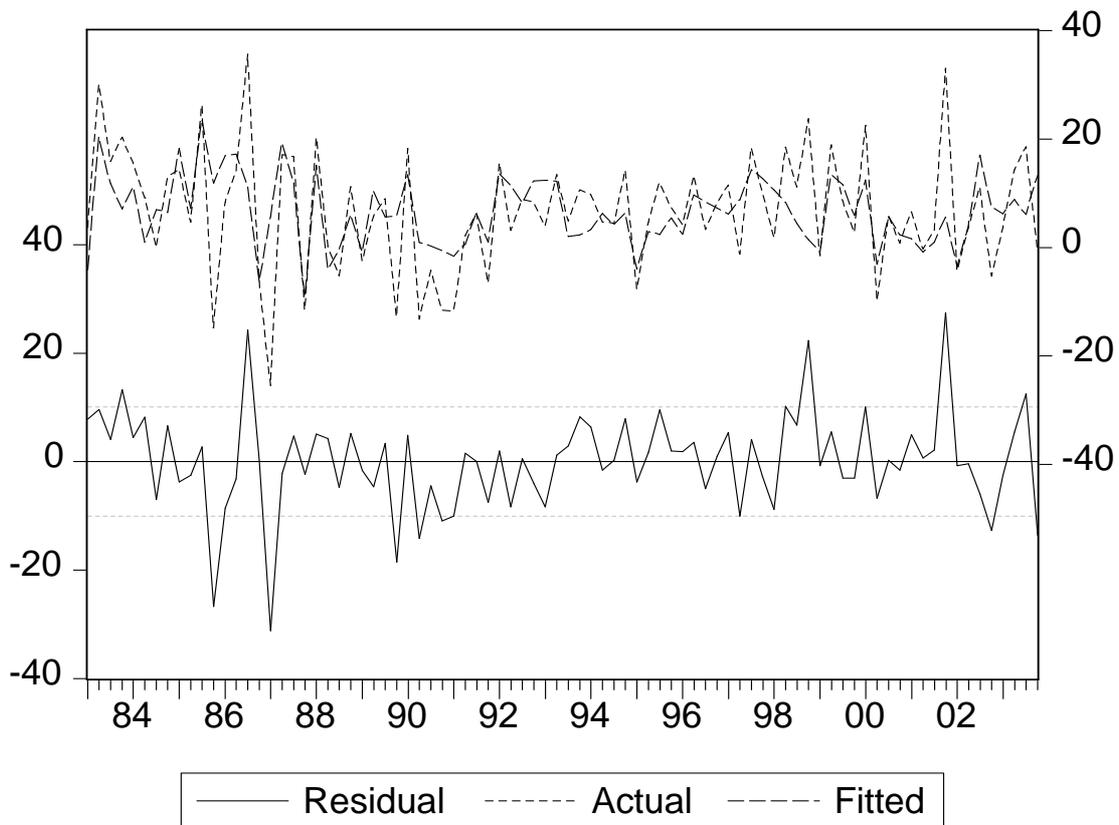
Il valore del p-value della statistica F di nullità di tutti i coefficienti, è minore dello 0,1 che è il livello di significatività che ho considerato come valore critico al di sopra del quale si accetta l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero dei coefficienti.

Facendo il test F anche sui quattro ritardi di ogni variabile presi congiuntamente, tutti i coefficienti risultano significativi, continuando a considerare un livello di significatività dello 0,1.

Il valore dell' R^2 aggiustato è basso, quindi queste variabili da sole non danno una spiegazione soddisfacente sull'andamento dei tassi di crescita dei consumi di beni durevoli.

Infine, dal grafico dei residui e dei valori previsti (Actual, Fitted, Residual Graph), è evidente che i valori previsti dal modello hanno un andamento molto diverso rispetto ai valori attuali e il grafico dei residui presenta molti picchi all'esterno delle bande di confidenza le quali indicano il limite entro il quale i residui possono essere considerati white noise.

Grafico: Actual, Fitted, Residual Graph



Procedendo con l'analisi, ho aggiunto alla regressione iniziale gli altri indicatori economici. Rispetto alla regressione precedente, l' R^2 aggiustato è aumentato; i due indici di sovrapparametrizzazione danno risultati contrastanti, l'indice di Akaike è diminuito mentre quello di Schwarz è aumentato.

Entrambi i criteri usati per evitare la sovrapparametrizzazione del modello, assegnano un costo l'introduzione di ogni parametro addizionale. Quando il numero di dati usato è elevato, il criterio di Schwarz tende ad identificare un modello con un numero di parametri inferiore rispetto a quello identificato dall'indice di Akaike, risulta quindi essere più efficace al fine di evitare la sovrapparametrizzazione.

In questo caso il valore dell'indice di Schwarz è aumentato di poco e quindi posso considerare che i parametri usati non sono in eccedenza.

Per valutare la bontà di questa regressione ho osservato il correlogramma dei residui, del quale ho riportato i primi 20 ritardi. Le funzioni di autocorrelazione globale e di autocorrelazione parziale stanno tutte dentro le bande e i p-value sono tutti elevati (maggiori di 0.05), quindi i residui non sono correlati e la regressione può essere considerata attendibile.

In questa regressione le variabili che ho utilizzato sono solo quelle risultate statisticamente significative, quelle per le quali i risultati del test F di uguaglianza a zero dei coefficienti dei quattro ritardi di ogni variabile, rifiutano l'ipotesi nulla.

Risultato della regressione

Dependent Variable: DUR

Method: Least Squares

Date: 10/15/06 Time: 11:13

Sample(adjusted): 1983:1 2003:4

Included observations: 84 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DUR(-1)	-0.558041	0.086487	-6.452281	0.0000
DUR(-2)	-0.197011	0.193368	-1.018838	0.3131
DUR(-3)	0.151066	0.191064	0.790658	0.4328
DUR(-4)	0.051268	0.140198	0.365686	0.7161
T10(-1)	1.280141	7.588548	0.168694	0.8667
T10(-2)	20.62882	10.83026	1.904738	0.0625
T10(-3)	-6.621863	10.30627	-0.642508	0.5234
T10(-4)	4.795421	8.973268	0.534412	0.5954
CM(-1)	-6.312463	2.502207	-2.522758	0.0148
CM(-2)	1.678513	4.137272	0.405705	0.6867
CM(-3)	4.002838	3.203732	1.249430	0.2172
CM(-4)	-3.157164	2.120602	-1.488805	0.1427
AAA(-1)	6.252001	2.918743	2.142018	0.0370
AAA(-2)	-1.271825	3.994456	-0.318398	0.7515
AAA(-3)	5.308773	3.390976	1.565559	0.1236
AAA(-4)	-6.691229	2.937684	-2.277722	0.0270
BAA(-1)	-6.477176	2.256792	-2.870081	0.0060
BAA(-2)	-3.523807	3.297725	-1.068557	0.2903
BAA(-3)	-3.196051	2.460611	-1.298885	0.1998
BAA(-4)	6.024805	2.090746	2.881653	0.0058
FFR(-1)	-13.26706	10.08780	-1.315159	0.1943
FFR(-2)	11.69044	10.89344	1.073163	0.2882
FFR(-3)	29.29951	8.848277	3.311324	0.0017
FFR(-4)	-2.412123	6.030607	-0.399980	0.6908
T3(-1)	16.84690	10.94240	1.539598	0.1298
T3(-2)	-13.93781	10.98834	-1.268419	0.2104
T3(-3)	-32.12225	9.775908	-3.285858	0.0018
T3(-4)	0.408868	8.371780	0.048839	0.9612
INF(-1)	-5.525099	2.239418	-2.467203	0.0170
INF(-2)	-0.476378	1.670767	-0.285125	0.7767
INF(-3)	-2.278475	1.657179	-1.374912	0.1752
INF(-4)	-3.674357	1.679383	-2.187920	0.0333
C	354.4315	157.8525	2.245334	0.0291
R-squared	0.600620	Mean dependent var	6.705569	
Adjusted R-squared	0.350028	S.D. dependent var	11.12280	
S.E. of regression	8.967294	Akaike info criterion	7.511768	
Sum squared resid	4101.030	Schwarz criterion	8.466732	
Log likelihood	-282.4943	F-statistic	2.396807	
Durbin-Watson stat	2.163064	Prob(F-statistic)	0.002574	

