

Insider trading all'esame di probabilità

La repressione dell'insider trading richiede alle Autorità di vigilanza di adoperarsi per l'identificazione del fenomeno e la quantificazione del danno che questa operatività arreca al mercato. Questo danno viene convertito nelle sanzioni che vengono comminate agli insider. Marcello Minenna esamina le soluzioni adottate dalle Autorità di vigilanza e presenta un nuovo modello probabilistico applicabile a tutti gli schemi di insider trading compresi i più complessi

Questo articolo propone un nuovo modello probabilistico per analizzare i casi di insider trading e calcolare il valore del "disgorgement" ovvero, nel gergo delle autorità di vigilanza, la sanzione da comminare agli insider per lo sfruttamento di un'informazione privilegiata. La nuova metodologia rappresenta un passo in avanti rispetto alle precedenti in quanto può essere applicata indiscriminatamente a tutte le casistiche di insider trading ed è in grado di distinguere tra gli insider primari e i followers, cioè coloro che non posseggono direttamente l'informazione, ma che comunque ne vengono a conoscenza.

Bhattacharya e Daouk (2000) hanno rilevato che su 103 paesi analizzati sono 87 quelli che proibiscono l'insider trading e di questi solo 38 effettivamente intervengono per reprimere questo crimine. Questa contraddizione scaturisce dalla presenza nella letteratura finanziaria di due filoni teorici contrapposti, uno contrario ed uno favorevole alla repressione dell'insider trading. Il primo sostiene che l'insider trading è un crimine senza vittime e che pertanto la sua repressione ha solo l'effetto di ridurre l'efficienza di mercato. Infatti, l'insider, sfruttando l'informazione privilegiata, opera sul mercato, accelerando il processo di convergenza dei prezzi verso il valore dei fondamentali della società (Finnerty, 1976). Questa convergenza consente, peraltro, anche alle controparti di mercato, di negoziare il titolo a valori più vicini a quelli espressi dai fondamentali (Hertzel e Katz, 1987). Inoltre, la repressione dell'insider trading non consente alle società di remunerare i manager attraverso la comunicazione anticipata di informazioni privilegiate che hanno un effetto sensibile sui prezzi di quotazione delle azioni (Manne, 1986).

Il secondo filone teorico ritiene, invece, che gli insider sfruttano le informazioni privilegiate, arrecando un danno a tutti gli investitori che operano sul mercato. Questo comportamento non è ritenuto corretto anche perché l'informazione privilegiata è di proprietà esclusiva della società e nessuno ha pertanto, il diritto al suo sfruttamento (Georges, 1986). Inoltre, la circostanza che alcuni investitori abbiano opportunità di investimento diverse da tutti gli altri viola il principio di pariteticità di tutti gli operatori sul mercato (Loss, 1983 e Langevoort, 1987). Per quanto precede, inoltre l'operatività dell'insider arrecherebbe un danno all'integrità del mercato in quanto ridurrebbe la fiducia degli operatori sul medesimo.¹ La repressione dell'insider trading richiede ad un'Autorità di Vigilanza di individuare l'informazione privilegiata, di identificare gli insider e, quindi, di calcolare il disgorgement.

Infatti, in tutti gli ordinamenti che prevedono la repressione dell'insider trading la stima del disgorgement è assunta quale riferimento per la determinazione delle sanzioni da comminare all'insider. Ad esempio, in Italia il legislatore nel Testo Unico della Finanza cita il profitto conseguito dall'insider, quale parametro di riferimento per la determinazione della sanzioni penali che gli verranno irrogate.

Pertanto, il disgorgement viene ritenuto l'elemento di congiunzione tra aspetti economici e giuridici in quanto da un lato rappresenta la sanzione che verrà comminata all'insider e dall'altro coincide con il valore dell'informazione privilegiata di cui l'insider si è appropriato a danno degli altri investitori.

Il calcolo del disgorgement²

Il primo metodo adottato dalle Autorità di Vigilanza calcola il disgorgement nel caso di informazione con effetto rialzista (ribassista) sui prezzi di quotazione del titolo come la differenza tra il controvalore delle vendite (acquisti) realizzati dall'insider dopo la diffusione della notizia e il controvalore degli acquisti (vendite) effettuati prima di tale diffusione (c.d. "disgorgement effettivo"). Questo metodo di immediata percezione purtroppo può essere applicato solo ad un esiguo numero di casi di insider trading. Ad esempio, qualora l'insider non chiuda le sue posizioni sul titolo in periodi ravvicinati rispetto alla diffusione della notizia il calcolo perde di ogni significatività.

