

L'attività degli alberghi *high level* in Provincia di Milano e la produzione industriale italiana

Matteo M. Pelagatti*

Assolombarda
6 giugno 2005

Sommario

Gli alberghi *high level* della provincia di Milano, capitale economico-finanziaria del nostro paese, hanno una clientela in gran parte di tipo business. Questo fa pensare che l'andamento di alcune variabili quantitative fondamentali che misurano la performance economica di questi alberghi sia legata all'andamento dell'economia nazionale ed in particolare all'industria in senso stretto. In questo studio si conduce un'analisi statistica dei legami che intercorrono tra tali variabili e l'indice di produzione industriale italiana su diverse basi temporali: nel lungo periodo (trend) e nel medio periodo (congiuntura).

Indice

1	Introduzione	2
2	I dati	2
3	Analisi preliminare	3
3.1	Analisi del trend	3
3.2	Analisi del ciclo	4
4	Il modello statistico	8
5	Conclusioni	11
6	Appendice tecnica	12
6.1	Analisi preliminare dei trend	12
6.2	Analisi preliminare dei cicli	12
6.3	Il modello statistico finale	12

*Dipartimento di Statistica, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Via Bicocca degli Arcimboldi 8, 20126 Milano, e-mail: matteo.pelagatti@unimib.it.

1 Introduzione

Gli alberghi *high level* della provincia di Milano, capitale economico-finanziaria del nostro paese, hanno una clientela in gran parte di tipo business. Questo fa pensare che l'andamento di alcune variabili quantitative fondamentali che misurano la performance economica di questi alberghi sia legata all'andamento dell'economia nazionale ed in particolare all'industria in senso stretto. In questo studio si conduce un'analisi statistica dei legami che intercorrono tra tali variabili e l'indice di produzione industriale italiana su diverse basi temporali: nel lungo periodo (trend) e nel medio periodo (congiuntura).

Quando si analizzano gli aspetti comuni di serie storiche economiche, ci si chiede se essi valgano ugualmente nel lungo, nel medio e nel breve periodo. Se le serie storiche hanno qualche forma di trend (non oscillano attorno ad un livello medio costante), come nel caso delle serie qui esaminate, ci si può chiedere se esista un andamento di lungo periodo comune, che al di là di fattori di scala diversi, impedisce alle serie di allontanarsi l'una dall'altra per periodi arbitrariamente lunghi. Questa forma di dipendenza è nota con il nome di *cointegrazione*. Purtroppo, la lunghezza limitata delle serie storiche a disposizione per il settore alberghiero considerato (13 anni) non consentirà di dare risposte molto attendibili sulle relazioni di lunghissimo periodo.

Le oscillazioni nelle serie storiche di periodo compreso grosso modo tra 1.5 anni e 8 anni sono in letteratura economica classificate come ciclo economico o congiuntura, tuttavia in questa sede non ci si limiterà ad applicare tale definizione di ciclo, peraltro poco supportata dall'evidenza empirica (stima dello spettro), ma si amplierà la banda oltre gli 8 anni, in modo da ottenere la massima concordanza tra le serie alberghiere e la produzione industriale. Infatti verificare l'esistenza di un *ciclo comune* alla produzione industriale e alle serie alberghiere e la sua misurazione sono i principali obiettivi del presente studio. Un ulteriore aspetto interessante che sorge quando si è stabilita la presenza di un ciclo comune alle diverse serie è quello della *fase*: esistono serie alberghiere che anticipano o ritardano il ciclo economico industriale, o quest'ultimo è ad esse contemporaneo?

Naturalmente possono esistere movimenti comuni anche di periodo inferiore a 1.5 anni (breve periodo), tuttavia essi rispecchiano avvenimenti contingenti che influenzano la produzione e le variabili alberghiere per pochi mesi, e sono meno interessanti da un punto di vista economico.

2 I dati

Le serie storiche utilizzate per la parte alberghiera sono relative a

- ✓ fatturato totale (F.TOT),
- ✓ fatturato delle camere (F.CAM),

- ✓ fatturato medio per camera (F.M.CAM),
- ✓ fatturato per servizi di ristorazione e bar (F&B),
- ✓ presenze (PRES),
- ✓ camere occupate (OCC.CAM),
- ✓ tasso di occupazione camere (TASS.OCC),

rilevati mensilmente in 30 alberghi di categorie 4 stelle, 5 stelle e 5 stelle lusso a partire dal gennaio 1992 fino a marzo 2005. Per maggiori informazioni sulla costruzione del dato si rimanda al report del Centro Studi Assolombarda intitolato “Le attività degli alberghi high level in provincia di Milano dal 1992 ad oggi”. Per quanto riguarda la produzione industriale italiana si è utilizzata la serie storica degli indici della produzione industriale italiana pubblicata dall’Istat con base 2000 (le media dei 12 dati dell’anno 2000 è posta uguale a 100).

