

**TECNOLOGIA E PRODUTTIVITÀ
DELLE AZIENDE ELETTRICHE MUNICIPALIZZATE**

[TECHNOLOGY AND PRODUCTIVITY IN ITALIAN ELECTRIC MUNICIPAL FIRMS]

Giovanni Fraquelli e Piercarlo Frigero

(Ceris-CNR, Università di Torino)

Aprile 1997

Abstract

Il presente contributo di ricerca ha lo scopo di studiare alcuni aspetti della tecnologia utilizzata dalle imprese municipalizzate italiane che producono e distribuiscono energia elettrica. L'uso dei consueti indicatori parziali di produttività e di combinazioni dei fattori è stato integrato con stime di produttività globale, per sperimentare alcune procedure di Data Envelopment Analysis. I risultati indicano che le imprese minori sono *capaci di occupare posizioni di frontiera* e pertanto invitano alla cautela nell'esprimere un giudizio sulla natura dei rendimenti di scala. Sono invece plausibili le economie di densità nei consumi e le attività integrate sembrano presentare una maggiore produttività relativa. L'analisi della dinamica del progresso tecnico, condotta tramite indici di Malmquist, consente di esprimere un giudizio favorevole sul complesso delle imprese, e di suggerire una migliore performance delle imprese minori.

Le indagini necessitano di ulteriori approfondimenti, ma inducono a ipotizzare un modello tecnologico basato sulla razionalizzazione della dimensione minore coniugata alla possibilità di favorire attività produttive integrate.

[This paper analyses the technological characteristics of a sample of Italian electric municipal firms. The standard partial productivity approach is integrated with total factor productivity measures based on Data Envelopment Analysis. Main results can be summarised as follows: i) small firms are often located on the efficiency frontier, this in turn pointing out that technological economies of scale do not seem very important in this industry, ii) the presence of economies of density is confirmed, iii) vertical integrated firms show better productivity performances. Also, according to Malmquist index all firms have experienced technological progress over time and this is particularly true for small firms. Summarising, from a purely technological point of view, small integrated firms seem to be the most efficient organizational structure in this industry.]

Jel Classification: D24; L94

Keywords: Electric Supply Industry, Productivity, Data Envelopment Analysis

Gli autori sono grati a Silvana Zelli per la collaborazione fornita nella predisposizione della base dati e a Maria Zittino per l'aiuto nella redazione finale del testo e delle tabelle.

1. Introduzione

Dopo decenni di monopolio pubblico, a partire dalla metà degli anni ottanta, numerosi paesi europei hanno messo in atto delle politiche di privatizzazione e liberalizzazione nel settore elettrico. Anche l'Italia pare aver intrapreso tale percorso e il quadro normativo che si delinea presenta alcuni segnali di apertura verso una maggiore competizione.

Le leggi 9 e 10 del 1991 hanno introdotto alcuni radicali cambiamenti per limitare il monopolio dell'Enel nella produzione, quali: l'eliminazione per gli autoproduttori del vincolo di autoconsumo minimo pari al 70%, la possibilità di scambio intragruppo, la completa liberalizzazione della produzione da fonti rinnovabili e da cogenerazione e la possibilità di scambi di energia tra municipalizzate o consorzi di imprese. Uniti a forti incentivi in conto capitale e in conto esercizio, queste decisioni hanno favorito una ripresa degli investimenti che nei prossimi anni garantirà circa 9.000 Mw di nuova potenza di generazione disponibile presso le aziende municipalizzate e presso gli operatori privati. Inoltre, la definizione delle norme per la concorrenza e la regolamentazione dei settori di pubblica utilità, con l'istituzione dell'Autorità per il settore elettrico e il gas (legge 14 novembre 1995, n. 481), e l'attuazione entro il 1998 della direttiva CEE concernente le norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, possono costituire un momento fondamentale per una vera liberalizzazione del settore con l'introduzione di condizioni competitive, dove la tecnologia e la convenienza economica lo consentono.

Si può ritenere che il principio della competizione sia accettato da tutti, almeno in termini generali. I modi di attuazione suscitano però contrasti con valenze politiche e economiche e trovano espressione concreta in una varietà di soluzioni, che si possono riassumere con una sintesi delle due proposte più importanti finora presentate.

Un primo indirizzo (Governo Dini 1995, Clò 1997) attribuisce rilevanza: ad una struttura integrata nel trasporto, dispacciamento e distribuzione in capo all'Enel privatizzato, alla riduzione della quota di mercato dell'Enel nella produzione, tramite il conferimento di tale attività a una società autonoma in competizione con i produttori privati e le municipalizzate, alla liberalizzazione degli scambi con l'estero e alla concessione ad alcuni grandi clienti della libertà di acquistare liberamente l'energia elettrica. Una corretta operatività di tale struttura dovrebbe essere consentita dalla

separazione contabile delle diverse fasi e da opportuni strumenti di controllo, per garantire trasparenza e neutralità nella gestione della trasmissione.

Una diversa concezione è espressa nel rapporto del 28 gennaio 1997 della Commissione Consultiva presso il Ministero dell'Industria (Carpi, De Paoli e altri) chiamata a definire le linee guida per recepire la direttiva comunitaria sul riassetto del settore elettrico. Il rapporto prevede l'introduzione di un contesto competitivo nella produzione e distribuzione tramite lo smembramento dell'Enel in numerose società indipendenti e la possibilità per alcuni consumatori di approvvigionarsi direttamente sul mercato. Si propongono una borsa dell'energia e un doppio mercato: quello dei clienti vincolati ai quali è assicurata una tariffa unica (utenze domestiche e altri utenti a basso consumo) e quello dei clienti che possono scegliere liberamente il fornitore. In sostanza, sul mercato all'ingrosso, accanto ai rivenditori, ai grandi operatori e ai consorzi di utenti è prevista la presenza di un acquirente unico con il compito di acquistare dai vari produttori e rivendere in condizioni di monopolio ai "clienti vincolati" tramite i distributori locali aventi diritti esclusivi di vendita. Si garantiscono in tal modo: la concorrenza nella produzione, la presenza di numerosi operatori nella distribuzione in competizione indiretta, la possibilità di confronto delle prestazioni e un meccanismo di coordinamento, tramite l'acquirente unico, a cui partecipano il gestore autonomo del dispacciamento e trasmissione e il Ministero dell'Industria in qualità di garante dei clienti vincolati.

Entrambe le proposte presentano pregi e difetti ed è probabile che la bontà di ognuna di esse possa essere verificata solo a posteriori dopo la sperimentazione. In ogni caso, la valenza economica della scelta trova fondamenti nel *trade-off* tra integrazione e economie di scala da un lato e competizione e limitazione dei monopoli naturali dall'altra. A tal fine, l'analisi dell'attività delle municipalizzate, sia pure operanti in un contesto non competitivo, può offrire utili riferimenti. Alcune di esse sono infatti presenti nella sola distribuzione, mentre altre sono integrate verticalmente. Pertanto l'indagine delle caratteristiche economiche della loro tecnologia, il diverso grado di efficienza e la capacità di gestire nel tempo il progresso tecnico possono offrire utili spunti di riflessione sulla condizione di operatori indipendenti e sulla presenza di economie o diseconomie legate alla dimensione e all'integrazione della produzione. Questi aspetti rappresentano gli elementi fondamentali dell'analisi della produttività

condotta nelle pagine seguenti. In particolare il paragrafo 2 descrive la natura e la consistenza delle municipalizzate italiane, il paragrafo 3 esamina la letteratura più recente sul tema, il paragrafo 4 richiama gli elementi essenziali dei metodi di misura della produttività tramite frontiere, il paragrafo 5 spiega le caratteristiche della base dati e illustra la tecnologia con indicatori parziali, il paragrafo 6 presenta l'analisi della produttività globale con le procedure di *Data Envelopment Analysis* e un'applicazione degli indici di Malmquist per distinguere tra il progresso tecnico e i recuperi di efficienza. Seguono alcune indicazioni di *policy* con le conclusioni, al paragrafo 7.

2. Le municipalizzate elettriche italiane

Le municipalizzate elettriche italiane operano a livello territoriale su aree circoscritte ad alcune città capoluogo e ai comuni limitrofi. Il loro numero è pari a 56, servono 195 comuni e presentano una struttura non omogenea caratterizzata da un differente livello di integrazione verticale e diversificazione, fino a comprendere talvolta la gestione di altri servizi a rete prevalentemente rappresentati dall'acqua e dal gas. Sono concentrate nell'Italia settentrionale con una sola importante eccezione relativa al comune di Roma. Più del 94% della loro produzione ha luogo nelle regioni del nord, mentre nel centro e nel sud le loro quote sono rispettivamente pari a circa il 4% e il 2%. Nell'insieme della nazione dunque il loro peso assoluto è relativamente modesto, ma la particolare distribuzione geografica consente ad alcune di esse di assumere un ruolo rilevante in ambito regionale. Ad esempio in Piemonte e Lombardia esse coprono rispettivamente circa il 14% e 16% della produzione e il 6% e 7% della distribuzione.

Nella condizione attuale del settore, la presenza di imprese municipalizzate appare particolarmente significativa perché sono gli unici soggetti in competizione indiretta con l'Enel. In prospettiva, il loro ruolo è certamente destinato ad accrescersi perché i numerosi processi di trasformazione societaria in atto (costituzione di società per azioni) consentiranno l'ingresso a operatori privati nella compagine azionaria, anche a titolo di controllo, mentre gli investimenti che si stanno realizzando garantiranno un sostanziale incremento di capacità produttiva.

