

Quale relazione tra economia reale e mercato azionario? Un modello statistico per determinare il punto di equilibrio tra Main Street e Wall Street

Giacomo Burro
Luca Fava
Luca Mosto

Sommario: 1. Mercato Immobiliare U.S.: una seconda ondata in arrivo - 2. Adjustable Rate Mortgages - 3. The Shadow Market - 4. Un modello per il *Dow Jones Industrial* - 5. Conclusioni - Appendice A - Appendice B - Bibliografia - Sitografia

Abstract

This paper aims to show the differences between the U.S. stock exchange performance (notably Dow Jones Industrial) and the U.S. real economy situation. In order to highlight discrepancies, we move on from the standard Price/Earnings analysis and we look, instead, at several macroeconomic variables - such as inventories and durable goods - in order to retrieve a synthetic index that can possibly identify the imbalance between real economy and stock exchange information. Since the real estate industry represents one of the most important economic features in the present economic scenario, the former part of the paper focuses on the description of the house market weaknesses, while the latter build up the econometric model. The comparison between S&P 500 Index and the synthetic index allows us to show when and for how long the stock exchange has underperformed or overperformed the real economic trend.

1. Mercato Immobiliare U.S.: una seconda ondata in arrivo

Ancora oggi il *consensus* generale individua il settore bancario quale elemento chiave della più grande recessione dagli anni 30¹, dimenticando le vere origini della crisi: il crollo dei prezzi delle case. Ribasso che fonda le sue radici in

una serie di *misunderstandings* sul mercato immobiliare, primo su tutti la convinzione che il prezzo delle case sia destinato a crescere, sempre. Questo ha incoraggiato le persone a comprare casa, indebitandosi oltre il proprio limite di sostenibilità, convinti che il prezzo sarebbe salito. Ahimè così non è stato.

Finché i prezzi delle abitazioni sono aumentati in rapporto ai più bassi tassi di interesse, gli americani hanno potuto “fingere” di non accorgersi di essere sempre più indebitati.

L'errore di valutazione sulle prospettive di crescita del mercato immobiliare è imputabile anche a tutte quelle istituzioni finanziarie che per invogliare un maggior numero di persone a prendere in prestito più denaro, hanno abbassato gli standard di solvibilità, di fatto eliminando lo *scoring* quantitativo (il principale metodo utilizzato dalle banche d'oltreoceano); questo ha innescato il moltiplicarsi dei cosiddetti mutui *subprime*. Al contempo un'ondata di innovazione finanziaria ha interessato il settore dei mutui, dei prodotti strutturati e dei derivati ad essi collegati; le banche, specialmente negli Stati Uniti, hanno trasferito ad altri investitori i crediti erogati ed il contestuale rischio. Di fatto si è verificato negli ultimi anni un graduale passaggio dal tradizionale modello di intermediazione creditizia — in cui le banche mantengono la titolarità dei prestiti fino alla scadenza contrattuale — a un nuovo modello, definito *originate to distribute risk*, in cui le banche erogano i prestiti per poi assemblarli in portafogli di prodotti strutturati da collocare sul mercato, tramite il processo della *securitization*. Il percorso usuale di questi mutui non si arrestava, infatti, alla banca presso cui si accendeva il mutuo, ma andava ben oltre. La banca, per sterilizzare il rischio e moltiplicare i profitti, cartolarizzava questi mutui (il mercato dopo anni di emissioni zero sta lentamente ripartendo). Tecnicamente la cartolarizzazione implica la trasformazione di determinati *assets* (in questo caso mutui residenziali) in titoli che possono essere scambiati sui mercati finanziari attraverso la sottoscrizione di quote. Titoli che sono finiti nel portafoglio di istituzioni finanziarie di tutto il mondo. La suddetta innovazione finanziaria ha contribuito, inoltre, alla straordinaria crescita del settore finanziario bancario e all'integrazione globale dei mercati dei capitali. Integrazione che amplifica l'effetto farfalla¹.

Appare quindi evidente come il mercato immobiliare sia strettamente legato a quello finanziario, oggi come non mai. Il processo della cartolarizzazione ha infatti moltiplicato gli effetti, positivi o negativi, del mercato delle case sul sistema economico/finanziario, rendendo di fatto tale sistema dipendente dalla capacità di rimborso di *Mr e Mrs Smith*.

Alla luce di tali considerazioni vengono presentate brevemente le principali caratteristiche del mercato immobiliare U.S., per poi concentrare l'analisi sulla possibile nuova ondata di default attribuibile al *recast* (rinegoziazione) dei cosiddetti *ARM* (*adjustable rate mortgage*).

Negli ultimi dieci anni circa il 50% dell'aumento della produzione e dei posti di lavoro dell'economia statunitense sono da mettersi in relazione al settore immobiliare: i nuovi proprietari di casa e le famiglie hanno utilizzato il mattone come leva dei consumi. La crisi dei *subprime* scoppiata nella seconda metà del

¹ *Butterfly effect*, Teoria del Caos.

2007 ha interrotto questo meccanismo, con tutte le ripercussioni cui abbiamo assistito nei diversi mercati finanziari in tutte le piazze del mondo.

A tre anni dallo scoppio della bolla, in quali condizioni si trova il mercato immobiliare?

Se leggiamo gli ultimi dati provenienti dal settore si potrebbe ottimisticamente asserire che la situazione si è stabilizzata: è vero, c'è stato un crollo verticale ma ora il trend appare quantomeno stabile. Tuttavia la realtà dei prossimi mesi potrebbe essere assai differente, con un ulteriore declino del settore immobiliare. I driver di questa nuova possibile ondata sono due:

- il *recast* (riformulazione) di \$750 miliardi di *Adjustable Rate Mortgages*;
- il mercato invisibile delle case (*shadow market*).

2. Adjustable Rate Mortgages

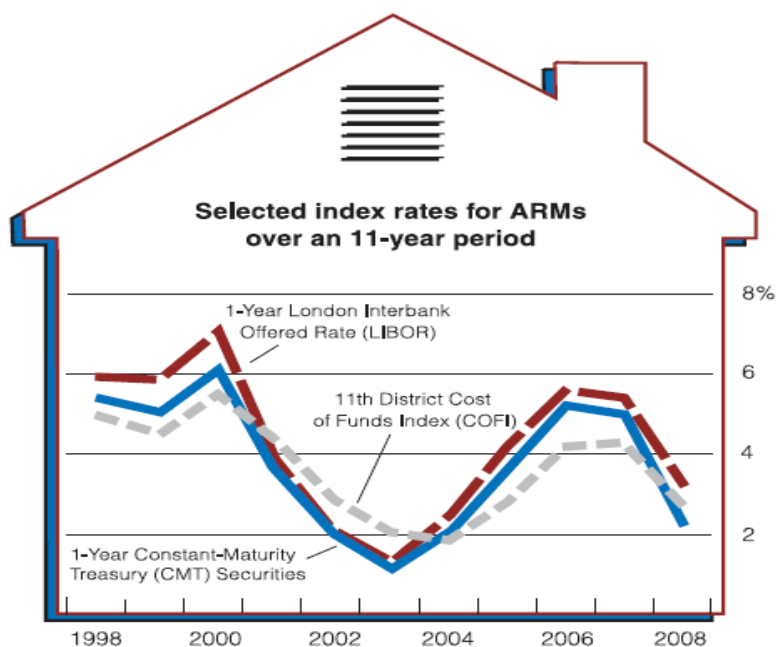
Un *adjustable rate mortgage* (ARM) differisce profondamente da un mutuo a tasso fisso: l'ARM prevede, nella sua forma *plain vanilla* (la meno utilizzata), la variazione del tasso applicato al mutuatario a seconda dei movimenti di un indice sottostante per un determinato periodo che può variare dal mese ai tre mesi, tre anni o cinque anni. Il periodo che intercorre tra la variazione del tasso è appunto chiamato *adjustment period*. Per esempio, un mutuo con un *adjustment period* di un anno è definito *1-year ARM*, in cui il tasso e quindi la rata possono cambiare ogni anno; parimenti un mutuo con un *adjustment period* di tre anni è definito *3-year ARM*.

L'indice a cui è collegato il tasso, a differenza del mercato europeo, prevede un ventaglio di possibilità, tra cui le più utilizzate sono: *1-year constant-maturity Treasury (CMT)*², *Cost of Funds Index (COFI)*³, *London Interbank Offered Rate (LIBOR)*. Il grafico sottostante evidenzia come la scelta, talvolta imposta dalla banca, possa modificare significativamente la rata del mutuo.

²Media settimanale dei rendimenti dei titoli di Stato americani a un anno.

³Media dei tassi passivi applicati dalla banca sui prodotti di risparmio (passbooks e CDs) e prodotti simili.

Grafico 2.1. Tassi dei mutui indicizzate a CMT, COFI e LIBOR



Fonte: *Consumer Handbook on Adjustable-Rate Mortgages*, Federal Reserve.

La situazione ad oggi (2010) prevede:

- COFI 1,791%;
- LIBOR 1 anno 1,17%;
- CMT 1 anno 0,32%.

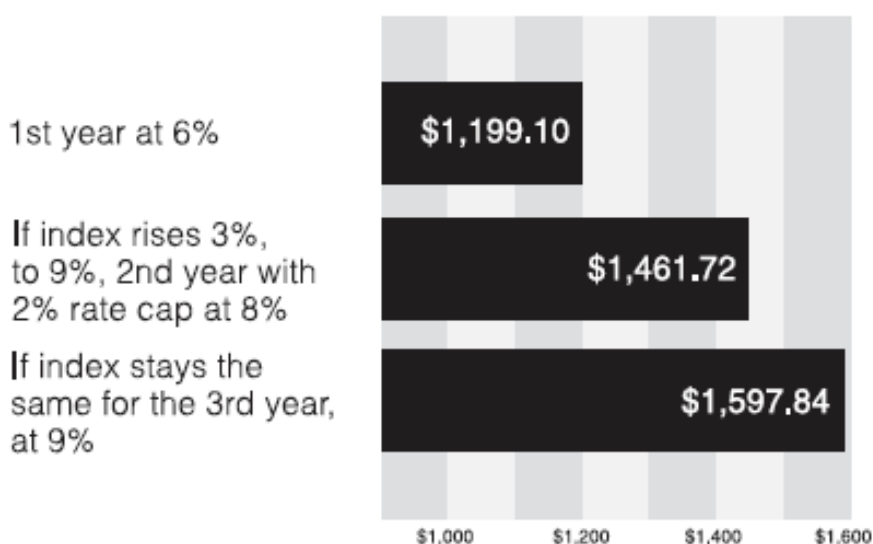
Se consideriamo che lo spread medio, ovvero il margine applicato dalla banca, negli Stati Uniti si aggira intorno ad una forchetta del 2,5% - 3%, la scelta del tasso di riferimento appare non così scontata.

