

Dipartimento di Economia e Finanza

Cattedra: Finanza Aziendale Avanzato

EFFICIENZA DI MERCATO E ANOMALIE DI
CALENDARIO.

I RISULTATI DI UNA EVIDENZA EMPIRICA

Prof. Matteo Rossi

RELATORE

Prof. Saverio Massi Benedetti

CORRELATORE

Matr. Riccardo Di Rocco

CANDIDATO

Anno Accademico 2021/2022

INDICE

INTRODUZIONE.....	4
CAPITOLO I: La teoria dei mercati efficienti	
1.1 L'ipotesi di efficienza nei mercati.....	5
1.2 Critiche alla EMH.....	10
1.2.1 Ipotesi irrealistiche alla base della EMH.....	10
1.2.2 Modelli di correlazione dei prezzi.....	11
1.2.3 Analisi fondamentale per la previsione dei prezzi futuri.....	12
1.3 L'ipotesi di random walk.....	13
1.4 La finanza comportamentale.....	15
1.4.1 I bias cognitivi.....	17
1.4.2 L'atteggiamento gregario.....	18
1.4.3 I limiti dell'arbitraggio.....	19
1.4.4 L'investor sentiment.....	19
CAPITOLO II: Le anomalie di mercato	
2.1 Le anomalie di calendario.....	21
2.1.1 Classificazione generale delle anomalie.....	23
2.2 January effect.....	24
2.3 Halloween effect.....	28
2.4 Turn of the month effect.....	29
CAPITOLO III: Analisi empirica	
3.1 Introduzione.....	33
3.2 Turn of the month effect.....	33

3.3 January effect.....	39
3.4 Halloween effect.....	45
3.5 Considerazioni finali dell'attività empirica.....	52
Conclusioni.....	54
Bibliografia.....	56
Appendice.....	60

Introduzione

Da più di cinquant'anni l'efficienza del mercato azionario è stata descritta dalle teorie di Eugene Fama e Paul Samuelson nel modello della Efficient Market Hypothesis. Nei decenni successivi però queste ipotesi sono state messe a dura prova dalle evidenze empiriche riscontrate nei mercati, si è notato infatti che in alcuni periodi del giorno, del mese o dell'anno ricorrono delle anomalie di prezzo che modificano sistematicamente gli equilibri sui mercati.

Questo lavoro mira ad analizzare il mercato finanziario italiano dal punto di vista dell'efficienza. Dopo aver studiato la letteratura sull'efficienza dei mercati e averne descritto le caratteristiche, prima parlando dei tipi di efficienza e poi dell'ipotesi della "camminata casuale" dei prezzi nel tempo ho cercato di capire cosa è presente alla base di queste anomalie.

Il processo logico degli investitori che porta a prendere le decisioni per i loro investimenti, non è sempre razionale come spiega Fama ma è dettato dalle esperienze e da processi mentali che non sempre portano all'efficienza. La finanza comportamentale che nasce in quegli anni cerca di interpretare e giustificare questi processi logici non sempre razionali attraverso bias cognitivi, ovvero delle distorsioni attuate dalle persone nella valutazione degli avvenimenti.

Una volta analizzata la parte comportamentale che può portare l'individuo a non prendere le migliori decisioni in termini di efficienza ho studiato la letteratura di alcune calendar anomalies, i numerosi studi che le hanno dimostrate nella maggior parte dei mercati di tutto il mondo e le strategie di investimento consigliate. Segue l'analisi empirica nel mercato italiano degli ultimi venti anni per verificare la presenza delle anomalie di calendario scelte e con quale intensità si manifestano attraverso l'utilizzo di modelli statistici.

Concludo con esempi portati nella letteratura passata che spiegano i possibili motivi per cui si verificano queste anomalie e quali strategie vengono messe in atto dagli investitori,

le quali al momento rimangono solo delle ipotesi non essendo presente una teoria unificante per questi eventi.

CAPITOLO I: La teoria dei mercati efficienti

1.1 L'ipotesi di efficienza nei mercati

L'Efficient Market Hypothesis rappresenta una parte fondamentale dell'economia finanziaria, essa sostiene che i prezzi di mercato riflettono pienamente tutte le informazioni disponibili non dando così spazio alla possibilità di ottenere rendimenti extra rispetto a quelli che offre il mercato. Sviluppata da Paul A. Samuelson e Eugene F. Fama negli anni '60 questa idea è stata ampiamente applicata ai modelli teorici e agli studi empirici sui prezzi dei titoli finanziari. Samuelson (1965) e Mandelbrot (1966) proposero i primi sviluppi teorici sull'efficienza dei mercati, in seguito Fama (1970) affermò che un mercato finanziario è efficiente solo se il prezzo delle attività scambiate riflette in ogni istante tutte le informazioni disponibili, per cui non è possibile trarre profitto dal mercato.

Nel suo studio "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work" Fama formalizza la sua teoria dei mercati efficienti facendo riferimento alla Teoria delle aspettative razionali, descritta così:

$$p_{t,t+1}^e = E(p_{t+1}|\Omega_t) = E_t p_{t+1}$$

dove E_t è il valore atteso di p_{t+1} condizionato dalle informazioni disponibili in t .

La formula dunque descrive che, gli agenti che usufruiscono di aspettative razionali, usano le informazioni disponibili con efficienza senza commettere sistematici errori valutativi nella previsione delle variabili economiche. Nella Teoria delle aspettative razionali infatti l'errore di previsione in $t+1$ ha valore atteso al tempo t uguale a 0.

Più precisamente la teoria ammette errori dal singolo agente ma si aspetta che la collettività non sbaglia e abbia aspettative corrette. Queste aspettative però sono possibili

solo se gli individui cercano di massimizzare l'utilità come obiettivo comune, conoscono il contesto economico in cui lavorano, non interagiscono fra loro, sanno come pianificare e portare a termine le proprie strategie di investimento possedendo e sfruttando al meglio tutte le informazioni disponibili.

In questo contesto i prezzi sono dati dalle aspettative razionali degli agenti i quali cercheranno di sfruttare le informazioni disponibili in ogni momento per stimare rendimenti attesi e prezzi. Così facendo ogni nuova notizia viene sfruttata per migliorare le previsioni e non commettere errori ma al tempo stesso le opportunità di profitto verranno subito eliminate per la tendenza dei prezzi ad adeguarsi alle nuove informazioni.

Quindi in base alla Efficient Market Hypothesis un mercato è efficiente solo se il prezzo di un titolo rispecchia interamente tutte le informazioni disponibili e ne deriva che deve rispettare delle condizioni: bisogna essere in assenza di costi di transazione, le informazioni devono essere gratuite e disponibili a tutti gli operanti sul mercato e tutti gli investitori concordano sull'effetto che la nuova informazione avrà sui prezzi.

Ne deriva che in un mercato con questa struttura né attraverso l'analisi tecnica, la previsione dei prezzi futuri attraverso lo studio dei prezzi passati, né l'analisi fondamentale, studiando la redditività dell'impresa e del settore, si possono conseguire profitti maggiori rispetto a quelli che un investitore potrebbe ottenere investendo in un portafoglio di titoli scelti causalmente con lo stesso grado di rischio. Le tecniche di valutazione e gestione dei portafogli finanziari basate sull'ipotesi di media-varianza, i rendimenti attesi calcolati col modello del Capital asset pricing model di W. Sharpe (1964) e dell'Arbitrage pricing theory di S. Ross (1976), la teoria dei derivati finanziari, le tecniche cartolarizzazione implicano il rispetto dell'EMH.

L'ipotesi di efficienza inoltre continua a valere anche in presenza di investitori non razionali se operano in modo non correlato e casuale e quindi ci si aspetta che si annullino a vicenda le loro operazioni oppure se gli agenti operano in modo correlato. In questo caso possono avvenire squilibri di prezzo in positivo o in negativo ma gli arbitraggisti che operano rapidamente riportano i prezzi a loro reale valore.

La critica più forte viene da economisti comportamentali e psicologi che sostengono che l'ipotesi di efficienza sia basata su presupposti controfattuali riguardanti il

comportamento umano, ovvero la razionalità. Negli ultimi decenni questa ipotesi di efficienza è stata messa in discussione anche da alcuni economisti finanziari, i quali ipotizzano che sistematiche deviazioni dai fair price si presentano durante gli anni.

I mercati finanziari rappresentano quei luoghi, virtuali e non più fisici, in cui è possibile la negoziazione di strumenti finanziari successivamente alla loro sottoscrizione (azioni, obbligazioni, derivati, ecc.), attraverso piattaforme informatiche che incrociano le proposte di acquisto e di vendita di questi strumenti.

L'efficienza di questi mercati è così definita:

L'efficienza allocativa permette in maniera ottimale il trasferimento delle risorse finanziarie dai soggetti in surplus a quelli in deficit. In particolare, tende a massimizzare l'utilità attesa degli agenti che operano nei mercati (finanziatori ed investitori) nel caso in cui ricerchino le migliori opportunità di investimento e finanziamento. Gli investitori devono agire in modo razionale basandosi su prezzi che riflettono correttamente le informazioni nel momento in cui si valuta ed eseguire rapidamente gli scambi con bassi costi di transazione, quando ciò avviene si ottiene l'efficienza allocativa. Questo spostamento di risorse avviene secondo un'ottica pareto-efficiente, condizione in cui non è possibile migliorare l'attuale condizione senza che peggiori quella di qualcun altro.

Si parla di efficienza valutativa quando attraverso un'analisi dei fondamentali, ovvero se i prezzi sono basati su aspettative razionali dei pagamenti futuri, viene determinato il valore di impresa ed il prezzo delle azioni. Si ritiene che i movimenti dei prezzi siano dovuti a cambiamenti imprevedibili delle variabili macroeconomiche, all'evoluzione del settore industriale e a fattori propri dell'impresa.

L'efficienza tecnico-operativa si presenta quando il mercato riesce a svolgere le sue funzioni col minimo livello di costi di transazione (costi di ricerca, di raccolta delle informazioni, commissioni) e velocemente, grazie all'insieme di strutture apposite e una grande quantità di operatori presenti sul mercato. Quattro parametri valutano il grado di questa efficienza:

L'ampiezza che si riferisce al quantitativo di volume degli ordini posti in acquisto e vendita sul mercato, maggiori sono le dimensioni dell'order book, tanto più è ampio il

mercato. Questo implica che un'ampiezza maggiore limita l'effetto che può avere un singolo ordine sul prezzo.

La profondità del mercato indica la presenza degli ordini di acquisto e vendita nell'intorno del prezzo attuale, descrive la distribuzione dei prezzi vicino al prezzo corrente. Un mercato sufficientemente profondo assorbe eventuali mancanze di domanda o offerta che si possono verificare intorno al prezzo di equilibrio, evitando eccessive variazioni di prezzo. Il bid-ask spread è un ottimo indicatore della profondità di mercato e rappresenta la differenza fra l'offerta massima dell'acquirente e la domanda minima del venditore.

Un altro parametro è rappresentato dall'immediatezza, indica il tempo necessario per effettuare lo scambio. Un indicatore è lo slippage ovvero la differenza di prezzo fra quando viene inoltrato l'ordine sul mercato e quando viene eseguito, qui una variabile importante è composta dalla componente tecnologica. È collegata al concetto di liquidità di un mercato, ossia quanto tempo è richiesto ad un operatore per vendere un asset sul mercato e renderlo liquido.

L'ultimo parametro è l'elasticità, rappresentata dalla capacità e rapidità con cui il mercato attrae nuovi ordini di mercato al verificarsi di fluttuazioni di prezzo, anche infinitesimali.

Ne deriva che l'ampiezza e lo spessore sono indicatori che contribuiscono a migliorare l'elasticità rendendo più stabili i prezzi a seguito di improvvisi squilibri fra domanda e offerta.

L'efficienza informativa: uno dei criteri più importanti per valutare l'efficienza di un mercato è la capacità e la velocità con cui i prezzi riflettono tutte le informazioni disponibili. Un mercato è efficiente in senso informativo quando i prezzi riflettono immediatamente e correttamente l'informazione disponibile. I test effettuati sul mercato italiano hanno fornito risultati contrastanti, l'ipotesi di efficienza in forma debole che vedremo in seguito è stata confutata in vari casi. Nel 1978 Cristini testò per primo l'efficienza informativa nel mercato italiano concludendo che era piuttosto debole.

Quest'ultima viene studiata da Eugene Fama (1970) il quale formalizza tre diverse forme di efficienza informativa:

Efficienza in forma debole: i prezzi delle azioni sul mercato hanno già incorporato tutte le informazioni contenute nelle serie storiche, non è possibile quindi ideare una strategia

per cercare di ottenere profitti superiori a quelli del mercato. In presenza di efficienza informativa in forma debole, dunque, l'analisi tecnica risulterebbe priva di qualsiasi utilità, e la celebre teoria del random walk troverebbe le sue fondamenta.

Efficienza in forma semi-forte: i prezzi di mercato riflettono totalmente tutte le informazioni pubbliche disponibili, ad esempio i dati riportati nei rendiconti finanziari, gli earnings, le aspettative sui fattori macroeconomici oltre all'ipotesi delle serie storiche della forma debole.

Efficienza in forma forte: i prezzi delle azioni riflettono integralmente tutte le informazioni esistenti, sia pubbliche che private. La differenza con la forma semi-forte è che in questo caso nessuno dovrebbe essere in grado di generare profitto, nemmeno chi ha accesso a informazioni privilegiate (insider trading).

Riferendosi a questi tre livelli di efficienza Fama ha descritto vari test di verifica che sono stati condotti negli anni a seguire per analizzare in quale forma il mercato è efficiente.

In riferimento ai risultati ottenuti a favore dell'efficienza dei mercati in forma debole, Fama scrive “i risultati sono visibilmente a favore dell'ipotesi di efficienza in forma debole. Anche se sono emerse delle prove statisticamente significative di relazione tra i rendimenti successivi o tra le variazioni successive dei prezzi, alcune di queste sono coerenti con il modello di «fair game» e le rimanenti non sembrano sufficienti per dichiarare inefficiente il mercato.

Anche per la forma semi-forte commenta con “anche i test in forma semi-forte che assumono che i prezzi riflettano pienamente tutte le informazioni pubblicamente disponibili, sono a favore dell'ipotesi dei mercati efficienti”.

Al contrario per la forma forte sono state evidenziate due forme di investitori con un accesso monopolistico delle informazioni con cui possono ottenere rendimenti aggiuntivi: gli *specialists* e gli *insiders*. Fama conclude dicendo che le prove a favore dell'efficienza sono molte e quelle contrarie sono davvero rare.

1.2 Critiche alla EMH

Negli anni a venire sono state effettuate molte ricerche per verificare la validità della teoria dei mercati efficienti con risultati che confermavano le ipotesi, altri studi però hanno evidenziato delle anomalie che hanno condotto a forti critiche nei confronti della EMH.

Queste possono essere divise in tre categorie:

Le ipotesi di efficienza sono irrealistiche;

L'efficienza in forma debole è in contrasto con fenomeni di correlazione nei prezzi;

L'efficienza semi-forte viene messa in discussione dalla possibilità di usare indicatori e dati macroeconomici per effettuare valide previsioni per i prezzi futuri.

1.2.1 Ipotesi irrealistiche alla base della EMH

Questa critica ha come base quattro argomenti:

- Gli agenti operanti nel mercato non godono di aspettative razionali e ignari delle leggi matematiche e di teoria delle probabilità non compiono scelte tese a massimizzare la loro utilità attesa. Una prova di questa irrazionalità può essere vista nei dissesti finanziari accaduti negli anni.
- Inoltre supporre che tutti gli individui abbiano gli stessi obiettivi e che possano interpretare allo stesso modo le informazioni disponibili è alquanto improbabile.
- Mandelbrot nota che le distribuzioni di probabilità dei prezzi hanno delle code grasse e quindi le variazioni di prezzo non si raggruppano attorno alla media.
- Come ultimo, essendo presente una limitazione dell'arbitraggio, le anomalie di prezzo possono durare periodi più lunghi del previsto.

1.2.2 Modelli di correlazione dei prezzi

L'ipotesi di efficienza in forma debole è contrastata dalla presenza di modelli di correlazione che possono prevedere l'andamento dei prezzi in modo coerente. Esistono tre categorie che descrivono i fenomeni di correlazione dei prezzi.

- Dipendenza di breve periodo

Lo e MacKinlay hanno osservato che sono presenti dei trend positivi nelle serie storiche dato che le correlazioni seriali di breve periodo non sono pari a zero. Inoltre Malkiel in "The Efficient Market Hypothesis and Its Critics" afferma che "Lo, Mamaysky e Wang trovano anche attraverso l'utilizzo di tecniche statistiche non parametriche abili nel riconoscere i modelli, che alcuni dei segnali di prezzo delle azioni utilizzati da "analisti tecnici", come formazioni "testa e spalle" e "doppio minimo", sono in grado di avere qualche potere predittivo" (strumenti di analisi tecnica).

- Inversione del trend dei rendimenti nel lungo periodo

Molti studi hanno evidenziato delle correlazioni seriali negative del lungo periodo, ciò sta a significare che i rendimenti azionari nel lungo periodo si invertono.

