

Scorcu, Antonello Eugenio

Working Paper

Politica monetaria, produzione e problemi di incoerenza temporale

Quaderni - Working Paper DSE, No. 110

Provided in Cooperation with:

University of Bologna, Department of Economics

Suggested Citation: Scorcu, Antonello Eugenio (1991) : Politica monetaria, produzione e problemi di incoerenza temporale, Quaderni - Working Paper DSE, No. 110, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Economiche (DSE), Bologna, <https://doi.org/10.6092/unibo/amsacta/5254>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/158953>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>

POLITICA MONETARIA, PRODUZIONE
E PROBLEMI DI INCOERENZA TEMPORALE

ANTONELLO E. SCORCU

Università di Bologna

Dipartimento di Scienze Economiche

Facoltà di Scienze Statistiche,
Demografiche ed Attuariali

* Questo lavoro è parte della tesi di dottorato che l'autore sta svolgendo presso l'Università di Bologna. Un sincero ringraziamento è dovuto ai Prof. G. Candela, C. D'Adda, V. Denicolò e F. Giavazzi che hanno consentito di migliorare considerevolmente una precedente versione del lavoro. Un ulteriore ringraziamento ai Dott. A. Chirco e F. Delbono per gli utili suggerimenti. Eventuali errori ed imprecisioni rimangono responsabilità dell'autore.

J.E.L. Classification n. 311

Abstract

This work extends the analysis of time inconsistency in monetary policy to the case of serial correlation in the level of production. In the one-shot discretionary equilibrium inflation is higher than in the Barro-Gordon case. Over an infinite horizon, output persistence makes the conditions for a reputational equilibrium more likely to be met.

Riassunto

Il lavoro estende l'analisi dei problemi di incoerenza temporale della politica monetaria al caso di correlazione seriale nel livello di produzione. In ambito uniperiodale, il tasso d'inflazione dell'equilibrio discrezionale è superiore a quello del caso di Barro e Gordon (1983). Se l'orizzonte temporale è infinito, la correlazione seriale può favorire il raggiungimento di equilibri reputazionali.

Questo lavoro si propone di estendere l'analisi dei problemi di incoerenza temporale della politica monetaria a situazioni in cui l'allontanamento dal livello naturale di produzione si mantiene nel tempo.

Il primo paragrafo descrive alcuni problemi legati all'incoerenza temporale della politica monetaria. Nel secondo paragrafo viene esposto un semplice problema caratterizzato da correlazione positiva tra il livello di produzione di periodi diversi. Successivamente sono analizzate le soluzioni uniperiodali e multiperiodali del problema. Alcune considerazioni finali concludono l'esposizione.

1. POLITICA MONETARIA E INCOERENZA TEMPORALE

Fino a qualche anno addietro, uno dei principali problemi posti alla politica macroeconomica era quello del sostegno e della stabilizzazione della domanda, almeno nel breve periodo.

La politica monetaria doveva contribuire a questo risultato, anche se l'importanza e la stessa opportunità delle manovre variava a seconda dell'importanza degli shock subiti dal sistema, dell'intensità delle forze riequilibratrici e del grado di conoscenza delle proprietà dinamiche del sistema - in breve - del grado di instabilità strutturale dell'economia.

La modellistica legata alla Nuova Macroeconomia Classica (NMC) pone vincoli stringenti, anche nel breve periodo, all'utilizzo della politica monetaria. La presenza di individui caratterizzati da un comportamento altamente sofisticato non lascia troppo spazio agli interventi di politica economica. Le deviazioni rispetto al tasso naturale di produzione vengono

associate a errori non sistematici nella previsione del tasso d'inflazione e all'osservazione di una correlazione positiva tra crescita monetaria e livello di output non corrisponde una effettiva scelta tra diverse opzioni di politica monetaria.

All'interno di questo impianto, le analisi dei problemi di incoerenza temporale hanno cercato di mettere in luce le difficoltà insite nella realizzazione di efficaci processi di disinflazione (1).

Nello schema utilizzato nel presente lavoro, l'incoerenza temporale delle politiche monetarie deriva dall'esistenza di distorsioni e inefficienze, che comportano la subottimalità (rispetto agli obiettivi del policymaker) dell'equilibrio "naturale" del sistema economico. Una banca centrale che opera in modo da condurre il sistema verso un livello di produzione superiore a quello "naturale", effettua manovre che si rivelano inefficaci e che conducono solo a un più alto tasso d'inflazione di equilibrio. Data la perfetta flessibilità dei prezzi, la razionalità delle aspettative ed un livello di produzione che devia dal tasso naturale solo a causa di sorprese inflazionistiche, non vi è giustificazione, nonostante le inefficienze del sistema, per alcuna manovra di politica monetaria (2).

La libertà di azione della banca centrale nel perseguimento dei propri obiettivi conduce a una contrapposizione tra settore pubblico e settore privato. L'esito delle manovre di politica monetaria è insoddisfacente perchè, in equilibrio, la produzione non viene accresciuta, mentre si crea invece un livello positivo

d'inflazione.

Il meccanismo attraverso cui si perviene a tale risultato è noto. La banca centrale non controlla un numero sufficiente di strumenti per poter raggiungere la soluzione di first best del problema di politica economica. Innanzi tutto essa tenta di influenzare le aspettative del settore privato, che potrebbero essere fissate "prima" dell'attuazione delle manovre di politica monetaria. In questo modo diventerebbe possibile una sorpresa inflazionistica e si renderebbe efficace la politica economica. In particolare, la banca centrale cerca di influenzare il comportamento del settore privato emettendo segnali, peraltro non vincolanti, sul proprio comportamento futuro.

Ovviamente, la manovra segnalata non è più ottimale nel momento in cui deve essere attuata. In quel momento, la banca centrale deve tener conto di un ulteriore elemento informativo: proprio il fatto che le aspettative del settore privato sono ormai predeterminate. In mancanza di vincoli esterni che impongono il rispetto della manovra "annunciata", il comportamento massimizzante del policymaker determina una "nuova" manovra, diversa da quella "annunciata" in precedenza.

Questa manovra, pur essendo ottimale, non porta ai risultati sperati dal policymaker: si basa infatti su una sorpresa inflazionistica assolutamente prevedibile, data la razionalità delle aspettative del settore privato che anticipa l'agire ottimizzante dell'autorità.

