

# Dossier Tagliacarne



PRODUZIONE INDUSTRIALE E INTENSITÀ  
ENERGETICA: UN NUOVO MODO DI  
RAPPRESENTARE I DATI A FINI  
CONGIUNTURALI

3/2010



***Dossier Tagliacarne WEB/n. 3/2010***

I lettori che desiderano informazioni sui volumi pubblicati  
dall'Istituto Guglielmo Tagliacarne possono contattare:

*igt@tagliacarne.it*

**Marco Pini**

**PRODUZIONE INDUSTRIALE E INTENSITÀ  
ENERGETICA: UN NUOVO MODO DI  
RAPPRESENTARE I DATI A FINI CONGIUNTURALI**



**ISTITUTO  
GUGLIELMO TAGLIACARNE**

per la promozione  
della cultura economica

*Autori del presente volume sono:* Marco Pini

*Responsabile (Curatrice dell') Editing:* Simona Leonardi

I<sup>a</sup> edizione settembre 2010  
© copyright 2010 by Istituto Guglielmo Tagliacarne, Roma

Realizzazione editoriale: Tagliacarne, Roma

Disponibile online nel settembre 2010  
Curata da Istituto Guglielmo Tagliacarne, Roma.

ISBN 978-88-904735-2-4

Riproduzione vietata ai sensi di legge  
(art.171 della legge 22 aprile 1941, n.633)  
Senza regolare autorizzazione,  
è vietato riprodurre questo volume  
anche parzialmente e con qualsiasi mezzo,  
compresa la fotocopia, anche per uso interno o didattico

## INDICE

1. Introduzione .....	11
2. L'escalation delle quotazioni energetiche e l'origine della crisi .....	13
3. Produzione dell'industria manifatturiera e consumo energetico .....	15
4. Analisi dinamica.....	22
5. Conclusioni.....	28
<i>APPENDICE STATISTICA.....</i>	<i>29</i>
<i>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....</i>	<i>33</i>





## **PRODUZIONE INDUSTRIALE E INTENSITÀ ENERGETICA: UN NUOVO MODO DI RAPPRESENTARE I DATI A FINI CONGIUNTURALI**

*di Marco Pini\**

Parole chiave: *congiuntura, consumi energetici, intensità energetica, produzione industriale, settori di attività economica.*

---

### **Sommario**

Negli ultimi anni, gli shock petroliferi e le conseguenti crisi produttive hanno riportato l'attenzione sui problemi connessi all'approvvigionamento energetico. La presente ricerca esamina le performance delle diverse branche del settore manifatturiero, analizzate secondo la diversa incidenza degli input di energia. In particolare, la ricerca è stata effettuata mettendo in evidenza il consumo di energia elettrica in rapporto alla produzione dei vari comparti. Partendo dai consumi energetici per unità di prodotto e distinguendo i singoli comparti a seconda che fossero ad «alto», a «medio» o a «basso» contenuto di energia, si è quindi passati all'analisi delle tendenze dagli stessi registrate nel periodo compreso tra il 2000 e il 2008. La tripartizione delle attività manifatturiere in tal modo effettuata ha consentito di trarre degli indicatori che sembrano rivelarsi utili ai fini dell'analisi congiunturale.

---

Keywords: *conjuncture, energy consumption, energy intensity, industrial production, economic activity sectors.*

---

---

\* L'Autore ringrazia il Prof. Marcello Colantoni ed il Prof. Paolo Quirino per i preziosi suggerimenti gentilmente forniti.

Le opinioni espresse riflettono esclusivamente il pensiero dell'Autore e non impegnano in alcun modo la responsabilità dell'Istituto.

## **Abstract**

*Industrial production and energy intensity: a new way of data representation for short-term analysis*

### *Objectives*

This paper is aimed at analysing the performance of manufacturing activities in terms of production by incidence of energy input.

### *Method and results*

The analysis about the different levels of energy intensity was made for a benchmark year (2000) referring to industrial production and electricity consumption (used like a proxy of all energy consumption) disaggregated by manufacturing sub-sector activities. The manufacturing sub-sectors were aggregated in three groups: high, medium and low energy intensity. For each group the industrial production dynamics were analyzed by a weighted mean of industrial production series of the corresponding manufacturing sub-sectors. Concerning the weighted mean, the same weight scheme used by ISTAT (National Institute of Statistics) to calculate the total industrial production index was applied.

