

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



Facoltà di Scienze Statistiche

Corso di laurea triennale in statistica economia e finanza

TESI DI LAUREA

IPERINFLAZIONE IN BOLIVIA

HYPERINFLATION IN BOLIVIA

RELATORE:

Ch.mo Prof. Efrem Castelnuovo

Laureando:

Enrico Pavan

Matricola:

518686-SEF

Anno Accademico 2007 – 2008

SCOPO DELLA TESI

Identificare predittori dell'inflazione in un contesto iperinflazionistico.

In particolare
applicazione del modello di Cagan per la domanda di moneta nel caso boliviano
del biennio 1984-1985

INDICE

Introduzione	Pag 5
Inflazione	Pag 7
Cause Inflazione	Pag 7
Costi dell'Inflazione	Pag 9
Iperinflazione	Pag 11
Cause dell'Iperinflazione	Pag 11
Costi dell'Iperinflazione	Pag 11
Casi di Iperinflazione nel mondo	Pag 12
Caso Boliviano	Pag 15
Breve Cronaca del Caso Boliviano	Pag 15
Iperinflazione in Bolivia	Pag 17
Supreme Decree 21060	Pag 18
Risultati della Riforma	Pag 21
Cagan per la Domanda di Moneta in Iperinflazione	Pag 23
Applicazione di Cagan al caso boliviano	Pag 27
Primo Modello con Stime OLS	Pag 28
Secondo Modello con Stime IV	Pag 32
Tabella	Pag 55
Verifica degli Strumenti	Pag 39
Conclusione	Pag 43
Test Usati (spiegazione)	Pag 47
Le Variabili Strumentali (spiegazione)	Pag 49
Bibliografia	Pag 51

INTRODUZIONE

“Inflazione significa essere povero con tanti soldi in tasca “

Ugo Tognazzi

Quella che appare come una battuta di un grande attore in verità non è altro che uno dei numerosi pregiudizi che circonda il tasso di inflazione ed il suo effetto. La perdita del potere d'acquisto e l'aumento dei prezzi vengono vissuti dalla gente comune come un pericolo per il quale combattere e protestare, senza tenere conto di quello che è lo scenario generale di un economia nazionale. Spesso un'inflazione del 2 % è sinonimo di vitalità e investimento da parte di un paese, anche se le polemiche che seguono a qualsiasi aggiornamento del tasso sui giornali non finiranno mai. Se un 5 % annuo già sembra una minaccia per le proprie tasche un 40 % o un 70 % potrebbero gettare nella paura e nello sconforto la popolazione di una paese benestante come quello italiano.

E sembra impossibile immaginare un 4000 %, o addirittura un 20000 %.

Quella che sembra un'inflazione da fantaeconomia non è altro che la tanto temuta quanto “affascinante” *iperinflazione*, cioè l'aumento dei prezzi ad un livello tale per cui ogni concetto di risparmio, prezzo, economia viene cancellato.

Basti riportare qualche esempio passato, che bene illustra cosa voglia dire un tasso annuo di inflazione del 20000 % :

- Al dicembre del 1923, in Germania un biglietto dell'autobus costava 50 miliardi di marchi, un uovo 320, mezzo chilo di burro 2800 miliardi di marchi.
- Nella ormai ex-Jugoslavia del 1993 circolavano banconote da 500 miliardi di dinari:



- Nell' Ungheria del 1946 le banconote valevano meno della legna da ardere per i caminetti. L'intera base monetaria del paese equivaleva a soli 2300 dollari.
- In Bolivia le ultime settimane dell'estate del 1985 videro un tasso di inflazione al 1 %.....ogni 10 minuti.

Ed è proprio l'ultimo paese degli esempi, che più ha interessato numerosi economisti. Come vedremo più avanti l'iperinflazione, fino al caso appena citato, ha sempre interessato paesi colpiti da disgrazie belliche. La piccola realtà della Bolivia invece non era coinvolta in nessun conflitto di alcun genere, solo fu oggetto in una serie di investimenti e debiti che da lì a poco l'avrebbero portata sull'orlo del baratro.

La capacità dello stato Boliviano di riprendersi ed uscire dalla crisi venne presa poi da esempio da altre nazioni che come lei conobbero l'incubo dell'iperinflazione.

INFLAZIONE

Il termine inflazione, dal latino inflatio-onis, dilatazione e gonfiore, sta ad indicare la crescita grave se non addirittura violenta di un fenomeno in un lasso di tempo relativamente breve. Nel contesto economico indica un incremento generalizzato e continuativo del livello dei prezzi nel tempo, o anche una perdita del potere d'acquisto della propria riserva monetaria.

Indicando con $p(t)$ il livello generale dei prezzi ad un certo istante t , l'inflazione è più correttamente la sua derivata prima rispetto al tempo, la velocità con la quale il livello medio dei prezzi cresce:

$$\pi = d(p)/d(t)$$

e nel caso discreto: $\pi = (p(t) - p(t-1)) / p(t-1)$

CAUSE DELL'INFLAZIONE

Vi sono possibili cause dell'inflazione:

- L'aumento dei prezzi dei beni importati o dei fattori produttivi causati a loro volta da un aumento della domanda di tali beni non soddisfatta.
(*L'inflazione da costi*)

INFLAZIONE DA COSTI....

L'inflazione da costi spesso riguarda quei beni che una nazione non ha la possibilità di produrre. L'esempio più chiaro e diffuso rimane quello del petrolio, estratto solo in alcune zone del pianeta, il cui prezzo è la completa discrezione di chi lo esporta. Di conseguenza un aumento del prezzo di un barile di petrolio va a incidere nel portafoglio di un cittadino ogni volta che questi va a fare il

pieno per la propria automobile. E come incide per il singolo, inciderà per tutta la collettività, pubblico o imprese che siano. Così il tasso annuo di inflazione (che nel proprio paniere considera anche i carburanti) andrà ad aumentare.

- L'aumento eccessivo della moneta liquida in circolo rispetto alla quantità di beni e servizi da acquistare.

(L'inflazione per eccesso di liquidità)

INFLAZIONE PER ECCESSO DI LIQUIDITA'....

L'eccesso di liquidità viene inteso come una sovrabbondanza di moneta rispetto a quelli che sono i beni e i servizi che si possono comprare. Tale costo è spesso incentivato in quei periodi di recessione, durante i quali la banca centrale prende la decisione di aumentare la quantità di moneta in circolo per spingere ad una ripresa dell'economia.

- Auto-finanziamento dello stato.

(L'inflazione da signoraggio)

SIGNORAGGIO....

Un governo può finanziare la propria spesa pubblica in tre modi: può aumentare i ricavi aumentando le tasse; può indebitarsi con il pubblico emettendo titoli di stato; e può semplicemente limitarsi a battere moneta. Il ricavo di quest'ultimo è chiamato Signoraggio, dalla parola francese “*seigneur*”. Se un governo batte moneta per finanziare la spesa pubblica, aumenta l'offerta di moneta, quest'aumento a sua volta genera inflazione. Ciò equivale ad imporre una tassa da inflazione. Questa tassa viene pagata da coloro che detengono moneta, il pubblico o le imprese. La vecchia moneta posseduta va a perdere valore.

Definita la domanda di moneta rispetto ai prezzi (domanda di saldi monetari reali) come:

$$(M/P)^d$$

E il tasso di crescita dell'offerta di domanda come:

$$(\Delta M/M)=\theta$$

Si potrà definire il signoraggio come:

$$\text{signoraggio}=(\Delta M/M)*(M/P)=(\Delta M/P)$$

Una variazione dell'offerta di moneta in termini reali. La si può anche definire come:

$$\text{signoraggio}=\theta*(M/P)$$

Il tasso di crescita della moneta per la domanda di saldi monetari reali.

COSTI DELL'INFLAZIONE

A sua volta l'inflazione causa dei costi, per il pubblico, per le imprese, per chiunque detenga moneta:

- costo da consumo delle suole: in pratica la gestione materiale del denaro e i conseguenti spostamenti per depositi e prelievi.
- costo da stampa dei menù: l'aggiornamento del prezzo di un bene che comporta una spesa per l'informazione (sotto forma di cartello, listini...).

- costo della variabilità dei prezzi relativi: ovvero l'inefficienza nell'allocazione delle risorse a livello economico.
- costo da distorsione del sistema fiscale: diventa complessa e inefficiente la riscossione delle imposte e il loro valore reale può diminuire più velocemente di quanto si possano aumentare.
- costo da “gestione” dell'inflazione: la moneta spesso è un termine di paragone con cui si misurano le transazioni economiche, se muta velocemente è difficile quantificare l'importanza delle proprie azioni in ambito economico.

E' obiettivo delle banche centrali tenere l'inflazione sotto controllo, attraverso interventi e politiche monetarie con lo scopo di modificare la quantità, lo stock di moneta liquida circolante. A seconda che sia presente una situazione di espansione o recessione economica, si attuerà una politica restrittiva o espansiva.

