



REGOLAZIONE DEL MONOPOLIO MEDIANTE VINCOLI ALLA STRUTTURA PROPRIETARIA

The paper designs an ownership structure of the electricity distribution market that exploits the vertical structure of the electricity market by assigning the ownership of the monopolistic distribution sector to firms operating also in the competitive retail sector, in proportion to their market share. In this framework, the regulator needs only to enforce a market design, and does not intervene on the firm's choice variables. We show that in this setting under a fairly general set of conditions monopoly distortions are corrected.

Si propone un sistema alternativo di regolazione per la distribuzione elettrica, segmento caratterizzato da monopolio naturale e inserito in una struttura verticale, per cui il regolatore assegna la proprietà della società di distribuzione ai trader, in proporzione alla loro quota di mercato. Il regolatore non interviene direttamente sulle variabili di scelta delle imprese, ma si limita ad un intervento discrezionale con cui fissa il disegno di mercato e a vigilare sulla sua implementazione. Si dimostra che tale meccanismo corregge, sotto condizioni piuttosto generali, le distorsioni di monopolio.

La impossibilità di immagazzinare l'energia elettrica, e la conseguente necessità simultanea fra produzione e consumo, rende indispensabile la connessione di tutti i consumatori alle centrali di produzione: essa è garantita dalla rete elettrica. La rete si caratterizza per elevati costi fissi, con gli alti costi di costruzione che si aggiungono ai rilevanti costi ambientali, e relativamente scarsi costi marginali, cioè costi dipendenti dalla quantità di elettricità che effettivamente

transita nella rete. Una simile strutturazione dei costi implica la convenienza economica della presenza di una singola rete, che connette tutti i consumatori al minimo costo totale. Instaurare una competizione fra reti diverse comporterebbe dei costi che eccederebbero i vantaggi.

La rete, che dunque è un monopolio naturale e tale è destinato a permanere anche in un mercato liberalizzato, risulta essenziale per trasportare fisicamente l'elettricità dalla produzione al consumo. Si ravvisa quindi la necessità di una regolazione della rete, che consenta di arginare le distorsioni da monopolio e di raggiungere il massimo livello possibile di efficienza nella gestione della rete.

In particolare, il regolatore massimizza il benessere collettivo, funzione crescente sia dell'utilità aggregata dei consumatori, il cosiddetto *surplus* dei consumatori, sia del profitto dell'impresa. In generale, l'ottimo si raggiunge coniugando l'efficienza produttiva – produzione effettuata al minimo costo – all'efficienza allocativa – prezzo di vendita pari al costo marginale.

Le tradizionali forme di regolazione si basano sull'imposizione da parte del regolatore di tetti di prezzo o di profitto e di standard di qualità del prodotto. L'ottimo si raggiunge

* *Studiante di Ph.D., Northwestern University, Illinois*
E-mail: f-boffa@northwestern.edu

solo se il regolatore conosce la funzione di costo dell'impresa, cioè la combinazione ottimale di fattori produttivi per ogni livello di prodotto finale che l'impresa intenda produrre. Non è sufficiente al regolatore la conoscenza dei costi effettivamente sostenuti dall'impresa: infatti, questa potrebbe, in esito alle distorsioni indotte dalla regolazione, utilizzare una combinazione non ottimale di fattori produttivi. Inoltre, una regolazione efficiente presuppone la conoscenza da parte del regolatore del livello ottimale di investimenti nel settore, in assenza del quale non può identificare gli standard di qualità ottimali. In generale, il regolatore dispone di una conoscenza solo approssimativa sia della funzione di costo dell'impresa, sia del livello ottimo di investimenti infrastrutturali, di rete nel caso specifico. Tale asimmetria informativa genera un'intrinseca inefficienza della regolazione.

La letteratura teorica in tema di regolazione si suddivide in due grandi filoni. Nella cosiddetta regolazione bayesiana, il regolatore viene modellizzato come uno statistico bayesiano, la cui informazione relativamente ai costi dell'impresa è rappresentata da una distribuzione di probabilità *prior*. Il regolatore dunque sa che il costo effettivamente sostenuto dall'impresa è compreso in un intervallo di valori, e assegna diverse probabilità ai punti di questo intervallo. Il regolatore bayesiano rimborsa il monopolista in modo da massimizzare il *surplus* considerando la sua distribuzione *prior* della funzione di costo. I principali contributi bayesiani, Laffont e Tirole (1990), Baron e Myerson (1979) e Sappington (1983), sottolineano il *tradeoff* fra minimizzazione dei costi e garanzia di produzione da parte del monopolista. La massi-

mizzazione del *surplus* prevede che il regolatore conceda in valore atteso all'impresa regolata una rendita informativa. L'idea dei modelli bayesiani a grandi linee può essere espressa dal seguente esempio. Si supponga che il regolatore, nella sua distribuzione *prior*, ritenga che l'impresa abbia un costo pari ad h con probabilità $\frac{1}{2}$, e pari a l con probabilità $\frac{1}{2}$, con $h > l$; il regolatore potrebbe decidere di rimborsare l'impresa per un valore l . In questo modo, se l'impresa risulterà essere di costo h , non produrrà, se risulterà avere un costo l , produrrà. La rendita percepita dall'impresa sarà nulla per entrambi i possibili valori del costo, ma il *surplus*, per valori sufficientemente vicini di h ed l , non sarà massimizzato, in quanto con probabilità $\frac{1}{2}$ non vi sarà produzione. Pertanto, il regolatore deciderà di rimborsare l'impresa per un valore h , così massimizzando il *surplus* totale al contempo concedendo all'impresa una rendita di $h - l$ con probabilità $\frac{1}{2}$.