Per alcuni dipende dal fatto che seppur nel breve periodo gli investitori deviano i prezzi dal reale valore corrente in momenti di grande ottimismo o pessimismo, i prezzi poi mostrano un ritorno alla media. Questa ipotesi coincide con uno dei bias della Teoria della Finanza Comportamentale, l'overconfidence, secondo cui gli agenti sono troppo sicuri di sé nelle loro capacità di valutazione compiendo errori sistematici.

- Oscillazioni stagionali

Con il continuo studio delle serie storiche per dimostrare l'efficienza dei mercati sono emersi pattern ciclici dei prezzi che contrastano l'ipotesi dell'andamento casuale dei prezzi. Queste oscillazioni che caratterizzano le anomalie di calendario verranno analizzate in seguito.

Nonostante queste critiche i sostenitori della EMH hanno elaborato delle obiezioni per ogni punto sopra indicato.

Per le correlazioni positive di breve periodo i teorici della EMH affermano che le dipendenze statistiche sono minime e non permettono agli investitori di ottenere rendimenti maggiori a quelli di mercato. Inoltre gli effetti riscontrati con l'analisi tecnica non sono sistematici.

Riguardo l'inversione dei rendimenti affermano che il modello non è solido, anzi le correlazioni sono molto più deboli rispetto a quelle passate.

Infine riguardo alle oscillazioni dei prezzi, descrivono le anomalie come pattern con modesta entità se si considerano i costi di transazione per sfruttarle e non sono affidabili dato che una volta scoperte, per il meccanismo di efficienza vengono pareggiate.

1.2.3 Analisi fondamentale per la previsione dei prezzi futuri

Dagli anni '80 vennero elaborate delle tecniche di stima del valore usate dagli analisti mobiliari che si basano su quattro caratteristiche dei titoli su cui si vuole investire:

- Titoli a bassa capitalizzazione
Fama e French, hanno documentato la tendenza nel lungo periodo delle piccole aziende ad offrire rendimenti migliori rispetto a quelle con capitalizzazione maggiore, questo fenomeno è noto come *Small Firm Effect*.
- Titoli con basso P/E
E' stato verificato che spesso portafogli azionari composti da titoli con P/E bassi conferiscano tassi di rendimento superiori alla media. Il price/earnings ratio è il rapporto fra la quotazione attuale dell'azione e gli utili per azione.
- Titoli con bassi multipli del valore di libro
Da alcune evidenze empiriche sembra che i titoli venduti ad un basso rapporto tra prezzo e valore di libro (valore societario in base al bilancio) possono produrre in futuro rendimenti più elevati.

- Titoli con dividendi iniziali più elevati

Caratteristica data dalla presenza di una relazione fra i rendimenti azionari nel medio-lungo termine con il dividend yield (rapporto fra dividendo e prezzo). Campbell e Shiller hanno riscontrato come aziende con maggiori dividend yield avessero rendimenti maggiori rispetto a quelle con dividend yield inferiori.

Anche qui i sostenitori della Efficient Market Hypothesis hanno elaborato delle obiezioni. Per lo Small Firm Effect, è normale che le piccole imprese possano procurare rendimenti maggiori essendo titoli più rischiosi di imprese meno solide. Inoltre queste migliori performance possono dipendere da come è stato calcolato il valore di rischio, il Beta per esempio, usato per questi studi e che indica la misura del rischio, è approssimativo.

Per l'effetto P/E non si è sicuri che si manifesti regolarmente e in determinati periodi. Inoltre se anche fosse sistematico sarebbe difficile determinare le cause dei rendimenti in eccesso, se attribuirle alle anomalie di mercato o ad un aumento del rischio.

Nel caso dei titoli con bassi multipli del valore del libro i teorici dicono che i risultati non sono coerenti nel tempo. E' anche da considerare che le numerose fusioni avvenute prima del nuovo secolo rendono difficile il calcolo del valore nominale, che inoltre non esprime sempre il valore reale degli assets delle aziende.

Infine per i titoli con dividendi iniziali elevati si pensa che questa ipotesi possa concordare con quella di efficienza dei mercati e come descrivono Campbell e Shiller, "i tassi d'interesse obbligazionari sono alti, lo sono probabilmente anche i tassi di dividendo, e il loro aumento fa presagire una crescita dei rendimenti azionari successivi".

1.3 L'ipotesi di random walk

Sempre Eugene Fama propone il modello di random walk per capire e interpretare in modo più esaustivo il comportamento del mercato finanziario seguendo due ipotesi: i movimenti dei prezzi causati dalle informazioni disponibili, fra t e $t-1$, sono indipendenti e che le variazioni successive di prezzo sono identicamente distribuite. Il modello aggiunge che le informazioni di mercato e l'evoluzione delle preferenze degli investitori

si combinano raggiungendo un equilibrio in cui la distribuzione dei guadagni si ripete nel tempo. Si può quindi descrivere la serie dei prezzi come un random walk quando il prezzo successivo è solo uno spostamento casuale dal prezzo precedente: i due prezzi sono indipendenti l'uno dall'altro e la differenza è data da una variabile casuale a media nulla la cui distribuzione è costante nel tempo. I primi studi che hanno testato questa ipotesi hanno portato risultati positivi a sostegno del modello dal punto di vista economico.

Per l'efficient market hypothesis non è quindi possibile nel lungo periodo, ottenere rendimenti migliori di quelli che offre il mercato: il rendimento atteso è 0 e la *buy & hold* sembra rimanere la migliore strategia di investimento (considerando anche gli elevati costi di transazione in cui si incorre se si volessero effettuare molte operazioni).

I test che furono eseguiti sul random walk si incentrarono di più sul modello del fair game, i risultati sull'efficienza di mercato in forma debole e semi-forte erano in linea con la teoria mentre si presentarono delle evidenze contro l'efficienza in forma forte ma non da rifiutare l'ipotesi.

Bachelier nel suo studio del 1900 intitolato "Théorie de la spéculation", in contemporanea con lo sviluppo matematico dei processi stocastici, fu il primo ad eseguire dei test sul random walk concludendo che il movimento dei prezzi dovrebbe essere un fair game dove il valore atteso dei profitti è uguale a 0. In futuro Paul H. Cootner scriverà di lui "fu «così eccezionale per la sua opera che si può dire che lo studio dei prezzi speculativi ebbe il suo momento di gloria quando fu concepito»".

Intorno al 1900 in Francia il mercato delle obbligazioni era davvero esteso che si sviluppò un mercato secondario con contratti a termini standardizzati, l'obiettivo di Bachelier era trovare delle formule che determinassero i prezzi dei derivati. Alla fine della sua ricerca concluse che i prezzi hanno un andamento causale e imprevedibile, ipotesi alla base del random walk, giustificando questa idea col fatto che i fattori che determinano i prezzi sono troppi per essere previsti tutti matematicamente.

Queste applicazioni necessitavano però di un'elevata potenza di calcolo che ancora non era disponibile, solo nel 1953 grazie alle nuove tecnologie, Kendall poté analizzare 22 serie storiche descrivendole con la sua famosa metafora del Demone del caso: "*looks like a wandering one, almost as if once a week the Demon of Chance drew a random number*

from a symmetrical population of fixed dispersion and added it to the current price to determine the next week's price."

Gli scostamenti dei prezzi, quindi, erano perfettamente causali confermando le ipotesi del moto casuale e l'impossibilità degli investitori di usare i prezzi passati per prevedere quelli futuri.

Cootner allo stesso modo nel 1964 nel suo più importante studio, "The random character of stock market price", osserva che il cambiamento di prezzo fra due periodi è casuale e statisticamente indipendente. Avvalora anche l'ipotesi di efficienza dei mercati descrivendo il comportamento degli agenti di mercato nei momenti in cui il prezzo di un titolo si dovesse scostare dal suo valore reale. Se fosse conveniente infatti comprare un titolo essendo al momento sottovalutato, l'acquisto farebbe rialzare il suo prezzo al valore corretto e viceversa per i titoli sopravvalutati.

Da questi studi ne deriva che secondo la Teoria di Random Walk i mercati non hanno memoria e i prezzi si muovono casualmente a causa delle nuove informazioni che anch'esse casualmente e in modo imprevedibile arrivano agli investitori.

1.4 La finanza comportamentale

I numerosi studi negli anni '80 sull'efficienza dei mercati davano risultati discordanti con quelli teorici, il reale andamento dei prezzi sembrava seguire altre logiche. Iniziò così un nuovo approccio della finanza volta a capire come e perché la realtà si discostava dalla teoria. La finanza comportamentale include modelli di psicologia per indagare il comportamento degli investitori e si basa sull'ipotesi che alcune anomalie, che deviano il normale andamento dei prezzi, siano dettate da agenti che si comportino in modo irrazionale.

La finanza comportamentale prende piede quando i primi studi di psicologia cognitiva sui processi decisionali degli investitori mettono in discussione le basi teoriche dei modelli economici tradizionali dove le decisioni erano prese in modo perfettamente razionale. Come unione di teorie finanziarie e psicologia cognitiva, la finanza

comportamentale prova a spiegare le anomalie di mercato guidate da agenti di mercato che non sempre hanno tutte le informazioni in loro possesso o non hanno le conoscenze appropriate per poterle decifrare, non agendo così in maniera razionale.

Dal 1974 Kahneman e Tversky pubblicarono numerosi studi per spiegare l'importanza della psicologia nelle scelte degli individui, che per il più delle volte sono dettate da meccanismi cognitivi e non processi logici e razionali. Il loro lavoro più significativo è la formalizzazione della *Prospect Theory* (1979) che dimostrava come gli agenti seguono un percorso mentale già determinato nella loro scelta delle azioni, in contrapposizione alla teoria dell'utilità attesa di John von Neumann e Oskar Morgenstern del 1953 dove l'uomo è razionale e prevedibile.

Questo studio intitolato "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk" usava tecniche di psicologia cognitiva per spiegare varie anomalie riscontrate nel processo decisionale economico razionale. Gran parte delle teorie economiche come la EMH (efficient market hypothesis) assumono che gli individui partecipano nel mercato in modo razionale, valutando tutte le informazioni accessibili e che i prezzi osservati sul mercato inglobano le informazioni contenute nelle serie storiche. Nonostante ciò, alcune anomalie di mercato, come le bolle speculative, non possono essere semplicemente spiegate con asimmetrie informative o con il fallire della teoria dei mercati efficienti, ed è qui che entra in gioco la finanza comportamentale.

Per i comportamentisti il fatto che il prezzo corrisponda al valore fondamentale non è così scontato e anzi spesso si discosta da questa teoria. Questo per due motivi:

- Non essendo razionali gli individui elaborano diversamente le informazioni.
- Nonostante l'Efficient Market Hypothesis riconosca la presenza di individui irrazionali, essi difficilmente agiscono in modo non correlato non riportando il prezzo all'equilibrio ed essendo limitato l'arbitraggio le anomalie possono persistere.

Un'ipotesi su cui si basa la Finanza Comportamentale è l'irrazionalità degli individui, essi infatti non elaborano sempre correttamente le informazioni andando incontro a scelte che non massimizzano la propria utilità attesa e deviano i prezzi dall'equilibrio. Ne deriva che in condizioni di incertezza non si hanno le risorse e le competenze necessarie per formulare al meglio le scelte e i giudizi e gli individui quindi ricorrono a scorciatoie

mentali per semplificare i processi decisionali ma che spesso portano a decisioni sbagliate, questi atteggiamenti vengono definite euristiche.

Si differenziano in euristiche della rappresentatività che emergono quando bisogna valutare la probabilità di un evento ma viene fatto basandosi su eventi passati e stereotipi. Può così accadere che per valutare un modello si prenda un piccolo campione pensando sia rappresentativo.

L'euristica dell'ancoraggio si manifesta quando per una previsione ci si lega ad un valore iniziale e si procede aggiustando man mano il processo.

Infine si ha l'euristica della disponibilità quando nella formulazioni di giudizi si è condizionati dalla facilità con cui vengono raccolte le informazioni.

1.4.1 I bias cognitivi

Una parte fondamentale del modello della finanza comportamentale è capire come gli agenti creano le loro aspettative. Le decisioni significative spesso sono caratterizzate da pregiudizi o errori di valutazione sviluppate in base all'interpretazione delle informazioni in possesso. L'errore sistematico nella valutazione di tipo cognitivo fatto anche in modo automatico ed inconsapevole, viene chiamato bias. L'analisi della sistematicità di questi errori è fondamentale per capire perché in determinati contesti i soggetti non riescano a comportarsi in modo razionale. Il più conosciuto tra i bias di giudizio è l'overconfidence, ovvero la tendenza a sovrastimare le proprie abilità, non mettendosi mai in discussione ma cercando sempre informazioni a favore delle proprie tesi. Questo comportamento causa un'eccessiva sicurezza nelle valutazioni da parte degli investitori che può rivelarsi dannoso, anche perché durante l'avvenire di eventi negativi si tende a motivare le sconfitte attraverso cause esterne, viceversa i successi, i profitti in questo caso, sono tutto grazie a loro. Motivo per cui è stato dimostrato che l'overconfidence si rafforza col passare del tempo invece di svanire.

Da questo bias derivano alcuni classici errori che possono portare squilibri nei mercati finanziari, errori comuni sono la sopravvalutazione di un investimento oppure

sottostimare il rischio di un'operazione, di fatto possono far nascere anche bolle speculative non possedendo le corrette competenze per valutare situazioni di mercato che possano essere dannose per il proprio portafoglio.

Nel 1988 Odean col suo studio "Do Investors Trade Too Much?" vuole dimostrare che il volume totale degli scambi nei mercati azionari è eccessivo, e che sia associato all'overconfidence. Infatti, gli investitori troppo fiduciosi scambiano molto frequentemente nel mercato rischiando di ridurre i margini di profitto anche per colpa dei costi di transazione. Analizzando 10mila conti di una società di intermediazione ha visto che in media i titoli acquistati sottoperformano quelli venduti, ciò accade soprattutto quando gli scambi non sono dettati da scelte razionali come il passaggio ad un titolo a basso rischio, il ribilanciamento del portafoglio o vendite per alleggerire perdite fiscali.

1.4.2 L'atteggiamento gregario

Nonostante come abbiamo visto l'EMH permette la presenza di investitori razionali anche se contenuta, afferma che agiscono in modo casuale, annullando le proprie negoziazioni a vicenda senza scostare il prezzo dall'equilibrio. Alcuni studi in merito hanno descritto un comportamento detto *herding behavioral* ovvero la tendenza degli individui ad imitarsi e il loro comportamento gregario nella diffusione di sentimenti come euforia o panico. Sono situazioni in cui gli agenti operanti sul mercato effettuano le stesse scelte non dopo attente e razionali analisi ma per la tendenza a seguire comportamenti di massa e a causa di questo atteggiamento gli individui dopo una perdita non incolpano se stessi ma, sapendo che si è trattata una scelta di più persone, viene ricondotta ad un evento raro e imprevedibile.

Per questo motivo l'ipotesi di razionalità degli individui viene spesso criticata.

1.4.3 I limiti dell'arbitraggio

I teorici dell'EMH hanno anche ipotizzato situazioni in cui investitori irrazionali operano sul mercato in maniera correlata e non causale, alimentando possibili anomalie di prezzo.

Alla base di ciò è presente una figura, l'arbitraggista, che interverrà subito nel mercato sfruttando il divario di prezzo e acquisendo un profitto sicuro e senza costi. Sebbene possa aver senso i comportamentisti non sono d'accordo perché non è propriamente vero che l'arbitraggio sia risk free e senza costi e di conseguenza l'anomalia persisterà.

La teoria comportamentista in merito fa riferimento a vari studi che confermano i limiti dell'arbitraggio e identificano rischi e costi che nella teoria non erano considerati:

- Inizialmente esiste il rischio di modello secondo il quale l'arbitraggista non è sicuro della reale differenza di prezzo esistente.
- Il rischio fondamentale per cui a seguito dell'uscita di nuove informazioni può variare il valore fondamentale di un titolo. Molti asset infatti sono volatili e si rischia una variazione di prezzo quando viene fatto l'ordine sul mercato.
- Esiste poi il rischio di *noise trader* dove si può assistere in un aumento di breve termine della divergenza fra prezzo corrente e valore fondamentale.
- Infine i costi necessari per attuare l'operazione di arbitraggio non sono trascurabili poiché non si riferiscono ad una singola transazione ma si ha a che fare con più transazioni, depositi e prelievi che hanno sempre un costo.

1.4.4 L'investor sentiment

Inizialmente si è provato a capire se l'investor sentiment, ovvero l'atteggiamento generale degli investitori verso un particolare titolo che sia rialzista o ribassista e che non è giustificato da fatti reali, influenzasse realmente il prezzo dei titoli azionari. Nei decenni successivi il focus primario è cambiato e l'obiettivo è diventato quello di misurare e quantificare questi effetti usando un approccio "bottom up" con bias cognitivi per

spiegare le reazioni degli investitori ai prezzi e un approccio “top down” e macroeconomico. Baker e Wurgler in uno studio del 2007 ipotizzano che questo sistema è più complesso per essere racchiuso in alcuni bias cognitivi e in particolare con un approccio “top down” basato sulla finanza comportamentale, e quindi, sui presupposti dell’investor sentiment e dei limiti dell’arbitraggio, provano a capire quali siano i titoli più colpiti dal sentiment. In particolare, hanno evidenziato che i titoli sui cui è più difficile praticare l’arbitraggio e da valutare oggettivamente sono i più colpiti, di questi spesso fanno parte titoli a bassa capitalizzazione, molto volatili o che sono in perdita.