Rara è la condizione di deflazione, periodo durante il quale i prezzi rimangono stabili attorno allo 0% o addirittura scendono.

Ancor più rara è la stagflazione, la contemporaneità di recessione economica ed aumento dei prezzi.

IPERINFLAZIONE

Si definisce iperinflazione un fenomeno inflativo che raggiunge od eccede il 50% al mese (Cagan 1956) , di conseguenza il 12975 % su base annuale.

CAUSE DELL'IPERINFLAZIONE

Come vederemo anche più avanti, grazie alla tabella, una situazione di iperinflazione nasceva (fino al nostro caso boliviano) da un contesto post-bellico, condizione straordinaria dove l'economia di un paese usciva dai normali binari e si adeguava all'emergenza, attraverso l'abuso del signoraggio.

Dalla Bolivia in poi le cause di iperinflazione assumono un aspetto più eterogeneo, a volte appoggiandosi sempre a cause belliche, altre volte invece come risultato di cattivi investimenti interni o di origine esterna, spesso un prodotto di entrambe.

I COSTI DELL'IPERINFLAZIONE

Ovviamente nel caso dell'iperinflazione quelli che erano costi e spese marginali per l'inflazione normale ora raggiungono un peso specifico molto elevato. Un esempio è proprio la gestione delle quantità materiale sempre più notevoli di denaro per la semplice spesa o la riscossione dello stipendio. Basti ricordare le vecchie foto della Germania durante il biennio 1922-1923, dove gli operai venivano pagati letteralmente con carrelli pieni di banconote. La stampa dei menù e la semplice divulgazione dei nuovi prezzi comporta una spesa non indifferente in questo caso, e la stessa riscossione delle tasse non ha più senso visto la perdita di valore dell'imposta che si ha nel periodo di tempo che va dal pagamento all'incasso.

In particolare questo aspetto della riscossione delle tasse è alla base del cosiddetto effetto Tanzi. Secondo Tanzi il tempo nel caso di iperinflazione assume un'importanza non trascendibile, diventa la variabile fondamentale sulla quale intervenire. Il consumo delle suole, secondo la sua teoria, può arrivare ad incidere per il 20% in un tasso di iperinflazione, e il tempo che ci si impiega ad imporre e incassare una tassa dev'essere accorciato il più possibile. Chiaro che arrivati ad un certo livello di tasso la riscossione delle tasse diventa insignificativa, ma tale teoria può essere applicata a quelle situazioni di alta inflazione non ancora sfociate in iper-inflazione.

I CASI DI IPERINFLAZIONE NEL MONDO

Nel mondo si sono registrati solo 24 casi di iperinflazione nel '900

Per alcuni di loro la raccolta di dati si è rilevata difficoltosa. E' facile notare l'addensarsi di più osservazioni in determinati periodi di tempo: fra tutti spicca il periodo post- prima guerra mondiale.

C'è da aggiungere però che l'Ungheria conobbe un altro periodo di iperinflazione proprio del triennio 1922-1924 con un massimo di inflazione mensile al 98 %.

Nazione	Periodo di iperinflazione	Massimo tasso di inflazione mensile
Austria	1921-1922	134 %
Russia	1921-1924	213 %
Germania	1923	$3,25 \cdot 10^6$ %
Polonia	1923-1924	275 %
Grecia	1943-1944	$8,55 \cdot 10^9$ %
Ungheria	1945-1946	$4,19 \cdot 10^{16}$ %
Cina	1948-1949	
Taiwan	1948-1949	
Bolivia	1984-1985	182 %
Nicaragua	1988-1989	
Perù	1988-1989	
Argentina	1989-1990	
Macedonia	1992	
Croazia	1993	
Ucraina	1993	1400 %
Georgia	1993	
Azerbaijan	1993-1994	
Brasile	1993-1994	
Ex-Jugoslavia	1993-1994	$5 \cdot 10^{15}$ %
Armenia	1994	
Kazakhstan	1994	
Zaire	1994	
Bulgaria	1997	
Zimbabwe	2007-2008	

IL CASO BOLIVIANO

A partire dal 1975 l'intero Sudamerica, e così anche la Bolivia, fu oggetto di pesanti investimenti dall'estero, un afflusso di capitali e prestiti internazionali che come mai prima di allora interessarono così a fondo la realtà sudamericana. Questa massa imponente di liquidità ebbe origine dalla crisi petrolifera del 1973, che inondò il mercato dei cosiddetti "petrodollari". Le banche e gli investitori istituzionali, trovandosi tra le mani una liquidità di enormi dimensioni, non ebbero difficoltà a scegliere il Sudamerica come terra di crescita e guadagno, scommettendo che il continente, dalla ricche risorse ma ancora poco sfruttate, avrebbe ripagato il debito con ampio margine. Purtroppo si rivelò una scommessa troppo azzardata e se qualche volta lo stato ripagava il proprio prestito, qualche volta non accadeva. E la Bolivia fa parte della seconda categoria.

Fino all'inizio del 1982 il processo dei prestiti e degli investimenti sembrava funzionare con una certa regolarità. Bisogna precisare però che un carattere dominante dell'economia Boliviana, ed un pò di tutta la realtà sudamericana, era la predominanza dello Stato rispetto al settore privato: non solo i maggiori esportatori e le più importanti industrie erano pubbliche, ma quest'ultime avevano accesso più facile e garantito ai tanto agognati prestiti esteri. Facile perciò intuire come in quegli anni il bilancio dei pagamenti del settore pubblico era in forte surplus, rispetto al deficit registrato dalle compagnie private. Una situazione probabilmente non di piena libertà trasparenza economica (anche considerando la storia della nazione) ma di sicuro equilibrio.

Le cose cambiarono all'inizio del 1982: il Messico, nazione oggetto di numerosi investimenti, dichiarò bancarotta e si dimostrò insolvente ai creditori. Era la prima volta che si registrava il fallimento di uno stato, di un'intera nazione e prima di allora la si riteneva una situazione da fantaeconomia, una possibilità da non considerare neanche nel peggiore dei casi. Questo fallimento diede

inizio ad un processo a catena che interessò prima il Sudamerica e poi l'est Europa, tutte zone che furono interessate dagli investitori internazionali. E la Bolivia non fu che la prima tessera del domino a cadere. Pochi giorni dopo la crisi messicana il settore privato Boliviano anticipò quella che poteva essere una crisi dell'economia nazionale e si affrettò a consumare, letteralmente, le riserve di dollari e moneta estera che la banca centrale Boliviana possedeva. La mancanza di dollari nel paese portò ad una prima crisi difficile da controllare, il peso Boliviano si deprezzò velocemente, l'inflazione aumentò e la bilancia dei pagamenti subì uno scossone violento. Le contromisure del governo Boliviano si rilevarono temporaneamente efficaci, prima con un ridimensionamento degli stipendi pubblici, poi con un aumento deciso della politica di signoraggio per poter coprire il debito con l'estero (soprattutto in dollari) che ora, a causa del deprezzamento della valuta nazionale, si rilevò di una mole che lì a poco si sarebbe trasformata in una vera e propria montagna.

Qui sotto una tabella con i dati in percentuale riferiti al PIL:

	Operazione	1980	1981	1982	1983	1984
1	Entrate del governo	13,1	15,3	10,9	6,9	4,6
1-a	Entrate da tasse	8,7	8,9	4,9	2,8	2,8
2	Spese del governo	-16,5	-17,9	-21,6	-26	-25,4
3	Bilancio del governo	-3,4	-2,7	-10,7	-19,2	-20,7
4	Bilancio delle imprese pubbliche	1,2	2,1	3	1,3	-2,4
5	Bilancio del settore pubblico (3+4)	-2,2	-0,6	-7,7	-17,9	-23,1
6	Entrate da capitale del settore pubblico	0,2	0,5	0,6	4,5	0,3
7	Spese da capitale del settore pubblico	-6,9	-7,4	-7,4	-5,7	-4,6
8	Prestiti netti al settore pubblico	-0,1	-0,3	-0,2	0	0
9	Deficit totale del settore pubblico (5+6+7+8)	-9	-7,8	-14,7	-19,1	-27,4
10	Finanziamento del settore pubblico	9	7,8	14,7	19,1	27,4
10-a	Finanziamento esterno	4,9	4,9	-1	-1,6	2,3
10-b	Finanziamento interno	3,9	3	16,6	20,7	25,1
10-c	Prestiti internazionali a breve termine	0,2	-0,2	-0,9	0	0

Fonte: dati del Fondo Monetario Internazionale

Nel ottobre del 1982 un nuovo governo salì al potere. Come prima misura fissò un nuovo tasso di cambio con il dollaro per frenare le violente fluttuazioni, poi venne tentata una prima riforma fiscale con una miglior riscossione delle tasse ed un aumento di quelli che erano i prezzi pubblici (di controllo) di beni di prima necessità. Tutti i contratti e gli accordi in dollari (o meglio agganciati alla valuta americana) effettuati dalla popolazione Boliviana vennero trasformati in peso Boliviani per rilanciare la fiducia verso la propria valuta. Una sorta di de-dollarizzazione. La bilancia dei pagamenti tornò ad essere controllata ma al prezzo di una decisa riduzione delle esportazioni. La de-dollarizzazione come effetto ebbe quello di creare un mercato nero della valuta estera, dove venivano scambiati i peso ad un cambio “ufficioso” sempre più alto con il dollaro.