3 Analisi preliminare

Per costruire un modello multivariato per estrarre le componenti comuni e idiosincratice delle diverse serie in esame, o possibilmente, di un loro sottoinsieme, si è condotta un’analisi preliminare dei dati per identificare la presenza di tali comunanze nelle due prospettive di lungo e medio termine.

3.1 Analisi del trend

Nella figura 1 sono rappresentati i trend estratti dalle 7 serie alberghiere e dalla produzione industriale (le serie sono state preventivamente destagionalizzate). Per attenuare l’effetto delle diverse unità di misura e rendere il grafico più comprensibile si sono trasformate le serie originali in serie di indici con base gennaio 1992. Le serie che sembrano più candidate ad una possibile cointegrazione con l’indice di produzione industriale sono: le presenze (PRES) e le camere occupate (OCC.CAM). L’evidenza è ancora più chiara nel grafico 2, dove i trend sono stati riscaldati (standardizzati) in modo da avere tutti la stessa variabilità.

Tutte le altre serie alberghiere mostrano una crescita più veloce della produzione industriale fino al 2001 e un declino più rapido dopo tale anno. L’effetto dell’11 settembre 2001 è stato certamente più grave sulla performance degli hotel piuttosto che sulla produzione industriale. Questo fatto è anche confermato dal programma di destagionalizzazione TRAMO-SEATS che ha rilevato un cambio di livello in prossimità del settembre 2001 nelle serie OCC.CAM, F.CAM, F.TOT e PRES.

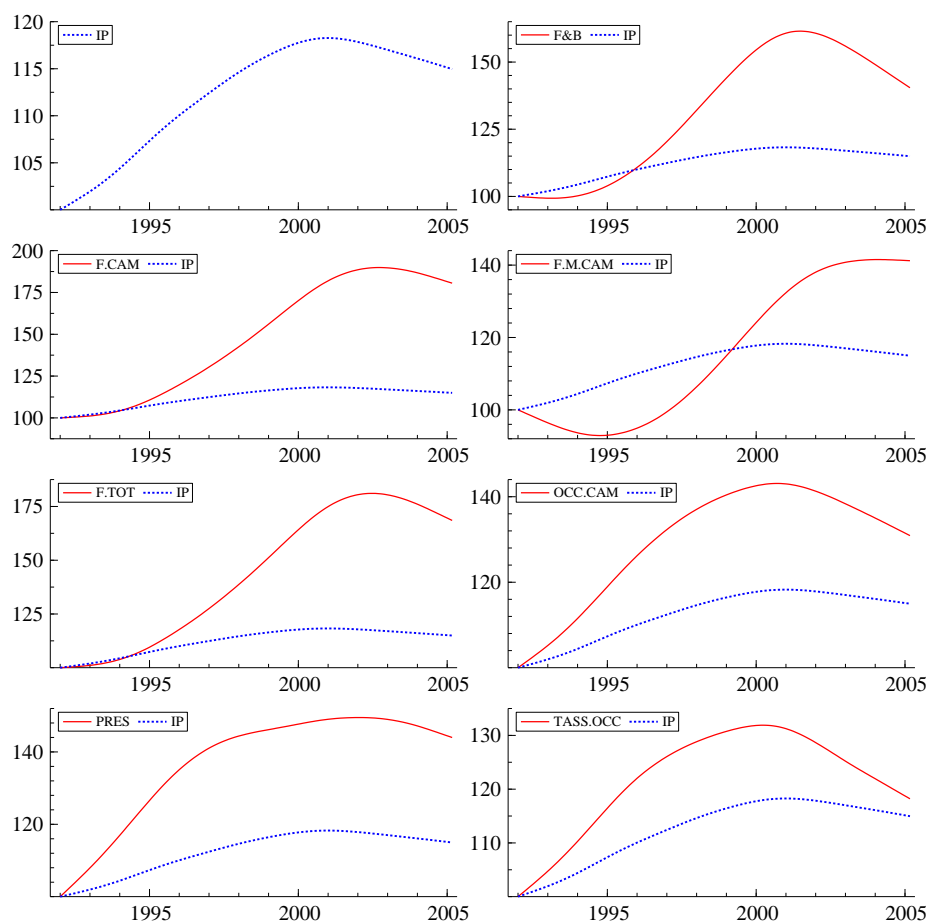


Figura 1: Trend estratti dalle diverse serie alberghiere e posti in forma di indice con base gennaio 1992 (= 100).

L'ipotesi di cointegrazione di ciascuna delle serie storiche alberghiere con la produzione industriale è stata testata statisticamente confermando l'intuizione: l'ipotesi di cointegrazione delle due serie PRES e OCC.CAM con la produzione industriale non può essere rifiutata (ad ogni comune livello di significatività).