Si deve considerare inoltre la convenzione tra il Ministero dell'Industria e l'Enel (28-12-1995) che, nel definire la natura e le modalità della concessione all'esercizio del servizio elettrico, prevede un incremento della quota di energia distribuita dagli operatori locali nell'ambito di un progetto di ottimizzazione delle strutture. Ciò implica una riorganizzazione di alcune importanti reti locali (dove si sovrappongono l'Enel e le municipalizzate) tramite l'accorpamento delle concessioni presso un unico distributore. D'altro canto le scelte degli organi di governo verso la competizione offriranno alle municipalizzate ulteriori e importanti opportunità di crescita.

La particolare natura delle imprese del comparto si rivela utile dunque per approfondire il dibattito in corso. Trattandosi di imprese municipalizzate esse presentano la stessa forma di controllo proprietario, mentre l'unicità dei prezzi di acquisto e di vendita dell'energia elettrica condiziona in modo omogeneo le politiche aziendali e consente un corretto confronto cross-sezionale. Inoltre il differente grado di integrazione verticale permette di esplorare il tema delle economie derivanti da fasi congiunte di produzione.

La generalizzazione dei risultati richiede qualche cautela perché la rappresentatività del campione rispetto a tutta l'energia prodotta e distribuita è pur sempre limitata, e la sudditanza alle decisioni di prezzo dell'Enel influisce sulle politiche di *make or buy*, che dipendono dai livelli dei prezzi sul mercato all'ingrosso e dagli incentivi governativi agli investimenti.

3. Integrazione, competizione e monopolio naturale negli studi sul settore

3.1 Le economie delle strutture integrate verticalmente

La riorganizzazione dell'industria elettrica in Europa nell'immediato dopoguerra ha favorito nella maggior parte dei paesi le strutture integrate verticalmente, con la convinzione prevalente che l'industria elettrica si dovesse considerare alla stregua di un monopolio naturale. La presenza di significative economie di scala nella produzione e nella distribuzione creava i presupposti per la presenza di un numero limitato di imprese operanti come monopolisti su una vasta area del territorio. Studi recenti hanno invece dimostrato che nella produzione di elettricità il progresso tecnico ha generato una riduzione della dimensione minima efficiente e, di conseguenza, si tende oggi a

preferire la separazione dell'attività di produzione da quella di distribuzione con l'introduzione di competizione nel primo stadio e regolamentazione e/o introduzione di competizione indiretta nel secondo stadio. Alcuni paesi sono orientati verso un frazionamento della struttura distributiva, altri propendono per il mantenimento di una struttura integrata con il trasporto e dispacciamento, convinti del permanere di economie di scala e di sinergie tra queste due fasi. In ogni caso la direttiva europea impone la separazione contabile tra la produzione e la distribuzione e una totale autonomia societaria per le grandi imprese.

La necessità di scegliere forme organizzative nuove per il settore rivela controversie difficili da dirimere, e le decisioni dipenderanno dalle caratteristiche del singolo paese, dalla natura delle tecnologie in essere e dall'importanza attribuita alle economie di scala e di integrazione in alternativa all'efficacia della competizione.

In letteratura, gli studi sull'argomento sono numerosi e le valutazioni non univoche.

La constatazione dell'esistenza di economie derivanti da strutture integrate trova fondamento teorico e metodologico nel contributo di O. Williamson (1971) quando la presenza di più fasi produttive interne all'impresa risulta meno onerosa delle operazioni condotte sul mercato da singoli operatori indipendenti. Per il settore elettrico, l'analisi non pare semplicemente da riconnettere al confronto tra il costo delle transazioni interne rispetto ai costi delle transazioni sul mercato. L'integrazione può influenzare infatti anche l'efficienza tecnica in senso stretto, grazie alla migliore possibilità di coordinamento tra la produzione e la distribuzione, anche se può generare minori stimoli all'introduzione di progresso tecnico, mentre l'assenza di confronti nelle modalità di gestione della rete può indurre a inefficienze ancor più gravi.

Al riguardo, Kaserman e Mayo (1991) hanno esaminato 74 imprese operanti negli Stati Uniti, caratterizzate da un diverso grado di integrazione e specializzate nella sola attività elettrica. Le loro analisi delle funzioni di costo dimostrano la presenza di complementarietà, che danno luogo a economie consistenti e statisticamente significative, tra la generazione e la trasmissione-distribuzione di elettricità. Un risultato analogo è ottenuto da Kerkvliet (1991) con un panel di 20 impianti, alimentati a carbone in 13 imprese elettriche degli Stati Uniti. Alcune di queste risultano integrate a monte con attività di produzione situate in prossimità delle miniere. Si rileva così il sorgere di

rendite monopolistiche nel caso di strutture non integrate; mentre le attività integrate presentano un ampio incremento dell'efficienza tecnica. La stima della forma della funzione di costo in un gruppo di imprese italiane comprendenti numerose unità appartenenti al campione oggetto della presente analisi (Fraquelli, Ragazzi, 1995) ha confermato la presenza di economie per le strutture integrate, ma l'importanza assunta dalle variabili relative ai prezzi dei fattori lascia aperto il tema dell'efficienza e della dinamica del progresso tecnico.

3.2 Le economie di scala

In merito all'importanza delle economie di scala, il forte ridimensionamento della scala minima efficiente negli impianti di generazione e gli elevati rendimenti della produzione combinata di energia e calore, consentono l'accesso a numerosi operatori in condizioni di pari efficienza potenziale così che la necessità della competizione non viene più messa in discussione (rapporto Mandil, 1994)).

Il tema appare ben diverso se si considera la distribuzione, dove la presenza di economie di scala determinerebbe una situazione di monopolio naturale da gestirsi tramite monopolisti regolamentati. È bene precisare la natura di queste economie di scala, occorre infatti prestare attenzione alla dimensione territoriale, a quella delle utenze e pertanto ai volumi domandati a parità di territorio. Si rilevano dunque delle economie “di scala territoriale o spaziale”, distinte da quelle che hanno origine nella dimensione delle utenze e che sono dette “economie di densità”. Al riguardo è interessante la rassegna di M. Filippini (1996) che confronta i principali risultati degli studi internazionali sui costi della distribuzione dell'energia elettrica e rileva come i lavori di Roberts (1986) su 65 imprese elettriche statunitensi, di Premeaux e Nelson (1988) su 23 aziende elettriche statunitensi e di Silvanes e Tjøtta (1994) su 100 aziende norvegesi concordino sulla presenza di economie di densità e sull'assenza di economie di scala a carattere territoriale. Anche i risultati a cui Filippini stesso perviene, con un esame della struttura del settore in Svizzera, dimostrano la presenza di economie di densità e costi medi di lungo periodo decrescenti rispetto ai volumi, confermando la condizione di monopolio naturale a carattere locale. Inoltre, poiché l'analisi della funzione di costo, in relazione a tre differenti classi dimensionali (piccole, medie e

grandi), presenta in tutte le classi costi medi sempre decrescenti, l'autore rileva un sottodimensionamento delle singole realtà locali e suggerisce un ampliamento delle dimensioni tramite concessioni che incentivino la fusione di aziende limitrofe.

3.3 *I vantaggi della competizione*

I benefici apportati dall'introduzione di meccanismi competitivi all'interno del settore elettrico sono esaminati da lavori eminentemente teorici.

Doyle e Maher (1992) dimostrano l'importanza di consentire il libero accesso alla fornitura e alle reti di trasporto e distribuzione ad una parte sufficientemente ampia di utenti, ma a condizione che esista vera competizione nella generazione. Cesarini (1996) descrive con un modello il caso del monopolista (acquirente unico) che acquista dai produttori per rivendere al dettaglio in condizioni di monopolio regolamentato, e valuta le condizioni di equilibrio del mercato nei casi in cui l'operatore sia o non sia integrato a monte. L'analisi sembra indicare che una struttura integrata disincentiva la ricerca di innovazioni "di piccolo taglio" con ricadute negative nei settori industriali a monte e disfunzioni misurate con gli scostamenti da funzioni obiettivo diverse dall'efficienza e dall'ottimizzazione dei risultati d'impresa. Bjorvatn e Tjøtta (1992) presentano un modello sugli effetti di deregolamentazione e *common carriage* nei paesi nordici. Le verifiche compiute suggeriscono che una maggiore libertà di scambio di energia tra i vari paesi genera nel breve termine modesti vantaggi di efficienza. Nel lungo periodo, se fosse garantito un incremento della capacità di trasmissione (e l'Italia pare collocarsi in tale contesto), i risultati sarebbero diversi poiché l'analisi di sensitività dimostra che una domanda più elastica e la possibilità di interscambio garantirebbero un raddoppio del tasso di produttività individuato per il breve termine. L'apertura agli investimenti privati nella produzione migliorerebbe poi ulteriormente la situazione.

Le prove empiriche delle conseguenze di una maggior competizione tra gli operatori non sono numerose. Si può constatare che il modello inglese, inizialmente caratterizzato da una pluralità di operatori e da una netta separazione funzionale tra produzione e distribuzione, si sta modificando, perché si realizzano delle fusioni tra produttori e distributori a valle o a monte. D'altro canto, il lavoro di Nelson (1990) sugli effetti della competizione in un campione di imprese municipalizzate americane ha

provato che i loro costi possono risultare più elevati rispetto a quelli dei monopolisti. Inoltre, con una simulazione, si è mostrato che i costi operativi possono ridursi significativamente quando su un dato mercato un monopolista sostituisce due imprese competitive.