Nel 2012 in Brasile è stato pubblicato un articolo che analizza la relazione fra il sentimento di mercato e i tassi di rendimento futuri delle azioni. Per iniziare è stato creato un indice del sentiment per il mercato brasiliano con i dati storici dal 1999 al 2008 di società quotate su BM&FBOVESPA, borsa valori brasiliana, con una metodologia basata sulle componenti principali. Il campione è costituito da società raggruppate in quintili e ognuno dei quali rappresenta un portafoglio, secondo queste caratteristiche: valore di mercato, rischio totale annualizzato e periodo di quotazione in borsa. I risultati hanno indicato una relazione significativa e negativa tra l’indice di fiducia del mercato e i tassi di rendimento futuri, ciò suggerisce l’esistenza di un modello di inversione nei rendimenti azionari ovvero dopo un periodo di sentimento positivo, l’impatto sui rendimenti azionari successivi è negativo e viceversa.

Un altro recente studio del 2020 svolto in Cina mostra come l’investor sentiment condizioni i mercati e seguendo il metodo di Baker e Wurgler vengono utilizzate delle variabili per costruire un indice proprio del sentiment degli investitori. Le proxy delle variabili sono il numero dei nuovi conti azionari, il turnover ratio, il margine del saldo, l’importo netto degli acquisti e l’attenzione degli investitori. Tre di queste variabili sono dati statistici associati al mercato azionario, una è l’indice del volume di ricerca. Utilizzando le serie storiche di Shanghai e Shenzhen Security Exchange si esamina la relazione fra sentiment degli agenti di mercato e la volatilità realizzata del mercato. I risultati empirici mostrano che quando il mercato ha grandi fluttuazioni il sentiment guida la volatilità dei mercati e non solo, prevede anche la volatilità realizzata e non quella implicita. La volatilità realizzata misura il valore della volatilità che si è concretizzata nel passato, quella implicita invece ci dà l’aspettativa futura.

CAPITOLO II: Le anomalie di mercato

2.1 Le anomalie di calendario

Come spesso accade, difficilmente la teoria riesce a descrivere correttamente ed in ogni momento la realtà, ed è per questo che dopo l'individuazione di evidenze empiriche che si discostavano da quelle teoriche si è sentita la necessità di studiare queste distorsioni per capirne la natura.

A differenza degli anni '70 in cui furono condotti molti studi volti a dimostrare l'efficienza dei mercati, il riconoscimento di trend del mercato che hanno avuto rendimenti superiori a quelli attesi sposta l'attenzione sulla natura di questi fenomeni e con sé il nuovo obiettivo di spiegare l'inefficienza apparente di mercato.

Nel 1981 Shiller con il suo studio "Do Stock Prices Move Too Much to Be Justified by Subsequent Changes in Dividends?" mette in discussione vari aspetti dell'ipotesi del mercato efficiente e apre la strada all'analisi comportamentale nell'economia finanziaria.

Secondo l'ipotesi del mercato efficiente, i prezzi delle azioni sono perfettamente informativi e sono determinati da aspettative razionali sui flussi di dividendi futuri di un determinato asset. Secondo questa teoria, ogni volta che il prezzo di un'azione sale o scende, il cambiamento riflette nuove informazioni riguardanti i dividendi futuri del titolo. In questo articolo, Shiller sostiene che i prezzi delle azioni sono troppo volatili per essere basati su questo tipo di quadro di aspettative razionali.

Nell'ultima sezione confronta il modello con sei decenni di dati storici sui prezzi delle azioni tratti dagli indici S&P e Dow Jones.

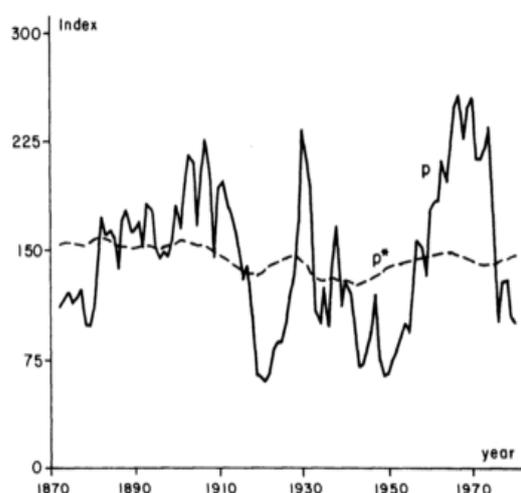


FIGURE 1

Note: Real Standard and Poor's Composite Stock Price Index (solid line p) and *ex post* rational price (dotted line p^*), 1871-1979, both detrended by dividing a long-run exponential growth factor. The variable p^* is the present value of actual subsequent real detrended dividends, subject to an assumption about the present value in 1979 of dividends thereafter. Data are from Data Set 1, Appendix.

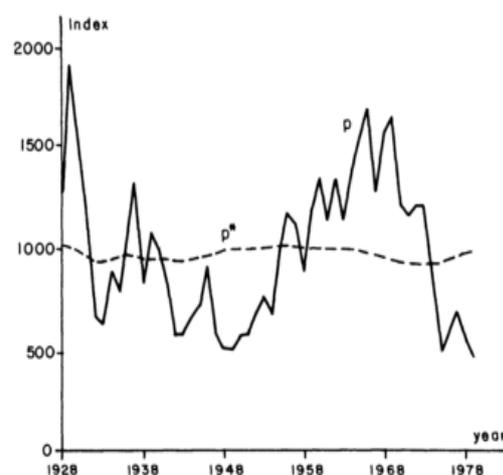


FIGURE 2

Note: Real modified Dow Jones Industrial Average (solid line p) and *ex post* rational price (dotted line p^*), 1928-1979, both detrended by dividing by a long-run exponential growth factor. The variable p^* is the present value of actual subsequent real detrended dividends, subject to an assumption about the present value in 1979 of dividends thereafter. Data are from Data Set 2, Appendix.

Figura 1: analisi di Shiller – DJ

Il documento conclude che i prezzi delle azioni sono in realtà troppo volatili per essere spiegati da aspettative razionali. Le sue conclusioni, insieme al crollo del mercato azionario alla fine degli anni '80, hanno portato maggiore attenzione agli aspetti comportamentali e psicologici dei mercati finanziari e hanno spostato il consenso dall'assunto che i prezzi degli asset siano sempre calcolati razionalmente e catturino completamente tutte le informazioni disponibili nel mercato.

Analizzando le serie storiche sono state individuate variazioni sistematiche delle quotazioni azionarie relative al calendario dell'anno civile. Un effetto di calendario è una conseguenza economica o anomalia di prezzo di breve periodo nel mercato legata al calendario la quale se sfruttata può portare rendimenti maggiori di quelli del mercato.

La "calendar time hypothesis" afferma che il mercato si comporti in maniera differente in diverse ore del giorno o giorni della settimana ma anche in diversi periodi del mese e dell'anno, irregolarità che possono portare guadagni ciclici in base al calendario.

Inizialmente numerosi studi hanno documentato le anomalie di calendario principalmente nei mercati USA; tuttavia, negli anni a seguire le prove dell'esistenza di queste anomalie sono continuate ad aumentare se pur non esiste ancora una teoria che unifichi tutti i punti di vista che relazionano la EMH alle anomalie. Di seguito vengono analizzate le caratteristiche di alcune anomalie e la storia negli ultimi decenni degli studi inerenti a dimostrarne l'esistenza.

2.1.1 Classificazione generale delle anomalie

Raghubir e Das nel 1999 elaborano una primitiva classificazione delle anomalie che si presentano nel mercato così suddivise:

- Anomalie di prezzo e rendimenti

Si osservano quando i prezzi dei titoli deviano dal loro valore fondamentale, causati spesso dai fenomeni di overreaction e underreaction che allontanano i prezzi dall'ipotesi di random walk. Notarono questo effetto maggiormente per le imprese di piccole dimensioni e nel mese di Gennaio.

- Anomalie legate ai volumi e alla volatilità

Queste anomalie si presentano quando in un momento di esagerata confidenza coi mercati, gli investitori operano in modo eccessivo aumentando il volume degli scambi e quindi la volatilità. Nel 1998 Barber e Odean hanno verificato una correlazione inversa fra rendimenti e volumi di scambio, quando infatti i volumi sono alti i rendimenti diminuiscono a causa delle molte fluttuazioni.

Arrow nel 1982 ha documentato che l'aumento di volatilità non è per forza associato a notizie economiche poiché analizzando i grafici intraday ha notato grandi variazioni dei prezzi che non potevano essere associate a nuove informazioni.

- Anomalie associate alle serie storiche

Un esempio di queste anomalie sono gli *IPO's pricing patterns*, accade che nonostante da analisi le IPO risultino sotto prezzate nel breve e che restituiscano bassi rendimenti nel lungo periodo, vengono rilasciate negli *hot markets* (IPO per

un vasto pubblico in cui la domanda è superiore all'offerta, alzando molto il prezzo iniziale causando un ottimismo ingiustificato). Si pensa sia dovuto all'effetto cascata di Welch dove gli investitori si rivedono in un leader nel mercato e seguono le sue decisioni senza ragionare.

Altri movimenti particolari dei prezzi sono stati osservati da Agrawal, Jaffe, e Mandelker nel loro lavoro del 1992, "The Post-Merger Performance of Acquiring Firms: A Re-examination of an Anomaly" a seguito di fusioni e acquisizioni. Più precisamente notano che gli azionisti della società acquirente subiscono una perdita statisticamente significativa del 10% nei successivi cinque anni alla fusione, inoltre né il *firm size effect* né i problemi di stima del Beta sono le cause dei rendimenti negativi riscontrati.

2.2 January effect

L'effetto Gennaio è noto per essere l'anomalia del calendario più importante, infatti una regola famosa nel mercato azionario è "as goes January, so goes the year", anche conosciuto come "turn of year effect".

Wachtel nel 1942 fornisce per primo le prove di rendimenti azionari anormali nel mese di Gennaio per i mercati azionari statunitensi ma solo successivamente Rozeff e Kinney nel 1976 dichiarano formalmente la presenza di questo effetto nel mercato azionario americano. Notano l'esistenza di una stagionalità nei tassi di rendimento mensili alla Borsa di New York dal 1904 al 1974, notando differenze significative nei rendimenti medi mensili dovuti ai grandi rendimenti registrati nei mesi di Gennaio. Una delle motivazioni può essere attribuita alla scadenza dell'anno fiscale, quando gli investitori preferiscono vendere se pur conseguendo delle perdite in modo da ricevere benefici fiscali dati dalle modalità di tassazione. A questo sell-off segue poi a Gennaio una spinta al rialzo dei titoli dati dal riacquisto degli stessi venditori.

Emilio Barone (1990) ha esaminato la borsa italiana (MIB) dal 02/01/1975 al 31/08/1989 concludendo così: "I risultati ottenuti sulla base dell'indice MIB per tutto il periodo

considerato mostra che anche il mercato azionario italiano ha un andamento stagionale pronunciato”

In una pubblicazione sul *Journal of Financial risk* Josef Lakonishok, Andrei Shleifer e Robert W. Vishny studiarono il comportamento di questo effetto per capire come trarne profitto arrivando alla conclusione che una delle strategie vincenti fosse quella investire in aziende sottovalutate rispetto al loro reale prezzo di mercato, facendo analisi fondamentale.

Queste anomalie di prezzo sono state studiate in tutto il mondo, un esempio è lo studio di Wong, Agarwal e Wonf che nel 2006 analizzarono il mercato azionario di Singapore dal 1993 al 2005 alla ricerca delle anomalie di calendario. In particolare, vengono osservate le variazioni dei rendimenti degli indici azionari durante Gennaio, in giorni differenti della settimana e intorno alla fine del mese. Per questo paese il risultato è stato che alcune stagionalità sono scomparse negli ultimi anni e sembra che l'effetto Gennaio cambi in positivo nei periodi pre-crisi, volgendo in negativo nei periodi post-crisi.

Anche in Grecia, Mylonakis e Tserkezos nel 2008 riscontrano nel mercato azionario di Atene (ASE), studiato dal 1985 al 2001, che i rendimenti medi nel mese di Gennaio sono superiori rispetto a tutti gli altri mesi. Risultati analoghi sono stati riscontrati negli indici azionari dei Paesi Baltici osservati dal 2003 al 2014, i risultati mostrano che in Estonia si sono verificati l'Effetto Gennaio e Ottobre, i mesi più profittevoli per gli investitori del mercato lituano sono stati Agosto e Novembre. Tutti questi risultati confermano la presenza di una stagionalità nei mercati azionari europei e del mondo.

Alcune motivazioni che possono spiegare questo effetto sono i benefici fiscali che può comportare la vendita di un asset verso la fine dell'anno fiscale o i bonus in denaro immessi sul mercato dagli investitori. Un'altra spiegazione per l'effetto Gennaio ha a che fare con la psicologia degli investitori, alcuni di essi ritengono che Gennaio sia il mese migliore per iniziare un programma di investimento. Altri hanno ipotizzato il fatto che i gestori di fondi comuni di investimento acquistano azioni delle migliori performance alla fine dell'anno ed eliminano quelle peggiori nei loro rapporti di fine anno, un'attività nota come *window dressing*, per migliorare il bilancio e presentare risultati migliori. Ciò è improbabile, tuttavia, poiché l'acquisto e la vendita interesserebbero principalmente le società ad alta capitalizzazione mentre questa anomalia riguarda una grande varietà di

titoli. Su larga scala, questi atteggiamenti possono influenzare positivamente i prezzi a Gennaio.

In particolare per il January effect si pensava che la principale causa fosse la chiusura dell'anno fiscale e probabilmente nei decenni passati così era, come avevano ipotizzato Rozeff e Kinney nel '76 e poi Roll nel 1982. Nella maggioranza dei casi infatti queste anomalie dipendono dal contesto geografico, legislativo e di governance in cui vengono osservate.

Riporto qui di seguito la tabella che mostra l'inizio e il periodo dell'anno fiscale dei principali paesi.

Nazione	Soggetto	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Aug	Set	Ott	Nov	Dic
 Australia													
 Canada													
 Cina													
 Egitto													
 Emirati Arabi Uniti													
 Giappone	gov.												
	soc. e pers.												
 Hong Kong													
 India													
 Irlanda													
 Italia													
 Nuova Zelanda	gov.												
	soc. e pers.												
 Pakistan													
 Portogallo													
 Regno Unito	pers.												
	soc. e gov.												
 Stati Uniti	gov.												
	pers.												
 Svezia													
	soc.												
 Taiwan													

Figura 2: anno fiscale dei principali paesi

Come si può vedere non tutti i paesi hanno la scadenza dell'anno fiscale a Gennaio, eppure per molti anni è stato il mese con i rendimenti più alti come testimoniano gli studi riportati sopra.

Da analisi molto recenti però si è visto come questo effetto Gennaio risulti traslato, specialmente per i paesi europei, verso altri mesi, in particolar modo ad Aprile e Maggio, il primo dei due coincide con l'inizio dell'anno fiscale di molti paesi. Questo fenomeno sta accadendo anche in altri paesi extra-europei il che non confuta la presenza di questa anomalia ma gli attribuisce soltanto un'altra stagionalità.

2.3 Halloween effect

L' Halloween indicator afferma che i mercati azionari tendono a generare rendimenti più elevati nel periodo di sei mesi che va dal 1 novembre al 30 aprile dell'anno successivo rispetto agli altri sei mesi. Il nome probabilmente è nato perché questo schema emerge dopo Halloween, che si osserva ogni anno il 31 ottobre e caratterizza il famoso detto di mercato "*sell in May and go away*".

In sostanza, l'indicatore di Halloween è una strategia di market timing, la quale sostiene che, acquistando in borsa dopo Halloween e vendendo alla fine di Aprile, gli investitori genererebbero un rendimento annuale migliore sul proprio portafoglio rispetto a quello ottenuto se fossero rimasti investiti per tutto l'anno. Il ragionamento è che, nel periodo intermedio da Maggio a Ottobre, gli investitori potrebbero essere in grado di investire in altre classi di attività che potrebbero sovraperformare i mercati azionari. Oppure potrebbero mettere i loro soldi in uno strumento privo di rischio, come un buono del Tesoro e aspettare Halloween.

Nella loro ricerca fondamentale del 2002 Ben Jacobsen e Sven Bouman hanno studiato questo fenomeno stagionale valutando i rendimenti degli indici azionari globali nel corso di decenni. Hanno documentato l'esistenza di un forte effetto stagionale nei rendimenti azionari sulla base dei mesi dell'Halloween indicator in 36 dei 37 mercati sviluppati ed emergenti studiati nel loro campione. L'effetto *sell in May* tende ad essere particolarmente

forte nei paesi europei ed è robusto nel tempo, ne è un esempio il Regno Unito in cui l'effetto è stato evidente dal 1694.

Comprensibilmente, questo articolo ha suscitato molto dibattito nella comunità degli investitori. Ulteriori ricerche da parte di altri nel corso degli anni sembrano confermare la conclusione di Jacobsen e Bouman, l'ultimo studio in questo ambito è stato condotto da Jacobsen e Cherry Zhang nel 2018. Il loro articolo era intitolato "The Halloween Indicator, 'Sell in May and Go Away': Everywhere and All the Time."

