



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

GLI EFFETTI DELLA REGOLAMENTAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI INSIDER TRADING

di Marisa Cenci e Luana Foffo Ciucci

AREA
ECONOMICO POLITICA

>

o

1/10

GLI STUDI
ROMA TRE

Working Paper n° 17, 2000



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

Working Paper n° 17, 2000

- I “Working Papers” del Dipartimento di Economia svolgono la funzione di divulgare tempestivamente, in forma definitiva o provvisoria, i risultati di ricerche scientifiche originali. La loro pubblicazione è soggetta all’approvazione del Comitato Scientifico.
- Per ciascuna pubblicazione vengono soddisfatti gli obblighi previsti dall’art. 1 del D.L.L. 31.8.1945, n. 660 e successive modifiche.
- Copie della presente pubblicazione possono essere richieste alla Redazione.

REDAZIONE:

Dipartimento di Economia
Università degli Studi di Roma Tre
Via Ostiense, 139 - 00154 Roma
Tel. 0039-6-57374003 fax 0039-6-57374093
E-mail: dip_eco@uniroma3.it

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

GLI EFFETTI DELLA REGOLAMENTAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI INSIDER TRADING*

di Marisa Cenci** e Luana Foffo Ciucci***



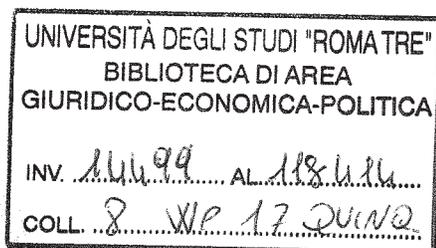
* Ricerca svolta nell'ambito del progetto "Contratti strutturati. Problemi di valutazione. Logiche di controllo". Finanziamento MURST 1999, progetto nazionale "Modelli per la finanza matematica".

** Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Economia, e-mail: cenci@uniroma3.it

*** Procter & Gamble, Finance and Accounting, e-mail: foffociucci.l@pg.com

SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. Introduzione | 2 |
| 2. Il modello | 3 |
| 3. Comportamento dell'insider subordinatamente a diverse politiche di regolamentazione | 5 |
| 4. Comportamento del market professional | 10 |
| 5. La politica di penalità ottimale | 13 |
| 6. Conclusioni | 14 |
| Appendici | 15 |
| Bibliografia | 17 |



Abstract

L'insider trading è configurato dalla dottrina economica come una tipica asimmetria informativa ex ante; tale fenomeno prevede che la superiorità informativa di una parte a scapito dell'altra esiste ancora prima del verificarsi di un dato evento.

Solitamente l'insider trading viene visto ed esaminato come un fenomeno negativo; molti studiosi ed economisti hanno invece dimostrato che tale fenomeno potrebbe avere effetti positivi sull'efficienza informativa dei mercati finanziari, sugli incentivi manageriali e sulla distribuzione di ricchezza presso gli investitori.

Il modello da noi esaminato rafforza quest'ultima posizione evidenziando come la politica di regolamentazione che si concretizza in sistemi di penalizzazione e controllo intermedi e che permette un livello minimo di insider trading consente un miglioramento dell'efficienza del mercato.

Ipotizzando che gli operatori che dispongono di informazioni riservate siano avversi al rischio, il lavoro evidenzia come regolamentazioni basate esclusivamente su pene pecuniarie non frenano gli operatori sul mercato e suggerisce la necessità di pene accessorie che intacchino la reputazione della persona.

Parole chiave: asimmetrie informative, utilità attesa.

1. Introduzione

Un fenomeno strettamente legato alle asimmetrie informative presenti sui mercati finanziari è l'*insider trading*, in questo lavoro si propone un modello che consente di studiare l'efficacia della regolamentazione di tale fenomeno che, nei mercati finanziari avanzati, si configura come un reato. L'oggetto del reato di *insider trading* è l'abuso di informazioni, inteso come consapevole trasgressione di limiti imposti a ragione della propria carica o funzione o situazione; per essere puniti sarà sufficiente aver acquistato o venduto strumenti finanziari avvalendosi di informazioni privilegiate senza che debba essere provato lo "scopo di procurarne a sé o ad altri un vantaggio patrimoniale".

Nell'*insider trading* gli interessi lesi sono la trasparenza del mercato e la parità di accesso ai mercati mobiliari, in funzione del rafforzamento della fiducia del pubblico degli investitori.