4. Produttività globale e frontiere dell'efficienza

4.1 Indici di produttività globale

La misura della produttività globale è definita come rapporto tra gli output aggregati e gli input aggregati, al quale si può dare una interpretazione se si specifica la procedura di aggregazione e il suo significato (Frigerio 1996).

Nel caso più frequente, ai prodotti e ai fattori si attribuiscono dei valori monetari con un sistema dei prezzi opportuno, mantenuto costante nel tempo o invariato nei confronti tra imprese. Nel tempo le variazioni del rapporto saranno attribuite esclusivamente a mutamenti nelle relazioni tra quantità di input e di output; nei confronti tra unità produttive, invece, le differenze definiranno dei divari dovuti alla diversa efficienza o anche alla varietà delle combinazioni di prodotti scelte da ciascuna.

Con un opportuno sistema dei prezzi un'impresa "i", da confrontare con altre, ha un livello di produttività globale:

$$I_i = \frac{P^* Q_i}{p^* q_i}$$

in cui "P" e "p" sono i vettori dei prezzi dei prodotti e dei fattori (identici per ogni impresa) e "Q", "q" sono i corrispondenti vettori delle quantità. Ogni impresa ha un rango che non condivide con le altre in una graduatoria guidata dalla più efficiente, mentre i prezzi sono di solito quelli del periodo senza discutere la loro significatività come segnalatori di utilità dei prodotti per i clienti e come misure di produttività marginali dei fattori.

Calcoli più complessi sono quelli che ricorrono a funzioni di utilità come aggregatori dei prodotti, e a funzioni di produzione come aggregatori dei fattori. Nel caso di un unico prodotto, il rapporto con la funzione di produzione assume il significato di confronto tra output effettivo e output potenziale, utile per misurare gli scostamenti che si manifestano nel tempo. Indici in aumento significano maggior

prossimità ai migliori risultati che si possono ottenere con la tecnologia data, o risultati migliori dovuti all'uso di una tecnologia migliore. Quando si confrontano tra loro delle imprese, la stima di un prodotto potenziale, a parità di input, permette di definire la frontiera dell'efficienza: rapporti minori di uno caratterizzano le imprese che non usano i fattori secondo i dettami della miglior tecnologia, mentre, per definizione, non è possibile che i rapporti siano maggiori dell'unità.

Sistemi dei prezzi e funzioni di produzione sono strumenti utili, ma non esclusivi, per misurare la produttività globale: i primi possono essere quelli effettivamente rilevabili nei momenti in cui si eseguono i calcoli, o essere insieme di "prezzi ombra"; le seconde possono invece essere stimate con metodi econometrici, ma possono essere anche sostituite da frontiere a cui si perviene risolvendo problemi di programmazione lineare.

La ricerca di indicatori indipendenti dai prezzi ha favorito tali metodi di stima nei confronti tra imprese al fine di proporre misure di efficienza relativa. Si accetta, senza giudicarla, la possibilità che non tutte le unità produttive abbiano compiuto gli adattamenti necessari per scegliere le combinazioni ottime dei fattori. Più d'una dunque può essere considerata sulla frontiera delle conoscenze tecnologiche. In luogo dell'ipotesi di adattamenti imperfetti, vi può essere l'esplicito riconoscimento di una varietà di circostanze in cui ciascuna opera, pur difficili da valutare e tali dunque da non consentire giudizi oggettivi sui meriti o i demeriti della maggiore o minore efficienza.

In questo modo si rinuncia alla ricerca di prezzi ombra per prodotti e fattori, soprattutto quando sarebbe una forzatura l'attribuzione di prezzi (è il caso di enti che producono senza vendere sul mercato) e ci si propone invece di controllare se, per ogni impresa, esista una possibilità di valutazione del suo rapporto tra output e input a lei tanto favorevole da farla apparire migliore delle altre. Quelle per cui simili migliori valutazioni si rivelano possibili definiranno la frontiera, le altre, per le quali non esiste sistema dei prezzi che le faccia apparire migliori, se ne discosteranno.

4.2 Frontiere

La letteratura sull'argomento ha approfondito il metodo di J.M. Farrell (1957) con una casistica molto ricca, a cui si fa spesso riferimento come *Data Envelopment Analysis*. Tra queste possibili varianti si sono scelti due principali approcci: dal primo (misure con input) si trae una ipotetica riduzione dei fattori necessaria per portare le imprese sulla frontiera produttiva; con il secondo (misure con output) si perviene a un ipotetico aumento del prodotto per conseguire lo stesso risultato.

Alcune riserve devono tuttavia essere formulate per la diversità delle condizioni operative delle aziende, che non sempre possono essere riassunte con un numero di variabili, che è forzatamente ridotto. Se dunque le interpretazioni letterali degli indici di produttività sarebbero rispettivamente: il coefficiente con cui moltiplicare i fattori per ridurli in identica proporzione, al fine di portare l'impresa sulla frontiera, e il coefficiente con cui moltiplicare l'output per lo stesso fine, si invita alla cautela nel trarre conclusioni quantitative, per concentrarsi invece sull'analisi delle distribuzioni degli indici di produttività con il fine di cogliere l'importanza, in termini di quota di mercato delle imprese più efficienti e individuare alcune possibili connessioni con i caratteri aziendali.

In termini formali i due indici risultano dalle soluzioni dei due seguenti problemi di programmazione lineare (Färe, Grosskopf, Lovell 1994):

a) Indici basati su input

Per ogni impresa "j" si calcola λ :

$$\min_{\lambda, z} \lambda$$

$$u_{jm} \leq \sum_{j=1}^J z_j u_{jm}$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq \lambda x_{jn}$$

$$z_j \geq 0$$

λ è l'indice di produttività globale da intendersi come coefficiente con cui moltiplicare gli input x_{jn} della impresa "j" al fine di portarla sulla frontiera ($n = 1,2,\dots,N$ quanti sono i fattori considerati), e di rispettare i vincoli di non produrre più della media ponderata degli output delle altre imprese (" u_{jm} ", $m = 1,2,\dots,M$ quanti sono i prodotti), quando si attribuiscono a ciascuna i pesi z_j .

La frontiera è definita con la disuguaglianza che impone un utilizzo dei fattori non minore di quello delle altre; mentre la soluzione determina i pesi z_j in modo da scegliere come termine di confronto le imprese che usano fattori in proporzioni quanto più possibile simili a quella considerata.

Il calcolo consiste dunque nel determinare λ e i pesi z_j , i quali sono necessari per stabilire il confronto di ciascuna con l'insieme delle altre: non possono essere troppo piccoli, per rispettare il vincolo dell'output, né troppo grandi per rispettare quello dell'input.

b) Indici basati su output

Per ogni impresa "j" si calcola θ :

$$\begin{aligned} \max_{\theta, z} \quad & \theta \\ \theta u_{jm} & \leq \sum_{j=1}^J z_j u_{jm} \\ \sum_{j=1}^J z_j x_{jn} & \leq x_{jn} \\ z_j & \geq 0 \end{aligned}$$

θ è il coefficiente con cui moltiplicare gli output u_{jm} della impresa "j" al fine di portarla sulla frontiera ($m = 1,2,\dots,M$ quanti sono i prodotti considerati), e di rispettare i vincoli di non impiegare meno input della media ponderata degli input delle altre imprese (" x_{jn} ", $n = 1,2,\dots,N$ quanti sono i prodotti), quando si attribuiscono a ciascuna i pesi z_j .

La frontiera è definita con la disuguaglianza che impone una produzione non maggiore di quella delle altre; mentre la soluzione determina i pesi z_j in modo da scegliere come termine di confronto le imprese che hanno un output il più possibile simile a quella considerata.

Il calcolo consiste dunque ancora una volta nel determinare l'indice (θ) e i pesi z_j , i quali sono necessari per stabilire il confronto di ciascuna con l'insieme delle altre: non possono essere troppo piccoli, per rispettare il vincolo dell'output, né troppo grandi per rispettare quello dell'input.

Entrambi i metodi presuppongono rendimenti di scala costanti e misure "radiali" della produttività, cioè ammettono confronti con imprese ipotetiche le quali abbiano un eccesso di fattori liberamente disponibili, ma appartengano al bordo dell'insieme efficiente, anche a costo di sopravvalutare i risultati di alcune e il livello medio di efficienza.

5. Analisi della produzione e della tecnologia mediante indicatori parziali

5.1 Dati dei produttori e dei distributori

Sono state definite produttrici le aziende con un numero di Kwh generati e di potenza installata diverso da zero, distributrici le altre; i dati che illustrano i loro caratteri sono riportati nelle tabelle 1 (a,b,c,d). Tutte le imprese che producono distribuiscono, non tutte quelle che distribuiscono producono; elaborazioni distinte sono state fatte per un insieme che è composto di soli distributori e per un altro di soli produttori, i quali distribuiscono sia l'energia da loro prodotta sia quella da loro acquistata (Kwh ricevuti). Per confronti nel tempo e per il calcolo degli indici di Malmquist sono state considerate inoltre le sole 32 imprese di cui si dispone di dati in ciascuno degli anni '88 '89 '92 '93 (16 produttori e 16 distributori).

I produttori (tab. 1 a, b) rappresentavano nel 1993 l'84,4% di 16,7 miliardi di Kwh distribuiti; il 77% dei 2,5 milioni di utenti serviti; l'86% dei quasi 9000 occupati e l'81% dei 7300 Km² di territorio sul quale erano installati 46.492 Km di rete (di trasporto e di distribuzione).

