

# DISA

Dipartimento di Informatica  
e Studi Aziendali

2011/14

## La caduta della produttività industriale in Italia e nelle regioni del Nord Est: una rilettura

*Enrico Tundis, Enrico Zaninotto*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO

DISA WORKING PAPER



**DISA**

**Dipartimento di Informatica  
e Studi Aziendali**

**2011/14**

**La caduta della produttività industriale in  
Italia e nelle regioni  
del Nord Est: una rilettura**

*Enrico Tundis, Enrico Zaninotto*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO

**DISA WORKING PAPER**

### **DISA Working Papers**

The series of DISA Working Papers is published by the Department of Computer and Management Sciences (Dipartimento di Informatica e Studi Aziendali DISA) of the University of Trento, Italy.

#### **Editor**

Ricardo Alberto MARQUES PEREIRA      ricalb.marper@unitn.it

#### **Managing editor**

Roberto GABRIELE      roberto.gabriele@unitn.it

#### **Associate editors**

Michele ANDREAUS	michele.andreaus@unitn.it	Financial and management accounting
Flavio BAZZANA	flavio.bazzana@unitn.it	Finance
Pier Franco CAMUSSONE	pierfranco.camussone@unitn.it	Management information systems
Luigi COLAZZO	luigi.colazzo@unitn.it	Computer Science
Michele FEDRIZZI	michele.fedrizzi@unitn.it	Mathematics
Andrea FRANCESCONI	andrea.francesconi@unitn.it	Public Management
Loris GAIO	loris.gαιο@unitn.it	Business Economics
Umberto MARTINI	umberto.martini@unitn.it	Tourism management and marketing
Pier Luigi NOVI INVERARDI	pierluigi.noviinverardi@unitn.it	Statistics
Marco ZAMARIAN	marco.zamarian@unitn.it	Organization theory

#### **Technical officer**

Mauro MION      mauro.mion@unitn.it

#### **Guidelines for authors**

Papers may be written in English or Italian but authors should provide title, abstract, and keywords in both languages. Manuscripts should be submitted (in pdf format) by the corresponding author to the appropriate Associate Editor, who will ask a member of DISA for a short written review within two weeks. The revised version of the manuscript, together with the author's response to the reviewer, should again be sent to the Associate Editor for his consideration. Finally the Associate Editor sends all the material (original and final version, review and response, plus his own recommendation) to the Editor, who authorizes the publication and assigns it a serial number.

*The Managing Editor and the Technical Officer ensure that all published papers are uploaded in the international RepEc publication database. On the other hand, it is up to the corresponding author to make direct contact with the Departmental Secretary regarding the offprint order and the research fund which it should refer to.*

#### **Ricardo Alberto MARQUES PEREIRA**

*Dipartimento di Informatica e Studi Aziendali*

*Università degli Studi di Trento*

Via Inama 5, TN 38122 Trento ITALIA

Tel +39-0461-282147 Fax +39-0461-282124 E-mail: ricalb.marper@unitn.it

# La caduta della produttività industriale in Italia e nelle regioni del Nord Est: una rilettura

---

Enrico Tundis\* e Enrico Zaninotto<sup>§</sup>

## Abstract

Il lavoro riconsidera l'andamento della produttività industriale in Italia nel decennio precedente la crisi, impiegando un vasto database di microdati di impresa. Particolare attenzione è dedicata all'evoluzione della produttività dei principali comparti della manifattura nel Nord Est in relazione alle altre aree del paese. Viene calcolato, con tecniche non parametriche robuste, e scomposto l'indice di produttività di Malmquist per l'intero periodo e per tre sottoperiodi. Si verifica che sotto al generale rallentamento della produttività stanno fenomeni molto diversi: in una prima parte del decennio il rallentamento è dovuto al basso avanzamento tecnologico, mentre nella seconda parte del periodo la frontiera tecnologica si sposta, ma il conseguente effetto positivo sulla crescita della produttività è contrastato, al tempo stesso, dalla comparsa di inefficienze produttive che allontanano mediamente le imprese dalla frontiera. Tali evidenze empiriche, generalizzate a diversi settori, sono discusse alla luce della letteratura esistente sulla produttività e sembrano riconciliare le due opposte visioni che si sono affermate nell'interpretazione della recente evoluzione della struttura industriale italiana, e in particolare di quella di piccole e medie dimensioni diffusa nel Nord Est: l'una che sottolinea la difficoltà delle imprese italiane di collocarsi sulla frontiera dell'avanzamento tecnologico; l'altra che evidenzia la presenza attiva di una numerosa popolazione di medie imprese ad alta produttività.

**Parole chiave:** Produttività Totale dei Fattori, Malmquist

**JEL classification:** C14, D24, L60

---

\* PhD Candidate in Economics and Management, Scuola di Scienze Sociali, Università di Trento: [enrico.tundis@unitn.it](mailto:enrico.tundis@unitn.it)

<sup>§</sup> Dipartimento di Informatica e Studi Aziendali, Università di Trento: [enrico.zaninotto@unitn.it](mailto:enrico.zaninotto@unitn.it)

## 1. Introduzione

Nonostante molte evidenze empiriche segnalino in Italia un prolungato periodo di bassa crescita della produttività, del lavoro e totale dei fattori, con un pesante effetto sulla crescita, tali evidenze e soprattutto la loro interpretazione sono ancora controverse.

La dimensione della caduta di produttività emerge anzitutto da semplici analisi di contabilità della crescita, per la cui misurazione e comparazione sono state messe a punto banche dati e metodi di valutazione sempre più precisi, soprattutto dall'OECD e all'interno del progetto KLEMS. La Tabella 1 evidenzia come, dal 1995 al 2006, l'Italia abbia conosciuto una stagnazione della produttività totale dei fattori. Questa a sua volta costituisce la principale componente depressiva della produttività del lavoro: tra il 2001 e il 2006, la produttività del lavoro italiana varia dello 0,04%, come risultato di un aumento dell'intensità del capitale dello 0,55 e una caduta della produttività totale dello 0,52. Tale evidenza è in genere interpretata come un segnale del fatto che la caduta della produttività non risulterebbe tanto da una riduzione della propensione a investire, quanto da una caduta della capacità innovativa del sistema: l'economia, nel suo complesso, si muove all'interno della funzione di produzione, ma non si ha uno spostamento della stessa come invece accade negli Stati Uniti o in Gran Bretagna e, sia pure in misura minore, negli altri paesi centro europei. La bassa crescita italiana sarebbe dunque da ascrivere in larga misura a un deficit di produttività totale, che agisce pesantemente soprattutto nelle regioni del nord in cui gli spazi di estensione del lavoro sono limitati. Un altro elemento importante sottolineato da tali esercizi (Daveri e Jona-Lasino, 2005) è che la stagnazione della produttività del lavoro non dipende in prevalenza da un effetto di composizione settoriale, bensì da un deficit di crescita che investe tutti i settori. La crisi economica del 2008, infine, gela sul nascere alcuni segnali di crescita che si erano manifestati nel 2007, sicché ad oggi si può parlare di un quindicennio di stagnazione nella crescita produttiva.

<Inserire qui Tabella 1>

L'evidenza di questi dati è stata discussa sotto diversi aspetti. L'uso delle scomposizioni ottenute con la contabilità della crescita è soggetta ad assunzioni molto rigide sulla natura della funzione di produzione. Ma, soprattutto, i dati di cui si servono gli esercizi di contabilità della crescita risultano da deflazioni che probabilmente non tengono dovutamente in conto la particolare natura dei beni italiani, soprattutto nella

valorizzazione dei prodotti esportati (Brandolini e Bugamelli, 2009). Infine, alla luce della crisi, si fa spesso notare come i confronti con paesi come il Regno Unito e gli Stati Uniti possano essere viziati dall'effetto sul prodotto interno della bolla immobiliare e finanziaria. La minore crescita potrebbe essere forse per l'Italia il risultato di un percorso più sicuro, mentre non tutta (o forse assai poco) della crescita osservata in quei paesi sarebbe attribuibile a un miglioramento dell'uso dei fattori.

Ancora più controverso è, per chi accetta comunque che un deficit di produttività esista, l'interpretazione di quelle evidenze. La produttività totale dei fattori, in fondo, non è che un residuo che può dipendere da sovrastime o sottostime di grandezze sottostanti, che risente fortemente del ciclo, e che può dipendere da una molteplicità di fattori sia interni che esterni al sistema produttivo. L'interpretazione di quelle osservazioni ha dato luogo a un vivace dibattito, nel quale si possono riconoscere tre momenti.

In una prima fase la discussione è incentrata sul tema del declino: la questione della caduta della produttività viene associata a una molteplicità di altri indicatori che segnalano una caduta di competitività del sistema economico italiano, alla cui radice starebbero, di volta in volta, molteplici cause: la composizione delle esportazioni (Boffa, Bolatto e Zanetti, 2009), la struttura dimensionale delle imprese (Zanetti e Alzona, 2004; Onida, 2004, Foresti, Guelpa e Trenti, 2008); la bassa propensione all'innovazione (Daveri, 2005; Hall, Lotti e Mairesse, 2008), il livello del capitale umano (Faini, 2004), il ritardo nella dotazione di infrastrutture (La Ferrara e Marcellino, 2000).

A questa prima ondata del dibattito si è contrapposta una posizione più ottimistica che, sulla base di dati disaggregati di impresa, ha posto in luce la presenza di un tessuto produttivo estremamente vivace, capace di giocare in contesti internazionali fortemente competitivi, ma basato su modelli di impresa non coerenti con quelli prevalenti in altri paesi: è il tema, sollevato soprattutto dagli studi di Mediobanca, del "quarto capitalismo" (Coltorti, 2004). La stessa misura della produttività rappresenterebbe male un modello produttivo basato sulla ricerca della qualità in nicchie di mercato, sull'introduzione di nuovi prodotti fortemente differenziati, entro una logica competitiva più attenta, per usare le parole di Guelpa (2011), al "cosa fare" che al "come fare".

Di recente si sta nondimeno affermando un diverso punto di vista, che pone l'accento sull'eterogeneità del sistema industriale italiano. All'interno del tessuto produttivo sarebbero presenti imprese con caratteristiche molto diverse, anche indipendentemente dalla localizzazione geografica e dalla specializzazione settoriale.

Questo tessuto eterogeneo avrebbe reagito in modo differenziato a un evento – l’ingresso nell’euro – che ha influenzato profondamente le condizioni competitive dell’industria italiana, eliminando la leva delle svalutazioni competitive spesso utilizzata in passato. Di fronte a tale evento, il sistema industriale si sarebbe ulteriormente differenziato tra imprese capaci di entrare nel nuovo gioco competitivo e imprese che permangono in una condizione di bassa crescita: dietro ai dati contrastanti delle analisi aggregate di produttività e quelli aziendali ci sarebbe, come è stato significativamente espresso da Dosi et al. (2010) “Turbulence underneath the big calm”. A conclusioni simili pervengono Bugamelli, Schivardi e Zizza (2008), sostenendo che l’ingresso nell’euro non avrebbe agito tanto sulla riallocazione delle imprese tra settori, quanto nel determinare cambiamenti interni alle imprese e che tale effetto sia stato superiore nelle imprese che maggiormente si erano avvantaggiate in passato di svalutazioni competitive.

Questo lavoro si colloca all’interno di questa ultima fase del dibattito, cercando di fare ulteriormente luce sulla eterogeneità dei comportamenti delle imprese che sottostanno l’osservazione di una deludente dinamica aggregata della produttività. In particolare cercheremo di porre in evidenza due fenomeni. In primo luogo cercheremo di valutare come si comportano le imprese rispetto alla frontiera tecnologica: l’evidenza che proporrò mette in luce come lo shock conseguente all’ingresso nell’euro abbia provocato comportamenti adattivi differenti nel tempo, ancorché risultanti in andamenti medi non dissimili. In secondo luogo cercheremo di valutare gli effetti che tali adattamenti inducono nei processi di convergenza/divergenza delle economie regionali e specificamente nel Nord Est rispetto al resto d’Italia. L’attenzione al Nord Est è giustificata dalla particolare struttura di tale economia che, più di altre, può rappresentare un modello di sviluppo che può avere, in passato, mascherato le proprie difficoltà di adattamento dietro alle pratiche di svalutazioni competitive.