In Italia il fenomeno dell'*insider trading* è stato per la prima volta oggetto di regolamentazione con la legge 157/1991. Prima di allora non esistevano strumenti normativi in grado di arginare questo tipo di fenomeno. Ad ispirare questa legge fu una direttiva comunitaria, 89/592/CEE del 13 novembre 1989: l'ampiezza di trattazione e la rigosità della disciplina non sono state completamente ricalcate dalla nostra legge, che tuttavia, almeno formalmente presenta una discreta completezza. Le fondamenta dell'aspetto sanzionatorio di questa legge sono state completamente ridefinite dal decreto legislativo 24 febbraio 1998 n. 58 "Testo unico delle disposizioni in materia di intermediazione finanziaria". La legge definisce il divieto di acquistare, vendere o effettuare altre operazioni su valori mobiliari a chi possiede informazioni riservate a causa della sua partecipazione al capitale di una società o in ragione dell'esercizio di una funzione, professione, ufficio anche di tipo pubblico. E' vietata inoltre la comunicazione a terze persone di queste informazioni qualora non sussista giustificato motivo ed anche consigliare sulla base di queste informazioni le operazioni precedentemente indicate.

Il modello qui proposto per la misurazione dell'efficacia della regolamentazione dell'*insider trading* prende spunto da un articolo di Shin [20] in cui si analizzano le politiche ottimali di regolamentazione dello stesso ipotizzando che su un mercato, dove viene trattato un solo titolo, siano presenti tre tipologie di agenti: *insiders*, *market professionals* e *liquidity traders* che risultano neutri al rischio.

L'Autore evidenzia come una regolamentazione che colpisca esclusivamente gli *insiders* può non risultare ottimale ai fini della minimizzazione delle perdite attese dei *liquidity traders* che operano sul mercato per motivi istituzionali, in quanto essi risentirebbero dell'azione congiunta delle due categorie di agenti maggiormente informate.

La generalizzazione da noi proposta ipotizza che le prime due categorie di agenti manifestino avversione al rischio costante e analizza gli effetti di tipologie di regolamentazione che prevedono penalità differenziate evidenziando come il comportamento degli operatori informati sul mercato

possa essere condizionato in maniera determinante oltre che dalla tipologia di pena inflitta agli *insider* anche dalle caratteristiche proprie del mercato.

Il lavoro si articola come segue: nel secondo paragrafo si riportano le ipotesi fatte sul mercato e si introduce il modello proposto, nel terzo paragrafo si analizza il comportamento dell'*insider* subordinatamente a diversi tipi di penalità inflitta, nel quarto paragrafo si studia il comportamento del *market professional*, nel quinto paragrafo si analizza il problema della regolamentazione ottimale e nel sesto paragrafo si riportano le conclusioni.

2. Il modello

Gli operatori sul mercato siano suddivisi nelle tre seguenti categorie:

- a) *Insiders*: che (secondo la legge italiana) sono tutti coloro che possiedono informazioni riservate a causa della loro partecipazione al capitale di una società o in ragione dell'esercizio di una funzione, professione, ufficio, anche di tipo pubblico. In realtà, per partecipazione al capitale di una società si intende quella degli azionisti di controllo, i quali possono effettivamente avere accesso privilegiato ad informazioni ignote alla generalità degli investitori. Tra i soggetti *insiders* vanno annoverati gli amministratori, i liquidatori, i direttori generali, i dirigenti, sindaci, revisori dei conti; a questi soggetti è vietato effettuare operazioni di scambio su valori mobiliari, anche per interposta persona, dopo una convocazione del Consiglio di amministrazione che debba deliberare su operazioni idonee ad influenzare sensibilmente il prezzo del valore mobiliare stesso e prima che la deliberazione sia stata resa pubblica. Sono considerati soggetti *insider* anche coloro che hanno ottenuto informazioni riservate, da soggetti che possiedono queste informazioni in virtù della loro funzione, professione, ufficio.
- b) *Market professionals*: sono tutti quei soggetti che acquisiscono l'informazione sull'azienda sostenendo dei costi e quindi professionalmente esercitano attività lecite, perché insite e fisiologiche nella natura stessa del loro lavoro (*broker, dealer, analisti e consulenti finanziari...*).
- c) *Liquidity traders* sono coloro che investono sul mercato per ragioni che non dipendono dal possesso di informazioni privilegiate. Vi appartengono i così detti "investitori istituzionali".

Il comportamento di ogni categoria di agenti è sintetizzato dal comportamento di un unico agente rappresentativo.

Le ipotesi statistiche e le notazioni fanno riferimento all'articolo di Shin.

Il prezzo dell'unico titolo presente sul mercato è rappresentato da una variabile aleatoria \tilde{v} distribuita normalmente con media \bar{v} e varianza σ_v^2 .

Un *insider* ha senza costo accesso alle informazioni su \tilde{v} ; un *market professional* osserva un segnale disturbato rispetto a \tilde{v} dato da: $\tilde{v} + \tilde{\varepsilon}$, dove $\tilde{\varepsilon}$ è distribuito normalmente con media 0 e varianza σ_ε^2 ed è indipendente da \tilde{v} . La precisione dell'osservazione può essere migliorata sostenendo dei costi $C(\sigma_\varepsilon)$.