La dimensione media dei produttori (giudicata con insieme costante) tende a crescere per numero di Kwh distribuiti (da 752 milioni, dato medio degli anni '88 e '89, a 868 milioni, dato medio degli anni '92 e '93) e per numero di utenti (da 114.800 a 116.300) ma resta pressoché costante per numero di addetti (da 490 a 483). Tendenze analoghe si trovano nell'insieme dei distributori, dove però la dimensione media è

sensibilmente più piccola (160 milioni di Kwh distribuiti e 76 dipendenti, per impresa negli anni '92 - '93).

I distributori presentano minor variabilità delle loro dimensioni (tab. 1 d); il maggior valore del coefficiente di variazione (sqm rapportato alla media) si ha invece nel numero dei Kwh ricevuti dai produttori, a riprova della varietà del grado di integrazione verticale. Entrambi hanno asimmetria positiva, di solito più evidente nei produttori: dal gruppo, più numeroso, delle imprese minori, si distinguono alcune grandi che determinano una coda a destra della distribuzione di frequenza.

5.2 *L'analisi della tecnologia: gli indicatori parziali*

La tecnologia può essere discussa:

- con il confronto di indicatori parziali (per mostrare la varietà possibile delle combinazioni produttive e per avere una prima occasione di giudizio sui divari);

- con l'analisi delle variazioni nel tempo in un gruppo omogeneo di imprese (per un giudizio sul cambiamento delle tecniche, dei *mix* dei prodotti e delle produttività parziali);

- con indici di produttività globale relativa, che permettono di individuare i divari considerando più di un prodotto e più di un fattore (metodi di *Data Envelopment Analysis*);

- con indici di Malmquist per separare la crescita della produttività globale nel tempo (progresso tecnico) dalle variazioni negli scostamenti dalle frontiere tecnologiche (recuperi di efficienza).

In questo paragrafo si studieranno i divari e i mutamenti dei soli indicatori parziali, si distingueranno:

- gli indici che misurano i caratteri della produzione (Kwh distribuiti per utente, quota dei Kwh generati rispetto a quelli distribuiti, numero di utenti per Km² di territorio);

- quelli che esprimono la produttività dei fattori (Kwh distribuiti e utenti per ora di lavoro e per unità di rete);

- quelli che misurano le combinazioni dei fattori (potenza installata e Km di rete per ora di lavoro).

Le tabelle 2 (a,b,c) mostrano i valori medi e mediani degli indicatori in ciascun anno, con insiemi di entità e composizione variabili, mentre le variazioni %, della tabella 3 si riferiscono a un gruppo di imprese sempre presenti negli anni '88-'89 e '92-'93. In questo caso si è fatta la media dei valori di ciascuno dei due bienni per ovviare all'eventualità di cambiamenti transitori dovuti a eventi tipici di un solo anno.

5.2.1 Caratteri della produzione (tab. 2a).

I produttori, che generano il 60% dell'energia da loro fornita ai clienti, ne distribuiscono, in media, più di 7.000 Kwh all'anno a ciascuno, con un valore mediano di poco inferiore, ma con tre imprese oltre i 12.000 Kwh, nel 1993. I clienti dei distributori richiedono meno energia ogni anno: intorno ai 4.800 Kwh, con massimi oltre i 9.000. Questi dati sono influenzati dalla varietà delle imprese servite, più che da differenti abitudini delle famiglie.

La densità di utenti per Km² di territorio mostra una forte variabilità: è maggior per i distributori (più di 600 rispetto a circa 450), ma in entrambi i gruppi di imprese la media è quasi il doppio della mediana. (Si deve avvertire peraltro che l'estensione del territorio dipende dalle convenzioni che attribuiscono alla municipalizzata un ambito più o meno esteso, in modo esclusivo o con altri produttori).

5.2.2 Indici di produttività parziale (tab. 2b).

Produttori e distributori distribuiscono energia per ora di lavoro in misura non molto diversa: 1.188 Kwh i primi (con circa 5.000 Kwh generati per Kw di potenza installata) e 1.323 gli altri nel 1993. In compenso gli utenti richiedono ai produttori il 70% in più di ore di lavoro rispetto a ciò di cui necessitano i distributori (6,8 rispetto a 4 nel 1993). Che gli utenti siano in proporzioni diverse nei due insiemi è confermato dalla media sensibilmente più elevata del loro numero per Km di rete: 44 per i primi e 172, per gli altri, ancora nel 1993.

L'utilizzo della rete appare poi sensibilmente diverso: la sola distribuzione implica infatti più di 700 Kwh forniti per unità di rete, mentre chi produce (oltre a distribuire) ne fornisce in media meno della metà (328 nell'ultimo anno rilevato).

5.2.3 *Combinazioni dei fattori*

Le combinazioni dei fattori suggeriscono alcuni casi significativi tra le imprese esistenti:

- Nel gruppo dei produttori, la sostituibilità tra energia ricevuta e potenza installata è evidente. Appaiono infatti ben separati due gruppi secondo il grado di integrazione: il primo riunisce imprese in un intorno di 13.000 Kwh distribuiti per unità di potenza installata, perché ne generano in proprio una frazione relativamente ridotta (intorno al 50%), il secondo raccoglie invece quelle che ne producono circa il 90% e distribuiscono circa 3.500 Kwh per unità di potenza.

- Ore di lavoro e potenza installata appaiono sostanzialmente complementari, con un gruppo di imprese prossime ad una ipotetica frontiera, intorno a 13.300 Kwh distribuiti per unità di potenza e 1.300 Kwh per ora di lavoro.

Tuttavia solo quando si considera il numero di utenti servito la complementarietà del lavoro (ore per utente) e della potenza installata (unità di potenza per utente) appare evidente, con una media di 6,8 ore per utente (5,8 il valore mediano) e una mediana di 141 utenti per unità di potenza installata (qui la mediana è più significativa della media per la varietà dei mix produttivi che riducono talvolta in misura rilevante la potenza installata a favore di un'attività prevalente di distribuzione).

- La dispersione dei dati fa comparire una debole relazione inversa tra ore e energia ricevuta, la quale dipende dalla sostituibilità tra la produzione interna e l'acquisto di energia dall'esterno, ma è condizionata dall'esigua intensità di lavoro nelle fasi di produzione, rispetto a quelle di distribuzione.

- Più difficile l'analisi della tecnologia dei distributori, che deve essere semplificata fino alla constatazione di una infrastruttura (la rete) che grazie alle ore di lavoro permette di fornire energia all'utenza. Le reti sono mediamente lunghe poco più di 7 metri per ora di lavoro per i distributori, mentre sono proporzionalmente più corte per ora di lavoro nel caso dei produttori: 5,7 metri nel 1993 (che devono destinare del personale alla generazione di energia).

Un modo elementare per giudicare la sostituibilità tra i due fattori (rete e lavoro) consiste nel paragonare il rapporto tra i valori del secondo e del primo quartile della lunghezza di rete per ora lavorata con il rapporto tra i valori dei quartili dei Kwh ricevuti per unità di potenza installata dai produttori. Essi dispongono di una

indiscutibile alternativa tra acquistare per distribuire e produrre per distribuire, mentre l'alternativa tra maggior lunghezza di rete e minori ore di lavoro appare insostenibile, le dispersioni essendo determinate dai modi di utilizzare i fattori e dai caratteri del servizio prestato, tra cui la morfologia del territorio. Si rileva infatti che il secondo quartile (mediana) è 10 volte il primo nell'alternativa tra Kwh ricevuti e potenza, mentre è solo 1,5 volte nel caso della lunghezza di rete per ora di lavoro.

5.2.4 *Mutamenti nel tempo*

Nell'insieme dei produttori sempre presenti negli anni 88-89 e 92-93 (tab. 3a,b) i caratteri della produzione si modificano, perché aumentano in misura sensibile i Kwh distribuiti per utente (+11,9% il valore mediano e +16,4% la media), mentre la % di Kwh generati internamente cresce nel 50% dei casi, ma si riduce negli altri (valore mediano: -1%, valore medio + 12,9%).

Quanto alla produttività, i Kwh distribuiti per ora di lavoro aumentano dell'18,8% in media (4,4% annuo) ma la maggior produzione interna fa crescere le ore dedicate a ogni utente, sia pure di poco (4,3% in media nell'intero periodo) e sembra farsi più complessa la rete, con un numero di utenti minore per Km (-4,7% la variazione media). L'attività di generazione di energia mostra invece una crescita evidente (+24,8%; 5,6% annuo) per i Kwh generati rispetto alla potenza installata: frutto peraltro in misura imprecisata del maggior utilizzo degli impianti e del progredire delle tecniche.

Le combinazioni dei fattori riflettono il modificarsi della rete (la lunghezza per ora di lavoro aumenta in media del 7,9%), mentre la variazione mediana del rapporto tra potenza installata e ore di lavoro, nell'intero periodo è dell'1,3%.

Per i distributori, tra gli anni '88-'89 e '92-'93, i Kwh distribuiti per utente aumentano ad un tasso mediano di poco inferiore a quello dei produttori (10,1% contro 11,9%; ma solo 7,7% in media). La loro produttività, definita con i Kwh distribuiti per ora di lavoro aumenta in media del 12,6% (3% annuo), mentre, misurata come energia per Km di rete varia di poco: 4,9% il valore mediano dell'intero periodo. Si riducono inoltre le ore lavorate per utente (-3% in media), ma anche gli utenti per Km di rete, con una variazione media (-3,4% di poco superiore a quella dei produttori). La maggior

estensione della rete (+9% in media, per Km² di territorio) si conferma infine con l'aumento medio della sua lunghezza per ora di lavoro pari al 9,8%.