Moreover, using also electricity energy series, it was possible to calculate consumption per unit of product dynamics. In this respect, the high energy intensity activities, from 2000 to 2008, did not increase energy consumption per unit. In the case of medium and low energy intensity industries these consumption increased.

### *Conclusions*

This type of analysis allows to study the industrial production developments from a different point of view through the calculation of three indexes, one for each activities group divided by energy intensity. Furthermore, it is possible to monitor energy consumption per unit of product related to high, medium or low energy intensity activities. This type of observation is very important bearing in mind the increasing relevance of issues like green economy, sustainable growth, etc.

---

JEL CLASSIFICATION: B22; L11; L16; O13.

---

---

## 1. Introduzione

Nonostante il continuo arretramento registrato negli ultimi anni, l'industria manifatturiera viene ancora oggi considerata come una delle strutture portanti del meccanismo di sviluppo e il settore più sensibile alle fluttuazioni della congiuntura.

Queste caratteristiche ne fanno uno dei settori più indagati da parte dell'ISTAT, come mostrano, fra l'altro, la costruzione a livello mensile degli indici della produzione industriale espressa in termini fisici, e quella analoga sull'andamento del fatturato e degli ordinativi (ISTAT, 1996b, 2009) espressi in termini monetari, che tengono cioè conto, oltre che delle quantità fisiche, anche dei prezzi di vendita dei prodotti<sup>1</sup>. Di tali serie, quella più longeva riguarda gli indici di produzione, i quali, oltre a costituire la serie statistica universalmente utilizzata per l'accertamento *ex-post* dell'evoluzione dell'attività produttiva, è anche quella da cui sono state prese le mosse per la realizzazione della presente ricerca; ma non è difficile dimostrare che le considerazioni svolte con riferimento alla serie in questione possono -con i necessari adattamenti- essere estese anche al fatturato e agli ordinativi.

Ciò premesso, è opportuno rilevare che gli indici della produzione industriale, e più in particolare quelli dell'industria manifatturiera (che coprono una quota pari, nell'anno 2000, all'89,4% dell'intero settore), prendono in considerazione una vasta gamma di produzioni elementari che, ordinatamente classificate e ponderate, danno luogo a due diverse distribuzioni<sup>2</sup>: la prima, chiaramente più analitica, riguardante i vari comparti dell'attività industriale; l'altra, più sintetica, che l'ISTAT riconduce ai seguenti raggruppamenti merceologici:

1. beni di consumo
  - 1.1 beni durevoli
  - 1.2 beni non durevoli

---

<sup>1</sup> E' appena il caso di ricordare, inoltre, che anche l'ISAE conduce apposite indagini sul settore in esame, finalizzate a cogliere le tendenze di una serie di variabili rappresentative dell'andamento della congiuntura (ISAE, serie mensili).

<sup>2</sup> Per una più esauriente descrizione della metodologia, cfr. ISTAT (1996a).

2. beni intermedi
3. beni d'investimento

Al di là del fatto che i gruppi in questione rappresentano indicatori di sintesi più maneggevoli rispetto ai 14 comparti di attività in cui viene normalmente suddiviso il settore, la preferenza ad essi accordata dai congiunturalisti e dai contabili nazionali denota il carattere congiunturale della serie; e, più specificatamente, rivela la destinazione dei singoli gruppi di prodotti al consumo finale o al processo di trasformazione e di costituzione del capitale dell'economia.

Ci si è chiesti, tuttavia, se oltre a questo criterio di aggregazione, inteso ad agevolare la descrizione e l'interpretazione delle variazioni registrate nel corso del tempo, fosse possibile proporre un altro strumento di "lettura" dei dati, più adatto a cogliere l'andamento della produzione industriale in connessione con quello che è diventato l'input materiale più importante e costoso negli ultimi anni, e cioè il consumo di materie energetiche. Detto in altre parole, ci si è chiesti quale livello di significatività potrebbero assumere gli indici di produzione se, anziché essere dettagliati per comparto o per raggruppamento di prodotti, fossero articolati mettendo in evidenza il loro contenuto in termini di risorse energetiche assorbite.