Fino a questo momento la tipologia di mutuo descritta non si discosta particolarmente dal ben noto tasso variabile europeo. Tuttavia la vera natura dell'ARM risiede nella possibilità di inserire tutta una serie di opzioni legate al contratto principale.

Interst-rate caps (periodic adjustment cap): delimita le variazioni del tasso di riferimento per un periodo prefissato, è di fatto una protezione per il mutuatario nel caso in cui i tassi si alzino. Tuttavia, sottoscrivendo questa opzione una discesa del tasso di riferimento non porta necessariamente ad una diminuzione della rata, poichè la percentuale di tasso che non è stata applicata grazie alla protezione del *cap* viene spalmata sulle rate successive (*carryover*). Quindi alla prossima *adjustment date* l'ammontare della rata potrebbe crescere anche nel caso in cui i tassi di riferimento scendano.

Esempio: Supponiamo che il tasso di riferimento a cui è agganciato il nostro ARM aumenti del 3% il primo anno. Grazie alla sottoscrizione del *cap* il limite massimo della variazione annuale è pari al 2%. Quindi ipotizzando un tasso al 6% all'anno t , il tasso del secondo anno ($t+1$) sarà al massimo dell'8%. Tuttavia il rimanente 1% verrà ribaltato al prossimo periodo di aggiustamento.

Grafico 2.2. Variazioni delle rate dei mutui di fronte a movimenti del tasso di riferimento



Fonte: *Consumer Handbook on Adjustable-Rate Mortgages*, Federal Reserve.

Quando la banca andrà a modificare il tasso di riferimento per il terzo anno ($t+2$), anche se non ci sono state variazioni, il tasso aumenterà di quell'1% che non era stato applicato grazie alla protezione del *cap*.

Interest-Only (I-O) ARMs: questa tipologia permette di pagare solo la quota interessi del mutuo per un periodo che varia dai tre anni ad un massimo di dieci. Nonostante la rischiosità dell'operazione sia evidente, una buona quota della totalità degli ARM prevede questa formula. La rata dopo il periodo di *interest only*, anche in presenza di tassi in discesa, può aumentare sensibilmente fino ad arrivare al 100-125% della precedente.

Minimum (or limited) payment: l'ammontare della rata può essere minore della quota interessi dovuta (ammortamento negativo). In questo caso la rata potrà aumentare sensibilmente finito il periodo di *interest only*, non solo per effetto della quota capitale ma anche a causa della maggiore quota interessi calcolata

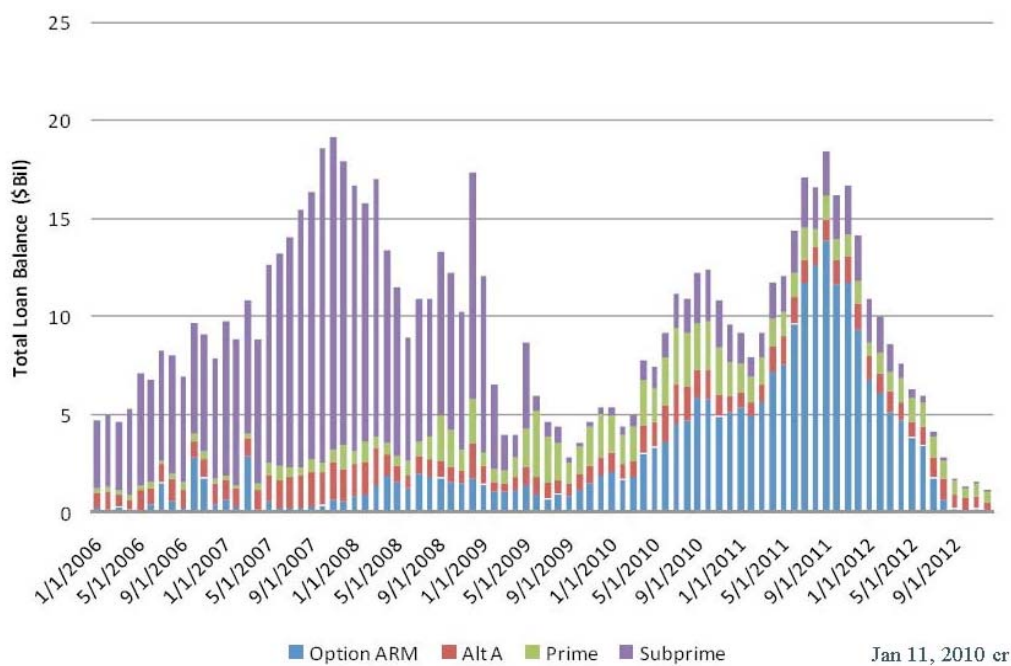
su un nozionale maggiore. Tale tipologia prevede il pagamento di una somma consistente alla conclusione del contratto (*balloon payment*).

Queste ultime due tipologie rientrano nella categoria dei cosiddetti *option-ARMs*. In media dopo cinque anni è previsto il *recast* (riformulazione), dove l'ammontare della rata viene ricalcolata sulla base del periodo rimasto e sul nuovo ammontare. Alla data del *recast* l'ammontare minimo della rata sarà espressione del normale piano di ammortamento del mutuo e nessuna opzione *cap* potrà essere esercitata. Questo significa che il pagamento mensile della rata potrà aumentare drasticamente. La banca si riserva inoltre la possibilità di anticipare la data del *recast* nel caso in cui la quota capitale, per effetto del pagamento di una sola quota di interessi, superi il limite del 110% o 125% dell'ammontare iniziale.

L'ammontare totale di questi mutui è pari a \$750 miliardi, sottoscritti principalmente nel periodo che va dal 2004 al 2007. Attualmente gli *option ARMs* non hanno una lunga esperienza di ammortamento negativo per effetto della politica accomodante applicata dalla *Federal Reserve*. Tuttavia, oggi i due problemi fondamentali per gli *Option ARMs* sono relativi al *negative equity*, ovvero il mutuo residuo superiore al valore patrimoniale della casa e al cosiddetto *Payment Shock* descritto in precedenza.

Come evidenzia il grafico sottostante, se la prima onda relativa ai *subprime* si può ritenere conclusa, la seconda, quella relativa agli *option-ARMs*, è appena cominciata. I periodi di *recast*, di aumento significativo della rata, cominceranno a farsi sentire in maniera importante verso la fine del 2010. La seconda onda, a dispetto di volumi più contenuti rispetto alla prima crisi dei *subprime*, potrebbe avere un impatto altrettanto drammatico a causa delle precarie condizioni dell'economia (seppur in ripresa) e dell'elevato tasso di disoccupazione.

Grafico 2.3. Mortgage reset



Fonte: Credit Suisse.

3. The Shadow market

L'impedimento/ostacolo maggiore per un pieno recupero del mercato immobiliare è rappresentato dal numero di prestiti in ritardo sui pagamenti delle rate (*delinquent*) o già in default (*foreclosure*) che sono destinati ad essere liquidati. Questo crea un mercato ombra parallelo. Secondi gli ultimi dati della *Mortgage Banker Association*, rielaborati dall'*Amherst Mortgage Insight*, il volume di questo mercato è pari a sette milioni di unità, ovvero il 135% delle vendite annuali di case nuove.

Con l'apparente stabilizzazione dei prezzi ed il leggero aumento nella vendita di case nuove ed esistenti, molti operatori sono portati a pensare che il mercato abbia toccato il *bottom* e sia in via di recupero. Alla luce di quanto descritto precedentemente, questo ottimismo appare quantomeno prematuro. Nonostante sia evidente come ci siano dei segnali positivi, prezzi delle case molto bassi e *tax-credit* per acquisto di prima abitazione, gli operatori stanno sottovalutando l'effetto negativo del mercato ombra delle case in via di liquidazione.

Tabella 3.1. Case pignorate e probabilità di liquidazione

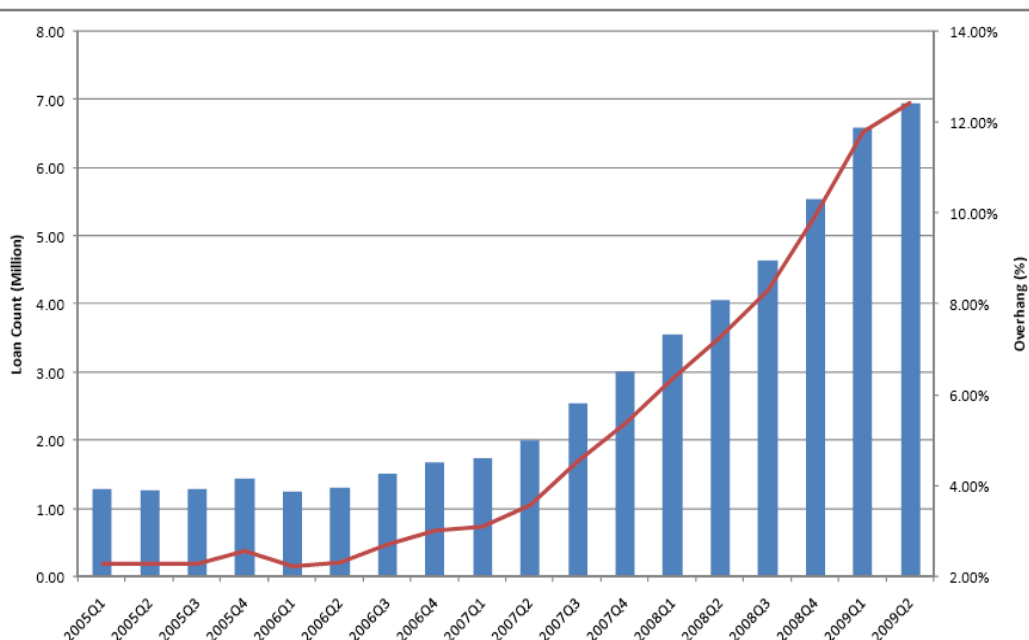
Category (seas adj)	MBA Delinquency Survey %	Probability of Liquidation (based on estimated cure rates)	Probability Weighted Liquidation (Delinquency X Probability of Default)
Foreclosure	4.30%	100%	4.30%
90+ Days	3.88%	99.2%	3.85%
60 Days	1.68%	95.6%	1.61%
30 Days	3.68%	72.4%	2.66%
Total Distressed Inventory	13.54%		12.42%
Number of Affected Units (in million, based on 55.9 million homes)	7.57		6.94

Fonte: Amherst Mortgage Insight (2009). "Housing Overhang/Shadow Inventory = Enormous Problem"

La tabella 3.1. illustra il numero di case (unità) pignorate, il 4,30% del totale (55,9 milioni), e quelle in ritardo con i pagamenti (i cosiddetti *past due*). Secondo l'ultimo rapporto mensile della *Mortgage Banker Association* (maggio 2010), il numero di mutuatari con più di 90 giorni di ritardo, ossia con maggiore probabilità di liquidazione, è in netto aumento: la percentuale sul totale dei mutui problematici è ormai al 50%, valore mai registrato precedentemente e pari al doppio di due anni fa. Gli Stati con la percentuale più alta sono la Florida e il Nevada. Si viene così a creare un potenziale mercato ombra di dimensioni imponenti, 7,57 milioni di unità, destinato a pregiudicare significativamente la futura dinamica del mercato immobiliare per diversi mesi. La probabilità di liquidazione è calcolata su dati storici.