Nella letteratura di regolazione definita non-bayesiana, sono analizzati sistemi che non richiedono al regolatore alcuna informazione sui costi dell'impresa, se non quella che desume dall'osservazione della spesa che il regolatore effettivamente sostiene. L'asta di Demsetz, o la competizione per il mercato, prevede che il regolatore metta all'asta il diritto di gestire il monopolio naturale, e lo assegni all'impresa che offre la vendita al prezzo minore, alla qualità migliore, o a una combinazione ottimale delle due variabili. L'implementazione del meccanismo di Demsetz può risultare complessa per un duplice ordine di motivi: in primo luogo, le possibili difficoltà nel trovare imprese disposte a partecipare all'asta; in secondo luogo, la

problematicità della misura dei parametri di qualità. In un *paper* del 1979, Loeb e Magat assumono che il regolatore sia a conoscenza della domanda, ma non del costo dell'impresa, e stabiliscono che ottimamente il regolatore dovrebbe predisporre un sussidio pari al *surplus* del consumatore, così da consentire all'impresa di raggiungere l'efficienza. La principale critica rivolta a questo modello riguarda l'ipotesi di costo nullo per i sussidi pubblici: non si tiene conto delle distorsioni all'efficienza indotte dalla pressione fiscale. Vogelsang e Finsinger (1979) propongono un meccanismo di aggiustamento dinamico che permette di convergere verso l'efficienza se l'impresa reagisce in modo miope massimizzando ogni periodo il profitto uniperiodale. Infine, Sappington e Sibley (1998) prevedono un sussidio pari al *surplus* incrementale del periodo. Come nel meccanismo di Vogelsang-Finsinger, anche in questo caso si raggiunge l'efficienza in modo dinamico; l'esborso da parte del regolatore è in questo caso minore (o, equivalentemente, la rendita informativa per l'impresa è minore) rispetto al meccanismo prospettato da Loeb-Magat.

A livello di pratica regolatoria, due sono i principali strumenti impiegati dai vari organismi: il *rate of return* e il *price cap* (spesso, sono utilizzate formule miste fra i due). Il *rate of return* remunera ad un tasso prefissato il capitale investito. Naturalmente, manca ogni incentivo alla minimizzazione dei costi, e si generano distorsioni nella scelta degli *input*, come hanno dimostrato, per primi, Averch e Johnson. Il *price cap* sarebbe efficiente solo se fosse molto vicino ai costi sostenuti dall'impresa. Ma, data l'imperfetta informazione

del regolatore sui costi, e la necessità di lasciare l'impresa in attivo, in genere tende a discostarsi in alto.

Questo articolo si colloca nell'ambito della letteratura non-bayesiana. Rispetto ai precedenti contributi, il meccanismo qui prospettato non richiede al regolatore la conoscenza della funzione di costo dell'impresa. In presenza di concorrenza perfetta nel settore del *retail*, il meccanismo consente di massimizzare il benessere sociale sotto la condizione di bilanciamento finanziario interno. Il meccanismo non richiede sussidi esterni, che in generale possono risultare costosi, per il sopra citato prezzo ombra dei fondi pubblici, determinato dalle distorsioni indotte dal prelievo fiscale con cui vengono finanziati. Pertanto, una delle proprietà del presente meccanismo è rappresentata dal fatto che l'efficienza viene raggiunta con un minor grado di distorsioni rispetto a quelle implicate nei modelli di Loeb-Magat e Sappington-Sibley. Inoltre, l'efficienza viene raggiunta immediatamente, non appena il meccanismo viene implementato, a differenza dei modelli di aggiustamento dinamico, ad esempio, *à la* Vogelsang-Finsinger. Rispetto ai metodi utilizzati nella pratica regolatoria, si reputa il meccanismo qui introdotto meno invasivo, in quanto non incide sulle scelte di impresa. Inoltre, poiché il regolatore si limita ad un singolo intervento discrezionale, seguito poi soltanto da interventi sull'effettiva implementazione del meccanismo da parte dell'impresa, vengono ridotti sia il grado di arbitrarietà delle azioni del regolatore sia il costo della regolazione.

La letteratura sull'organizzazione di impresa si è concentrata sull'analisi delle *joint ventures* non cooperative, soluzio-



ni contrattuali mediante le quali le imprese sfruttano le economie di scala della produzione congiunta. In particolare, i lavori di Alger e Gale analizzano l'efficienza, nelle *joint ventures* non cooperative, dell'opzione *use-or-lose*, in base alla quale la capacità non utilizzata da un'impresa che fa parte della *joint venture* è automaticamente allocata ad altri membri. La *joint venture* non cooperativa, nell'idea di questa letteratura, viene gestita da manager indipendenti. Non emerge tuttavia chiaramente, nell'ambito dei *papers* appena citati, quali incentivi possano muovere il management: non si specifica quali soggetti abbiano il controllo delle variabili ad avviso dell'autore di questo articolo rilevanti per l'esito del mercato, ovvero chi stabilisce il prezzo, e chi sceglie il mix ottimale dei fattori produttivi. Pertanto, nelle proposte di Alger e Gale rischiano di essere assenti gli incentivi alla massimizzazione del profitto sia sotto il profilo dei ricavi (il prezzo può discostarsi da quello ottimo) sia dal punto di vista dei costi (il management potrebbe non minimizzare la funzione di costo). Il presente contributo, se inter-

pretato alla luce dei lavori di Gale e Alger, si può considerare come il tentativo di modellizzare la *joint venture* non cooperativa individuandone le proprietà economiche nell'ambito di un modello strutturato.