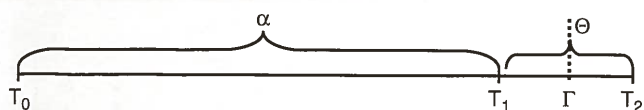
Al fine di poter calcolare il disgorgement in una più ampia gamma di casi, le Autorità di Vigilanza hanno definito un nuovo metodo di calcolo che, prescindendo dalla effettiva operatività dell'insider dopo la divulgazione della notizia, valorizza il portafoglio di questi ai prezzi di quotazione del titolo successivi alla divulgazione dell'informazione privilegiata. Questo metodo, definito "disgorgement potenziale deterministico", calcola, quindi, tale grandezza come la differenza tra il controvalore del portafoglio dell'insider valorizzato ai prezzi di quotazione post-notizia rispetto al suo valore iniziale. Purtroppo anche questa metodologia non considera una vasta gamma di casistiche di insider trading. Si pensi al caso in cui il portafoglio dell'insider venga costruito in periodi molto distanti dalla divulgazione della notizia, tali da interrompere il nesso di causalità necessario per la supportabilità scientifica di questo calcolo deterministico.

Per ampliare ulteriormente la gamma degli schemi di insider per i quali le autorità di vigilanza possano realizzare il calcolo del disgorgement la United States of America Securities and Exchange Commission (la Consob statunitense) ha sviluppato una metodologia basata sulla teoria della "event studies".³ Il calcolo si basa sulla relazione tra il rendimento del titolo, sul quale influisce l'informazione privilegiata, e il rendimento dell'indice di mercato. Questa metodologia è definita "disgorgement potenziale econometrico".

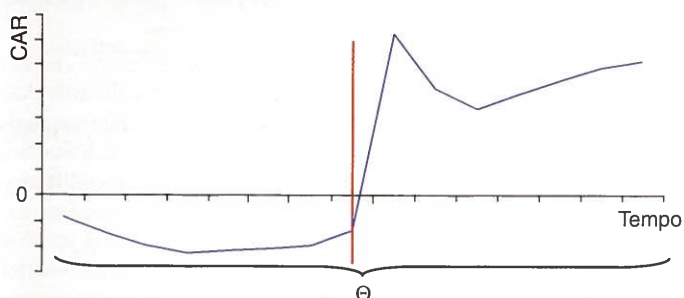
¹ La teoria dell'integrità del mercato sostiene che gli insider arrecano un danno alla microstruttura del mercato attraverso due principali canali: il primo, riguarda un rapporto tra i market maker e le negoziazioni dei singoli investitori e il secondo le decisioni operative degli investitori istituzionali (King e Roell, 1988; Bhattacharya e Daouk, 2000; Milia, 2000).

² Per approfondimenti sulla definizione delle sanzioni e sul calcolo del disgorgement si veda Minenna (2000).

1. Disgorgement potenziale econometrico: definizione degli orizzonti temporali



2. Disgorgement potenziale econometrico: rendimenti anomali cumulati (CAR)



Disgorgement potenziale econometrico

La metodologia sviluppata dalla SEC viene descritta da Mitchell e Netter (1994); questa ipotizza che (cfr. figura n. 1):

- Γ è il momento in cui l'informazione privilegiata viene divulgata sul mercato;
- α è l'orizzonte temporale antecedente a Γ utilizzato dal modello per la stima dei parametri ($\alpha = T_0 \rightarrow T_1$);
- Θ è l'orizzonte temporale che contiene l'evento Γ ed è utilizzato per verificare la significatività della analisi statistica realizzata nel periodo a ($\Theta = T_{1+1} \rightarrow T_2$).

Il modello statistico maggiormente utilizzato per studiare la relazione tra il rendimento dell'azione investigata (i.e., R) e il rendimento dell'indice di mercato (i.e., R_m) è il "market model". Questo identifica tale relazione attraverso un modello di regressione lineare e, quindi, identifica i parametri nel periodo α attraverso il metodo dei minimi quadrati:

$$R = R_m \beta + \varepsilon$$

$\alpha \times 1 \quad \alpha \times 1 \quad \alpha \times 1 \quad 2 \times 1 \quad \alpha \times 1$

La suddetta relazione sarà quindi utilizzata nel periodo Θ quale riferimento statistico per identificare i rendimenti anomali. Infatti, utilizzando un modello di regressione lineare i residui ε possono essere impiegati per la stima dei rendimenti anomali definiti di seguito AR :

$$AR = \varepsilon = R_m \beta - R$$

$\alpha \times 1 \quad \alpha \times 1 \quad \alpha \times 1 \quad 2 \times 1 \quad \alpha \times 1$

La variabile casuale AR è distribuita con media uguale a 0 e varianza uguale a σ^2 . Standardizzando la variabile casuale AR , si ottiene la statistica SAR (rendimento anomalo standardizzato) che consente di testare quale sia il livello di anomalità dei rendimenti rilevato nel periodo Θ rispetto alla relazione identificata dal market model nel periodo α . In particolare, considerato che per costruzione la media della statistica SAR è uguale a zero, la violazione di questa proprietà distributiva, $E(SAR) \neq 0$, significherebbe rigettare le capacità predittive del modello nel periodo Θ ; questo equivale a dire che la diffusione dell'informazione privilegiata nel periodo Θ ha determinato un livello anomalo di rendimento per il titolo azionario sotto indagine. Il test statistico è quindi definito come segue:

□ H_0 : $E(SAR) = 0$ => l'informazione privilegiata non determina rendimenti anomali;

□ H_1 : $E(SAR) \neq 0$ => l'informazione privilegiata determina rendimenti anomali.