Il grafico 3.1. evidenzia sia l'evoluzione a partire dal 2005 del numero delle unità facenti capo a questo mercato ombra, sia la percentuale sul totale delle case che hanno un mutuo. Si nota subito come nel 2005 il volume dei mutui in difficoltà fosse di sole 1,27 milioni di unità e pari ad una percentuale trascurabile sul totale. Tuttavia dai primi mesi del 2007 la situazione cambia, il tasso di insolvenza cresce ad un ritmo molto sostenuto, fino ad arrivare all'incredibile cifra di 7,57 milioni di unità potenzialmente in liquidazione.

Grafico 3.1. Volume del mercato ombra



Fonte: Amherst Mortgage Insight (2009), "Housing Overhang/Shadow Inventory = Enormous Problem".

Appare così evidente come il precario stato di salute del mercato immobiliare, oggi come non mai, sia uno degli indicatori principe da analizzare al fine di comprendere l'entità e la veridicità della ripresa economica già ampiamente scontata dai corsi azionari.

4. Un modello per il *Dow Jones Industrial*

In questo capitolo si presenta un modello statistico per il *Dow Jones Industrial* finalizzato all'analisi del suo andamento nel corso degli ultimi vent'anni in rapporto alle condizioni dell'economia reale degli Stati Uniti.

Il punto su cui si vuole porre attenzione è che i mercati finanziari sono legati a doppio filo ai fondamentali economici dei Paesi in cui operano. Ciò implica che i primi si muovono cercando un equilibrio rispetto ai secondi: lo stato di salute dell'economia reale individua un livello al quale i valori di Borsa tendono ad allinearsi, in ragione degli effetti che esso ripercuote sugli investitori. Questi, in presenza di un ciclo espansivo, godono di un maggior benessere che li porta ad

avere risorse aggiuntive da destinare agli impieghi finanziari, con conseguenti benefici per i mercati; esattamente il contrario accade durante un ciclo recessivo. Tuttavia, a volte i mercati stessi si rivelano distanti dal suddetto equilibrio e questo porta a due domande: quando e come si osserva un allontanamento? E con quali conseguenze?

Per individuare in modo oggettivo una discrepanza tra quotazioni reali e di equilibrio si è ricorso a una stima di queste ultime, ricavando tramite l'applicazione del metodo dei minimi quadrati ordinari (*OLS - Ordinary Least Squares*) un modello regressivo per l'indice *Dow Jones Industrial* basato su sette variabili esplicative (dette anche regressori). Riguardo ad esse, fatta eccezione per il tempo, si tratta di indicatori che permettono di ottenere una visione dell'andamento dei corsi azionari nel caso in cui seguisse l'evoluzione dell'economia reale. Nella loro scelta si è proceduto quindi a valutazioni di carattere sia statistico sia economico; per quanto riguarda il primo aspetto, i regressori sono entrati nel modello grazie al contributo offerto nel migliorare la sua bontà descrittiva e alla significatività che hanno mostrato nel spiegare la formazione dei valori del *Dow Jones*.

Con riferimento al secondo aspetto, si è partiti dal presupposto che la crisi economico-finanziaria dell'ultimo triennio trova la sua origine, tra le varie cause che l'hanno alimentata, nello scoppio della bolla speculativa immobiliare statunitense; per questa ragione si considera il settore del *real estate* tra gli elementi imprescindibili per una ripresa stabile dell'economia e dei mercati. Quale elemento di sintesi per il settore la scelta è ricaduta sull'indice *Case-Shiller*, che sintetizza l'andamento mensile dei prezzi reali delle case statunitensi. Esso è costruito sulla base di una media mobile a tre mesi relativa alle compravendite registrate durante il mese di volta in volta considerato e i due precedenti. I dati vengono raccolti con riferimento alle transazioni di singole abitazioni ad uso familiare intercorse tra coppie di contraenti distinti; di conseguenza sono escluse dal campione quelle informazioni concernenti nuove costruzioni, la cui classificazione originaria è differente o è stata modificata, i cui dati relativi presentano ordini di grandezza considerati irrealistici, oppure che hanno subito passaggi di proprietà all'interno dello stesso nucleo familiare. Ogni stima viene effettuata per le venti maggiori aree metropolitane, le quali vengono aggregate in due indici che ne comprendono la totalità o la metà (*10-City and 20-City Composite Home Price Indices*)⁴. In questo lavoro si è utilizzato l'aggregato a dieci aree per dati aggiustati stagionalmente.

Successivamente sono stati considerati gli indicatori che generalmente vengono osservati con maggior attenzione per tastare il polso all'economia. Si tratta delle scorte di magazzino, delle richieste di sussidi di disoccupazione continuative, dell'indice di produzione industriale, dei nuovi ordini di beni durevoli (entrambi questi ultimi a dati nazionali e aggiustati stagionalmente) e del Pil U.S. (*GDP, Gross Domestic Product*).

Le scorte di magazzino rappresentano il complesso di rimanenze di materie prime, semilavorati e prodotti finiti non smaltiti dall'industria manifatturiera e dai

⁴S&P, *Case-Shiller Home Price Indices, Index Methodology* (2009).

rivenditori commerciali (all'ingrosso e al dettaglio)⁵. Sono quindi utilizzate al fine di rilevare e misurare i cambiamenti in atto nel mercato e nella produzione nazionali. I dati ad essi relativi vengono inseriti nelle stime del Pil U.S. e nei principali indicatori economici; costituiscono altresì elementi di valutazione in fase di elaborazione delle politiche monetaria e fiscale.

Al dato sulle scorte viene affiancato quello relativo ai nuovi ordini di beni durevoli nel settore manifatturiero. L'indice fa parte di un'analisi mensile svolta dal Dipartimento di Commercio americano definita *M3 (Manufacturers' Shipments, Inventories, and Orders)*, in cui vengono monitorati anche le spedizioni e gli ordini inevasi. Tramite i nuovi ordini si persegue l'obiettivo di valutare le condizioni economiche attuali e future del settore manifatturiero nazionale. Infatti, essendo la maggior parte della produzione industriale effettuata su ordinazione, una loro crescita (decrecita) è segno di un rafforzamento (indebolimento) dell'economia e delle prospettive di consumo future. E' opportuno specificare che con il termine beni durevoli si indica i prodotti industriali che non sono soggetti ad un rapido consumo; sono inclusi i beni intermedi, i macchinari, le attrezzature industriali e quei beni destinati al consumo finale quali, ad esempio, mobili, veicoli, televisori e frigoriferi. Inoltre, per ottenere una visione più accurata della fase attraversata dal settore manifatturiero è preferibile osservare gli ordini di beni durevoli al netto dei settori più volatili, come quello della difesa e dei trasporti.

Segnali altrettanto chiari sono forniti dal dato sulla disoccupazione, il quale esprime le condizioni del mercato del lavoro e le ripercussioni sulla politica di spesa dei consumatori: maggiore disoccupazione implica minor reddito per le famiglie e minor domanda aggregata, che a sua volta incide sul ciclo produttivo delle imprese, innescando così un circolo vizioso con ripercussioni ulteriori sul consumatore. Per lo sviluppo del modello, anziché il classico tasso di disoccupazione, sono state utilizzate le richieste di sussidi (*jobless claims*), poiché quantitativamente più significative. Queste ultime quantificano il numero di soggetti che necessitano dell'intervento dello Stato a seguito dalla perdita del proprio impiego. Si suddividono in due categorie: le richieste iniziali (*initial jobless claims*), che rilevano la nuova disoccupazione emergente; e quelle continuative (*continued jobless claims*), che misurano la totalità di soggetti, nuovi e non, che si trovano nella condizione di ricorrere alle suddette forme di sostegno economico. La seconda tipologia denota in modo più costante l'andamento del mercato del lavoro e anche per questa peculiarità si è rivelata di maggiore utilità all'interno del modello, migliorandone la precisione.

Per quanto concerne lo stato di salute delle imprese, l'andamento congiunturale del settore industriale U.S. viene sintetizzato tramite l'indice di produzione elaborato dalla *Federal Reserve (Industrial Production Index)*: esso misura l'output reale dei settori manifatturiero, minerario, elettrico e del gas, elaborando un numero puro che prende come base di riferimento (=100) l'anno 2002. L'importanza economica di questa variabile è indubbia: un aumento della produzione implica un maggior benessere per l'economia nazionale, con

⁵www.aier.org.

ripercussioni positive sulle stesse aziende che vedono crescere i loro utili. Lo stesso discorso vale, quando quotate, per le loro valutazioni azionarie, sostenute da una maggior disponibilità a investire da parte dei consumatori che si ritrovano con un reddito complessivo maggiore e tale da essere destinato a una più vasta gamma di utilizzi, tra cui appunto l'impiego finanziario.

Il prodotto interno lordo (Pil) rappresenta l'ultima variabile del modello. A tal proposito è opportuno ricordare come, nonostante sia generalmente il primo indicatore esaminato per valutare l'andamento economico, i suoi valori esprimono fondamentali a volte "gonfiati" da provvedimenti statali che esauriscono i propri effetti nel breve termine o comunque controbilanciati da altre variabili più influenti nel lungo periodo.

All'interno del modello, oltre agli indicatori economici ora elencati, è stato utilizzato anche il tempo, che costituisce una componente rilevante nell'analisi di una serie storica; ciò è motivato dall'obiettivo di evidenziare il trend di lungo periodo che caratterizza tutte le variabili trattate.

È opportuno notare, inoltre, che produzione industriale e Pil, assieme ai *Fed Funds*, riassumono con una buona significatività anche l'andamento dei consumi U.S., dati essenziali in una nazione come quella statunitense, caratterizzata da una propensione al consumo particolarmente elevata e che da decenni ormai vive al di sopra delle proprie possibilità. Per approfondimenti si rimanda al modello sul *Consumer Confidence Index* esposto in Appendice B.

Date le caratteristiche di alcuni dei regressori di cui sopra, il modello ottenuto prevede l'uso di dati mensili, per una serie storica che parte dal gennaio del 1987 (anno da cui nasce l'indice *Case-Shiller* a dieci aree) e arriva al marzo 2010.

L'equazione che si intende stimare è formulata nel seguente modo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + \beta_5 X_{i5} + \beta_6 X_{i6} + \beta_7 X_{i7} + \beta_8 X_{i8} + u_i$$

dove le variabili indicano rispettivamente:

- Y_i la media mensile delle quotazioni del *Dow Jones*;
- X_{i2} i dati dell'indice *Case-Shiller*;
- X_{i3} le scorte di magazzino;
- X_{i4} gli ordini di beni durevoli;
- X_{i5} il numero di richieste continuative di sussidi di disoccupazione;
- X_{i6} l'indice di produzione industriale;
- X_{i7} il Pil U.S.;
- X_{i8} il tempo;
- u_i il disturbo.