Correlogramma dei residui

Date: 10/15/06 Time: 12:29

Sample: 1983:1 2003:4

Included observations: 84

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.*)	.*)	1	-0.091	-0.091	0.7131	0.398
.|	.|	2	-0.045	-0.053	0.8887	0.641
.|*	.|	3	0.073	0.065	1.3654	0.714
.*)	.*)	4	-0.182	-0.174	4.3531	0.360
.|	.|	5	-0.009	-0.035	4.3602	0.499
.*)	.*)	6	-0.105	-0.136	5.3822	0.496
.|	.|	7	0.003	0.002	5.3831	0.613
.|	.|	8	0.057	0.014	5.6883	0.682
.|	.|	9	0.006	0.020	5.6923	0.770
.|	.*)	10	-0.050	-0.093	5.9346	0.821
.|*	.|	11	0.077	0.062	6.5207	0.836
.|	.|	12	-0.005	-0.006	6.5230	0.887
.|	.|*	13	0.062	0.096	6.9177	0.906
.|	.|	14	-0.004	-0.019	6.9194	0.938
**|	.*)	15	-0.190	-0.169	10.684	0.775
.|	.|	16	0.030	-0.029	10.781	0.823
.*)	.*)	17	-0.150	-0.140	13.208	0.722
.|	.|*	18	0.060	0.071	13.608	0.754
.|*	.|*	19	0.132	0.083	15.540	0.688
.*)	.*)	20	-0.096	-0.084	16.584	0.680

Risultati test F di uguaglianza a zero dei coefficienti dei ritardi di ciascuna variabile congiuntamente

- Tassi di crescita dei consumi di beni durevoli

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(1)=0

C(2)=0

C(3)=0

C(4)=0

F-statistic 10.51246 Probability 0.000003

Chi-square 42.04983 Probability 0.000000

- Tasso d'interesse a 10 anni

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(5)=0

C(6)=0

C(7)=0

C(8)=0

F-statistic 2.125095 Probability 0.091114

Chi-square 8.500381 Probability 0.074876

- Indice capacity manufacturing

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(9)=0			
C(10)=0			
C(11)=0			
C(12)=0			

F-statistic	3.259152	Probability	0.018659
Chi-square	13.03661	Probability	0.011098

- Indice Moody's Aaa

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(13)=0			
C(14)=0			
C(15)=0			
C(16)=0			

F-statistic	4.240471	Probability	0.004869
Chi-square	16.96189	Probability	0.001966

- Indice Moody's Baa

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(17)=0			
C(18)=0			
C(19)=0			
C(20)=0			

F-statistic	9.710517	Probability	0.000006
Chi-square	38.84207	Probability	0.000000

- Tasso ffr

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(21)=0			
C(22)=0			
C(23)=0			
C(24)=0			

F-statistic	5.119343	Probability	0.001517
Chi-square	20.47737	Probability	0.000402

- Tasso d'interesse a tre mesi

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(25)=0			
C(26)=0			
C(27)=0			
C(28)=0			
F-statistic	5.195936	Probability	0.001373
Chi-square	20.78374	Probability	0.000350

- Tasso d'inflazione

Wald Test:

Equation: REGDUR

Null Hypothesis: C(29)=0			
C(30)=0			
C(31)=0			
C(32)=0			
F-statistic	2.939521	Probability	0.029121
Chi-square	11.75808	Probability	0.019244

Osservando le variabili risultate significative, si nota che sono presenti entrambi gli indici obbligazionari, Moody's Aaa e Baa, mentre manca l'indice S&P500. Il tasso di crescita dei consumi dei beni durevoli è influenzato dai rendimenti delle obbligazioni e non da quelli del mercato azionario. Tutti i tassi d'interesse sono significativi (tasso d'interesse a 3 mesi, a 10 anni e tasso ffr) così come lo è anche l'inflazione.

Per valutare la stabilità delle variabili del modello, ho usato le stime OLS ricorsive. Questo metodo stima i parametri della regressione ripetutamente, è un metodo statico in quanto assegna ad ogni osservazione passata la medesima importanza. I risultati ottenuti indicano che alcune variabili ritardate non sono stabili ma il modello nel suo complesso si può ritenere soddisfacente.

Per rafforzare questo risultato ho fatto il test di Cusum il quale si basa sul confronto della somma cumulata dei residui generati da un processo di regressione ricorsivo. Questo test ha un livello di significatività dello 0.05, quindi se il grafico della somma cumulata dei residui sta all'interno dell'intervallo di confidenza, il modello risulta essere stabile.

In questo caso il grafico non esce mai dalle bande di confidenza, quindi i risultati ottenuti dalla regressione sono stabili.

Grafico: test di stabilità, stime OLS ricorsive

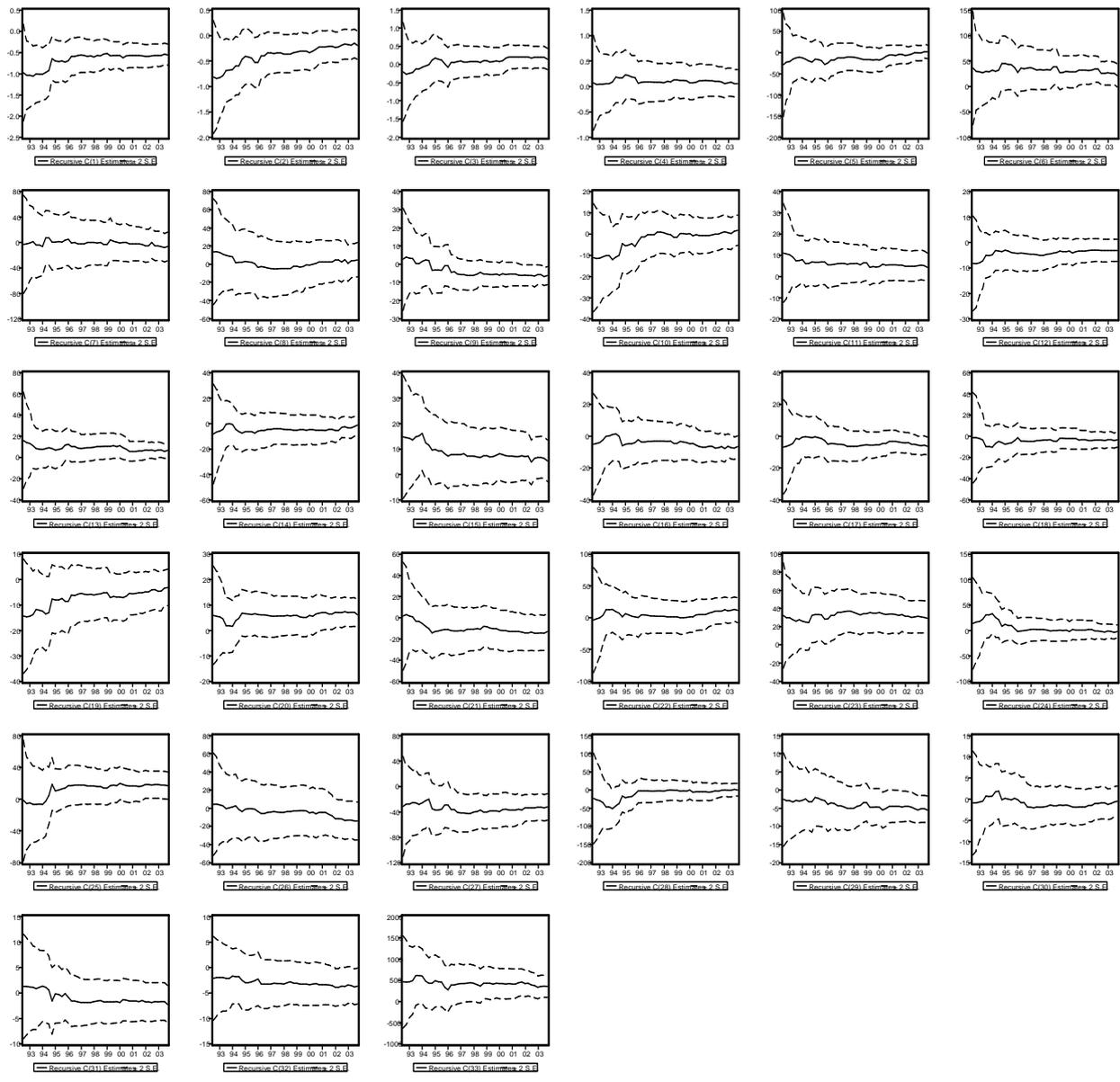
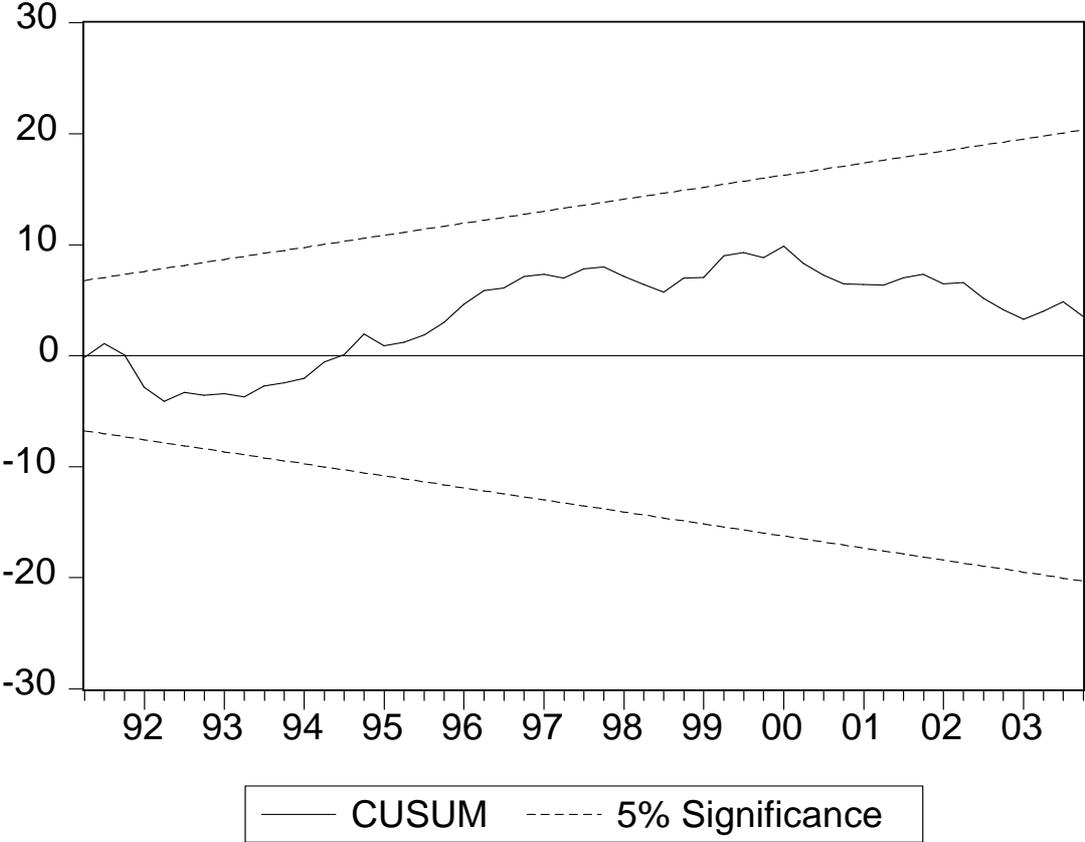