La volontà di considerare la *joint venture* come qualcosa di più che un semplice centro di produzione e di trasformazione dei fattori, deriva, oltreché dall'osservazione fattuale dei complicatissimi rapporti contrattuali che governano le *joint ventures* non cooperative attualmente operanti, anche dall'analisi della letteratura istituzionale relativa ai costi di transazione e ai diritti di proprietà. In essa, partendo dall'analisi dei costi di transazione sostenuti sia all'interno dell'impresa che sul mercato, si identifica la dimensione ottima dell'impresa. L'importanza della proprietà fisica dei fattori produttivi è stata evidenziata nel celebre lavoro di Oliver Williamson, che ha analizzato la questione dell'*hold-up*, cioè del rischio che, in presenza di costi fissi e di incompletezza contrattuale, una relazione contrattuale fra due, o più, soggetti possa essere minata in partenza per la consapevolezza che prevarrà, da parte di un contraente, un comportamento opportunistico.

L'idea di Williamson può essere illustrata dal seguente semplice esempio. Supponiamo che un acquirente monopsonista debba acquistare un macchinario sofisticato, che non ha alcun uso in nessun'altra impresa. Si assuma che, per qualche ragione, sia impossibile contrattare il prezzo del macchinario prima della consegna (ad esempio, è troppo complesso fissare dei parametri in grado di descrivere in modo soddisfacente la qualità). Al momento della vendita, il venditore è disposto a vendere il bene all'acquirente a

qualsiasi prezzo, poiché ha già sostenuto i costi di costruzione, che a questo punto sono irrecuperabili. Consapevole di ciò, l'acquirente potrà offrire un prezzo molto basso, che non copre neppure i costi del venditore. Prevedendo lo sviluppo della vicenda, il venditore inizialmente sceglierà di non produrre il macchinario. All'acquirente resterà la sola opportunità della produzione interna del bene. La teoria di Williamson prevede la prevalenza dell'integrazione verticale delle imprese, con la produzione interna dei propri *input*, proprio al fine di contrastare tali comportamenti opportunistici. Un'evoluzione della teoria williamsoniana si trova nei lavori di Hart e Moore, con l'esame del *tradeoff* fra integrazione verticale e contrattazione all'esterno dell'impresa. Il presente modello illustra la rilevanza della proprietà dell'impresa regolata. In realtà, gli attributi della proprietà che rilevano nel presente modello sono la percentuale di profitto, nonché il peso decisionale di ogni azionista all'interno dell'impresa. Pertanto, la definizione di proprietà presentata nel modello potrebbe essere intesa come semplice gestione – la proprietà è di un altro soggetto che riceve un canone di affitto dal gestore.

Sintetizzando, in questo articolo si propone e si esamina un meccanismo regolatorio che si reputa meno invasivo. Secondo questo metodo, il regolatore si limita a definire l'assetto proprietario e la procedura decisionale dell'impresa regolata, che fissa poi autonomamente prezzi e quantità. In questo contesto, l'asimmetria informativa fra regolatore e regolato non produce effetti indesiderati, in quanto le decisioni di impresa sono assunte da operatori con l'interesse all'efficienza.

Il meccanismo prospettato nasce come applicazione di un modello teorico in corso di sviluppo da parte dell'autore di questo articolo, nel quale, partendo da una struttura verticale ad intensità di competizione potenziale (ovvero numero massimo di imprese che possono operare senza generare inefficienze) variabile fra i diversi segmenti, si dimostra che è possibile estendere ad ogni segmento il grado di competizione del più competitivo fra i segmenti tramite l'imposizione di una struttura proprietaria adeguata. Nell'applicazione specifica, la struttura verticale è costituita da un monopolio a monte (distribuzione) e da un settore competitivo a valle (definito indifferentemente *retail*, *trade* o vendita al dettaglio); il meccanismo assegna la proprietà della distribuzione agli operatori del segmento *retail* e la sua implementazione induce la competizione anche nel segmento monopolistico della distribuzione.

1. LO SCHEMA REGOLATORIO

La filiera produttiva del settore elettrico è caratterizzata da cinque stadi successivi. Per descrivere la filiera, è bene differenziare il fra il flusso fisico ed il percorso economico dell'elettricità. Fisicamente, l'elettricità viene prodotta dai generatori, ed è poi immessa in una rete che collega le centrali ai consumatori. Poiché l'elettricità è un bene non immagazzinabile, occorre collegare alla rete tutti i consumatori. L'elettricità viene immessa nella rete ad alta tensione, detta rete di trasmissione, in cui copre la maggior parte della distanza. Prima di raggiungere i consumatori finali, passa nella rete di distribuzione a bassa tensione.

Economicamente, l'elettricità viene venduta dai produt-

tori ai consumatori, passando per un intermediario – il trader – che acquista elettricità dai produttori per conto del cliente e la rivende. Le peculiarità del mercato elettrico assegnano al trader un ruolo importante nel garantire il bilanciamento del sistema, ed una migliore efficienza di sistema tramite l'introduzione di adeguati meccanismi di misura. Per quanto distinta dalle altre che caratterizzano la filiera e potenzialmente competitiva, l'attività di trader è in alcuni Paesi esercitata da imprese verticalmente integrate in altri segmenti. In Italia, ad esempio, accanto ad una minoranza di trader puri, esistono trader verticalmente integrati nel settore della distribuzione oppure della produzione (ad esempio, Enel Trade)⁽¹⁾. In questo quadro, la rete è il mezzo di trasporto dell'elettricità. Il gestore della rete deve garantire che i consumatori vengano serviti al minor costo dati i vincoli alla capacità di trasporto e le scelte effettuate dai consumatori (o dai trader a cui i consumatori si rivolgono). Il gestore di rete fissa anche il prezzo di accesso, in genere sotto il vincolo della regolazione, per la doppia caratteristica della rete di monopolio naturale e di *essential facility*, rappresentando il solo mezzo disponibile ai consumatori per l'approvvigionamento elettrico, escludendo l'autoproduzione. Una rete efficiente non effettua discriminazioni fra i diversi operatori, cioè utilizza il pagamento del prezzo di accesso praticato quale unico parametro per concedere l'accesso alla rete. Tuttavia, il problema dell'accesso si rileva generalmente in modo più acuto per la rete di trasmissione che non per la rete di distribuzione.