La relazione stimata risulta essere:

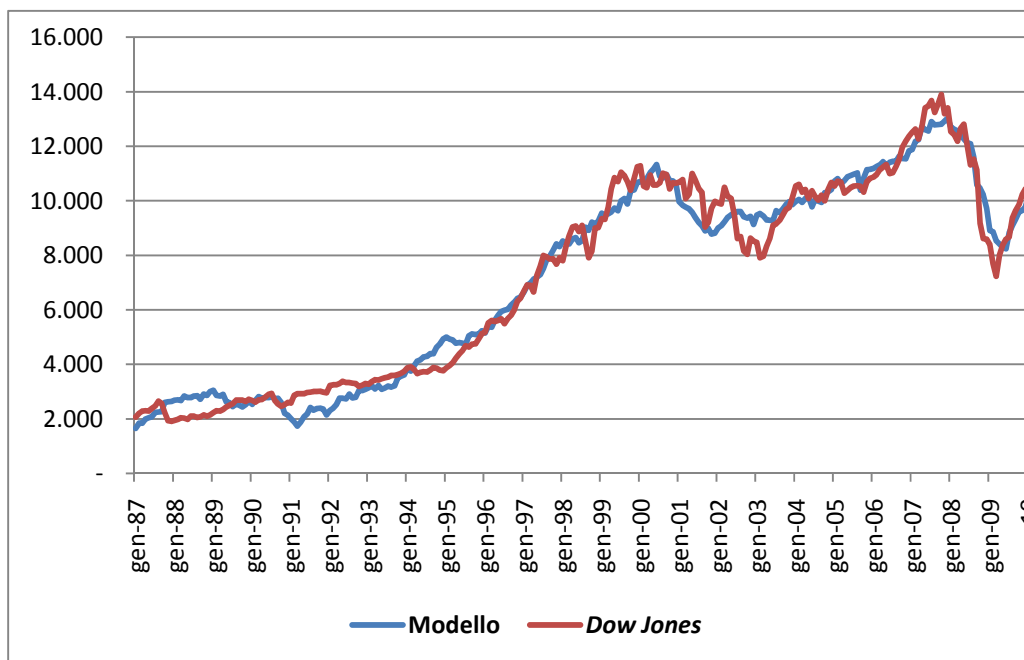
$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \hat{\beta}_3 X_{i3} + \hat{\beta}_4 X_{i4} + \hat{\beta}_5 X_{i5} + \hat{\beta}_6 X_{i6} + \hat{\beta}_7 X_{i7} + \hat{\beta}_8 X_{i8} + \varepsilon_i$$

la quale, una volta trovati i valori dei coefficienti, viene riscritta in tal modo:

$$\hat{Y}_i = -19949,49 - 10,13 X_{i2} - 3,98 X_{i3} + 0,02 X_{i4} + 0,42 X_{i5} + 301,07 X_{i6} + 3,30 X_{i7} - 43,82 X_{i8} + \varepsilon_i$$

L'equazione appena ricavata genera le quotazioni teoriche del *Dow Jones* esemplificate dalla curva azzurra del grafico 4.1.. Il confronto con il reale andamento dei corsi azionari (curva rossa) evidenzia l'ottima capacità descrittiva del modello; l'indice di bontà R^2 risulta pari al 97,44% (al 97,36% quando corretto per la numerosità campionaria e dei coefficienti), con un errore del 2,56%. Ciò porta a uno scostamento medio assoluto tra i valori di 469,3 punti. Il presente dato trova la sua utilità nel momento in cui si vuole ricercare un segnale di divergenza significativa tra l'evoluzione effettiva del *Dow Jones* e dei suoi fondamentali economici. Si sono inoltre effettuati alcuni test sulla significatività dei coefficienti associati ai regressori, che hanno fornito risultati positivi e cui si rimanda all'Appendice A.

Grafico 4.1. Quotazioni mensili del *Dow Jones* reali (-) e stimate (-)



Il modello, grazie alla sua bontà descrittiva e alle variabili esplicative utilizzate, può essere interpretato come un indice in grado di sintetizzare adeguatamente l'andamento delle quotazioni in funzione dell'evolversi dell'economia reale nel corso del tempo, osservando al contempo eventuali divergenze rispetto al corso che il *Dow Jones* ha effettivamente avuto.

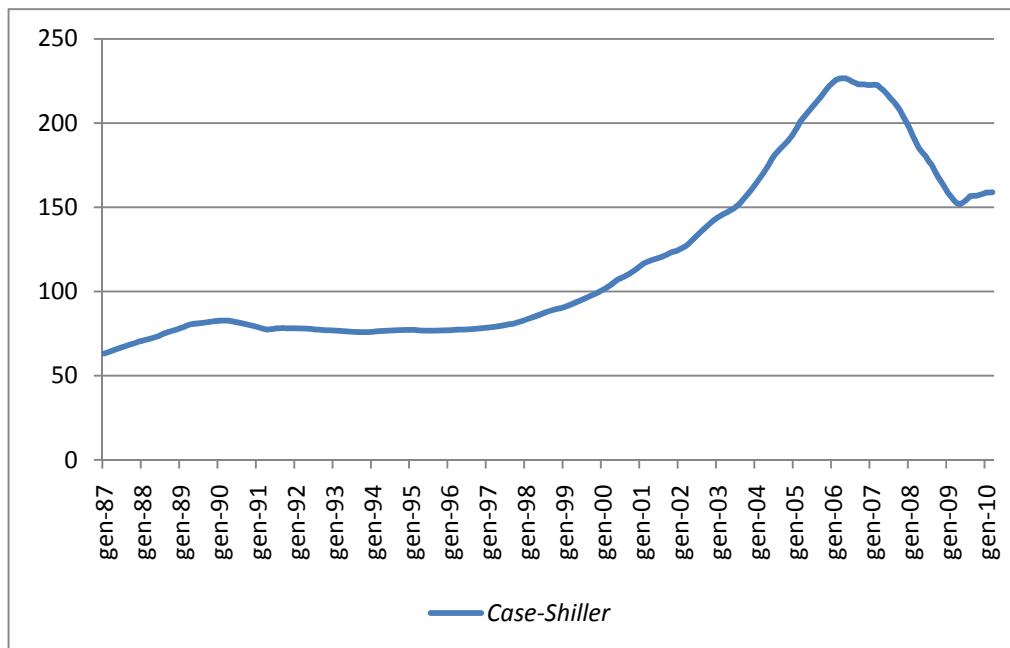
Prima di passare al confronto tra le due curve (reale e stimata) dei corsi azionari, si ritiene utile procedere a un'analisi specifica del legame delle singole componenti del modello con la variabile regredita.

4.1. Indice Case-Shiller

Le principali caratteristiche dell'indice sono già state presentate precedentemente; in questo paragrafo si esamina l'andamento storico che ha avuto da quando è stato costruito e come esso sia correlato con il *Dow Jones*.

Per quanto concerne il primo aspetto, il grafico 4.2. mostra un andamento piuttosto piatto e stabile fino alla fine degli anni '90, che assume un'accelerazione significativa a partire dal 1999 circa; questo è il periodo che coincide con la crisi della *New Economy*, a seguito della quale la politica dei tassi fortemente espansiva attuata dalla *Federal Reserve*, che ha consentito agli investitori di usufruire di una grade liquidità, e le condizioni dei mercati finanziari ancora non pienamente rassicuranti hanno favorito il ricorso all'investimento in attività reali (case in primis) e, quindi, la crescita del mercato immobiliare. Quest'ultima ha assunto poi le sembianze di un vero e proprio boom grazie ai processi di cartolarizzazione dei mutui accesi per l'acquisto di nuove case e di creazione degli strumenti finanziari ad essi legati, quali *Abs*, *Rmbs* e *Cdo*. Il crollo ormai noto avviene dopo i picchi assoluti toccati nel 2006 ritracciando sino ai valori di fine 2003.

Grafico 4.2. – Andamento dell'indice Case-Shiller a 10 aree dal 1987 al 2010

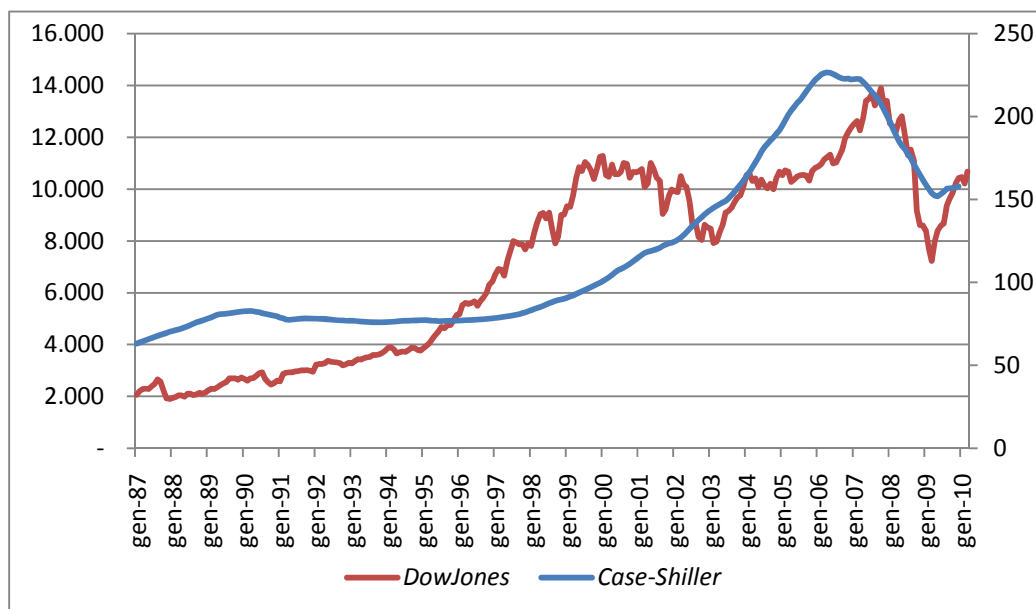


È stato già evidenziato che la crisi economica e dei mercati finanziari è legata in modo determinante a quella del *real estate* statunitense; ciò è avvalorato anche dal grado di correlazione tra *Case-Shiller* e *Dow Jones* che risulta, nel periodo di valutazione complessivo, positivo per circa il 79,6%. L'analisi della correlazione è stata effettuata anche per periodi più brevi, in particolare quelli che hanno preceduto e susseguito le crisi intercorse negli ultimi vent'anni, evidenziando come in queste fasi essa si attesti su valori vicini a quello globale. L'unica eccezione è relativa al triennio 2000-2003, ovvero in occasione della bolla della *New Economy* poc'anzi citata, nel quale i due indici sono inversamente correlati per il 72%; è facile immaginare il motivo di questa inversione di segno, dato che il settore immobiliare non è stato coinvolto nella spirale negativa di quello tecnologico e anzi ne ha a posteriori beneficiato.