In conclusione, al momento di decidere le proprie azioni, ciascun operatore considera come un dato il comportamento dell'altro (poiché non riesce a influenzarne le azioni) e mette

in atto il proprio comportamento ottimale. Il sistema economico raggiunge un equilibrio subottimale, caratterizzato dal livello di produzione naturale e da un tasso d'inflazione positivo, perfettamente anticipato.

La ricerca si è indirizzata quindi verso l'individuazione di politiche monetarie che non presentino problemi di incoerenza temporale.

Sulla scorta di quanto detto, un simile risultato è raggiungibile con la modifica dell'assetto istituzionale e la creazione di obblighi vincolanti sul futuro comportamento della banca centrale.

Un meccanismo alternativo è offerto dall'interazione ripetuta tra il settore privato e la banca centrale, analizzabile tramite gli strumenti della teoria dei giochi. L'analisi dei problemi di incoerenza temporale della politica monetaria richiede peraltro una profonda rielaborazione di concetti e formulazioni usati in altri contesti (3).

L'interazione tra la banca centrale e un agente privato, rappresentativo di numero estremamente elevato di operatori, è espressa da un gioco a due persone (4). Si eliminano così parte dei problemi legati all'aggregazione delle diverse previsioni degli agenti e alcune difficoltà legate all'esistenza e alla stabilità degli equilibri con aspettative razionali (5).

L'analisi dei problemi di incoerenza temporale è per sua natura dinamica. In generale, una esplicita scansione temporale è di solito presente nei problemi di politica fiscale, basati su espliciti modelli microeconomici.

Nel caso della politica monetaria, la letteratura si concentra soprattutto sugli aspetti comportamentali e ciò consente una trattazione del problema in ambito uniperiodale. L'estensione multiperiodale utilizza solitamente i giochi ripetuti, in cui l'unico elemento dinamico è la dipendenza delle strategie dei giocatori dagli esiti precedenti del gioco (6). Questi modelli delineano una politica monetaria efficace solo nel breve periodo e che può (eventualmente) essere usata per la stabilizzazione del sistema economico. Non si considerano gli effetti di lungo periodo della politica monetaria sul processo di accumulazione del capitale, dovuti agli elementi di irreversibilità o di vischiosità presenti nel sistema economico.

Sebbene tali sviluppi consentano di introdurre molteplici strategie di politica economica (talvolta estremamente sofisticate), non ne risulta un'analisi dinamica pienamente sviluppata.

Può allora essere opportuno introdurre alcuni fattori dinamici di natura strutturale: questo lavoro persegue appunto un simile obiettivo.

In un contesto deterministico viene introdotta una semplice forma di persistenza seriale nelle deviazioni della produzione rispetto al livello naturale, una caratteristica che permette di analizzare l'effetto degli shock monetari al di là del brevissimo periodo, l'orizzonte ormai usuale nella letteratura sui problemi di incoerenza temporale.

L'entità del trade-off tra disoccupazione e inflazione, il grado di persistenza nella produzione, il peso relativo dei vari obiettivi di politica economica ed il tasso di preferenza

temporale determinano la scelta del regime di politica monetaria e le manovre ottimali attuate dalla banca centrale.

Nel singolo periodo, in assenza di elementi esterni che impediscano la modificazione delle strategie di politica monetaria preannunciate, il tentativo di incrementare la produzione oltre il tasso naturale conduce ad un'inflazione tanto più elevata quanto maggiore è il grado di persistenza nel livello di produzione.

Se il gioco è ripetuto un numero infinito di volte, si creano ovvi incentivi all'eliminazione di questo esito inefficiente attraverso il raggiungimento di equilibri "reputazionali" basati su strategie di minaccia.

Data la molteplicità degli equilibri stessi e l'elevato livello di coordinamento richiesto tra gli agenti per il raggiungimento di un equilibrio reputazionale, questa proposta rappresenta una soluzione parziale ai problemi di incoerenza temporale. Nel caso analizzato, peraltro, sotto condizioni piuttosto deboli si dimostra che solo il tasso di sconto temporale influenza la scelta ottimale tra un regime di politica monetaria discrezionale o reputazionale.

2. IL PROBLEMA DI POLITICA MONETARIA.

2.1 La struttura dell'economia.

Ipotizziamo uno scenario simile a quello descritto da Barro - Gordon (1983b). Gli operatori privati possiedono aspettative razionali. La produzione y_t è determinata da una funzione di offerta per cui il (logaritmo del) livello di produzione può

differire dal livello naturale a causa dell'inflazione inattesa $\pi_t - \pi_t^e$.

L'elemento distintivo del modello è la presenza di un errore di previsione che induce effetti reali persistenti nel tempo, in quanto la produzione corrente dipende dall'ammontare di produzione del periodo precedente attraverso il parametro α .

$$[1] \quad y_t = \alpha y_{t-1} + (1-\alpha)k + \beta(\pi_t - \pi_t^e)$$

Se $\alpha < 1$, in assenza di ulteriori errori di previsione, la produzione ritorna lentamente al livello naturale k . Se $\alpha \geq 1$ la produzione possiede un andamento non stazionario; in questo caso appare peraltro opportuno porre $k=0$, onde evitare di introdurre una costante negativa nella descrizione dell'andamento temporale della produzione.

La persistenza degli scostamenti della produzione rispetto al tasso naturale è stata talvolta considerata un elemento esterno rispetto alle altre caratteristiche della curva di offerta. Considerando la [1] come una forma (semi)ridotta di un modello economico costruito sulle ipotesi di base della NMC, non mancano tuttavia le giustificazioni di carattere teorico all'introduzione dell'effetto di persistenza.

In un'economia decentralizzata e con un settore privato imperfettamente informato, la disseminazione dell'informazione richiede tempo, così come la reazione ottimale agli shock. Una "sorpresa" inflazionistica può quindi aumentare l'accumulazione di capitale nel periodo corrente e nel futuro. A questo risultato concorrono inoltre gli inevitabili ritardi nella messa in opera degli investimenti programmati.

L'investimento stesso sembra inoltre avere un grado piuttosto elevato di irreversibilità per cui un aumento della capacità produttiva del sistema economico spesso assume carattere permanente. Opportune condizioni sui costi di produzione possono portare a un livello "naturale" di produzione determinato per buona parte dallo stock di capitale accumulato, a sua volta funzione dei livelli di produzione precedenti.