Il meccanismo regolatorio sfrutta la struttura verticale

sopra descritta del mercato elettrico, e distribuisce la proprietà del settore monopolistico della distribuzione al settore potenzialmente concorrenziale dei trader, in proporzione alla loro quota di mercato. Il regolatore si limita dunque ad imporre l'assetto proprietario dell'impresa di distribuzione, senza poi intervenire sulle scelte di prezzo effettuate dall'impresa stessa. L'impresa di distribuzione diventa quindi una società per azioni, in cui i diversi azionisti – i trader – possiedono una quota che varia nel tempo, con un andamento che riflette la loro quota di mercato a valle.

Ampliando la propria quota di mercato, i trader dunque traggono il doppio beneficio di maggiori ricavi sul mercato della vendita al dettaglio e di una partecipazione più rilevante ai dividendi della società di distribuzione. Si configura quindi un doppio ruolo per i trader, al contempo proprietari e clienti dell'impresa di distribuzione.

L'orizzonte temporale è diviso in periodi, ovvero intervalli di tempo finiti, sufficientemente brevi. Durante ogni periodo, ogni cliente resta legato allo stesso dettagliante e i dettaglianti non possono modificare il prezzo praticato a ciascun cliente. Alla conclusione di ogni periodo invece i contratti fra clienti e dettaglianti sono rinnovati, con la possibilità per i primi di approvvigionarsi da altri fornitori, per i secondi di modificare il prezzo.

Si dimostrerà nel seguito che il prezzo pagato dai trader all'impresa di distribuzione è, in questo schema regolatorio, irrilevante per l'esito del mercato, a patto che tale prezzo sia non-discriminatorio, ovvero tutti i trader, indipendentemente dalla loro quota di proprietà nell'impresa distributrice, paghino lo stesso prezzo

per il servizio di distribuzione. Di conseguenza, è irrilevante anche il meccanismo mediante il quale si giunge alla determinazione del prezzo di distribuzione.

Più complessa è la situazione per quanto riguarda gli investimenti. Si opera a questo punto una distinzione, fra investimenti di breve periodo, che dispiegano i loro effetti, in termini di riduzione dei costi⁽²⁾, già nel periodo in cui vengono sostenuti, e investimenti di lungo termine, il cui effetto si protrae invece per più periodi. Nel modello di regolazione qui presentato, gli investimenti di breve periodo sono affidati all'impresa di distribuzione. Si dimostrerà nel seguito che ogni operatore razionale⁽³⁾ effettua in modo ottimale l'investimento di breve periodo. Ipotizzerò comunque nel resto della trattazione che il dettagliante con la quota di mercato (e dunque la quota proprietaria dell'impresa di distribuzione) maggiore decida il livello di investimento da effettuare. Gli investimenti di lungo periodo, invece, non vengono effettuati dall'impresa di distribuzione, per le ragioni che verranno specificate.

Il *timing* del modello è il seguente: prima di ogni periodo, i dettaglianti offrono ad ogni cliente un prezzo, che può in teoria variare fra cliente e cliente, ma che tuttavia non può variare, dato un cliente, durante un periodo. Il prezzo offerto è la somma del prezzo all'ingrosso aumentato del prezzo del servizio di distribuzione, considerati come parametri e presi come dati dall'impresa di distribuzione, del prezzo del servizio di distribuzione e infine del prezzo del servizio di vendita al dettaglio. Ciascun cliente, in ogni periodo, sceglie la quantità di elettricità da consumare ed il trader da cui rifornirsi. Si deter-

mina così la quota di mercato per ciascun dettagliante. Di conseguenza, si determinano le quote di proprietà nell'impresa di distribuzione (che sono esattamente pari alla quota di mercato di ciascuna impresa). Viene deciso il prezzo praticato dall'impresa di distribuzione, che, come ricordato, è irrilevante ai fini del risultato, e viene inoltre determinato dal maggiore azionista il livello degli investimenti di breve periodo. L'impresa di distribuzione effettua dunque le operazioni di vendita ai dettaglianti da cui trae un profitto – o eventualmente una perdita – che ridistribuisce interamente agli azionisti in ragione delle rispettive quote. In ogni periodo si ripete la procedura.

3. LE IPOTESI DEL MODELLO

Si assuma che esistano N consumatori, ognuno dei quali è caratterizzato da preferenze quasilineari⁽⁴⁾ definite nella forma $U(q, y) = v(q) + y$ dove $v(q) = aq - (bq^2/2)$. La funzione di domanda per ciascun consumatore è quindi data da $p(q) = a - bq$. La funzione di domanda aggregata è data pertanto da $p(Q) = a - (bQ/N)$. Si denoti $\beta = b/N$, così che la funzione di domanda aggregata diviene $p(Q) = a - \beta Q$.

Si assuma che esista un mercato di *retail* composto da trader indipendenti, che non sono verticalmente integrati in alcun altro segmento della filiera, e che competono nei prezzi sul mercato a valle. Tale ipotesi è giustificata dalla limitata importanza dei costi fissi nel mercato del *retail*, che permette di ipotizzare entrata libera, e dunque competizione con prezzi ridotti fino al costo marginale del *retail*, che assumiamo costante e pari a c_R .

I trader acquistano elettricità dai produttori e ad un prezzo

zo unitario costante e comune a tutti; pagano poi un prezzo unitario costante di accesso alla rete elettrica. Si denoti con Z il costo unitario di acquisto dell'elettricità da parte del trader aggiunto del prezzo di accesso alla rete di trasmissione. L'ipotesi di costanza del prezzo unitario, sia del prezzo unitario di acquisto dell'elettricità, sia del prezzo di accesso alla rete di trasmissione, ha funzione semplificatrice.