Per questo ci serviremo di una base di dati di impresa originale, costruita collegando i dati di bilancio AIDA con dati INPS relativi ai lavoratori impiegati dalle imprese. La scelta metodologica effettuata è stata di misurare la posizione delle imprese rispetto alla frontiera settoriale e la loro variazione nel tempo impiegando elaborazioni di misure di distanza alla Shephard che permettono di calcolare indici di produttività: faremo uso in particolare dell’indice di Malmquist e della sua scomposizione. Inoltre, per il confronto tra andamenti regionali e nazionali ci siamo avvalsi del metodo delle meta frontiere che permette di separare frontiere locali da frontiere aggregate e di scomporre gli

andamenti locali dell'efficienza produttiva e della produttività, dagli andamenti nazionali. Pur trattandosi di analisi per ora esclusivamente descrittive, riteniamo che i risultati che emergono permettano di raccontare una storia credibile dell'evoluzione dell'industria italiana nel decennio precedente la crisi economica, dando ulteriori conferme delle ipotesi di eterogeneità, ma aprendo al tempo stesso la strada a più precise ipotesi interpretative. Nell'interpretare le evidenze che riporteremo, è tuttavia importante ricordare che, trattandosi di una analisi basata su un panel di imprese, ci si limita a rilevare i mutamenti del sistema produttivo e delle sue performance dovuti alle imprese già operanti, ovvero alla componente *within* del mutamento. Nulla si dice del cambiamento dovuto alla riallocazione intersettoriale delle imprese (componente *between*), né tantomeno dei processi di ristrutturazione e riallocazione connessi alla dinamica delle entrate e uscite: deve essere chiaro che una valutazione più completa dei processi di cambiamento e di crescita della produttività del sistema dipende da tutte e tre le componenti, ma che ad alcune di queste – in particolare quella dovuta alle entrate e alle uscite – va probabilmente ricondotta la parte più importante della crescita della produttività (Bartelsman, Scarpetta e Schivardi, 2003; Bartelsman, Haltiwanger e Scarpetta, 2009).

Nei prossimi paragrafi illustreremo le scelte metodologiche adottate (§ 2), le caratteristiche del database impiegato (§ 3), i principali risultati relativi alla natura della crescita della produttività nel periodo in esame (§4), ai fenomeni di convergenza regionale (§5), per concludere infine con la proposta di alcune ipotesi interpretative delle evidenze empiriche presentate (§6).

## **2. Le scelte metodologiche**

La scelta fondamentale nell'analisi dei dati microeconomici necessari per svolgere un'analisi della produttività è se fare ricorso a metodi parametrici, come le stime stocastiche della funzione di produzione, ovvero a metodi non parametrici. La scelta di basarsi su stime non parametriche è stata dettata principalmente dalla possibilità che queste offrono di non vincolare l'analisi a una precisa specificazione della funzione di produzione che, soprattutto in un contesto di confronto intersettoriale, porrebbe vincoli troppo rigidi all'analisi. Si è cercato peraltro di porre rimedio ai limiti più evidenti delle analisi parametriche ricorrendo a procedure di stima robuste rispetto alla presenza di outlier. Tra i metodi di stima non parametrici, poi, si è impiegata la Data Envelopment

Analysis (DEA). Tale metodologia, basata sulla soluzione di problemi di programmazione matematica nata nell'ambito della Ricerca Operativa, ha riscosso sempre più interesse anche in ambito economico grazie anche ai recenti lavori che ne hanno dimostrato le proprietà statistiche (Simar e Wilson, 2008).

Nell'analisi ci si è serviti di due strumenti facilmente implementabili all'interno delle analisi DEA. Il primo è la costruzione di indici di Malmquist. L'indice di produttività totale dei fattori di Malmquist è definito come il rapporto tra la produttività totale di due periodi. Nel caso più semplice di un input e un output, la produttività totale sarà semplicemente definita come:

$$TFP = \frac{(y^{t+1}/x^{t+1})}{(y^t/x^t)}$$

Ove, come di consueto,  $y$  indica l'output e  $x$  l'input.

Tale indicatore può essere ricavato come rapporto di distanze dalla funzione di produzione. Una funzione di distanza è definita rispetto a una combinazione di input, di output, o di netput, come lo spostamento radiale massimo nella combinazione che "mantiene" la stessa entro l'insieme delle possibilità produttive. Essa può essere dunque definita in relazione o agli output o agli input. L'approccio utilizzato nel lavoro è quello *output-oriented*, quindi si considerano le frontiere delle possibilità produttive dati gli input.

Formalmente la funzione di distanza di un'impresa dalla frontiera con rendimenti di scala costanti (CRS) orientata agli output e relativa ad un generico periodo di osservazione  $t$  si può scrivere (Coelli *et al.*, 2005):

$$D_o^t(y^t, x^t | CRS) = \inf_{\theta} \left\{ \theta : \left( x^t, \frac{y^t}{\theta} \right) \in T^t \right\}$$

Tale funzione di distanza è quindi specifica per ogni impresa (rappresentata come combinazione input/output) ed è costruita in termini di incremento potenziale dell'output. In particolare, lo scalare  $\theta \in (0,1]$  individua il massimo incremento ammissibile

dell'output  $y$  dato l'input  $x$ , cioè tale che la combinazione produttiva  $\wedge x^t, y^t / \theta$  sia sulla frontiera efficiente dell'insieme delle combinazioni produttive ammissibili al tempo  $t$ ,  $T^t$ . Pertanto un'impresa apparterrà alla frontiera efficiente se e solo se  $D_o^t(y^t, x^t | CRS) = 1$ .

A partire dalle funzioni di distanza così definite, è possibile, nell'ipotesi di rendimenti costanti di scala (CRS), definire la relazione tra la variazione della produttività totale e le misure di distanza di una combinazione di input e output che cambia nel tempo. Anche tale relazione può essere costruita sia con riferimento alla funzione orientata agli input, sia prendendo a riferimento la funzione orientata agli output.

Färe *et al.* (1994) definirono un indice di Malmquist considerando una media geometrica delle misure di distanza riferite a alla frontiera al tempo  $t$  e  $t+1$ . Dati il vettore delle quantità di input ed il vettore delle quantità di output nei due periodi, l'indice di Malmquist orientato agli output definito da Fare *et al.* è formalizzato come segue:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[ \frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D_o^t(x^t, y^t | CRS)} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Se l'indice di Malmquist assume valori compresi fra 0 e 1 (escluso) significa che dal periodo  $t$  al periodo  $t+1$  si è verificato, per quella particolare impresa, un calo di produttività. Se, invece, l'indice assume valori superiori ad 1 significa che si è verificato un incremento di produttività. Se l'indice è uguale ad 1 vuol dire che la produttività nei due periodi è rimasta invariata.

L'indice può essere scomposto in due componenti mediante semplici trasformazioni algebriche ed assume la seguente forma:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D_o^t(x^t, y^t | CRS)} \left[ \frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t | CRS)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

La prima componente della parte destra dell'equazione è uguale al reciproco del rapporto delle misure dell'efficienza tecnica "alla Farrell" e cattura l'effetto della variazione di efficienza da  $t$  a  $t+1$ . Questa componente ci dice se il mutamento di tecnologia ha comportato un incremento della efficienza, cioè se con la nuova tecnologia il punto al tempo  $t+1$  è più vicino alla relativa frontiera.

<Inserire qui Figura 1>

La Figura 1 rappresenta graficamente le misure come rapporti tra segmenti, nel caso di un input e un output, con rendimenti costanti di scala. In questo caso, la prima componente sarà pari a:

$$EFFCH_{t,t+1} = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D_o^t(x^t, y^t | CRS)} = \left( \frac{a/b}{d/f} \right) = \left( \frac{a f}{b d} \right)$$

Questo rapporto assume valori compresi fra 0 e 1 (non compreso) se si verifica una perdita di efficienza in t+1 rispetto al periodo t ed assume un valore superiore ad 1 se c'è stato un incremento di efficienza. Se assume valore 1 vuol dire che l'efficienza tra i due periodi è rimasta invariata.

La seconda componente invece cattura il cambiamento tecnico cioè il mutamento tecnologico dovuto al migliore impiego dei fattori. Con riferimento alla Figura 1 tale componente può essere riscritta:

$$TECH_{t,t+1} = \left[ \frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t | CRS)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t | CRS)} \right]^{1/2} = \left[ \left( \frac{d/e}{d/f} \right) \left( \frac{a/b}{a/c} \right) \right]^{1/2} = \left[ \frac{f c}{e b} \right]^{1/2}$$

Quindi è la media geometrica dello spostamento della frontiera produttiva calcolato per i livelli di input  $x^t$  ed  $x^{t+1}$ .

È possibile procedere ad una ulteriore scomposizione della componente legata al cambiamento tecnologico. Il progresso tecnico, infatti, può essere dato sia da un miglioramento generale, cioè che non dipende dal mutamento di composizione di input e/o output utilizzati e prodotti dall'impresa (*disembodied technical change*), sia da un miglioramento produttivo che dipende, invece, dalla composizione di input e/o output (*embodied technical change*). Il cambiamento tecnico può essere suddiviso, quindi, in tre componenti (Färe e Grosskopf, 1996):

- effetto di magnitudine, *MATECH* (MAgnitude TEchnical CHange)

- effetto di composizione degli input, *IBTECH* (Input Biased TEchnical CHange)
- effetto di composizione degli output, *OBTECH* (Output Biased TEchnical CHange).

Pertanto, possiamo riscrivere l'equazione della componente *TECH* come prodotto delle tre componenti:

$$TECH_{t,t+1} = MATECH \times IBTECH \times OBTECH$$

L'effetto di magnitudine cattura il progresso tecnico definito Hicks-neutrale, cioè indipendente dalla composizione di input e output in quanto la produttività dei fattori si modifica nella stessa proporzione: è un effetto moltiplicativo della tecnologia. Data la stessa combinazione e quantità di input otteniamo lo stesso paniere di output ma di volume differente. Se l'effetto magnitudine è superiore a 1 significa che con la stessa combinazione e quantità di input si ottiene un output della stessa composizione ma maggiore in termine di volume, viceversa se è inferiore a 1 si ottiene un volume di output minore.

Isolato l'effetto di magnitudine è possibile catturare gli effetti di composizione. Nel caso semplice di un solo input ed un solo output, è chiaro che non c'è effetto composizione e quindi le due componenti corrispondenti assumono valore 1. In generale, però, le due componenti possono assumere valori da 0 a 1 se sono presenti effetti di composizione negativi (la composizione utilizzata di input o prodotta di output peggiora nel periodo  $t+1$ ), viceversa se gli effetti assumono valori superiori ad 1 siamo in presenza di effetti composizione positivi. Gli effetti di composizione degli input e degli output sono indipendenti fra loro.