L'ordine netto dei *liquidity traders* è indicato con \tilde{u} è distribuito normalmente con media 0 e varianza σ_u^2 ed è indipendente da \tilde{v} e $\tilde{\varepsilon}$.

Le proprietà statistiche di \tilde{v} , $\tilde{\varepsilon}$, \tilde{u} sono ritenute note.

Il prezzo del titolo viene stabilito da un *market maker* che tiene conto dell'influenza della domanda e dell'offerta in base alla relazione:

$$P = \bar{v} + \lambda \tilde{y} = E[\tilde{v} | \tilde{y}]$$

dove \tilde{y} è l'ordine totale fatto dagli agenti e λ è legata alla misura della liquidità del mercato in quanto $\frac{1}{\lambda}$ rappresenta l'ordine totale necessario per indurre un cambiamento di prezzo unitario.

Contrariamente al modello di Shin e in accordo con il modello proposto da Estrada [6] assumeremo che gli agenti appartenenti alle prime due categorie siano avversi al rischio. Essi saranno caratterizzati da avversione al rischio costante e la loro funzione di utilità avrà un andamento esponenziale.

Il Regolamentatore è una autorità pubblica il cui obiettivo è quello di tutelare il corretto funzionamento del mercato e la tutela del pubblico risparmio [21] ed in seconda battuta interessi economici di alcuni soggetti la cui funzione è ritenuta socialmente rilevante [4].

La legislazione italiana asserisce la punibilità della prima categoria di soggetti, gli *insider*, incidendo quindi sui comportamenti dell'altra categoria dei soggetti informati: i *market professionals*.

La politica di regolamentazione si compone di due parti:

- a) la probabilità di scoprire il comportamento *insider*,
- b) la penalità imposta al soggetto *insider* una volta scoperto.

Indichiamo con R la pena pecuniaria inflitta dal Regolamentatore (oltre la confisca del guadagno da *insider trading*) e con q la probabilità di scoprire l'*insider*.

Data la politica di regolamentazione R il *market maker* annuncia il livello dei prezzi

$$P = \tilde{v} + \lambda \tilde{y}.$$

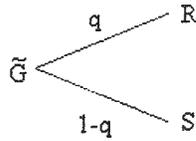
Le strategie di negoziazione dell'*insider* e del *market professional*, sono ipotizzate proporzionali al guadagno che essi si aspettano e vengono denotate con $\mu(\tilde{v} - \bar{v})$ e $p(\tilde{v} + \tilde{\varepsilon} - \bar{v})$ rispettivamente, i valori ottimali μ^* e p^* vengono determinati massimizzando l'utilità attesa di tali agenti.

L'*insider* si trova di fronte ad un *trade-off*:

- negoziare sulla base delle sue informazioni privilegiate rischiando di essere scoperto
- non negoziare ed avere extraprofiti nulli.

Nel caso in cui l'*insider* decidesse di negoziare avrà una probabilità pari a q di essere scoperto, ed una probabilità pari a $(1-q)$ di non essere scoperto. Nel caso in cui venisse scoperto incorrerebbe nella penalità configurata dal legislatore. Egli si trova pertanto di fronte ad una lotteria a due stadi

nella quale la regolamentazione assume un ruolo cruciale e la probabilità di essere scoperto o meno è indipendente dal guadagno finale. La situazione aleatoria che si trova a dover valutare può essere rappresentata schematicamente tramite il seguente albero:



dove R, che corrisponde alla penalità pecuniaria inflitta dal Regolamentatore oltre la confisca del guadagno, può essere una quantità aleatoria o deterministica, mentre S corrisponde al guadagno realizzato dall'operazione di *insider trading*, è aleatorio in quanto influenzato dall'operato degli altri agenti e sarà pari al prodotto della quantità trattata $x = \mu(\tilde{v} - \bar{v})$ per lo scarto tra il prezzo effettivo di mercato e il prezzo di equilibrio stabilito dal *market maker*:

$$S = \mu(\tilde{v} - \bar{v} - \lambda(\mu + p + \tilde{u}))$$

La variabile aleatoria guadagno \tilde{G} potrà pertanto essere considerata come una mistura della penalità inflitta e del risultato ottenuto nel caso in cui l'operazione di *insider* non sarà scoperta:

$$\tilde{G} = qR + (1 - q)S.$$

Le scelte degli agenti appartenenti alle prime due categorie saranno effettuate in base al principio dell'utilità attesa; essi opereranno sul mercato massimizzando l'equivalente certo dei possibili guadagni condizionatamente all'informazione disponibile.

3. Comportamento dell'*insider* subordinatamente a diverse politiche di regolamentazione

Le politiche di regolamentazione analizzate prevedono sempre la confisca del guadagno realizzato tramite *insider trading* e si differenziano per le penalità aggiuntive.