Tabella 4.1. Grado di correlazione tra Dow Jones e indice Case-Shiller

Globale				
79,61%				
1987-1990	1991-1999	2000-2003	2004-30/6/2006	1/7/2006-2010
59,34%	88,41%	-71,98%	68,31%	79,86%

Grafico 4.3. Dow Jones e Case-Shiller a confronto



4.2. Scorte di magazzino

Le scorte di magazzino dei settori manifatturiero e commerciale (*Manufacturing & Trade Inventories, MTI*) hanno l'attitudine a segnalare una possibile situazione concreta di difficoltà: infatti, l'indice che riassume il loro valore presenta storicamente un andamento crescente che si interrompe di fronte a una recessione e riprende a crisi passata. Nel punto in cui la tendenza viene invertita si rilevano i valori massimi dell'indice, i quali possono essere raggiunti per due motivi: da un lato potrebbero essere la conseguenza di una crescita economica generale che implica un aumento degli ordini di acquisto, dall'altro di un inaspettato rallentamento della domanda che rende più difficoltosa la vendita dei prodotti e lo smaltimento del magazzino. Per fare una distinzione chiara tra le due cause si può osservare che nel secondo caso si registra una correzione molto accentuata: nel grafico 4.4. si possono osservare i casi delle ultime due importanti crisi, in cui il valore delle scorte subisce ribassi evidenti e superiori a qualsiasi altro registrato nell'arco temporale considerato.

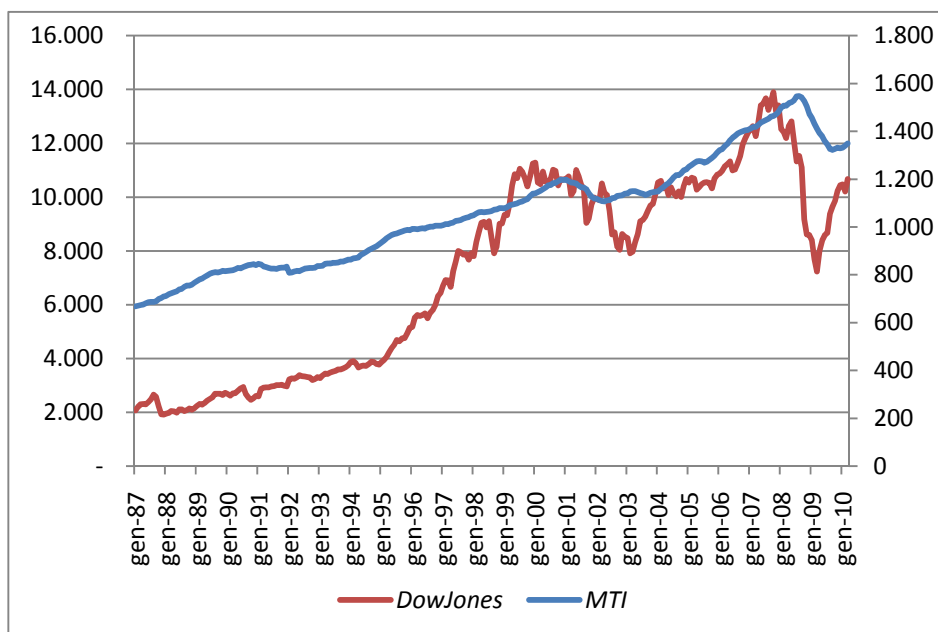
Sono di seguito riportati la tabella delle correlazioni e il grafico riferito all'andamento congiunto dei valori delle *Manufacturing & Trade Inventories* e delle quotazioni medie mensili del *Dow Jones*.

Tabella 4.2. Grado di correlazione tra *Dow Jones* e *MTI*

Globale				
91,78%				
1987-1990	1991-1999	2000-2003	2004-30/6/2006	1/7/2006-2010
65,19%	94,23%	48,27%	72,68%	35,50%

Per quanto concerne la correlazione si riscontra un legame diretto e molto forte, pari al 91,8%, giustificabile da un trend di lungo termine crescente e caratterizzato da correzioni significative principalmente nelle fasi di crisi economica. Tuttavia, nei sottoperiodi indicati in Tabella 4.2. la correlazione perde di intensità, pur non invertendosi mai di segno. Quanto detto è evidente soprattutto nei trienni 2000-2003 e 2006-2009, coincidenti alle ultime due crisi economiche, durante le quali *Dow Jones* e scorte hanno subito dei ribassi, ma di forza molto diversa. Dal Grafico 4.4. si può notare, infatti, che le correzioni del *Dow Jones* sono state decisamente più importanti rispetto a quelle degli inventari.

Grafico 4.4. *Dow Jones* e *MTI* a confronto



4.3. Nuovi ordini di beni durevoli

Il *Dow Jones* e i nuovi ordini di beni durevoli (*Durable Goods' Orders*) mostrano una correlazione complessivamente molto forte e positiva. Le loro curve sono accomunate da un trend di lungo periodo crescente e da fasi negative contestuali, le cui intensità sono piuttosto vicine. Nell'ultimo triennio il legame risulta positivo per il 91,84%. Ciò implica che il crollo dei mercati è stato accompagnato fedelmente anche dalla riduzione delle ordinazioni, che ha implicato il deterioramento delle condizioni in cui versavano le imprese manifatturiere. Quanto detto è meno evidente nel caso della crisi della *New Economy*, durante la quale si è registrato il contestuale momento negativo di investimenti azionari e di ordini di beni durevoli, ma con i primi che hanno subito un calo più marcato. La differenza tra i trienni analizzati può essere riconducibile al fatto che la causa scatenante della crisi di inizio secolo, la bolla speculativa del settore tecnologico, non ha coinvolto l'economia reale quanto le enormi difficoltà recenti del *real estate* e del mondo finanziario.

Grafico 4.7. Dow Jones e Durable Goods' Orders a confronto

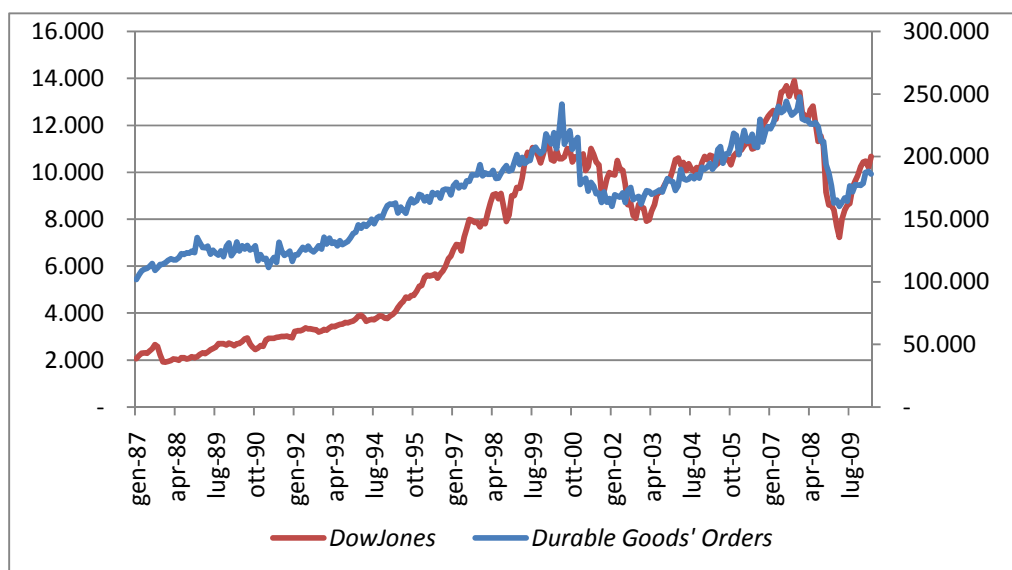


Tabella 4.5. Grado di correlazione tra *Dow Jones* e *Durable Goods' Orders*

Globale				
93,50%				
1987-1990	1991-1999	2000-2003	2004-30/6/2006	1/7/2006-2010
34,38%	92,83%	60,49%	70,07%	95,09%

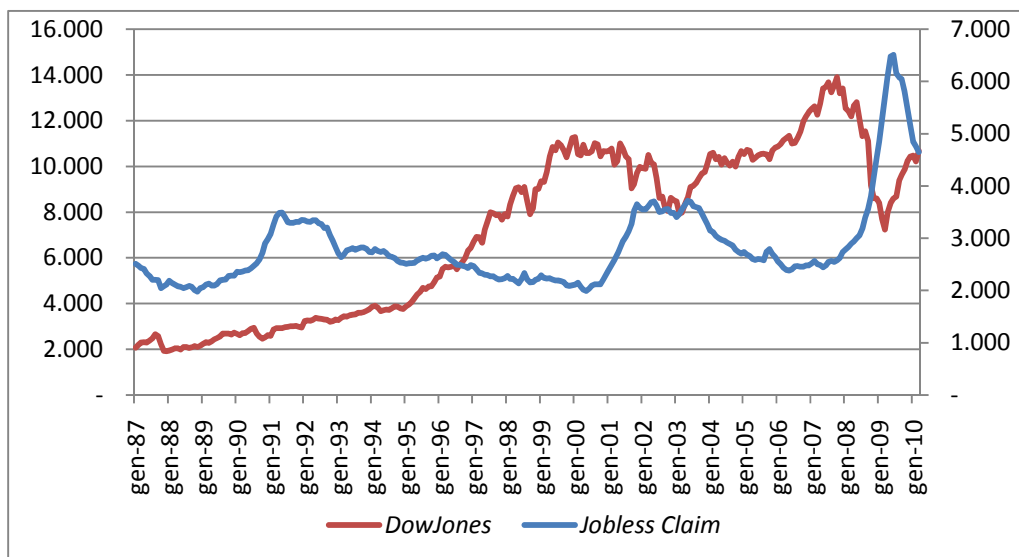
4.4. Richieste continuative di sussidi di disoccupazione

La correlazione del 15,8% tra *Dow Jones* e sussidi sembrerebbe indicare un peso non influente di questi ultimi. Al contrario, se osservato nelle singole fasi precedenti e successive alle crisi economiche degli ultimi venti anni il loro legame assume dimensioni più importanti, nonché di segno opposto. Il legame inverso è inoltre più comprensibile, in quanto un aumento dei senza lavoro implica ripercussioni negative per l'economia che vengono scontate dai mercati finanziari. Come si può evincere anche dal grafico 4.5., a parte per il triennio 1987-1990, i due indici si sono comportati in modi esattamente opposti e le divergenze sono aumentate inevitabilmente nelle fasi acute delle crisi economiche.