Al fine di offrire una rappresentazione completa della eventuale anomalia dei rendimenti nel periodo oggetto di indagine, può essere di aiuto la costruzione della statistica dei rendimenti anomali cumulati (CAR). Questa è definita dalla somma dei rendimenti anomali potenziali osservati nel periodo Θ :

$$CAR = \sum_{j \in \Theta} AR_j$$

La rappresentazione grafica di questa variabile casuale con riferimento al tempo offre una immediata e intuitiva rappresentazione dell'anomalia di rendimento eventualmente presente nel periodo Θ . (cfr. fig. 2).

La linea che rappresenta il CAR dopo la divulgazione dell'informazione privilegiata (evento contrassegnato dalla retta verticale) si allontana dall'asse delle ascisse in funzione del valore dell'informazione stessa e del suo impatto sul rendimento dell'azione.

Il calcolo del disgorgement è dato dal prodotto del rendimento anomalo cumulato per le quantità oggetto delle transazioni dell'insider (Q) valorizzate al prezzo di quotazione successivamente alla divulgazione dell'informazione privilegiata (P_T):

$$Disgorgement = CAR \times P_T \times Q$$

Limiti procedurali

La procedura econometrica sviluppata dalla SEC ha rappresentato sicuramente una pietra angolare nelle applicazioni quantitative per la vigilanza. Ciononostante anche questa procedura presenta delle difficoltà applicative in presenza di alcuni schemi di insider trading. Di seguito si esemplificano in maniera schematica le problematiche connesse a questa soluzione metodologica:

- L'approccio econometrico richiede una serie storica dei dati per la stima dei parametri particolarmente ampia che potrebbe non essere disponibile; si pensi ai casi di insider trading su società appena ammesse alla quotazione alla borsa valori.
- L'analisi dell'insider-trading realizzata attraverso il market model richiede l'identificazione di un indice di mercato che risulti statisticamente significativo. Per tale motivo questo approccio non è facilmente applicabile a tutti i mercati finanziari, in quanto caratteristiche micro-strutturali di questi potrebbero invalidare la significatività della stima dei parametri del modello e rendere la regressione spuria⁵. Si pensi ad esempio a mercati caratterizzati da titoli molto sottili, ovvero alla circostanza opposta, cioè di pochi titoli molto spessi che rappresentano una buona parte dell'indice⁶.
- L'utilizzo, al fine di stimare i parametri, di un ampio orizzonte temporale rischia di includere dati tra loro non omogenei; ciò in quanto nel periodo temporale considerato la società potrebbe aver cambiato la propria area

³La prima pubblicazione in tema di metodologia "event-study" risale al 1933 (Dolley). Altri importanti contributi sul tema comprendono Fama (1969) e Copeland e Weston (1992).

⁴La mancata conoscenza del valore di σ^2 nel periodo Θ richiede l'utilizzo dello stimatore S^2 . Lo stimatore della varianza è calcolato con riferimento alla predizione statistica nel periodo Θ basata sui parametri determinati nel periodo α . Il singolo elemento del vettore S^2 è determinato come segue:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j \in \alpha} \varepsilon_j^2}{n-2} \left(1 + \frac{1}{N} + \frac{(E(R_m) - R_{m_{T_1+1}})^2}{\sum_{i \in \alpha} ((R_{m_i}) - E(R_m))^2} \right)$$

Per costruzione, la statistica SAR è distribuita come una t-student con $\alpha - 2$ gradi di libertà.

⁵In alcuni mercati regolamentati l'indice di mercato potrebbe di fatto non esistere o essere scarsamente significativo, in quanto sono poche le società ivi quotate. Un esempio in tal senso è rappresentato dai recenti mercati c.d. tecnologici che si sono sviluppati in tutta l'Europa.

⁶Una soluzione a quest'ultima problematica potrebbe comunque essere offerta dall'eliminazione del titolo oggetto dell'indagine dal portafoglio che costituisce l'indice di mercato.

strategica di affari a seguito di operazioni di finanza straordinaria, di variazioni della legislazione o di altri eventi strutturali di mercato⁷.

□ La metodologia richiede che siano verificate tutte le ipotesi collegate al modello di regressione lineare adottato⁸. Se tali ipotesi non risultano verificate i risultati del modello vengono invalidati, ovvero devono essere filtrati, affrontando problematiche metodologiche di non sempre facile soluzione⁹.