Saranno considerati i seguenti casi:

- a) penalità aggiuntiva nulla $R=0$,
- b) penalità aggiuntiva pari al guadagno realizzato $R = -S$
- c) penalità aggiuntiva pari ad un importo fisso $R = -K$,
- d) penalità aggiuntiva proporzionale alla quantità di titolo trattata $R = -a|x|$.

In ogni caso considerato è stata esaminata la decisione relativa all'intervento sul mercato dell'*insider* ed è stata ricercata la strategia ottimale di intervento.

L'ipotesi di avversione al rischio costante consente l'utilizzo di funzioni utilità esponenziali e il fatto che la combinazione lineare di variabili aleatorie normali è ancora una variabile aleatoria normale permette di sfruttare per la determinazione dell'equivalente certo le proprietà delle variabili aleatorie log-normali [1].

Nel seguito ipotizzeremo che l'utilità che l'*insider* associa al guadagno G sia data da :

$$u(G) = -e^{-\frac{G}{a}}$$

dove $\frac{1}{a}$ è il coefficiente di avversione al rischio costante.

Se indichiamo con \tilde{G} la variabile aleatoria che rappresenta il guadagno dell'*insider*, l'equivalente certo di \tilde{G} verrà a dipendere, oltre che dall'avversione al rischio, dal valore medio e dalla varianza di \tilde{G} . L'usuale relazione:

$$u(m_u) = E[u(\tilde{G})]$$

potrà, tenendo conto delle informazioni a disposizione dell'*insider*, essere scritta come:

$$-e^{-\frac{m_u}{a}} = -e^{-\left[\frac{E(\tilde{G}|\tilde{v})}{a} - \frac{\text{Var}(\tilde{G}|\tilde{v})}{2a^2} \right]}$$

L'equivalente certo sarà pertanto dato da:

$$(1) \quad m_u = \frac{E(\tilde{G}|\tilde{v})}{a} - \frac{\text{Var}(\tilde{G}|\tilde{v})}{2a^2}$$

I certi equivalenti, determinati in base alla (1) e relativi ai valori di \tilde{G} ottenuti in corrispondenza delle penalità sopra considerate, sono riportati nella Tabella 1.

La strategia seguita dall'*insider* si differenzia a seconda della penalità inflitta. Egli opererà sul mercato solo in ipotesi in cui il certo equivalente è positivo e sceglierà la strategia di intervento massimizzandone il valore.

Dal punto di vista matematico l'operazione di massimizzazione non presenta problemi in quanto, come si può dedurre dalla Tabella 1, m_u è sempre esprimibile mediante un polinomio di secondo grado in x .

Tabella 1

| R | \tilde{C} | m_u |
|---------|---|---|
| 0 | $(1-q)x(\tilde{v}-\bar{v}-\lambda(x+p(\tilde{v}-\bar{v}+\tilde{\varepsilon})+\tilde{u}))$ | $(1-q)x((\tilde{v}-\bar{v})(1-\lambda p)-\lambda x) - \frac{(1-q)^2 x^2 \lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2)}{2a}$ |
| -S | $(1-2q)x(\tilde{v}-\bar{v}-\lambda(x+p(\tilde{v}-\bar{v}+\tilde{\varepsilon})+\tilde{u}))$ | $(1-2q)x((\tilde{v}-\bar{v})(1-\lambda p)-\lambda x) - \frac{(1-2q)^2 x^2 \lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 - \sigma_u^2)}{2a}$ |
| -K | $(1-q)x(\tilde{v}-\bar{v}-\lambda(x+p(\tilde{v}-\bar{v}+\tilde{\varepsilon})+\tilde{u})) - qK$ | $(1-q)x((\tilde{v}-\bar{v})(1-\lambda p)-\lambda x) - qK - \frac{(1-q)^2 x^2 \lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2)}{2a}$ |
| $-q x $ | $(1-q)x(\tilde{v}-\bar{v}-\lambda(x+p(\tilde{v}-\bar{v}+\tilde{\varepsilon})+\tilde{u})) - qq x $ | $(1-q)x((\tilde{v}-\bar{v})(1-\lambda p)-\lambda x) - qq x - \frac{(1-q)^2 \mu^2 \lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2)}{2a}$ |

Nel caso a), in cui la penalità consiste solo nella confisca del profitto, l'*insider* interverrà sempre sul mercato acquistando o vendendo la quantità μ_a^* per la quale il certo equivalente risulta massimo

$$(2) \quad \mu_a^*(\tilde{v} - \bar{v}) = \frac{(1 - \lambda p)}{\beta \lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2) + 2\lambda} (\tilde{v} - \bar{v})$$

dove $\beta = \frac{1 - q}{a}$ sintetizza gli effetti congiunti della regolamentazione e dell'avversione al rischio.