Si ipotizzi che l'impresa di distribuzione prenda per dato il costo dell'elettricità all'ingrosso, espresso da $Z_W(Q)$. Il costo del servizio di distribuzione è dato da $C_D(Q)$, con $C_D'(Q) > 0$, $C_D''(Q) < 0$, che garantisce che il costo sia, oltre che crescente, anche concavo – condizione per la presenza di monopolio naturale. Si indichino infine con p_D il prezzo che l'impresa di distribuzione pratica ai *retailers*, e con p_i il prezzo che ciascun trader i pratica ai propri clienti.

4. I RISULTATI

Come precedentemente accennato, il trader è contemporaneamente proprietario e cliente della società di distribuzione. In questa duplice veste, nell'ipotesi che il trader sia proprietario di una quota della società di distribuzione esattamente pari alla propria quota di mercato, i prezzi che la società di distribuzione pratica al trader sono irrilevanti. Infatti, il profitto che ciascun trader i trae dalla proprietà della quota spettante dell'impresa di distribuzione (in termini di dividendi), è pari a:

$$(q_i/Q)(Qp_D - C_D(Q))$$

dove $(Qp_D - C_D(Q))$ rappresenta il profitto complessivo della società di distribuzione, dato dai ricavi Qp_D al netto dei co-

sti $C_D(Q)$; (q_i/Q) rappresenta la quota di mercato del trader a valle, cioè il rapporto fra la quantità di elettricità che il trader i vende e la quantità totale di elettricità venduta. Naturalmente, poiché la quota di proprietà dell'impresa di distribuzione corrisponde alla quota di mercato del trader a valle, segue che il profitto che ciascun trader trae dall'impresa di distribuzione rappresenta la frazione (q_i/Q) del profitto totale. In sostanza, semplificando opportunamente l'equazione $(q_i/Q)(Qp_D - C_D(Q))$ si ottiene l'equazione:

$$(q_i p_D) - (q_i C_D(Q)/Q)$$

dalla quale si nota che il profitto che ciascun trader i deriva dall'impresa di distribuzione dipende negativamente dalla struttura dei costi del distributore stesso e positivamente dal termine $q_i p_D$ cioè dal prezzo p_D che l'impresa di distribuzione pratica al trader i moltiplicato per la quantità q_i che il trader acquista dal distributore e rivende ai consumatori finali. Si noti che, nel determinare il profitto che il trader i ottiene dall'impresa di distribuzione, il prezzo p_D non interagisce con la quantità totale venduta dall'impresa distributore, ma soltanto con la quantità q_i che il trader stesso acquista dal distributore per rivendere ai consumatori.

Il profitto che il trader invece acquisisce effettivamente dalla sua attività di *retail* è pari a $q_i(p_i - p_D - c_R - Z)$, dove p è il prezzo praticato dal trader ai clienti, p_D è il prezzo praticato dall'impresa di distribuzione ai trader, c_R è il costo marginale, ipotizzato costante, della fornitura del servizio di *retail*, e infine Z è il costo marginale costante e comune a tutti i trader di acquisto dell'energia all'ingrosso. Come si vede, il profitto dell'attività di vendita di-

pende negativamente dal prodotto fra la quantità venduta q_i ed il prezzo praticato dalla società di distribuzione p_D . Quindi, nel suo ruolo di cliente del distributore, il trader paga $q_i p_D$, ma poi recupera questa stessa somma in quanto proprietario della quota q_i/Q dell'impresa di distribuzione. Se ne deduce l'irrelevanza del prezzo p_D praticato dal distributore ai trader. In altre parole, il doppio ruolo di proprietario e cliente del distributore esercitato dal trader (con la particolare regola dell'equivalenza fra la quota di mercato e la quota di proprietà) internalizza l'esternalità imposta da un monopolista sull'industria – in questo caso sui trader, che si sarebbero poi rivalsi sui consumatori.

Seguono l'enunciato e la dimostrazione formale del concetto appena illustrato.

Proposizione 1. Sotto le ipotesi del modello, i prezzi che la società di distribuzione pratica ai trader sono irrilevanti.

Dimostrazione. Durante ogni periodo t , ciascun trader è proprietario dell'impresa di distribuzione in proporzione alla propria quota di mercato. Pertanto, il profitto che invece ciascun trader trae dalla relazione con i propri clienti è pari a $q_i(p - p_D - c_R - Z)$. Ne consegue che il profitto totale del trader, considerando anche la sua quota nella società di distribuzione, è pari a:

$$q_i p_D - (q_i c_D(Q))/Q + q_i p_i - q_i p_D + q_i c_R - q_i Z =$$

$$= q_i p_i - (q_i c_D(Q))/Q - q_i c_R - q_i Z$$

Pertanto, si desume che $\pi = f(p, q_i, Q, c_D, Z_W, c_R)$, ovvero che il profitto del trader è funzione del prezzo di vendita al cliente finale, della quantità venduta al cliente finale, della quota di mercato (che determina la quota di profitto per il

trader all'interno dell'impresa di distribuzione), del costo dell'energia all'ingrosso, dei costi sostenuti dall'impresa di distribuzione e infine del costo del servizio del *retail*. Non è, invece, funzione del prezzo praticato dalla società di distribuzione al trader, p_D , che dunque è irrilevante. *C.v.d.*

In sostanza, il meccanismo implica che la scelta di prezzo p_D dell'impresa di distribuzione non abbia rilevanza sull'esito dell'industria: infatti, pur se diversi p_D determinano differenti allocazioni dei profitti fra l'attività di *retail* e quella di distribuzione, i profitti dei trader integrati dal profitto della quota posseduta dell'impresa di distribuzione secondo lo schema previsto dal modello non variano al variare del prezzo di distribuzione, così come resta immutato il prezzo pagato dai consumatori.