In tale situazione la produzione ritorna al livello k in conseguenza del solo processo di obsolescenza del capitale. Il processo può essere piuttosto lento o non presentarsi affatto, se si tiene conto dell'effettiva crescita dell'economia.

In questo modo ci si propone di introdurre i problemi di incoerenza temporale delle politiche economiche in un ambito più vasto di quello usuale, che è invece caratterizzato dalla presenza di shock con effetti temporanei e di brevissimo periodo sul livello di produzione.

A livello empirico, infine, la dipendenza temporale tra i vari livelli di produzione appare un elemento cruciale nella spiegazione del ciclo e, più recentemente, anche del trend di crescita delle economie (7).

La domanda aggregata è rappresentata in modo molto semplice: vale la teoria quantitativa della moneta e la banca centrale determina direttamente il tasso d'inflazione attraverso la scelta del tasso di crescita dell'offerta di moneta m_t : $m_t = \pi_t$. Per questa ragione si considera π_t come lo strumento di politica monetaria del sistema.

2.2 Gli obiettivi della politica monetaria.

Ipotizziamo che la banca centrale sia un'autorità indipendente e che non esistano vincoli sul suo comportamento; essa non deve sottostare a periodiche rielezioni, né è soggetta ad alcun controllo da parte del settore privato.

La banca centrale minimizza la funzione di perdita sociale [2], separabile nel tempo, il cui singolo elemento viene espresso dalla [3] (8).

$$[2] \quad L = \sum_{\tau=0}^{\infty} l_{t+\tau} / (1+\delta)^{\tau} \quad \delta > 0$$

$$[3] \quad l_{t+\tau} = [a(\pi_{t+\tau}^2)/2] - [y_{t+\tau}] \quad , \quad a > 0$$

Nel modello appena descritto non è possibile sfruttare il trade-off inflazione-disoccupazione anche se vi sarebbero valide ragioni per farlo, dato che la presenza di elementi distorsivi rende la produzione "naturale" k inferiore al valore ottimo. Un primo obiettivo della banca centrale è l'aumento del livello di produzione oltre il tasso naturale.

Un certo livello d'inflazione desiderato rappresenta il secondo obiettivo da perseguire; in prima approssimazione supponiamo di ricercare la completa stabilità dei prezzi. Tale obiettivo può derivare dalla presenza di effetti indesiderati di natura redistributiva, da un utilizzo non ottimale dei saldi monetari, dal costo di cambiare il listino dei prezzi o dall'esistenza di un esplicito costo di manovra dello strumento monetario, ecc...

Si vedrà come, con esclusione di un caso particolare

definito in seguito, la minimizzazione della [2] richiede un errore di previsione dell'inflazione e quindi una situazione subottimale per il settore privato.

I parametri del modello e della funzione obiettivo sono costanti e conosciuti dal settore privato e dalla banca centrale. Questa assunzione è introdotta soprattutto per facilità di calcolo: in condizioni di parità informativa tra gli agenti alcuni elementi potrebbero essere stocastici, determinati in ciascun periodo da specifiche leggi di probabilità, senza che si modificano sostanzialmente i risultati dell'analisi (9).

3. EQUILIBRIO DISCREZIONALE.

Se gli agenti hanno strategie (e comportamenti) indipendenti da elementi interperiodali, il gioco viene replicato senza alcuna memoria del passato e l'equilibrio è quello già informalmente descritto nella sezione 1.

La banca centrale in ciascun periodo minimizza la funzione obiettivo [2] sotto il vincolo [1], considerando esogeni i valori $\{\pi^e_t, \pi^e_{t+1}, \pi^e_{t+2}, \dots\}$ del tasso atteso d'inflazione. Questo assunto è giustificato dalla mancanza di vincoli esterni all'azione della banca centrale, che potrebbe influenzare le aspettative del settore privato solo con annunci vincolanti e quindi "credibili".

L'operatore privato, sulla scorta del proprio set informativo agisce in modo analogo: possiede aspettative razionali e riesce ad anticipare correttamente la politica monetaria ottimale (l'unica scelta credibile che può effettuare

la banca centrale), mentre non può modificare il comportamento del policymaker.

Questi comportamenti identificano un equilibrio di Nash nel quale il tasso d'inflazione, superiore allo zero, è correttamente anticipato e la produzione rimane al livello naturale k . Tale equilibrio è spesso definito come "discrezionale" in quanto, in mancanza di vincoli sul proprio comportamento futuro, la banca centrale agisce nel modo da essa giudicato più opportuno.

Nel momento in cui viene attuata la politica monetaria ottimale, la produzione corrente non è predeterminata e potrebbe influenzare la produzione futura attraverso l'effetto di persistenza. Per tenere conto di ciò si esprime $y_{t+\tau}$ in funzione dell'errore previsionale corrente. Per semplicità, assumiamo che l'economia sia in equilibrio, con il livello di produzione in $t-1$ pari al tasso naturale k . Peraltro, data la struttura della funzione di perdita, lineare in y , il tasso d'inflazione d'equilibrio del gioco non dipende dal livello iniziale di produzione.

Raccogliendo opportunamente i termini si perviene alla:

$$\text{Min}_{\pi_{t+\tau}} \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} (1/1+\delta)^{\tau} (a\pi_{t+\tau}^2/2-k) - \beta \sum_{\tau=0}^{\infty} (1/1+\delta)^{\tau} \sum_{j=0}^{\tau} (\pi_{t+\tau-j} - \pi_{t+\tau-j}^e) \alpha^j \right]$$

Per problemi di convergenza si assume $\alpha < 1 + \delta$, il che pone un limite superiore all'effetto di persistenza, ma non un vincolo di stazionarietà all'andamento della produzione. Con $\delta > 0$ si possono infatti considerare situazioni in cui $\alpha > 1$, per cui una sorpresa inflazionistica conduce a una continua crescita dell'economia.