La (2) evidenzia come a parità delle altre condizioni un'alta avversione al rischio dell'*insider* limita la quantità acquistata o venduta mentre un alto valore della probabilità q di essere scoperto ha esattamente l'effetto opposto.

Nel caso b) la probabilità q ha un ruolo determinante nella decisione di intervento sul mercato dell'*insider*: se $q \geq \frac{1}{2}$ il guadagno atteso dall'operazione di *insider trading* è non positivo e questo porta l'operatore informato a rifiutare l'intervento sul mercato, mentre se $q < \frac{1}{2}$ egli deciderà di intervenire sul mercato trattando la quantità:

$$(3) \quad \mu_b^*(\tilde{v} - \bar{v}) = \frac{(1 - \lambda p)}{\beta \lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2) + 2\lambda} (\tilde{v} - \bar{v})$$

dove $\beta = \frac{1 - 2q}{a}$, sintetizza ancora gli effetti della regolamentazione. Come nel caso precedente a parità di altre condizioni dalla (3) si deduce che un'alta avversione al rischio dell'*insider* limita la quantità acquistata o venduta mentre un alto valore della probabilità q di essere scoperto ha esattamente l'effetto opposto.

Nel caso c) la decisione dell'intervento sul mercato è condizionata non solo dalla probabilità q ma anche dall'importo K corrispondente alla penalità; l'*insider* deciderà infatti di operare solo nel caso in cui

$$K < \frac{(1 - q)(\tilde{v} - \bar{v})^2 (1 - \lambda p)^2 a}{2q[(1 - q)\lambda^2 (p^2 \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2) + 2a\lambda]}$$

Anche in questo caso l'intervento dell'*insider* sarà quantificato da:

$$(4) \quad \mu_c^*(\tilde{v} - \bar{v}) = \frac{1 - \lambda p}{\beta \lambda^2 (p \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2) + 2\lambda} (\tilde{v} - \bar{v})$$

dove $\beta = \frac{1-q}{a}$.

Le valutazioni effettuate in questo caso possono essere estese a casi più generali in cui la pena inflitta preveda oltre la confisca dei beni e il pagamento di pene pecuniarie costanti anche pene accessorie monetizzabili quali ad esempio l'interdizione dalla carica professionale rivestita o la carcerazione; in tal caso K rappresenterà il valore atteso totale delle perdite legate al mancato profitto dovuto a pene accessorie più la pena pecuniaria imposta.

Nel caso d) la penalità imposta influenza la decisione di intervento tramite la costante α . In particolare l'*insider* interverrà sul mercato se:

$$(5) \quad \alpha < \frac{(1-q)}{q} ((\tilde{v} - \bar{v})(1 - \lambda p)).$$

Tale relazione evidenzia uno stretto legame tra il coefficiente α e la probabilità q e suggerisce al Regolamatore una strategia che punti ad evitare l'intervento dell'*insider* basata sull'utilizzo in corrispondenza a bassi valori di q di un alto valore di α e viceversa.

Qualora anche nel caso d) l'*insider* decida di intervenire su mercato la quantità trattata sarà:

$$(6) \quad \mu_d^*(\tilde{v} - \bar{v}) = \begin{cases} \frac{(\tilde{v} - \bar{v})(1 - \lambda p) - \frac{q}{1-q} \alpha}{\beta \lambda^2 (p \sigma_e^2 + \sigma_u^2) + 2\lambda} & \text{per } (\tilde{v} - \bar{v})(1 - \lambda p) > 0 \\ \frac{(\tilde{v} - \bar{v})(1 - \lambda p) + \frac{q}{1-q} \alpha}{\beta \lambda^2 (p \sigma_e^2 + \sigma_u^2) + 2\lambda} & \text{per } (\tilde{v} - \bar{v})(1 - \lambda p) < 0 \end{cases}$$

dove $\beta = \frac{1-q}{a}$.

In ogni caso esaminato il ruolo giocato dall'avversione al rischio sull'operato dell'*insider* è intuitivo in quanto è immediato verificare come un alto valore del coefficiente di avversione al rischio $\frac{1}{a}$, riduca la quantità trattata.

L'impatto che la probabilità q ha sull'operato dell'*insider* non è altrettanto immediato in quanto, sia il guadagno atteso sia la varianza del profitto collegato all'operazione di *insider trading*, sono funzioni decrescenti di tale grandezza. L'utilizzo del criterio del certo equivalente per la scelta dell'alternativa ottimale, in corrispondenza alle varie penalità inflitte, comporta che implicitamente l'operatore massimizzi il guadagno atteso e minimizzi la rischiosità delle alternative e dato che la varianza può intendersi come una prima approssimazione della rischiosità, la scelta ottimale minimizzerà anche la varianza delle stesse.