Con un debito estero sempre più pressante a causa degli interessi, una politica fiscale ormai basata sulla stampa della moneta, la nascita di un florido mercato nero e una chiusura dell'economia rispetto all'estero a causa del tasso fisso di cambio, lo scenario per una esplosione dell'inflazione era pronto.

L'IPERINFLAZIONE IN BOLIVIA

L'aprile del 1984 fu il primo mese di iper-inflazione in Bolivia secondo la definizione di Cagan (1956). In breve tempo i prezzi assunsero connotati sempre più imponenti, fino ad oltrepassare la soglia del 50% mensile.

L'iper-inflazione crebbe grazie, o meglio dire per colpa, di quattro fattori:

- Il pubblico tentò di evadere l'alta inflazione cambiando subito le riserve di valuta con beni o dollari, facendo aumentare la domanda di beni i prezzi di questi ultimi crescevano di continuo.
- Il governo continuava ad aumentare la stampa di moneta per ottenere le stesse entrate, e di conseguenza l'aumento di moneta faceva salire il livello dell'inflazione.

- L'effetto consumo delle soole (Olivera – Tanzi effect) faceva perdere valore alla valuta prima ancora che fosse possibile riscuotere le tasse.
- La cattiva gestione del tasso fisso di cambio ufficiale con il dollaro faceva proliferare i cambia-valute in tutto il paese.

L'ultimo punto di particolare è stata una caratteristica dei paesi dell'america latina in quel decennio. Il mercato nero rappresentava il vero mercato e quelli che potevano essere i prezzi e i tassi fissati dal governo non avevano alcun riscontro tra la popolazione, che si regolava secondo i prezzi e i tassi fissati dal mercato “ufficioso” , appunto quello nero. Molto probabilmente la criminalità e la corruzione tipicamente diffusi e radicati in realtà come quella Boliviana hanno senz'altro contribuito alla nascita e alla crescita di tale situazione

Il problema degli stipendi del settore pubblico fu una vera e propria piaga per la gran parte della popolazione Boliviana, visto che gli stipendi si regolavano secondo il tasso ufficiale di cambio, decisamente più basso di quello “ufficioso”. Le remunerazioni dei dipendenti pubblici venivano corrette ed aumentate solo ogni 3, o addirittura 6 mesi, periodo lunghissimo del contesto dell'alta e dell'iper-inflazione. Ciò spingeva questi lavoratori ad integrare le proprie entrate nei modi più disparati, spinti dal bisogno e spesso dalla fame.

IL “SUPREME DECREE” 21060

Durante tutto il 1984 l'inflazione crebbe a livelli sempre più alti. I governi che di continuo si susseguirono chiesero aiuto al Fondo Monetario Internazionale e ai proprio creditori, senza ottenere alcuna risposta. Finalmente nell'estate del 1985, il governo di Victor Paz elaborò, anche l'aiuto del professore Jeffrey Sachs di Cambridge, un piano per uscire dalla crisi.

Piano chiamato “Supreme Decree 21060”.

Nonostante la sua semplicità tale decreto andava a riformare l'economia Boliviana nel suo profondo. Le misure principali si possono riassumere in:

- Tassi di cambio flessibili.
- Pesante tassa su petroli e carburanti.
- Riforma fiscale con aumento delle tasse e migliore riscossione, ed aumento dei prezzi di controllo di alcuni beni pubblici.
- Riduzione del 10% dei dipendenti e lavoratori pubblici (poi tale percentuale salì ancora fino al 30%).
- Congelamento degli stipendi pubblici per 6 mesi ed eventuali bonus da riscuotere in un unico stipendio.
- Congelamento temporaneo dei conti bancari delle imprese pubbliche presso la banca centrale.
- Sospensione temporanea dei pagamenti del debito estero (poi ristabilito attraverso negoziazioni con le banche estere).

Vennero poi eliminate le barriere al commercio estero e i dazi doganali diminuiti notevolmente, e il mercato del lavoro subì una liberalizzazione attraverso la nascita di contratti individuali tra lavoratori e imprese private, che prima invece erano vincolati secondo rigide regole. Spesso nella letteratura economica si parla di “shock therapy” per questo decreto 21060, citandolo come intervento estremo per uscire dalla crisi. Il termine “shock” comunque non deve far dimenticare come il processo di riforma e modernizzazione abbia impiegato, a differenza dello stop dell'inflazione, diversi mesi e anni per poter raggiungere la piena funzionalità.

Il decreto divenne funzionale il 29 agosto 1985 e i risultati nel brevissimo termine si possono vedere nella tabella successiva:

Periodo	Indice dei prezzi (IPC)
5 - 11 agosto	18,37
12 - 18 agosto	8,57
19 - 25 agosto	6,15
26 agosto – 1 settembre	19,87
2 – 8 settembre	36,82
9 – 15 settembre	-4,6
16 – 22 settembre	-0,84
23 – 29 settembre	-2,51
30 settembre – 6 ottobre	0,74

Fonte: Istituto nazionale Boliviano di statistica

E soprattutto nel lungo termine :

Anno	Tasso di inflazione (%)
1980	47,24
1981	32,13
1982	123,54
1983	275,59
1984	1.281,35
1985	11.749,63
1986	276,34
1987	14,58
1988	16,00
1989	15,17
1990	17,12
1991	21,44
1992	12,06
1993	8,53
1994	7,87
1995	10,19
1996	12,43
1997	4,71
1998	7,67
1999	2,16
2000	4,60
2001	1,60
2002	0,92
2003	3,34
2004	4,44
2005	5,40
2006	4,28

Fonte: <http://www.udape.gov.bo>

I RISULTATI DELLA RIFORMA

La frenata dell'inflazione fu immediata e nonostante un ultimo sussulto tra dicembre e gennaio 1986, l'obiettivo della stabilità fu raggiunto in pieno. Ciò nonostante la Bolivia rimase e rimane tuttora un paese da terzo mondo, ricco ancora di contraddizioni interne e di un'economia debole e tecnologicamente non avanzata. Ma stabile. Quelli che erano gli obiettivi della riforma non riguardavano solo l'iper-inflazione ma la ricerca di una consapevolezza interna di una nazione che non dipendesse più da altri paesi esteri ben più potenti. Le caratteristiche stesse del territorio Boliviano (oltre metà sopra i 3000 metri) e della popolazione (grande eterogeneità di tradizioni e costumi) non hanno certo facilitato la modernizzazione dell'economia.

Ma il processo Boliviano fu preso come esempio anche dalle altre realtà sudamericane e non solo. Questa ripresa da una situazione quasi senza via di uscita ha comportato numerosi sacrifici, tutti necessari però.

CAGAN PER LA DOMANDA DI MONETA IN IPERINFLAZIONE

Philip Cagan ipotizzò un modello per casi di alta inflazione nel 1956. Qui avanti svilupperemo tale modello e verificheremo una sua applicabilità al contesto Boliviano. Propriamente tratta della domanda di moneta e non dell'iperinflazione vera e propria, ma la sfrutteremo lo stesso per la sua utilità nei casi come il nostro:

Il logaritmo dei saldi monetari reali viene definito come:

$$[1] \quad \log (M_t / P_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \log Y_t + \alpha_2 L_t + u_t$$

Dove:

- M_t è lo stock di moneta al tempo t
- P_t è il livello dei prezzi al tempo t
- Y_t è il prodotto interno lordo reale al tempo t
- $L_t = (r_t + \pi^e_t)$ è il tasso di interesse nominale
- π^e_t è il tasso di inflazione attesa
- r_t è il tasso di interesse reale
- u_t è il termine d'errore

Le ipotesi iniziali che si pongono in questo modello applicato ad una situazione di alta inflazione sono:

- Altissimo tasso di inflazione
- Altissimo tasso di crescita della moneta

- Crescita del Prodotto Interno Lordo (Y) a livelli normali
- Crescita del tasso di interesse reale a livelli normali

Queste condizioni, in particolare le ultime due, permettono una semplificazione del modello. Poniamo come trascurabili le variazioni di Y e r, li consideriamo "costanti" (la loro crescita è minima in confronto all'inflazione e alla moneta).