L'abstract dell'articolo inizia con un cenno al dibattito, affermando che "Per rispondere agli scettici, utilizziamo tutti i dati storici (62.962 osservazioni) su tutti gli indici di borsa del mondo per verificare la robustezza del cosiddetto Halloween Indicator". I dati oggetto di valutazione includevano i rendimenti del mercato azionario per 114 paesi e 37.167 rendimenti mensili.

L'analisi di Jacobsen e Zhang ha mostrato che il premio per il rischio, che è il rendimento dell'investimento in eccesso rispetto al tasso privo di rischio, era significativamente più alto per i mesi che l'indicatore di Halloween indicava rispetto ai rendimenti da Maggio a Ottobre. I dati supportano anche, almeno in parte, l'idea che l'inizio dell'estate potrebbe essere la ragione delle forti differenze nei rendimenti del mercato, poiché i paesi del Nord America, dell'Europa e dell'Asia hanno beneficiato maggiormente dell'indicatore di Halloween rispetto ad altre aree.

I risultati complessivi dimostrano la legittimità dell'indicatore di Halloween. I dati hanno mostrato che il rendimento invernale medio di sei mesi (da novembre ad aprile) è del 6,4%, rispetto al rendimento estivo (da maggio a ottobre) del 2,3%.

2.4 Turn of the month effect

L'effetto Turn of the month (TOM) è stato riscontrato per la prima volta nel 1987 da Ariel che ha identificato anomalie nei prezzi delle azioni statunitensi nel mercato azionario all'inizio e alla fine del mese di calendario. Il suo studio, intitolato "A monthly effect in stock returns", ha coperto un periodo di diciannove anni (1963–1981), concentrandosi

sull'ultimo giorno di un mese e sui primi tre giorni del successivo. Ha osservato che i rendimenti medi sono più alti alla fine di un mese e all'inizio del mese successivo.

Nota che il rendimento medio delle azioni è positivo solo per i giorni immediatamente precedenti e durante la prima metà dei mesi di calendario, e prossimo allo zero per i giorni dell'ultima metà del mese. Questo "effetto mensile" è indipendente da altre anomalie del calendario, come l'effetto Gennaio, e sembra essere causato da uno spostamento della media della distribuzione dei rendimenti dai giorni nella prima metà del mese rispetto ai giorni nel ultima metà.

Successivamente anche Lakonishok e Smidt (1988) e poi Van Der Sar (2003) hanno esteso questi studi e dimostrato che l'effetto Turn of the month produce rendimenti eccezionalmente elevati che vengono realizzati solo negli ultimi giorni di trading verso la fine del mese. In altre parole, questo effetto è un aumento temporaneo degli stock price che normalmente si verifica negli ultimi giorni di ogni mese.

Il lavoro di Lakonishok e Smidt risulta uno dei più importati perché propone un nuovo modello di analisi e di calcolo per verificare l'esistenza di molte anomalie, portato avanti nel 1988 e intitolato "Are Seasonal Anomalies Real? A Ninety-Year Perspective". Questo studio utilizza 90 anni di dati giornalieri sul Dow Jones Industrial Average, dal 1897 al 1986, per verificare l'esistenza di pattern stagionali persistenti nei tassi di rendimento. Per il Turn of the month analizzano prima il metodo di Ariel (1987) che sì, mostrava rendimenti anomali positivi in quei giorni, ma comprendeva solo il periodo dal 1963 al 1981, e poi lo ampliano. A fine lavoro riscontrano prove di rendimenti persistentemente anomali intorno all'inizio della settimana, all'inizio del mese, all'inizio dell'anno e alle festività.

Nel 2003, tre studiosi americani, Kunkel, Compton e Beyer pubblicano uno studio per documentare questo effetto, esaminando gli indici del mercato azionario di 19 paesi alla ricerca di prove recenti dell'andamento di fine mese (TOM) nei rendimenti azionari giornalieri utilizzando misure sia parametriche che non parametriche. Scoprono che il periodo TOM di 4 giorni rappresenta l'87% del rendimento mensile, in media, tra paesi, nei mercati azionari di 15 paesi in cui esiste questo pattern. Inoltre questi paesi rappresentano il 77% del valore della capitalizzazione del mercato estero.

Questa analisi parte soprattutto da una critica esposta in un articolo del 2000 di Jason Zweig su *Money* che cita studi di psicologia comportamentale indicando la tendenza delle persone a trovare schemi dove in verità non sono presenti. L'articolo si conclude con "il mercato azionario è molto di più casuale di quanto gli investitori amano ammettere" e supporta coloro che sosterebbero che i pattern identificati nella ricerca sulle anomalie sono in gran parte basati su modelli transitori e casuali e su metodologie statistiche errate.

Dopo anni di approfonditi controlli e un discreto grado di scetticismo, continuano ad esserci molte prove del fatto che tali modelli persistono, per non essere considerate.

L'argomentazione standard è che una volta che le anomalie di prezzo sono identificate e diventano pubbliche, il mercato risponde in modo efficiente azzerandole. Numerosi studi mostrano chiaramente che i pattern svaniscono quando i mercati incorporano le informazioni e la conoscenza dell'anomalia nel prezzo del titolo; altri lavori di ricerca che dimostrano che questi effetti di calendario sono limitati a periodi specifici. Molti hanno messo in discussione le metodologie di test a volte utilizzate per confermare i modelli di calendario nei rendimenti azionari, date le violazioni delle ipotesi OLS che sono state identificate nelle distribuzioni dei rendimenti. Una risposta a queste critiche è stata quella di utilizzare fonti di dati uniche e solide metodologie. Se è possibile dimostrare l'esistenza di un'anomalia in molti mercati e sotto le condizioni dei test che sono robuste alle violazioni delle ipotesi OLS, fornisce un maggiore supporto per la conclusione che l'anomalia esiste. In questo studio, esaminano i dati dei mercati azionari di 19 paesi dal 1988 al 2000 per determinare se il mercato internazionale ha assorbito ed eliminato un'anomalia di calendario identificata per la prima volta negli anni '80 (Ariel, 1987). Utilizzando test robusti mostrano che l'effetto Turn of the month persiste ben oltre qualsiasi periodo di tempo ragionevole affinché il mercato si adatti ed elimini il modello. Mostrano anche che esiste indipendentemente da qualsiasi modello TOM venga usato.

I dati di questa analisi includono 2153 mesi da 19 paesi da agosto 1988 a luglio 2000 e mostrano che l'effetto TOM persiste per tutti gli anni '90 in almeno 16 dei 19 paesi presi in considerazione. I loro test parametrici e non parametrici indicano un TOM pattern significativo indipendente da qualsiasi mese. Il periodo TOM di 4 giorni rappresenta in media l'87% del rendimento mensile e il rendimento del periodo TOM supera il rendimento medio del periodo di 4 giorni durante il resto del mese in circa il 62% dei

mesi. Ciò supporta i risultati riportati da Agrawal e Tandon (1994) che hanno riscontrato che oltre il 70% del rendimento medio del mese era concentrato nei 5 giorni intorno al TOM in 6 dei 19 paesi esaminati nel loro studio.

Questa analisi del Turn of the month effect suggerisce che questa anomalia potrebbe essere sfruttata per costruire determinate strategie di investimento redditizie nonostante questa anomalia rimane ancora relativamente inesplorata. Certamente la sua persistenza rappresenta una sfida alla validità della teoria dei mercati efficienti.

CAPITOLO III: Analisi empirica

3.1 Introduzione

Il professor Emilio Barone pubblicò sul Journal of banking & Finance uno studio dal titolo “The Italian Stock Market: Efficiency and Calendar Anomalies”, che ampliava e migliorava la precedente analisi dal 1981 al 1986, analizzando il mercato italiano dal 1975 al 1989 per capire se fosse realmente efficiente o se mostrasse anomalie di prezzo come quello statunitense. I risultati ottenuti da Barone furono in linea con l’ipotesi dimostrando la presenza di numerose anomalie di calendario come nel mercato americano e che il mercato italiano non era efficiente dal punto di vista informativo.

Il mio studio si prefigge gli stessi obiettivi, cercando di proseguire i suoi studi facendo riferimento ad un periodo temporale più recente. Provare l’esistenza di queste anomalie, in particolare il Turn of the month effect, il January effect e l’Halloween effect, sosterebbe la mia tesi e dimostrerebbe l’inefficienza informativa del mercato italiano.

Per la verifica empirica ho deciso di studiare questi tre effetti perché, in ordine di analisi, rappresentano periodi diversi, infatti il Turn of the month si riferisce a pochi giorni dei mesi, il January effect indica un intero mese durante l’anno e l’Halloween effect è una delle anomalie con la durata temporale più ampia riguardando la metà del calendario civile. Ho quindi considerato un periodo consistente dal 2003 al 2019 per testare le proprietà del mercato italiano; infatti, stando a quanto detto nel primo capitolo, nel lungo periodo i mercati sono efficienti e non dovrebbero permettere extra rendimenti.

3.2 Turn of the month effect

Per verificare il Turn of the month effect ho estratto la serie storica giornaliera dell’indice azionario italiano FTSE.MIB da <https://www.investing.com/indices/it-mib-40-historical-data> da inizio Agosto 2003 a fine Dicembre 2019 per un totale di 4203 osservazioni. Ho usato poi delle formule per ordinare i giorni del mese ad ogni inizio di un nuovo mese

(questo perché i giorni effettivi non sono quelli del calendario per via dei weekend e festivi in cui la borsa è chiusa), da cui sono stati osservati 23 giorni diversi per mese. Ho poi calcolato la variazione percentuale di rendimento giornaliera per ogni giorno in modo da verificare l'effetto.

$$Var \% = \frac{P2}{P1} - 1$$

Quindi eseguo la media di ogni giorno del calendario, per tutte le osservazioni disponibili. Queste ultime stanno ad indicare quante volte si presentano giorni di calendario differenti, naturalmente i primi giorni saranno sempre presenti nei mesi, più si va avanti invece e meno saranno le osservazioni degli ultimi giorni poiché non vengono considerati i giorni festivi e alcuni mesi sono più brevi.

Giorno del mese	Osservazioni	Average Return
1	197	0,1708%
2	197	-0,0856%
3	197	0,1368%
4	197	-0,1833%
5	197	-0,0489%
6	197	0,0854%
7	197	0,0717%
8	197	-0,1732%
9	197	0,1642%
10	197	-0,0384%
11	197	-0,0678%
12	197	-0,0234%
13	197	0,0434%
14	197	0,0266%
15	197	0,0904%
16	197	-0,1832%
17	197	-0,0581%
18	194	-0,0284%
19	192	0,1708%
20	187	0,0152%
21	151	-0,0262%
22	101	0,1916%
23	29	0,2428%
Tot osservazioni:	4203	

Tabella 1: Dati TOM 2003-2019

Possiamo tradurre questa tabella in un grafico cercando di ottenere una visione più lineare dei risultati ottenuti. Sull'asse delle ascisse poniamo i 23 diversi giorni di calendario e sull'asse delle ordinate i la media della variazione dei rendimenti giornalieri di ciascun giorno.

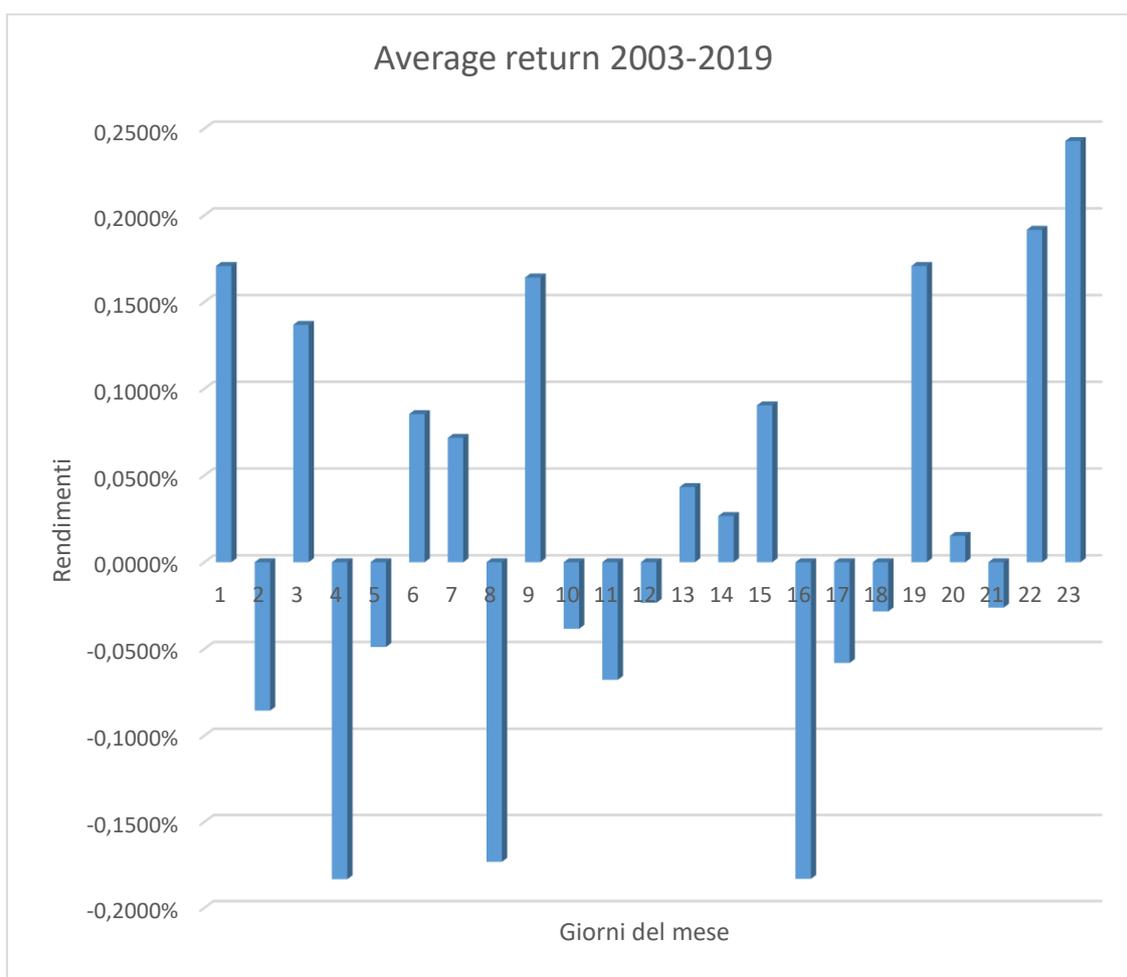


Figura 3: grafico rendimenti Tom 2003-2019

Dal grafico si evince che sì, nei primi giorni del mese ci sono rendimenti mediamente positivi e anche durante gli ultimi giorni del mese, ma non sono così accentuati. Ho deciso allora di utilizzare dei metodi statistici per verificare l'effetto secondo i criteri di selezione di Lakonishok e Smidt del 1988 e successivamente di Ariel del 1987.

Lakonishok e Smidt ipotizzano che quest'anomalia si verifichi negli ultimi 4 giorni del mese e nei primi 3 giorni del mese successivo, ho potuto quindi con la funzione "SE" di

Excel creare un'alternanza di valori "1" e "0" che indicassero i giorni da prendere in considerazione in modo da poterli inserire nella funzione di regressione lineare.

Nella funzione di regressione lineare uso la colonna della variazione dei rendimenti giornalieri come variabile dipendente e la colonna che indica l'alternanza dei valori 1 e 0 come variabile esplicativa, poi il valore "1" per la costante perché vogliamo un valore della costante che sia l'estimatore dei rendimenti medi non nel periodo TOM ma in tutti i restanti giorni del campione e di nuovo "1" per ottenere gli output aggiuntivi della regressione lineare, in particolare gli errori standard e i gradi di libertà che useremo per calcolare la statistica Test.

Seleziono quindi una tabella 2x5 per la matrice e uso la funzione di regressione lineare:

$$REGR.LIN(y_{nota}; [x_{nota}]; [cost]; [stat])$$

Più precisamente:

$$REGR.LIN(colonna_Var\%return; [colonna_giorni_TOM]; [1]; [1])$$

	LAKONISHOK - SMIDT (TOM)		
	Turn of the Month	Constant	
Coeff.	0,0950%	-0,0221%	
Stnd.E. coeff	0,0480%	0,0275%	Stnd. E. const
r2	0,000930231	0,014623858	sy
F	3,915261953	4205	gdl
sqreg	0,000837307	0,899269591	sqres
T-stat	1,978702088	-0,80220812	T-stat
P-value	4,791%	42,248%	P-value

Per la legenda fare riferimento a fine paragrafo.

Tabella 2: regressione lineare e statistica Test TOM Lakonishok-Smidt

Si osserva che nel caso in cui si investa nei giorni che non sono compresi nel Turn of the month, non si ottengono anormali rendimenti positivi, addirittura risulta un coefficiente

di rendimento negativo pari a -0,0221%, invece investendo esclusivamente durante i giorni interessati, si ottiene un rendimento giornaliero medio pari a 9,5 basis point.