3.2 Analisi del ciclo

Il ciclo economico è in genere definito come movimento periodico di periodo compreso tra 1.5 e 8 anni, comune a diverse variabili economiche, ma dato che questa banda di periodi (e frequenze) non è sempre supportata dall'evidenza empirica (dalla stima dello spettro) qui si consentiranno oscillazioni di periodo anche superiore gli otto anni. L'importanza della misurazione del

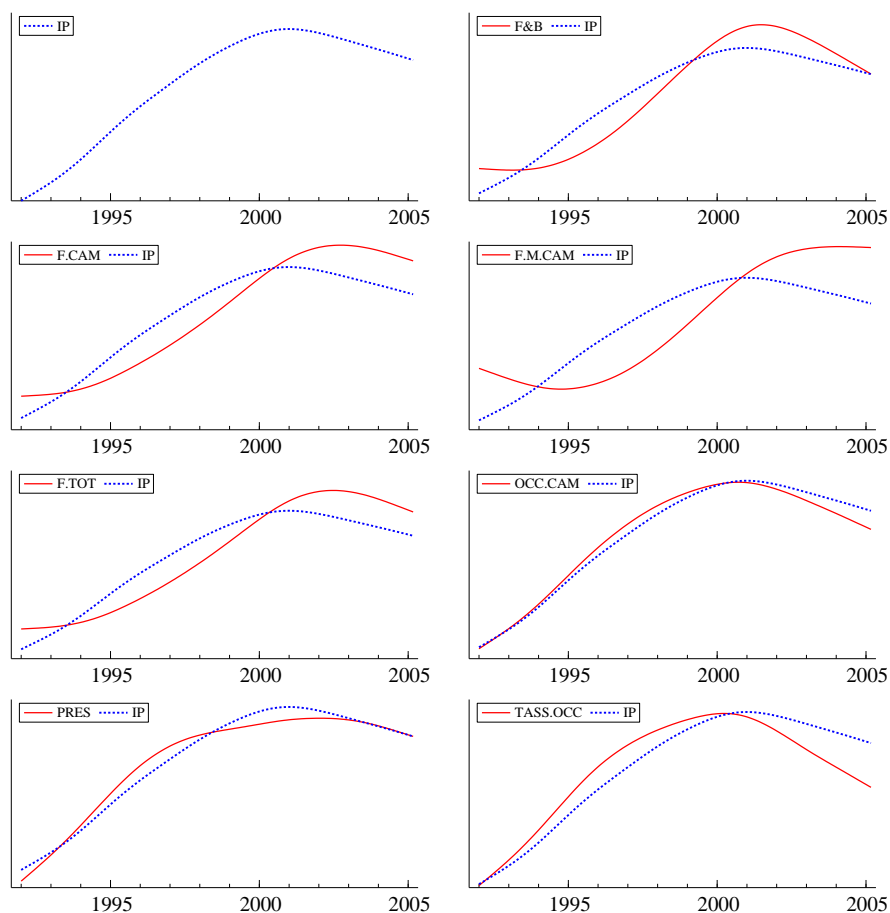


Figura 2: Trend estratti dalle diverse serie alberghiere e standardizzati.

ciclo economico è notevole, poiché gli attori della politica fiscale e monetaria hanno tra gli obiettivi primari quello di attenuare le recessioni e favorire le espansioni. Evidentemente anche i manager perseguono lo stesso obiettivo, limitatamente alla loro sfera di influenza. È importante isolare il ciclo dal trend, in quanto le politiche anticicliche sia macro (fiscali, monetarie e di incentivi al consumo), sia aziendali (promozioni, contenimento dei costi, credito al consumo, ecc.) hanno un effetto nel medio periodo, mentre per influenzare l'economia nel lungo periodo sono necessarie riforme strutturali.

Le imprese alberghiere *high level* di Milano, avendo una clientela in buona parte di tipo business ed offrendo spesso servizi di supporto a meeting aziendali e corsi di aggiornamento, risentono notevolmente della congiuntura economica italiana e internazionale. Il fine dell'analisi che segue è quello di misurare il legame tra il ciclo economico industriale e quello alberghiero individuando anche gli eventuali sfasamenti tra i due.

Il primo passo è stato quello di estrarre delle stime preliminari dei cicli di ciascuna serie considerata per mezzo di un semplice filtro passa-banda, per poi confrontare le oscillazioni di ciascuna serie ottenuta.

Dalla figura 3 risulta evidente l'alta consonanza tra i cicli estratti dalle serie alberghiere ed il ciclo industriale.