Il secondo strumento di cui ci si è serviti è l'analisi delle meta frontiere. Battese et al. (2004), O'Donnell et al. (2008) hanno proposto un framework teorico per la costruzione di misure di efficienza riferite ad imprese che operano con tecnologie produttive diverse, o per le quali fattori e condizioni produttive non osservabili (come nel caso di differenze di esternalità, o di dotazione di capitale sociale) possano far pensare che diversi gruppi di imprese, omogenee al loro interno, presentino particolari caratteristiche della tecnologia e della risultante funzione di produzione. L'idea è quella di misurare l'efficienza di un set di imprese, composto da un certo numero di cluster omogenei in

funzione della particolare localizzazione geografica, rispetto ad una frontiera potenziale comune (metafrontiera) costruita come inviluppo delle frontiere locali relative ai diversi cluster di imprese (frontiere locali). La metafrontiera rappresenta le combinazione convessa delle soluzioni produttive migliori, mentre le singole frontiere locali si collocheranno all'interno della meta frontiera, o al più toccheranno la stessa in un punto. Se le soluzioni produttive migliori (quelle collocate sulla meta frontiera) incorporano i fattori (tecnologici o input) non osservati, la posizione delle frontiere dei singoli cluster segnalano le specificità tipiche di quel cluster. Se ad esempio, come nel caso da noi studiato, si impiegano aggregazioni regionali di imprese, l'evidenza che la frontiera produttiva di una regione si colloca costantemente vicina, o determina, tratti importanti della metafrontiera, rappresenta un segnale importante di specificità.

L'efficienza calcolata rispetto alla metafrontiera può essere, quindi, scomposta in due componenti: la distanza dell'impresa dalla propria frontiera locale e la distanza fra la frontiera locale e la metafrontiera definita *Metatechnology Ratio* (MTR) (connessa ai vincoli restrittivi imposti dall'ambiente produttivo sulla tecnologia produttiva locale).

Nel nostro caso, data la regione  $k$ , è possibile calcolare le misure di distanza prendendo a riferimento le imprese della regione (sempre considerando misure orientate all'output e con l'ipotesi di rendimenti costanti di scala):

$$D_o^{t,k}(y^t, x^t | CRS) = \inf_{\theta^k} \left\{ \theta^k : \left( x^t, \frac{y^t}{\theta^k} \right) \in T^{t,k} \right\}$$

La distanza calcolata rispetto alla metafrontiera, ovvero all'inviluppo convesso di tutte le frontiere locali, sarà rappresentato da:

$$D_o^{t,Meta}(y^t, x^t | CRS) = \inf_{\theta^{Meta}} \left\{ \theta^{Meta} : \left( x^t, \frac{y^t}{\theta^{Meta}} \right) \in T^{t,Meta} \right\}$$

Naturalmente sarà:

$$D_o^{t,k}(y^t, x^t | CRS) \geq D_o^{t,Meta}(y^t, x^t | CRS)$$

Si potrà quindi stabilire la relazione:

$$MTR^k = \frac{D_o^{t,Meta}(y^t, x^t | CRS)}{D_o^{t,k}(y^t, x^t | CRS)}$$

Il *Metatechnology Ratio* (MTR) può assumere valori minori o uguali ad uno: quando *MTR* è uguale ad uno la frontiera locale coincide con la metafrontiera, mentre se è minore di uno significa che la frontiera locale è sotto la meta frontiera. L'indice, in sostanza, esprime la distanza della tecnologia locale rispetto alla migliore frontiera (convessa) delle tecnologie locali disponibili.

Quindi, l'efficienza di un'impresa, calcolata in termini di distanza dalla metafrontiera produttiva può essere decomposta come segue:

$$D_o^{t,Meta}(y^t, x^t | CRS) = D_o^{t,k}(y^t, x^t | CRS) \times MTR^k$$

Secondo tale scomposizione, l'efficienza di un'impresa è funzione della efficienza calcolata rispetto alla frontiera produttiva locale (che rappresenta la tecnologia correntemente utilizzata dalla impresa) e della distanza della tecnologia produttiva locale rispetto alla metatecnologia produttiva.

Infine, l'indice di Malquist può essere calcolato con riferimento alle frontiere locali o alla meta frontiera. Si stabiliscono così le seguenti relazioni:

$$EFFCH_{t,t+1}^{Meta} = EFFCH_{t,t+1}^k \times MTR\_GR_{t,t+1}^k$$

In cui  $MTR\_GR_{t,t+1}^k$  rappresenta il gap di variazione di efficienza. Se tale valore è minore di 1 significa che la variazione di efficienza rispetto alla metafrontiera è minore di quella calcolata rispetto alla frontiera locale, cioè  $EFFCH_{t,t+1}^{Meta} < EFFCH_{t,t+1}^k$ .

Analogamente si avrà:

$$TECH_{t,t+1}^{Meta} = TECH_{t,t+1}^k \times [MTR\_GR_{t,t+1}^k]^{-1}$$

Se il gap tecnologico fra la tecnologia della regione  $k$  e la metatecnologia tende ad ampliarsi, allora il valore di  $TECH_{t,t+1}^{Meta}$  sarà maggiore di  $TECH_{t,t+1}^k$  e quindi si avrà un valore di  $[MTR\_GR_{t,t+1}^k]^{-1}$  maggiore di 1.

Infine, l'indice di Malmquist rispetto alla metafrontiera può essere riscritto ricomponendo le due parti  $EFFCH$  e  $TECH$ :

$$\begin{aligned} M_{t,t+1}^{Meta} &= EFFCH_{t,t+1}^k \times MTR\_GR_{t,t+1}^k \times TECH_{t,t+1}^k \times [MTR\_GR_{t,t+1}^k]^{-1} \\ &= M_{t,t+1}^k \times \frac{MTR_{t+1}^k(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{MTR_t^k(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)} \left[ \frac{MTR_t^k(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{MTR_{t+1}^k(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)} \times \frac{MTR_t^k(x^t, y^t | CRS)}{MTR_{t+1}^k(x^t, y^t | CRS)} \right] \\ &= M_{t,t+1}^k \times [catch - up_{t,t+1}^k]^{-1} \end{aligned}$$

dove il termine definito catch-up è dato da:

$$catch - up_{t,t+1}^k = \frac{M_{t,t+1}^k}{M_{t,t+1}^{Meta}}$$

Se tale indice è minore di 1, significa che la variazione di produttività calcolata rispetto alla frontiera locale è minore di quella calcolata rispetto alla metafrontiera. In termini aggregati ciò indica un rallentamento in termini di crescita della produttività del sistema produttivo locale  $k$  rispetto alla metafrontiera. Valori maggiori di 1 indicano invece un'accelerazione.

Un'ultima nota metodologica merita la questione, fondamentale nell'impiego di tecniche non parametriche di stima della frontiera produttiva, del trattamento degli *outlier*. L'approccio utilizzato per la stima delle frontiere efficienti ha infatti una natura prettamente deterministica e, inoltre, è strettamente legato al numero di osservazioni disponibili: la frontiera è individuata dalle osservazioni estreme del campione analizzato e dalle loro combinazioni lineari. È chiaro, dunque, come la presenza di osservazioni *outliers* possa avere un impatto fortemente distorsivo. Nella individuazione degli *outliers* in data set di dimensioni considerevoli si è in presenza di due problemi: la estrema difficoltà di ispezionare "manualmente" il data set e l'efficienza computazionale delle procedure da implementare per la ricerca degli *outliers*. Per affrontare e superare tali difficoltà, nel presente lavoro si è utilizzata una tecnica proposta da Sampaio de Sousa e

Stosic (2005) parzialmente modificata per migliorarne le prestazioni. La tecnica in questione individua le imprese che “condizionano maggiormente” le misure di efficienza delle altre imprese. In particolare, la tecnica si basa sul concetto di *leverage*, ovvero l’effetto provocato sulle efficienze calcolate per tutte le imprese quando un’impresa è eliminata dal campione analizzato. L’idea è che imprese *outlier* presentino un *leverage* che superi un certo valore limite.

Il calcolo dell’effetto dell’eliminazione di ogni impresa sulle efficienze delle altre imprese, ottenuto ricalcolando le efficienze di tutte le altre imprese dopo la sua eliminazione, presenta evidenti problemi di tipo computazionale. Per superare questo problema la procedura proposta da Sampaio e Stosic combina *bootstrap* e *jackknife resampling*: si estrae un sottoinsieme di imprese dall’insieme di imprese complessivo e si calcola l’effetto dell’eliminazione di ogni impresa del sottoinsieme sulle distanze delle altre imprese rispetto alla frontiera stimata nel sottoinsieme estratto; queste operazioni sono, quindi, ripetute un numero sufficiente di volte. La procedura implementata in questo lavoro si differenzia leggermente da quella proposta da Sampaio e Stosic per il fatto che il *leverage* è calcolato direttamente solo per le imprese che nel sottoinsieme estratto risultano efficienti e indirettamente (viene assegnato il valore 0) per le imprese inefficienti.

### **3. La base di dati e le variabili impiegate**

Il database utilizzato nel presente lavoro è composto da informazioni relative ad un sottoinsieme delle società di capitale che operavano in Italia nel periodo 1996-2006. La fonte primaria delle informazioni raccolte è l’archivio AIDA prodotto da Bureau Van Dijk. Tale archivio contiene informazioni sulle voci di bilancio e su alcune caratteristiche qualitative e quantitative delle imprese, quali la data di costituzione, il numero di dipendenti e la localizzazione geografica.

Un problema importante relativo ai dati AIDA è relativo alla qualità e all’alto numero di missing dei dati sull’occupazione nelle singole imprese. Il secondo passo nella costruzione del nostro database è consistito, dunque, nell’integrazione dei dati di bilancio con informazioni maggiormente affidabili sul numero medio annuo dei dipendenti relativo a tutte le imprese del nostro campione. Tali informazioni provengono dall’archivio sulle

forze lavoro dell'Istituto Nazionale di Previdenza Sociale (INPS). Dal data set così costruito, sono state eliminate infine le imprese multi-impianto.

Si è così ottenuto un panel bilanciato di 7558 (83.138 osservazioni) piccole e medie società di capitali nono-impianto. La tabella 2 confronta i dati sulla distribuzione delle società di capitale e relativi dipendenti per sottosezione ATECO 2002 del nostro data set con i corrispondenti dati ISTAT relativi all'8° Censimento Industria e Servizi del 2001. Come si può notare, la distribuzione settoriale del nostro data set rispecchia la distribuzione delle società di capitale fotografate dall'ISTAT nel 2001, anno centrale dell'intervallo di tempo analizzato. Il maggior numero di imprese e di dipendenti è presente nei settori metallo, macchine, tessile e abbigliamento, mentre si registra una minore presenza di imprese e dipendenti nei settori raffinerie di petrolio, mezzi di trasporto e legno.

**<inserire qui Tabella 2>**

La tabella 3 si focalizza sulla distribuzione di imprese ed addetti nel Nord-Est. Si nota come il nel nostro database i settori Tessile e abbigliamento, Carta, stampa e editoria ed Apparecchiature elettriche e di precisione siano leggermente sottodimensionati rispetto al dato sulla popolazione di società di capitale nel Nord-Est.

**<inserire qui Tabella 3>**

La costruzione delle variabili di input e di output per il calcolo delle variazioni intertemporali della produttività è basata su dati di bilancio, con l'eccezione del dato sull'impiego del lavoro. I dati grezzi sono stati successivamente elaborati, corretti e deflazionati al fine di ottenere valori reali che avessero un significato fisico. In questo studio si sono utilizzati deflatori settoriali costruiti ad hoc per ogni variabile utilizzando dati ISTAT.

Le variabili input/output costruite dei dati primari di bilancio sono:

- Fatturato (OUTPUT): valore dei Ricavi delle vendite e delle prestazioni al netto della Variazione delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti e della Variazione dei lavori in corso su ordinazione. Il

deflatore per la variabile Fatturato è stato costruito elaborando le serie storiche nazionali della produzione.

- Costo per le materie prime (INPUT): costi della produzione per materie prime, sussidiarie, di consumo e servizi al netto della Variazione delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci. Il deflatore settoriale per questa variabile è stato costruito utilizzando i deflatori della produzione ponderati per un sistema di pesi calcolati come media dei coefficienti di colonna delle matrici input/output relative all'anno 2001 per un set di regioni italiane.
- Costo per i servizi (INPUT): costo della produzione per servizi deflazionato mediante il deflatore settoriale della produzione.
- Stima dello stock di capitale (INPUT): per costruire questa variabile si è utilizzato come punto di riferimento il valore storico delle immobilizzazioni materiali e si è adottato un metodo derivato dell'inventario permanente (vedi Pedrotti, Tundis, Zaninotto, 2008).
- Lavoro (INPUT): il lavoro impiegato è misurato come numero medio annuo dei dipendenti relativo ad ogni impresa. La fonte del dato occupazionale è l'INPS.