Tabella 4.3. Grado di correlazione tra *Dow Jones* e *Continued jobless claims*

Globale				
15,79%				
1987-1990	1991-1999	2000-2003	2004-30/6/2006	1/7/2006-2010
49,87%	-83,85%	-72,91%	-68,29%	-85,99%

Grafico 4.5. Dow Jones e Continued jobless claims a confronto



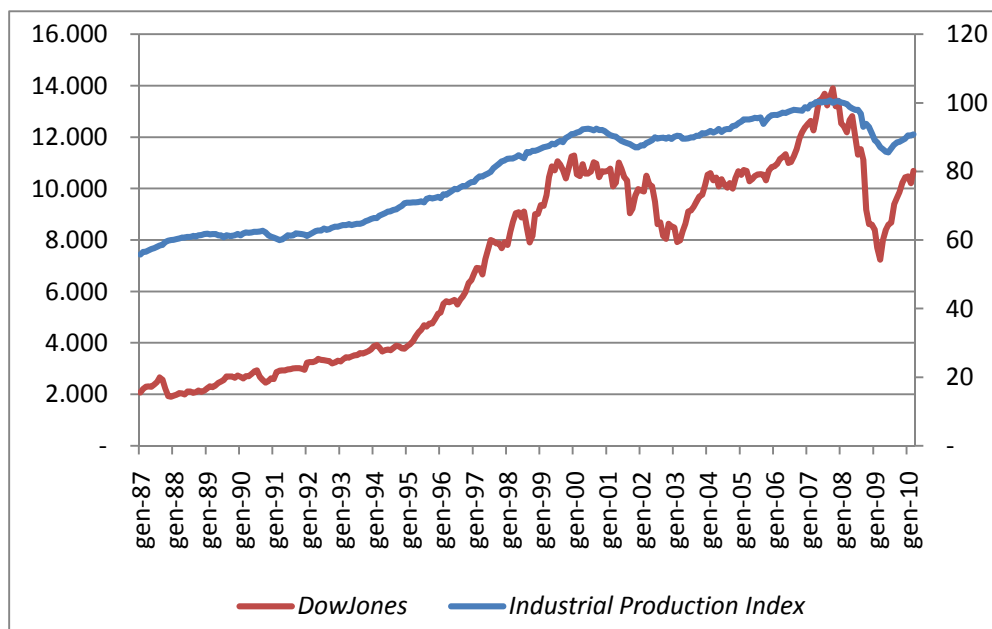
4.5. Produzione industriale

L'Industrial Production Index si è rivelato il più influente e importante per l'ottenimento di un modello adeguatamente esplicativo del Dow Jones, col quale presenta una correlazione molto forte, quantificata al 98,3%. Non solo, il legame rimane diretto e si attesta su valori elevati anche nei vari sottoperiodi, ultimo triennio compreso; l'unica eccezione è osservabile negli anni 2000-2003, durante i quali la fase negativa delle borse era dovuta alla bolla speculativa associata a un settore (quello tecnologico) che poco aveva a che vedere con la capacità produttiva degli altri settori industriali (in tal caso la correlazione è pari al 42%).

Tabella 4.6. Grado di correlazione tra Dow Jones e Industrial Production Index

Globale				
98,30%				
1987-1990	1991-1999	2000-2003	2004-30/6/2006	1/7/2006-2010
34,70%	97,63%	41,77%	75,41%	91,68%

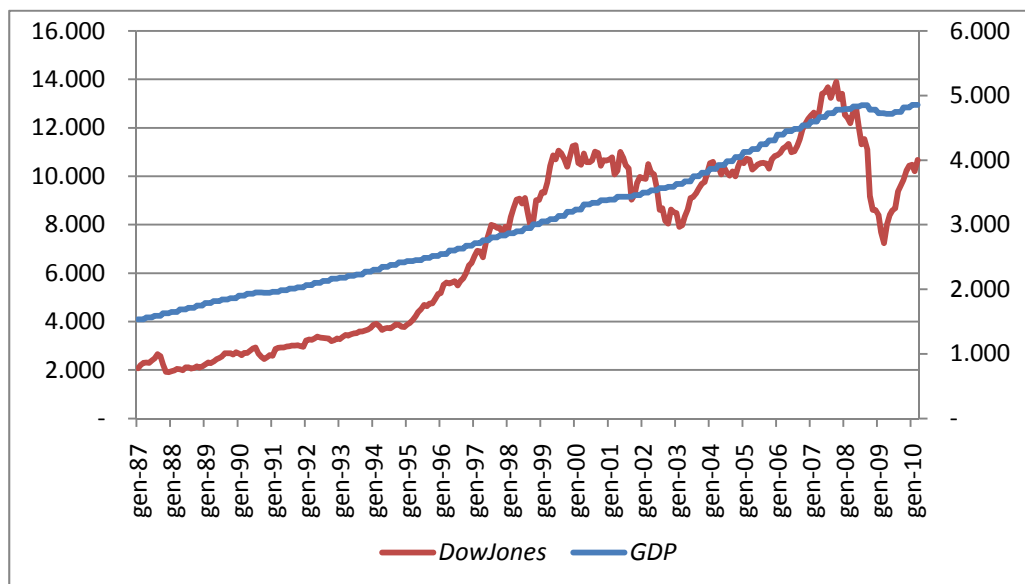
Grafico 4.8. Dow Jones e Industrial Production Index a confronto



4.6. Prodotto interno lordo (GDP)

La relazione tra il *Dow Jones* e il Pil statunitense non è lineare quanto potrebbe sembrare a prima vista, bensì presenta dei punti controversi. La correlazione tra i due è decisamente elevata (90,3%), ma la motivazione di questo dato risiede nella tendenza nel lungo periodo di entrambe le variabili a intraprendere un trend crescente.

Grafico 4.6. Dow Jones e GDP U.S. a confronto



Infatti, quando osservata in periodi più brevi si mostra più debole fino ad essere irrisoria (-13%) nell'ultimo triennio, in cui la caduta dei mercati è stata ben superiore a quella della produzione interna. Inoltre, non è sempre positiva, assumendo segno negativo in quelle fasi che hanno visto una discesa accentuata dei corsi azionari a fronte di un Pil privo di particolari scossoni; si pensi, a tal proposito, al 2000-2003 e al periodo che va dal luglio 2006 a marzo 2010.

Tabella 4.4. Grado di correlazione tra Dow Jones e GDP U.S.

Globale				
90,34%				
1987-1990	1991-1999	2000-2003	2004-30/6/2006	1/7/2006-2010
66,52%	96,64%	-66,25%	73,89%	-15,45%

Proprio riguardo all'ultimo periodo citato è opportuno osservare come più volte i dati concernenti la crescita o decrescita del prodotto interno lordo siano influenzati da interventi specifici del governo, atti a soccorrere nell'immediato determinati comparti produttivi di particolare peso nell'economia nazionale; provvedimenti di tal sorta, tuttavia, hanno una prospettiva di breve termine e tale per cui alle risultanze ufficiali non corrispondono i fatti della realtà. Questi ultimi

mesi non hanno fatto eccezione e si sono registrate variazioni oltremodo positive del Pil, che hanno in seguito subito delle correzioni al ribasso e che sono state generate in larga parte da riprese momentanee di settori che hanno beneficiato di incentivi e agevolazioni di vario tipo. Di conseguenza l'avvertimento è quello di non farsi ingannare dai dati di questa variabile e non fermarsi a una loro indagine superficiale. Non a caso, oltre al Pil si pone sempre molta attenzione anche ad altri elementi, tra cui, a titolo di esempio, le scorte dei magazzini industriali; l'osservazione congiunta di queste informazioni rende possibile una visione più corretta sulle effettive condizioni produttive ed economiche di un Paese.

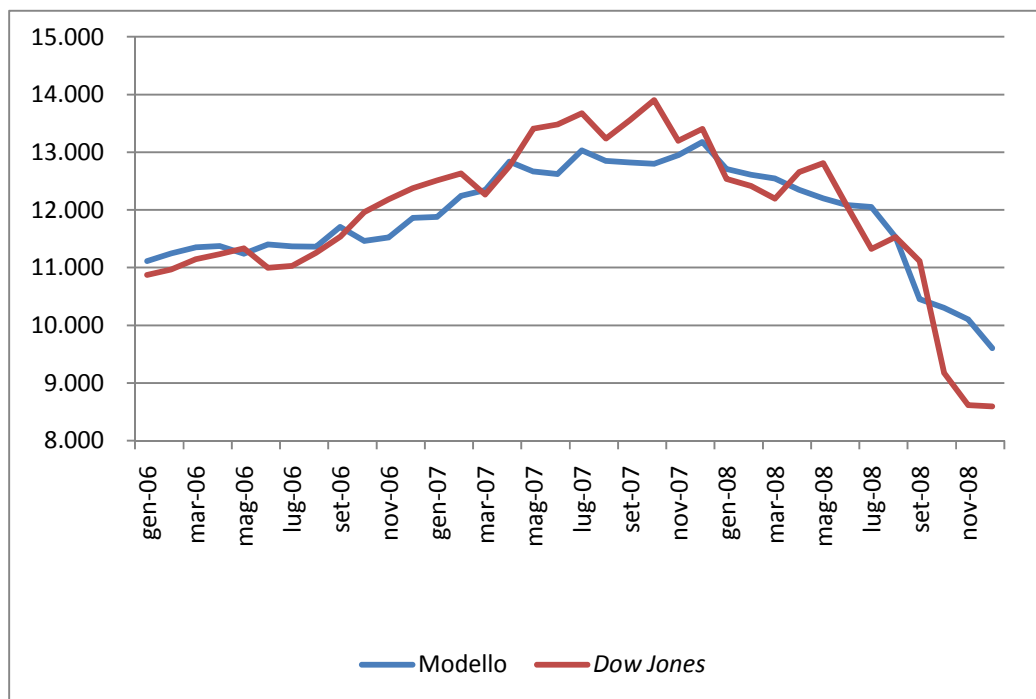
4.7. Analisi qualitativa del modello

Dopo aver descritto brevemente le variabili economiche utilizzate e il loro legame con quella oggetto della regressione, si passa ora a effettuare un confronto tra la curva reale e quella stimata delle quotazioni mensili del *Dow Jones*. Lo scopo è individuare segnali che evidenzino le divergenze tra *Wall Street* e *Main Street* e comprendere sotto quali condizioni il mercato azionario potrà ritornare a crescere con fondamentali solidi.

Il modello può essere considerato un buon indicatore dell'andamento teorico dei mercati azionari statunitensi (il *Dow Jones*) nel caso questi seguissero fedelmente l'evoluzione dell'economia ad essi sottostante. In tal modo è possibile individuare se e in quali circostanze il mercato non si è adeguato all'andamento dell'economia reale. Al fine di identificare correttamente questi sfasamenti si è osservato quando gli scarti assoluti tra le curve sono stati superiori alla media registrata in tutto il modello. La media degli scarti è risultata di 469,3 punti. Questo ci porta a considerare gli scostamenti che risiedono al di fuori del range di tolleranza [-469,3;+ 469,3] quali segnali evidenti di un eccesso (positivo o negativo) del mercato rispetto all'andamento dell'economia reale.