Un obiettivo che necessita di una propedeutica analisi di carattere strutturale tesa a misurare e a raggruppare le diverse attività manifatturiere secondo il grado di assorbimento energetico; e solo una volta realizzata tale operazione diviene possibile passare all'analisi di ordine congiunturale che si sostanzia nell'osservazione delle diverse performance registrate da ciascuno dei diversi comparti di industrie.

Questo particolare angolo di visuale, oltre all'attuale questione della recente crisi energetica (che ha interessato gli ultimi anni e arrestatasi nella seconda metà del 2008), unitamente al problema dei consumi di energia nel rispetto della protezione dell'ambiente, è stato stimolato dai molteplici studi che sono stati realizzati in questo campo nel corso degli anni<sup>3</sup>. Al riguardo, è utile ricordare come già dai primi anni settanta<sup>4</sup> i consumi energetici divennero oggetto di studi congiunturali posti in

---

<sup>3</sup> Tra i più autorevoli studiosi che hanno analizzato gli strumenti per lo studio della congiuntura si citano: Cipolletta (1992) e Zani (1982).

<sup>4</sup> Un primo lavoro in Italia sui consumi di energia elettrica è stato eseguito da Chiurazzi (1971).

relazione ad altri aggregati, quali la produzione industriale (Chiurazzi, 1972). Una volta accertata l'elevata correlazione tra questi due aggregati, si è sviluppato successivamente nel corso degli anni ottanta (Chiurazzi, Tresoldi, Valcamonici, 1984; Bodo, Signorini, 1987) fino ai giorni nostri (Terasvirta, 1994, 1996; Marchetti, Parigi, 1998) un filone di studi volto ad affinare sempre più la conoscenza di tale correlazione al fine di ricavarne modelli di previsione del ciclo economico.

## **2. L'escalation delle quotazioni energetiche e l'origine della crisi**

Com'è noto, di fronte alle turbolenze dei mercati finanziari innescate dalla crisi dei subprime scoppiata nell'agosto del 2007<sup>5</sup>, i prezzi delle materie prime hanno proseguito la vertiginosa scalata avviata nel 2003. Un'espansione che si è arrestata in coincidenza con il momento in cui sono subentrate alla fine del 2008 situazioni patrimoniali delle grandi banche d'investimento particolarmente gravi e tali da portarle sull'orlo del fallimento<sup>6</sup>.

Punto di riferimento per ogni considerazione a riguardo è il petrolio -materia prima per eccellenza- le cui quotazioni, dopo una ragguardevole corsa durata quasi quattro anni, nella prima parte del 2008 hanno superato i 100 dollari al barile<sup>7</sup>, contro gli appena 20-30 dollari che si registravano nello stesso periodo del 2000. Una scalata che non trova riscontro nelle dinamiche evidenziate dalle precedenti crisi petrolifere e alla quale ha indubbiamente contribuito il consistente ritmo di sviluppo delle economie emergenti, con la connessa espansione della domanda di greggio; ma che ha altresì risentito della contemporanea svalutazione del dollaro, che ha indotto i paesi produttori di petrolio a non recedere dalla corsa al rialzo al fine di salvaguardare i ricavi acquisiti; e senza trascurare infine che, anche a

---

<sup>5</sup> Per un'approfondita spiegazione sulla natura e sulle cause della crisi, cfr. Shiller (2008), Krugman (2009), Roubini, Mihm (2010).

<sup>6</sup> Per una dettagliata cronologia degli eventi che hanno segnato la crisi finanziaria, cfr. CESifo (2009).

<sup>7</sup> Si tiene a precisare che con il precipitarsi della crisi creditizia statunitense, sul finire del 2008 il prezzo del petrolio è caduto attorno ai 40-50 dollari al barile, per poi assestarvisi anche nella prima parte del 2009.

seguito della crisi del mercato immobiliare, molti investitori hanno approfittato del momento favorevole per spostare ingenti masse di denaro verso l'acquisto di strumenti finanziari derivati strettamente connessi al mercato petrolifero (Banca d'Italia, 2008; ISAE, 2008).