Scomponendo R_t dalla [1] si ottiene:

$$[2] \quad \log (M_t / P_t) = (\alpha_0 + \alpha_1 \log Y + \alpha_2 r) + \alpha_2 \pi^e_t + u_t$$

Secondo le condizioni iniziali consideriamo il primo termine fra parentesi dell'equazione come una costante $= \gamma$, e si otterrà dalla [2]:

$$[3] \quad \log (M_t / P_t) = \gamma + \alpha \pi^e_t + u_t$$

Sviluppando $\log (M_t / P_t)$ per le proprietà dei logaritmi si ottiene:

$$[4a] \quad \log (M_t) - \log (P_t) = \gamma + \alpha \pi^e_t + u_t$$

per questioni di comodità $\log (M_t) = m_t$ e $\log (P_t) = p_t$:

$$[4] \quad m_t - p_t = \gamma + \alpha \pi^e_t + u_t$$

Come si può intuire dalla [4] ci aspetteremo che α abbia valore negativo visto che la domanda di moneta diminuisce all'aumentare dell'inflazione.

Cagan per poter procedere con l'equazione pensò che era opportuno trovare un legame tra le aspettative dell'inflazione futura e il tasso di inflazione attuale.

Perciò formulò la Legge di Cagan che mette in relazione l'inflazione attesa e il suo scarto con quella reale.

D'ora in poi parleremo di aspettative adattive del pubblico, cioè che si aggiustano di volta in volta:

$$[5] \quad \Delta \pi^e = \pi^e_t - \pi^e_{t-1} = \lambda (\Delta p_t - \pi^e_{t-1})$$

con $0 \leq \lambda \leq 1$

Da notare come Δp_t non sia altro che il logaritmo del tasso di inflazione.

Le aspettative adattive funzionano in modo tale che:

– Se $\Delta p_t < \pi^e_{t-1}$

Le aspettative dell'inflazione attesa diminuiscono affinché $\pi^e_t < \pi^e_{t-1}$

– Se $\Delta p_t > \pi^e_{t-1}$

Le aspettative dell'inflazione attesa aumentano affinché $\pi^e_t > \pi^e_{t-1}$

La [5] può essere riscritta come:

$$[6] \quad \pi^e_t = \lambda \Delta p_t + (1-\lambda)\pi^e_{t-1}$$

E continuando a sostituire:

$$[7] \quad \pi^e_t = \lambda \Delta p_t + (1-\lambda) (\lambda \Delta p_{t-1} + (1-\lambda)\pi^e_{t-1})$$

E sostituendo ancora:

$$[8] \quad \pi^e_t = \lambda \Delta p_t + \lambda(1-\lambda)\Delta p_{t-1} + \lambda(1-\lambda)^2 \Delta p_{t-2} + \dots$$

Si nota dalla [8] che il tasso di inflazione atteso al tempo t può essere inteso come una media ponderata del tasso attuale di inflazione e dei periodi passati. Più λ è grande, meno sarà il peso dei tassi di inflazione dei periodi precedenti.

Possiamo considerare λ come una misura della velocità di aggiustamento dell'inflazione attesa.

Sostituendo nella [4] la [6]:

$$[9] \quad m_t - p_t = \alpha [\lambda \Delta p_t + (1-\lambda)\pi^e_{t-1}] + u_t$$

Poi riscriviamo la [4] rispetto all'inflazione attesa π^e ritardata però di un periodo:

$$[10] \quad \pi^e_{t-1} = (m_{t-1} - p_{t-1} - \gamma - u_{t-1}) / \alpha$$

Ottenuta la stima dell'inflazione attesa ritardata la sostituiamo nella [9]:

$$[11] \quad m_t - p_t = \gamma\lambda + \alpha\lambda\Delta p_t + (1-\lambda)(m_{t-1} - p_{t-1}) + v_t$$

$$\text{dove } v_t = u_t - (1-\lambda)u_{t-1}$$

In questo modo siamo riusciti a risolvere il problema della domanda di moneta con termini osservabili:

APPLICAZIONE DI CAGAN AL CASO BOLIVIANO

Possiamo ora verificare l'applicabilità del modello di Cagan al nostro caso Boliviano, sfruttando l'ultima equazione del precedente paragrafo [11]:

$$[11] \quad m_t - p_t = \gamma\lambda + \alpha\lambda\Delta p_t + (1-\lambda)(m_{t-1} - p_{t-1}) + v_t$$

Per prima cosa calcolo la domanda di saldi monetari reali come il rapporto tra M (la mia moneta) e l'indice dei prezzi (P). Nelle mie serie storiche l'IPC era imposto con base 1991 = 100. Con la particolarità delle mie osservazioni avrei avuto valori estremamente piccoli durante la prima metà degli anni '80 (periodo pre-iperinflazione), . Perciò ho deciso di porre come base =1 il primo mese del1980.

Ho chiamato questa variabile “domanda base1980”, per abbreviare “DOMBASE1980” e il suo logaritmo “LDOMBASE1980”.

Dalla [5] ricordiamo che:

$$\Delta p_t = \log (P_t) - \log (P_{t-1}) = \log (P_t / P_{t-1})$$

Dove P non è altro che l'indice dei prezzi al consumatore con base = 1 al mese di gennaio 1980.

$\log (P_t / P_{t-1})$ verrà chiamato nel mio modello “DELTA P”.

Il rapporto tra circolante del pubblico e depositi del pubblico verrà chiamato “CD”, come riportato dal sito da cui proviene la serie storica.

PRIMO MODELLO CON STIME OLS

Dalla [11] otteniamo grazie ad e-views questo output che rappresenta una prima stima con il metodo dei minimi quadrati ordinari (OLS):

Dependent Variable: LDOMBASE1980

Method: Least Squares

Included observations: 68 after adjusting endpoints

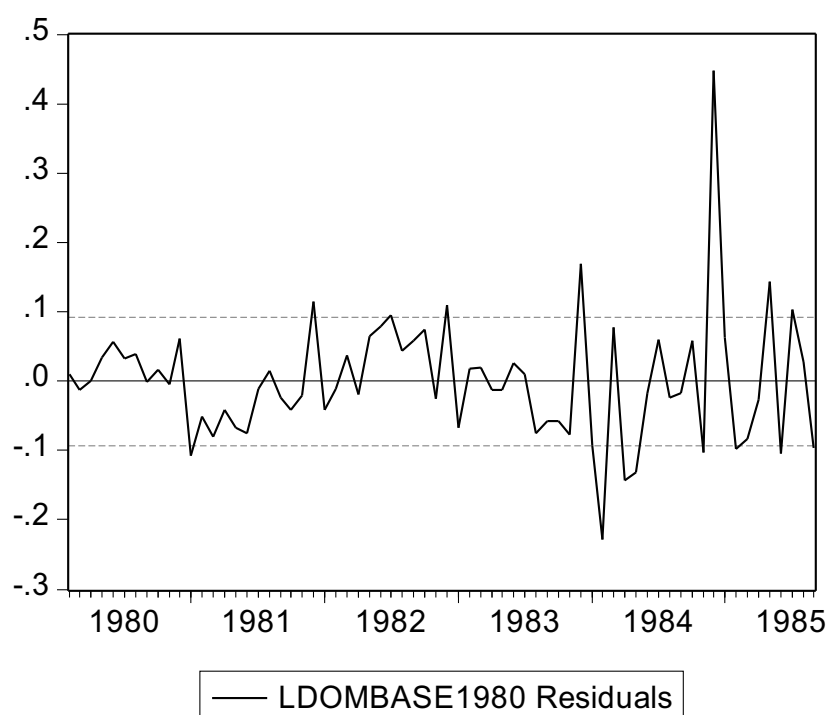
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.522595	0.081803	-6.388489	0.0000
DELTA	-0.790112	0.075830	-10.41951	0.0000
LDOMBASE1980(-1)	0.760724	0.033622	22.62582	0.0000
R-squared	0.959223	Mean dependent var	-2.637035	
Adjusted R-squared	0.957968	S.D. dependent var	0.451424	
S.E. of regression	0.092550	Akaike info criterion	-1.879028	
Sum squared resid	0.556754	Schwarz criterion	-1.781108	
Log likelihood	66.88694	F-statistic	764.5123	
Durbin-Watson stat	2.101032	Prob(F-statistic)	0.000000	

Come ipotizzato in precedenza il coefficiente α ha valore negativo, così come $(1-\lambda)$ si presenta positivo (per le condizioni poste nella [5]).

E' un primo segnale della bontà del modello.

Con le stime OLS otteniamo quello che sembra un ottimo output, con R^2 molto alto e significatività accettata di tutte le variabili esplicative. Abbiamo subito il sospetto che la variabile "LDOMBASE1980(-1)" spieghi gran parte del modello, vista anche l'estrema significatività del t-Statistic.