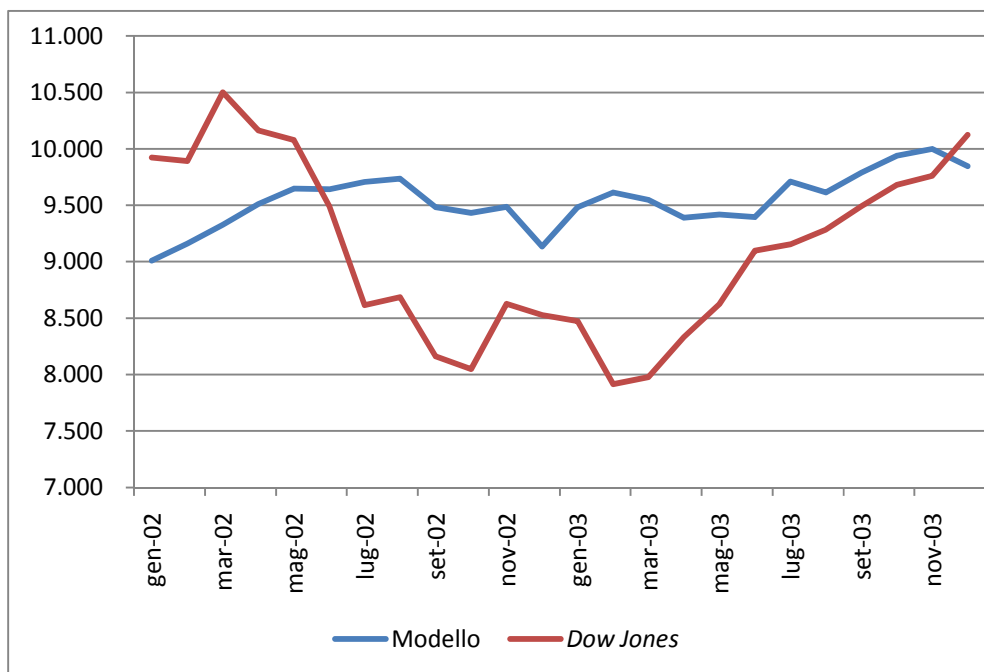
Dal confronto tra le due curve si evince che nel periodo che va dal 2006 allo scoppio della crisi *Subprime* il mercato ha sovrastimato le condizioni dell'economia reale, ossia ha performato meglio dei suoi elementi di fondo; in questo arco temporale, infatti, gli scostamenti assoluti tra quotazioni effettive e stimate sono stati in media di oltre 563 punti. Si può quindi affermare come il mercato abbia intrapreso un processo di autoalimentazione che ha spinto le quotazioni ben al di sopra dei fondamentali dell'economia.

Grafico 4.9. Dow Jones e modello a confronto tra il 2006 e il 2008



Allo stesso modo, se guardiamo alla crisi dei primi anni 2000, si riscontra una valutazione del mercato eccessivamente negativa riguardo alla congiuntura economica: gli scarti assoluti sono stati, infatti, pari in media a 970,6 punti circa.

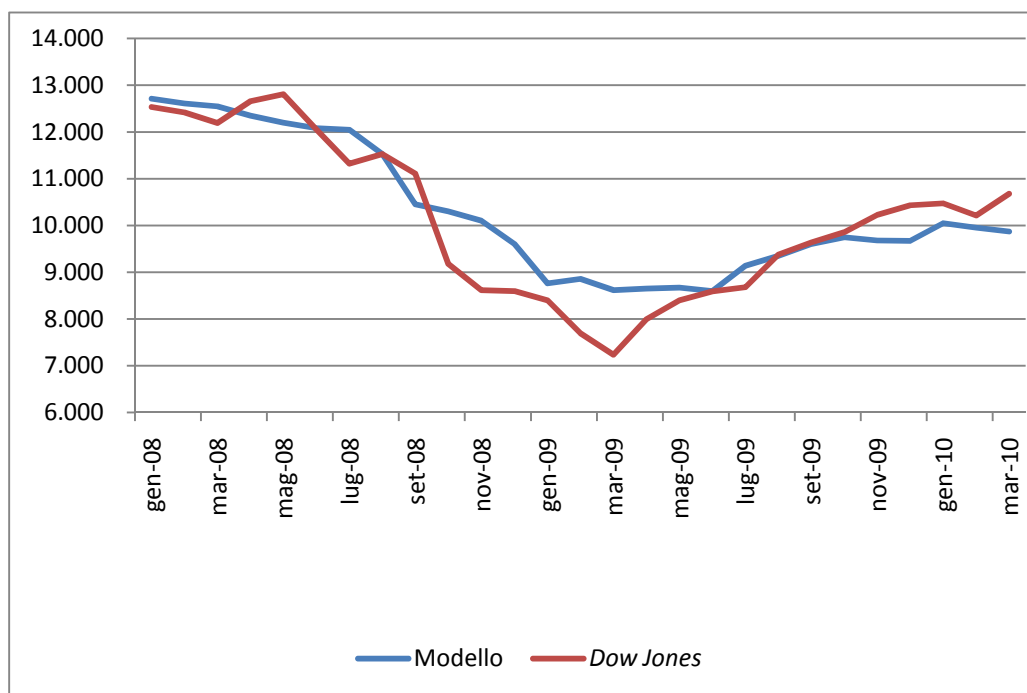
Grafico 4.10. Dow Jones e modello a confronto tra il 2002 e il 2003



In entrambe le situazioni osservate, in seguito al forte scostamento dell'indice azionario rispetto ai valori teorici si è registrata un'inversione di tendenza sostenuta e piuttosto repentina, con la quale le quotazioni si sono riallineate all'andamento dell'economia reale.

Le presenti osservazioni possono essere replicate all'andamento che il *Dow Jones* e il modello hanno avuto nel corso degli ultimi due anni; in questo periodo si nota che il loro crollo è andato di pari passo fino ad agosto 2008, per cui il mercato azionario ha seguito fedelmente il peggioramento degli indicatori economici. Invece, nei mesi a seguire fino ad aprile 2009 la discesa delle quotazioni reali è stata più forte rispetto a quella del modello (con una media assoluta degli scarti di circa 981,4 punti); ciò può essere spiegato dal forte pessimismo e dalla paura che hanno pervaso gli investitori, che hanno toccato i loro picchi più alti a marzo dello stesso anno. Una volta raggiunti i minimi, è iniziata una ripresa sostenuta delle quotazioni.

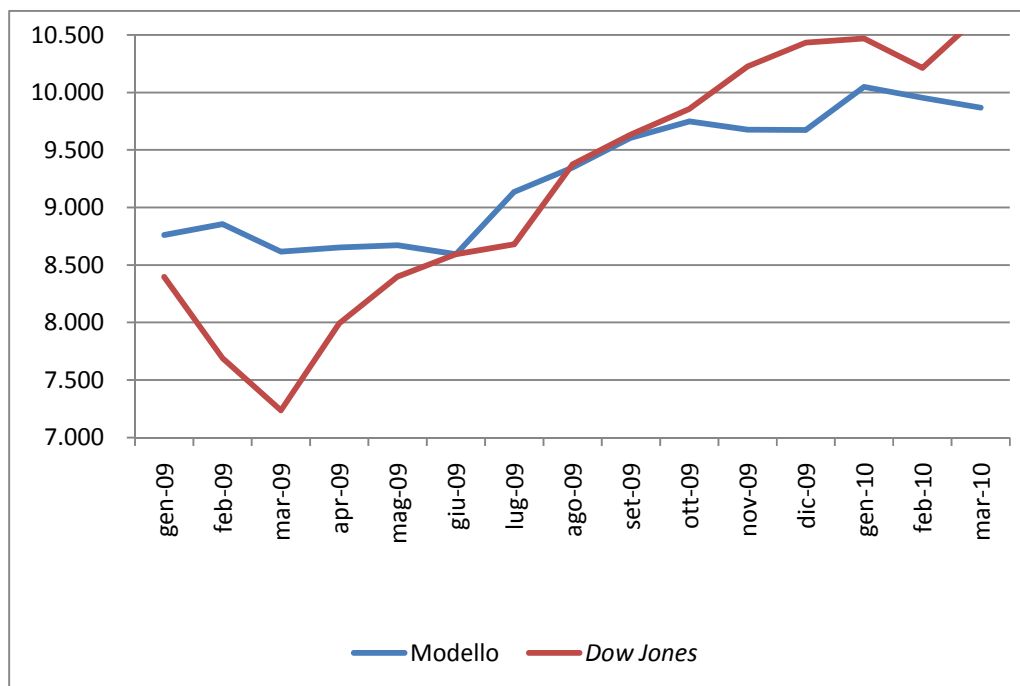
Grafico 4.11. Dow Jones e modello a confronto tra il 2008 e il 2010



Dopo un riavvicinamento nel periodo maggio–ottobre, i valori osservati hanno ripreso lentamente a divergere fino a registrare scarti di oltre 750 punti alla fine del 2009. Con il primo bimestre del 2010 le distanze si sono ridotte fino a 260,5 punti, per riprendere forza a marzo; in questo mese si notano due andamenti del tutto opposti tra quotazioni reali e stimate, positivo e crescente per le prime e negativo per le seconde (con uno scarto di circa 808 punti).

Si evidenzia così la tendenza verso un disallineamento importante tra le due curve che denota una sovrastima del mercato azionario in merito al miglioramento delle condizioni economiche in atto. Tuttavia un'analisi completa necessita di una conferma del trend nei mesi a seguire.

Grafico 4.12. Dow Jones e modello a confronto nel 2009 - 2010



A sostegno delle recenti sovrastime dei corsi azionari evidenziate dal modello, si ricorda come gli ultimi valori del Pil statunitense siano stati gonfiati dagli incentivi statali approvati dal Governo a inizio 2009.

Risulta quindi importante cercare di capire quali siano i regressori del modello che mostrano una maggiore influenza nell'evoluzione dei corsi azionari. Si è verificato che un peso determinante (quantificabile intorno al 30%) è assunto dall'indice di produzione, che è tornato a crescere da luglio scorso.

5. Conclusioni

Dalle osservazioni si può concludere che per attestare una ripresa stabile del mercato azionario U.S. non si possa trascendere dal recupero dei fondamentali che maggiormente lo influenzano.

A tale riguardo, il miglioramento dei principali indicatori economici che ha caratterizzato la seconda metà del 2009 e i primi mesi del 2010, evidenziati graficamente nel modello, ha spinto le quotazioni azionarie verso livelli ben al di sopra dell'equilibrio individuato in questo *paper*. Tale andamento è in parte

Giacomo Burro, Luca Fava, Luca Mosto

Quale relazione tra economia reale e mercato azionario? Un modello statistico per determinare il punto di equilibrio tra Main Street e Wall Street

Impresa Progetto - Electronic Journal of Management, n. 1, 2010

giustificato dalla peculiarità dei mercati azionari a scontare le previsioni future dell'economia.