□ La presenza di "rumors" sul titolo oggetto dell'indagine, tali da creare fenomeni di variabilità casuale nel rendimento del titolo, possono invalidare la stima dei parametri realizzata nel periodo α .

□ La metodologia event-study stima il rendimento futuro del titolo oggetto dell'indagine attraverso un modello di regressione lineare. Questo assume che le stime parametriche individuate su un ampio orizzonte temporale Θ siano statisticamente valide su un ben più stretto orizzonte temporale Θ e tale assunzione appare statisticamente debole.

□ La metodologia determina un unico rendimento anomalo cumulato in relazione ad ogni informazione privilegiata. Così facendo, non tiene in alcuna considerazione le differenze tra le strategie di trading attuate dai diversi insider.

Disgorgement Potenziale Probabilistico

Per superare queste problematiche si presenta di seguito un nuovo approccio probabilistico che simula l'andamento dell'azione nel tempo attraverso un'equazione differenziale stocastica. La nuova misura che scaturisce da tale approccio è stata denominata disgorgement potenziale probabilistico. Questo nuovo approccio consente di stimare il valore economico dell'informazione sfruttata da ogni insider attraverso l'analisi di tutti i possibili scenari futuri del prezzo dell'azione oggetto dell'indagine realizzata, assegnando loro una adeguata misura di probabilità filtrata sulla base della strategia di trading dell'insider.

L'equazione differenziale stocastica utilizzata è il noto modo geometrico browniano applicato peraltro da Black e Scholes (1973)¹⁰ per il loro modello di prezzo delle opzioni:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t \quad (1)$$

Questo modello assume che il prezzo dell'azione S sia descritto dal processo stocastico diffusivo [1]¹¹. Questa equazione ammette una soluzione forte S_t con condizione iniziale S_0 , c.d. soluzione integrata:

$$S_t = S_0 e^{\left(\frac{\mu - \sigma^2}{2}\right)(t-s) + \sigma(W_t - W_s)}$$

che descrive nel tempo l'andamento del prezzo dell'azione S ¹².

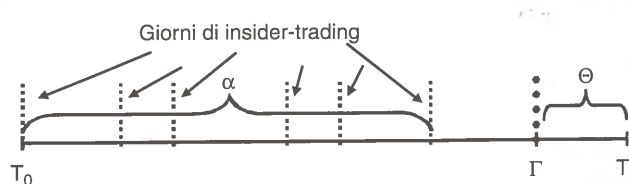
Il modello proposto assume che:

□ l'insider non possa controllare ciò che accade alla dinamica del prezzo dell'azione prima della diffusione dell'informazione privilegiata e che, quindi, sia price-taker. Quanto precede scaturisce anche dal fatto che l'insider intende nascondere la propria strategia di trading¹³.

□ L'insider costruisce il suo portafoglio sul titolo prima della diffusione dell'informazione privilegiata creando una posizione lunga (corta) sul titolo nel caso in cui l'informazione abbia un effetto rialzista (ribassista) sul corso dello stesso.

Questa metodologia identifica analogamente all'approccio econometrico due orizzonti temporali α and Θ , ancorché definiti in maniera diversa. α è il periodo in cui l'insider costruisce la sua posizione sul titolo; in altri termini α comincia con la prima transazione dell'insider e termina con l'ultima avvenuta prima della diffusione dell'informazione privilegiata¹⁴. In altri termini, α è il periodo che contiene tutti i giorni di negoziazione dell'insider e quindi, varia per ogni insider in relazione alle sue strategie di trading. Inoltre, α è un orizzonte temporale discreto e non continuo in quanto il modello considera solo i giorni di negoziazione dell'insider ed esclude gli altri giorni ove questi non ha operato. Θ è definito come l'orizzonte temporale che inizia nel momento, in cui l'informazione privilegiata viene diffusa al pubblico e termina o il primo, o il secondo ovvero l'ennesimo giorno successivo in

3. Disgorgement potenziale probabilistico: definizione degli orizzonti temporali



relazione alle caratteristiche di liquidità dell'azione oggetto dell'indagine (cfr. fig. 3).