L'espressione precedente si semplifica nella:

$$[4] \quad \text{Min}_{\pi_{t+\tau}} \left\{ \sum_{\tau=0}^{\infty} (1/\delta)^{\tau} \left[a(\pi_{t+\tau})^2 / 2 - \beta(\pi_{t+\tau} - \pi_{t+\tau}^e) \sum_{i=0}^{\infty} (\alpha/\delta)^i - k \right] \right\}$$

$\tau=0,1,2,\dots$

Le condizioni del primo ordine per un generico periodo $t+\tau$ sono:

$$[5] \quad \delta L / \delta \pi_{t+\tau} = a\pi_{t+\tau} - \beta(1+\delta) / (1+\delta-\alpha) = 0.$$

Anche le condizioni del secondo ordine risultano soddisfatte. Dalla [5] si determina il tasso d'inflazione d'equilibrio:

$$[6] \quad \pi_{t+\tau}^d = \beta(1+\delta) / a(1+\delta-\alpha), \quad \tau=0,1,2,\dots$$

L'esponente "d" definisce l'esito discrezionale del gioco. Vi è perfetta previsione e il tasso atteso d'inflazione coincide con quello effettivo. In questa situazione, indipendentemente dal valore delle aspettative d'inflazione, la banca centrale non ha comunque interesse a variare il tasso di crescita monetaria. E' questo il caso particolare cui si è accennato nella sezione precedente: in tale situazione, per definizione, non esiste alcun ulteriore incentivo all'inganno.

Nell'equilibrio deterministico, la produzione è sempre pari al livello naturale e il parametro α non svolge alcun ruolo nella determinazione del livello di produzione. Tale parametro, infatti, influenza la dinamica della produzione solo fuori dall'equilibrio "naturale" (10). Poiché lo scopo della banca centrale è appunto raggiungere e mantenere $y > k$, la manovra

ottimale di politica monetaria e quindi l'inflazione dell'equilibrio discrezionale dipende dal fattore α .

Nell'equilibrio discrezionale il comportamento ottimale della banca centrale è anticipato dal settore privato per cui non vi sono deviazioni dal tasso naturale di produzione. Tuttavia il livello d'inflazione [6] comporta un'ulteriore quanto inevitabile perdita di benessere.

Nella [7], che esprime la perdita complessiva del gioco, il costo dell'inflazione è espresso dal primo addendo, mentre il secondo addendo evidenzia l'effetto positivo dovuto al raggiungimento del livello di produzione naturale k .

$$[7] \quad L^d = [\beta^2 (1+\delta)^3 / 2(1+\delta-\alpha)^2 a \delta] - [k\delta / (1+\delta)].$$

Le derivate parziali rispetto ad α delle [6] e [7] sono negative: infatti, maggiore il livello di α , più forte l'incentivo della banca centrale ad attuare una sorpresa inflazionistica e maggiore la perdita del policymaker.

Un elemento che caratterizza l'equilibrio discrezionale di questo modello è il tasso di sconto temporale, elemento che non appare invece nell'usuale modellizzazione. In una analisi dinamica la presenza di questo elemento è importante anche quando le strategie degli agenti non considerano i legami interperiodali: il tasso di sconto temporale δ riflette la valutazione da parte della banca centrale del futuro (e ipotetico) aumento di produzione rispetto al livello corrente. Una sua crescita rende meno importante l'incremento di y e diminuisce l'attuale incentivo a creare una sorpresa inflazionistica, per

cui $d\pi/d\delta < 0$. Ne consegue un equilibrio discrezionale caratterizzato da una minore entità delle perdite. Per $\delta \rightarrow +\infty$ diviene rilevante il solo periodo corrente, la correlazione seriale nel livello di produzione non ha importanza e l'inflazione tende a β/a , il livello d'equilibrio in assenza del parametre autoregressivo ($\alpha = 0$).

Inoltre, quanto più basso è il costo sociale dell'inflazione e quanto più favorevole è il trade-off tra produzione e sorpresa inflazionistica, tanto maggiore è l'incentivo a creare inflazione a sorpresa e la conseguente perdita.

I teorici della Nuova Macroeconomia Classica enfatizzano la discrezionalità del comportamento della banca centrale e l'inefficacia degli eventuali meccanismi reputazionali.

Il contesto entro cui viene "giocata" la politica monetaria, essi affermano, può essere ragionevolmente approssimato dalla situazione esaminata in precedenza. Se non esistono vincoli credibili sul comportamento della banca centrale, il tentativo di raggiungere il first best conduce al risultato discrezionale, inferiore al caso in cui siano definite esogenamente precise regole di comportamento per la banca centrale. Tenendo conto della capacità di anticipazione del settore privato e della conseguente impossibilità di attuare politiche espansive sistematicamente efficaci, la banca centrale che potesse in qualche modo vincolare il proprio futuro comportamento, si porrebbe come obiettivi una produzione costante al livello naturale k e un'inflazione nulla. Verrebbe raggiunto allora un risultato superiore a quello appena descritto.

Da ciò discende la necessità di procedere a riforme di

carattere istituzionale che impongano vincoli precisi alla banca centrale onde evitare il determinarsi di equilibri discrezionali.

In ambito deterministico non vi è la necessità di stabilizzare il sistema economico, problema che potrebbe essere affrontato solo tramite regole discrezionali closed loop.

In presenza di shock, se la stabilizzazione rappresenta un obiettivo importante non è detto che una regola fissa sia preferibile all'esito discrezionale: il costo della mancata stabilizzazione potrebbe essere superiore al costo del bias inflazionistico dell'equilibrio discrezionale.

4. EQUILIBRI REPUTAZIONALI.

4.1 Equilibri con inflazione nulla.

Per giochi a orizzonte finito la soluzione dell'ultimo periodo del gioco è l'equilibrio di Nash. Questo risultato si estende a ritroso nel tempo, cosicchè l'unico equilibrio in ciascun periodo è la già esaminata soluzione del gioco uniperiodale (11).

Assumiamo che l'interazione tra i due agenti si protragga per un periodo di tempo infinito oppure che agenti con orizzonte finito possano comunque imporre ai loro successori le strategie di comportamento, in una sorta di parziale precommitment.

Assumiamo infine che non si possano cambiare le regole o iniziare "nuovi" giochi durante lo svolgimento dello stesso.

In ciascun periodo esistono allora equilibri più favorevoli rispetto all'esito discrezionale, anche se la banca centrale non ha la possibilità di vincolarsi all'attuazione di prefissate

strategie di politica monetaria.