Stabilita l'irrilevanza del prezzo di distribuzione, al distributore resta il solo, ma fondamentale, compito della minimizzazione del costo del servizio di trasporto per la quantità di *output* immessa dai trader. Essa è garantita nella struttura del presente meccanismo, in quanto il profitto di ciascun trader i , aggiunto della quota del profitto dell'impresa di distribuzione ad esso spettante, è pari a:

$$q_i p_i - (q_i c_D(Q)/Q) - q_i c_R - q_i Z$$

Fra le proprietà di una rete efficiente sta anche la non-discriminazione nell'accesso; tuttavia, si è deciso di tralasciare la questione nel presente modello, in quanto si ritiene che le possibilità di discriminazione siano scarsamente rilevanti nell'ambito della rete di distribuzione. Poiché $c_D(Q)$ entra negativamente in tale equazione, è evidente l'interesse di tutti i trader a minimizzare i costi del servizio di di-

stribuzione. La non-discriminazione non viene invece analizzata nel presente modello, in quanto si ritiene che la questione sia di scarsa rilevanza nell'ambito delle società di distribuzione.

Occorre poi stabilire se e in quale misura il collegamento fra la quota di mercato e la quota di proprietà nella società di distribuzione influenzi l'aggressività della competizione e soprattutto che effetto provochi sulla modalità di competizione all'interno dell'impresa di distribuzione.

La seconda proposizione stabilisce che, quale effetto del meccanismo regolatorio, il prezzo di fatto praticato per il servizio di distribuzione equivale al costo marginale. In sostanza, l'*outcome* dello schema regolatorio è equivalente a quello che si avrebbe qualora venisse estesa la competizione nei prezzi anche nel settore della distribuzione, che di per sé è un monopolio naturale.

Proposizione 2. Il meccanismo di competizione induce i produttori a praticare ai clienti un prezzo pari ai costi sostenuti, ovvero:

$$p = (c_D(Q)/Q) + (Z_w(Q)/Q) + c_R$$

I trader hanno un profitto nullo.

Dimostrazione. La dimostrazione procede per assurdo. Si assuma che in un dato periodo t un dettagliante venda un'unità di elettricità ad un prezzo:

$$p > (c_D(Q)/Q) + (Z_w(Q)/Q) + c_R$$

Il profitto del dettagliante dalla vendita di quella unità, sommando il profitto nel mercato della vendita al dettaglio alla quota di profitto corrispondente nell'impresa di distribuzione, ammonterà dunque a:

$$\pi = p - (c_D(Q)/Q) - (Z_w(Q)/Q) - c_R > 0$$

Data l'assunzione di entrata libera nel mercato al dettaglio, un altro dettagliante interverrà, abbassando il prezzo ai costi, così rendendo assurdo il prezzo ipotizzato in partenza, cioè

$$p > (c_D(Q)/Q) + (Z_w(Q)/Q) + c_R$$

C.v.d.

La condizione di profitto nullo determina la quantità di elettricità consumata in equilibrio, data da:

$$Q = (A - p)/\beta = (A - (c_D(Q)/Q) - (Z_w(Q)/Q) - c_R)/\beta$$

In pratica, si applica l'intuizione standard di Bertrand alla holding costituita dall'impresa di *retail* e dalla rispettiva quota nella società di distribuzione. Il meccanismo regolatorio, dunque, sfrutta la struttura verticale del mercato dell'elettricità per creare un collegamento fra un segmento potenzialmente competitivo, quale quello del *retail*, ed un segmento che presenta le caratteristiche di un monopolio naturale, quale quello della distribuzione. Così facendo, il meccanismo produce competizione nei prezzi anche sui dividendi del segmento che è monopolio naturale, eguagliando il margine dei due settori ai loro costi unitari medi.

I risultati finora illustrati mostrano che il meccanismo regolatorio porta all'efficienza statica, ovvero al contenimento dei prezzi al livello marginale e, di conseguenza, alla scomparsa delle distorsioni monopolistiche, in particolare della cosiddetta *deadweight loss*. Altra questione è la possibilità di raggiungere l'efficienza dinamica, che implica l'ottimizzazione degli investimenti di lungo periodo.

Come in precedenza accennato, occorre distinguere fra

investimenti di breve periodo, che dispiegano i loro effetti soltanto nel periodo t in cui vengono effettuati, e investimenti di lungo periodo, il cui effetto si protrae più a lungo. Il presente schema regolatorio consente di raggiungere l'efficienza negli investimenti di breve termine, mentre per quelli di lungo occorre prevedere altri meccanismi, che saranno brevemente discussi nel prossimo paragrafo dedicato alle implicazioni di *policy* della presente struttura regolatoria.

Al fine di raggiungere l'efficienza negli investimenti di breve termine, occorre definire a quale soggetto spetta decidere il livello di investimento. Si dimostrerà nel seguito che qualunque soggetto razionale che possiede una quota, anche minima, dell'impresa di distribuzione, ove fosse chiamato a decidere, sceglierebbe il livello efficiente di investimento.

Occorre preliminarmente definire il costo dell'investimento, dato da I , e il beneficio dell'investimento, che consiste in una riduzione del costo marginale pari a:

$$\begin{aligned}\phi(I), \phi'(I) > 0, \phi''(I) < 0 \\ \phi'(0) = \infty, \phi''(\infty) = 0\end{aligned}$$

Il beneficio derivante dall'investimento è crescente e concavo.

Proposizione 3: *i)* Il livello ottimale di investimento è dato da $\phi'(I) = 1$. *ii)* Ciascun agente razionale in possesso di una quota della società di distribuzione ha interesse ad implementare il livello efficiente di investimento.