Una analisi particolare meritano i primi due casi considerati. Se indichiamo con m_{uj}^* con $j=1,2$ i valori ottimali del certo equivalente ottenuti in corrispondenza alle strategie di commercio ottime (2), (3) si ha:

$$m_{u1}^* = \frac{a^2(1-q)(\tilde{v}-\bar{v})^2(1-\lambda p)^2}{2[(1-q)\lambda^2(p^2\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2) + 2a\lambda]} \quad m_{u2}^* = \frac{a^2(1-2q)(\tilde{v}-\bar{v})^2(1-\lambda p)^2}{2[(1-2q)\lambda^2(p^2\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2) + 2a\lambda]}$$

E' immediato verificare che m_{uj}^* è $\forall j$ funzione decrescente di q . Un alto valore di q ha due effetti contrapposti il primo provoca una riduzione del certo equivalente associato al guadagno da *insider trading*; il secondo riduce la rischiosità dell'operazione stessa. E' proprio il *trade-off* rischio rendimento che giustifica i risultati ottenuti nei casi a), b) in cui si evidenzia come, una volta che l'*insider* abbia deciso di intervenire sul mercato, le quantità ottimali del titolo azionario da trattare siano funzioni crescenti di q ; in altre parole si è disposti ad accettare valori bassi del certo equivalente solo se la rischiosità associata ad essi è molto bassa.

4. Comportamento del market professional

La politica di regolamentazione considerata comporta restrizioni solo per i soggetti *insider*: infatti per gli altri agenti del mercato non sono previste pene di alcun genere; in particolare l'effetto della "non regolamentazione" è rilevante soprattutto per l'altro tipo di agenti informati, i *market professional* che possono, sulla base di un segnale rumoroso, intervenire sul mercato e porsi come antagonisti degli *insiders*.

La funzione profitto del *market professional* G_m è pari al prodotto della quantità acquistata o venduta $z = p(\tilde{v} - \bar{v} + \tilde{\varepsilon})$ per la differenza tra valore del titolo e prezzo fatto dal *market maker*:

$$G_m = z(\tilde{v} - \bar{v} - \lambda(z + \mu(\tilde{v} - \bar{v}) + \tilde{u}))$$

Si ipotizza che anche il *market professional* abbia avversione al rischio costante pari a $\frac{1}{b}$ e che le sue preferenze siano rappresentate da una funzione utilità di tipo esponenziale:

$$u(G) = -e^{-\frac{G}{b}}$$

L'utilità attesa del guadagno per il *market professional*, condizionatamente all'informazione disponibile viene indicata con :

$$E[u(G_m) | \tilde{v} + \tilde{\varepsilon}] = -E[e^{-\frac{G_m}{b}} | \tilde{v} + \tilde{\varepsilon}]$$

Per poter calcolare l'utilità attesa del guadagno, condizionata alle informazioni disponibili, si farà riferimento alle seguenti variabili aleatorie :

$$\begin{aligned}x &= \tilde{v} - \bar{v} \\y &= \tilde{v} + \tilde{\varepsilon} - \bar{v} \\t &= \tilde{u}\end{aligned}$$

dove:

$$\begin{aligned}x &\approx N(0, \sigma_v^2) \\y &\approx N(0, \sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2) \\t &\approx N(0, \sigma_u^2)\end{aligned}$$

Dal punto di vista probabilistico è opportuno osservare che, pur essendo $\tilde{\varepsilon}$ indipendente da \tilde{v} , la variabile aleatoria $\tilde{v} + \tilde{\varepsilon}$ non è indipendente da \tilde{v} e conseguentemente la funzione di densità di probabilità condizionata $f((x,t)/y)$ sarà data da:

$$f((x,t)/y) = f\left(\frac{x}{y}\right)f(t)$$

dove $f(t)$ è la densità di una normale con media 0 e varianza σ_u^2 , mentre per $f(x/y)$ (Cfr. Appendice 1) vale la relazione :

$$f\left(\frac{x}{y}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v\sqrt{1-\rho^2}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x^2}{\sigma_v^2} - 2\rho\frac{xy}{\sigma_v\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}}\right]}$$

e con ρ si è indicato il coefficiente di correlazione tra x e y che è pari a $\frac{\sigma_v}{\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}}$.

Il valore atteso dell'utilità condizionato dalla conoscenza di $\tilde{v} + \tilde{\varepsilon}$ (Cfr. Appendice 2) si determina risolvendo l'integrale doppio:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} -e^{-\frac{G_m}{b}} f(x/y)f(t) dx dt$$

ed è dato da :

6. Conclusioni

Nelle ipotesi del modello considerato l'intervento sul mercato dell'*insider* e' strettamente legato alla probabilità di essere scoperto e alla pena pecuniaria applicata nel caso di accertata colpevolezza.