Grafico: test di Cusum



REGRESSIONE DEL TASSO DI CRESCITA DEI CONSUMI DEI BENI NON DUREVOLI

La regressione iniziale del tasso di crescita dei consumi dei beni non durevoli, ha un R^2 aggiustato basso e un p-value del test F di uguaglianza a zero di tutti i coefficienti della regressione presi congiuntamente che rifiuta l'ipotesi nulla. Facendo i test F sui quattro ritardi di ogni variabile, l'indice S&P500 risulta non significativo (p-value pari a 0.2878), quindi, a parte questo indice, le altre variabili sono statisticamente significative ma non sufficienti per spiegare l'andamento del tasso di crescita dei consumi.

Dal grafico dei residui e dei valori previsti (Actual, Fitted, Residual Graph) è evidente che i residui non sono white noise e che le serie dei valori previsti e dei valori reali sono tra loro molto diverse, si nota infatti che la prima è meno variabile rispetto alla seconda.

Dependent Variable: NDUR

Method: Least Squares

Date: 10/15/06 Time: 16:23

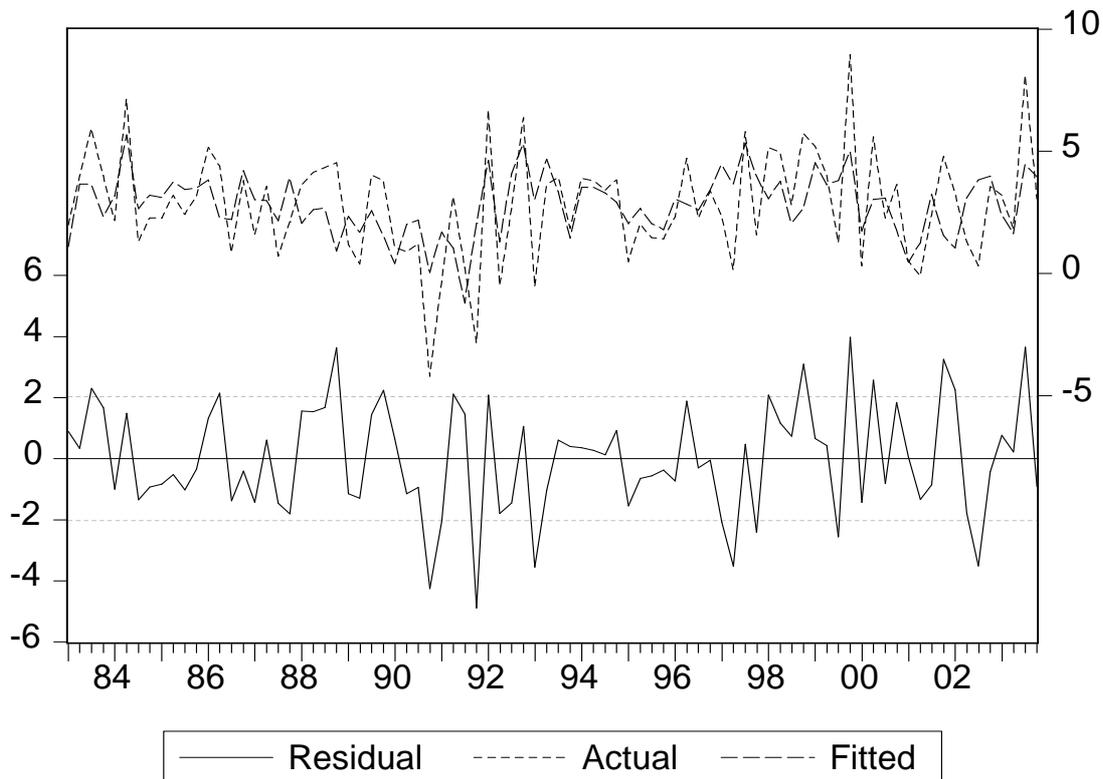
Sample(adjusted): 1983:1 2003:4

Included observations: 84 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.508782	0.698125	3.593600	0.0006
NDUR(-1)	-0.390139	0.141200	-2.763027	0.0074
NDUR(-2)	-0.067233	0.125275	-0.536686	0.5933
NDUR(-3)	0.181451	0.153287	1.183728	0.2407
NDUR(-4)	0.020919	0.166164	0.125892	0.9002
GDP(-1)	0.253791	0.128066	1.981718	0.0516
GDP(-2)	0.298887	0.126494	2.362856	0.0210
GDP(-3)	0.214592	0.151251	1.418779	0.1606
GDP(-4)	0.085421	0.122375	0.698028	0.4876
SP(-1)	0.013458	0.007099	1.895770	0.0623
SP(-2)	-0.013305	0.006360	-2.091936	0.0402
SP(-3)	0.001382	0.007879	0.175457	0.8612
SP(-4)	0.001204	0.006201	0.194146	0.8466
T3(-1)	-0.370655	0.485543	-0.763382	0.4479
T3(-2)	-0.757988	0.749079	-1.011894	0.3152
T3(-3)	0.297211	0.702752	0.422924	0.6737
T3(-4)	0.459372	0.435907	1.053830	0.2957
R-squared	0.323162	Mean dependent var	2.809932	
Adjusted R-squared	0.161529	S.D. dependent var	2.215186	
S.E. of regression	2.028402	Akaike info criterion	4.431012	
Sum squared resid	275.6659	Schwarz criterion	4.922963	
Log likelihood	-169.1025	F-statistic	1.999357	
Durbin-Watson stat	2.043880	Prob(F-statistic)	0.025752	

Grafico: Actual, Fitted, Residual Graph



Inserendo nella regressione sopra gli indici economici risultati significativi, la regressione che ne risulta ha un R^2 aggiustato più elevato. L'indice di Akaike è inferiore rispetto a prima mentre quello di Schwarz è maggiore. Il p-value del test F sul significato marginale congiunto di tutte le variabili della regressione, rifiuta l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero dei coefficienti. Dai valori dei p-value del test F fatto sui coefficienti dei quattro ritardi di ogni variabile, risulta che congiuntamente sono statisticamente significativi.