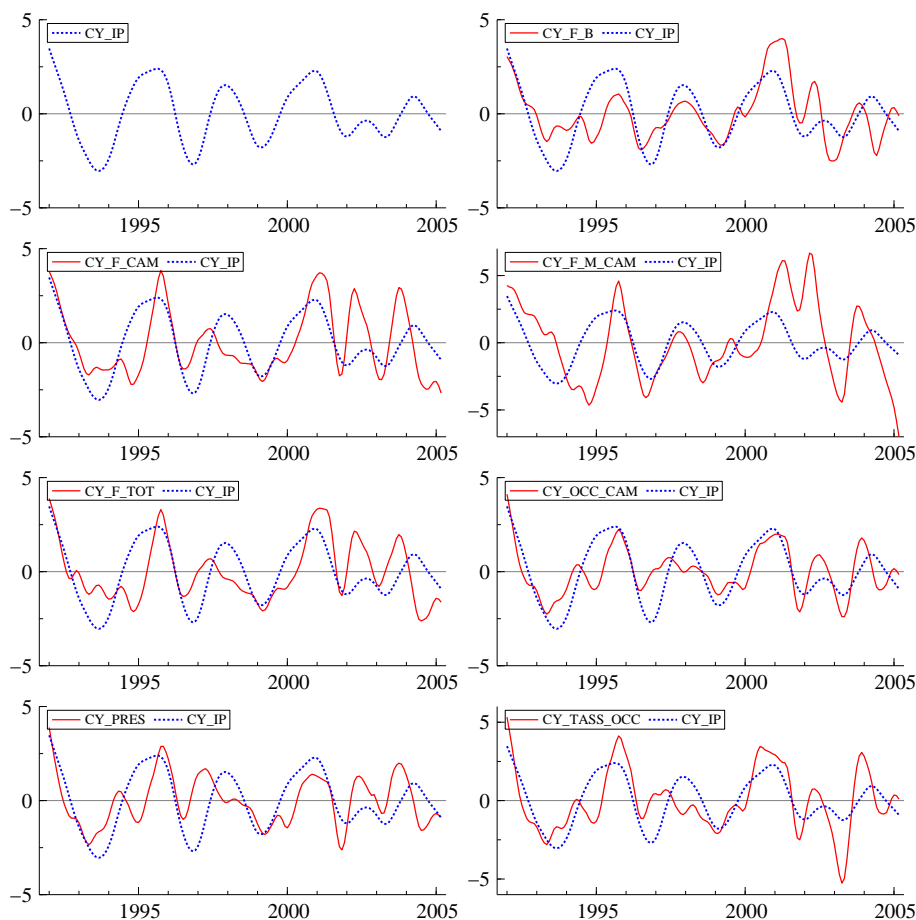


Figura 3: Cicli preliminari estratti dalle diverse serie alberghiere, confrontati con il ciclo preliminare della produzione industriale.

Per verificare la sincronia tra il ciclo alberghiero milanese e quello industriale italiano si sono combinate le informazioni sul ciclo delle 7 serie alberghiere in un unico indicatore ciclico del settore e si sono confrontate le datazioni dei due cicli. Nel primo pannello della figura 4 è rappresentato il ciclo alberghiero insieme alle serie di cui vuol essere sintesi (standardizzate). Nel secondo pannello della medesima figura è rappresentato il ciclo alberghiero insieme a quello industriale. Benché il ciclo alberghiero presenti un numero maggiore di oscillazioni, la consonanza è piuttosto evidente. Per

verificare la sincronia dei due cicli, si sono datati i massimi e i minimi di ciascun ciclo. Nella tabella 1 sono riportate le datazioni dei cicli economici

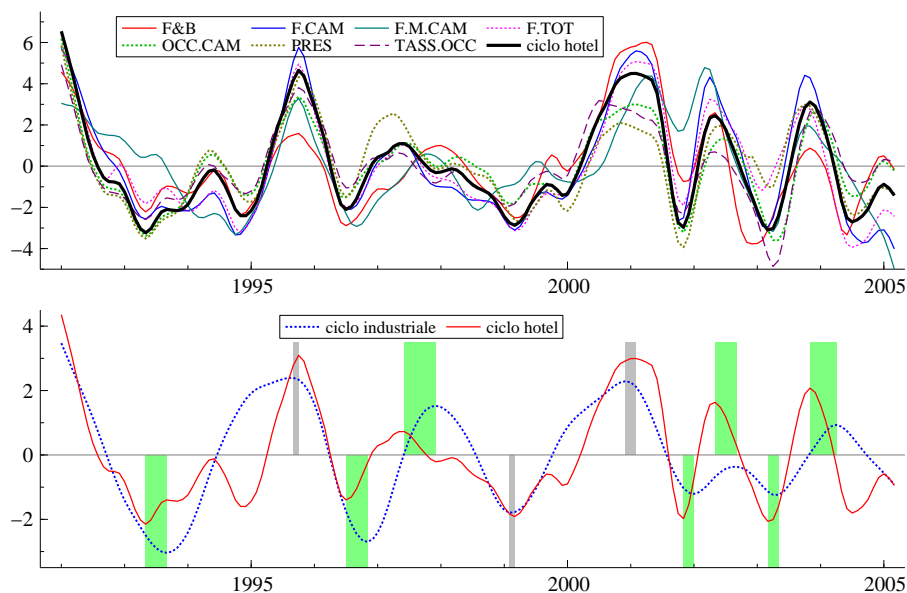


Figura 4: Sopra: cicli estratti dalle serie alberghiere e loro sintesi per mezzo di una combinazione lineare delle varie serie (prima componente principale). Sotto: sintesi dei cicli alberghieri e ciclo industriale italiano.