Per verificare ancora la bontà del modello si procede con l'analisi dei residui, per prima cosa partendo dal grafico:



Il grafico dei residui non appare perfetto, sospettiamo una eteroschedasticità, soprattutto per le osservazioni degli ultimi anni.

Verifichiamo con il test di White, prima senza i prodotti incrociati:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.329530	Probability	0.065612
Obs*R-squared	8.761734	Probability	0.067339

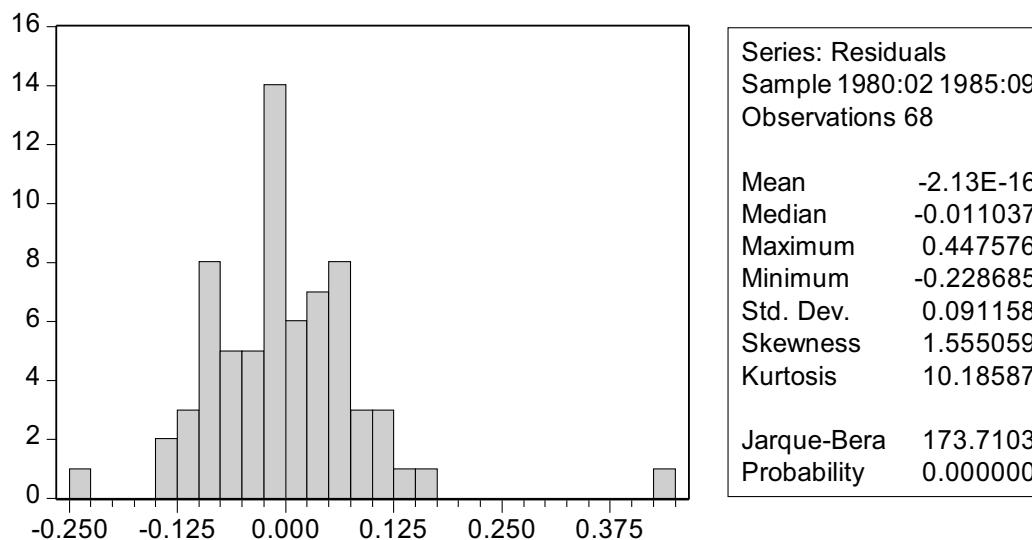
e poi con i prodotti incrociati:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.117825	Probability	0.075025
Obs*R-squared	9.919674	Probability	0.077544

L'ipotesi nulla di omoschedasticità dei residui viene accettata con una leggera riserva in entrambi i casi, visto il valore del p-value al limite di accettazione. Comunque in tal risultato dev'essere tenuto conto della particolarità di poche osservazioni, che escluse potrebbero farci accettare l'ipotesi nulla.

Controlliamo la normalità nella distribuzione dei residui:



Rifiutiamo l'ipotesi nulla di normalità dei residui.

Nonostante la natura dei residui non sia perfettamente normale ed omoschedastica, non possiamo mettere in dubbio la bontà del modello proposto da Cagan applicato al nostro caso boliviano

Il problema maggiore del modello di Cagan non riguarda la scarsa gestione dei residui e nemmeno la sua bontà (alto R^2) quanto la sua "presunta utilità".

Già dal primo output si intuisce che la gran parte della variabilità e dell'andamento delle osservazioni sia causato dall'osservazione precedente, al periodo $t-1$.

Questo mio sospetto viene confermato quando provo a modellare LDOMBASE1980 come un AR(1)

Definiamo un AR(1) senza costante come un processo di forma:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + u_t$$

Dependent Variable: LDOMBASE1980
 Method: Least Squares
 Included observations: 68 after adjusting endpoints
 Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	1.006907	0.006829	147.4524	0.0000
R-squared	0.890531	Mean dependent var		-2.637035
Adjusted R ²	0.890531	S.D. dependent var		0.451424
S.E. of regression	0.149359	Akaike info criterion		-0.950331
Sum squared resid	1.494643	Schwarz criterion		-0.917692
Log likelihood	33.31126	Durbin-Watson stat		2.036751
Inverted AR Roots	1.01			
Estimated AR process is nonstationary				

Come detto prima non discuto la bontà del modello ma la sua utilità, visto che in un contesto reale di macro-economia trovare la risposta alla domanda “ Perché i saldi monetari valgono tot al tempo t ? “ non si può liquidare con “ perché valevano tot al tempo t-1”. Per quanto questa risposta possa essere precisa..

Perciò mi sono chiesto se fosse possibile trovare delle variabili monetarie da inserire nel modello al posto di LDOMBASE(-1) che potessero rendere tangibile una relazione con il pubblico e/o le banche, in modo tale da misurare a tutti gli effetti l'interazione dei saldi monetari reali con il contesto reale.

Per poter mantenere la bontà del modello e la sua significatività ho deciso di intervenire per mezzo delle variabili strumentali (metodo IV).

SECONDO MODELLO CON STIME IV

La procedura per la costruzione di un modello con stime IV parte dalla scelta degli strumenti da utilizzare.

La scelta degli strumenti per le stime IV ha posto due nuovi problemi. Per prima cosa ho dovuto considerare le condizioni iniziali poste da Cagan:

- tasso di interesse costante
- Y costante

Perciò ho dovuto escludere le variazioni dei tassi attivi e passivi delle banche per la verifica.

Secondo problema non dovevo rischiare la sovrabbondanza del numero di strumenti da utilizzare. La possibilità di sfruttare, sempre con criterio, tutte le serie storiche a mia disposizione per poi verificarne la bontà e la significatività per ognuna avrebbe comportato una mole di lavoro non indifferente. Considerando anche le possibili trasformazioni e rapporti che si potevano costruire con i dati a disposizione ho deciso di scegliere come strumenti:

- Il tasso di crescita della quasi moneta (DELTAQUASI)

La quasi-moneta, come descritto in precedenza, è rappresentata da quei titoli, quelle obbligazioni ad alta liquidità scambiabili come moneta.

- il rapporto tra circolante del pubblico e depositi del pubblico (CD)

Intendo questa variabile come una tendenza del pubblico a possedere o meno moneta rispetto ai propri risparmi

– il rapporto da riserve libere e riserve totali delle banche (BANCHE)

Intendo questa variabile come l'iniziativa delle banche in funzione delle proprie riserve libere e obbligatorie.

Verifichiamo ora se le condizioni iniziali vengono rispettate dai miei strumenti:

[i] correlazione con LDOMBASE1980(-1):

	DELTAQUASI	BANCHE	CD	LDO..1980(-1)
DELTAQUASI	1.000000	0.713976	0.809392	-0.748068
BANCHE	0.713976	1.000000	0.874246	-0.808248
CD	0.809392	0.874246	1.000000	-0.868730
LDO..1980(-1)	-0.748068	-0.808248	-0.868730	1.000000

La correlazione sembra molto buona con la mia variabile endogena.

[ii] non correlazione con i residui del modello prima stimato:

	DELTAQUASI	CD	BANCHE	RESIDUI
DELTAQUASI	1.000000	0.809392	0.713976	0.098530
CD	0.809392	1.000000	0.874246	0.184921
BANCHE	0.713976	0.874246	1.000000	0.095852
RESIDUI	0.098530	0.184921	0.095852	1.000000

I miei strumenti correlano debolmente con i residui del primo modello.

Confermate le due condizioni iniziali elaboriamo la stima di LDOMBASE1980(-1) in funzione dei nostri strumenti, mediante e-views, attraverso una serie di passaggi:

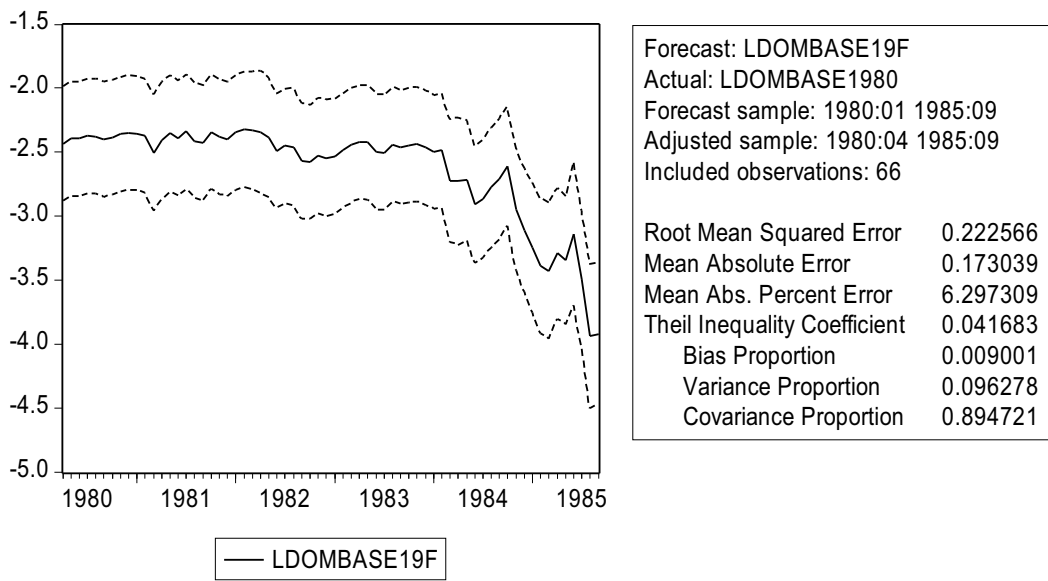
Dependent Variable: LDOMBASE1980(-1)
Method: Least Squares
Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.043201	0.092656	-22.05151	0.0000
CD(-2)	-0.070537	0.066205	-1.065432	0.2911
CD(-1)	-0.015017	0.057090	-0.263036	0.7935
DELTAQUASI(-2)	0.109978	0.228002	0.482355	0.6314
DELTAQUASI(-1)	0.042624	0.259723	0.164112	0.8702
BANCHE(-2)	-1.084168	0.465619	-2.328443	0.0234
BANCHE(-1)	-1.238100	0.451761	-2.740605	0.0081
DELTAP	0.165516	0.222237	0.744773	0.4594
R-squared	0.773844	Mean dependent var	-2.626326	
Adjusted R-squared	0.746549	S.D. dependent var	0.437238	
S.E. of regression	0.220123	Akaike info criterion	-0.076052	
Sum squared resid	2.810328	Schwarz criterion	0.189360	
Log likelihood	10.50973	F-statistic	28.35143	
Durbin-Watson stat	0.564788	Prob(F-statistic)	0.000000	

R^2 ha valore abbastanza alto da poter essere accettato.

Si può notare la significatività dei soli strumenti BANCHE(-1) e BANCHE(-2) a discapito degli altri. Anche la nostra variabile iniziale DELTAP non sembra significativa

Ora dobbiamo sfruttare la funzione “forecast” di e-views per calcolare la previsione di LDOMBASE1980(-1) con gli strumenti su tutto il periodo di nostro studio



E-views ha chiamato la mia previsione su LDOMBASE1980(-1) con le variabili strumentali come LDOMBASE19f.

Ora possono stimare il mio modello di Cagan con le stime IV

Dependent Variable: LDOMBASE1980
Method: Least Squares
Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.594953	0.217099	-2.740475	0.0080
DELTA P	-0.832873	0.177921	-4.681146	0.0000
LDOMBASE19F	0.730542	0.089545	8.158338	0.0000
R-squared	0.821194	Mean dependent var	-2.647441	
Adjusted R-squared	0.815517	S.D. dependent var	0.454220	
S.E. of regression	0.195094	Akaike info criterion	-0.386282	
Sum squared resid	2.397884	Schwarz criterion	-0.286752	
Log likelihood	15.74730	F-statistic	144.6682	
Durbin-Watson stat	0.658367	Prob(F-statistic)	0.000000	

L' R^2 ha livello alto. Si nota come i coefficienti delle mie variabili cambino con le stime IV, ma nonostante ciò i p-value indicano la bontà di tutti i beta.

Dal modello sopra ricavo la serie dei residui e la stimo in funzione dei miei strumenti:

Dependent Variable: RESIDUI

Method: Least Squares

Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.033954	0.085116	-0.398913	0.6914
CD(-2)	0.024823	0.060818	0.408147	0.6847
CD(-1)	0.003049	0.052445	0.058135	0.9538
DELTAQUASI(-2)	-0.119292	0.209449	-0.569550	0.5712
DELTAQUASI(-1)	-0.016240	0.238590	-0.068067	0.9460
BANCHE(-2)	-0.223817	0.427732	-0.523265	0.6028
BANCHE(-1)	0.030643	0.415002	0.073838	0.9414
DELTAP	0.008755	0.204153	0.042882	0.9659
R-squared	0.010968	Mean dependent var		1.19E-15
Adjusted R-squared	-0.108398	S.D. dependent var		0.192069
S.E. of regression	0.202211	Akaike info criterion		-0.245795
Sum squared resid	2.371584	Schwarz criterion		0.019617
Log likelihood	16.11125	F-statistic		0.091886
Durbin-Watson stat	0.677537	Prob(F-statistic)		0.998578

Ottimo output. Nessuno dei miei strumenti ha p-value significativo. Ciò sta a significare che la variabilità e la distribuzione dei residui non è in funzione di nessuno dei miei strumenti.

Ora sfrutto di nuovo le stime OLS con il modello iniziale aggiungendo i residui tra le variabili.

Dependent Variable: LDOMBASE1980

Method: Least Squares

Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.594953	0.104311	-5.703675	0.0000
DELTAP	-0.832873	0.085487	-9.742738	0.0000
LDOMBASE1980(-1)	0.730542	0.043024	16.97972	0.0000
RESIDUI	0.081486	0.070553	1.154971	0.2525
R-squared	0.959377	Mean dependent var	-2.647441	
Adjusted R-squared	0.957411	S.D. dependent var	0.454220	
S.E. of regression	0.093738	Akaike info criterion	-1.837938	
Sum squared resid	0.544781	Schwarz criterion	-1.705231	
Log likelihood	64.65195	F-statistic	488.0710	
Durbin-Watson stat	2.183475	Prob(F-statistic)	0.000000	

I residui non sono significativi per la mia regressione.

Più avanti (mediante il test di Hausman) vedremo cosa significa.

La tabella 1 (a pagina 55) mostra l'output finale del modello di Cagan applicato alla Bolivia:

In colonna (1)

- I risultati delle stime OLS del modello di Cagan.

In colonna (2)

- I risultati delle stime OLS della regressione di LDOMBASE1980(-1) sugli strumenti.

In colonna (3)

- I risultati delle stime IV del modello di Cagan.

In colonna (4)

- I risultati delle stime OLS della regressione dei residui della colonna (2) sui nostri strumenti.

In colonna (5)

- I risultati delle stime OLS del modello di Cagan a cui sono stati aggiunti i residui della colonna(2)

* * * significatività al 1%

* * significatività al 5%

* significatività al 10%

VERIFICA DEGLI STRUMENTI

STRUMENTI INFORMATIVI ?:

Per prima cosa dobbiamo verificare che i nostri strumenti siano informativi. Il test F della regressione di LDOMBASE1980(-1) sui nostri strumenti addizionali è 33.23506, un valore molto elevato che ci fa rifiutare l'ipotesi nulla di uguaglianza a 0 dei coefficienti dei nostri strumenti addizionali.

GLI STRUMENTI SONO INFORMATIVI

STRUMENTI VALIDI ?:

Dobbiamo verificare la validità degli strumenti attraverso il test di Sargan.

Otteniamo il valore $66 \cdot 0.010968 = 0.723888$.

Confrontando il risultato con una χ^2 con $6-1=5$ gradi di libertà, con soglia critica 11.07 al 5% e 15.09 al 1%. Accetto l'ipotesi nulla di validità degli strumenti

GLI STRUMENTI SONO VALIDI

STIME OLS CONSISTENTI ?

Dopo aver concluso che le stime IV sono corrette e funzionali, posso verificare anche la consistenza delle stime OLS della prima colonna. Sebbene non abbia molti dubbi circa la loro consistenza effettua comunque il test di Hausman.

$0.081486 / 0.070553 = 1.1549$, risultato che sta dentro sia alla soglia critica del 5% [-1.96 ; 1.96] che alla soglia del 1% [-2.57 ; 2.57].

LE STIME OLS SONO CONSISTENTI

Dopo aver effettuato la sostituzione della nostra variabile LODMBASE1980(-1) con gli strumenti, abbiamo testato e confermato la bontà di questi ultimi. Siamo riusciti a “trasformare” la crescita della domanda di saldi monetari reali da semplice modello a processo economico con possibile interazione alla realtà.

La variabile LDOMBASE1980(-1) è stata scomposta in tre diversi aspetti:

- un lato pubblico , con il rapporto tra circolante del pubblico e depositi del pubblico.
- Un lato bancario, con il rapporto tra riserve libere e riserve totali delle banche.
- Un lato trendistico, con il tasso di crescita della quasi-moneta.

Questa mia possibile scomposizione aveva lo scopo di far risaltare quello che fosse l'aspetto più importante: pubblico, bancario o trendistico.

Con una semplice occhiata all'output del modello con le stime IV e gli strumenti ci si rende subito conto della significatività dello strumento BANCHE rispetto agli altri due strumenti. Ciò non significa assolutamente l'annullamento totale di questi ultimi due, ma probabilmente sta ad indicare la minor importanza e il minor peso che hanno nei confronti delle decisioni delle banche.