In tabella 4 sono riportate alcune statistiche descrittive sulle variabili di input ed output relative al 2006, anno finale di osservazione nel nostro data set.

<inserire tabella 4>

#### **4. La dinamica della produttività e delle sue componenti**

Il primo esercizio che proponiamo è un confronto dell'indice di Malmquist per le grandi ripartizioni territoriali (Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud e Isole) e per le sottosezioni della Manifattura (come definite dalla classificazione ISTAT ATECO 2002), calcolato rispetto alla frontiera nazionale per il periodo 1996-2006 (Tabella 5). Questo indice ci offre un'idea dell'andamento della produttività multifattoriale nei vari comparti della manifattura nel decennio in esame. Alcune osservazioni sono immediate. Anzitutto si conferma, anche a livello disaggregato, la modesta dinamica della produttività che si

mantiene, con l'eccezione di pochi settori, come il meccanico e la produzione di apparecchi elettrici su valori di crescita inferiori all'1% medio annuo. In una gran parte dei settori, la crescita della grandezza in esame è anche inferiore allo 0,5% e in qualche settore risulta negativa. Una seconda considerazione di rilievo è che non si osservano pattern settoriali di crescita della produttività significativamente diversi tra Nord Ovest, Nord Est e Centro: le distribuzioni settoriali sono, con poche differenze di rilievo, molto simili. Il Sud, per contro, presenta sostanziali gap rispetto alle altre ripartizioni: pure con qualche eccezione, le performances delle imprese del Sud sono peggiori di quelle delle altre ripartizioni territoriali in termini di produttività. Infine, va notato che le due componenti del miglioramento dell'efficienza tecnica e dello spostamento della frontiera tecnologica contribuiscono quasi sempre in modo abbastanza uniforme. In genere è la componente di cambiamento tecnico che dà il contributo maggiore alla crescita, ma esistono anche settori (i minerali non metalliferi, ad esempio) in cui la frontiera produttiva regredisce e la pur debole crescita della produttività dipende da recuperi di efficienza nelle imprese di tutte le ripartizioni territoriali. I settori della meccanica e degli apparecchi elettrici, che come si è detto hanno indici di produttività più alti, devono questo soprattutto al cambiamento tecnologico che, nel Nord Ovest, compensa una caduta di efficienza, mentre nel Nord Est si somma a recuperi di efficienza. Ancora una volta, in certo modo difforme si presenta la posizione del Sud, nelle cui imprese una quota maggiore della crescita di produttività è dovuta a recuperi di efficienza, mentre in vari casi si ha una regressione rispetto alla frontiera tecnologica.

#### <Inserire Tabella 5>

Interessante è nondimeno approfondire l'analisi scomponendo per sottoperiodi gli andamenti globali segnalati. La Tabella 6 illustra l'andamento dell'indice di Malmquist e delle sue componenti per le quattro ripartizioni territoriali in tre sottoperiodi: 1996-2000, 2000-2003, 2003-2006. In modo approssimativo, i tre periodi colgono la fase di ingresso nell'euro (1999), il ciclo negativo centrato sul 2001 e il periodo precedente la crisi tuttora in corso. Alcune evidenze sono immediate. In primo luogo, si nota come i peggiori risultati in termini di produttività si osservino nel primo periodo, quello a cavallo dell'ingresso nell'euro. La produttività presenta una variazione negativa praticamente per tutti i settori in tutte le ripartizioni territoriali. Ciò contrasta con i dati aggregati, che

segnalano (Tabella 1) una peggiore performance produttiva negli anni successivi al 2000, rispetto alla seconda metà del decennio 1990. Questo fa pensare che alla prolungata stagnazione della produttività italiana debba aver concorso in misura maggiore il settore dei servizi di quello manifatturiero. I nostri risultati appaiono invece coerenti con altre analisi a livello di impresa: Milana, Nascia e Zeli (2008) in uno studio sul periodo 1998-2004 su dati di impresa, individuano andamenti particolarmente negativi della produttività multifattoriale per quel periodo – calcolata impiegando la DEA – in settori come gli alberghi e ristoranti, la sanità, gli immobiliari e l’estrattivo.

**<inserire qui Tabella 6>**

Un secondo elemento che emerge con chiarezza è dato dal peso delle due determinanti della produttività nei diversi periodi. Nel primo periodo si osserva, in modo uniforme in tutte le ripartizioni territoriali e i settori, una sorta di “retrocessione tecnologica”: il segno negativo del valore medio di *TECH* segnala infatti che la frontiera produttiva nel periodo si sposta verso il basso. Questo consistente spostamento è in parte compensato da un recupero di efficienza, il cui coefficiente è quasi ovunque positivo. Negli altri due periodi, la situazione è simmetrica: la frontiera tecnologica si sposta, ma l’efficienza media si riduce. Tale andamento è particolarmente evidente nel triennio 2003-2006, all’uscita dalla crisi, quando i diversi segni dei due indici sono comuni a quasi tutti i settori e le ripartizioni geografiche. La Figura 2 chiarisce la dinamica appena descritta riportando l’evoluzione nel tempo della densità di probabilità delle efficienze nel caso particolare della produzione di apparecchi elettronici nel Nord Est nei sottoperiodi 1996-2000 e 2003-2006. Si nota chiaramente come alla fine del primo sottoperiodo (anno 2000) la distribuzione si sia spostata verso destra indicando un aumento di efficienza generalizzato a gran parte delle imprese del settore ed in particolare il raggiungimento di condizioni prossime alla piena efficienza per un maggior numero di imprese rispetto all’inizio del sottoperiodo (anno 1996). L’evoluzione cambia drasticamente nel secondo sottoperiodo (2003-2006), in cui lo spostamento verso sinistra della distribuzione indica una diffusa perdita di efficienza, in particolare delle imprese che stavano sotto la frontiera, dovuta all’accelerazione di una parte delle imprese già efficienti che hanno spostato la frontiera produttiva.

**<inserire qui Figura 2>**

L'aumento della dispersione risulta altresì dal grafico sulla modificazione nel tempo della variazione dell'efficienza e del cambiamento tecnologico. Nella Figura 3 presentiamo la situazione nei vari settori, limitata al Nord Est, nei due periodi estremi: è evidente lo spostamento dell'insieme dei settori dal quadrante sud ovest a quello nord est della mappa, con la generalizzata crescita del cambiamento tecnologico a fronte di una riduzione di efficienza. In alcuni casi (si veda ancora come esempio la produzione di apparecchi elettrici) si tratta di spostamenti da un estremo all'altro della mappa.

In sostanza queste evidenze descrittive ci dicono che nel secondo e soprattutto nel terzo periodo di osservazione, cioè dopo la crisi del 2001, una parte delle imprese ha intrapreso un cammino di cambiamento tecnologico e di innovazione che ha mosso profondamente la frontiera produttiva, ma che ha anche generato un aumento della dispersione delle imprese al di sotto della stessa.

**<Inserire Figura 3>**

Una ulteriore precisazione sui processi di ristrutturazione seguiti dalle imprese manifatturiere italiane viene dall'esame della scomposizione dell'indice *TECH* nelle due componenti di spostamento della frontiera Hicks neutrale e di cambiamento tecnologico che comporta una ricomposizione degli input. Ci limitiamo nella Tabella 7 a presentare l'andamento degli indici nei due sottoperiodi estremi. È evidente come l'effetto di arretramento tecnologico nel primo periodo sia dovuto essenzialmente a un effetto di magnitudine, solo in minima parte recuperato da progresso tecnologico che modifica la composizione dei fattori: in sostanza si potrebbe parlare di un peggiore uso delle tecnologie esistenti. Nel secondo periodo, viceversa, i due effetti si compongono offrendo l'idea di una vera e propria ristrutturazione della frontiera tecnologica. Anche queste evidenze sono comuni a settori e ripartizioni territoriali ed appaiono dunque come una caratteristica comune all'intera dinamica italiana e da ricondurre pertanto a comuni fattori di carattere istituzionale o a un quadro di contesto economico condiviso da tutte le imprese italiane.

**<inserire Tabella 7>**

La retrocessione tecnologica da noi segnalata alla fine degli anni 1990 può trovare una parziale conferma nel già citato lavoro di Milana, Nascia e Zeli (2008), che tuttavia si riferiscono al periodo 1998-2004: la nostra periodizzazione ci sembra invece che possa dare conto in modo più preciso dei diversi andamenti nel tempo. Il fenomeno inverso (spostamento della frontiera e riduzione della efficienza media), rilevato a partire dal 2000 e soprattutto all'uscita della crisi del 2001 trova conferme in altri studi. Aiello, Pupo e Ricotta (2009), pur impiegando tecniche diverse, individuano una caduta della produttività tra il 1996 e il 2003, con una ripresa nei due anni successivi. Una serie di lavori, poi, confermano l'avvio di un profondo processo di ristrutturazione produttiva nel sistema manifatturiero italiano successivamente all'ingresso nell'Euro: vanno in quella direzione i già citati studi di Bugamelli, Schivardi e Zizza (2008) che mettono in luce la spinta alla ristrutturazione venuta dalla moneta unica sulle imprese che, in precedenza, si erano avvantaggiate da svalutazioni competitive, sottolineando in particolare il ruolo dei cambiamenti interni al sistema produttivo rispetto alle componenti di riallocazione *between* e confermano l'aumento della dispersione della produttività del lavoro. Un aumento della dispersione delle performances delle imprese è rilevato anche da Dosi et al (2011), con un ingrossamento della coda di sinistra della distribuzione della produttività del lavoro nelle imprese seguita all'introduzione dell'euro, anche se (perlomeno in termini di produttività del lavoro) rilevano una crescita maggiore nel quinquennio precedente il 2000 rispetto a quello successivo. La linea interpretativa comune collega gli andamenti osservati alla reazione delle imprese italiane all'ingresso dell'euro. Nondimeno, se pure l'ingresso nell'euro può aiutare a comprendere la ricerca da parte delle imprese più attive di nuovi assetti competitivi, non è chiaro come un contesto di accresciuta concorrenza internazionale possa essere compatibile con un aumento della dispersione della produttività. Torneremo su questo tema nelle conclusioni.

## **5. I processi di convergenza tecnologica: il caso del Nord Est**

Il quadro sin qui presentato vale, come si è detto, in modo abbastanza indistinto per tutte le ripartizioni territoriali e per tutti i settori, con qualche cautela soprattutto per il Meridione. Vale la pena ora chiedersi se i fenomeni contemporanei di spostamento delle frontiere e di allargamento dei divari interni si osservino anche a livello territoriale,

ovvero se questi processi incidano sulla convergenza o divergenza dei territori. Ci limiteremo a osservare in particolare il Nord Est.

Un primo modo semplice per verificare i processi di convergenza è di confrontare i *Metatechnology Ratios* (MTR) di diversi periodi nelle ripartizioni territoriali. L'indice in questione rappresenta la misura in cui le frontiere tecnologiche locali si distanziano dalla meta frontiera. In altre parole, quanto più le imprese che costituiscono la frontiera tecnologica di un territorio concorrono sono vicine alla combinazione convessa delle imprese migliori in assoluto, quanto più il MTR sarà prossimo ad 1 e indicherà che la frontiera locale si sovrappone con la meta frontiera. In tutti i punti in cui la frontiera locale e quella nazionale si toccano, il coefficiente sarà pari all'unità e questo significa che le imprese di quel territorio determinano la frontiera nazionale o, se vogliamo, che la leadership tecnologica di quel settore è caratterizzata dalle imprese di un determinato territorio.