industriale e alberghiero. Si nota una maggiore variabilità del ciclo alberghiero, che tuttavia nella maggior parte dei casi anticipa il ciclo industriale: 7 anticipi mediamente di 3.9 mesi e 3 ritardi di 1.3 mesi, per un anticipo medio complessivo di 2.3 mesi. Il ciclo estratto dalla variabile presenze (PRES) prevede leggermente meglio i punti di svolta del ciclo industriale (cfr. tabella 1), avendo 8 anticipi mediamente di 3.8 mesi, 2 ritardi di 2 mesi ed un anticipo medio complessivo di 2.6 mesi.

Le ultime due date per i cicli degli hotel e delle presenze sono evidenziati in corsivo per due motivi: i) l'ultima crescita di questi due settori sembra essere di periodo molto breve (6-7 mesi) e quindi non corrispondere ad alcun ciclo industriale (si noti che il picco si raggiunge prima ancora di oltrepassare la linea dello zero, un fatto analogo, ma speculare si può osservare nel 1994), ii) le stime fatte alla fine (ma anche all'inizio) delle serie storiche a disposizione sono meno affidabili e soggette a significative revisioni non appena nuovi dati si rendono disponibili.

4 Il modello statistico

Le informazioni raccolte con l'indagine esplorativa brevemente illustrata sopra, sono state utilizzate per costruire un modello statistico per le serie destagionalizzate che permettesse di

- scomporre il ciclo industriale in una parte comune al ciclo alberghiero ed in una parte idiosincratca,
- fare inferenza sul ritardo della parte comune del ciclo industriale rispetto al ciclo alberghiero,
- valutare l'impatto degli avvenimenti dell'11 settembre 2001 sulla crescita di lungo periodo di alcune serie alberghiere,
- fare previsioni di breve periodo (benché individuare qualche variabile anticipatrice del ciclo potrebbe migliorare parecchio l'attendibilità delle previsioni).

Le serie inserite nel modello sono OCC.CAM, PRES, F.TOT, oltre alla produzione industriale. Le serie alberghiere usate, per maggiore confrontabilità e per motivi di stabilità computazionale, sono state trasformate in indici con base gennaio 1992 (gennaio 1992 = 100). I trend sono stati stimati senza imporre cointegrazione, mentre si è supposta l'esistenza di un ciclo comune alle serie alberghiere e alla produzione industriale, oltre che un ciclo proprio della serie IP. Il modello consente al ciclo comune della produzione industriale di essere sfasato rispetto al ciclo delle serie alberghiere. Dato che il

	IP	HOTEL	anticipo	PRES	anticipo
MIN	1993-09	1993-05	4	1993-05	4
MAX		1994-06		1994-05	
MIN		1994-12		1995-01	
MAX	1995-09	1995-10	-1	1995-11	-2
MIN	1996-11	1996-07	4	1996-07	4
MAX	1997-12	1997-06	6	1997-04	8
MIN	1999-02	1999-03	-1	1999-04	-2
MAX	2000-12	2001-02	-2	2000-11	1
MIN	2002-01	2001-11	2	2001-11	2
MAX	2002-09	2002-05	4	2002-06	3
MIN	2003-05	2003-03	2	2003-03	2
MAX	2004-04	2003-11	5	2003-10	6
MIN		<i>2004-07</i>		<i>2004-07</i>	
MAX		<i>2005-01</i>		<i>2005-02</i>	

Tabella 1: Datazione del ciclo industriale e del ciclo alberghiero e anticipo di quest'ultimo (in mesi).

fine principale dello studio è determinare movimenti comuni alle frequenze del ciclo economico, non si è costruito un modello particolarmente orientato alla previsione. I modelli previsivi fanno infatti uso di variabili anticipatrici, che in questo caso non sono state incluse. Nel modello si suppone che ciascuna serie sia composta da alcune componenti non osservabili: ogni serie alberghiera è somma di un trend idiosincratico e di una componente casuale idiosincratica ($\varepsilon_{i,t}$):

$$y_{i,t} = trend_{i,t} + \gamma_i \cdot ciclo_t + casuale_{i,t} \quad (1)$$

con $i = \{OCC.CAM, PRES, F.TOT\}$. La serie IP, oltre al trend e alla componente casuale, è formata dal ciclo comune sfasato e da un ciclo idiosincratico:

$$y_{IP,t} = trend_{IP,t} + \gamma_{IP} \cdot sfasamento(ciclo_t) + ciclo_{idio} + casuale_{IP,t}. \quad (2)$$

In entrambe le formule γ_i rappresenta il peso del ciclo comune sulla i -esima serie. Per motivi di identificabilità e per dare una unità di misura ai pesi γ_i si è posto $\gamma_{OCC.CAM}$ pari a 1. Le varie componenti hanno specificazioni stocastiche opportune, spiegate nell'appendice tecnica.