Tuttavia si ricorda come la situazione del mercato immobiliare, di cui al primo capitolo, potrebbe peggiorare significativamente nei prossimi mesi, minando così la ripresa dell'economia e di conseguenza dei mercati finanziari.

Appendice A

In seguito alla formulazione del modello si sono effettuati alcuni test al fine di verificarne la significatività. Si è proceduto innanzitutto alla formulazione del test t sui singoli coefficienti e del test F sugli stessi congiuntamente considerati; in entrambi i casi, l'ipotesi che si intende verificare è la significatività dei regressori cui i parametri sono associati.

Nel primo caso, si indica con H_0 e H_1 rispettivamente l'ipotesi nulla e l'ipotesi alternativa:

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

La statistica test utilizzata è:

$$\frac{\hat{\beta}_i - 0}{s_{\hat{\beta}_i}} = \frac{\hat{\beta}_i}{s_{\hat{\beta}_i}} \sim t_{n-k}$$

dove $s_{\hat{\beta}_i}$ è la stima dello scarto quadratico medio del parametro $\hat{\beta}_i$, n il numero di dati campionari (276) e k il numero dei coefficienti (8).

Applicato il test per ogni singola variabile e assunti come estremi della regione d'accettazione dell'ipotesi nulla i valori della variabile t di Student per un livello di significatività del 5%, pari a circa $\pm 1,96$, si ottengono i seguenti risultati:

- 14,54 per l'intercetta $\hat{\beta}_1$;
- 3,75 per il coefficiente $\hat{\beta}_2$ associato all'indice *Shiller*;
- 3,40 per il coefficiente $\hat{\beta}_3$ associato alle scorte di magazzino;
- 4,63 per il coefficiente $\hat{\beta}_4$ associato agli ordini di beni durevoli;
- 2,96 per il coefficiente $\hat{\beta}_5$ associato alle richieste di disoccupazione;
- 19,76 per il coefficiente $\hat{\beta}_6$ associato all'indice di produzione;
- 5,64 per il coefficiente $\hat{\beta}_7$ associato al Pil U.S.;
- 7,26 per il coefficiente $\hat{\beta}_8$ associato al tempo.

Tutti i valori si attestano al di fuori dei limiti di accettazione dell'ipotesi nulla: di conseguenza tutti i coefficienti sono significativamente diversi da zero e le variabili esplicative offrono tutte un contributo importante nel modello.

Le ipotesi del test F sono:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$$

$$H_1: H_0 \text{ falsa}$$

La statistica test è:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \mu_Y)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2} \cdot \frac{n-k}{k-1} \sim F_{k-1, n-k}$$

Considerato un livello di significatività del 5%, le tavole della variabile F di Snedecor forniscono il valore soglia di 2; se il valore risultante dalla statistica test è inferiore a tale estremo si accetta l'ipotesi nulla, e dunque tutti i coefficienti non sono significativi all'interno del modello.

Si ottiene come risultato 1474,31, il quale è ben al di sopra del limite di 2. Se ne deduce che c'è almeno un parametro diverso da zero e una variabile significativa.

Dalla forte correlazione tra alcuni regressori si evince che esiste all'interno del modello il fenomeno della multicollinearità; tuttavia, essa risulta essere non eccessiva e non inficia la correttezza delle stime ottenute. Si sottolinea inoltre come tale criticità pregiudichi solo la probabilità di ottenere previsioni coincidenti con i valori reali, mentre lasci inalterate le qualità descrittive del modello (obiettivo perseguito nel paper).

Per quanto concerne l'analisi dei residui, si è applicato il test di Durbin-Watson per verificare se vi sia tra loro autocorrelazione; indicando gli errori residui osservati con e_t , la statistica utilizzata è:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Le ipotesi da verificare sono le seguenti:

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

dove ρ indica la correlazione.

Risulta $d = 0$ circa, il quale indica l'esistenza di una correlazione positiva tra i residui. Si sottolinea che l'autocorrelazione tra residui è un fenomeno comune all'interno di una serie storica⁶.

⁶Consigliere I. (1981): "Elementi di econometria", pag. 296.

Appendice B

Una peculiarità di cui risulta quasi imprescindibile parlare quando si compiono delle valutazioni sull'economia di uno Stato è la propensione al consumo della popolazione. È inevitabile cercare di capire quante risorse i consumatori decidono di destinare all'acquisto di beni e quante vengono invece accantonate sotto forma di risparmio per avere una visione sulla bontà della congiuntura che vede protagonista la loro area economica. Una maggior propensione alla spesa indica un maggior benessere (effettivo o percepito) per i singoli soggetti e una maggiore domanda interna, la quale porta a una crescita della produzione. Date le peculiarità dell'economia statunitense, l'attenzione sui consumi diventa ancora più importante.

Nel modello sul *Dow Jones*, infatti, si è constatato come siano presenti alcune variabili esplicative che si sono dimostrate rappresentative per questa componente. A prova di quanto affermato, di seguito si mostra la regressione effettuata per il *Consumer Confidence Index*, il quale misura il grado di fiducia dei consumatori statunitensi e, di riflesso, il loro livello di ottimismo sulla congiuntura economica. Si indica con Y_i la variabile associata al detto indice e si assumono come variabili esplicative:

- i *Fed Funds* (X_{i2});
- la produzione industriale (X_{i3});
- il Pil (X_{i4});

per la seguente formulazione:

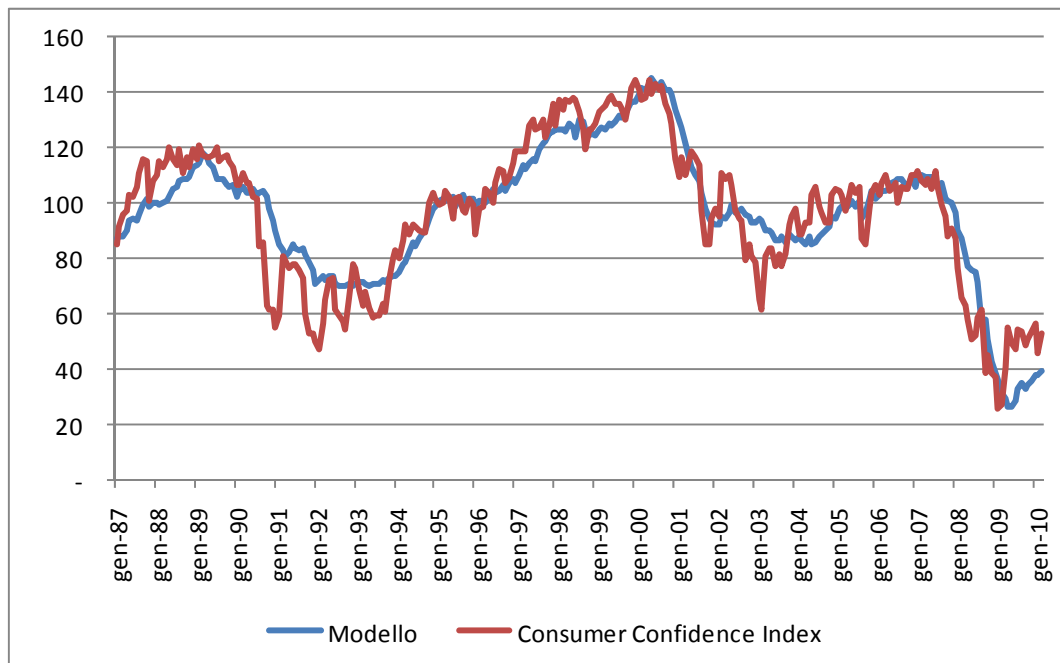
$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \hat{\beta}_3 X_{i3} + \hat{\beta}_4 X_{i4} + \varepsilon_i$$

La relazione stimata è la seguente:

$$\hat{Y}_i = -85,34 + 5,75 X_{i2} - 0,04 X_{i3} + 3,56 X_{i4} + \varepsilon_i$$

Essa presenta una bontà descrittiva (R^2) pari all'83% e, come si può vedere anche graficamente, rispecchia piuttosto fedelmente l'andamento reale dell'indice, che parte dal gennaio 1987 e arriva al marzo 2010.

Grafico B.1. Modello e Consumer Confidence Index a confronto



Si dimostra, quindi, che nonostante in questo lavoro non sia inserita espressamente la variabile associata ai consumi statunitensi, essa di fatto non manchi, in quanto determinata dagli indicatori sopra esposti, che sono parte integrante della regressione relativa al *Dow Jones*.

Bibliografia

- Consigliere I. (1981), *Elementi di econometria*, Bozzi, Genova.
- Demyanyk Y. S. (2009), "Quick Exits of Subprime Mortgages". *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 91 (2), pp 70-93.
- Gambini A. (2007), *Argomenti di statistica descrittiva*, Giappichelli.
- Gerardi K. S., Lehnert A., Sherland S. M., Willen P. S. (2009), "Making Sense of the Subprime Crisis", Federal Reserve Bank of Atlanta.
- Goodman L. (2009), "Housing Overhang/Shadow Inventory = Enormous Problem". Amherst Mortgage Insight.
- Greene W. H. (2002), *Econometric analysis*, Prentice Hall.
- Gross D. (2005), "Bubble Over Troubled Waters. Why the real estate bubble could be good news for the economy", www.slate.com.
- Gujarati D. N. (2004), *Basic Econometrics*, McGraw-Hill.
- Pezzuto I. (2008), "Miraculous Financial Engineering or Toxic Finance? The genesis of the U.S. subprime mortgage loans crisis and its consequences on

- the global financial markets and real economy*". Swiss Management Center -
ISSN 1662-761X
- Shiller R. J. (2006), *Irrational Exuberance*, Random House Inc.
- Shiller R. J. (2008), *The Subprime Solution: How Today's Global Financial Crisis
Happened, and What to Do about It*, University Press.
- Shiller R. J. (2008), "Derivatives Markets for home prices", Department Of
Economics, Yale University.
- Wooldridge J. M. (2002), *Econometric analysis of cross section and panel data*,
MIT Press.
- Wooldridge J. M. (2009), *Introductory econometrics: a modern approach*, MIT
Press.

Sitografia

www.aier.org
www.bea.gov
www.census.gov
www.dol.gov
www.federalreserve.gov
www.standardandpoors.com

Giacomo Burro

Direttore Centrale Finanza e Sistemi di Pagamento Banca Carige
Professore a contratto
DIEM - Dipartimento di Economia e Metodi Quantitativi
Facoltà di Economia
Università degli Studi di Genova
e-mail: giacomo.burro @ carige.it

Luca Fava

Analista in Banca Carige - Area Finanza
Dottore Magistrale in Economia e Management degli Intermediari Finanziari
Facoltà di Economia
Università degli Studi di Genova
e-mail: luca.fava @ carige.it

Luca Mosto

Dottore in Economia e Commercio
Facoltà di Economia
Università degli Studi di Genova
e-mail: luca.mosto @ gmail.com