6. Misure di produttività globale

6.1 I modelli

Per spiegare le verifiche compiute si indicano, nella tabella 4, i prodotti e i fattori scelti nelle varie prove (con diversi “modelli”); le notazioni suggeriscono legami funzionali, anche se in nessun caso si sono stimate le funzioni di produzione con metodi econometrici, a cui anzi gli algoritmi di programmazione lineare costituiscono valide alternative.

Il primo gruppo considera le misure di produttività globale basate sugli input: gli indici corrispondenti avranno pertanto valori uguali o minori di uno, perché rappresentano coefficienti di riduzione degli input necessari a portare ogni singola unità produttiva sulla frontiera. Il secondo gruppo considera invece le misure basate su output: gli indici avranno in questo caso valori uguali o maggiori di uno, perché rappresentano coefficienti di aumento degli output necessari a portare le imprese sulla frontiera. Tra le numerose prove compiute, ne sono state scelte solo alcune, le altre sono state scartate perché non sempre in grado di discriminare tra le imprese (al crescere del numero dei prodotti e dei fattori, è più frequente la possibilità di valutare ogni impresa in modo tale da farla apparire eccellente, per un ipotetico sistema dei prezzi).

In tabella 4 si riportano i valori medi degli indici di produttività globale non ponderati, e quelli ponderati con: la quota dei Kwh distribuiti; la quota dei Kwh generati; l'incidenza dei Kwh generati su quelli distribuiti; il numero dei Kwh distribuiti per utente. La differenza tra le medie ponderate e quelle semplici è presa come un elementare indicatore di correlazione. Quando è positiva con indici di produttività globale basati sugli input, si dirà che le imprese con pesi maggiori risulteranno più vicine alla frontiera e dunque meno efficienti. Quando invece è positiva con indici di produttività globale basati sugli output, si dirà che le imprese con pesi maggiori risulteranno più discoste dalla frontiera e dunque meno efficienti, perché, in questo

caso, l'indicatore di produttività, maggiore o uguale a uno, segnala minore efficienza quanto più è grande.

Si riferiscono i risultati di due soli anni (1988 e 1993), scelti in modo da essere abbastanza discosti per manifestare mutamenti significativi.

6.2 *I produttori*

Come prodotto è sempre presente il numero dei Kwh distribuiti, mentre tra i fattori si trovano sempre la potenza installata, i Kwh ricevuti e le ore di lavoro impiegate. Le varianti sono dunque determinate dall'introduzione tra i prodotti del numero di utenti serviti e anche dell'estensione del territorio (pur con qualche perplessità per elementi di convenzione presenti nella sua attribuzione) e, tra i fattori, della lunghezza della rete (in tal caso si è preferito mantenere tra i prodotti solo l'ammontare di energia distribuita).

Per i produttori, la media è abbastanza stabile in tutti i modelli e in entrambi gli anni indica, nelle misure basate sugli input, una carenza di produttività dell'ordine dell'8-12% (diminuzione media necessaria degli input per portare tutte le imprese sulla frontiera), mentre in quelle basate su output la mancanza di efficienza sale al 15% (aumento medio necessario degli output). La quota di mercato coperta dalle più efficienti (definite come imprese sulla frontiera) cambia tuttavia sensibilmente per spostamenti di imprese più grandi, mostrando così che le posizioni relative delle imprese possono determinare una significativa instabilità dei risultati.

Con l'eccezione del modello IN1 (che considera i Kwh distribuiti nell'output e, tra gli input, non solo Kwh ricevuti, potenza installata e ore di lavoro, ma anche l'estensione della rete), le misure di produttività globale basate su input mostrano una media aritmetica semplice ("M" in tab. 4), maggiore di quella ponderata con i Kwh distribuiti come pesi ("MD"). Considerati gli utenti, ma non il territorio, oltre alla solita energia distribuita tra i prodotti, la stima della carenza di produttività passa da un ordine del 12%, con la media aritmetica semplice, al 20% (1988) e al 14% (1993), nel caso di media ponderata.

È questo un debole indizio di differenziazione secondo le dimensioni. L'argomento richiederebbe analisi più approfondite, tuttavia appare interessante

segnalare che, in linea di massima, la dimensione minore permette di conseguire i massimi livelli di efficienza: un risultato che emerge da quegli indici che sono capaci di differenziare meglio la posizione delle imprese (contengono almeno il numero degli utenti tra gli output, ma non contengono l'estensione della rete). Le imprese più piccole tendono spesso a porsi in prossimità della frontiera, ma esistono casi significativi in cui la dimensione insufficiente si traduce in perdita di efficienza.

Quando si ponderano gli indici con i Kwh generati ("MG") la carenza di produttività si conferma maggiore di quella calcolata con la media semplice ("M"), (dell'ordine dell'11% nel caso del modello IN2, contro 8-9%). Il risultato è però ora più favorevole alle grandi, con un possibile indizio di presenza di maggiori vantaggi dimensionali nelle fasi di produzione.

Una ulteriore verifica può essere fatta pesando i soliti indici di produttività globale con la quota dei Kwh distribuiti, che sono generati dalle singole imprese. L'esito non è però particolarmente significativo, perché, ne consegue nella maggioranza delle prove un recupero di produttività, ma di ordine inferiore al punto percentuale (colonna Mgd - M) in tabella 4. Si rileva dunque una debole correlazione tra integrazione verticale e produttività.

La presenza di economie di densità, provocate dal vantaggio nel concentrare le vendite, si può cercare con una nuova media ponderata, ottenuta dopo aver usato come peso l'energia distribuita per utente (colonna "Mdu"). Il valore ottenuto è di poco superiore a quello della media semplice ("M") e può essere inteso come un interessante indizio della loro esistenza.

6.3 *I distributori*

I modelli usati per i calcoli contengono un minor numero di fattori: solo l'estensione della rete e le ore di lavoro, mentre sono stati usati come prodotti, oltre all'energia distribuita, il numero di utenti e l'ampiezza del territorio. I risultati (ancora in tab. 4) indicano una dispersione della produttività globale più accentuata, con una carenza di efficienza (scostamento dalla frontiera della miglior tecnologia) dell'ordine del 13-16%, se si usano indicatori basati su input, ma superiore al 20%, se si usano gli indicatori basati su output. La quota di energia distribuita dalle imprese che risultano

essere più efficienti in questo caso ha una significativa stabilità: intorno al 28% del totale. Nelle graduatorie le imprese più grandi sono in posizione intermedia, mentre le unità di minor dimensione si dispongono, come nel caso dei produttori, in tutto l'arco delle misure di efficienza, con un significativo contributo alla definizione della frontiera. Il risultato è indicato anche dalle differenze tra medie ponderate con la dimensione ("MD") e medie aritmetiche semplici degli indici di produttività globale ("M") che sono negative nelle misure con input e positive in quelle con output.

Per i distributori le economie di densità sono inoltre più evidenti, perché è più accentuato il miglioramento della produttività globale che si ottiene se si pesano gli indici con l'energia distribuita per utente ("Mdu"): il recupero di efficienza arriva a superare i due punti percentuali.

6.4 *Gli indici di Malmquist*

Con procedure di *Data Envelopment Analysis*, ripetute in più anni si può distinguere tra il tasso di progresso tecnico (spostamento della frontiera) e il tasso di recupero medio di efficienza (spostamenti verso la frontiera).

Il metodo (Färe, Grosskopf, Norris, Zhang, 1994; Frigero, 1996) è conosciuto come una applicazione dei cosiddetti indici di Malmquist, e consiste, in sintesi, nel confrontare i dati di ciascuna impresa, in un dato anno, con quelli dell'insieme delle imprese in un anno precedente o in un anno successivo al fine di pervenire alla soluzione delle procedure di programmazione lineare simili a quelle che sono state indicate al paragrafo 4, e dunque al calcolo dei corrispondenti coefficienti che esprimono i livelli di scostamento dalle frontiere, cioè gli indici di produttività globale.

Nel nostro caso si ottengono indici di produttività globali del 1988, con la tecnologia definita dalle informazioni disponibili per il 1993, e indici del 1993, con la tecnologia definita dai dati del 1988. Si sono adoperati esclusivamente modelli basati sulle misure di produttività globali a partire dagli output.

L'indice del recupero di efficienza è definito come rapporto tra gli indici:

$$E = PG_t / PG_{t+1}$$

per indicare che, ove lo scostamento dalla frontiera aumenta ($PG > 1$ negli indici basati sugli output, se le imprese non sono tra le più efficienti), l'efficienza si riduce.

Il progresso tecnico è invece calcolato come media geometrica dei due indici:

$$P' = PG_{t+1,t+1}/PG_{t+1,t}$$

$$P'' = PG_{t,t+1}/PG_{t,t}$$

Nel primo rapporto ("P'"), al numeratore, si pone l'indice "PG_{t+1,t+1}", ottenuto confrontando i dati delle imprese quali sono nell'anno "t+1" con la tecnologia definita dallo stesso insieme e dello stesso anno. Il suo valore è calcolato per ogni impresa, per esprimere l'output teorico che l'impresa avrebbe se fosse sulla frontiera, posto pari a uno l'output effettivo. Al denominatore si pone invece "PG_{t+1,t}", che indica la posizione di ogni impresa nel periodo "t+1", rispetto alla posizione che avrebbe avuto sulla frontiera del periodo "t": l'output teorico della stessa impresa, con l'uso della tecnologia del periodo precedente. In tal modo si perviene a una misura della variazione della frontiera nel tempo.