Dimostrazione: *i)* All'ottimo, occorre eguagliare il beneficio marginale dell'investimento, dato da $\phi'(I)$ al suo costo marginale, costante e pari ad 1. Pertanto $\phi'(I) = 1$

ii) Il profitto di ciascun trader con una quota di mercato

positiva è dato, come precedentemente accennato, da:

$$\pi = q_i p - (q_i c_D(Q)/Q) + (q_i Z_w(Q)/Q) - q_i c_R$$

Qualora venga implementato un investimento, il profitto diventa:

$$\pi = q_i p - (q_i c_D(Q)/Q) + (q_i Z_w(Q)/Q) + (q_i(\phi(I) - I)/Q)$$

La massimizzazione del profitto da parte di un agente implica la scelta di investimento ottimale. *C.v.d.*

4. IMPLICAZIONI DI POLICY

Il modello presenta una modalità, alternativa rispetto a quelle tradizionali, di regolazione dei settori caratterizzati da monopolio naturale nei mercati verticali in cui altri segmenti della filiera possono supportare un livello potenziale di competizione più elevato.

La proprietà della rete di distribuzione viene assegnata ai trader con quote che rispecchiano la quota di mercato. I trader sono così allo stesso tempo utenti e proprietari della rete di distribuzione. Si dimostra che il prezzo praticato dalla società di distribuzione ai trader, in questo contesto di proprietà della rete, è irrilevante, fintantoché è uniforme, cioè la società di distribuzione pratica lo stesso prezzo ad ogni trader. I trader, ampliando la propria quota di mercato, aumentano anche la quota proprietaria della società di distribuzione, così incrementando i propri potenziali profitti. Pertanto, il meccanismo di regolazione induce i trader a competere nei prezzi anche per la quota proprietaria della società di distribuzione, così riducendo il prezzo pagato dal cliente per i servizi di distribu-

zione e di vendita fino al livello del costo marginale.

Il meccanismo è fondato su un settore del *retail* sviluppato e indipendente, cioè non verticalmente integrato in altri segmenti della filiera. L'integrazione verticale dei trader nella generazione non indurrebbe problemi di sorta nell'ambito del modello qui presentato; tuttavia, qualora introdotta, verrebbe meno la ipotizzata uguaglianza dei costi di approvvigionamento per i trader, in quanto verosimilmente i diversi generatori, integrati con i diversi trader, avrebbero costi di produzione diversi. Poiché l'ipotesi di uguaglianza dei costi unitari di approvvigionamento è soltanto semplificatrice, il modello è facilmente estendibile a trader verticalmente integrati. In tal caso, i risultati del mercato riprodurrebbero i risultati di un mercato concorrenziale caratterizzato da costi disomogenei fra le diverse imprese. Tuttavia, si rileva un *caveat* a questo proposito: sul piano dell'applicazione pratica, una rete di distribuzione posseduta dai produttori può creare maggiori problemi di discriminazione all'accesso. Si propone quindi una riflessione su una ragione a favore della presenza di trader indipendenti, individuabile nell'assegnazione ad essi della proprietà della rete di distribuzione (5).

A differenza dei metodi e dei modelli di regolazione tradizionali, che presuppongono continui interventi discrezionali del regolatore, lo schema prospettato in questa sede presenta il vantaggio di richiedere da parte del regolatore un intervento discrezionale *una tantum* con cui viene fissato il disegno di mercato, seguito da interventi non discrezionali, che si limitano alla vigilanza sull'implementazione delle regole. In questo senso, la rego-

lazione non richiede informazioni sulla struttura dei costi da parte del regolatore. Si evitano pertanto, da una parte, i problemi legati all'asimmetria informativa fra regolatore e regolato, dall'altra i costi sostenuti dal regolatore stesso per reperire informazioni relative alle imprese regolate. Inoltre, lo schema, implicando un trasferimento immediato delle quote di proprietà dell'impresa di distribuzione, velocizza la fase di transizione che inevitabilmente caratterizza una privatizzazione, limitando la necessità di continui interventi regolatori correttivi nella fase in cui il mercato, pur liberalizzato, non è ancora competitivo.

Nel passaggio dal modello teorico a possibilità di effettiva implementazione, si riscontrano tuttavia alcune difficoltà. In primo luogo, il sistema di ancoraggio delle quote di proprietà alla quota di mercato presenta problematiche legali di non poco conto. Occorrerebbe trovare una soluzione giuridica alla questione, introducendo l'idea di proprietà – in questo caso – come diritto transitorio che scaturisce dalla quota di mercato che si possiede sul mercato del *retail*. Tuttavia, gli attributi della quota di proprietà che rilevano nell'ambito del meccanismo considerato sono in realtà sostanzialmente due: la quota di

partecipazione ai profitti, e la quota di partecipazione alle decisioni di impresa, ovvero la percentuale di voto. Si potrebbe perciò pensare ad una forma di separazione fra proprietà e gestione, simile a quella che oggi è prevista dalla disciplina delle *virtual power plants* previste per le centrali, consistente nel cedere la gestione dell'impianto per un determinato numero di anni in cambio del pagamento di un affitto. Nel caso qui esaminato della società di distribuzione, la gestione potrebbe essere soggetta alla tipologia di regolazione esaminata nel presente meccanismo, ovvero le percentuali di profitto che ciascun trader trae dalla distribuzione, nonché il peso del voto relativamente alle decisioni d'impresa assunte nell'ambito della gestione (prezzo e investimenti di breve periodo) sono uguali alla sua quota sul mercato *retail*.

Infine, l'articolo ha sottolineato la differenza fra investimenti di breve periodo, che dispiegano i loro effetti nel breve termine – nel modello nel periodo t in cui sono stati effettuati – ed investimenti di lungo termine, i cui benefici si osservano a lungo andare. Per quanto concerne gli investimenti di breve periodo, i risultati del modello hanno mostrato come qualunque trader abbia incentivo ad effettuare l'in-

vestimento di breve periodo ottimale. Tuttavia, ove tale meccanismo dovesse trovare applicazione, si ritiene opportuno affidare la scelta di investimento di breve termine all'operatore con la maggiore quota di mercato, in modo che questi tragga un beneficio dalla scelta di investimento ottimale maggiore di quello degli altri operatori. Si ridurrebbero in questo modo a zero i rischi di *dumping*.