Il correlogramma dei residui presenta un solo valore (al ritardo otto) appena fuori dalla banda di confidenza, comunque tutti gli altri ritardi stanno dentro le bande e i valori dei p-value sono elevati. Posso quindi concludere che i residui sono tra loro non correlati e che le variabili usate nella regressione sono utili per spiegare l'andamento dei tassi di crescita dei consumi dei beni non durevoli.

Risultato della regressione

Dependent Variable: NDUR

Method: Least Squares

Date: 10/15/06 Time: 17:08

Sample(adjusted): 1983:1 2003:4

Included observations: 84 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NDUR(-1)	-0.792548	0.152499	-5.197058	0.0000
NDUR(-2)	-0.495379	0.128983	-3.840644	0.0003
NDUR(-3)	-0.160561	0.117775	-1.363283	0.1787
NDUR(-4)	-0.204134	0.116124	-1.757898	0.0846
T3(-1)	3.936160	1.000230	3.935254	0.0002
T3(-2)	-2.382266	1.954021	-1.219161	0.2283
T3(-3)	-4.860538	1.840911	-2.640289	0.0109
T3(-4)	-0.144356	0.985249	-0.146517	0.8841
GDP(-1)	0.643929	0.156886	4.104447	0.0001
GDP(-2)	0.700141	0.171709	4.077498	0.0002
GDP(-3)	0.619896	0.165879	3.737031	0.0005
GDP(-4)	0.260882	0.114750	2.273479	0.0272
T10(-1)	-0.392666	1.062046	-0.369726	0.7131
T10(-2)	-0.327710	1.474079	-0.222315	0.8249
T10(-3)	2.524237	1.605091	1.572644	0.1219
T10(-4)	-3.199303	1.156653	-2.766000	0.0078
CM(-1)	-1.930340	0.491337	-3.928750	0.0003
CM(-2)	0.793473	0.821675	0.965677	0.3387
CM(-3)	0.173240	0.792783	0.218522	0.8279
CM(-4)	0.917750	0.409370	2.241860	0.0293
FFR(-1)	-1.963536	0.950860	-2.065012	0.0439
FFR(-2)	-0.544310	1.831208	-0.297241	0.7675
FFR(-3)	5.038940	1.713775	2.940258	0.0049
FFR(-4)	-0.652122	0.953545	-0.683892	0.4971
SP(-1)	0.008009	0.009016	0.888326	0.3785
SP(-2)	-0.008009	0.006908	-1.159306	0.2516
SP(-3)	0.004906	0.007689	0.638099	0.5262
SP(-4)	0.012042	0.004456	2.702656	0.0093
BAA(-1)	-0.282995	0.370103	-0.764639	0.4479
BAA(-2)	0.533070	0.437534	1.218353	0.2286
BAA(-3)	-0.668931	0.438932	-1.523998	0.1336
BAA(-4)	0.983195	0.310297	3.168562	0.0026
R-squared	0.634733	Mean dependent var	2.809932	
Adjusted R-squared	0.416978	S.D. dependent var	2.215186	
S.E. of regression	1.691424	Akaike info criterion	4.171351	
Sum squared resid	148.7677	Schwarz criterion	5.097376	
Log likelihood	-143.1967	F-statistic	2.914893	
Durbin-Watson stat	1.935055	Prob(F-statistic)	0.000320	

Risultati dei test F sul significato marginale congiunto dei quattro ritardi di ciascuna variabile

- Tasso di crescita dei consumi dei beni non durevoli

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(1)=0
C(2)=0
C(3)=0
C(4)=0

F-statistic	12.34270	Probability	0.000000
Chi-square	49.37080	Probability	0.000000

- Tasso d'interesse a tre mesi

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(5)=0
C(6)=0
C(7)=0
C(8)=0

F-statistic	7.219271	Probability	0.000106
Chi-square	28.87708	Probability	0.000008

- Indice GDP

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(9)=0
C(10)=0
C(11)=0
C(12)=0

F-statistic	16.38785	Probability	0.000000
Chi-square	65.55138	Probability	0.000000

- Tasso d'interesse a dieci anni

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(13)=0
C(14)=0
C(15)=0
C(16)=0

F-statistic	3.175832	Probability	0.020780
Chi-square	12.70333	Probability	0.012820

- Indice Capacity Manufacturing

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(17)=0			
C(18)=0			
C(19)=0			
C(20)=0			

F-statistic	9.661580	Probability	0.000006
Chi-square	38.64632	Probability	0.000000

- Tasso Ffr

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(21)=0			
C(22)=0			
C(23)=0			
C(24)=0			

F-statistic	4.458549	Probability	0.003576
Chi-square	17.83420	Probability	0.001330

- Indice S&P500

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(25)=0			
C(26)=0			
C(27)=0			
C(28)=0			

F-statistic	3.277870	Probability	0.018025
Chi-square	13.11148	Probability	0.010744

- Indice Moody's Baa

Wald Test:

Equation: REGNDUR

Null Hypothesis: C(29)=0			
C(30)=0			
C(31)=0			
C(32)=0			

F-statistic	5.408679	Probability	0.001020
Chi-square	21.63472	Probability	0.000237