Gli operatori riescono a legare endogenamente le decisioni correnti e future agli esiti passati: un agente può condizionare il comportamento dell'altro minacciando l'attuazione di strategie che conducono all'esito peggiore (discrezionale) per quest'ultimo, ma senza alcun aggravio di costi per chi somministra la punizione. La minaccia si realizza nel caso venga infranta l'implicita collaborazione definita dal comportamento di "non belligeranza" degli agenti. Attraverso questo meccanismo viene ampliato notevolmente lo spazio delle possibili soluzioni del gioco: esiste un numero infinito di equilibri che conducono a un risultato superiore a quello della [7], nonostante un ovvio requisito di coerenza restringa l'analisi alle sole strategie di minaccia credibili, che esprimono equilibri temporalmente coerenti.

L'agente rappresentativo del settore privato può adottare in un generico periodo t una strategia di minaccia strutturata come segue. Se nel passato le sue aspettative si sono realizzate esattamente, in t egli si attende un tasso d'inflazione coerente col comportamento "di non belligeranza" della banca centrale. Quest'ultima tiene conto delle aspettative razionali del settore privato e non tenta di espandere la produzione oltre il livello k . In questo modo la banca centrale si impone di affrontare lo stesso problema del settore privato. In tutti gli altri casi il settore privato decide di "punire" la banca centrale, anticipando il tasso d'inflazione positivo dell'equilibrio discrezionale per un intervallo di T periodi seguenti all'errore di previsione, con

T scelto a suo piacimento.

Si assume che la banca centrale trovi conveniente adeguarsi alla strategia del settore privato negli ipotetici periodi di punizione, cosicchè il processo di creazione monetaria asseconda l'inflazione attesa definita dalla [6]. La presenza di un elevato livello d'inflazione non comporta alcuna perdita per l'operatore privato, poichè la moneta viene domandata a solo scopo di transazione e l'inflazione è perfettamente anticipata.

Il settore privato può imporre punizioni di lunghezza tale che la minaccia diviene credibile. Queste punizioni, allora, non si effettuano mai, poichè non vi è alcun incentivo ad attuare politiche monetarie espansive. In altre parole, se la minaccia è adeguata, la banca centrale trova conveniente collaborare con il settore privato, non si ha mai inflazione imprevista e la minaccia di passare all'esito di Nash resta allo stato potenziale.

Se, al contrario, la punizione del settore privato è di entità tale che la banca centrale trova razionale rifiutare l'offerta di cooperazione, tale strategia viene anticipata fin dall'inizio dal settore privato. In questo caso l'equilibrio reputazionale non è sostenibile e si determina immediatamente l'esito discrezionale descritto dall'equazione [6].

Consideriamo l'esito migliore tra i possibili equilibri reputazionali. L'unico obiettivo che la banca centrale riesce a raggiungere è la minimizzazione dell'inflazione: essendo $\pi_{t+\tau} = \pi_{t+\tau}^e$, si ha $y_{t+\tau} = k$, $\tau = 0, 1, \dots$ e, dato il sistema di preferenza [3] e [4], la scelta ottimale è un tasso d'inflazione nullo.

$$[8] \quad \pi_{t+\tau}^c = 0 \quad \tau=0,1,\dots$$

L'esponente "c" definisce l'esito "tacitamente cooperativo" della strategia di politica monetaria. In tale situazione, la perdita complessiva a partire dal periodo t risulta essere:

$$[9] \quad L^c = -(1+\delta)k/\delta$$

Come detto, un simile equilibrio non sempre è raggiungibile. Solo con la minaccia di una punizione di intensità e durata sufficientemente elevate, l'equilibrio reputazionale risulta preferibile a quello discrezionale. Questo esito può essere raggiunto se, effettuata la sorpresa inflazionistica, la perdita subita dalla banca centrale risulta superiore a quella della strategia di collaborazione definita dalla [8].

La perdita associata a una sorpresa inflazionistica tiene conto sia del persistente (e ipotetico) aumento di produzione causato da una politica inaspettatamente espansiva nel periodo t (con $\pi_{t+\tau}^e = 0$) che della punizione somministrata per T periodi.

Per il momento consideriamo un generico T; in seguito vengono analizzate le conseguenze della scelta, da parte del settore privato, di punizioni di diversa lunghezza.

La perdita risulta essere:

$$[10] \quad L^1 = \sum_{\tau=0}^T [\beta(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)]^2 / 2a(1+\delta)^\tau - \sum_{\tau=0}^{\infty} [1/(1+\delta)]^\tau [k + \beta^2 \alpha^\tau (1+\delta) / a(1+\delta-\alpha)]$$

Il primo termine esprime il costo di un'inflazione sempre

positiva: nel periodo corrente per effettuare l'inganno e nel futuro perchè scatta la punizione del settore privato, assecondata dalla banca centrale. Il secondo termine esprime invece l'effetto positivo della produzione sul benessere sociale, effetto dovuto sia al raggiungimento di k che al futuro persistere di una produzione superiore al livello naturale, effetto della sorpresa inflazionistica corrente.

Dopo alcune manipolazioni la [10] si riduce alla:

$$[11] \quad L^i = [\beta(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)]^2 [1-(1/(1+\delta))^T - \delta] / 2\delta\alpha - (1+\delta)k/\delta$$

che esprime il risultato di una ipotetica condotta ingannevole (indicata dall'esponente "i").

Sottraendo la [9] dalla [10a], si perviene ad un'espressione che esprime la convenienza ad attuare una sorpresa inflazionistica e il cui segno dipende dal tasso di preferenza temporale e dalla lunghezza del periodo di punizione.

$$L^i - L^C = [\beta(1+\delta)]^2 [1 - \delta - 1/(1+\delta)^T] / 2\alpha\delta(1+\delta-\alpha)^2, T > 0$$

L'entità della correlazione seriale nella produzione, il livello del trade-off inflazione disoccupazione ed il peso relativo dei due obiettivi di politica monetaria non influenzano $L^i - L^C$ e quindi la convenienza (o meno) di un comportamento improntato alla collaborazione.

Con $\delta < 1$ e un periodo di punizione di lunghezza infinita è sostenibile un esito reputazionale caratterizzato da inflazione nulla. Viceversa, se $T=1$ e $0 < \delta < 1$ l'equilibrio reputazionale non è raggiungibile. Infatti si richiede $L^i > L^C$, ovvero $1 - \delta^2 > 1$, una

diseguaglianza mai verificata con $t=1$ (12). Dall'espressione precedente si potrebbe infine determinare la lunghezza minima T^* della punizione, in modo da rendere sostenibile un equilibrio reputazionale con inflazione nulla.