Una prima osservazione è che il valore medio per settore del MTR è sempre prossimo ad uno in tutte le ripartizioni territoriali: questo indica che in larga misura le tecnologie sono condivise e non esistono rilevati gap territoriali di accesso alle stesse. Una osservazione più dettagliata della posizione del Nord Est viene dalle elaborazioni presentate nella Tabella 8. In essa si rapportano, per ogni settore gli MTR del Nord Est con quelli delle altre tre ripartizioni territoriali nei due anni estremi della nostra analisi, 1996 e 2006: se l'indice è superiore ad 1, le imprese del Nord Est hanno la leadership tecnologica per quel settore, diversamente sono il Nord Est soffre di un gap tecnologico, dal momento che la sua frontiera settoriale è inferiore a quella di qualche altra ripartizione territoriale.

**<inserire qui Tabella 8>**

Una prima superficiale osservazione della tabella indica che nel 1996 la frontiera tecnologica del Nord Est era in quasi tutti i settori inferiore a quella del Nord Ovest, mentre risultava superiore a quella del Centro in un buon numero di settori. Il Sud infine presentava un gap rilevante nei confronti del Nord Est, con la sola esclusione del settore della Raffinazione del petrolio. Una visione sintetica della posizione dell'industria manifatturiera nel Nord Est sotto il profilo della competizione tecnologica viene dall'ultima colonna della tabella relativa al 1996, dove si considera la posizione relativa

rispetto al maggiore valore del MTR delle altre ripartizioni territoriali: in questo caso il valore sarà superiore a 1 se le imprese del Nord Est operano su una frontiera tecnologica superiore a ogni altra ripartizione, mentre sarà inferiore a 1 se qualche altra ripartizione domina per quel settore. Nel 1996 il Nord Est dominava in 3 settori, in due dei quali con valori assai prossimi ad 1 (Alimentare, Minerali non metalliferi e Altri settori manifatturieri). La posizione relativa del Nord Est nel decennio cambia, seppure non in modo drastico. La distanza rispetto al Nord Ovest si attenua in modo sostanziale, sicché il Nord Est si colloca su una frontiera superiore in otto settori. Anche la posizione assoluta (rispetto alla migliore ripartizione territoriale) cambia e l'indice assume valori superiori a 1 in sei settori. Gli scostamenti più rilevanti sono nel settore del legno, della gomma e plastica, della meccanica e dei mezzi di trasporto. Si noti che, a parte il legno, si tratta di settori non tipici del made in Italy: sotto il profilo dell'accesso alla frontiera della tecnologia, dunque, sembra che il Nord Est stia mutando le proprie tradizionali fonti di vantaggio competitivo.

Un diverso modo di guardare al rapporto tra la frontiera tecnologica locale e la meta frontiera guarda all'indice detto di *catch up* che, come si è detto, dà un'indicazione della crescita relativa della produttività delle imprese nella ripartizione (dove la produttività è calcolata con riferimento alla frontiera locale) rispetto alla produttività dell'impresa calcolata con riferimento alla meta frontiera. Se tale indice è negativo, significa che la produttività media della ripartizione territoriale cresce meno di quanto avvenga a livello aggregato, e viceversa nel caso di un segno positivo. Si nota dalla Tabella 9 che i maggiori recuperi di produttività avvengono nel secondo e soprattutto nel terzo periodo, e riguardano settori produttivi non tradizionalmente associati all'economia del Nord Est. C'è nondimeno da dire che le differenze nei tassi di crescita medi sono davvero ridotte: nel complesso ci sembra di poter dire che le dinamiche di carattere nazionale siano molto più evidenti delle differenze territoriali.

<inserire Tabella 9>

## 6. Conclusioni

Dietro alla generalizzata bassa crescita della produttività che ha caratterizzato l'Italia a partire all'incirca dal 1995 sembra dunque che ci siano motivi e storie molto

diverse. L'industria manifatturiera subisce un profondo shock nella seconda metà del decennio 1990 ed è ragionevole pensare, coerentemente con diversi studi già citati, che lo shock sia in larga misura da ricondurre al cambiamento del gioco competitivo conseguente all'ingresso dell'euro e all'impossibilità di sfruttare la leva della svalutazioni competitive in un momento in cui, contemporaneamente, si accentuava la concorrenza internazionale.

Successivamente però, e soprattutto dopo la fase negativa del 2000-2003, si hanno evidenti segni di un recupero dell'industria manifatturiera italiana.<sup>1</sup> I riscontri che abbiamo presentato al riguardo sembrano coerenti con quelli emergenti da altri lavori, svolti con diverse metodologie. L'approccio da noi seguito, nondimeno, permette di isolare con maggior precisione la componente della crescita della produttività dovuta al cambiamento tecnologico delle imprese esistenti. Si è visto che questo cambiamento è consistente, omogeneo a livello territoriale e settoriale. Inoltre si è visto come il Nord Est, una delle aree presumibilmente più toccate dal cambiamento del contesto competitivo conseguente al contestuale ingresso nell'euro e aumento della competizione internazionale, non solo partecipi a quei processi di ristrutturazione, ma riduca anche le distanze rispetto alle regioni del Nord Ovest, ed estenda la sua capacità di crescita tecnologica al di là dei settori di tradizionale specializzazione. In sostanza, il quadro che si presenta è di una duplice reazione al contesto: un primo momento in cui le imprese tentano recuperi di efficienza, sfruttando le combinazioni tecnologiche esistenti e anche ridimensionando le proprie attività; e un secondo momento in cui una parte del sistema prende la leadership di un processo di cambiamento tecnologico.

A fronte di questo, tuttavia, abbiamo mostrato che parte di questa dinamica non si traduce in crescita generalizzata di produttività perché, al tempo stesso, si amplia il deficit di efficienza produttiva e molte imprese accumulano ritardi rispetto al movimento delle imprese poste alla frontiera. Questa osservazione permette di conciliare, almeno sotto un profilo descrittivo, le evidenze degli "ottimisti" e quelle dei "pessimisti" relativamente alla questione dello *slowdown* di produttività a cui abbiamo accennato nel paragrafo introduttivo. Si tratta di una lettura che pone nondimeno un serio problema interpretativo. Com'è possibile che, in un contesto di aumentata competitività, una parte del sistema accumuli un deficit di efficienza? Una più stringente concorrenza dovrebbe concorrere a ridurre una riduzione dei divari di efficienza produttiva e un più veloce processo di

---

<sup>1</sup> Sull'effetto delle crisi sulla innovazione delle imprese, si veda il recente lavoro di Pianta e Lucchese (2011).

compattamento delle imprese ai margini della frontiera tecnologica (Bloom, Van Reenen, 2007). Quanto si osserva è invece esattamente il contrario con il risultato di deprimere la crescita media della produttività.

Si possono presentare diverse ipotesi di lavoro, sulle quali sarà opportuno lavorare in futuro. La prima idea è che ci siano fasce di mercato protette, per la natura dei mercati o per effetto di regolazione, in cui le imprese meno efficienti possono collocarsi mettendosi al riparo dalla concorrenza internazionale. Una seconda possibile linea di indagine guarda invece alle imperfezioni nei mercati dei fattori e in primo luogo il mercato del lavoro. Nello stesso periodo che abbiamo preso in esame, infatti, si è verificato con le successive riforme del mercato del lavoro, un altro grande cambiamento istituzionale. Questo, oltre a permettere una estensione dell'occupazione, ha generato una sorta di dualismo nel mercato del lavoro con una parte di lavoratori impiegabili non solo in modo più flessibile, ma anche a condizioni economiche più vantaggiose. L'ipotesi che si solleva è dunque che il nuovo dualismo del mercato del lavoro si sia riflesso in un dualismo nella struttura industriale, con una parte del sistema che attiva processi di crescita competitiva agendo su innovazione e cambiamento tecnologico, e un'altra che cerca recuperi di competitività agendo sul lato dei costi, e in particolare del costo del lavoro. Alcune evidenze empiriche al riguardo hanno già mostrato gli effetti negativi dell'impiego di lavoratori temporanei sulla produttività (Daveri e Parisi, 2010), ma naturalmente c'è molto lavoro da fare per valutare una simile ipotesi. Nondimeno, anche sotto il profilo teorico, la ricerca di una relazione tra la struttura e le istituzioni che regolano il mercato del lavoro e il pattern di avanzamento tecnologico può essere di estremo interesse.

## Riferimenti bibliografici

- Aiello F., Pupo V., Ricotta F., 2009, "Sulla dinamica della produttività totale dei fattori in Italia. Un'analisi settoriale", *L'industria*, v. 30, n. 3, 413-435.
- Bartelsman E.J., Haltiwanger J., Scarpetta S., 2009, "Cross-Country Differences in Productivity: The Role of Allocation and Selection", *IZA DP* n. 4578, Institute for the Study of Labor, Bonn.
- Bartelsman E.J., Haltiwanger J., Scarpetta S., 2003, "Comparative analysis of firm demographics and survival: micro-level evidence for the OECD countries", *Economic Department Working Progress* n. 348, OECD, ECO/WKP (2003)2.
- Battese G.E., Prasada Rao D.S., O'Donnell C.J., 2004, "A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies". *Journal of Productivity Analysis*, 21, 91-103.
- Bloom N., Van Reenen J., 2007, "Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, v. 122, n. 4, 1351-1408.
- Boffa F., Bolatto S., Zanetti G., 2009, , "Specializzazione produttiva e crescita: un'analisi mediante indicatori", *WP Ceris-Cnr*, n. 1/2009.
- Brandolini A., Bugamelli M. 2009, "Rapporto sulle tendenze nel sistema produttivo italiano", *Questioni di economia e di finanza (Occasional Papers)*, n. 45, Banca d'Italia.
- Bugamelli M., Schivardi F., Zizza R., 2008, "The Euro and firm restructuring", *NBER Working Paper Series* n. 14454, October 2008, <http://www.nber.org/papers/w14454>.
- Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell C.J., Battese G.E., 2005, *Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, seconda edizione, Springer
- Coltorti F., 2004, "Le medie imprese industriali italiane: nuovi aspetti economici e finanziari", *Economia e politica industriale*, 121, 2-25.
- Daveri F., Parisi M.L., 2010, "Experience, Innovation and Productivity: Empirical Evidence from Italy's Slowdown", *CESifo Working Paper* n. 3123.
- Daveri F., Jona-Lasino C., 2005, "Italy's decline: getting the facts right", *Giornale degli economisti e annali di economia*, v. 64, n. 4, 365-410.
- Dosi G., Grazzi M., Tomasi C., Zeli A., 2011, "Turbolence underneath the big calm? Exploring the micro-evidence behind the flat trend of manufacturing productivity in Italy", *Small Business Economics*, published online 7 april 2011.
- Faini R., 2004, "Fu vero declino? L'Italia negli anni '90", in I. Visco et al., *Il declino economico dell'Italia: cause e rimedi*, Bruno Mondadori, Milano, 2004, 55-79.