μ and σ sono la media e la deviazione standard dei prezzi dell'azione delle transazioni dell'insider avvenute nel periodo α ¹⁵. La metodologia utilizza questi parametri filtrati attraverso l'evidenziata equazione differenziale stocastica per stimare la dinamica che il prezzo dell'azione avrà a seguito della diffusione dell'informazione privilegiata (vale a dire dopo il periodo Γ). La principale caratteristica del modello consiste nella sua capacità di filtrare l'operatività di ogni insider. In altri termini, il processo di diffusione determina i possibili valori di prezzo dell'azione nel futuro adoperando i prezzi e le quantità che hanno caratterizzato ciascuna strategia di trading. Quanto precede implica che se l'insider negozia il titolo a prezzi pressoché identici, il modello adotterà un tasso di crescita nei rendimenti (c.d. drift) nullo e una volatilità particolarmente bassa. Questa previsione si sviluppa in ogni ennesimo giorno del periodo Θ attraverso la determinazione di una banda di oscillazione per i prezzi dell'azione pari a:¹⁶

$$\Delta \hat{P}_n(\Theta) = [P_0^\alpha e^{\max}, P_0^\alpha e^{\min}]$$

where:

$$\max = \sigma z_x \sqrt{n} + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)n, \quad \min = \sigma(-z_x) \sqrt{n} + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)n$$

P_0^α è il prezzo medio dell'azione ponderato per le quantità negoziate dall'insider prima della diffusione dell'informazione privilegiata;

z_x è il valore della funzione di densità di una variabile normale standard; in altri termini z_x determina la percentuale di scenari evolutivi

⁷ L'utilizzo di tecniche di armonizzazione dei dati potrebbero rafforzare la validità statistica dei risultati, ancorché è noto quale sia la loro difficoltà implementativa e le relative implicazioni in termini di instabilità dei risultati raggiunti.

⁸ Per approfondimenti sulle misure diagnostiche si rinvia a Neter (1996) e Greene (1993).

⁹ Per esempio un orizzonte temporale di 120 giorni potrebbe non essere sufficiente nell'analisi delle serie storiche realizzata nel periodo α per eliminare fenomeni di autocorrelazione seriale. In tal caso, come è noto, la procedura della "prima differenza" applicata ai rendimenti potrebbe essere utilizzata anche se la sua efficacia nel periodo Θ sarebbe comunque da verificare.

¹⁰ Per ulteriori approfondimenti si rinvia a Musiela e Rutkowski (1997).

¹¹ Questa equazione gode della proprietà di Markov nella sua forma forte; tale proprietà consente al modello di essere consistente con la definizione di efficienza di mercato in forma debole e con la ipotesi di distribuzione normale per il rendimento dell'azione preso in chiave logaritmica.

¹² Questa soluzione consente di simulare l'andamento dell'azione nel tempo, utilizzando la sua posizione attuale e ipotizzando un tasso di crescita per il rendimento dell'azione pari a $\mu - \sigma^2/2$ e una dispersione di tale tasso pari a σ .

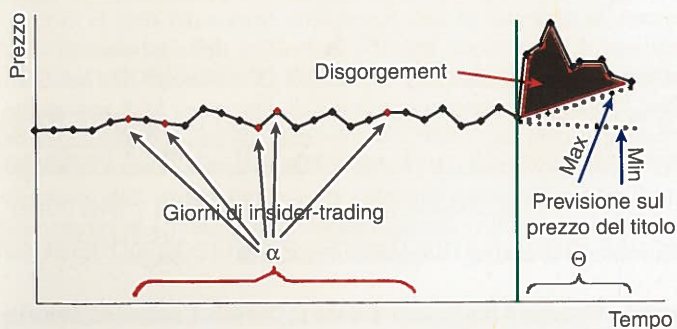
¹³ È importante evidenziare che questa ipotesi non è una condizione necessaria per il funzionamento del modello. Infatti, il modello proposto non richiede alcuna ipotesi sulle modalità operative di trading dei diversi partecipanti al mercato. In altri termini operatori e insider potrebbero essere sia price makers che price takers.

¹⁴ Questa definizione del periodo non implica necessariamente che l'ultimo giorno di negoziazione prima della diffusione dell'informazione privilegiata sia anche l'ultimo giorno del periodo α ; ciò in quanto l'ultimo giorno di negoziazione dell'insider potrebbe essere ben anteriore alla divulgazione della notizia.

¹⁵ I prezzi delle transazioni vengono ponderati per le quantità effettivamente negoziate da ogni singolo insider.

¹⁶ È evidente che qualora il portafoglio dell'insider sul titolo sia stato costruito attraverso una sola transazione la banda di oscillazione dei prezzi diventerà una linea e il disgorgement potenziale probabilistico tenderà a quello deterministico.