4.2 Equilibri reputazionali con inflazione.

Consideriamo un equilibrio reputazionale in cui la strategia cooperativa del settore privato è caratterizzata dalla ricerca di un generico tasso di crescita monetaria $\bar{\pi}$, non necessariamente nullo, come suggerito da Friedman e Phelps. Le preferenze del policymaker rimangono immutate. Date le caratteristiche strutturali dell'economia, le preferenze degli agenti e la lunghezza della punizione, determiniamo i valori del tasso d'inflazione compatibile con un equilibrio reputazionale, valori per cui la banca centrale trova conveniente assecondare la strategia di minaccia del settore privato.

Per $\bar{\pi} > 0$ l'entità dell'ipotetica sorpresa inflazionistica ottimale è inferiore rispetto al caso in cui $\bar{\pi}^C = 0$. Si determina un minor crescita della produzione e viene perciò a ridursi l'incentivo ad attuare una simile politica; d'altra parte, il deterrente rappresentato dall'aumento dell'inflazione è meno efficace e questo effetto agisce in senso opposto al precedente. Se $\bar{\pi} < 0$ i meccanismi agiscono in senso opposto.

Sotto l'ipotesi $\alpha < 1 + \delta$, se il settore privato adotta una punizione di durata pari a T periodi, la perdita del policymaker associata all'ipotetica sorpresa inflazionistica è:

$$[12] L^1 = [\beta(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)]^2 [1 - (1/1+\delta)^T - \delta] / 2\delta a - [(1+\delta)k/\delta] + \\ + [\beta\bar{\pi}(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)] + [a\bar{\pi}^2/2\delta(1+\delta)^T]$$

che nel caso di una punizione di durata infinita diventa:

$$[13] L^1 = [\beta(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)]^2 (1-\delta) / 2\delta a - [(1+\delta)k/\delta] + [\beta\bar{\pi}(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)]$$

Le perdite derivanti dall'attuazione di una strategia basata su una sorpresa inflazionistica aumentano al crescere di α , β e a .

La perdita associata all'esito cooperativo è invece:

$$[14] L^C = (1+\delta)[a\bar{\pi}^2/2 - k]/\delta$$

Come nel caso precedente, la perdita dovuta a una condotta improntata alla collaborazione non dipende dall'inclinazione della curva di offerta o dall'effetto di persistenza.

Le circostanze entro cui è sostenibile un equilibrio reputazionale con inflazione pari a $\bar{\pi}$ sono definite dai casi in cui il valore della [14] è inferiore a quello della [13].

Sottraendo la [14] alla [13] si perviene a una equazione di secondo grado nella variabile $\bar{\pi}$, il tasso d'inflazione dell'equilibrio reputazionale:

$$-a\bar{\pi}^2 + [2\beta\delta/(1+\delta-\alpha)]\bar{\pi} + \beta^2(1-\delta^2)/a(1+\delta-\alpha)^2 > 0$$

L'equazione possiede due radici reali positive se $\delta > 1$ e di segno opposto se $\delta < 1$. La regione entro cui si determina un esito reputazionale del gioco di politica economica è:

$$[15] -\beta(1-\delta)/a(1+\delta-\alpha) \leq \bar{\pi} \leq \beta(1+\delta)/a(1+\delta-\alpha)$$

Appare evidente che il livello massimo di $\bar{\pi}$ è pari a π^d .
Se $0 < \delta < 1$, il tasso d'inflazione minimo sostenibile nell'equilibrio basato su strategie di minaccia è negativo. Se, invece, l'importanza dei futuri periodi è relativamente limitata (per cui, oltre che $\alpha < 1 + \delta$ risulta anche $\delta > 1$), il tasso d'inflazione minimo in un equilibrio basato su strategie di minaccia è positivo.

Il risultato evidenzia come l'attuazione di strategie di minaccia può basarsi su un numero di elementi inferiore a quello che a prima vista sembra necessario. Se poi le azioni dei due giocatori sono sufficientemente coordinate, il sistema può raggiungere la migliore tra le alternative disponibili.

Per $\alpha < 2$, un aumento di δ innalza i valori minimi di π e diminuisce l'ampiezza della regione che identifica i possibili tassi d'inflazione dell'equilibrio reputazionale. Mentre la sorpresa inflazionistica ha effetti immediati, la punizione, che decorre dal periodo seguente, perde parte della sua efficacia; l'effetto di persistenza non controbilancia questo meccanismo. Per tale ragione la differenza tra L^C e L^I diminuisce, restringendo l'intervallo espresso dalla [15]; a ciò si deve accompagnare un aumento dei valori di $\bar{\pi}$, che disincentiva l'attuazione di una sorpresa inflazionistica, diminuendone l'efficacia.

Esaminiamo il ruolo che processo autoregressivo della produzione, elemento caratterizzante del modello, ricopre nell'equilibrio reputazionale.

Un aumento di α crea, potenzialmente, un più marcato incremento di y rispetto a k , a seguito dell'ipotetica sorpresa

inflazionistica. A ciò deve corrispondere un maggior livello d'inflazione nell'equilibrio discrezionale (e quindi un livello massimo $\bar{\pi}$ più elevato) e una punizione proporzionalmente più severa se non si coopera. Se $\delta > 1$ il guadagno di produzione (che avviene fin dal periodo corrente) è più importante della (futura) punizione e questo restringe il campo dei possibili valori di $\bar{\pi}$. Perché sia possibile raggiungere l'equilibrio, l'importanza della sorpresa inflazionistica deve diminuire, per cui il livello minimo di $\bar{\pi}$ aumenta. Se $\delta < 1$, diventa relativamente più importante il deterrente rappresentato dalla punizione più severa. La diminuzione della perdita resa possibile dall'equilibrio reputazionale diventa più decisa e l'intervallo dei valori di $\bar{\pi}$ compatibili con l'equilibrio reputazionale si allarga in quanto il livello minimo di $\bar{\pi}$ diminuisce.

Se aumenta il valore di β , il potenziale trade-off tra produzione e inflazione inattesa diventa più favorevole: anche in questo caso aumentano sia il guadagno di produzione che l'intensità della punizione; con $\delta > 1$ prevale il primo effetto, con $\delta < 1$ il secondo. Le conclusioni riguardo ai valori di $\bar{\pi}$ sono analoghe a quelle svolte per il caso precedente.