Considerazioni analoghe si possono fare per l'altro indice ("P'") in cui il numeratore "PG_{t,t+1}" esprime l'output teorico (fatto pari a uno quello effettivo del periodo "t") che l'impresa avrebbe avuto se si fosse trovata sulla frontiera del periodo "t+1", mentre il denominatore indica (sempre fatto pari a uno quello effettivo del periodo "t") l'output teorico che la stessa avrebbe dovuto avere per collocarsi sulla frontiera nello stesso periodo.

I risultati, per il solo insieme dei produttori, portano alla stima di un progresso tecnico del 16,5% nei 5 anni tra il 1988 e il 1993 e una diminuzione di efficienza del 2%, se si considerano le medie aritmetiche semplici degli indici di progresso tecnico e di recupero di efficienza di ogni impresa.

Se invece della media semplice si calcolano medie ponderate, con l'ammontare dell'energia distribuita, si perviene a un recupero di efficienza del 2%, e a un progresso tecnico del 15%.

Si noterebbe, in tal modo, che le grandi si sono approssimate più delle piccole alla frontiera, anche se il loro contributo al progresso tecnico sembra essere stato minore.

7. Conclusioni

L'analisi della tecnologia delle imprese municipalizzate italiane tramite indicatori parziali e globali di produttività ha portato conferme e sollecita ulteriori approfondimenti.

Una prima constatazione riguarda il ruolo delle imprese minori che non possono essere definite in assoluto come più efficienti, bensì, con una perifrasi peraltro ovvia, devono essere segnalate come "capaci di occupare posizioni di frontiera", anche se talvolta sono relegate in ruoli dove la dimensione può essere giudicata penalizzante. Le grandi, per contro, non sono svantaggiate, ma possono dover sottostare a vincoli di natura organizzativa o attinenti ai compiti loro assegnati. Vale per tutte l'invito a porre cautela in eventuali giudizi di merito, perché elementi importanti che possono attribuire particolari specificità alle singole aziende non sono qui misurati.

Si ha poi la conferma dell'importanza della densità dei consumi, peraltro già ampiamente documentata in numerosi lavori a carattere internazionale. Le economie di densità sono più evidenti nell'ambito dei distributori puri, ma sono comunque presenti tra i produttori integrati nella distribuzione. L'analisi dei divari di efficienza pare altresì indicare che le imprese integrate presentano una maggiore produttività relativa. Il riscontro risulta molto importante, ma gli indizi sono deboli e l'argomento merita dunque ulteriori approfondimenti.

L'analisi della dinamica del progresso tecnico (intorno al 15% nel periodo) consente invece di esprimere un giudizio favorevole sul complesso delle imprese e sottolinea ulteriormente il ruolo delle dimensioni minori: queste ultime parrebbero aver contribuito più intensamente al miglioramento, ma le grandi si sarebbero dedicate con successo a utilizzare nel modo migliore la tecnologia esistente.

Le tesi da sottoporre a ulteriore verifica riguardano dunque il ruolo relativo della dimensione e dell'integrazione. Le imprese più piccole possono infatti presentare maggior flessibilità nell'acquisire le opportunità che il progredire delle tecniche offre a loro, adattandole a condizioni specifiche, ma le grandi potrebbero ancora essere favorite razionalizzando le loro strutture e sfruttando vantaggi di integrazione.

Ciò che ancora manca è una verifica delle conseguenze di ruoli produttivi diversi, con la combinazione di dimensione minore e integrazione, o di ruoli complementari sul territorio, rispetto a produttori più grandi. Sarebbe inoltre utile lo

studio più dettagliato delle economie di densità, di cui ci si avvantaggia quando si concentrano le forniture ai clienti. Si potrebbe infatti ipotizzare un modello tecnologico basato sulla razionalizzazione della dimensione minore coniugata alla possibilità di favorirne attività produttive integrate. È chiaro che la valenza di tale argomentazione avrebbe importanti implicazioni in merito all'assetto futuro del sistema elettrico italiano.

Gli ulteriori approfondimenti, auspicati per una miglior comprensione della realtà del nostro paese, potrebbero essere condotti presso l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, di recente costituzione, che appare come il soggetto più adatto a compierla per competenza e riservatezza nell'uso delle informazioni. Utile ai fini prospettati un esame della struttura distributiva dell'Enel, con un'analisi disaggregata dei costi relativi alle unità regionali e provinciali; ma anche indispensabile una miglior comprensione dalla presenza o meno delle economie derivanti dall'integrazione, per cercare, con una adeguata organizzazione delle diverse attività negli ambiti territoriali, l'ottimizzazione della filiera elettrica italiana.

Tab. 1 - I dati delle imprese municipalizzate

a) Produttori e distributori valori assoluti

		Produttori		Distributori		Totale	
		1988	1993	1988	1993	1988	1993
numero di imprese	n.	16	18	18	18	34	36
Kwh Generati	KwG	7.008.259.785	8.593.597.826	-	-	7.008.259.785	8.593.597.826
Kwh Distribuiti	KwD	11.735.004.170	14.090.139.613	2.466.543.415	2.613.895.906	14.201.547.585	16.704.035.519
Kwh Ricevuti	KwR	4.736.972.631	5.520.646.420	2.466.543.415	2.613.895.906	7.203.516.046	8.134.542.326
Numero di Utenti	N.UT.	1.831.730	1.905.504	581.722	556.816	2.413.452	2.462.320
Km ² di territorio	Km2	6.142	5.913	1.449	1.419	7.591	7.332
Ore di lavoro (HL)	HL	14.334.762	13.833.411	2.237.690	2.073.696	16.572.452	15.907.107
Dipendenti	Dip	7.857	7.719	1.328	1.241	9.185	8.960
Potenza Installata Kw	PIN	2.587.290	2.675.502	169	-	2.587.459	2.675.502
Lunghezza della rete Km.	RTT	31.352	34.910	10.884	11.582	42.236	46.492

b) Produttori e distributori composizione

Produttori	n	KwG	KwD	KwR	N.UT	KM ²	HL	Dipendenti	PIN	RTT
1988	16	100	82,6	65,8	75,9	80,9	86,5	85,5	100,0	74,2
1993	18	100	84,4	67,9	77,4	80,6	87,0	86,1	100,0	75,1
Distributori										
1988	18	0	34,7	68,5	48,2	38,2	27,0	28,9	0,0	51,5
1993	18	0	31,3	64,3	45,2	38,7	26,1	27,7	-	49,8
Totale										
1988	18	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1993	18	100	100	100	100	100	100	100	100	100

c) Produttori e distributori valori medi

		Produttori		Distributori	
		1988	1993	1988	1993
numero di imprese	n	16	18	18	18
Kwh Generati	KwG	438.016.237	477.422.101		
Kwh Distribuiti	KwD	733.437.761	782.785.534	137.030.190	145.216.439
Kwh Ricevuti	KwR	296.060.789	306.702.579	137.030.190	145.216.439
Numero di Utenti	N.UT.	114.483	105.861	32.318	30.934
Km ² di territorio	Km2	384	329	81	79
Ore di lavoro (HL)	HL	895.923	768.523	124.316	115.205
Dipendenti	Dip	491	429	74	69
Potenza Installata Kw	PIN	161.706	148.639		
Lunghezza della rete Km.	RTT	1.960	1.939	605	643

d) Produttori e distributori variabilità e asimmetria

		variabilità				asimmetria			
		Produttori		Distributori		Produttori		Distributori	
		1988	1993	1988	1993	1988	1993	1988	1993
numero di imprese	n	16	18	18	18	16	18	18	18
Kwh Generati	KwG	1,62	1,72	-	-	2,34	2,66	-	-
Kwh Distribuiti	KwD	1,54	1,58	1,21	2,23	2,03	2,16	2,21	2,23
Kwh Ricevuti	KwR	2,77	2,97	1,21	2,23	3,91	4,17	2,21	2,23
Numero di Utenti	N.UT.	1,68	1,77	1,13	2,06	2,41	2,64	2,00	2,06
Km ² di territorio	Km2	1,91	1,85	1,10	1,75	3,24	3,24	1,75	1,75
Ore di lavoro (HL)	HL	1,57	1,60	1,09	1,85	1,81	1,94	1,83	1,85
Dipendenti	Dip	1,58	1,69	1,09	1,86	1,77	2,01	1,72	1,86
Potenza Installata Kw	PIN	1,58	1,66	-	-	2,07	2,17	-	-
Lunghezza della rete Km.	RTT	1,49	1,59	1,30	1,96	2,62	2,90	2,15	1,96