E' un ottimo risultato che conferma la presenza dell'anomalia, ma ne va dimostrata l'esistenza statistica. Bisogna calcolare la statistica T con i dati della matrice di regressione lineare ottenuta prima

$$Tstat = \frac{Coeff}{SEcoeff}$$

e calcolare il P-value attraverso la funzione di distribuzione T di Student a 2 code su Excel utilizzando il valore assoluto della statistica T e i gradi di libertà ottenuti con la regressione lineare.

$$Pvalue = Distrib.T.2T(ABS(Tstat); gdl)$$

Possiamo notare che il P-value del coefficiente di Turn of the Month è 4,79% il che significa che è molto improbabile che dei rendimenti simili siano frutto di una casualità ma possiamo affermare che siano sistematici. Per la costante invece possiamo affermare che sia statisticamente non significativa avendo un valore di P molto superiore al 10%.

Confrontiamo ora i risultati precedentemente ottenuti con la metodologia di Ariel per capire quale sia la migliore nel catturare questo pattern stagionale.

	ARIEL (TOM)		
	Turn of the Month	Constant	
Coeff.	0,0110%	0,0034%	
Std.E. coeff	0,0451%	0,0324%	Std. E. const
r2	1,40315E-05	0,014630562	sy
F	0,05900336	4205	gdl
sqreg	1,26299E-05	0,900094268	sqres
T-stat	0,242906073	0,106369497	T-stat
P-value	80,809%	91,529%	P-value

Tabella 3: regressione lineare e statistica Test TOM Ariel

Notiamo che è ancora presente una differenza positiva notevole di 7,6 basis point fra i rendimenti medi dell'effetto e della costante ma in questo caso con i test statistici riveliamo un valore di P altissimo che non lo rende statisticamente significativo neanche ad un livello del 10%.

Lo schema identificato da Lakonishok e Smidt è quindi più robusto, che lo rende il migliore nella scelta dei giorni che identificano il turn of the month effect.

Legenda:

Coeff = coefficienti della regressione lineare

Std.E.coeff = valore di errore standard per i coefficienti

Std.E. const = valore di errore standard per la costante

r = coefficiente di determinazione

sy = errore standard per la stima di y

F = statistica F

gdl = gradi di libertà

sqreg = somma della regressione dei quadrati

sqres = somma residua dei quadrati

T-stat = statistica T di Student

P-value = valore di P nella statistica test

3.3 January effect

Analogamente all'analisi precedente ho estratto la serie storica dell'indice azionario italiano da Agosto 2003 a Dicembre 2019 con un totale di 4207 osservazioni e ho calcolato la variazione dei rendimenti giornalieri per verificare se a Gennaio fossero presenti rendimenti anomali e maggiori rispetto agli altri mesi del calendario.

Una volta suddiviso ciascun mese con il rispettivo numero di osservazioni, ho potuto calcolare la media della variazione dei rendimenti giornalieri.

Mese	Osservazioni	Average return
1	346	0,0409%
2	323	-0,0295%
3	350	0,0662%
4	324	0,1289%
5	347	-0,1327%
6	343	-0,0853%
7	356	0,0660%
8	369	-0,0387%
9	366	0,0304%
10	377	0,0345%
11	365	-0,0215%
12	341	0,0543%
Tot osservazioni:		4207

Tabella 4: osservazioni January 2003-2019

Sviluppo ora il grafico della tabella mettendo sull'asse delle ascisse poniamo i 12 mesi del calendario e sull'asse delle ordinate i rendimenti medi giornalieri di ciascun mese.

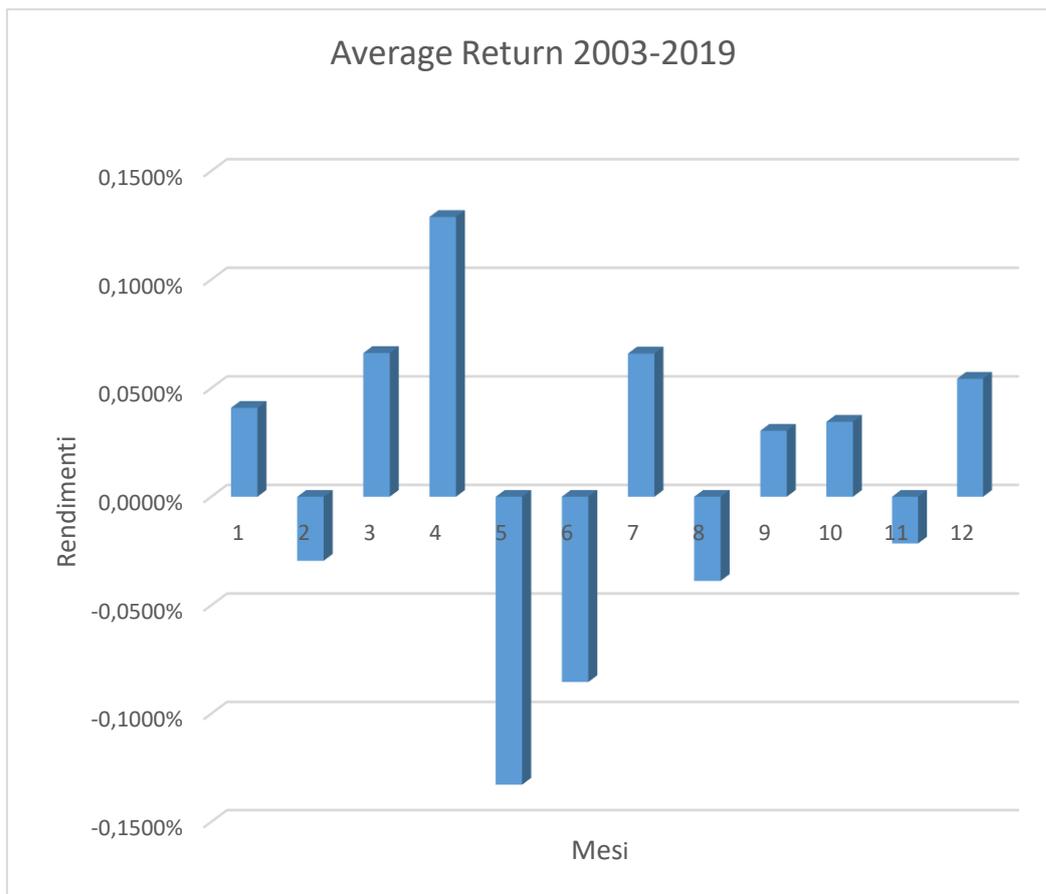


Figura 4: rendimenti medi 2003-2019

Come affermò Emilio Barone nel suo studio 1990, nel periodo analizzato il mercato azionario italiano mostra un andamento stagionale pronunciato. Notiamo però che ci sono altri mesi con un ottimo rendimento positivo come Marzo con 6,6 bp, Aprile con 12,9 bp, Luglio con 6,6 bp e Dicembre con 5,4 bp.

Infatti, rendimenti così alti in quei mesi rendono difficile provare un'esistenza statistica per questo effetto. Eseguiamo allora una regressione lineare con la percentuale di variazione dei rendimenti e evidenziando i giorni di calendario appartenenti a Gennaio.

Con la funzione "MESE" su excel ho associato il corrispettivo mese in numero ad ogni osservazione giornaliera, poi per identificare i giorni appartenenti a Gennaio da usare per la regressione, con la funzione "SE" ho imposto che se il numero associato al mese di quella riga fosse stato diverso da 1, ovvero non fosse stato un giorno appartenente al mese di Gennaio, la funzione avrebbe dato come input "0", altrimenti "1". In questo modo

ottengo una serie di numeri alternati che excel può elaborare nella sua matrice di regressione lineare.

Seleziono quindi una tabella 2x5 per la matrice e uso la funzione di regressione lineare:

$$REGR.LIN(y_{nota}; [x_{nota}]; [cost]; [stat])$$

Più precisamente:

$$REGR.LIN(colonna_Var\%return; [colonna_giorni_January]; [1]; [1])$$

Calcoliamo quindi la statistica Test:

$$Tstat = \frac{Coeff}{SEcoeff}$$

attraverso la quale, con la distribuzione di T a due code,

$$Pvalue = Distrib.T.2T(ABS(Tstat); gdl)$$

otteniamo il P-value per verificare se appartiene ad un livello di confidenza adeguato.

	JANUARY EFFECT		
Coeff.	0,0347%	0,0062%	
Stnd.E. coeff	0,0821%	0,0235%	Stnd. E. const
r2	4,24592E-05	0,014630355	sy
F	0,178548687	4205	gdl
sqreg	3,82179E-05	0,900068897	sqres
T-stat	0,422550218	0,265029323	T-stat
P-value	67,265%	79,100%	P-value

Tabella 5: regressione lineare e statistica Test January effect

La differenza fra i rendimenti dei mesi di Gennaio e quelli di tutti gli altri mesi, è in media positiva ma con un risultato netto di 2,8 basis point, un valore minimo che non fa pensare all'esistenza di questa anomalia lungo tutto il periodo, inoltre non è possibile dire che è statisticamente verificata in quanto il livello del P-value è troppo elevato.

Notando gli altissimi rendimenti di Aprile sembrerebbe che in alcuni paesi (Italia e Francia) si stia verificando uno "spostamento" dell'effetto Gennaio in altri mesi, ho cercato quindi l'esistenza di un "effetto Aprile" nel mercato italiano.

	APRIL EFFECT		
Coeff.	0,1298%	-0,0009%	
Std.E. coeff	0,0846%	0,0235%	Std. E. const
r2	0,000559387	0,014626573	sy
F	2,353538838	4205	gdl
sqreg	0,000503508	0,899603607	sqres
T-stat	1,534124779	-0,03833444	T-stat
P-value	12,507%	96,942%	P-value

Tabella 6: regressione lineare e statistica Test April effect

Si presenta infatti un fortissimo effetto Aprile con rendimenti medi giornalieri di quasi 13 basis point, al contrario di tutti i rimanenti mesi i cui rendimenti giornalieri si annullano fra loro.

Anche il confronto statistico seppur non rientra nel intervallo di confidenza al 90% si può considerare accettabile. Il P-value di 12,507% afferma che con buone probabilità è presente un'esistenza statistica.

Per riscontrare l'effetto Gennaio, ho deciso di ridurre il periodo considerato in archi temporali minori che vanno dai cinque agli undici anni di durata, questo perché probabilmente ci sono periodi più o meno brevi che non rendono certo il risultato.

Analizzati dieci periodi, otto di questi presentano l'effetto Gennaio e portano un ottimo rendimento medio in questo mese, gli altri due periodi dal 2003 al 2011 e dal 2004 al 2009 invece sono negativi, risultato probabilmente da associare alla crisi del 2007. Un

periodo in particolare, quello da Gennaio 2011 a Dicembre 2015 con 1284 osservazioni, ha dato riscontro statistico positivo.

Riporto qui i valori di questo periodo.

Mese	Osservazioni	Average Return
1	109	0,2903%
2	101	0,1047%
3	109	0,0100%
4	99	0,0417%
5	108	-0,1260%
6	106	-0,1041%
7	115	-0,0072%
8	109	-0,1148%
9	109	0,0071%
10	112	0,2015%
11	107	-0,0077%
12	100	-0,0836%
Tot osservazioni:		1284

Tabella 7: osservazioni 2011-2015

Costruendo il grafico con la colonna dei mesi per le ascisse e quella della media dei rendimenti per le ordinate, è subito evidente quanto sia presente l'effetto Gennaio in questo periodo.

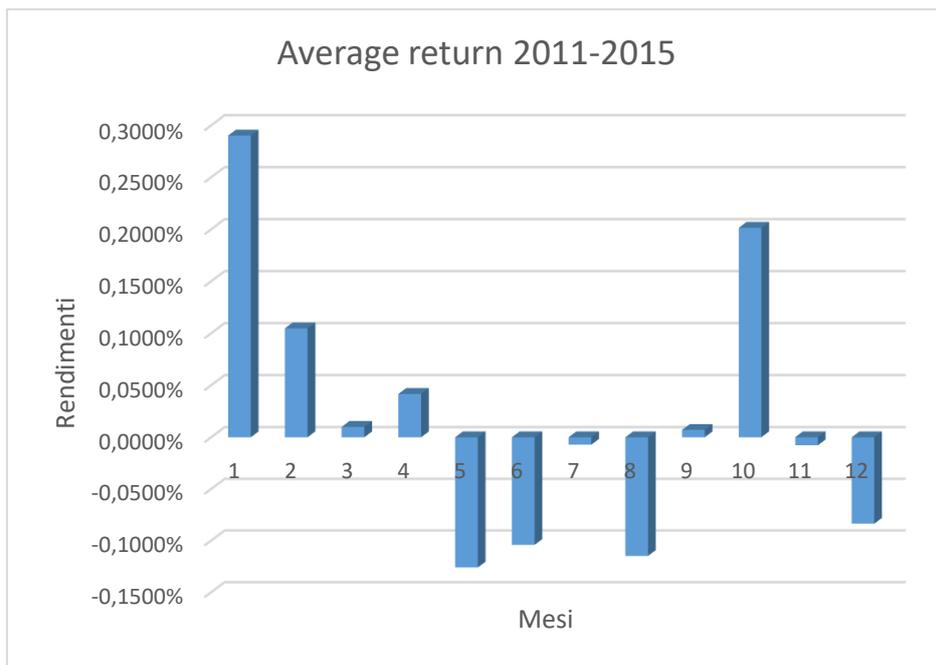


Figura 5: rendimenti medi 2011-2015

Infatti si nota un rendimento medio giornaliero di 29,7 basis point per tutti i mesi di Gennaio nell' arco di 5 anni.

	JANUARY EFFECT		
	JANUARY	Constant	
Coeff.	0,29708%	-0,00683%	
Std.E. coeff	0,16565%	0,04826%	Std. E. const
r2	0,00250264	0,01654370	sy
F	3,21643847	1282	gdl
sqreg	0,00088032	0,35087583	sqres
T-stat	1,793443189	-0,141446443	T-stat
P-value	7,314%	88,754%	P-value

Tabella 8: regressione lineare e statistica Test January effect

In questo particolare periodo preso in considerazione i rendimenti medi giornalieri di Gennaio sono elevatissimi e maggiormente se messi in relazione con i rendimenti dei restanti giorni dell'anno.

Applicati i modelli di valutazione statistica otteniamo un P-value pari a 7,314% che sta ad indicare una forte componente sistematica di questi risultati e che sono statisticamente significativi, risultato che conferma la nostra ipotesi.

In conclusione nell'intero periodo di tempo considerato e nella maggior parte dei periodi di breve termine, l'anomalia si presenta con rendimenti positivi ben al di sopra di quelli che normalmente si hanno investendo durante tutto l'anno. Se pur la significatività statistica sia presente in uno solo di questi periodi, il fatto che questo pattern abbia una presenza così forte fa pensare che debba essere studiata ancora per trarne profitto ed elaborare migliori strategie di trading.

3.4 Halloween effect

Per studiare l'Halloween effect ho dovuto prendere in considerazione due periodi del calendario per metterli a confronto, il primo dal 1 Novembre al 30 Aprile ed il secondo dal 1 Maggio al 31 Ottobre.

Questo perché quest'anomalia stagionale a differenza delle altre non si presenta solo in alcuni giorni o in un mese, ma durante un lungo periodo di sei mesi. Il periodo considerato per questo studio è leggermente ridotto rispetto ai precedenti avendo confinato l'intervallo partendo da Novembre e terminando alla fine Ottobre invece di continuare fino a Dicembre.

Mese	Osservazioni	Average return
1	346	0,0409%
2	323	-0,0295%
3	350	0,0662%
4	324	0,1289%
5	347	-0,1327%
6	343	-0,0853%
7	356	0,0660%
8	348	-0,0405%
9	344	0,0395%
10	354	0,0214%
11	344	-0,0301%
12	323	0,0539%
Tot osservazioni:		4102

Tabella 9: osservazioni Halloween 2003-2019

Ne risultano 4102 osservazioni suddivise per i 12 mesi del calendario.

In blu sono stati evidenziati i mesi che rappresentano l'Halloween indicator mentre in arancione i rimanenti.

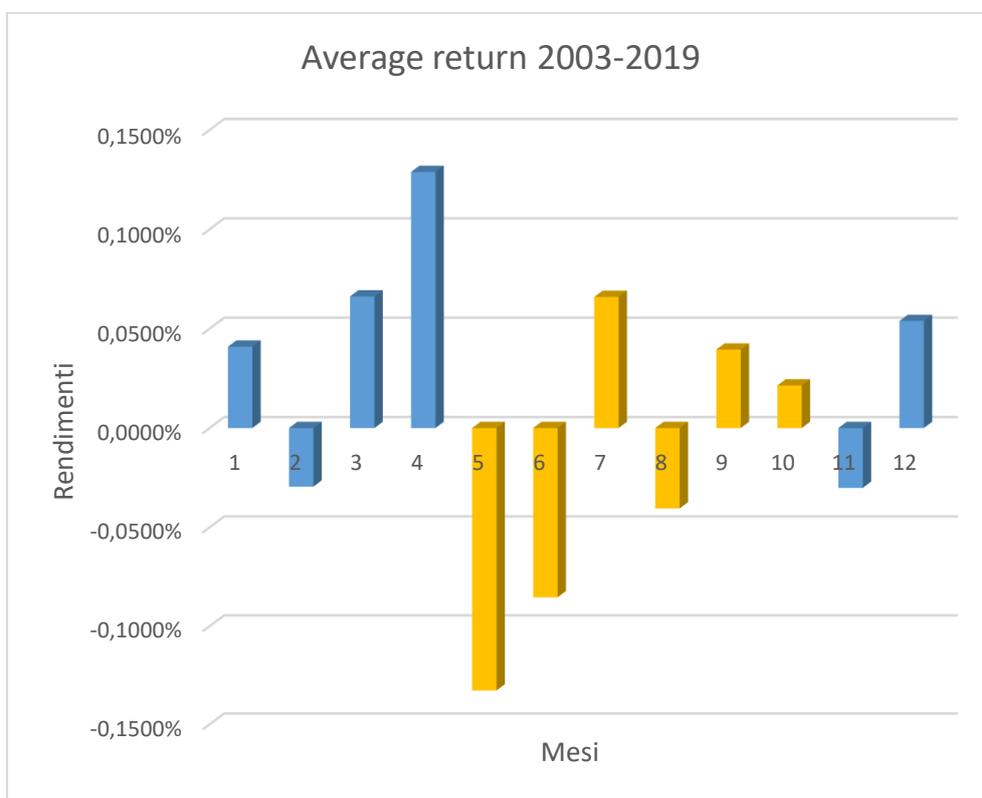


Figura 6: rendimenti medi Halloween 2003-2019

Il grafico rappresenta i rendimenti medi giornalieri divisi per mese da Novembre 2003 a Ottobre 2019. E' subito evidente la stagionalità di questa anomalia, dettata dagli alti rendimenti di Aprile e dalle perdite di Maggio, pattern che descrive perfettamente il famoso detto "sell in May and go away". Per un'analisi più accurata però come per gli effetti precedenti bisogna verificarne l'esistenza statistica, comparando la variazione media giornaliera dei rendimenti nei mesi dell'Halloween effect con i restanti.