Correlogramma dei residui

Date: 10/15/06 Time: 19:16

Sample: 1983:1 2003:4

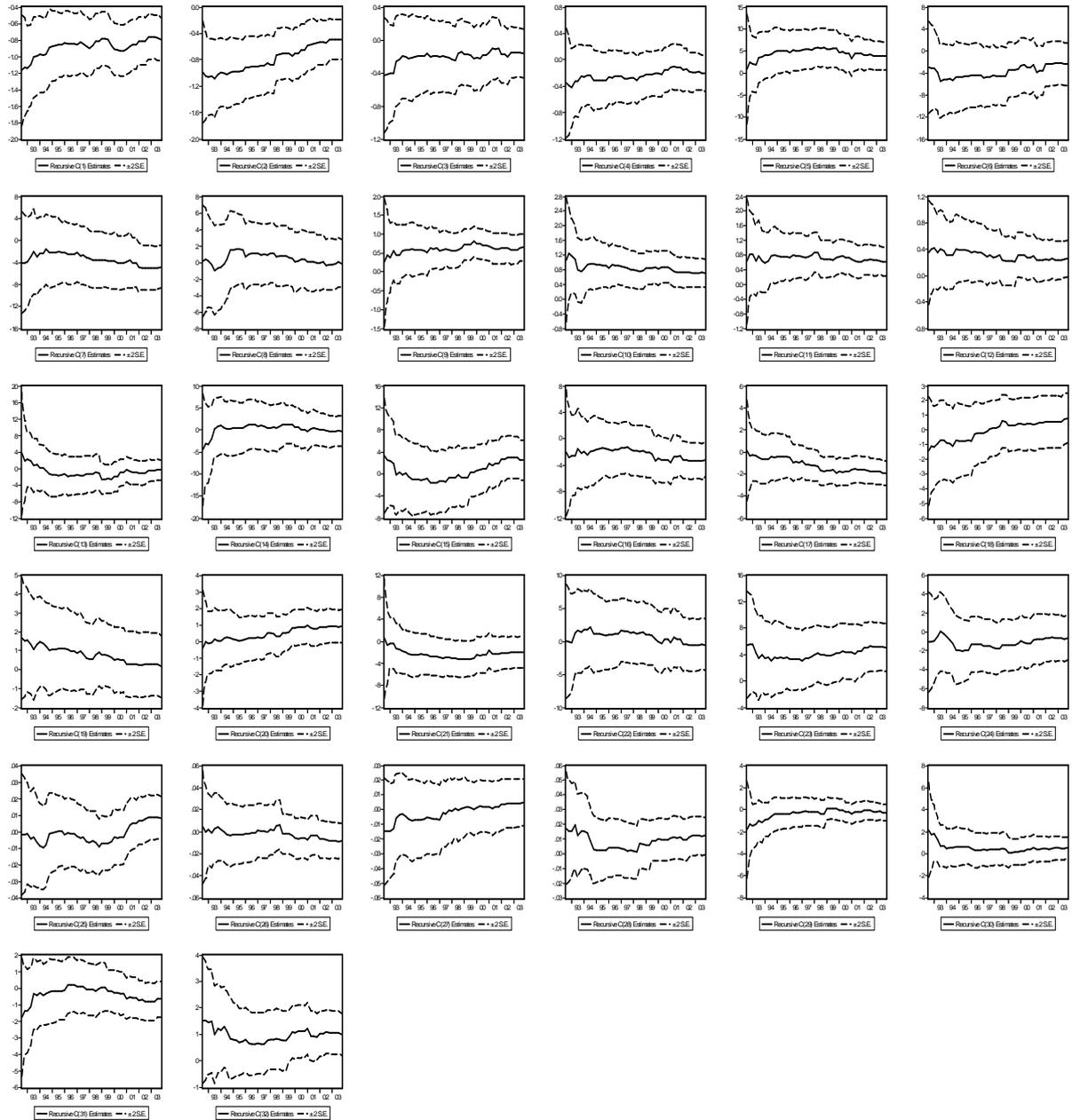
Included observations: 84

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.|. .	.|. .	1	0.029	0.029	0.0724	0.788
.|* .	.|* .	2	0.073	0.073	0.5459	0.761
.|. .	.|. .	3	-0.021	-0.025	0.5844	0.900
.|* .	.|* .	4	-0.116	-0.120	1.7915	0.774
.|* .	.|. .	5	-0.061	-0.052	2.1284	0.831
.|* .	.|* .	6	-0.084	-0.065	2.7766	0.836
.|. .	.|. .	7	-0.054	-0.048	3.0494	0.880
**|. .	**|. .	8	-0.241	-0.252	8.5776	0.379
.|* .	.|* .	9	-0.157	-0.178	10.941	0.280
.|* .	.|* .	10	-0.146	-0.164	13.009	0.223
.|* .	.|. .	11	0.071	0.042	13.503	0.262
.|* .	**|. .	12	-0.091	-0.192	14.341	0.279
.|* .	.|. .	13	0.149	0.038	16.610	0.218
.|. .	.|* .	14	0.023	-0.085	16.666	0.274
.|. .	.|* .	15	0.005	-0.082	16.668	0.339
.|* .	.|. .	16	0.156	0.027	19.259	0.255
.|* .	.|. .	17	0.098	0.028	20.304	0.259
.|. .	.|* .	18	0.050	-0.078	20.581	0.301
.|. .	.|. .	19	0.014	-0.015	20.603	0.359
.|* .	.|* .	20	-0.059	-0.113	20.991	0.398

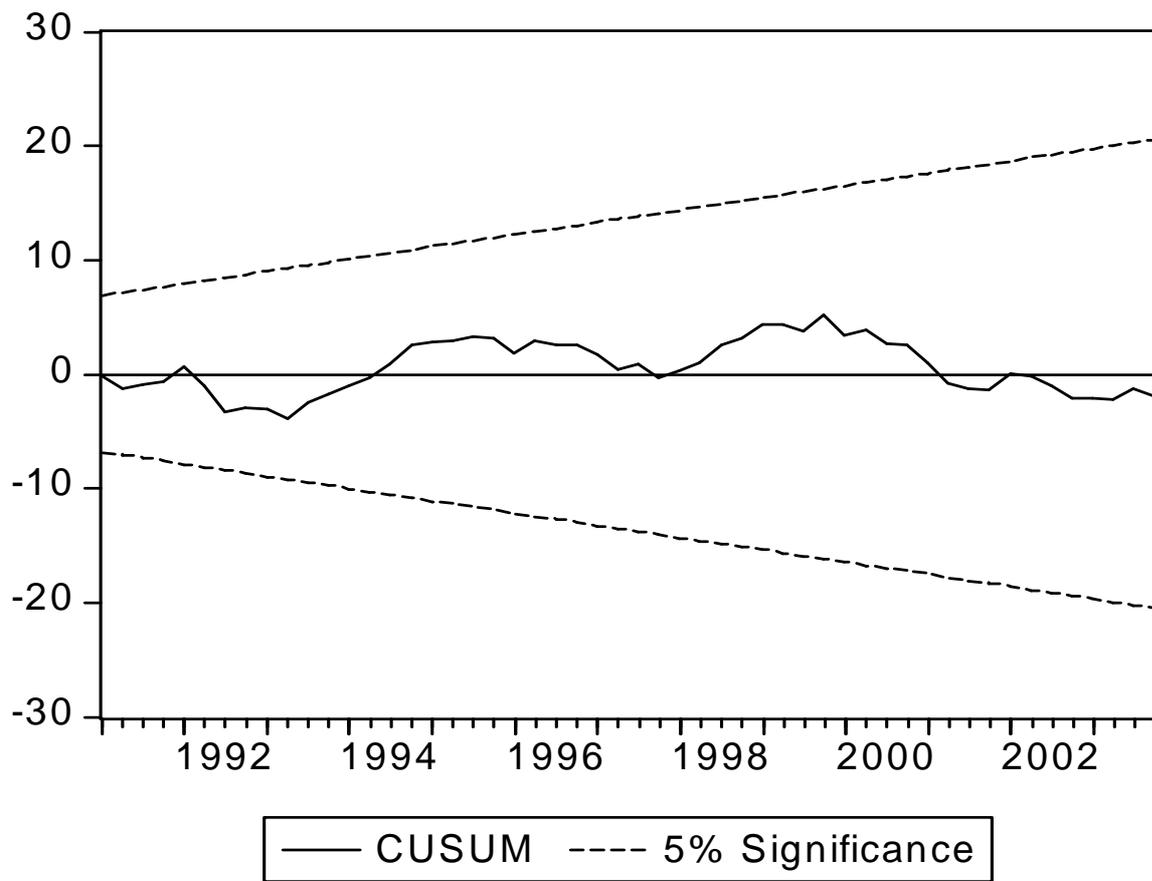
Dalla regressione si vede che i consumi di beni non durevoli sono influenzati dai tassi d'interesse (tre mesi, dieci anni e Ffr) e dai rendimenti sia del mercato azionario che di quello obbligazionario. Anche in questa regressione, così come in quella dei tassi di crescita dei consumi di beni durevoli, è presente solo l'indice di 'Capacity Manufacturing'.

Infine anche in questo caso ho concluso l'analisi con i test di stabilità. La maggior parte delle variabili risultano stabili usando il test OLS sulle stime ricorsive, la stabilità del modello è confermata anche dal test di Cusum dal quale si vede che la somma cumulata dei residui sta dentro le bande di confidenza.

Test di stabilità: stime OLS ricorsive



Test di Cusum



REGRESSIONE DEI TASSI DI CRESCITA DEI CONSUMI DI

SERVIZI

La prima regressione fatta con le stime dei minimi quadrati sui tassi di crescita dei consumi per servizi, presenta un R^2 aggiustato superiore rispetto alle due analisi precedenti e il p-value della statistica F sul significato marginale congiunto di tutte le variabili del modello, rifiuta l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero dei coefficienti.

Dal grafico dei residui e dei valori previsti (Actual, Fitted, Residual Graph), si vede che i residui non sono white noise e che la serie dei valori previsti non segue quella dei valori reali.