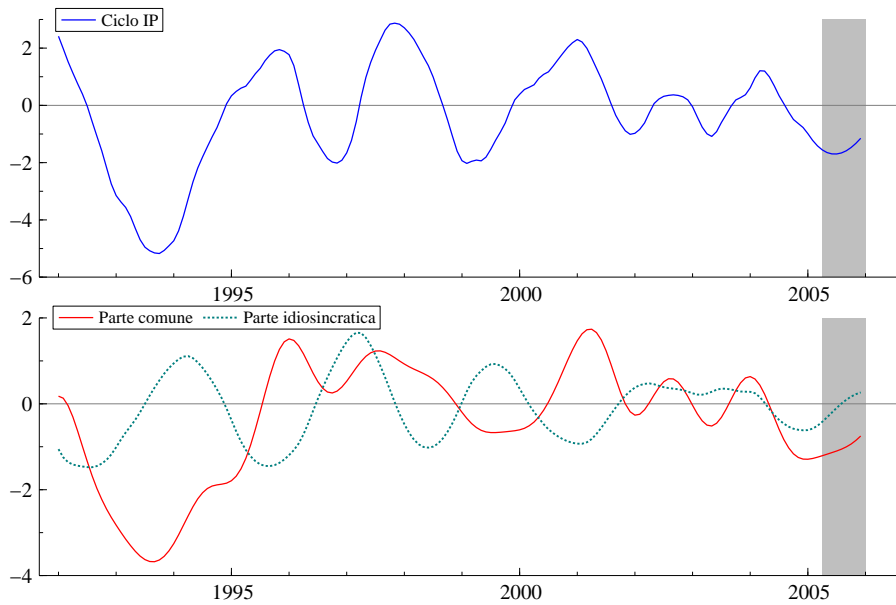


Figura 5: Il ciclo industriale italiano (pannello superiore) è scomposto nella somma della componente comune alle serie alberghiere ritardata di 5.9 mesi e del ciclo idiosincratico.

	IP	OCC.CAM	PRES	F.CAM
pesi	0.27	1	1.12	1.21
st.error	0.11	-	0.30	0.32

Tabella 2: Pesi del ciclo economico all'interno delle quattro serie storiche considerate.

La figura 5 mostra la scomposizione del ciclo industriale italiano nella somma della *componente comune* alle serie alberghiere ritardata di 5.9 mesi¹ e del *ciclo idiosincratico*.

La tabella 2 mostra i pesi con cui il ciclo economico entra a far parte della variabilità di ciascuna delle quattro serie considerate. Essendo state trasformate tutte le serie a numeri indice, i pesi sono comparabili. Come atteso le tre serie alberghiere risentono del ciclo comune con pesi tra loro abbastanza omogenei, che amplificano il ciclo rispetto alla produzione industriale. Questo sembra confermare da una parte, che in situazioni di crisi gli investimenti in mobilità e formazione del personale sono tra i primi a subire tagli, e dall'altra parte, in recessione, vi è sicuramente una maggiore austerità che riduce anche la parte turistica del giro d'affari degli hotel *high level*.

La figura 6 riporta i trend estratti dalle varie serie. Per verificare l'effetto

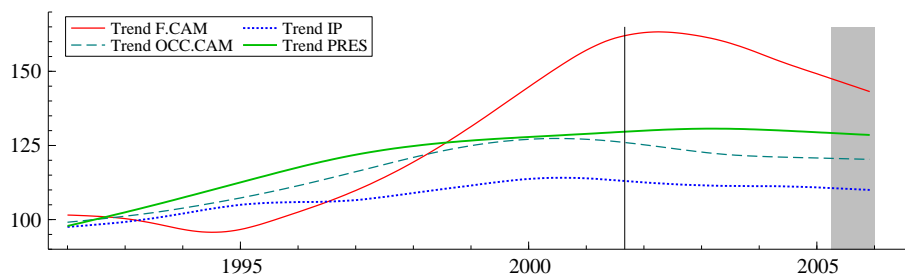


Figura 6: Trend estratti dalle serie IP e alberghiere. La linea verticale identifica il settembre 2001 e l'area in grigio le previsioni.

degli eventi del settembre 2001 sulle serie alberghiere si sono svolti test su diversi tipi di cambiamento: shift del livello del trend, shift della pendenza del trend, cambiamento temporaneo. In tutti i casi si sono riscontrati cambiamenti significativi. Tuttavia, il cambiamento di livello e pendenza del trend possono essere fuorvianti dato che dai grafici dei trend si nota che un cambio di tendenza era in atto già da prima dei terribili fatti. L'effetto più plausibile dell'11 settembre 2001 è quello di un calo in diverse variabili

¹L'errore standard di questa stima è 1.3.

alberghiere temporaneo, così come rilevato in fase di destagionalizzazione da software TRAMO-SEATS.