- Färe R., Grosskopf S., 1996, *Intertemporal Production Frontiers: With Dynamic DEA*. Kluwer-Academic Publishers.
- Färe R., Grosskopf S., Norris M., Zhongyang Z., 1994, “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialised Countries”, *The American Economic Review*, 84 (1), 66-83.
- Foresti G., Guelpa F., Trenti S., 2008, “Competitività, produttività e crescita dimensionale delle imprese”, in (a cura di) A. Aldrighetti e A. Ninni, *Dimensione e crescita nell'industria manifatturiera italiana: il ruolo delle medie imprese*, Milano, F. Angeli, 2008, 149-177.
- Guelpa, F., 2010, “Dal "come" fare al "cosa" fare. La capacità di reinventarsi come prerequisito del successo”, Relazione presentata alla *Decima Conferenza Nazionale di Statistica*, Istat, Roma, 15-16 dicembre 2010.
- Hall B.H., Lotti F., Mairesse J., 2008, “Employment, innovation, and productivity: evidence from Italian microdata”, *Industrial and Corporate Change*, v. 17, n. 4, 813-839.
- La Ferrara E., Marcellino M., 2000, “TFP, Costs and Public Infrastructure: An Equivocal Relationship”, *WP IGIER*, Bocconi University.
- Milana C., Nascia L., Zeli A., 2008, “Changes in Multifactor Productivity in Italy from 1998 to 2004: Evidence from Firm-Level Data Using DEA”, *EU KLEMS Working Paper Series*, n. 33.
- O'Donnell C.J., Prasada Rao D.S., Battese GE, 2008, Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios, *Empirical Economics*, 34, 231-225.
- Onida F., 2004, *Se il piccolo non cresce. Piccole e medie imprese italiane in affanno*, Il Mulino, Bologna.
- Pedrotti L., Tundis E., Zaninotto E., 2008, *Crescita economica e produttività: misure e applicazioni. Il caso della Provincia autonoma di Trento*, Quaderni della Programmazione, n. 20. Edizioni 31, Trento.
- Pianta M., Lucchese M., 2011, “Crisis, cycles and innovation”, Paper presented at the Conference *Crises, Institutions and Labour Market Performance: Comparing Evidence and Policies*, University of Perugia, Italy, 10 November 2011.
- Sampaio de Sousa M.C. e B. Stosic, 2005, “Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Nonparametric Frontier Measurement for Outliers”, *Journal of Productivity Analysis*, 24, pp. 157-181.
- Simar L. e Wilson P.W., 2008, “Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: recent Development and Perspectives, in (a cura di) Fried H., Lovell C.A.K. e Schmidt S., *The Measurement of Productive Efficiency*, seconda edizione, Londra, Oxford University press.

Zanetti G. e Alzona G.L., 2004, *Europa e Italia: la sfida della competitività*, Il Mulino, Bologna

**Tabella 1 - Crescita della Produttività Totale dei Fattori in alcuni paesi – 1990-2006**

Periodo	Italia	Spagna	Francia	Germania	Regno Unito	Stati Uniti
1990-1995	1,20	0,73	1,10	1,45	1,39	0,68
1995-2001	0,29	-0,15	1,22	1,22	1,11	1,24
2001-2006	-0,52	0,17	0,97	0,90	1,36	1,66
1990-2006	0,32	0,22	1,11	1,17	1,27	1,20

Fonte: ISTAT e OECD

a) 1995-2006

b) 1990-2005

**Tabella 2 - Distribuzione delle imprese e dei dipendenti per settore di attività (2001)**

	Imprese				Addetti			
	ISTAT <sup>a</sup>		Ns. Database		ISTAT <sup>a</sup>		Ns. Database	
	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%
Alimentare e tabacco	8.328	7,2	556	7,3	220.922	6,8	24.781	6,1
Tessile e abbigliamento	13.929	12,0	900	11,9	352.291	10,8	51.225	12,7
Cuoio	4.869	4,2	364	4,8	113.573	3,5	19.954	4,9
Legno	3.281	2,8	202	2,7	56.284	1,7	9.038	2,2
Carta, stampa e editoria	9.838	8,5	470	6,2	178.708	5,5	20.883	5,2
Raffinerie di petrolio	352	0,3	22	0,3	24.192	0,7	1.045	0,3
Chimica	3.797	3,3	306	4,0	197.340	6,0	17.252	4,3
Gomma e plastica	5.993	5,2	489	6,4	175.330	5,4	26.766	6,6
Minerali non metalliferi	6.399	5,5	430	5,7	175.035	5,4	21.615	5,4
Metallo e prodotti in met.	20.545	17,7	1.433	18,9	503.712	15,4	77.487	19,2
Macchine e app. mecc.	15.879	13,7	1.124	14,8	498.507	15,3	62.287	15,5
App. elettrici e precis.	11.291	9,7	573	7,6	344.198	10,5	31.053	7,7
Mezzi di trasporto	2.697	2,3	110	1,5	253.778	7,8	7.812	1,9
Altre ind. Manifatturiere	8.716	7,5	606	8,0	174.104	5,3	31.928	7,9
<b>MANIFATTURA</b>	<b>115.914</b>	<b>100,0</b>	<b>7.585</b>	<b>100,0</b>	<b>3.267.974</b>	<b>100,0</b>	<b>403.126</b>	<b>100,0</b>

a) Valori riferiti all'intera popolazione delle società di capitale: multi e mono-impianto.

**Tabella 3 - Distribuzione delle imprese per settore di attività nel Nord-Est<sup>a</sup> (2001)**

	Ns. Database		ISTAT		Diff.
	Numero	%	Numero <sup>b</sup>	%	
Alimentare e tabacco	221	8,0	1.946	6,5	1,5%
Tessile e abbigliamento	202	7,3	2.785	9,3	-2,0%
Cuoio	113	4,1	1.098	3,6	0,4%
Legno	109	3,9	1.093	3,6	0,3%
Carta, stampa e editoria	136	4,9	1.934	6,4	-1,5%
Raffinerie di petrolio	6	0,2	40	0,1	0,1%
Chimica	76	2,7	776	2,6	0,2%
Gomma e plastica	141	5,1	1.495	5,0	0,1%
Minerali non metalliferi	178	6,4	1.715	5,7	0,7%
Metallo e prodotti in metallo	536	19,3	5.593	18,6	0,7%
Macchine e app. mecc.	518	18,6	5.373	17,8	0,8%
App. elettrici e precis.	209	7,5	2.915	9,7	-2,2%
Mezzi di trasporto	44	1,6	592	2,0	-0,4%
Altre ind. Manifatturiere	290	10,4	2.752	9,1	1,3%
<b>MANIFATTURA</b>	<b>2.779</b>	<b>100,0</b>	<b>30.107</b>	<b>100,0</b>	

a) la definizione di Nord-Est quella utilizzata dall'ISTAT nelle statistiche ufficiali: Emilia-Romagna, Friuli-V.G., Trentino-A.A. e Veneto.

b) Valori riferiti all'intera popolazione delle società di capitale: multi e mono-impianto.

**Tabella 4 - Variabili input/output utilizzate per la stima della produttività – Anno 2006**

Settore		Fatturato (mgl €)	Dip.	Servizi (mgl €)	Mat. Pr. (mgl €)	Imm. Mat. (mgl €)
Alimentare e tabacco	Media	15.561,0	39,1	2.650,5	10.176,7	3.467,2
	Dev.st.	24.974,7	48,5	4.765,3	17.935,6	5.215,1
Tessile e abbigliamento	Media	9.062,4	45,0	2.927,4	3.896,5	1.645,7
	Dev.st.	13.050,5	58,9	4.501,5	6.345,3	3.477,6
Cuoio	Media	10.531,2	40,8	2.653,9	5.910,3	1.186,9
	Dev.st.	13.663,7	43,5	3.557,7	8.691,6	1.740,9
Legno	Media	8.236,8	38,9	1.763,9	4.450,4	2.046,5
	Dev.st.	10.014,1	36,6	2.834,7	5.607,4	3.066,6
Carta, stampa e editoria	Media	8.630,9	39,2	2.132,6	3.968,3	2.124,9
	Dev.st.	9.600,3	36,4	2.577,4	5.690,7	3.502,4
Raffinerie di petrolio	Media	26.414,5	45,6	2.561,3	18.993,9	8.176,1
	Dev.st.	42.909,3	62,8	3.856,4	37.197,5	25.167,8
Chimica	Media	18.620,9	53,3	4.263,1	9.734,2	2.780,0
	Dev.st.	38.921,5	85,6	12.215,1	18.732,4	4.795,0
Gomma e plastica	Media	10.887,0	48,9	2.062,9	5.924,0	2.496,2
	Dev.st.	16.707,4	63,5	2.989,3	10.297,0	7.340,4
Minerali non metalliferi	Media	10.053,1	44,4	2.438,2	4.720,1	2.472,4
	Dev.st.	14.163,6	52,9	4.203,8	6.757,6	3.509,5
Metallo e prod. in met.	Media	13.852,5	48,9	2.303,6	8.264,5	2.340,9
	Dev.st.	55.967,7	56,4	4.593,5	50.620,9	4.830,4
Macchine e app. mecc.	Media	11.121,6	50,7	2.253,8	5.601,8	1.560,4
	Dev.st.	16.530,7	59,3	3.255,5	9.949,8	2.518,1
App. elettrici e precisione	Media	9.982,8	47,1	1.934,2	5.135,2	1.259,5
	Dev.st.	16.252,7	46,6	2.101,5	12.662,2	2.212,1
Mezzi di trasporto	Media	15.506,0	61,0	2.458,5	9.308,1	2.360,9
	Dev.st.	32.688,1	67,7	3.665,9	24.781,2	3.058,7
Altre ind. Manifatturiere	Media	8.945,9	44,5	2.162,4	4.683,3	1.770,6
	Dev.st.	11.189,6	43,9	3.354,3	6.628,7	2.981,0

**Tabella 5 – Indice di Malmquist e sua scomposizione in Cambiamento tecnologico (TECH) e Cambiamento di efficienza (EFFCH) calcolato con riferimento alla meta frontiera. 1996-2006**

Periodo	Settore	Nord Ovest			Nord Est			Centro			Sud e Isole		
		MALM	EFFCH	TECH									
1996-2006	Alimentare e tabacco	-0.02	-0.08	0.06	0.20	0.21	-0.01	-0.43	-0.32	-0.11	0.22	0.28	-0.06
	Tessile e abbigliamento	<b>0.54</b>	-0.08	0.61	<b>0.50</b>	-0.20	<b>0.69</b>	<b>0.57</b>	-0.35	<b>0.92</b>	-0.03	-0.62	<b>0.59</b>
	Cuoio	<b>0.40</b>	<b>0.07</b>	<b>0.32</b>	<b>0.19</b>	-0.10	<b>0.29</b>	<b>0.37</b>	-0.01	<b>0.38</b>	-0.64	-0.77	<b>0.13</b>
	Legno	<b>0.39</b>	<b>0.04</b>	<b>0.34</b>	<b>0.41</b>	<b>0.21</b>	<b>0.20</b>	-0.11	-0.27	<b>0.17</b>	<b>1.11</b>	<b>0.29</b>	<b>0.82</b>
	Carta, stampa e editoria	<b>0.40</b>	<b>0.24</b>	<b>0.16</b>	<b>0.33</b>	<b>0.22</b>	<b>0.11</b>	<b>0.71</b>	<b>0.38</b>	<b>0.33</b>	<b>0.52</b>	<b>0.37</b>	<b>0.15</b>
	Raffinerie di petrolio	-3.22	-2.40	-0.84	0.13	-0.02	0.14	-	-	-	-0.36	0.06	-0.42
	Chimica	0.27	0.02	0.26	-0.09	0.13	-0.22	0.38	0.14	0.23	1.75	0.27	1.46
	Gomma e plastica	0.79	0.21	0.57	0.73	0.14	0.59	0.75	0.09	0.65	0.56	0.15	0.41
	Minerali non metalliferi	0.12	0.34	-0.22	0.25	0.50	-0.25	-0.04	0.41	-0.45	0.34	0.98	-0.64
	Metallo e prod. in metallo	0.17	0.01	0.16	0.40	0.38	0.02	0.19	0.30	-0.11	0.52	0.66	-0.14
Macchine e app. mecc.	<b>1.04</b>	-0.08	<b>1.12</b>	<b>1.25</b>	<b>0.24</b>	<b>1.00</b>	<b>0.75</b>	-0.14	<b>0.89</b>	<b>0.82</b>	<b>0.34</b>	<b>0.47</b>	
App. elettrici e precis.	<b>1.13</b>	-0.33	<b>1.47</b>	<b>1.35</b>	<b>0.03</b>	<b>1.32</b>	<b>1.75</b>	<b>0.23</b>	<b>1.52</b>	<b>0.18</b>	-0.62	<b>0.81</b>	
Mezzi di trasporto	0.60	-0.10	0.70	0.63	0.47	0.16	0.83	0.51	0.31	0.03	0.07	-0.04	
Altre ind. Manifatturiere	0.36	0.05	0.31	0.27	0.03	0.24	0.37	0.15	0.23	0.28	0.29	-0.01	