Tabella 2 - Indicatori caratteristici

a) I caratteri dell'attività produttiva									
Produttori		medie				mediane			
	n.	KwD/UT	KwG/KwD	UT/Km2	KwD/NUT	KwG/KwD	UT/Km2		
1987	15	6.607	0,60	474	6.541	0,57	271,0		
1988	16	6.867	0,59	456	6.721	0,63	257,3		
1989	16	7.275	0,56	463	6.972	0,62	265,7		
1991	17	7.592	0,56	455	7.538	0,59	284,6		
1992	18	7.749	0,57	473	7.665	0,65	286,3		
1993	18	7.774	0,58	465	7.504	0,65	287,5		
Distributori		medie			mediane				
	n.	KwD/UT		UT/Km2	KwD/UT		UT/Km2		
1987	19	4.522		613	3.950		320,2		
1988	18	4.286		647	3.858		453,4		
1989	18	4.185		653	3.952		447,9		
1991	17	4.607		666	4.277		331,4		
1992	18	4.844		616	4.236		322,4		
1993	18	4.856		617	4.350		323,3		

b) Indici di produttività parziale									
Produttori		medie					mediane		
	n.	KwD/HL	KwG/Pin	HL/UT	UT/RTT	KwD/RTT			
1987	15	893	3.903	7,6	46,6	306,3			
1988	16	967	3.903	7,4	45,4	308,2			
1989	16	1.041	4.410	7,4	44,7	321,8			
1991	17	1.121	4.491	7,0	44,6	333,1			
1992	18	1.148	4.824	6,9	44,8	336,4			
1993	18	1.188	4.959	6,8	43,7	328,1			
		mediane							
	n.	KwD/HL	KwG/Pin	HL/UT	UT/RTT	KwD/RTT			
1987	15	853	3.273	7,8	41,8	316,1			
1988	16	897	3.117	7,4	41,3	268,4			
1989	16	984	3.233	7,4	43,0	274,2			
1991	17	971	3.598	6,3	43,3	248,3			
1992	18	1.076	3.591	6,3	46,1	283,3			
1993	18	1.057	3.559	5,8	40,9	245,5			
Distributori		medie							
	n.	KwD/HL		HL/UT	UT/RTT	KwD/RTT			
1987	19	1.125		4,1	170,1	635,3			
1988	18	1.091		4,0	179,4	660,7			
1989	18	1.065		4,0	180,2	681,6			
1991	17	1.197		4,0	180,6	746,9			
1992	18	1.341		3,9	173,3	737,2			
1993	18	1.323		4,0	172,3	745,0			
		mediane							
	n.	KwD/HL		HL/UT	UT/RTT	KwD/RTT			
1987	19	1.092		4,0	47,6	227,2			
1988	18	1.071		3,9	54,5	268,8			
1989	18	1.047		4,0	54,3	235,7			
1991	17	1.140		3,9	47,0	216,7			
1992	18	1.184		3,7	46,0	208,1			
1993	18	1.123		3,9	45,3	205,2			

c) Le combinazioni dei fattori											
Produttori		medie		mediane		Distributori		medie		mediane	
	n.	Pin/HL	RTT/HL	Pin/HL	RTT/HL		n.	Pin/HL	RTT/HL		n.
1987	15	0,17	4,64	0,11	2,76	1987	19	5,68	5,41		
1988	16	0,15	4,86	0,11	3,07	1988	18	5,39	4,79		
1989	16	0,15	5,21	0,10	3,11	1989	18	5,29	4,64		
1991	17	0,16	5,40	0,11	3,69	1991	17	5,73	5,25		
1992	18	0,16	5,35	0,10	4,14	1992	18	6,91	5,23		
1993	18	0,16	5,66	0,10	4,57	1993	18	7,34	5,49		

Tabella 3 - Produttività parziali delle imprese sempre presenti.

Variazioni % degli indicatori tra la media '88 '89 e la media '92 '93

a) Produttori										
<i>quartili</i>	<i>KwD/UT</i>	<i>UT/Km2</i>	<i>UT/RTT</i>	<i>RTT/HL</i>	<i>KwD/HL</i>	<i>HL/UT</i>	<i>KwD/RTT</i>	<i>KwG/KwD</i>	<i>wG/Pin</i>	<i>Pin/HL</i>
0,25	9,5	1,6	-7,5	0,0	11,0	0,0	2,3	-7,6	3,6	-7,8
0,50	11,9	3,5	-3,1	8,7	16,9	1,0	10,7	-1,0	9,8	1,3
0,75	22,3	9,9	-1,9	15,1	27,6	4,8	17,9	11,3	24,0	22,0
<i>media</i>	16,4	1,2	-4,7	7,9	18,8	4,3	10,2	12,9	24,8	56,1
b) Distributori										
<i>quartili</i>	<i>KwD/UT</i>	<i>UT/Km2</i>	<i>UT/RTT</i>	<i>RTT/HL</i>	<i>KwD/HL</i>	<i>HL/UT</i>	<i>KwD/RTT</i>			
0,25	5,7	0,1	-8,0	-3,5	4,4	-13,5	-1,5			
0,50	10,1	5,2	-2,7	6,6	10,8	-1,2	4,9			
0,75	13,1	7,0	1,4	18,0	22,2	1,0	9,9			
<i>media</i>	7,7	4,6	-3,4	9,8	12,6	-3,0	3,3			

Tabella 4 - Indici di produttività globale PG (ipotesi di rendimenti di scala costanti)

produttori												
modelli	n.		M	MD	MG	Mgd	Mdu	MD-M	MG-M	Mgd-M	Mdu-M	%KwhD (**)
IN1	16	1988	0,929	0,982	0,978	0,941	0,935	0,053	0,049	0,012	0,006	92,6
	18	1993	0,904	0,957	0,947	0,908	0,913	0,053	0,043	0,004	0,009	78,6
IN2	16	1988	0,913	0,836	0,874	0,921	0,922	-0,077	-0,039	0,008	0,009	24,9
	18	1993	0,916	0,865	0,898	0,919	0,924	-0,050	-0,018	0,003	0,009	78,6
IN3	16	1988	0,884	0,804	0,828	0,887	0,890	-0,080	-0,056	0,002	0,006	19,9
	18	1993	0,887	0,863	0,896	0,889	0,894	-0,023	0,009	0,003	0,008	48,3
OUT1	16	1988	1,093	1,078	1,030	1,079	1,085	-0,014	-0,063	-0,014	-0,008	92,6
	18	1993	1,078	1,061	1,075	1,126	1,118	-0,017	-0,004	0,048	0,040	78,6
OUT2	16	1988	1,156	1,257	1,218	1,150	1,146	0,100	0,062	-0,006	-0,011	19,9
	18	1993	1,158	1,195	1,161	1,159	1,147	0,037	0,002	0,000	-0,011	48,3
distributori												
			M	MD	Mdu	MD-M	Mdu-M	%KwhD(*)				
IN1	18	1988	0,848	0,804	0,862	-0,044	0,014	28,0				
	18	1993	0,825	0,790	0,829	-0,035	0,004	28,3				
OUT1	18	1988	1,228	1,278	1,200	0,050	-0,028	28,1				
	18	1993	1,289	1,313	1,268	0,024	-0,021	28,3				

(*) % di Kwh distribuiti da imprese con indici di produttività > 0,90 (input) e <1,10 (output)

(**) %di Kwh distribuiti da imprese con indici di produttività pari a 1

LEGENDA DEI MODELLI

*produttori**basati su input*

IN1 = KwhD = f(Potenza, Rete, KwhR, Ore)

IN2 = KwhD; UT; T = f(Potenza, KwhR, Ore)

IN3 = KwhD; UT = f(Potenza, KwhR, Ore)

basati su output

OUT1 = KwhD = f(Potenza, KwhR, Rete, Ore)

OUT2 = KwhD, UT = f(Potenza, KwhR, Ore)

*distributori**basati su input*

IN1 = KwhD; UT; T = f(Rete, Ore)

basati su output

OUT1 = KwhD; UT; T = f(Rete, Ore)

LEGENDA DEI SIMBOLI

M = media semplice

MD = m. pond. con KwhD

MG = m. pond. con KwhG

Mgd = m. pond. con rapporto KwhG/KwhD

Mdu = m. pond. con KwhD/UT

Bibliografia

- Bjorvatn K., Tjøtta S. 1992, *Deregulation and Common Carriage in the Nordic Power System*, SNF-Working Paper n. 104, Foundation for Research in Economics and Business Administration, Bergen, Norvegia.
- CEE 1997, Direttiva 96/92/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19/12/1996 (G.U. 30/1/1997) concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.
- Carpi L., De Paoli 1997, Ministero dell'Industria, Commissione Consultiva per l'individuazione dei metodi delle procedure, delle priorità e delle scelte di mercato più idonee al fine di promuovere la liberalizzazione nel mercato italiano dell'energia, la progressiva concorrenza tra produttori, le migliori garanzie a favore degli utenti e della tutela ambientale. Documento conclusivo del 28 gennaio 1997, Roma.
- Clô A. 1997, *Sei ragioni per un solo Enel*, «Affari e Finanza, La Repubblica», 17 febbraio 1997.
- Cesarini G. 1996, L'acquirente unico integrato, mimeo, Università Cattolica, Milano.
- Doyle C., Maher M. 1992, *Common Carriage and the Pricing of Electricity Transmission*, in «Energy Journal», Settembre
- Färe R., Grosskopf S., Knox Lovell C.A. 1994, *Production Frontiers*, Cambridge University Press.
- Färe R., Grosskopf S., Norris M., Zhang Z. 1994, *Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries*, The American Economic Review, vol. 84 n. 1, pp. 66 - 83.
- Filippini M. 1996, *Struttura dei costi e condizioni di monopolio naturale nella distribuzione di energia elettrica*, in «L'Industria», 2, aprile-giugno.
- Fraquelli G., Ragazzi E. 1995, *Vertical Economies in the Electric Utility Industry: Evidence from Italian Municipal Firms*, in «Rivista Internazionale di Scienze Sociali», 1, Milano, pp. 125-138.
- Frigerio P. 1996, *Metodi e temi di analisi della produttività*, UTET, Torino.
- Kaserman D.L., Mayo J.W. 1991, *The measurement of Vertical Economies and the Efficient Structure of the Electric Utility Industry*, in «The Journal of Industrial Economics», 5, pp. 483-502.
- Kerkvliet J. 1991, *Efficiency and Vertical Integration: the Case of Mine-mouth Electric Generating Plants*, in «The Journal of Industrial Economics», 5, pp. 467-481.
- Mandil C. 1994, *La Reforme de l'Organisation Electrique et Gazière Française*, Direction Générale del l'Energie et des Matières Premières, Parigi.
- Nelson R.A. 1990, *The Effects of Competition on Publicly-owned Firms. Evidence from the Municipal Electric Industry in the U.S.*, in «International Journal of Industrial Organization», 8, pp. 37-51.
- Premeaux W.J., Nelson R.A. 1988, *The Effect of Competition in Transmission and Distribution Costs in the Municipal Electric Industry*, in «Land Economics»
- Roberts M.J. 1986, «Economies of Density and Size, in The Transmission and Distribution of Electric Power», «Land Economics», vol. LXII, 4.
- Silvanes K.G., Tjøtta S. 1994, *Productivity Differences in Multiple Output Industries: an Empirical Application to Electricity Distribution*, in «The Journal of Productivity Analysis», vol. V, 3.
- Williamson O. E. 1971, *The vertical Integration in Production: Market Failure Considerations*, in «American Economic Review», LXI, pp. 112-125.