Regressione iniziale

Dependent Variable: SER

Method: Least Squares

Date: 10/16/06 Time: 02:28

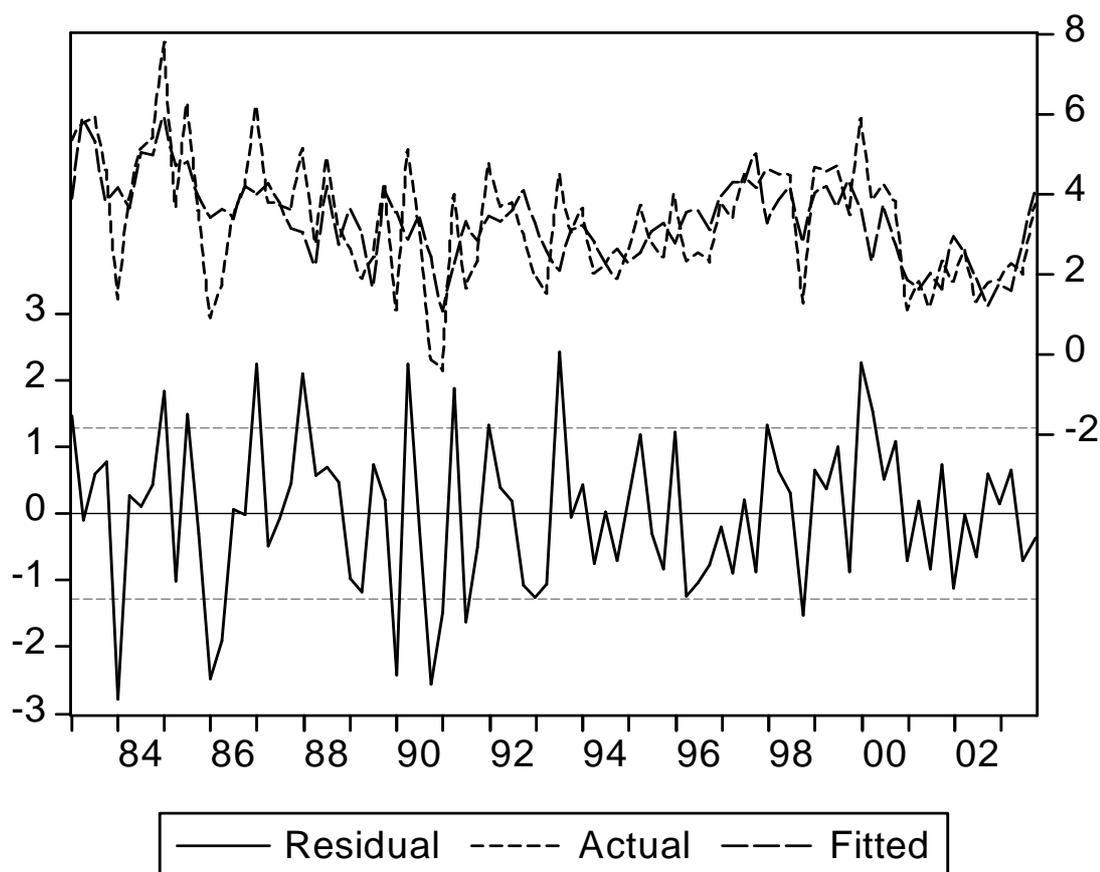
Sample(adjusted): 1983:1 2003:4

Included observations: 84 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.074754	0.434922	2.471141	0.0160
GDP(-1)	0.211010	0.092199	2.288633	0.0253
GDP(-2)	0.054980	0.085557	0.642615	0.5227
GDP(-3)	0.034472	0.087589	0.393566	0.6952
GDP(-4)	0.110788	0.065423	1.693405	0.0950
SER(-1)	0.213313	0.093728	2.275878	0.0261
SER(-2)	0.004130	0.107892	0.038280	0.9696
SER(-3)	-0.127535	0.105335	-1.210762	0.2302
SER(-4)	-0.107816	0.120253	-0.896578	0.3732
T3(-1)	-0.567374	0.464428	-1.221663	0.2261
T3(-2)	0.775656	0.785025	0.988066	0.3267
T3(-3)	-0.666024	0.515359	-1.292349	0.2007
T3(-4)	0.547519	0.244832	2.236309	0.0287
SP(-1)	0.010073	0.004883	2.063017	0.0430
SP(-2)	-0.004125	0.005176	-0.796959	0.4283
SP(-3)	-0.010261	0.005281	-1.942884	0.0562
SP(-4)	0.009592	0.003635	2.638859	0.0103
R-squared	0.438115	Mean dependent var	3.312472	
Adjusted R-squared	0.303934	S.D. dependent var	1.533867	
S.E. of regression	1.279714	Akaike info criterion	3.509789	
Sum squared resid	109.7238	Schwarz criterion	4.001740	
Log likelihood	-130.4111	F-statistic	3.265095	
Durbin-Watson stat	2.136477	Prob(F-statistic)	0.000346	

Grafico: Actual, Fitted, Residual Graph



La regressione arricchita ha, anche in questo caso, un R^2 aggiustato più elevato rispetto alla precedente e il p-value della statistica F rifiuta l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero di tutti i coefficienti della regressione considerati congiuntamente. Gli indici di Akaike e Schwarz presentano risultati contrapposti, il primo è diminuito mentre il secondo è aumentato. I test F applicati ai quattro ritardi di ogni variabile, hanno p-value che rifiutano l'ipotesi nulla considerando un livello di significatività dello 0.1.

Dalle funzioni di autocorrelazione globale e parziale, due ritardi (il secondo e l'ottavo) eccedono leggermente dalle bande di confidenza, ma considerando che i p-value sono tutti maggiori

dello 0.05, i residui risultano tra loro incorrelati, questo è indice della bontà di adattamento del modello.

Regressione arricchita

Dependent Variable: SER

Method: Least Squares

Date: 10/15/06 Time: 17:54

Sample(adjusted): 1983:1 2003:4

Included observations: 84 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SER(-1)	0.184398	0.103985	1.773316	0.0825
SER(-2)	0.153851	0.102933	1.494678	0.1415
SER(-3)	-0.333813	0.082577	-4.042446	0.0002
SER(-4)	-0.032822	0.136869	-0.239809	0.8115
T3(-1)	-0.350260	0.456283	-0.767639	0.4465
T3(-2)	0.390353	0.601596	0.648862	0.5195
T3(-3)	-0.803458	0.440413	-1.824331	0.0743
T3(-4)	0.793608	0.399737	1.985324	0.0528
T10(-1)	-0.814899	0.618884	-1.316723	0.1942
T10(-2)	-0.714018	0.645975	-1.105333	0.2745
T10(-3)	1.667381	0.865340	1.926850	0.0599
T10(-4)	-1.073053	0.869148	-1.234603	0.2230
SP(-1)	0.015129	0.003846	3.933923	0.0003
SP(-2)	0.005673	0.004935	1.149551	0.2560
SP(-3)	-0.017954	0.005666	-3.168538	0.0027
SP(-4)	0.009067	0.003452	2.626903	0.0115
CT(-1)	-0.747329	0.488039	-1.531288	0.1323
CT(-2)	1.590697	0.623826	2.549903	0.0140
CT(-3)	-0.728271	0.699745	-1.040766	0.3032
CT(-4)	-0.129462	0.411437	-0.314659	0.7544
INF(-1)	0.442289	0.262168	1.687043	0.0981
INF(-2)	-0.090794	0.223317	-0.406573	0.6861
INF(-3)	-0.500927	0.255692	-1.959106	0.0559
INF(-4)	0.224501	0.236252	0.950259	0.3467
GDP(-1)	0.365030	0.132266	2.759813	0.0082
GDP(-2)	-0.020381	0.123694	-0.164770	0.8698
GDP(-3)	-0.193192	0.096842	-1.994920	0.0517
GDP(-4)	0.205579	0.107208	1.917576	0.0611
BAA(-1)	0.173455	0.199966	0.867423	0.3900
BAA(-2)	0.589033	0.236969	2.485695	0.0165
BAA(-3)	-0.588230	0.255178	-2.305172	0.0255
BAA(-4)	0.077742	0.228528	0.340186	0.7352
M2(-1)	0.066251	0.101348	0.653705	0.5164
M2(-2)	0.023553	0.087450	0.269331	0.7888
M2(-3)	0.097602	0.070311	1.388148	0.1715
M2(-4)	-0.227523	0.058860	-3.865525	0.0003
R-squared	0.728121	Mean dependent var	3.312472	
Adjusted R-squared	0.529877	S.D. dependent var	1.533867	
S.E. of regression	1.051704	Akaike info criterion	3.236228	
Sum squared resid	53.09193	Schwarz criterion	4.278007	
Log likelihood	-99.92158	F-statistic	3.672841	
Durbin-Watson stat	2.204783	Prob(F-statistic)	0.000018	

Risultati dei test F sulla significatività marginale congiunta dei quattro ritardi di ciascuna variabile

- Tasso di crescita dei consumi

Wald Test:
Equation: REGSER

Null Hypothesis:	C(1)=0		
	C(2)=0		
	C(3)=0		
	C(4)=0		
F-statistic	9.228138	Probability	0.000013
Chi-square	36.91255	Probability	0.000000

- Tasso d'interesse a tre mesi

Wald Test:
Equation: REGSER

Null Hypothesis:	C(5)=0		
	C(6)=0		
	C(7)=0		
	C(8)=0		
F-statistic	2.133877	Probability	0.091000
Chi-square	8.535506	Probability	0.073818

- Tasso d'interesse a dieci anni

Wald Test:
Equation: REGSER

Null Hypothesis:	C(9)=0		
	C(10)=0		
	C(11)=0		
	C(12)=0		
F-statistic	2.541771	Probability	0.051656
Chi-square	10.16708	Probability	0.037705

- Indice S&P500

Wald Test:
Equation: REGSER

Null Hypothesis:	C(13)=0		
	C(14)=0		
	C(15)=0		
	C(16)=0		
F-statistic	8.109673	Probability	0.000044
Chi-square	32.43869	Probability	0.000002

- Indice Capacity Total Industry

Wald Test:
Equation: REGSER

Null Hypothesis: C(17)=0
 C(18)=0
 C(19)=0
 C(20)=0

F-statistic	3.227495	Probability	0.020029
Chi-square	12.90998	Probability	0.011724

- Tasso d'inflazione

Wald Test:
 Equation: REGSER

Null Hypothesis: C(21)=0
 C(22)=0
 C(23)=0
 C(24)=0

F-statistic	2.133277	Probability	0.091076
Chi-square	8.533108	Probability	0.073890