Su linee identiche si può analizzare l'effetto di una diminuzione del costo relativo dell'inflazione. Per un dato livello di $\bar{\pi}$, L^C diminuisce. L^1 aumenta con $\delta < 1$, mentre diminuisce con $\delta > 1$. Se il costo dell'inflazione diminuisce, con $\delta < 1$ il guadagno reso possibile dalle strategie di minaccia si accresce, e l'insieme dei valori del tasso d'inflazione che rende possibile questo equilibrio risulta più ampio; il contrario nel

secondo caso.

I segni delle derivate parziali sono riassunti di seguito.

	$d\bar{\pi}_{\min}$	$d\bar{\pi}_{\max}$
	$\delta < 1$	$\delta > 1$
$d\delta > 0$	+	-
$d\alpha > 0$	-	+
$d\beta > 0$	-	+
$da > 0$	+	-

Si noti infine che, data la specificazione della funzione di perdita, il livello di distorsione (e il grado di subottimalità del tasso naturale di produzione) non influenza l'ampiezza dell'intervallo [15]: k esercita la stessa influenza sia su L^C che su L^1 e la differenza tra queste grandezze non dipende da k .

5. CONCLUSIONI.

L'analisi dei problemi di incoerenza temporale permette di precisare ruolo e significato delle manovre di politica monetaria, ma lascia aperte alcune zone d'indagine. Ad esempio, le funzioni obiettivo e la struttura dell'economia presentano spesso formulazioni specifiche e non derivano da esplicite assunzioni microeconomiche (13) e la focalizzazione dell'analisi sulle strategie non sempre ha permesso di esaminare le caratteristiche strutturali dell'economia.

Nel presente lavoro si è introdotto un importante elemento strutturale, la descrizione del livello di produzione tramite un

modello autoregressivo.

Questo elemento accresce l'intensità del bias inflazionistico dell'equilibrio discrezionale.

Nel lungo periodo l'interazione ripetuta tra banca centrale e settore privato rende sostenibili equilibri basati su strategie di minaccia. Il raggiungimento di un equilibrio reputazionale dipende da un numero relativamente limitato di caratteristiche dell'economia. Se il tasso di sconto temporale è inferiore all'unità, il crescere della persistenza delle deviazioni rispetto al livello naturale di produzione conduce a una riduzione della regione entro cui una strategia basata su sorprese inflazionistiche è superiore a quella basata su strategie di minaccia. Diminuisce quindi l'importanza dell'equilibrio discrezionale.

La presenza di correlazione seriale nella produzione rafforza le ragioni a favore di politiche economiche attiviste di natura reputazionale, effettuate cioè in accordo con il settore privato, posto che esse non abbiano un'ottica di breve periodo. In questi casi si affievolisce la necessità di effettuare quelle profonde riforme istituzionali sollecitate dai teorici della NMC.

NOTE.

(1) La prima sistematica trattazione del problema è dovuta a Strotz (1956). Alcune recenti rassegne, che introducono nei problemi di politica economica le tematiche legate all'incoerenza temporale sono quelle di Fischer (1986), Driffill (1988), Persson (1988), Persson - Tabellini (1990). Rogoff (1987) analizza esclusivamente i problemi di politica monetaria.

(2) Alcuni autori hanno giudicato insoddisfacente tale insieme di assunzioni. Cukiermann (1986) evidenzia come dall'esistenza di imposte distorsive non sia immediato derivare un livello "naturale" di produzione inferiore a quello socialmente ottimale. Solo attraverso opportune ipotesi sulla elasticità dell'offerta di lavoro si riesce a escludere il risultato opposto, in cui il tasso naturale è superiore all'ottimo. In quest'ultima situazione la politica monetaria è sistematicamente restrittiva e ciò conduce alla deflazione, un risultato opposto alle situazioni che i teorici della Nuova Macroeconomia Classica tentano di spiegare.

La subottimalità del tasso naturale di produzione può derivare anche dall'esistenza di un mercato del lavoro non concorrenziale.

Una spiegazione che prescinde da eventuali distorsioni nel sistema ipotizza invece l'esistenza di un'autorità di politica economica con obiettivi propri (e diversi da quelli della società), che richiedono l'attuazione di una politica monetaria espansiva. In questo caso si richiede un'attenta analisi dei legami tra politica economica e processo di scelta del policymaker, cfr. Alesina (1988).

(3) Cfr. Rogoff (1987). In una prima generazione di modelli di analisi dell'incoerenza temporale questa esigenza è avvertita solo in parte. Un esempio è forse dato dal lavoro di Canzoneri (1985), che usa l'apparato analitico di Green e Porter (1984) per determinare la politica monetaria ottimale in presenza di shock esogeni e vantaggio informativo della banca centrale. Se, come ipotizzato dall'Autore, il settore privato avesse conoscenza della distribuzione di probabilità di questi disturbi, si potrebbe derivare un equilibrio che alterna periodi di alta e bassa inflazione. Le ipotesi sul patrimonio informativo degli agenti privati sono piuttosto singolari. Essi non osservano mai i disturbi, sia correnti che passati, né credono alle informazioni del governo, che avrebbe interesse ad ingannarli, ma conoscono tuttavia il processo stocastico dello shock esogeno.

(4) L'introduzione del concetto di gioco anonimo, nel quale ogni agente privato osserva le sole variabili "aggregate" e non influenza l'esito complessivo del gioco, permette di andare oltre il problema dell'interazione e del coordinamento tra gli agenti all'interno del settore privato.

(5) Solo con specifici modelli e sotto ipotesi piuttosto restrittive è possibile raggiungere un equilibrio di aspettative razionali. Cfr. R. Frydman e E. Phelps (a cura di), **Individual**

Forecasting and Aggregate Outcomes, Cambridge, Cambridge University Press, 1983.

(6) Interessanti eccezioni sono quelle di J. Driffill (1986) e Cukiermann A., Meltzer A.H. (1986a), (1986b).

(7) R. Lucas usa questa formulazione nei suoi lavori del 1972 e 1973. Inoltre, considerando che, sotto certe condizioni, un processo AR(1) equivale a un MA(∞), anche il modello del 1975 è interpretabile secondo queste linee. $y_t(1-\alpha L) = \beta(\pi_t - \pi_t^e)$ in questo caso si può esprimere nella forma equivalente $y_t = \beta(\pi_t - \pi_t^e)(1 + \alpha L + \alpha L^2 + \dots)$.