4. Disgorgement potenziale probabilistico: una rappresentazione grafica



del prezzo dell'azione inclusi nella banda di oscillazione¹⁷. Il rendimento anomalo è definito come la differenza tra il prezzo corrente del titolo dopo il momento Γ e la sua stima nel periodo Θ , $\Delta \hat{P}_n(\Theta)$. In termini matematici è pari a:

$$AR_n^\Theta = (P_0^\alpha)^{-1} \max \left[0, \text{sign} (P_n^\alpha - P_0^\alpha e^{\max}) \text{sign} (P_n^\alpha - P_0^\alpha e^{\min}); \min \left[P_n^\alpha - P_0^\alpha e^{\min}, P_n^\alpha - P_0^\alpha e^{\max} \right] \right]$$

la funzione sign ritorna 1 (-1) se il suo contenuto è positivo (negativo)

Allo scopo di offrire una completa rappresentazione del fenomeno dell'anormalità dei rendimenti, così come è stato realizzato per l'approccio econometrico è possibile definire la variabile statistica CAR (rendimento anomalo cumulato) data dalla somma dei rendimenti anomali osservati nel periodo Θ :

$$CAR^\Theta = \sum_{j \in \Theta} AR_j \quad 18$$

La stima del disgorgement è facilmente determinata come il prodotto tra le quantità negoziate dall'insider nel periodo α valorizzate al prezzo P_0^α e il CAR.

$$\text{Disgorgement} = CAR^\Theta \times P_0^\alpha \times Q^\alpha$$

Così facendo il modello, coerentemente con l'ipotesi (peraltro prevista dal legislatore), che si è in presenza di insider trading qualora l'informazione abbia un effetto rilevante sui prezzi del titolo, ritornerà un valore di disgorgement a condizione che il prezzo dell'azione, dopo la diffusione di una notizia con effetto rialzista (ribassista) sui corsi del titolo, sia maggiore (minore) del prezzo medio di negoziazione dell'insider. Inoltre, la banda di oscillazione sarà sensibile alla volatilità dei prezzi assorbiti dall'insider nel suo portafoglio nel periodo α . In altri termini, nel caso in cui il portafoglio dell'insider presenti una elevata volatilità dei prezzi, la banda di oscillazione sarà molto ampia e quindi il disgorgement sarà relativamente più basso a meno di una rilevante variazione dei prezzi dopo la disclosure della informazione privilegiata.

Questo comportamento del modello è intuitivamente corretto se si considera che una grande volatilità dei prezzi incorporata nel portafoglio dell'insider è sinonimo di una notevole incertezza operativa per l'insider stesso, che dichiara generalmente una non perfetta ovvero indiretta conoscenza della notizia, circostanza quest'ultima che richiede un prudente apprezzamento da parte dell'Autorità di Vigilanza. Il rationale di funzionamento del modello è, quindi, il seguente: dato il prezzo medio ponderato del titolo incorporato nel portafoglio dell'insider e ipotizzato che questo sia inferiore (in caso di informazione con effetto rialzista sul corso del titolo) al prezzo dell'azione dopo la diffusione dell'informazione privilegiata, allora il modello ritornerà una stima positiva di disgorgement; inoltre maggiore è la volatilità del prezzo del portafoglio dell'insider e minore sarà la stima del disgorgement stesso.

Una rappresentazione grafica dei passaggi chiave del modello segue in figura 4. Dalla rappresentazione grafica emerge che l'insider realizzerà un profitto solo nel caso in cui la diffusione dell'informazione privilegiata condurrà il livello dei prezzi del titolo ad un valore più alto di quello incorporato nel portafoglio dell'insider. Conseguentemente il modello stima la dinamica del prezzo dell'azione e quantifica il profitto dell'insider utilizzando quali parametri i valori di μ e σ che caratterizzano il portafoglio dell'insider nel periodo α .

Più formalmente, il modello definisce una misura di probabilità Q in una economia con negoziazione nel tempo continuo con un orizzonte temporale finito $t \in \alpha$. L'incertezza in questa economia è modellata attraverso uno spazio completo delle probabilità (Ω, F, Q) e dipende dai parametri definiti attraverso la strategia di negoziazione dell'insider. Questo valore evolve secondo la filtrazione aumentata $\{F_t, t \in \alpha\}$ generata da un moto geometrico browniano $(S_t)_{t \in \alpha}$. Quanto precede implica che l'insider realizzerà un profitto qualora la divulgazione dell'informazione privilegiata al tempo Γ conduca i prezzi dell'azione per il tramite della filtrazione definita dai parametri attraverso l'equazione differenziale stocastica a valori più elevati nel periodo Θ di quanto sia avvenuto nel periodo α al netto dell'effetto della volatilità incorporata nel portafoglio dell'insider.

Il modello prevede l'andamento futuro del titolo utilizzando direttamente la strategia di negoziazione dell'insider. Questa soluzione consente di calcolare diverse bande di oscillazione e quindi differenti stime del disgorgement in relazione alle differenti strategie di negoziazione degli insider.

In particolare, per costruzione il modello attribuisce un disgorgement più elevato agli insider che hanno realizzato la migliore strategia di trading ovvero quella con livelli più bassi di prezzo e con minore volatilità.