Questa volta con excel per raggruppare tutte le osservazioni incluse nell'Halloween indicator e non, ho dovuto usare una doppia funzione "SE". Una volta associato ad ogni osservazione giornaliera il proprio mese corrispondente, ho imposto che se quel mese fosse stato minore o uguale a 4 (Aprile), allora rispondeva "1" e se fosse stato maggiore o uguale a 11 (Novembre) dava "1", altrimenti "0". Ottenendo così l'alternanza di valori da utilizzare per creare la matrice di regressione lineare.

Seleziono quindi una tabella 2x5 per la matrice e uso la funzione di regressione lineare:

$$REGR.LIN(y_{nota}; [x_{nota}]; [cost]; [stat])$$

Più precisamente:

$$REGR.LIN(colonna_Var\%return; [colonna_giorni_Halloween]; [1]; [1])$$

Calcoliamo quindi la statistica Test:

$$Tstat = \frac{Coeff}{SEcoeff}$$

attraverso la quale, con la distribuzione di T a due code,

$$Pvalue = Distrib.T.2T(ABS(Tstat); gdl)$$

otteniamo il P-value per verificare se appartiene ad un livello di confidenza adeguato.

	HALLOWEEN EFFECT		
	Halloween	Constant	
Coeff.	0,0595%	-0,0214%	
Std.E. coeff	0,0461%	0,0323%	Std. E. const
r2	0,000406407	0,014759086	sy
F	1,666945225	4100	gdl
sqreg	0,000363112	0,893105561	sqres
T-stat	1,291102329	-0,663302037	T-stat
P-value	19,674%	50,717%	P-value

Tabella 10: regressione lineare e statistica Test Halloween effect

Risulta che investire durante il periodo considerato comporti un guadagno medio giornaliero di 5,9 basis point a differenza dell'altro periodo del calendario che non solo ha rendimenti minori ma addirittura negativi.

Il P-value del 19,67% però ottenuto con la regressione lineare non ci permette di definire questo risultato statisticamente significativo e non rientra nell'intervallo di confidenza del 90% ma con un po' di flessibilità rimane un ottimo risultato anche dal lato statistico. Il P-value infatti aiuta a interpretare il risultato dei rendimenti e ci fa intendere se il differenziale fra il risultato osservato e quello realizzato è dovuto al caso o se è statisticamente significativo.

Per capire allora in quale periodo questi rendimenti anomali sono maggiori, ho calcolato la media dei rendimenti giornalieri per ogni periodo che costituisce l'Halloween effect in ogni anno dal 2004 al 2019.

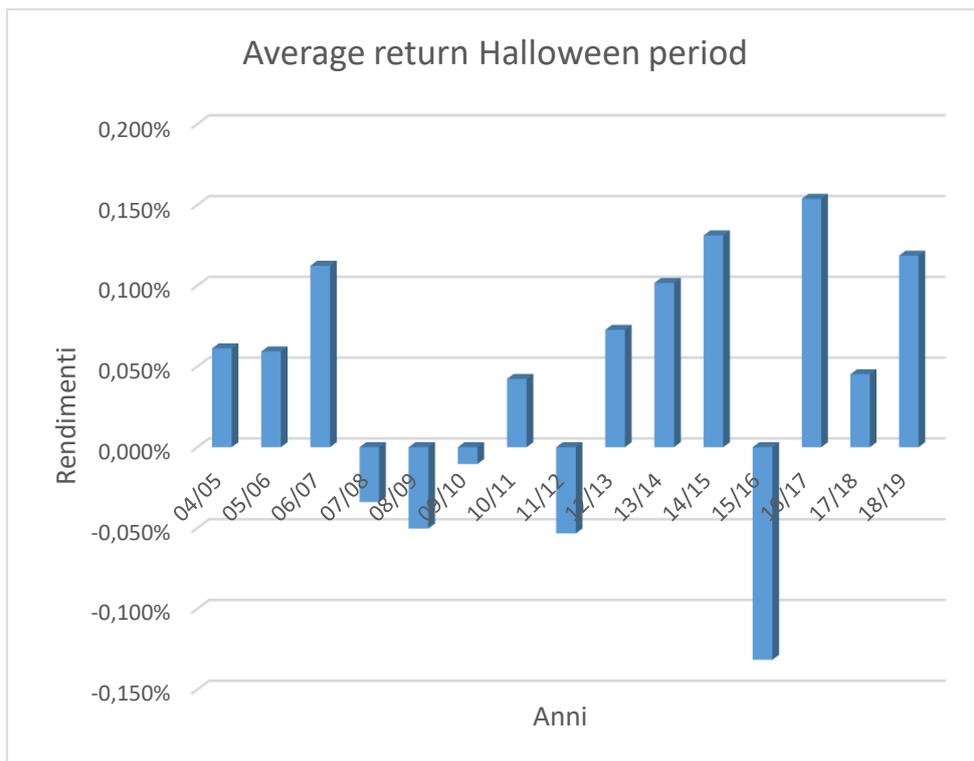


Figura 7: rendimenti medi nei periodi dell'Halloween indicator

Con questa visualizzazione grafica è più chiaro capire perché in tutto il periodo analizzato non otteniamo la certezza statistica che garantisca la presenza di questa anomalia, che è comunque molto presente nell'intero periodo.

Avendo infatti analizzato più di quindici sottoperiodi con durata dai 4 agli 11 anni, uno solo ha registrato un P-value accettabile che conferma la presenza statistica dell'anomalia. Guardando il grafico notiamo che al massimo l'effetto ha una durata di 3 anni, motivo per cui l'unico periodo valido poteva essere uno fra questi: dal 2004 al 2007, dal 2012 al 2015 e dal 2016 al 2019.

Eseguendo i vari test otteniamo questi risultati:

HALLOWEEN EFFECT 2004-2007			
	Halloween	Constant	
Coeff.	0,0731%	0,0110%	
Stnd.E. coeff	0,0560%	0,0395%	Stnd. E. const
r2	0,002177105	0,007831574	sy
F	1,701846629	780	gdl
sqreg	0,00010438	0,047840173	sqres
T-stat	1,304548439	0,278630403	T-stat
P-value	19,234%	78,059%	P-value

Tabella 11: regressione lineare e statistica Test Halloween effect 2004-2007

Per il periodo che va da Novembre 2004 a Ottobre 2007 otteniamo un rendimento medio giornaliero netto di 6,2 basis point, un ottimo risultato in termini di profitto ma non statisticamente significativo essendo il P-value=19,234%. Come visto in precedenza però può considerarsi un risultato accettabile dal punto di vista statistico.

HALLOWEEN EFFECT 2012-2015			
	Halloween	Constant	
Coeff.	0,0859%	0,0163%	
Stnd.E. coeff	0,1032%	0,0718%	Stnd. E. const
r2	0,000897767	0,014338786	sy
F	0,692799951	771	gdl
sqreg	0,00014244	0,158518205	sqres
T-stat	0,832346052	0,226801338	T-stat
P-value	40,541%	82,062%	P-value

Tabella 11: regressione lineare e statistica Test Halloween effect 2012-2015

Dal 2012 al 2015 i risultati sono analoghi al periodo precedente con un rendimento netto giornaliero di 6,9 basis point e non statisticamente significativo.

HALLOWEEN EFFECT 2016-2019			
	Halloween	Constant	
Coeff.	0,1310%	-0,0186%	
Std.E.	0,0744%	0,0520%	Std. E. const
	0,004063705	0,010266065	sy
	3,10101725	760	gdl
	0,000326823	0,080097983	sqres
T-stat	1,760970542	-0,357730686	T-stat
P-value	7,855%	72,062%	P-value

Tabella 12: regressione lineare e statistica Test Halloween effect 2016-2019

Soltanto nell'ultimo periodo analizzabile, dal 2016 al 2019, riscontriamo una certezza statistica di questa anomalia con un P-value del 7,85% oltre al fortissimo rendimento netto giornaliero di 14,9 basis point. In questo periodo non solo conveniva molto investire nel periodo dell'Halloween indicator, ma se avessimo investito esclusivamente nell'altro periodo saremmo andati incontro a delle perdite.

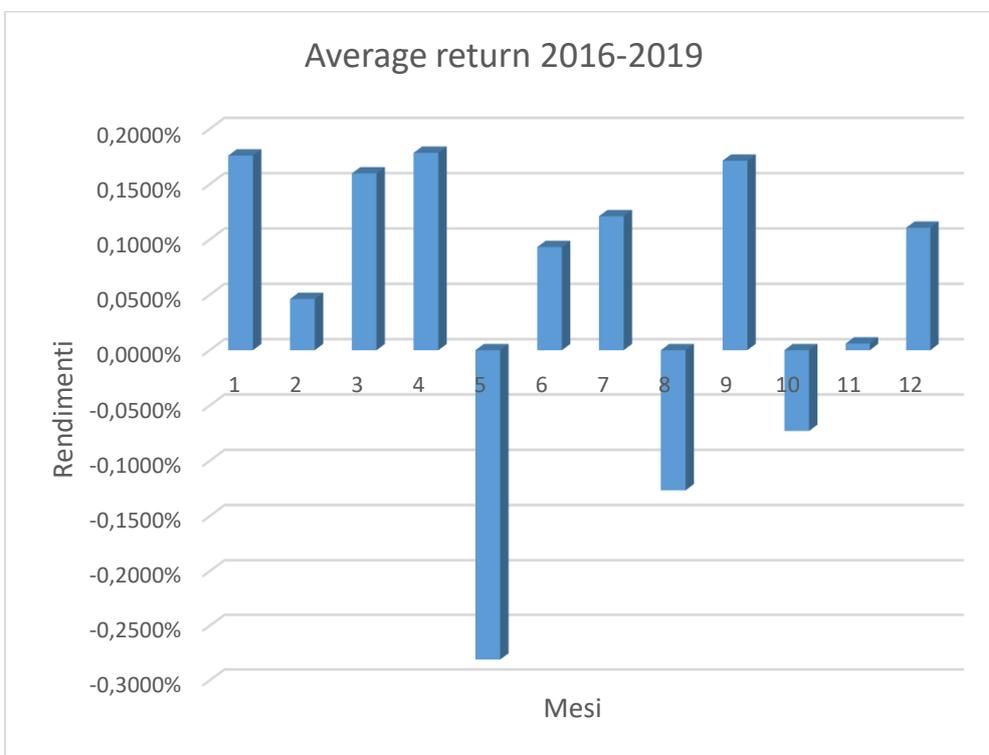


Figura 8: rendimenti medi 2016-2019

Il grafico delle 762 osservazioni giornaliere dal 1 Novembre 2016 al 31 Ottobre 2019 mostra che tutti i mesi inclusi nell' Halloween indicator hanno un rendimento positivo, Incluso Novembre con un rendimento medio giornaliero dello 0,006%, appena sopra lo zero. Ciò significa che se avessimo investito ogni giorno in quei mesi avremmo ottenuto un rendimento medio giornaliero dello 0,13% al lordo dei costi di transazione.

3.5 Considerazioni finali dell'attività empirica

Nella tabella sono riportati i risultati principali di questo lavoro divisi per tipo di effetto di calendario e periodo analizzato.

Anomalie	Periodo	Coefficiente	P-value
Turn of the month	2003-2019 L.S.	0,0950%	4,791%
	2003-2019 A.	0,0110%	80,809%
January effect	2003-2019	0,0347%	67,625%
April effect	2003-2019	1,1298%	12,507%
Halloween effect	2003-2019	0,0595%	19,674%
	2004-2007	0,0731%	19,234%
	2012-2015	0,0859%	40,541%
	2016-2019	0,1310%	7,855%

Tabella 13: riepilogo analisi

Riepilogando in questa analisi ho studiato tre anomalie di calendario che si differenziano per la loro durata: il Turn of the month effect, il January effect e l'Halloween effect. Per il primo ho provato a dimostrare che i rendimenti giornalieri dei titoli azionari sono maggiori durante gli ultimi giorni del mese e nei primi giorni del mese successivo. I primi ad osservare questa anomalia furono Ariel nel 1987 e successivamente Lakonishok e Smidt nel 1988 i quali proposero i due modelli di valutazione che ho eseguito nel mio test.

Il January effect invece non fa riferimento a dei giorni specifici ma all'intero mese, nel quale i rendimenti azionari dovrebbero essere maggiori rispetto agli altri mesi come osservato da Watchel nel 1942 e poi Rozeff e Kinney nel 1976 entrambi per il mercato statunitense. Qui ho voluto calcolare anche l'effetto Aprile, analogo a quello di Gennaio, poiché sembra che questo effetto stia traslando nell'arco del calendario.

Infine l'Halloween effect fa riferimento al periodo che va da Halloween fino alla scadenza di Aprile dove i rendimenti dei titoli dovrebbero risultare maggiori rispetto agli altri sei mesi del calendario. A favore di ciò, Jacobsen e Bouman nel 2002 trovarono questa corrispondenza in 36 dei 37 paesi studiati.

Per il Turn of the month analizzato nello stesso periodo con due modelli diversi (Lakonishok-Smidt e Ariel) e per tutti i periodi analizzati dell'Halloween effect osserviamo alti rendimenti medi giornalieri; a differenza del January effect. Emerge anche un forte effetto Aprile nel periodo analizzato.

Per la valenza statistica invece notiamo che solo il Turn of the month analizzato con il modello di Lakonishok e Smidt e l'Halloween effect studiato nell'ultimo periodo dell'analisi sono statisticamente significativi.

Sono consapevole dei limiti di questo lavoro in quanto potrebbero essere osservate più variabili macroeconomiche e sociali che possono impattare sui mercati, possibili analisi future potranno riguardare periodi diversi o paesi diversi al fine di confrontare l'impatto della stessa anomalie ma in mercati finanziari differenti. Si potranno cercare anche nuovi effetti legati a eventi religiosi o sportivi nel determinato paese in cui si svolgono.

Conclusioni

I risultati ottenuti in questa verifica empirica sono molto incoraggianti, nonostante siano fenomeni legati più ai mercati stranieri e più precisamente a quello statunitense, anche il mercato italiano risente di una sua stagionalità in alcuni casi. Non tutte le anomalie si sono presentate con la stessa intensità e frequenza, inoltre alcuni risultati non statisticamente significativi confermano la tendenza del mercato a correggere le anomalie una volta identificate.

Le ipotesi che hanno spiegato il funzionamento dei mercati e la loro efficienza da quasi cinquanta anni, sembrano vacillare. A sua difesa, Eugene Fama afferma che la teoria da lui ideata non deve essere scansata, poiché prevede uno scostamento dal prezzo di equilibrio che sia in positivo o in negativo, e anche che ci sia una casualità nei prezzi futuri che non può essere predetta con certezza. Le anomalie di calendario risulterebbero quindi eventi momentanei e sporadici, dalle quali sarebbe difficile trarre profitti extra rispetto a quelli che fornirebbe il mercato in un normale stato di efficienza.

L'evidenza empirica però è stata un'altra, tutte le anomalie da me analizzate sono presenti nel mercato italiano negli ultimi 20 anni e con un margine di rendimento davvero alto. Questi risultati però non vanno in contrasto con la Efficient Market Hypothesis anche perché alcuni di esse mancano di una significatività statistica. Emilio Barone nel 1990 ottenne risultati migliori per il mercato italiano, dimostrando che i risultati fossero in linea con quelli statunitensi e contrari con le ipotesi di efficienza. Alcune ipotesi avanzate per spiegare questi effetti, soprattutto il Turn of the month è che gli investitori retail tendono ad investire nella seconda metà del mese dopo aver ricevuto gli stipendi. Gli investitori istituzionali invece aumentano gli acquisti verso la fine del mese per migliorare le performance dei bilanci e agli occhi della stampa. Anche per il January effect sono state avanzate delle ipotesi volte a giustificare questa anomalia, Roll nel 1983 parla di investitori che riprogrammano il loro portafoglio di titoli verso la fine dell'anno, anche gli istituzionali attuano questa pratica vendendo titoli maggiormente di piccole imprese che non vogliono inserire nei conti annuali, per poi riacquistarle a Gennaio. I piccoli investitori seguono a ruota ma per motivi fiscali.