Nella trattazione, non si è discusso dell'entità che dovrebbe occuparsi degli investimenti invece di lungo periodo. Si evince comunque dal modello che questi dovrebbero essere realizzati da una società autonoma. Qualora, come accennato sopra, si separassero proprietà e gestione, con le decisioni di prezzo e di investimento di breve periodo, nonché i profitti, affidate a chi si occupa della gestione (sotto il vincolo del meccanismo regolatorio individuato dal modello), l'investimento di lungo periodo potrebbe essere effettuato dal proprietario. Naturalmente, occorrerebbe esaminare con chiarezza l'insieme di vincoli regolatori a cui la società proprietaria della rete di distribuzione dovrebbe attenersi nel decidere, e nell'effettuare, gli investimenti di lungo periodo.

Evanston (Illin.), Ottobre 2004

NOTE

(1) Anche l'Acquirente Unico può considerarsi un trader, anche se *sui generis*, per il suo carattere di soggetto pubblico con un'attività regolata e con garanzia di copertura di costi.

(2) Per semplicità, si considera che gli investimenti abbiano il solo effetto di incrementare l'efficienza produttiva riducendo i costi futuri. Non essendo presente, nel modello, alcun parametro di qualità, non viene tenuto conto del possibile effetto dell'investimento sulla qualità del prodotto.

(3) Ipotizzando che nessun operatore intenda danneggiare i rivali adottando una strategia che danneggia, pur se possibilmente in misura minore, anche se stesso.

(4) La quasilinearità delle preferenze garantisce l'assenza dell'effetto-reddito. La quantità domandata del bene, dunque, non dipende dal reddito, ma soltanto dal suo prezzo. L'assunzione di quasilinearità è utilizzata generalmente nelle analisi di equilibrio parziale.

(5) Sotto il profilo teorico, si potrebbe anche pensare di introdurre un ulteriore settore del mercato la cui attività è limitata alla competizione per la proprietà della rete di tra-

missione. Ad esempio, si potrebbe pensare ad un'asta à la Demsetz, in cui la gestione della rete di distribuzione viene affidata all'impresa che propone il prezzo di vendita più basso. Se sul piano teorico questo meccanismo potrebbe condurre all'efficienza, rimarchiamo come il fatto che la proprietà del monopolio naturale – la rete di distribuzione – sia assegnata ai trader non è essenziale nel modello. L'allocazione dei diritti di proprietà a società nate appositamente e solamente per competere per diventare proprietarie della rete di distribuzione presenta tuttavia alcuni svantaggi, rispetto alla soluzione prospettata di assegnazione ai trader della proprietà della trasmissione. In primo luogo, affidando la proprietà della rete a soggetti imprenditoriali che già esistono, non sussiste il rischio di non trovare un numero sufficiente di competitori per la proprietà della rete, e, dunque, di pervenire ad un *outcome* collusivo. In secondo luogo, il fatto che i trader siano al contempo proprietari e clienti della rete di distribuzione può fungere da stimolo alla fornitura della qualità ottimale del servizio di distribuzione.

BIBLIOGRAFIA

- ALGER D., TOMAN M. (1990), *Market-based regulation of natural gas pipelines*, in «Journal of Regulatory Economics», 2(3), pp. 263-80.
- AVERCH H., JOHNSON L. (1962), *Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint*, in «American Economic Review», vol. 52, n. 5, pp. 1052-1069.
- BARON D., MYERSON R. (1979), *Regulating a monopolist with unknown costs*, in «Econometrica», 50(4), pp. 911-930.
- COASE R. (1988), *The marginal cost controversy*, in *The firm, the market, and the law*, editor R. Coase.
- CLÓ A., PASTORINO D. (2003), *Fatti e misfatti del deficit elettrico in Italia*, in «Energia», n. 3.
- DEMSETZ H. (1968), *Why regulate utilities*, in «Journal of Law and Economics», vol. 11, n. 1, pp. 55-65.
- GALE I. (1994), *Price competition in noncooperative joint ventures*, in «International Journal of Industrial Organization», 12(1), pp. 53-69.
- HART O., GROSSMAN S. (1985), *The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration*, in *Journal of Political Economy*, 94(4), pp. 691-719.
- KLEIN B., CRAWFORD R., ALCHIAN A. (1978), *Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process*, in «Journal of Law and Economics», 21(2), pp. 297-326.
- LAFFONT J.J., TIROLE J. (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press.
- LOEB M., A MAGAT W. (1979), *A Decentralized Method for Utility Regulation*, in «Journal of Law and Economics», 22(2), pp. 399-404.
- POLO M., SCARPA C. (2003), *The Liberalization of Energy Markets in Europe and Italy*, in Working Paper IGIER, n. 230.
- RASSENTI S., REYNOLDS S., SMITH V. (1994), *Cotenancy and Competition in an Experimental Auction Market for Natural Gas Pipeline Networks*, in «Economic Theory», 4(1), pp. 41-65.
- SAPPINGTON D. (1983), *Optimal Regulation of a Multiproduct Monopoly with Unknown Technological Capabilities*, in «Bell Journal of Economics», 14(2), pp. 453-63.
- VOGELSANG I., FINSINGER J. (1979), *A Regulatory Adjustment Process for Optimal Pricing by Multiproduct Monopoly Firm*, in «Bell Journal of Economics», vol. 10, n. 1, pp. 157-171.
- WILLIAMSON O. (1975), *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, The Free Press, New York.
- WILSON R. (2002), *Architecture of power markets*, in «Econometrica», 70(4), pp. 1299-1340.