Gli ultimi anni dei trend delle tre serie alberghiere fanno sicuramente pensare ad una crisi strutturale del settore degli hotel *high level* di Milano.

5 Conclusioni

Si sono analizzate 7 serie storiche che misurano in modo diverso la performance di 30 alberghi a 4, 5 stelle e lusso di Milano. I movimenti di medio e lungo periodo di queste serie storiche sono state confrontate con quelli dell'indice di produzione industriale italiana. Si sono trovate evidenze di co-movimenti di lungo periodo (trend comuni) tra le serie presenze e camere occupate e quella della produzione industriale, anche se in realtà la lunghezza delle serie alberghiere (13 anni) non permette di ottenere risposte molto attendibili. Si sono poi estratti i cicli economici di ciascuna delle 8 serie e si è riscontrata notevole correlazione dei cicli di 5 delle serie alberghiere con il ciclo della produzione industriale. Si è poi sintetizzata l'informazione sui cicli delle serie alberghiere in un unico indicatore. Dall'analisi dei cicli si è riscontrato che nella maggior parte dei casi l'indicatore del ciclo alberghiero anticipava i punti di svolta del ciclo della produzione industriale. Si è anche notato che la serie delle presenze ha una capacità previsiva dei punti di svolta lievemente migliore.

Dopo l'analisi preliminare, utilizzando la serie di produzione industriale e un sottoinsieme di 3 serie storiche alberghiere si è costruito un modello statistico che permettesse di scomporre il ciclo industriale in una parte comune, ma ritardata, rispetto alle serie alberghiere e in una parte idiosincratice. Il modello ha anche fornito stime alternative delle componenti trend. I risultati più interessanti possono essere sintetizzati come segue:

- il settore degli alberghi *high level* è in crescita fino agli anni 2000-2002, successivamente inizia un periodo di declino tuttora in corso che fa pensare ad una crisi strutturale;
- fino agli anni 2000-2003, il ciclo economico può essere ritenuto l'unica causa dei rallentamenti dell'attività degli alberghi *high level*, dopo quella data il ciclo ha movimenti più smorzati, e la maggiore causa di contrazione diventa strutturale piuttosto che congiunturale;
- il ciclo economico del settore in esame è molto consonante con il ciclo industriale italiano, di cui normalmente anticipa di qualche mese i punti di svolta.

I risultati qui ottenuti danno un quadro complessivo del settore, tuttavia sarebbe opportuno approfondire le cause della crisi in cui esso versa chiedendo di commentare i risultati del presente studio a imprenditori e manager del settore.

6 Appendice tecnica

6.1 Analisi preliminare dei trend

Per l'analisi preliminare dei trend si sono utilizzati i cicli-trend delle serie alberghiere estratte per mezzo del software STAMP, che esegue una scomposizione basata su modelli a componenti non osservabili, o modelli strutturali (Harvey 1989). Si è testata la presenza di cointegrazione tra la serie IP e le serie alberghiere sulle serie destagionalizzate: i test di cointegrazione usati sono stati quello di Engle e Granger (1987) basato sui residui di regressione, e quelli di Johansen (1995).

È stato fatto girare anche il programma di destagionalizzazione TRAMO-SEATS (Gómez e Maravall 1996), che ha individuato un cambio temporaneo di livello nei mesi immediatamente successivi il settembre 2001.

I trend preliminari sono stati ottenuti filtrando le serie destagionalizzate per mezzo di un filtro passa basso del tipo Hodrick-Prescott (HP) con parametro fissato a 50000.

6.2 Analisi preliminare dei cicli

Le serie preliminari dei cicli economici sono state ottenute dalle serie destagionalizzate per mezzo del filtro HP(10) – HP(50000), dove HP(λ) denota il filtro di Hodrick-Prescott con parametro λ . L'indicatore sintetico del ciclo alberghiero è stato costruito come prima componente principale dei 7 cicli estratti.

6.3 Il modello statistico finale

Il modello costruito per estrarre contemporaneamente i trend il ciclo comune e il ciclo idiosincratico industriale è il modello strutturale descritto nelle formule (1) e (2), con le componenti così specificate:

Gli errori di osservazione $casuale_{i,t}$ per $i = \{OCC.CAM, PRES, F.TOT, IP\}$ sono stati supposti rumori bianchi normali tre loro incorrelati.