Infatti se si prova a costruire gli strumenti prima con solo la variabile Cd:

Dependent Variable: LDOMBASE1980(-1)
Method: Least Squares
Included observations: 67 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.938424	0.066078	-29.33539	0.0000
CD(-2)	-0.135945	0.056625	-2.400814	0.0193
CD(-1)	-0.096675	0.055271	-1.749101	0.0851
DELTA P	0.025231	0.231813	0.108844	0.9137
R-squared	0.716257	Mean dependent var		-2.621368
Adjusted R-squared	0.702745	S.D. dependent var		0.435807
S.E. of regression	0.237606	Akaike info criterion		0.021443
Sum squared resid	3.556780	Schwarz criterion		0.153067
Log likelihood	3.281657	F-statistic		53.01062
Durbin-Watson stat	0.550388	Prob(F-statistic)		0.000000

E poi con la variabile DELTAQUASI:

Dependent Variable: LDOMBASE1980(-1)
Method: Least Squares
Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.340224	0.048276	-48.47591	0.0000
DELTAQUASI(-2)	-0.463358	0.278413	-1.664283	0.1011
DELTAQUASI(-1)	-0.821870	0.241979	-3.396457	0.0012
DELTA P	-0.634299	0.247183	-2.566110	0.0127
R-squared	0.573866	Mean dependent var		-2.626326
Adjusted R-squared	0.553247	S.D. dependent var		0.437238
S.E. of regression	0.292248	Akaike info criterion		0.436263
Sum squared resid	5.295349	Schwarz criterion		0.568970
Log likelihood	-10.39669	F-statistic		27.83140
Durbin-Watson stat	0.927163	Prob(F-statistic)		0.000000

E si confrontano tali modelli con quello con la sola variabile BANCHE:

Dependent Variable: LDOMBASE1980(-1)
Method: Least Squares
Included observations: 67 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.140505	0.042932	-49.85814	0.0000
DELTAP	0.100467	0.206463	0.486609	0.6282
BANCHE(-2)	-1.461742	0.364379	-4.011599	0.0002
BANCHE(-1)	-1.601079	0.361045	-4.434563	0.0000
R-squared	0.764323	Mean dependent var	-2.621368	
Adjusted R-squared	0.753100	S.D. dependent var	0.435807	
S.E. of regression	0.216548	Akaike info criterion	-0.164163	
Sum squared resid	2.954265	Schwarz criterion	-0.032539	
Log likelihood	9.499447	F-statistic	68.10489	
Durbin-Watson stat	0.722423	Prob(F-statistic)	0.000000	

Si ottengono comunque dei valori di R^2 abbastanza alti, sebbene non come il primo modello con tutti e tre gli strumenti addizionali usati. Queste tre tabelle evidenziano la bontà delle variabili usate, anche prese singolarmente. Probabilmente la variabile BANCHE spiega meglio e in modo più chiaro quello che è l'andamento della domanda di saldi monetari reali, visto che presenta un R^2 più alto rispetto agli altri due strumenti.

Forse che le scelte e le decisioni del pubblico siano meno influenti di quanto le banche decidano di finanziare proprio lo stesso pubblico è un'ipotesi probabilmente difficile da verificare. La domanda di base monetaria è in funzione di tantissime variabili e ridurre tale regressione a due sole X ce ne fa escludere altre molto importanti.

Ma questo risultato dev'essere tenuto conto in un contesto di previsione e scelte.

CONCLUSIONE

Per meglio capire quali siano le conseguenze a lungo periodo dell'iperinflazione riprendiamo la tabella iniziale ed aggiungiamo un nuovo dato:

Nazione	Periodo di iperinflazione	Inflazione annua media post periodo iper-
Austria	1921-1922	4,37 %
Russia	1921-1924	6,49 %
Germania	1923	2,68 %
Polonia	1923-1924	6,45 %
Grecia	1943-1944	9,88 %
Ungheria	1945-1946	6,53 %
Cina	1948-1949	8,16 %
Taiwan	1948-1949	5,65 %
Bolivia	1984-1985	9,82 %
Nicaragua	1988-1989	11,88 %
Perù	1988-1989	7,96 %
Argentina	1989-1990	6,12 %
Macedonia	1992	2,43 %
Croazia	1993	4,62 %
Ucraina	1993	10,87 %
Georgia	1993	7,71 %
Azerbaijan	1993-1994	2,9 %
Brasile	1993-1994	7,58 %
Armenia	1994	7,38 %
Kazakhstan	1994	10,02 %
Bulgaria	1997	8,89 %
Inflazione media annua dopo periodo di iper-		7.07 %

Il periodo post iperinflazione viene considerato fino al 2002, purtroppo mancano dati precisi e ufficiali su Zaire, Jugoslavia e Zimbabwe.

Meglio ancora lo si vede dalla tabella successiva, anche in questo caso si parla del tasso annuo di inflazione medio:

	Numero di nazioni	Media	Std. Dev.	Valore minimo	Valore massimo
Paesi iper	21	7,07 %	2,68	2,43 %	11,88 %
12 % - 7,1 %	11	9,1 %	1,5	7,4 %	11,88 %
7 % - 6 %	4	6,4 %	0,2	6,1 %	6,5 %
Sotto il 6 %	6	3,8 %	1,3	2,4 %	5,6 %
Paesi senza iper	117	12,19 %	12,93	0,22 %	82,79 %
Oltre il 29 %	11	44,1 %	15,7	28,7 %	82,79 %
28,9 % - 12,1 %	17	19 %	5,3	12,4 %	28,2 %
12 % - 7,1 %	35	8,7 %	1,3	7,1 %	11,7 %
Sotto il 7 %	53	5,1 %	1,4	0,2 %	7 %
OCSE senza iper	23	8,19 %	7,69	2,86 %	36,93 %
Oltre il 29 %	1	36,93 %	-	-	-
28,9 % - 12,1 %	2	19,83 %	3,08 %	17,65 %	22,01 %
12 % - 7,1 %	3	8,85 %	0,99 %	7,9 %	9,88 %
Sotto il 7 %	17	5,01 %	1,19	2,86 %	6,62 %

La prima riga si riferisce a tutti quei paesi che hanno conosciuto un periodo di iperinflazione di cui si hanno dati certi (i paesi della tabella precedente).

La seconda riga si riferisce a tutti quei paesi che non hanno conosciuto periodi di iperinflazione di cui si hanno dati certi.

La terza riga fa riferimento ai paesi iscritti all' OCSE, un'organizzazione internazionale nata successivamente alla seconda guerra mondiale (più precisamente nel 1948) che raggruppa alcune tra le economiche più forti e robuste del globo.

Ci si rende conto di quanto possa essere traumatico un periodo di iperinflazione. Spesso, successivamente alla crisi, il mantenimento della stabilità dell'inflazione diventa la priorità principale di un governo, ben conscio di quali possano essere i costi e le spese di un altro periodo di iperinflazione. Tale paura diventa addirittura controproducente, come nel caso della Germania durante la grande depressione del 1929-1932 che investì l'intero globo. Probabilmente una politica monetaria espansiva avrebbe reso la recessione meno disastrosa nel suo caso ma memore della crisi di 6 anni prima non venne preso alcun provvedimento di carattere monetario sicché la depressione investì pesantemente anche il paese tedesco.

Adirittura da come si vede nella tabella, dopo la crisi gli stati colpiti da iperinflazione mantengono una crescita dei prezzi inferiore a quella di molti paesi del primo mondo, sebbene questa stabilità spesso non sia accompagnata da un'economia altrettanto forte e stabile. E può capitare che sia quest'ultima a pagare il prezzo del mantenimento di un basso tasso di inflazione.

In questo caso dobbiamo sconfinare oltre quelle che sono le normali variabili economiche e monetarie.

Abbiamo a che fare con la paura letterale del governo e della popolazione di ricadere in quello che sembrerebbe in incubo. Gli stessi provvedimenti presi da un governo in situazioni del genere fanno perno su quella che è la fiducia, per quanto ne sia rimasta, della popolazione. L'azzardo che spinse il governo Boliviano a riformarsi così pesantemente venne sì ripagato ma con un rischio altissimo di fallimento.

La sparizione dei risparmi di una vita, delle proprietà personali o la difficoltà di reperire beni di prima necessità come vestiti e cibo sono quanto di più simile possa esistere in uno scenario bellico, e la Bolivia non è che il primo caso (ma non l'ultimo) nel quale la moneta riesce a fare danni quanto un attacco o un bombardamento.

Probabilmente il paragone è azzardato. Ma meno di quanto sembri.

TEST USATI

TEST DI SARGAN

Il test di Sargan viene definito anche come test di sovraidentificazione. Una verifica dell'ipotesi nulla che gli strumenti siano incorrelati con il termine d'errore, ovvero che siano validi.