**Tabella 6 – Indice di Malmquist e sua scomposizione per ripartizioni territoriali nei periodi 1996-2000, 2000-2003 e 2003-2006.**

Periodo	Settore	Nord Ovest			Nord Est			Centro			Sud e Isole		
		MALM	EFFCH	TECH	MALM	EFFCH	TECH	MALM	EFFCH	TECH	MALM	EFFCH	TECH
<b>1996-2000</b>	Alimentare e tabacco	-1.49	<b>0.10</b>	-1.58	-1.04	<b>0.51</b>	-1.55	-1.86	-0.25	-1.62	-0.21	<b>1.55</b>	-1.74
	Tessile e abbigliamento	-1.29	<b>0.56</b>	-1.84	-1.37	<b>0.54</b>	-1.90	-1.53	<b>0.02</b>	-1.55	-1.69	<b>0.35</b>	-2.02
	Cuoio	-0.91	<b>0.97</b>	-1.86	-1.43	<b>0.70</b>	-2.12	-1.92	<b>0.05</b>	-1.96	-1.54	<b>0.65</b>	-2.17
	Legno	-0.86	<b>0.19</b>	-1.04	-0.53	<b>0.64</b>	-1.16	-1.18	-0.08	-1.11	-0.48	<b>0.47</b>	-0.95
	Carta, stampa e editoria	-2.82	-0.47	-2.35	-2.41	<b>0.01</b>	-2.42	-1.04	<b>0.94</b>	-1.97	-2.70	<b>0.23</b>	-2.92
	Raffinerie di petrolio	-5.84	-0.06	-5.78	-4.14	-1.07	-3.09	-	-	-	-5.03	-0.09	-4.94
	Chimica	-1.63	<b>0.19</b>	-1.82	-2.67	-0.13	-2.55	-0.77	<b>1.05</b>	-1.79	-1.38	<b>0.77</b>	-2.14
	Gomma e plastica	-0.48	<b>0.41</b>	-0.89	-0.76	<b>0.02</b>	-0.78	-0.46	<b>0.42</b>	-0.88	-1.74	-0.03	-1.72
	Minerali non metalliferi	-1.84	<b>1.02</b>	-2.84	-1.54	<b>1.47</b>	-2.97	-1.66	<b>1.68</b>	-3.28	-1.41	<b>2.51</b>	-3.82
	Metallo e prod. in metallo	-0.73	<b>0.85</b>	-1.56	-1.20	<b>0.78</b>	-1.97	-1.04	<b>1.29</b>	-2.30	<b>0.12</b>	<b>2.31</b>	-2.11
	Macchine e app. mecc.	-1.27	<b>0.78</b>	-2.03	-1.24	<b>0.84</b>	-2.06	-1.60	<b>0.41</b>	-2.00	-3.00	-0.11	-2.98
	App. elettrici e precis.	-0.20	<b>1.13</b>	-1.32	-0.61	<b>1.02</b>	-1.62	<b>0.56</b>	<b>2.04</b>	-1.45	-0.33	<b>2.28</b>	-2.56
	Mezzi di trasporto	-1.74	-0.12	-1.62	-1.12	<b>1.18</b>	-2.27	-1.21	<b>1.37</b>	-2.54	-2.68	<b>1.19</b>	-3.83
Altre ind. Manifatturiere	-1.21	<b>0.69</b>	-1.89	-1.56	<b>0.25</b>	-1.81	-1.29	<b>0.50</b>	-1.77	-0.94	<b>1.23</b>	-2.14	
<b>2000-2003</b>	Alimentare e tabacco	<b>1.70</b>	-0.13	<b>1.83</b>	<b>1.65</b>	-0.12	<b>1.78</b>	<b>1.52</b>	-0.06	<b>1.58</b>	<b>0.90</b>	-1.19	<b>2.12</b>
	Tessile e abbigliamento	<b>2.13</b>	-0.39	<b>2.53</b>	<b>1.33</b>	-1.27	<b>2.64</b>	<b>1.94</b>	-0.54	<b>2.49</b>	<b>1.75</b>	-0.56	<b>2.32</b>
	Cuoio	-0.03	-1.35	<b>1.33</b>	<b>3.14</b>	-0.25	<b>3.36</b>	<b>1.56</b>	<b>0.07</b>	<b>1.50</b>	-0.76	-2.14	<b>1.41</b>
	Legno	<b>1.77</b>	-0.06	<b>1.84</b>	<b>1.08</b>	-0.72	<b>1.81</b>	<b>1.83</b>	-0.19	<b>2.03</b>	<b>4.00</b>	-0.05	<b>4.05</b>
	Carta, stampa e editoria	<b>3.64</b>	<b>1.65</b>	<b>1.98</b>	<b>2.66</b>	<b>1.14</b>	<b>1.50</b>	<b>2.31</b>	<b>0.26</b>	<b>2.04</b>	<b>3.25</b>	<b>1.42</b>	<b>1.81</b>
	Raffinerie di petrolio	<b>2.47</b>	-2.83	<b>5.46</b>	<b>7.18</b>	<b>2.62</b>	<b>4.45</b>	-	-	-	<b>12.15</b>	<b>0.47</b>	<b>11.66</b>
	Chimica	<b>2.59</b>	<b>0.30</b>	<b>2.29</b>	<b>3.33</b>	<b>0.96</b>	<b>2.35</b>	<b>2.93</b>	<b>0.07</b>	<b>2.85</b>	<b>3.29</b>	-0.89	<b>4.25</b>
	Gomma e plastica	<b>2.82</b>	<b>0.64</b>	<b>2.16</b>	<b>2.44</b>	<b>0.40</b>	<b>2.04</b>	<b>2.28</b>	<b>0.26</b>	<b>2.02</b>	<b>4.10</b>	<b>1.64</b>	<b>2.42</b>
	Minerali non metalliferi	<b>1.63</b>	<b>0.21</b>	<b>1.41</b>	<b>0.94</b>	-0.29	<b>1.23</b>	<b>2.40</b>	<b>1.15</b>	<b>1.24</b>	<b>1.57</b>	<b>0.69</b>	<b>0.88</b>
	Metallo e prod. in metallo	<b>1.81</b>	<b>0.01</b>	<b>1.80</b>	<b>2.25</b>	<b>0.43</b>	<b>1.82</b>	<b>2.61</b>	<b>0.41</b>	<b>2.17</b>	<b>2.07</b>	<b>0.55</b>	<b>1.51</b>
	Macchine e app. mecc.	<b>1.43</b>	-0.31	<b>1.75</b>	<b>1.80</b>	<b>0.18</b>	<b>1.62</b>	<b>1.29</b>	-0.31	<b>1.61</b>	<b>2.94</b>	<b>1.93</b>	<b>1.00</b>
	App. elettrici e precis.	<b>1.99</b>	-0.78	<b>2.79</b>	<b>2.30</b>	-0.34	<b>2.66</b>	<b>0.53</b>	-1.71	<b>2.27</b>	<b>1.72</b>	-0.41	<b>2.13</b>
	Mezzi di trasporto	<b>1.67</b>	<b>0.42</b>	<b>1.25</b>	<b>0.69</b>	<b>0.03</b>	<b>0.67</b>	<b>0.96</b>	-0.66	<b>1.64</b>	<b>0.46</b>	-0.59	<b>1.08</b>
Altre ind. Manifatturiere	<b>0.87</b>	-0.44	<b>1.31</b>	<b>1.07</b>	-0.08	<b>1.16</b>	<b>0.84</b>	-0.10	<b>0.95</b>	-0.25	-0.94	<b>0.69</b>	

**Tabella 6 (Segue)**

Periodo	Settore	Nord Ovest			Nord Est			Centro			Sud e Isole		
		MALM	EFFCH	TECH	MALM	EFFCH	TECH	MALM	EFFCH	TECH	MALM	EFFCH	TECH
2003-2006	Alimentare e tabacco	0.34	-0.14	0.48	0.67	0.17	0.50	-0.21	-0.69	0.49	0.63	0.06	0.57
	Tessile e abbigliamento	1.68	-0.32	2.02	2.22	-0.06	2.28	2.12	-0.48	2.61	1.47	-1.23	2.64
	Cuoio	3.08	0.27	2.80	1.72	-0.73	2.43	2.54	-0.10	2.64	2.01	-0.83	2.87
	Legno	1.04	0.00	1.03	1.32	0.59	0.73	-0.14	-0.60	0.48	0.49	0.32	0.17
	Carta, stampa e editoria	1.64	-0.04	1.68	1.67	-0.35	2.03	1.64	-0.19	1.83	2.17	0.18	1.99
	Raffinerie di petrolio	-5.74	-4.81	-0.96	-0.10	-1.05	0.95	-	-	-	-4.98	-0.11	-4.87
	Chimica	0.30	-0.55	0.85	0.53	-0.28	0.81	0.37	-0.19	0.57	2.81	1.12	1.66
	Gomma e plastica	0.57	-0.46	1.03	0.96	0.00	0.96	0.76	-0.39	1.16	0.71	-0.69	1.39
	Minerali non metalliferi	2.00	0.13	1.87	2.05	0.15	1.90	0.48	-1.33	1.84	1.50	-0.45	1.96
	Metallo e prod. in metallo	-0.23	-1.09	0.87	0.65	-0.09	0.75	-0.24	-0.95	0.71	-0.71	-1.50	0.81
Macchine e app. mecc.	4.01	-0.76	4.81	4.28	-0.48	4.79	3.59	-0.58	4.21	4.67	0.12	4.55	
App. elettrici e precis.	2.24	-1.79	4.10	2.98	-0.96	3.98	3.98	-0.55	4.54	-0.84	-5.06	4.43	
Mezzi di trasporto	3.02	-0.63	3.68	4.05	-0.05	4.10	3.86	0.56	3.29	3.42	-0.41	3.86	
Altre ind. Manifatturiere	1.95	-0.13	2.08	2.11	0.03	2.08	2.27	-0.02	2.29	2.70	0.37	2.30	

**Tabella 7 – Scomposizione di TECH in effetto di magnitudine (MATECH) ed effetto di cambiamento tecnico input biased (IBTECH)**