I trend di tutte le serie sono stati modellati per mezzo di passeggiate aleatorie integrate:

$$\begin{aligned} trend_{i,t} &= trend_{i,t-1} + incremento_{i,t-1} \\ incremento_{i,t} &= incremento_{i,t-1} + \eta_{i,t-1}, \end{aligned}$$

con $\eta_{i,t}$ rumori bianchi gaussiani tra loro incorrelati.

Per modellare il ciclo si è utilizzato il *ciclo stocastico di ordine n* proposto da Harvey e Trimbur (2003):

$$\begin{pmatrix} \chi_{n,t} \\ \chi_{n,t}^* \end{pmatrix} = \rho \begin{pmatrix} \cos \lambda & \sin \lambda \\ -\sin \lambda & \cos \lambda \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \chi_{n,t-1} \\ \chi_{n,t-1}^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \chi_{n-1,t-1} \\ 0 \end{pmatrix}$$

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
δ_{IP}	-5.865835	1.331567	-4.405212	0.0000
γ_{IP}	0.270454	0.107792	2.509035	0.0121
γ_{PRES}	1.124953	0.302095	3.723842	0.0002
$\gamma_{F.CAM}$	1.214373	0.315467	3.849445	0.0001
$SD(casuale_{IP})$	0.155885	0.016212	9.615420	0.0000
$SD(casuale_{OCC.CAM})$	5.402471	0.529177	10.20920	0.0000
$SD(casuale_{PRES})$	5.964549	0.205465	29.02951	0.0000
$SD(casuale_{F.CAM})$	5.527886	0.381348	14.49565	0.0000
$SD(\kappa_{cicloidio})$	0.144702	0.019632	7.370731	0.0000
$SD(\eta_{IP})$	0.047256	0.016648	2.838467	0.0045
$SD(\eta_{PRES})$	0.053150	0.044933	1.182869	0.2369
$SD(\eta_{PRES})$	0.038293	0.038615	0.991671	0.3214
$SD(\eta_{F.CAM})$	0.139875	0.059303	2.358643	0.0183
$SD(\kappa_{ciclo})$	0.074449	0.015627	4.764095	0.0000

Tabella 3: Stima dei parametri del modello.

$$\begin{pmatrix} \chi_{1,t} \\ \chi_{1,t}^* \end{pmatrix} = \rho \begin{pmatrix} \cos \lambda & \sin \lambda \\ -\sin \lambda & \cos \lambda \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \chi_{1,t-1} \\ \chi_{1,t-1}^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \kappa_{t-1} \\ 0 \end{pmatrix},$$

con κ_t rumore bianco gaussiano. Nel modello stimato $ciclo_t$ è un ciclo stocastico di ordine 4, mentre $cicloidio_t$ è un ciclo stocastico di ordine 2. Il ciclo stocastico comune è stato sfasato per la serie IP per mezzo del metodo proposto da Rünstler (2003):

$$\text{sfasamento}(\chi_{n,t}) = \cos(\delta\lambda)\chi_{n,t} + \sin(\delta\lambda)\chi_{n,t}^*,$$

dove λ è la frequenza modale del ciclo e δ è il numero di periodi di anticipo (se positivo) o di ritardo (se negativo) della cui misura viene sfasato il ciclo.

In tabella 3 sono riportate le stime del modello finale, i nomi dei parametri sono stati definiti tutti nel testo, SD sta per *standard deviation*. I coefficienti ρ e λ dei cicli economici sono stati stimati sui cicli preliminari e imposti nel modello finale: $\rho = .882810$, $\lambda = 0.167490$, corrispondente ad un periodo modale di poco più di tre anni.

Riferimenti bibliografici

Bell W.R. (1984). Signal Extraction for Nonstationary Time Series, *Annals of Statistics*, 12, 646–664.

Centro Studi Assolombarda (2003). Le attività degli alberghi high level in provincia di Milano dal 1992 ad oggi, *Report Centro Studi Assolombarda*, ottobre 2003.

- Engle R.F. e Granger C.W.J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, 55, 251–276.
- Gómez V. (2001). The Use of Butterworth Filters for Trend and Cycle Estimation in Economic Time Series, *Journal of Business & Economic Statistics*, 19(3), 365–372.
- Gómez V. e A. Maravall (1996). Programs TRAMO and SEATS; Instructions for the User, *Working Paper 9628*, Servicio de Estudios, Banco de España.
- Harvey A.C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Harvey A.C. and T.M. Trimbur (2003). General Model-Based Filters for Extracting Cycles and Trends in Economic Time Series, *The Review of Economics and Statistics*, 85(2), 244–255.
- Johansen S. (1995). *Likelihood Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press, Oxford.
- Pollock D.S.G. (1999). *A Handbook of Time-Series Analysis, Signal Processing and Dynamics*, Academic Press, London.
- Rünstler G. (2003). Modelling phase shifts among sochastic cycles, *Journal of Business & Economic Statistics*.
- Trimbur T.M. (2001). Properties of a General Class of Stochastic Cycles, *University of Cambridge Mimeograph*.