Il test si calcola attraverso una regressione ausiliaria che consiste nel regredire i residui del modello su tutti gli strumenti. Un modo veloce per calcolare la statistica test è il seguente:

$$S = N * R^2 \sim \chi^2_{n-1}, \text{ sotto } H_0$$

Dove "N" rappresenta la numerosità del campione, "R²" la bontà del modello ed "n" il numero di strumenti additivi usati nella regressione.

TEST DI HAUSMAN

Il test di Hausman serve per testare l'esogeneità delle X, l'ipotesi da verificare è che le X siano esogene, ovvero che le stime OLS e le stime IV coincidano, ovvero entrambi gli stimatori siano consistenti.

Per poter effettuare il test di Hausman bisogna rispettare la condizione di linearità del modello e gli strumenti devono essere validi e informativi (verifica attraverso il test di Sargan e il test F).

Il test si calcola attraverso una regressione ausiliaria, il modello di partenza stimato con il metodo dei minimi quadrati ordinari al quale sono stati aggiunti i residui della regressione calcolata con il test di Sargan.

La statistica test consiste, una volta stimato il modello di partenza con i residui, in:

$$T = (\beta^{residui} / \sigma^{residui}) \sim N(0,1), \text{ sotto } H_0$$

TEST DI INFORMATIVITA'

Il test F, o meglio test di significatività congiunta degli strumenti, serve per verificare l'ipotesi nulla che gli strumenti addizionali siano non informativi. Si calcola attraverso una regressione ausiliaria nella quale ogni variabile esplicativa del modello in studio viene fatta regredire con gli strumenti. La statistica test è data direttamente dall'output di e-views sotto la forma di statistica F con l'annesso p-value. Gli strumenti sono informativi se rifiutiamo l'ipotesi nulla.

TEST DI WHITE

Il test di White serve per verificare l'ipotesi nulla di omoschedasticità dei residui contro l'ipotesi alternativa di eteroschedasticità. Si calcola a partire dalla regressione dei quadrati dei residui sulle esplicative, i loro quadrati e i prodotti incrociati non ridondanti. La statistica test è la seguente:

$$S = N * R^2 \sim \chi^2_n, \text{ sotto } H_0$$

Dove "N" rappresenta la numerosità del campione, "R²" la bontà del modello e "n" il numero dei regressori della regressione ausiliaria (esclusa la costante).

TEST DI NORMALITA'

Il test di normalità serve per verificare che i residui si distribuiscano normalmente, affinché siano plausibili i valori dei test t. La verifica dell'ipotesi di normalità si avvale del test di Jarque-Bera, che a sua volta si appoggia su Kurtosis e Skewness. Il primo è l'indice di curtosi, e assume valore 3 quando la distribuzione è normale, il secondo è l'indice di asimmetria e sta ad indicare una serie simmetrica quando è pari a 0. Perciò l'ipotesi nulla congiunta è:

$$H_0: \text{Kurtosis} = 3$$

$$\text{Skewness} = 0$$

LE VARIABILI STRUMENTALI

Se la media dell'errore, condizionatamente alle variabili esplicative, è diversa da zero, le stime che otteniamo con il metodo dei minimi quadrati sono distorte ed inconsistenti. In generale il problema si può presentare quando:

- una o più variabili esplicative sono misurate con errore
(*errore di misura*)
- una o più variabili rilevanti sono omesse dalla regressione
(*omissione di variabili*)
- una o più delle variabili esplicative spiega la variabile dipendente ma nello stesso tempo è da questa spiegata
(*simultaneità*)

Quando le condizioni di esogeneità vengono meno, si procede attraverso il metodo delle variabili strumentali. Si scelgono delle variabili Z (diverse dalle nostre endogene X_1) chiamate strumenti che rispettino le condizioni di:

- correlazione con le variabili endogene X_1 (strumenti rilevanti):

$$[i] \quad E[X_1 | Z] \neq 0$$

- non correlazione con il termine di errore (strumenti esogeni):

$$[ii] \quad E[u | Z] = 0$$

Se entrambe le condizioni sono rispettate gli strumenti sono validi, ed è possibile ottenere una stima consistente dei coefficienti di interesse attraverso il metodo IV.

In un primo passaggio si usa il metodo OLS per regredire la variabile endogena sugli strumenti:

$$X_1 = Z\kappa + \nu$$

ed ottenere il valore predetto \hat{X}_1 .

In un secondo passaggio si regredisce la variabile dipendente sui valori predetti e sulle variabili esogene X_2 :

$$Y = \beta_1 \hat{X}_1 + \beta_2 X_2 + u$$

Per come è costruito, il metodo IV richiede che gli strumenti siano almeno tanti quante le variabili esplicative (endogene + esogene).

BIBLIOGRAFIA

Bruno, Michael and Di Tella, Guido and Dornbus, Rudiger (1988)

" Inflation Stabilization – The Experience of Israel, Argentina, Brazil, Bolivia and Mexico ", *MIT press*

Bruno, Michael and Fischer, Stanley (1990)

" Seigniorage, Operating Rules, and the High Inflation Trap " ,
the quarterly journal of economics

Cagan, Philip (1956)

" The Monetary Dynamics of Hyperinflation " , *studies in the quantity of money*,
chicago press

Campbell, Colin D. (1995)

" Reflections: Seigniorage and Bolivia's Runaway Inflation, 1982-1985 " ,
eastern economic journal

De La Barra, Victor H. and Marchant, Mary A. and Isinka, Aida C. (1995)

" Stabilization Policies and Agricultural Impacts in Developing Countries:
the Case of Bolivia " ,
j. Agr. And applied econ.

De Lozada, Gonzalo Sanchez (2006)

" Commanding Heights: the Agony of Reform " , interview,
PBS (tv series) : commanding heights: the battle for the world economy

Di Fonzo, Tommaso and Lisi, Francesco (2005)

" Serie Storiche Economiche - Analisi Statistiche e Applicazioni " ,
Carocci editore

Evans, Leslie (2002)

" How Brazil Beat Hyperinflation", *papers, UCLA International Institute*

Guerrero, Federico (2005)

" Long-term Inflation Outcomes after Hyperinflation: Theory and Evidence ",
papers

Malfi, Lucio (A. A. 2007-2008)

" Appunti di Politica Economica "

Mankiw, N. Gregory (2004)

" Macroeconomia ", *zanichelli*

Morales, Juan Antonio (1989)

" The Inflation Stabilization in Bolivia Revisited ",
papers, insituto de investigaciones socio economicas

Reinhart, Carmen M. and Savastano, Miguel A. (2003)

" The Realities of Modern Hyperinflation ", *finance & development*

Rogers, John H. and Wang, Ping (1993)

" High Inflation: Causes and Consequences ", *economic review*

Sachs, Jeffrey (2006)

" Commanding Heights: the Agony of Reform ", interview,
PBS (tv series) : commanding heights: the battle for the world economy

Sargent, Thomas (1986)

" The Ends of Four Big Inflation ", *rational expecations and inflation*

Tanzi, Vito (1977)

“ Inflation, Lags in Collection, and the Real Value of Tax Revenue ”,
international monetary fund staff papers

Vasquez, Jesus (1998)

“ A Simple Model of Recurrent Hyperinflation ”, *revista espanola de economia*

Weber, Guglielmo (A. A. 2006-2007)

" Appunti di econometria "

<http://www.wikipedia.org/>

<http://www.udape.gov.bo/>

<http://www.ine.gov.bo/>

<http://www.sjsu.edu/faculty/watkins/>

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Stime ols		Stime IV		Stime ols
variabili	ldombase1980	ldombase1980(-1)	ldombase1980	Residui (2°colonna)	ldombase1980
ldombase1980(-1)	0.760724 *** (0.033622)		0.730542 *** (0.089545)		0.730542 *** (0.043024)
Deltaprezzi	-0.790112 *** (0.075830)	0.165516 (0.222237)	-0.832873 *** (0.177921)	0.008755 (0.204153)	-0.832873 *** (0.085487)
cd(-1)		-0.015017 (0.057090)		0.003049 (0.052445)	
cd(-2)		-0.070537 (0.066205)		0.024823 (0.060818)	
deltaquasi(-1)		0.042624 (0.259723)		-0.016240 (0.238590)	
deltaquasi(-2)		0.109978 (0.228002)		-0.119292 (0.209449)	
banche(-1)		-1.238100 *** (0.451761)		0.030643 (0.415002)	
banche(-2)		-1.084168 ** (0.465619)		-0.223817 (0.427732)	
Residui					0.081486 (0.070553)
costante	-0.522595 *** (0.081803)	-2.043201 *** (0.092656)	-0.594953 *** (0.217099)	-0.033954 (0.085116)	-0.594953 *** (0.104311)
F-statistic	764.5123	28.35143	144.6682	0.091886	488.0710
R ²	0.959223	0.773844	0.821194	0.010968	0.959377
R ² adjusted	0.957968	0.746549	0.815517	-0.108398	0.957411