Alcune regolamentazioni prevedono, oltre a pene pecuniarie, pene detentive che possono solo in parte essere monetizzate. In tal caso l'effetto sull'intervento o meno dell'*insider* sul mercato e' da valutare anche in base al discredito sociale che deriva dall'essere scoperto.

Il nostro lavoro, d'altro canto, evidenzia come regolamentazioni dell'*insider trading* basate solo su pene pecuniarie non siano sempre un buon deterrente per gli operatori sul mercato. Per una regolamentazione più efficace sono pertanto necessarie pene accessorie (quali pene detentive, interdizione dai pubblici uffici, pubblicazione della sentenza sui quotidiani...) che colpiscono la reputazione della persona.

Da questo punto di vista la regolamentazione in vigore nel nostro paese e' sicuramente completa.

Rimane comunque qualche perplessità' sui controlli sia preventivi che successivi effettuati in Italia dove, dal 1991 ad oggi sono registrati pochi casi di applicazione della legge in materia.

Appendice 1

Determinazione della densità di probabilità condizionata $f((x,t)/y)$

Essendo \tilde{u} indipendente sia da \tilde{v} che da $\tilde{\varepsilon}$, risulterà che t sarà indipendente da x , mentre x non è indipendente da y cosicché la funzione di densità di probabilità condizionata sarà data da:

$$f((x,t)/y) = f\left(\frac{x}{y}\right)f(t)$$

Se ipotizziamo che le variabili x e y seguano una distribuzione normale bivariata sarà

$$f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_v\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}\sqrt{1-\rho^2}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x^2}{\sigma_v^2} - 2\rho\frac{xy}{\sigma_v\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}} + \frac{y^2}{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}\right]}$$

posto che :

$$f(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{y^2}{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}\right]}$$

$$f\left(\frac{x}{y}\right) = \frac{f(x)}{f(y)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v\sqrt{1-\rho^2}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x^2}{\sigma_v^2} - 2\rho\frac{xy}{\sigma_v\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}}\right]}$$

dove con ρ si è indicato il coefficiente di correlazione tra x e y che è pari a $\frac{\sigma_v}{\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}}$.

Appendice 2

Determinazione dell'utilità attesa del market professional

Il valore atteso dell'utilità condizionato dalla conoscenza di $\tilde{v} + \tilde{\varepsilon}$ si determina risolvendo l'integrale doppio:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} -e^{-\frac{G_m}{b}} f(x/y)f(t) dx dt.$$

Esplicitando le funzioni che vi figurano, tale integrale può scriversi come:

$$\begin{aligned}
& - \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{\frac{z(x-\lambda(z+\mu x+t))}{b}} f(x/y) f(t) dx dt = - \int_{-\infty}^{+\infty} e^{\frac{-zx+\lambda z^2+\lambda z\mu x}{b}} f(x/y) dx \int_{-\infty}^{+\infty} e^{\frac{z\lambda t}{b}} f(t) dt = \\
& = -e^{\frac{z^2\lambda^2\sigma_u^2+2b\lambda z^2}{2b^2}} \frac{1}{\sigma_v\sqrt{2\pi(1-\rho^2)}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{\frac{1}{2\sigma_v^2}[x^2-2\rho^2xy+\frac{2zx(1-\lambda\mu)\sigma_v^2}{b}]} dx = \\
& = \frac{-e^{\frac{z^2\lambda^2\sigma_u^2+2b\lambda z^2}{2b^2} + \frac{z^2(1-\lambda\mu)^2\sigma_v^2}{2b^2} - \frac{\rho^2yz(1-\lambda\mu)}{b} + \frac{\rho^4y^2}{2\sigma_v^2}}{\sqrt{1-\rho^2}}
\end{aligned}$$

Il certo equivalente m_u si determina come soluzione dell'equazione :