WORKING PAPER SERIES (1997-1993)

1997

- 1/97 *Multinationality, diversification and firm size. An empirical analysis of Europe's leading firms*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, January
- 2/97 *Qualità totale e organizzazione del lavoro nelle aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, January
- 3/97 *Reorganising the product and process development in Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, February
- 4/97 *Buyer-supplier best practices in product development: evidence from car industry*, by Giuseppe Calabrese, April
- 5/97 *L'innovazione nei distretti industriali. Una rassegna ragionata della letteratura*, by Elena Ragazzi, April
- 6/97 *The impact of financing constraints on markups: theory and evidence from Italian firm level data*, by Anna Bottasso, Marzio Galeotti and Alessandro Sembenelli, April
- 7/97 *Capacità competitiva e evoluzione strutturale dei settori di specializzazione: il caso delle macchine per confezionamento e imballaggio*, by Secondo Rolfo, Paolo Vaglio, April
- 8/97 *Tecnologia e produttività delle aziende elettriche municipalizzate*, by Giovanni Fraquelli and Piercarlo Frigero, April
- 9/97 *La normativa nazionale e regionale per l'innovazione e la qualità nelle piccole e medie imprese: leggi, risorse, risultati e nuovi strumenti*, by Giuseppe Calabrese, June
- 10/97 *European integration and leading firms' entry and exit strategies*, by Steve Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, April
- 11/97 *Does debt discipline state-owned firms? Evidence from a panel of Italian firms*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, July
- 12/97 *Distretti industriali e innovazione: i limiti dei sistemi tecnologici locali*, by Secondo Rolfo and Giampaolo Vitali, July
- 13/97 *Costs, technology and ownership form of natural gas distribution in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Roberto Giandrone, July
- 14/97 *Costs and structure of technology in the Italian water industry*, by Paola Fabbri and Giovanni Fraquelli, July
- 15/97 *Aspetti e misure della customer satisfaction/dissatisfaction*, by Maria Teresa Morana, July
- 16/97 *La qualità nei servizi pubblici: limiti della normativa UNI EN 29000 nel settore sanitario*, by Efisio Ibba, July
- 17/97 *Investimenti, fattori finanziari e ciclo economico*, by Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, rivisto sett. 1998
- 18/97 *Strategie di crescita esterna delle imprese leader in Europa: risultati preliminari dell'utilizzo del data-base Ceris "100 top EU firms' acquisition/divestment database 1987-1993"*, by Giampaolo Vitali and Marco Orecchia, December
- 19/97 *Struttura e attività dei Centri Servizi all'innovazione: vantaggi e limiti dell'esperienza italiana*, by Monica Cariola, December
- 20/97 *Il comportamento ciclico dei margini di profitto in presenza di mercati del capitale meno che perfetti: un'analisi empirica su dati di impresa in Italia*, by Anna Bottasso, December

1996

- 1/96 *Aspetti e misure della produttività. Un'analisi statistica su tre aziende elettriche europee*, by Donatella Cangialosi, February
- 2/96 *L'analisi e la valutazione della soddisfazione degli utenti interni: un'applicazione nell'ambito dei servizi sanitari*, by Maria Teresa Morana, February
- 3/96 *La funzione di costo nel servizio idrico. Un contributo al dibattito sul metodo normalizzato per la determinazione della tariffa del servizio idrico integrato*, by Giovanni Fraquelli and Paola Fabbri, February
- 4/96 *Coerenza d'impresa e diversificazione settoriale: un'applicazione alle società leaders nell'industria manifatturiera europea*, by Marco Orecchia, February
- 5/96 *Privatizzazioni: meccanismi di collocamento e assetti proprietari. Il caso STET*, by Paola Fabbri, February
- 6/96 *I nuovi scenari competitivi nell'industria delle telecomunicazioni: le principali esperienze internazionali*, by Paola Fabbri, February
- 7/96 *Accordi, joint-venture e investimenti diretti dell'industria italiana nella CSI: Un'analisi qualitativa*, by Chiara Monti and Giampaolo Vitali, February
- 8/96 *Verso la riconversione di settori utilizzatori di amianto. Risultati di un'indagine sul campo*, by Marisa Gerbi Sethi, Salvatore Marino and Maria Zittino, February
- 9/96 *Innovazione tecnologica e competitività internazionale: quale futuro per i distretti e le economie locali*, by Secondo Rolfo, March

- 10/96 *Dati disaggregati e analisi della struttura industriale: la matrice europea delle quote di mercato*, by Laura Rondi, March
- 11/96 *Le decisioni di entrata e di uscita: evidenze empiriche sui maggiori gruppi italiani*, by Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, April
- 12/96 *Le direttrici della diversificazione nella grande industria italiana*, by Davide Vannoni, April
- 13/96 *R&S cooperativa e non-cooperativa in un duopolio misto con spillovers*, by Marco Orecchia, May
- 14/96 *Unità di studio sulle strategie di crescita esterna delle imprese italiane*, by Giampaolo Vitali and Maria Zittino, July. **Not available**
- 15/96 *Uno strumento di politica per l'innovazione: la prospezione tecnologica*, by Secondo Rolfo, September
- 16/96 *L'introduzione della Qualità Totale in aziende ospedaliere: aspettative ed opinioni del middle management*, by Gian Franco Corio, September
- 17/96 *Shareholders' voting power and block transaction premia: an empirical analysis of Italian listed companies*, by Giovanna Nicodano and Alessandro Sembenelli, November
- 18/96 *La valutazione dell'impatto delle politiche tecnologiche: un'analisi classificatoria e una rassegna di alcune esperienze europee*, by Domiziano Boschi, November
- 19/96 *L'industria orafa italiana: lo sviluppo del settore punta sulle esportazioni*, by Anna Maria Gaibisso and Elena Ragazzi, November
- 20/96 *La centralità dell'innovazione nell'intervento pubblico nazionale e regionale in Germania*, by Secondo Rolfo, December
- 21/96 *Ricerca, innovazione e mercato: la nuova politica del Regno Unito*, by Secondo Rolfo, December
- 22/96 *Politiche per l'innovazione in Francia*, by Elena Ragazzi, December
- 23/96 *La relazione tra struttura finanziaria e decisioni reali delle imprese: una rassegna critica dell'evidenza empirica*, by Anna Bottasso, December

1995

- 1/95 *Form of ownership and financial constraints: panel data evidence on leverage and investment choices by Italian firms*, by Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, March
- 2/95 *Regulation of the electric supply industry in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Elena Ragazzi, March
- 3/95 *Restructuring product development and production networks: Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, September
- 4/95 *Explaining corporate structure: the MD matrix, product differentiation and size of market*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, November
- 5/95 *Regulation and total productivity performance in electricity: a comparison between Italy, Germany and France*, by Giovanni Fraquelli and Davide Vannoni, December
- 6/95 *Strategie di crescita esterna nel sistema bancario italiano: un'analisi empirica 1987-1994*, by Stefano Olivero and Giampaolo Vitali, December
- 7/95 *Panel Ceris su dati di impresa: aspetti metodologici e istruzioni per l'uso*, by Diego Margon, Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, December

1994

- 1/94 *Una politica industriale per gli investimenti esteri in Italia: alcune riflessioni*, by Giampaolo Vitali, May
- 2/94 *Scelte cooperative in attività di ricerca e sviluppo*, by Marco Orecchia, May
- 3/94 *Perché le matrici intersettoriali per misurare l'integrazione verticale?*, by Davide Vannoni, July
- 4/94 *Fiat Auto: A simultaneous engineering experience*, by Giuseppe Calabrese, August

1993

- 1/93 *Spanish machine tool industry*, by Giuseppe Calabrese, November
- 2/93 *The machine tool industry in Japan*, by Giampaolo Vitali, November
- 3/93 *The UK machine tool industry*, by Alessandro Sembenelli and Paul Simpson, November
- 4/93 *The Italian machine tool industry*, by Secondo Rolfo, November
- 5/93 *Firms' financial and real responses to business cycle shocks and monetary tightening: evidence for large and small Italian companies*, by Laura Rondi, Brian Sack, Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, December

Free copies are distributed on request to Universities, Research Institutes, researchers, students, etc.

Please, write to:

MARIA ZITTINO, Working Papers Coordinator, CERIS-CNR

Via Real Collegio, 30; 10024 Moncalieri (Torino), Italy

Tel. +39 011 6824.914; Fax +39 011 6824.966; m.zittino@ceris.cnr.it; <http://www.ceris.cnr.it>