Per comprendere meglio la presentata dinamica computazionale, si esemplificano di seguito due differenti strategie di insider trading. Si ipotizza che l'informazione al momento della sua divulgazione sul mercato abbia un effetto rialzista sui prezzi e che entrambi gli insider seguano la medesima strategia per la prima negoziazione, acquistando lo stesso numero di azioni allo stesso prezzo. In un secondo momento, il secondo insider continua ad accumulare azioni per diverse giornate a diversi prezzi, mentre il primo insider, non effettua più alcuna transazione. Qualora il secondo insider effettui gli ulteriori acquisti a prezzi inferiori (superiori) a quelli del primo acquisto, il disgorgement per il secondo insider sarà superiore (inferiore) a quello del primo.

In questa esemplificazione si ignora volutamente l'effetto della volatilità dei prezzi incorporati nel portafoglio dell'insider sul calcolo del disgorgement e si discute esclusivamente l'effetto dei prezzi. La volatilità incorporata nel portafoglio dell'insider influenza in maniera inversa il calcolo del disgorgement. In particolare, maggiore è la volatilità minore sarà il disgorgement, perché maggiore è il rischio che l'insider sopporta nel tentativo di sfruttare l'informazione privilegiata, in quanto non è perfetta la conoscenza del valore dell'informazione privilegiata e non è diretta la sua connessione alla notizia. È per questo motivo che si può concludere, senza perdite di generalità, che la volatilità del trading nel modello assume il ruolo di variabile proxy della conoscenza della notizia e della certezza che l'insider ha circa il valore dell'informazione privilegiata di cui si impossessa a danno degli altri investitori. In altri termini la strategia che ha la combinazione di prezzi e volatilità che massimizza lo sfruttamento del valore della notizia è anche la strategia che nel modello restituisce il maggior valore di disgorgement. E poiché è ragionevole assumere che chi ha strategia più profittevole è anche chi ha la più vicina connessione alla fonte dell'informazione privilegiata e la più

¹⁷ Ad esempio $|z_1| = 1.96$ significa che la banda includerà il 97.5% di tutti i possibili scenari evolutivi di prezzo. Nella pratica operativa i funzionari della Consob utilizzano quale valore di z : il 99% per raggiungere una stima maggiormente prudente, così come richiesto dalla legislazione attuale. È comunque da evidenziare che considerata la breve durata del periodo temporale Θ la scelta di adottare 97.5% piuttosto che 99% non ha un impatto rilevante dal punto di vista computazionale.

¹⁸ La funzione sign restituisce 1 (-1) se il suo argomento è positivo (negativo).

precisa conoscenza del suo valore, si può affermare che il modello è in grado di distinguere tra insider e followers.

In termini più formali, la filtrazione $\{F_t, t \in \alpha\}$ che governa la dinamica del prezzo dell'azione rappresenterà nel continuo la vicinanza dell'insider all'informazione privilegiata. In particolare, maggiore è la conoscenza dell'effettivo valore della notizia per l'insider, migliore sarà la scelta del periodo α e la selezione dei prezzi di negoziazione, che costituiranno il suo portafoglio al fine di realizzare una strategia di trading ottimale per lo sfruttamento della notizia. Da qui che la filtrazione $\{F_t, t \in \alpha\}$ sarà riflessa nel periodo successivo Θ , attraverso la procedura di stima dei parametri che governano l'equazione differenziale stocastica e assicurerà il maggior disgorgement all'insider che avendo la migliore combinazione di prezzi e la minore volatilità dovrebbe anche essere quello con la più evidente connessione alla notizia privilegiata. Ciò in quanto la migliore strategia per il modello è quella che viene individuata dal minor drift $\mu - \sigma^2/2$ e dal minore tasso di dispersione σ all'interno dello spazio delle probabilità (Ω, F, Q) .

I pregi del Disgorgement Potenziale Probabilistico

L'analisi delle caratteristiche del modello e delle sue modalità operative di funzionamento consente di riepilogare i principali vantaggi della metodologia:

□ la definizione dei parametri è estremamente realistica e statisticamente robusta in quanto determina il calcolo del disgorgement, sfruttando quale informazione principale la strategia di trading dell'insider. Questa scelta metodologica ha il vantaggio di consentire al modello di adattarsi alle diverse strategie di negoziazione di differenti insider e di rappresentare quindi l'efficacia della singola strategia in relazione allo sfruttamento del valore dell'informazione privilegiata;

□ il modello mantiene inalterate le sue capacità computazionali, indipendentemente dal fatto che le azioni siano state quotate di recente su un mercato regolamentato; la circostanza che il titolo risulti particolarmente sottile, ovvero la discontinuità nella serie storica dei prezzi non invalidano la metodologia. Ciò in quanto per costruzione se l'insider può negoziare il titolo, il modello può filtrare la strategia sullo spazio delle probabilità, stimare i parametri, calcolare i rendimenti anomali e quindi il disgorgement;

□ la previsione dell'andamento dei prezzi dipende solo dai prezzi incorporati nelle transazioni che costruiscono il portafoglio dell'insider e non necessita di riferimenti a variabili esplicative quali, ad esempio, l'indice di mercato;

□ l'originale procedura di stima dei parametri garantisce la flessibilità del modello ed offre una metodologia ad hoc per ciascun insider in relazione alla sua specifica strategia di trading. Inoltre, partendo dal presupposto che l'insider che ha la maggiore connessione con la notizia e quindi la migliore conoscenza del suo effettivo valore è anche colui che avrà anche la strategia maggiormente profittevole, il modello restituisce a quest'ultimo per costruzione il disgorgement più elevato; così facendo è in grado di distinguere tra insider e followers.