Le anomalie di mercato, dunque, esistono e sono spesso presenti in varie forme ma non sono sistematicamente rispettate ed in ogni parte del mondo, sono ancora sprovviste

infatti di una teoria unificante come per la EMH e le varie ipotesi di inefficienza possono coesistere con quelle di Fama interpretando ciò che accade quotidianamente nei mercati.

La letteratura frammentata su questo argomento non deve essere un freno allo sviluppo di nuovi modelli e teorie bensì come ha sottolineato Matteo Rossi nel suo studio *The efficient market hypothesis and calendar anomalies* “è una chiara opportunità di progresso” da portare avanti con un continuo confronto di temi, metodi di indagine e raccolta dati per i vari studi. La varietà del genere umano comporta un mercato eterogeneo composto da agenti con caratteristiche e strategie molto diverse fra loro a differenza dell’ipotesi base dell’efficienza dei mercati in cui tutti agiscono in modo razionale. La realtà quindi non si rispecchia nei modelli teorici ed è importante sapere che il mercato, dettato dal comportamento degli operatori, può cambiare improvvisamente andando nella direzione opposta a quella predetta da teorie o indicatori macroeconomici.

Lo scopo del mio studio non è stato quello di confutare le ipotesi di efficienza dei mercati, ma di ricercare una stagionalità nei mercati per trovare nuove strategie di trading profittevoli da provare con un sistema di backtesting. Le anomalie se pur presenti non sono sistematiche e si attenuano una volta scovate, i costi di transazione dati dai costi di commissioni o dal tenere aperte posizioni per lunghi periodi erodono i profitti per questo serve una valida strategia di backtesting prima di investire nel mercato attuale.

Bibliografia

- Agrawal, A., Jaffe, J. F., Mandelker, G. N. (1992). The Post-Merger Performance of Acquiring Firms: A Re-Examination of an Anomaly. *The Journal of Finance*, 47(4), 1605-1621.
- Ariel, R. A. (1987). A monthly effect in stock returns. *Journal of Financial Economics*, vol. 18, issue 1, 161-174.
- Bachelier, L. (1900). Théorie de la speculation. *Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure*, Sér. 3, 17, 21-86.
- Baker, M., Stein, J.C. (2004). Market liquidity as a sentiment indicator. *Journal of Financial Markets*, 7(3), 271-299.
- Baker, M., Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance* 61.4, 1645-1680.
- Baker, M., Wurgler, J. (2007). Investor Sentiment in the Stock Market. *Journal of Economic Perspectives*, 21 (2), 129-152.
- Barberis, N., Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance* 1, 1053-1128.
- Barone, E. (1990). The Italian Stock Market: Efficiency and calendar anomalies. *Journal of Banking & Finance*, 14(2-3), 483-510.
- Bouman, S., Ben, J. (2002). The Halloween Indicator, 'Sell in May and Go Away': Another Puzzle, *The American Economic Review* 92, no. 5 (2002), 1618-1635.
- Campbell, J. Y., Shiller, R. J. (1988). Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends. *Journal of Finance*, Vol.43, 661-676.
- Campbell, J. Y., Shiller, R. J. (1988). Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends. *Journal of Finance*, Vol.43, 311.
- Chen, Y., Zhao, H., Li, Z., Lu, J. (2020). A dynamic analysis of the relationship between investor sentiment and stock market realized volatility: Evidence from China.

- Cootner, P. H. (1964). *The Random Character of Stock Market Prices*. MIT Press, Cambridge.
- Di Nuovo, S., Sprini, G. (2008). *Teorie e metodi della psicologia italiana: tendenze attuali*. Franco Angeli, Milano.
- Fama, E. F. (1965). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*. 21(5), 55-59.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* 25, no. 2, 383-417.
- Fama, E. F. (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* op. cit., 414.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica* 47, no. 2, 263-91.
- Kendall, M. G. (1953). The analysis of Economic Time Series, Part I. Prices. *Journal of the Royal Statistical Society*, 96, 11-34.
- Kunkel, R., Compton, W., Beyer, S. (2003). The turn-of-the-month effect still lives: The international evidence. *International Review of Financial Analysis*, 12, 207-221.
- Lakonishok, J., Levi, M. (1982). Weekend effect in stock return: A note. *Journal of Finance*, 37, 883-889.
- Lakonishok, J., Shleifer A., Vishny, R. W. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. *The journal of finance*, 49.5, 1541-1578.
- Lakonishok, J., Smidt, S. (1984). Volume and turn-of-the-year behavior. *Journal of Financial Economics*, 13.3, 435-455.
- Lakonishok, J., Smidt, S. (1986). Volume for Winners and Losers: Taxation and Other Motives for Stock Trading. *Journal of Finance*, 41, 951-974.
- Lakonishok, J., Smidt, S. (1988). Are seasonal anomalies real? A ninety-year perspective. *The Review of Financial Studies*, 1(4), 403-425

- Legrenzi P., Arielli E. (2005). *Psicologia e management. Le basi cognitive delle scienze manageriali. Il Sole 24 Ore, Milano.*
- Lo, A. W. (2007). Efficient Markets Hypothesis. *The new Palgrave: a dictionary of economics*, L. Blume, S. Durlauf, eds., 2nd Edition, Palgrave Macmillan Ltd.
- Malkiel B. G. (2001). *A Zonzo per Wall Street, Sperling & Kupfer, Milano, 19-45.*
- Malkiel B. G. *The Efficient Market Hypothesis and Its Critics*, cit., 6-7.
- Mandelbrot B. B., Hudson R. L. (2004). *Il disordine dei mercati, Einaudi, Torino, 47.*
- Mylonakis, J. & Tserkezos, D. (2008). The January effect results in the Athens Stock Exchange (ASE). *Global Journal of Finance and Banking Issues*, 2(2), 44-55.
- Norvaisiene, R., Stankeviciene, J., Lakstutiene, A. (2015). Seasonality in the Baltic Stock Markets. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 468-473.
- Odean T. (1999). Do Investors Trade Too Much? *American Economic Review*, vol. 89, issue 5, 1279-1298.
- Rossi M. (2015). The efficient market hypothesis and calendar anomalies: a literature review. *Int. J. Managerial and Financial Accounting*, Vol. 7, Nos. 3/4, 285-296.
- Rossi M., Gunardi A. (2018). Efficient Market Hypothesis And Stock Market Anomalies: Empirical Evidence In Four European Countries. *The Journal of Applied Business Research* – January/February, Volume 34, number 1: 183-192.
- Shiller, R. J. (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?, *American Economic Review*, 71, 421-436.
- Thaler, R. H. (1987). Anomalies: The January Effect. *Journal of Economic Perspectives*, 1 (1): 197-201.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive psychology* 5.2, 207-232.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211, 453–458.

Wong W. K., Agarwal A., Wonf, N. T. (2006). The disappearing calendar anomalies in the Singapore Stock Market. *The Lahore Journal of Economics*, 11(2), 123-139 Wing-Keung.

Yoshinaga C. E., Figueiredo F. H. de Castro Junior. (2012). The Relationship between Market Sentiment Index and Stock Rates of Return: a Panel Data Analysis. *BAR, Brazilian Administration Review Rio de Janeiro*, v. 9, n. 2, art. 4, 189-210, Apr./June 2012.

Siti consultati

[https://en.wikipedia.org/wiki/B3_\(stock_exchange\)](https://en.wikipedia.org/wiki/B3_(stock_exchange))

https://it.wikipedia.org/wiki/Anno_fiscale

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0243080>

<https://startingfinance.com/approfondimenti/efficienza-dei-mercati-definizioni-verifiche-anomalie/#:~:text=Efficienza%20allocativa%3A%20questo%20tipo%20di,deficit%20m%20assimizzino%20i%20rendimenti%20attesi>

<https://startingfinance.com/guide/mercati-finanziari-intermedio/efficienza-dei-mercati-finanziari/>

<https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/price-earnings.html>

<https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/finanzacomportamentale.htm#:~:text=Con%20il%20termine%20finanza%20comportamentale,al%20comportamento%20individuale%20e%20sociale>

<https://www.chase.com/personal/investments/learning-and-insights/article/what-is-the-halloween-indicator>

<https://www.consob.it/web/investor-education/i-mercati-finanziari>

<https://www.investing.com/indices/it-mib-40-historical-data>

<https://www.investireoggi.it/finanza-borsa/cosa-sintende-per-efficienza-dei-mercati-finanziari/>

<https://www.investopedia.com/terms/j/januaryeffect.asp>

<https://www.investopedia.com/terms/m/marketsentiment.asp>

https://www.oreilly.com/library/view/market-microstructure-in/9781118278444/31_chapter-21.html

https://www.treccani.it/enciclopedia/finanza-comportamentale_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

Appendice

Di seguito si rappresenta la serie storica dell'indice azionario italiano dall'Agosto 2003 al Dicembre 2019. Si riporta solo la prima parte da Agosto 2003 a Maggio 2004 (come esempio).

data	ultimo	apertura	massimo	minimo	volume		
31/07/2003	25.132,00	24.880,00	25.207,00	24.760,00	578,45M	0,010077667	#DIV/0!
01/08/2003	24.918,00	25.131,00	25.182,00	24.902,00	484,50M	-0,00851171	-0,852%
04/08/2003	24.758,00	24.919,00	25.182,00	24.621,00	614,35M	-0,006481896	-0,642%
05/08/2003	24.841,00	24.758,00	24.929,00	24.726,00	472,80M	0,003346845	0,335%
06/08/2003	24.581,00	24.841,00	24.704,00	24.509,00	570,88M	-0,010521727	-1,047%
07/08/2003	24.599,00	24.582,00	24.682,00	24.424,00	519,15M	0,000691324	0,073%
08/08/2003	24.766,00	24.599,00	24.860,00	24.599,00	500,05M	0,006765953	0,679%
11/08/2003	24.951,00	24.765,00	25.024,00	24.775,00	360,74M	0,007482536	0,747%
12/08/2003	25.098,00	24.951,00	25.168,00	24.951,00	359,86M	0,00587426	0,589%
13/08/2003	25.133,00	25.097,00	25.336,00	25.085,00	362,20M	0,001433407	0,139%
14/08/2003	25.447,00	25.134,00	25.475,00	25.134,00	340,07M	0,012376347	1,249%
15/08/2003	10.428,00	10.428,00	10.428,00	10.428,00	-	0	0,000%
18/08/2003	25.630,00	25.446,00	25.653,00	25.441,00	334,63M	0,007204981	0,000%
19/08/2003	25.651,00	25.631,00	25.753,00	25.517,00	372,09M	0,000780001	0,082%
20/08/2003	25.493,00	25.651,00	25.651,00	25.378,00	348,85M	-0,006178653	-0,616%
21/08/2003	25.481,00	25.492,00	25.658,00	25.478,00	487,14M	-0,000431601	-0,047%
22/08/2003	25.592,00	25.480,00	25.739,00	25.468,00	375,04M	0,004385972	0,436%
25/08/2003	25.344,00	25.592,00	25.514,00	25.302,00	276,60M	-0,009737787	-0,969%
26/08/2003	25.152,00	25.343,00	25.470,00	25.121,00	430,65M	-0,007565142	-0,758%
27/08/2003	25.307,00	25.151,00	25.309,00	25.151,00	414,02M	0,00618338	0,616%
28/08/2003	25.411,00	25.307,00	25.551,00	25.290,00	388,13M	0,004101114	0,411%
29/08/2003	25.247,00	25.412,00	25.553,00	25.241,00	392,01M	-0,006514167	-0,645%
01/09/2003	25.473,00	25.246,00	25.534,00	25.246,00	342,85M	0,00895134	0,895%
02/09/2003	25.529,00	25.473,00	25.626,00	25.426,00	419,21M	0,002195993	0,220%
03/09/2003	25.853,00	25.529,00	25.922,00	25.529,00	591,86M	0,012611587	1,269%
04/09/2003	25.828,00	25.853,00	25.956,00	25.702,00	543,65M	-0,000967474	-0,097%
05/09/2003	25.800,00	25.829,00	25.895,00	25.663,00	506,81M	-0,0011234	-0,108%
08/09/2003	26.121,00	25.800,00	26.163,00	25.739,00	510,60M	0,012365097	1,244%
09/09/2003	25.843,00	26.122,00	26.227,00	25.785,00	509,19M	-0,0107381	-1,064%
10/09/2003	25.579,00	25.844,00	25.844,00	25.579,00	537,90M	-0,010306763	-1,022%
11/09/2003	25.605,00	25.580,00	25.729,00	25.451,00	475,25M	0,000976849	0,102%
12/09/2003	25.509,00	25.605,00	25.788,00	25.412,00	542,88M	-0,003756314	-0,375%
15/09/2003	25.511,00	25.509,00	25.688,00	25.456,00	465,96M	7,84006E-05	0,008%
16/09/2003	25.756,00	25.512,00	25.773,00	25.475,00	572,72M	0,00951868	0,960%
17/09/2003	25.796,00	25.756,00	25.914,00	25.705,00	754,85M	0,001551831	0,155%
18/09/2003	26.105,00	25.795,00	26.105,00	25.785,00	757,02M	0,011946192	1,198%
19/09/2003	26.092,00	26.105,00	26.168,00	25.971,00	909,05M	-0,000498113	-0,050%
22/09/2003	25.465,00	26.093,00	26.093,00	25.400,00	615,47M	-0,024362119	-2,403%
23/09/2003	25.413,00	25.465,00	25.551,00	25.241,00	514,10M	-0,002044106	-0,204%
24/09/2003	25.443,00	25.414,00	25.612,00	25.392,00	544,35M	0,001140453	0,118%
25/09/2003	25.232,00	25.443,00	25.382,00	25.099,00	626,05M	-0,008327626	-0,829%
26/09/2003	25.030,00	25.231,00	25.243,00	24.941,00	492,85M	-0,007998292	-0,801%
29/09/2003	24.994,00	25.029,00	25.209,00	24.914,00	372,49M	-0,001399357	-0,144%

30/09/2003	24.615,00	24.994,00	25.134,00	24.531,00	643,58M	-0,015279783	-1,516%
01/10/2003	24.956,00	24.616,00	24.956,00	24.567,00	685,29M	0,013717636	1,385%
02/10/2003	24.921,00	24.955,00	25.148,00	24.824,00	757,26M	-0,001363381	-0,140%
03/10/2003	25.422,00	24.921,00	25.429,00	24.921,00	637,73M	0,019904119	2,010%
06/10/2003	25.251,00	25.422,00	25.426,00	25.202,00	431,47M	-0,006749182	-0,673%
07/10/2003	25.197,00	25.251,00	25.270,00	24.973,00	427,44M	-0,002140819	-0,214%
08/10/2003	25.218,00	25.197,00	25.365,00	25.121,00	431,64M	0,000833085	0,083%
09/10/2003	25.563,00	25.217,00	25.583,00	25.166,00	539,26M	0,013627623	1,368%
10/10/2003	25.429,00	25.563,00	25.636,00	25.414,00	384,42M	-0,005255738	-0,524%
13/10/2003	25.703,00	25.429,00	25.763,00	25.429,00	478,04M	0,010717462	1,078%
14/10/2003	25.692,00	25.702,00	25.797,00	25.614,00	561,52M	-0,00038915	-0,043%
15/10/2003	25.990,00	25.692,00	26.129,00	25.692,00	820,40M	0,011532189	1,160%
16/10/2003	25.955,00	25.990,00	26.115,00	25.897,00	943,13M	-0,001347579	-0,135%
17/10/2003	25.825,00	25.953,00	26.115,00	25.780,00	662,59M	-0,004944195	-0,501%
20/10/2003	25.831,00	25.824,00	25.924,00	25.746,00	407,38M	0,000271029	0,023%
21/10/2003	25.889,00	25.831,00	26.007,00	25.829,00	474,11M	0,002242847	0,225%
22/10/2003	25.507,00	25.890,00	25.866,00	25.463,00	482,40M	-0,014903869	-1,476%
23/10/2003	25.269,00	25.507,00	25.507,00	25.085,00	530,35M	-0,009374576	-0,933%
24/10/2003	25.287,00	25.268,00	25.358,00	25.185,00	378,29M	0,000751657	0,071%
27/10/2003	25.452,00	25.287,00	25.512,00	25.287,00	340,42M	0,006503896	0,653%
28/10/2003	25.632,00	25.451,00	25.639,00	25.451,00	411,52M	0,007086536	0,707%
29/10/2003	25.752,00	25.631,00	25.800,00	25.614,00	409,26M	0,004709738	0,468%
30/10/2003	25.923,00	25.753,00	26.105,00	25.697,00	592,24M	0,00657948	0,664%
31/10/2003	25.973,00	25.922,00	26.022,00	25.805,00	438,91M	0,001965508	0,193%
03/11/2003	26.337,00	25.973,00	26.337,00	25.973,00	535,86M	0,013917258	1,401%
04/11/2003	26.360,00	26.337,00	26.430,00	26.266,00	555,41M	0,000872915	0,087%
05/11/2003	26.216,00	26.360,00	26.406,00	26.186,00	632,09M	-0,005477798	-0,546%
06/11/2003	26.355,00	26.216,00	26.434,00	26.131,00	538,31M	0,005288099	0,530%
07/11/2003	26.670,00	26.355,00	26.711,00	26.355,00	634,74M	0,011881328	1,195%
10/11/2003	26.586,00	26.685,00	26.706,00	26.519,00	398,22M	-0,003716848	-0,315%
11/11/2003	26.361,00	26.586,00	26.586,00	26.253,00	687,60M	-0,008499116	-0,846%
12/11/2003	26.498,00	26.361,00	26.533,00	26.361,00	551,47M	0,005183613	0,520%
13/11/2003	26.672,00	26.498,00	26.740,00	26.498,00	595,50M	0,006545068	0,657%
14/11/2003	26.782,00	26.672,00	26.874,00	26.645,00	607,34M	0,004115694	0,412%
17/11/2003	26.357,00	26.782,00	26.782,00	26.343,00	467,93M	-0,015996126	-1,587%
18/11/2003	26.505,00	26.357,00	26.644,00	26.357,00	437,33M	0,0055995	0,562%
19/11/2003	26.447,00	26.505,00	26.505,00	26.264,00	662,91M	-0,002190664	-0,219%
20/11/2003	26.368,00	26.447,00	26.567,00	26.116,00	666,11M	-0,002991577	-0,299%
21/11/2003	26.367,00	26.368,00	26.400,00	26.257,00	379,97M	-3,79255E-05	-0,004%
24/11/2003	26.869,00	26.367,00	26.890,00	26.367,00	596,74M	0,018859977	1,904%
25/11/2003	26.927,00	26.869,00	27.019,00	26.831,00	577,52M	0,002156295	0,216%
26/11/2003	26.939,00	26.927,00	27.194,00	26.927,00	562,41M	0,00044555	0,045%
27/11/2003	27.089,00	26.939,00	27.141,00	26.939,00	405,68M	0,005552691	0,557%
28/11/2003	27.156,00	27.089,00	27.227,00	26.966,00	549,45M	0,002470275	0,247%