Periodo	Settore	Nord Ovest			Nord Est			Centro			Sud e Isole		
		TECH	MATECH	IBTECH	TECH	MATECH	IBTECH	TECH	MATECH	IBTECH	TECH	MATECH	IBTECH
96-00	Alimentare e tabacco	0,48	-1,68	0,10	0,50	-1,82	0,30	0,49	-1,98	0,39	0,57	-1,82	0,12
	Tessile e abbigliam.	2,02	-2,11	0,30	2,28	-2,25	0,37	2,61	-1,83	0,31	2,64	-2,16	0,14
	Cuoio	2,80	-2,42	0,58	2,43	-2,38	0,27	2,64	-2,20	0,25	2,87	-2,79	0,66
	Legno	1,03	-1,67	0,66	0,73	-1,51	0,38	0,48	-1,39	0,29	0,17	-0,99	0,05
	Carta, stampa e ed.	1,68	-2,78	0,45	2,03	-2,91	0,51	1,83	-2,40	0,45	1,99	-3,55	0,67
	Raff. di petrolio	-0,96	-7,14	1,48	0,95	-3,16	0,08	-	-	-	-4,87	-17,16	15,92
	Chimica	0,85	-2,68	0,91	0,81	-2,91	0,75	0,57	-2,30	0,52	1,66	-2,34	0,21
	Gomma e plastica	1,03	-1,20	0,32	0,96	-1,18	0,42	1,16	-1,37	0,51	1,39	-2,45	0,82
	Miner. non metall.	1,87	-3,19	0,37	1,90	-3,48	0,59	1,84	-3,76	0,52	1,96	-4,63	0,98
	Metallo e prod. in met.	0,87	-1,74	0,18	0,75	-2,23	0,28	0,71	-2,84	0,61	0,81	-2,49	0,41
	Macchine e app. mecc.	4,81	-2,16	0,14	4,79	-2,21	0,15	4,21	-2,33	0,34	4,55	-3,83	1,11
	App. elett. e precis.	4,10	-1,76	0,46	3,98	-1,76	0,14	4,54	-1,80	0,37	4,43	-3,21	0,68
	Mezzi di trasporto	3,68	-1,74	0,14	4,10	-2,93	0,70	3,29	-3,35	0,85	3,86	-5,60	2,43
Altre ind. Manifatt	2,08	-2,13	0,26	2,08	-1,96	0,17	2,29	-1,94	0,18	2,30	-2,32	0,19	
03-06	Alimentare e tabacco	0,48	0,40	0,09	0,50	0,19	0,32	0,49	0,34	0,15	0,57	0,39	0,18
	Tessile e abbigliam.	2,02	2,00	0,02	2,28	2,02	0,27	2,61	2,45	0,17	2,64	1,76	0,86
	Cuoio	2,80	2,46	0,34	2,43	2,06	0,68	2,64	2,30	0,39	2,87	2,82	0,07
	Legno	1,03	0,00	1,09	0,73	0,39	0,35	0,48	0,38	0,10	0,17	-0,29	0,54
	Carta, stampa e ed.	1,68	1,47	0,27	2,03	1,91	0,12	1,83	1,57	0,28	1,99	1,98	0,01
	Raff. di petrolio	-0,96	-1,85	0,91	0,95	0,31	0,66	-	-	-	-4,87	-11,71	8,51
	Chimica	0,85	0,59	0,30	0,81	0,57	0,24	0,57	0,21	0,37	1,66	-0,59	2,29
	Gomma e plastica	1,03	0,84	0,19	0,96	0,79	0,17	1,16	0,97	0,19	1,39	0,61	0,77
	Miner. non metall.	1,87	1,74	0,13	1,90	1,71	0,20	1,84	1,65	0,20	1,96	1,80	0,16
	Metallo e prod. in met.	0,87	0,70	0,17	0,75	0,61	0,13	0,71	0,49	0,35	0,81	0,63	0,18
	Macchine e app. mecc.	4,81	4,58	0,23	4,79	4,71	0,08	4,21	4,13	0,08	4,55	4,36	0,20
	App. elett. e precis.	4,10	3,73	0,37	3,98	3,81	0,17	4,54	3,49	1,02	4,43	4,29	0,14
	Mezzi di trasporto	3,68	3,20	0,47	4,10	2,39	1,68	3,29	2,73	0,54	3,86	3,61	0,25
Altre ind. Manifatt	2,08	1,84	0,24	2,08	1,90	0,18	2,29	1,96	0,32	2,30	2,02	0,27	

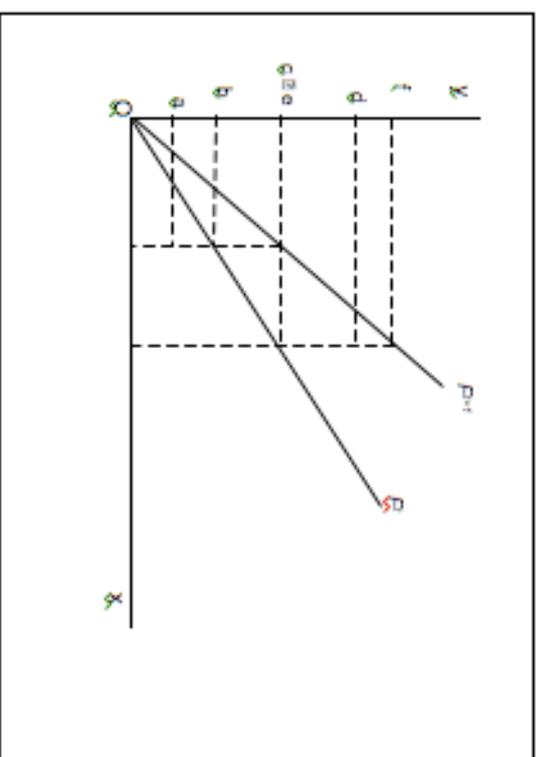
**Tabella 8 – Rapporto tra l'indice MTR del Nord Est e quello della altre ripartizioni territoriali nel 1996 e nel 2006**

Settore	1996					2006				
	NE/NO	NE/Centro	NE/Sud	NE/MAX	NE/NO	NE/Centro	NE/Sud	NE/MAX		
	Alimentare e tabacco	1,000	1,074	1,044	1,000	1,020	1,069	1,095	1,020	
Tessile e abbigliamento	0,944	0,966	1,084	0,944	0,964	1,004	1,078	0,964		
Cuoio	1,022	0,992	1,033	0,992	1,015	0,979	1,085	0,979		
Legno	0,999	1,024	1,042	0,999	1,024	1,059	1,057	1,024		
Carta, stampa e editoria	0,961	1,036	1,117	0,961	0,957	1,025	1,008	0,957		
Raffinerie di petrolio	0,947	0,946	0,971	0,946	1,186	0,959	0,979	0,959		
Chimica	0,943	1,054	1,052	0,943	0,967	1,010	1,002	0,967		
Gomma e plastica	0,974	1,020	1,076	0,974	1,012	1,080	1,060	1,012		
Minerali non metalliferi	1,015	1,011	1,160	1,011	1,034	1,054	1,049	1,034		
Metallo e prodotti in metallo	0,973	1,069	1,060	0,973	0,983	1,046	1,143	0,983		
Macchine e app. mecc.	0,999	1,088	1,182	0,999	1,011	1,101	1,159	1,011		
App. elettrici e precis.	0,953	0,976	1,196	0,953	0,975	0,995	1,207	0,975		
Mezzi di trasporto	0,987	1,135	1,026	0,987	1,029	1,107	1,118	1,029		
Altre ind. Manifatturiere	1,001	1,013	1,071	1,001	0,993	1,015	1,109	0,993		

**Tabella 9 – Indici di *catch up* per il Nord Est**

Settore	Periodo			
	1996-2000	2000-2003	2003-2006	1996-2006
Alimentare e tabacco	<b>0.21</b>	-0.05	-0.18	<b>0.01</b>
Tessile e abbigliamento	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>	-0.22	-0.01
Cuoio	-0.01	-0.16	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>
Legno	-0.02	-0.09	-0.08	-0.06
Carta, stampa e editoria	<b>0.13</b>	-0.21	-0.01	-0.01
Raffinerie di petrolio	<b>2.55</b>	<b>0.84</b>	<b>6.08</b>	<b>3.07</b>
Chimica	<b>0.37</b>	-0.67	<b>0.03</b>	<b>0.05</b>
Gomma e plastica	-0.03	-0.03	-0.09	<b>0.02</b>
Minerali non metalliferi	-0.03	<b>0.02</b>	<b>0.16</b>	-0.05
Metallo e prod. in metallo	-0.06	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	-0.03
Macchine e app. mecc.	-0.06	<b>0.00</b>	-0.07	-0.06
App. elettrici e precis.	-0.03	-0.06	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>
Mezzi di trasporto	<b>0.24</b>	-0.16	<b>0.04</b>	<b>0.35</b>
Altre ind. Manifatturiere	-0.10	<b>0.03</b>	0.00	-0.03

**Figura 1 – Spostamento delle frontiere di produzione a seguito di un mutamento tecnologico**



**Figura 2 - kernel density estimation dell'efficienza nel settore Appareati elettrici e di precisione nel Nord Est**

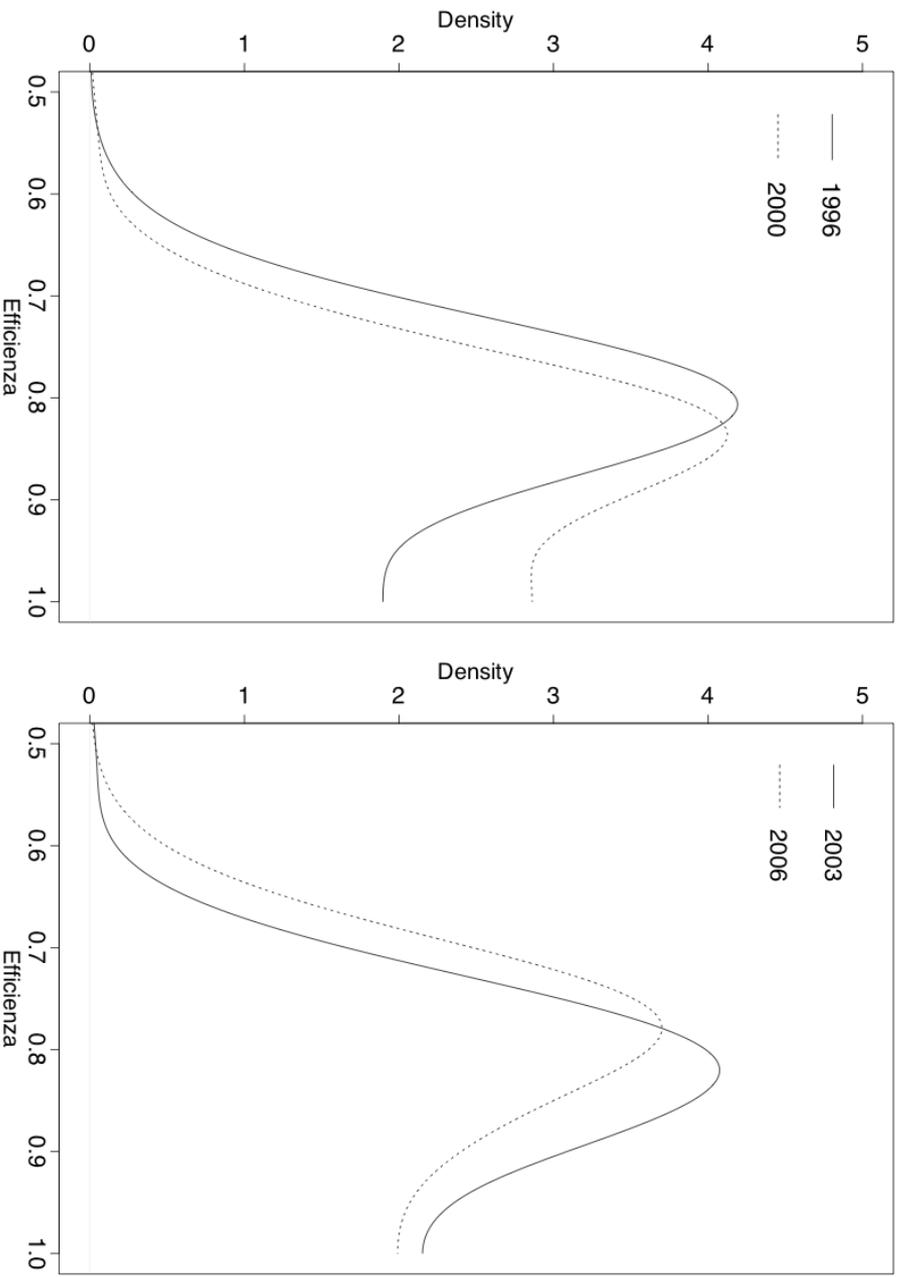


Figura 3 – Dispersione dei settori manifatturieri del Nord Est per Cambiamento tecnologico (*TECH*) e Variazione di efficienza (*EFFCH*). Periodi 1996-2000 e 2003-2006.