Conclusioni

Le metodologie quantitative per il calcolo del disgorgement sono funzionali alla individuazione delle sanzioni da infliggere agli insider. Questo articolo analizza le differenti metodologie utilizzate dalle autorità di vigilanza ed esplicita i limiti degli approcci tradizionali in presenza di schemi di insider trading complessi. In questi casi la procedura econometrica sviluppata dalla USA SEC ha rappresentato una pietra angolare nel mondo della vigilanza, ma, purtroppo, presenta delle debolezze strutturali che, congiunte a particolari condizioni di mercato, determinano la sua invalidazione. A titolo esemplificativo si cita la necessità di una lunga serie storica di rendimenti ovvero la disponibilità di un regressore statisticamente significativo per il funzionamento del market model.

In questo articolo, si propone una nuova metodologia di tipo probabilistico che analizza i differenti casi di insider-trading e calcola il disgorgement sulla base delle caratteristiche del portafoglio di trading del singolo insider. La metodologia, adottata dalla Consob è statisticamente

robusta e, contrariamente alla procedura econometrica, può essere applicata indistintamente a tutti gli schemi di insider trading. Inoltre, l'approccio proposto risolve i limiti procedurali della metodologia event-study quali: l'identificazione di una variabile proxy del portafoglio di mercato, la necessità di una lunga serie storica dei dati, la ricerca di parametri di regressione stabili e la verifica della robustezza di una relazione lineare per spiegare i fenomeni di anomalità dei rendimenti. Infine, l'approccio proposto è in grado di distinguere le diverse strategie di trading e dare un valore alla loro efficacia nello sfruttamento della informazione privilegiata. Il calcolo del disgorgement che ne consegue è quindi particolarmente accurato e, contrariamente alla procedura econometrica, specifico per ogni insider poiché esalta le caratteristiche della strategia di trading da questi utilizzata. ■

Marcello Minenna è funzionario presso la Consob. L'autore esprime la sua gratitudine ad A Lipton ed a due anonimi referee per la revisione del presente lavoro, nonché S Stefani, G Szego, C Milia, G D'Agostino, G Petrella e F Tuccari per gli utili suggerimenti offerti

BIBLIOGRAFIA

- Bhattacharya U and H Daouk, 2000**
The world price of insider trading
Working paper
- Black F and M Scholes, 1973**
The pricing of options and corporate liabilities
Journal of Political Economics 81, pages 637-659
- Copeland T and J Weston, 1992**
Financial theory and corporate policy
Addison-Wesley Publishing, chapter 4
- Dolley, 1933**
Characteristics and procedure of common stock split-ups
Harvard Business Review, pages 316-326
- Fama E, L Fisher, M Jensen and R Roll, 1969**
The adjustment of stock prices to new information
International Economic Review 10, pages 1-21
- Finnerty J, 1976**
Insiders and market efficiency
Journal of Finance 31, pages 1,141-1,148
- Georges S, 1976**
L'utilisation en bourse d'informations privilégiées dans le droit des Etats-Unis
Economica
- Greene W, 1993**
Econometric analysis
Prentice Hall
- Herzel L and L Katz, 1987**
Insider trading: who loses?
Lloyds Bank Review
- King M and S Roell, 1988**
Insider trading
Economic Policy 7, pages 163-193
- Langevoort L, 1987**
Insider trading: regulation, enforcement and prevention
Clark Boardman Company, New York.
- Loss S, 1983**
The fiduciary concept as applied to trading by corporate insiders in the United States
Modern Law Review, pages 41-46
- Manne H, 1966**
Insider trading and the stock market
Free Press, New York
- Milia C, 2000**
Considerazioni sulle teorie relative al market abuse
Unpublished report
- Minenna M, 2000**
Insider trading, abnormal return and preferential information: supervising through a probabilistic approach
Quaderni di Finanza 45, Consob
- Mitchell M and J Netter, 1994**
The role of financial economics in securities fraud cases: applications at the SEC
The Business Layer, February
- Musiela M and M Rutkowski, 1997**
Martingale methods in financial modelling
Springer, New York
- Neter J, M Kutner, C Nachtsheim and W Wasserman, 1996**
Applied linear regression models
McGraw-Hill