01/12/2003	27.478,00	27.156,00	27.500,00	27.156,00	494,80M	0,011787668	1,186%
02/12/2003	27.453,00	27.478,00	27.522,00	27.356,00	530,51M	-0,000910233	-0,091%
03/12/2003	27.650,00	27.453,00	27.704,00	27.429,00	623,46M	0,007150276	0,718%
04/12/2003	27.807,00	27.650,00	27.833,00	27.569,00	638,57M	0,00566206	0,568%
05/12/2003	27.620,00	27.807,00	27.849,00	27.528,00	565,85M	-0,00674764	-0,672%
08/12/2003	27.488,00	27.620,00	27.620,00	27.415,00	263,93M	-0,004790602	-0,478%
09/12/2003	27.489,00	27.488,00	27.671,00	27.477,00	609,85M	3,63788E-05	0,004%
10/12/2003	27.282,00	27.489,00	27.491,00	27.236,00	516,81M	-0,007558781	-0,753%
11/12/2003	27.501,00	27.282,00	27.513,00	27.282,00	852,50M	0,007995224	0,803%
12/12/2003	27.368,00	27.501,00	27.661,00	27.243,00	618,50M	-0,00484792	-0,484%
15/12/2003	27.537,00	27.368,00	27.744,00	27.500,00	479,38M	0,006156107	0,618%
16/12/2003	27.459,00	27.537,00	27.537,00	27.324,00	536,46M	-0,002836572	-0,283%
17/12/2003	27.486,00	27.459,00	27.526,00	27.387,00	595,59M	0,000982801	0,098%
18/12/2003	27.632,00	27.486,00	27.649,00	27.425,00	605,31M	0,005297737	0,531%
19/12/2003	27.378,00	27.632,00	27.693,00	27.303,00	1,06B	-0,00923475	-0,919%
22/12/2003	26.884,00	27.378,00	27.378,00	26.874,00	528,95M	-0,018208457	-1,804%
23/12/2003	26.856,00	26.884,00	26.930,00	26.754,00	426,42M	-0,001042054	-0,104%
24/12/2003	26.856,00	26.856,00	26.856,00	26.856,00	-	0	0,000%
25/12/2003	26.856,00	26.856,00	26.856,00	26.856,00	-	0	0,000%
26/12/2003	26.856,00	26.856,00	26.856,00	26.856,00	-	0	0,000%
29/12/2003	27.020,00	26.855,00	27.023,00	26.815,00	206,60M	0,006125309	0,611%
30/12/2003	26.887,00	27.020,00	27.197,00	26.887,00	265,29M	-0,004934434	-0,492%
31/12/2003	26.887,00	26.887,00	26.887,00	26.887,00	-	0	0,000%
01/01/2004	26.887,00	26.887,00	26.887,00	26.887,00	-	0	0,000%
02/01/2004	27.384,00	26.887,00	27.384,00	26.887,00	212,73M	0,018316003	1,848%
05/01/2004	27.530,00	27.384,00	27.563,00	27.292,00	414,68M	0,005317418	0,533%
06/01/2004	27.652,00	27.530,00	27.662,00	27.421,00	332,29M	0,004421739	0,443%
07/01/2004	27.187,00	27.652,00	27.652,00	27.148,00	746,97M	-0,01695914	-1,682%
08/01/2004	27.503,00	27.187,00	27.532,00	27.187,00	938,38M	0,011556172	1,162%
09/01/2004	27.441,00	27.503,00	27.636,00	27.218,00	720,60M	-0,002256844	-0,225%
12/01/2004	27.471,00	27.441,00	27.490,00	27.303,00	496,78M	0,001092657	0,109%
13/01/2004	27.393,00	27.471,00	27.674,00	27.368,00	694,56M	-0,002843396	-0,284%
14/01/2004	27.631,00	27.393,00	27.686,00	27.391,00	641,63M	0,008650825	0,869%
15/01/2004	27.742,00	27.631,00	27.775,00	27.482,00	577,28M	0,00400918	0,402%
16/01/2004	27.861,00	27.742,00	27.967,00	27.742,00	648,76M	0,004280351	0,429%
19/01/2004	28.133,00	27.931,00	28.143,00	27.931,00	564,93M	0,007206081	0,726%
20/01/2004	28.040,00	28.133,00	28.259,00	28.015,00	647,74M	-0,003311202	-0,331%
21/01/2004	28.137,00	28.040,00	28.158,00	27.993,00	649,02M	0,003453374	0,346%
22/01/2004	28.095,00	28.137,00	28.243,00	27.978,00	559,66M	-0,001493812	-0,149%
23/01/2004	28.130,00	28.095,00	28.238,00	28.036,00	528,85M	0,001244998	0,125%
26/01/2004	28.114,00	28.130,00	28.148,00	27.998,00	420,71M	-0,00056895	-0,057%
27/01/2004	28.240,00	28.114,00	28.407,00	28.114,00	578,49M	0,00447174	0,448%
28/01/2004	28.308,00	28.240,00	28.329,00	28.116,00	642,02M	0,002405038	0,241%
29/01/2004	28.033,00	28.308,00	28.308,00	28.012,00	618,33M	-0,009762063	-0,971%

30/01/2004	27.774,00	28.033,00	28.104,00	27.712,00	668,32M	-0,009282056	-0,924%
02/02/2004	27.840,00	27.774,00	27.920,00	27.730,00	588,67M	0,002373504	0,238%
03/02/2004	27.655,00	27.840,00	27.843,00	27.536,00	626,15M	-0,006667292	-0,665%
04/02/2004	27.677,00	27.655,00	27.755,00	27.548,00	591,74M	0,0007952	0,080%
05/02/2004	27.525,00	27.677,00	27.815,00	27.494,00	603,36M	-0,005507061	-0,549%
06/02/2004	27.587,00	27.525,00	27.659,00	27.432,00	521,67M	0,002249965	0,225%
09/02/2004	27.897,00	27.587,00	27.917,00	27.587,00	648,64M	0,011174509	1,124%
10/02/2004	27.906,00	27.897,00	27.931,00	27.785,00	567,29M	0,000322563	0,032%
11/02/2004	27.902,00	27.906,00	27.968,00	27.831,00	457,02M	-0,000143349	-0,014%
12/02/2004	27.880,00	27.902,00	28.054,00	27.761,00	644,68M	-0,000788785	-0,079%
13/02/2004	27.579,00	27.880,00	27.895,00	27.535,00	609,72M	-0,010854972	-1,080%
16/02/2004	27.672,00	27.579,00	27.684,00	27.533,00	413,62M	0,003366458	0,337%
17/02/2004	27.849,00	27.672,00	27.942,00	27.672,00	616,31M	0,006375987	0,640%
18/02/2004	27.836,00	27.849,00	27.904,00	27.781,00	589,13M	-0,000466912	-0,047%
19/02/2004	28.013,00	27.836,00	28.106,00	27.836,00	591,30M	0,006338541	0,636%
20/02/2004	27.807,00	28.013,00	28.038,00	27.743,00	631,18M	-0,007380901	-0,735%
23/02/2004	27.932,00	27.807,00	27.980,00	27.807,00	431,19M	0,004485197	0,450%
24/02/2004	27.750,00	27.932,00	27.935,00	27.640,00	511,77M	-0,006537145	-0,652%
25/02/2004	27.806,00	27.750,00	27.867,00	27.724,00	489,78M	0,002015985	0,202%
26/02/2004	27.881,00	27.806,00	27.921,00	27.739,00	425,54M	0,002693629	0,270%
27/02/2004	27.957,00	27.881,00	28.152,00	27.881,00	541,36M	0,002722162	0,273%
01/03/2004	28.188,00	27.957,00	28.195,00	27.957,00	492,96M	0,00822874	0,826%
02/03/2004	28.290,00	28.188,00	28.290,00	28.163,00	530,11M	0,00361203	0,362%
03/03/2004	28.209,00	28.290,00	28.329,00	28.171,00	524,50M	-0,002867309	-0,286%
04/03/2004	28.323,00	28.209,00	28.355,00	28.209,00	496,04M	0,004033119	0,404%
05/03/2004	28.359,00	28.323,00	28.405,00	28.195,00	595,60M	0,001270245	0,127%
08/03/2004	28.443,00	28.359,00	28.492,00	28.392,00	551,13M	0,002957644	0,296%
09/03/2004	28.341,00	28.443,00	28.443,00	28.283,00	520,40M	-0,003592565	-0,359%
10/03/2004	28.350,00	28.341,00	28.400,00	28.201,00	742,84M	0,000317511	0,032%
11/03/2004	27.695,00	28.350,00	28.350,00	27.645,00	894,41M	-0,023375139	-2,310%
12/03/2004	27.548,00	27.695,00	27.695,00	27.185,00	764,52M	-0,005321954	-0,531%
15/03/2004	26.881,00	27.548,00	27.548,00	26.871,00	783,03M	-0,02451022	-2,421%
16/03/2004	26.952,00	26.881,00	27.046,00	26.659,00	711,09M	0,002637789	0,264%
17/03/2004	27.209,00	26.952,00	27.246,00	26.952,00	689,68M	0,009490295	0,954%
18/03/2004	26.837,00	27.209,00	27.263,00	26.782,00	642,06M	-0,013766269	-1,367%
19/03/2004	26.858,00	26.837,00	27.081,00	26.730,00	895,89M	0,000782196	0,078%
22/03/2004	26.470,00	26.858,00	26.692,00	26.308,00	638,41M	-0,014551712	-1,445%
23/03/2004	26.472,00	26.470,00	26.648,00	26.396,00	542,36M	7,55544E-05	0,008%
24/03/2004	26.479,00	26.472,00	26.608,00	26.263,00	686,93M	0,000264395	0,026%
25/03/2004	26.834,00	26.479,00	26.834,00	26.479,00	702,80M	0,013317774	1,341%
26/03/2004	26.869,00	26.834,00	26.955,00	26.740,00	614,84M	0,001303466	0,130%
29/03/2004	27.250,00	26.869,00	27.268,00	26.860,00	613,91M	0,014080315	1,418%
30/03/2004	27.181,00	27.250,00	27.286,00	27.068,00	519,16M	-0,002535321	-0,253%
31/03/2004	27.148,00	27.181,00	27.374,00	27.127,00	503,50M	-0,001214821	-0,121%

01/04/2004	27.400,00	27.148,00	27.400,00	27.116,00	564,73M	0,009239635	0,928%
02/04/2004	27.877,00	27.400,00	27.898,00	27.346,00	705,59M	0,017258963	1,741%
05/04/2004	28.072,00	27.877,00	28.175,00	27.849,00	572,73M	0,006970662	0,700%
06/04/2004	27.997,00	28.072,00	28.171,00	27.900,00	682,56M	-0,002675277	-0,267%
07/04/2004	27.888,00	27.997,00	28.127,00	27.888,00	509,89M	-0,003900873	-0,389%
08/04/2004	27.985,00	27.888,00	28.133,00	27.888,00	471,18M	0,003472164	0,348%
09/04/2004	27.985,00	27.985,00	27.985,00	27.985,00	-	0	0,000%
12/04/2004	27.985,00	27.985,00	27.985,00	27.985,00	-	0	0,000%
13/04/2004	28.430,00	27.985,00	28.506,00	27.985,00	543,55M	0,015776273	1,590%
14/04/2004	28.232,00	28.314,00	28.314,00	28.069,00	642,75M	-0,002900296	-0,696%
15/04/2004	28.200,00	28.232,00	28.329,00	28.108,00	620,89M	-0,001134108	-0,113%
16/04/2004	28.350,00	28.200,00	28.375,00	28.124,00	734,93M	0,005305052	0,532%
19/04/2004	28.262,00	28.488,00	28.488,00	28.095,00	682,71M	-0,0079648	-0,310%
20/04/2004	28.437,00	28.262,00	28.547,00	28.262,00	1,30B	0,006172968	0,619%
21/04/2004	28.257,00	28.437,00	28.437,00	28.224,00	1,11B	-0,0063499	-0,633%
22/04/2004	28.416,00	28.257,00	28.438,00	28.172,00	762,74M	0,005611152	0,563%
23/04/2004	28.489,00	28.416,00	28.601,00	28.416,00	650,47M	0,002565681	0,257%
26/04/2004	28.550,00	28.489,00	28.713,00	28.489,00	561,42M	0,002138888	0,214%
27/04/2004	28.542,00	28.550,00	28.640,00	28.473,00	554,82M	-0,000280249	-0,028%
28/04/2004	28.294,00	28.542,00	28.622,00	28.294,00	608,98M	-0,008726919	-0,869%
29/04/2004	28.111,00	28.294,00	28.322,00	27.981,00	769,95M	-0,006488809	-0,647%
30/04/2004	28.020,00	28.111,00	28.111,00	27.937,00	598,49M	-0,003242418	-0,324%
03/05/2004	28.232,00	28.020,00	28.239,00	27.894,00	459,37M	0,007537545	0,757%
04/05/2004	28.158,00	28.232,00	28.264,00	28.086,00	618,12M	-0,00262458	-0,262%
05/05/2004	28.318,00	28.158,00	28.358,00	28.107,00	497,03M	0,005666139	0,568%
06/05/2004	27.734,00	28.318,00	28.318,00	27.734,00	789,42M	-0,020838548	-2,062%
07/05/2004	27.687,00	27.734,00	27.824,00	27.470,00	865,96M	-0,001696108	-0,169%
10/05/2004	27.069,00	27.687,00	27.687,00	26.980,00	692,13M	-0,022573827	-2,232%
11/05/2004	27.405,00	27.069,00	27.408,00	27.069,00	658,29M	0,012336317	1,241%
12/05/2004	27.111,00	27.459,00	27.459,00	27.110,00	829,95M	-0,012754433	-1,073%
13/05/2004	27.395,00	27.111,00	27.423,00	27.111,00	681,93M	0,010420965	1,048%
14/05/2004	27.289,00	27.395,00	27.453,00	27.114,00	665,56M	-0,003876824	-0,387%
17/05/2004	26.959,00	27.289,00	27.289,00	26.784,00	663,74M	-0,012166497	-1,209%
18/05/2004	27.080,00	26.959,00	27.108,00	26.974,00	571,39M	0,004478255	0,449%
19/05/2004	27.526,00	27.274,00	27.574,00	27.274,00	694,49M	0,009197145	1,647%
20/05/2004	27.435,00	27.526,00	27.526,00	27.259,00	570,53M	-0,003311442	-0,331%
21/05/2004	27.373,00	27.704,00	27.704,00	27.275,00	696,90M	-0,012019681	-0,226%
24/05/2004	27.101,00	26.939,00	27.209,00	26.939,00	489,14M	0,005995577	0,599%
25/05/2004	26.989,00	27.026,00	27.076,00	26.920,00	409,20M	-0,00136999	-0,413%
26/05/2004	27.267,00	27.249,00	27.338,00	27.226,00	562,68M	0,000660357	0,660%
27/05/2004	27.378,00	27.286,00	27.514,00	27.286,00	491,08M	0,003366021	0,407%
28/05/2004	27.344,00	27.483,00	27.483,00	27.290,00	466,27M	-0,005070505	-0,507%
31/05/2004	27.355,00	27.291,00	27.407,00	27.240,00	175,45M	0,00234235	0,234%
01/06/2004	27.231,00	27.441,00	27.411,00	27.157,00	520,44M	-0,007682215	-0,768%