Nella vasta letteratura di carattere empirico volta a determinare il ruolo delle politiche economiche in modelli NMC, il livello di produzione naturale è solitamente funzione dei passati livelli di produzione. Un recente esempio è quello di L.K.C. Chan, Unanticipated Monetary Policy and Real Economic Activity, Journal of Monetary Economics, vol. 22, n.3, pp. 439-459, 1988.

(8) Una funzione di perdita quadratica, del tipo $l_{t+\tau} = [\alpha \pi_{t+\tau}^2 / 2] + [y_{t+\tau} - \bar{k}_{t+\tau}]$ (o il suo valor medio, nel caso stocastico) sembra poter rappresentare in modo più adeguato gli obiettivi del policymaker. In questo modo si tiene conto sia degli eventuali vincoli alla crescita che della stabilizzazione del sistema economico. Le manovre non tendono allora al controllo dell'inflazione e alla sola ricerca del più alto tasso di sviluppo del prodotto, ma vengono graduate in base al divario sul livello desiderato. Sfortunatamente non sembra essere sempre possibile risolvere esplicitamente questo gioco. Se il sistema ha un livello naturale di produzione al di sotto del livello ottimale, come avviene in questo caso, l'adozione della funzione di perdita [3] conduce tuttavia a risultati non dissimili da quelli derivabili con funzioni di perdita quadratiche.

(9) Il gioco di politica monetaria che viene analizzato è ad informazione perfetta e completa. E' possibile estendere l'analisi al caso di informazione imperfetta lungo le linee proposte da Barro e Gordon (1983b) senza particolari modifiche all'apparato analitico e ai risultati. In condizioni di asimmetria informativa e/o di informazione incompleta come in Backus - Driffill (1983) e Barro (1986) la trattazione degli elementi dinamici appare estremamente complicata.

(10) Con un tasso d'inflazione influenzato da shock stocastici, la previsione sarebbe soggetta a errore e $Y_{t+\tau}$ non sarebbe costantemente pari a k . Il parametro α concorrerebbe a descrivere l'effettivo andamento della produzione.

(11) Se il gioco costitutivo possiede più di un equilibrio di Nash, è possibile raggiungere un risultato superiore a quest'ultimo anche nel caso di giochi finiti. Cfr. J. Friedman, "Cooperative Equilibria in Finite Horizon Noncooperative Supergames", Journal of Economic Theory, vol. 35, 1985.

(12) E' immediato notare come qualunque livello del tasso d'inflazione "reputazionale" superiore allo zero ma inferiore a $\beta(1+\delta)/(1+\delta-\alpha)$ comporta una perdita inferiore all'equilibrio discrezionale. Questi equilibri basati su strategie di minaccia dipendono anche dall'intensità e dalla lunghezza della punizione, ma non esistono criteri che consentono di eliminare la molteplicità delle soluzioni. La pluralità degli equilibri, secondo alcuni autori, riduce l'interesse di questo approccio. Cfr. ad esempio Persson e Tabellini (1990).

(13) Interessanti sforzi in questo senso sono quelli di Denicolo (1988).

BIBLIOGRAFIA

- Alesina A., "Macroeconomics and Politics, NBER Macroeconomics Annual, 1988.
- Backus D., J. Driffill, "Inflation and reputation", American Economic Review, vol. 75, n.3, pp. 530-538, 1985.
- Barro R. J., "Inflationary finance under discretion and rules", Canadian Journal of Economics, n.1, 1983.
- Barro R. J., "Reputation in a Model with Incomplete Information", Journal of Monetary Economics, vol. 17, pp. 3-20, 1986.
- Barro R. J., D. B. Gordon, "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model", Journal of Political Economy, vol. 91, 1983.
- Barro R. J., D. B. Gordon, "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy", Journal of Monetary Economy, vol. 12, 1983.
- Canzoneri M. B., "Monetary Policy Games and the Role of Private Information", American Economic Review, vol. 75, 1985.
- Cukiermann A., "Central Bank Behavior and Credibility: Some Recent Theoretical Developments, Review, Federal Reserve Bank of St. Louis, n.5, 1986.
- Cukiermann A., A. H. Meltzer, "A Positive Theory of Ambiguity, Credibility and Inflation under Discretion and Asymmetric Information", Econometrica, vol. 54, 1986.
- Cukiermann A., A. H. Meltzer, "A Positive Theory of Discretionary Policy, the Cost of Democracy and the Benefits of a Constitution", Economic Inquiry, vol. XXIV, 1986.
- Denicolò V., "Politica monetaria e teoria dei giochi: analisi dei fondamenti microeconomici", mimeo, aprile, 1988.
- Driffill J., "Macroeconomic Policy Games with Incomplete Information. Some Extensions", CEPR Discussion Paper n. 159, 1986.
- Driffill J., "Macroeconomic Policy Games with Incomplete Information. A Survey", European Economic Review, vol. 32, 1988.
- Fischer S., "Time Consistent Monetary and Fiscal Policy: a Survey", mimeo, 1986.
- Giavazzi F., M. Pagano, "The Advantage of Tying One's Hands. EMS Discipline and Central Bank Credibility", European Economic

- Review, n.32, 1988.
- Green E., "Noncooperative Price Taking in Large Dynamic Markets", Journal of Economic Theory, vol.22, 1980.
- Green E., R. Porter, "Non-cooperative Price Collusion under Imperfect Information", Econometrica, vol. 52, 1984.
- Kydland F. E., E. C. Prescott, "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", Journal of Political Economy, vol 85., n.3, 1977.
- Lucas R., "Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis", in O. Eckstein (a cura di), The Econometrics of Price Determination, Washington DC, Board of Governors of the Federal Reserve System, pp. 50-59, 1972.
- Lucas R., "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs", American Economic Review, vol. 68, n. 3, pp. 326-334, 1973.
- Persson T., "Credibility of Macroeconomic Policy. An Introduction and a Broad Survey", European Economic Review, vol. 32, 1988.
- Persson T., G. Tabellini, **Macroeconomics, Credibility and Politics**, mimeo, 1990.
- Rogoff K., "Reputational Constraint on Monetary Policy", in K. Brunner & A. H. Meltzer (a cura di) Bubbles and Other Essays, Carnegie Rochester Conference Series, n. 26, 1987.
- Strotz R. H., "Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization", Review of Economic Studies, vol. XXIII, 1956.