$$u(m_u) = E[u(G_m)] / \tilde{v} - \bar{v} + \tilde{\varepsilon}].$$

Bibliografia

- [1] AITCHISON J., J.A.C. BROWN, *The Lognormal Distribution*, Cambridge University Press, 1966.
- [2] BARTULLI A., M. ROMANO, *Sulla disciplina penale dell'insider trading*(l.17.5.1991, n.157), in Giur. Comm. 1992, I, 660.
- [3] BHATTACHARYA S., M. GEORGE, *Financial Markets and Incomplete Information: Frontiers of Modern Financial Theory*, Totowa, Rowman and Littlefield 1989.
- [4] CARRIERO G., *Asimmetrie informative e "insider trading" : prospettive civilistiche di tutela*, in Dir. banc. merc. fin. 1995, I, 534.
- [5] DATTA S., M.E.I. DATTA, *Does Insider Trading Have Information Content for the Bond Market ?*, in Journal of Banking & Finance 1996, 555.
- [6] ESTRADA J., *Insider Trading: Regulation, Securities Markets, and Welfare under Risk Aversion*, in The Quarterly Review of Economics and Finance 1995, 421.
- [7] GALLI S., *Repressione della "market manipulation" : la prima pronuncia italiana in base alla l. n. 157 del 1991 (nota a sent. Trib. Milano 7 dic.1994, Gennari)*, in Giur. Comm. 1996, II, 709.
- [8] GROSSMAN S. J., J. E. STIGLITZ, *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*, in American Economic Review 1980, 393.
- [9] GROSSMAN S.J., J.E. STIGLITZ, *Information and Competitive Price Systems*, in American Economic Review 1976, 246.
- [10] HUANG C., R. LITZENBERGER, *Foundations for Financial Economics*, New Jersey, Prentice Hall Englewood Cliffs, 1988.
- [11] KARPOFF M. J., D. LEE, *Insider Trading Before New Issue Announcements*, in Financial Managements 1991, 18.
- [12] KOSE J., M. BANIKANTA, *Information Content of Insider Trading around Corporate Announcements : the Case of Capital Expenditures*, in The Journal of Finance 1990, 835.
- [13] LANUCARA L., *Insider trading : un reato a tutela del risparmiatore ?*, in Temi romana 1991, 351.
- [14] MACEY R., *SEC'S Insider Trading Proposal : Good Politics, Bad Policy*, in Policy Analysis, 1988.
- [15] MIGNOLI A., *Insider trading :considerazioni e perplessità* in ASSB 1991, 3.
- [16] PETTIT R., P.C. VENKATESH, *Insider Trading and Long Return Performance*, in Financial Management 1995, 88.
- [17] ROTHSCHILD M., J.E. STIGLITZ, *Equilibrium in Competitive Insurance Markets : An Essay on the Economics of Imperfect Information*, in Quarterly Journal of Economics 1976, 629.
- [18] SALTARI E., *Informazione e teoria economica*, Bologna, Il mulino, 1990.

- [19] SEYHUN H.R., *Insider Profits, Costs of Trading, and Market Efficiency*, in *Journal of Financial Economics* 1986, 189.
- [20] SHIN J., *The Optimal Regulation of Insider Trading*, in *Journal of financial intermediation* 1996, 49.
- [21] VASSALLI G., *La punizione dell'insider trading*, in *Rivista italiana diritto e procedura penale* 1992, 3.

WORKING PAPER PUBBLICATI

- 1 - 1997 Mariano D'Antonio e Margherita Scarlato
Struttura economica e commercio estero: un'analisi per le province italiane.
- 2 - 1997 Pierangelo Garegnani e Antonella Palumbo *Accumulation of capital.*
- 3 - 1997 Elio Cerrito
Crisi di cambio e problemi di politica monetaria nell'Italia di fine Ottocento. Appunti su alcune evidenze empiriche.
- 4 - 1998 Francesco Manni
Struttura delle fonti di finanziamento: Un'indagine sulle principali società italiane produttrici di bevande.
- 5 - 1998 J. O. Berger e J. Mortera
Default Bayes factors for one-sided hypothesis testing.
- 6 - 1998 Attilio Trezzini
Capacity utilisation in the long run: a reply to Serrano.
- 7 - 1998 A. M. Ferragina
Quality product differentiation in CEE-EU Intra-Industry trade
- 8 - 1998 M. F. Renzi, L. Cappelli, G. Salerno
Outsourcing: Opportunità e limiti per le aziende che operano con sistemi di qualità conformi alle norme ISO 9000
- 9 - 1998 Margherita Scarlato
The impact of international trade on employment and wage differentials: some evidence from the italian macro-regions
- 10 - 1998 Attilio Trezzini
Some notes on long-run capacity utilisation, steady state and induced investment
- 11 - 1999 Salvatore Monni
A Convergence analysis of human development
- 12 - 1999 Guido M. Rey
Informazione e politiche pubbliche: non è mai troppo tardi
- 13 - 2000 Maria Maddalena Barbieri e Caterina Conigliani
Fractional bayes factors for the analysis of autoregressive models with possible unit roots
- 14 - 2000 Margherita Scarlato
Capitale Sociale e Sviluppo Economico
- 15 - 2000 Anna M. Ferragina
Price versus quality competition in Italy's trade with Central and Eastern Europe over the Transition
- 16 - 2000 Mariano D'Antonio e Margherita Scarlato
*Capitale umano e sviluppo economico
Un modello di equilibrio economico generale per il Centro-Nord e il Mezzogiorno d'Italia*
- 17 - 2000 Marisa Cenci e Luana Foffo Ciucci
Gli effetti della regolamentazione sull'attività di Insider Trading

Finito di stampare nel mese di maggio 2000, presso
Tipolitografia artigiana Colitti Armando snc di *Colitti Marco & C.*
00154 Roma • Via Giuseppe Libetta 15 a • Tel. 065745311 / 065740258
e-mail tolitti@tin.it • www.colitti.it