- Indice GDP

Wald Test:
 Equation: REGSER

Null Hypothesis: C(25)=0
 C(26)=0
 C(27)=0
 C(28)=0

F-statistic	3.511095	Probability	0.013593
Chi-square	14.04438	Probability	0.007155

- Indice Moody's Baa

Wald Test:
 Equation: REGSER

Null Hypothesis: C(29)=0
 C(30)=0
 C(31)=0
 C(32)=0

F-statistic	4.870804	Probability	0.002230
Chi-square	19.48322	Probability	0.000631

- Indice di offerta di moneta (M2)

Wald Test:

Equation: REGSER

Null Hypothesis: C(33)=0
C(34)=0
C(35)=0
C(36)=0

F-statistic	3.846099	Probability	0.008636
Chi-square	15.38440	Probability	0.003967

Correlogramma dei residui

Date: 10/19/06 Time: 11:55

Sample: 1983:1 2003:4

Included observations: 84

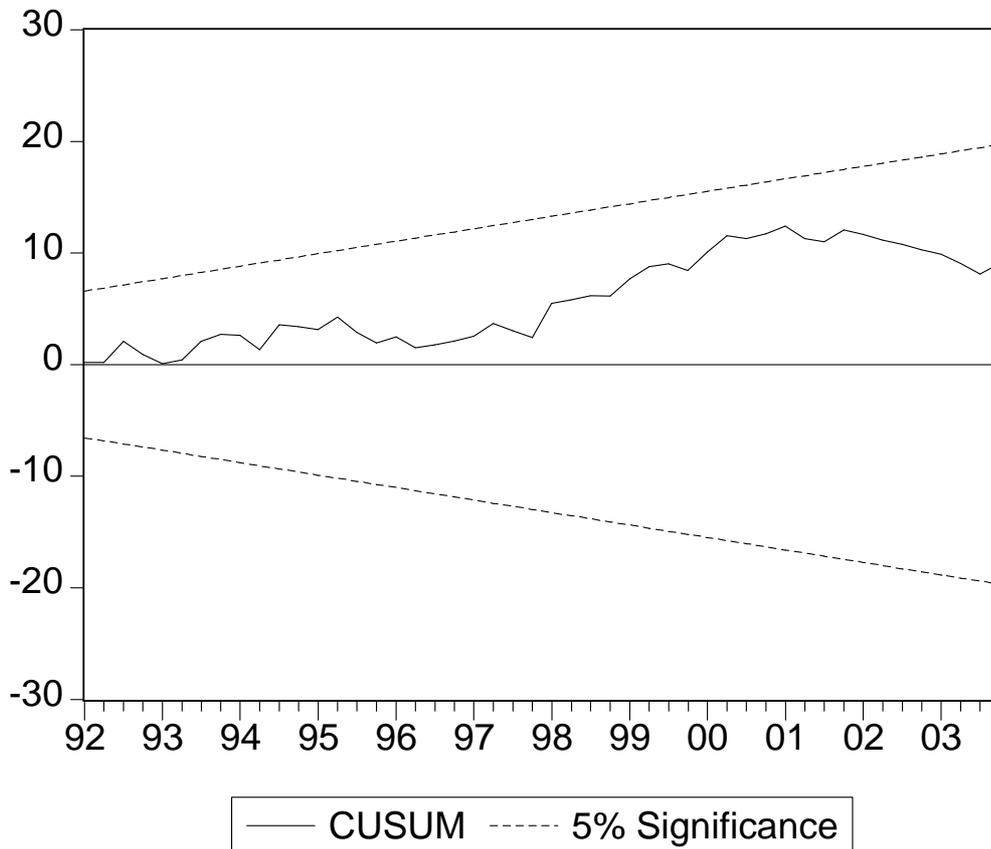
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. * | .	. * | .	1 -0.108	-0.108	1.0185	0.313
** | .	** | .	2 -0.222	-0.236	5.3565	0.069
. | .	. | .	3 0.016	-0.042	5.3799	0.146
. | .	. | .	4 0.040	-0.017	5.5230	0.238
. * | .	. * | .	5 -0.121	-0.132	6.8613	0.231
. | *	. | .	6 0.080	0.056	7.4610	0.280
. | .	. * | .	7 -0.029	-0.073	7.5421	0.375
. | **	. | **	8 0.198	0.233	11.274	0.187
. * | .	. | .	9 -0.073	-0.044	11.789	0.225
** | .	. * | .	10 -0.197	-0.143	15.561	0.113
. | *	. | .	11 0.082	0.053	16.220	0.133
. | .	. * | .	12 -0.009	-0.120	16.229	0.181
. * | .	. | .	13 -0.092	-0.022	17.083	0.196
. * | .	** | .	14 -0.071	-0.191	17.607	0.225
. | .	. * | .	15 -0.057	-0.160	17.949	0.265
. | .	. | .	16 0.050	-0.031	18.220	0.311
. * | .	** | .	17 -0.073	-0.192	18.790	0.341
. | .	. | .	18 -0.040	0.007	18.966	0.394
. | *	. | .	19 0.120	-0.013	20.568	0.361
. | .	. | .	20 0.000	-0.010	20.568	0.423

In questo modello appaiono come variabili indipendenti i tassi d'interesse, a tre mesi e a dieci anni, e il tasso d'inflazione. Si nota inoltre che la variabile dipendente è influenzata sia dall'andamento dei rendimenti azionari che da quelli obbligazionari. La differenza rispetto alle due

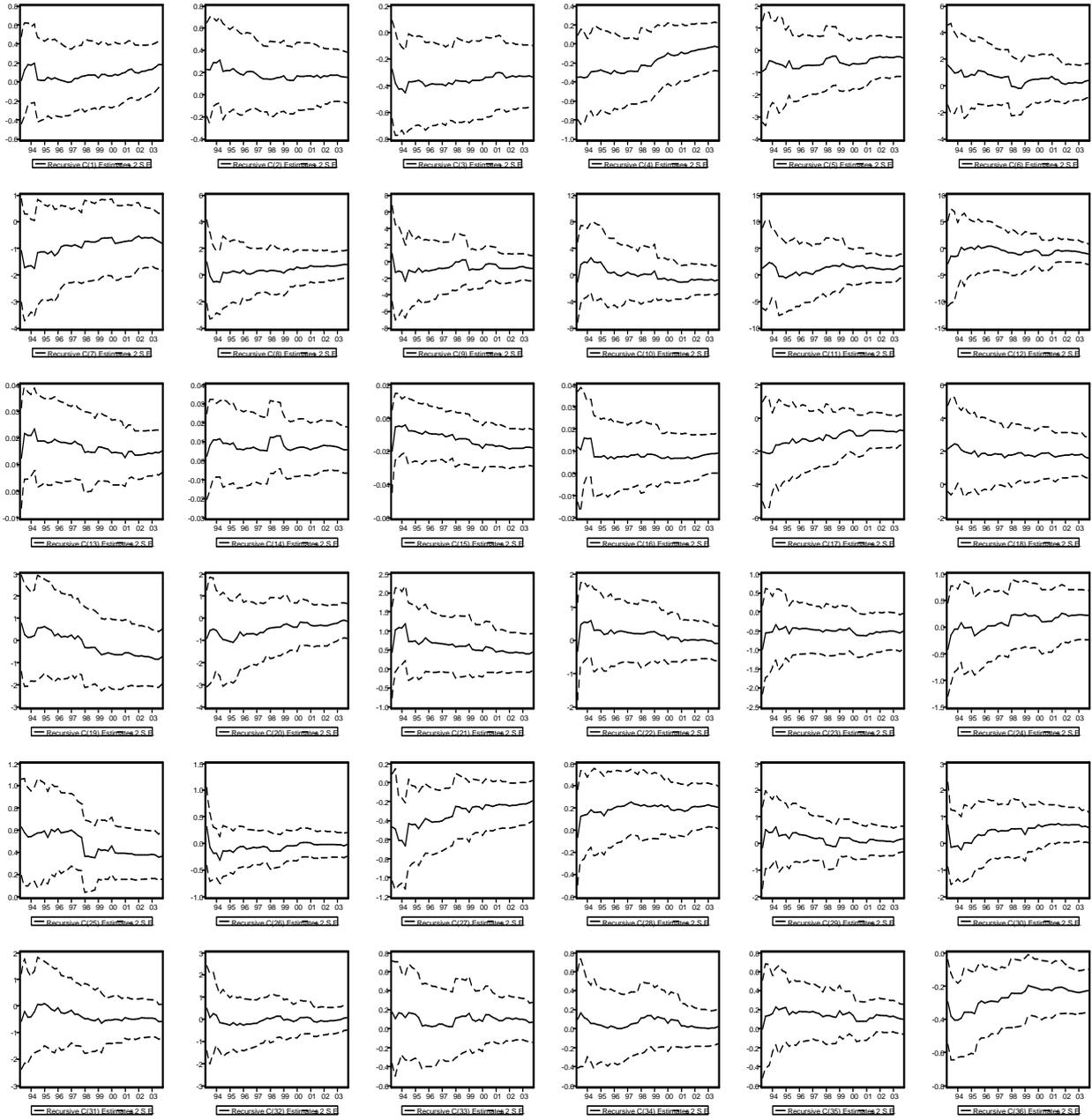
tipologie di consumi analizzate precedentemente, è che in questa regressione è presente l'indice di offerta di moneta M2 e l'indice di Capacity riguardante tutto il settore industriale (Total Industry), questo era prevedibile visto che al suo interno sono contenute anche aziende che operano nel settore dei servizi.

Dal test di stabilità stime OLS ricorsive, non tutti i ritardi di ogni variabile risultano stabili. Dal test di Cusum però, i valori della somma cumulata dei residui stanno all'interno delle bande di confidenza. Posso quindi concludere che i parametri usati sono stabili.

Test di Cusum



Test di stabilità: stime OLS ricorsive



CONCLUSIONE

Osservando le analisi si nota che gli indici economici che influenzano le tre diverse tipologie di consumo, non sono per tutte gli stessi. Gli unici significativi in tutte e tre le regressioni arricchite sono i quattro ritardi dei tassi a tre mesi e a dieci anni e l'indice Moody's Baa.

Le altre variabili non influenzano tutte e tre le tipologie di tassi di crescita dei consumi. In particolare l'inflazione e il tasso di crescita del GDP ne influenzano solo due, il primo è significativo per i tassi di crescita dei consumi dei servizi e dei beni durevoli, mentre il secondo lo è per i consumi dei servizi e dei beni non durevoli.

Dai test statistici di bontà di adattamento del modello, di significatività dei parametri e di stabilità, si vede che in tutti e tre i casi, i modelli considerati sono utili al fine di fare previsioni di breve periodo sull'andamento dei tassi di crescita dei consumi.

Le tre regressioni inoltre, presentano valori dell' R^2 aggiustato diversi tra loro, ma in tutti e tre i casi più elevati rispetto a quelli dell'analisi fatta da Ludvigson utilizzando gli indici sulla fiducia dei consumatori. L'analisi dei tassi di crescita dei consumi per servizi, si può ritenere più esplicativa rispetto alle altre che comunque presentano un notevole miglioramento dell' R^2 aggiustato passando dalle regressioni di base a quelle arricchite.

Considerando quindi il fatto che nelle tre diverse regressioni sono presenti differenti indici economici, tranne ovviamente i tre indici comuni a tutte, e che i valori dell' R^2 aggiustato sono diversi, per vedere da cosa sono causati i tassi di crescita del consumo, è necessario osservare i risultati delle analisi delle tre diverse tipologie di consumo singolarmente.

In conclusione, tenendo presente che l'arco di tempo da me considerato è diverso da quello di Ludvigson, così come lo è la suddivisione delle tipologie dei consumi, osservando i risultati delle regressioni singolarmente, risulta evidente che i tassi di crescita dei beni durevoli, non durevoli e dei servizi, sono influenzati da indici economici non considerati da Ludvigson che invece nell'analisi de me condotta risultano essere statisticamente significativi.

APPENDICE

Sidney Ludvigson nell'articolo 'Consumer Confidence and Consumer Spending', analizza i due indici statunitensi riguardanti la fiducia dei consumatori: l'indice del Conference Board e l'indice dell'Università del Michigan. Entrambi questi indici sono costruiti analizzando le risposte date dai consumatori ad un sondaggio proposto dai due istituti. I due sondaggi sono basati su cinque domande e sono simili in termini di struttura del questionario, due delle cinque domande riguardano la condizione economica presente (present condition question), le rimanenti tre chiedono delle aspettative future (expectations question), per il resto le due analisi sono molto diverse.

L'indice del Michigan tende a riflettere cambiamenti futuri nell'economia, mentre quello del Conference Board, più legato alla condizione del mercato del lavoro, rileva il livello di attività dell'economia, per questo le due indicazioni sulla condizione economica attuale non sono fortemente correlate tra loro.

Per quanto riguarda la parte delle aspettative future, i due indici hanno orizzonti temporali diversi. L'analisi del Conference Board chiede come sono cambiate le aspettative considerando le condizioni del mercato, la disponibilità di lavoro e il reddito degli intervistati nei futuri sei mesi. Le domande del Michigan sono incentrate sulle aspettative del mercato (per l'anno seguente e i successivi cinque anni) e chiedono la variazione di queste aspettative data dalla situazione finanziaria degli intervistati durante l'anno seguente. Questa differenza temporale crea delle diversità nelle componenti riguardanti le aspettative nei due indici, che comunque risultano fortemente correlati.

Entrambe le analisi sono soggette ad errori campionari. L'indice del Michigan ha un campione troppo piccolo (500 intervistati), mentre per quanto riguarda l'analisi del Conference Board pur avendo un campione più ampio (3.500 intervistati), non dà un responso globale perché vengono intervistate solo le persone che hanno dato il loro consenso, in questo modo non si ha più un campione casuale.

Inoltre le due analisi hanno tempistiche nella realizzazione e metodo di costruzione degli indici diverse. Queste differenze fanno sì che i due indici siano comparabili solo usando un tasso base standardizzato.

Ludvigson sostiene che i due indici sulla fiducia dei consumatori siano utili per prevedere l'andamento dei consumi, più di altri indicatori economici. Per dimostrare questa tesi procede facendo quattro regressioni con variabili dipendenti la totalità dei consumi, i consumi dei veicoli a motore, dei beni non durevoli (esclusi i veicoli a motore), dei beni durevoli (esclusi i veicoli a motore) e dei servizi, nell'arco di tempo compreso tra il primo trimestre del 1968 e il quarto trimestre del 2002.

Nella prima regredisce i consumi con le misure sulla fiducia dei consumatori facendo la distinzione fra la parte che riguarda la situazione economica attuale e quella delle aspettative. Usa come variabili indipendenti quattro ritardi dei due indici e riporta l' R^2 aggiustato e i p-value della significatività marginale congiunta dei ritardi. Fa la regressione prendendo i due indici distinti e congiuntamente. Da questa regressione si vede che le misure delle attitudini dei consumatori hanno entrambe potere di previsione statistica ed economica, per la crescita economica trimestrale.

Dopo questa regressione, Ludvigson prosegue volendo dimostrare che le misure di fiducia dei consumatori contengono informazioni di previsione che ancora non sono comprese nel gruppo standard degli indicatori economici. Per fare questo regredisce i consumi (suddivisi in gruppi come prima) con gli indicatori economici abituali: quattro ritardi della variabile dipendente, della crescita dei redditi da lavoro, dei prezzi azionari (usando medie trimestrali dell'indice S&P 500), della media di quattro termini del tasso d'interesse dei Buoni del Tesoro (riportato dal Conference Board). Il reddito nominale da lavoro e l'indice S&P sono deflazionati dal deflatore implicito della spesa in consumi personali (National Income and Product Account).

Ludvigson, per ogni variabile indipendente, riporta la somma dei coefficienti dei quattro ritardi, che stima gli effetti di breve periodo delle variabili nella crescita dei consumi, i loro p-value dei significati marginali congiunti e l' R^2 aggiustato di ogni regressione. L'economista nota che

l'inclusione dei quattro ritardi del consumo e del tasso d'interesse, sembra ridurre il significato statistico delle variabili reddito e mercato azionario per beni durevoli (esclusi i veicoli a motore) e per tutti i beni (esclusi i veicoli a motore). I p-value mostrano che alcune variabili indipendenti accettano l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero dei coefficienti e quindi non sono statisticamente significative.

Ludvigson termina l'analisi aggiungendo alle regressioni con gli indicatori economici di base, i due indici sulla fiducia dei consumatori. Riporta l'aumento dell' R^2 aggiustato dato dall'aggiunta dei due indici sia singolarmente che insieme e i valori dei p-value dei significati marginali congiunti dei quattro ritardi di ogni indice.

I risultati ottenuti dall'economista sono l'aumento dell' R^2 aggiustato, per tutte le tipologie di tassi di crescita dei consumi, dato dall'aggiunta dei due indici e la significatività dei quattro ritardi di ciascuno dei due indici sulla fiducia del consumatore, per i quali i p-value del test F rifiutano l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero dei coefficienti.