Trainate dagli eccezionali incrementi del greggio, anche le quotazioni dell'intero comparto dei prodotti energetici sono schizzate verso l'alto incidendo pesantemente sulla bilancia dei pagamenti dei paesi a più elevata dipendenza energetica. Basti, a questo riguardo, fissare l'attenzione sui dati del prospetto qui sotto riportato (vedi Tab.1) nel quale, accanto alle quotazioni internazionali del greggio, sono illustrati, per il periodo 2000-2008, gli indici dei valori medi unitari dell'insieme dei prodotti energetici importati dall'Italia.

*Tab.1 - Dinamica delle quotazioni petrolifere e dei prezzi all'importazione dei prodotti energetici*

Anni	Petrolio	Prodotti energetici importati (valori medi unitari in euro**)
	\$ al barile*	N.I. 2000=100
2000	28,7	100,0
2001	24,5	97,6
2002	25,0	90,4
2003	28,9	91,8
2004	38,3	100,9
2005	54,6	135,9
2006	65,2	170,7
2007	72,4	168,1
2008	96,9	219,4

\* Brent, media annuale del prezzo spot.

\*\* Media semplice dei valori mensili.

Fonte: elaborazioni su dati EIA e ISTAT.

Come si vede, dopo un triennio durante il quale sia l'una che l'altra serie sono apparse sostanzialmente stabili o addirittura (per quanto riguarda i prezzi dei prodotti energetici importati) in lieve declino, l'impennata fatta registrare nel 2004 dalle quotazioni del petrolio si è riversata, sia pure con un certo ritardo, sul versante delle importazioni di prodotti energetici; ma, nonostante il forte recupero evidenziato a partire dal 2005, queste ultime hanno chiuso il periodo con un indice

che (posto il 2000=100) ha raggiunto nel 2008 il valore di 219,4 contro il più sostanzioso 337,6 messo a segno dal petrolio<sup>8</sup>.

Quale che sia stata la causa scatenante della grave crisi finanziaria che ha investito le principali economie del mondo, è comunque evidente che la sua propagazione al settore reale (con ripercussioni negative sull'attività produttiva, sull'occupazione e sulle condizioni di vita della popolazione) è riconducibile solo in parte all'escalation delle quotazioni petrolifere. Sta di fatto tuttavia che questa ha notevolmente contribuito ad accentuare gli squilibri dei paesi industrializzati a più elevata dipendenza energetica: e, fra essi, in particolare l'Italia che, dopo avere registrato in tutti gli anni del Duemila una fase di sostanziale stagnazione, ha visto le industrie manifatturiere perdere nel 2009 ulteriore terreno. E tutto ciò dopo che, tra il 2000 e il 2008, ad un sia pur moderato incremento del Pil in termini reali di quasi 7 punti percentuali aveva fatto riscontro una preoccupante flessione del valore aggiunto delle industrie manifatturiere attorno ai 3 punti, attenuata peraltro dalla ripresa segnata nel biennio 2006-2007; circostanza che ha indotto a non deflettere dall'obiettivo che ci si era posti, ma di proseguire nella ricerca evidenziando le capacità informative di alcune elaborazioni che, anche alla luce delle repentine oscillazioni dei prezzi delle materie energetiche, assumono carattere di attualità.

### **3. Produzione dell'industria manifatturiera e consumo energetico**

Come emerge dalle considerazioni fin qui esposte, sia pure con variazioni di entità diversa di anno in anno, la produzione complessiva del settore non ha mai raggiunto il valore registrato nel 2000. Ciò emerge chiaramente dalla Tab.2 nella quale, a fianco dell'indice generale di produzione dell'industria manifatturiera (espressa, come si è detto, in termini quantitativi) sono stati indicati i consumi (espressi in "tonnellate equivalenti petrolio") delle singole fonti di energia: questi

---

<sup>8</sup> Lo stesso ruolo esercitato dal cambio, contraddistinto da un tendenziale apprezzamento dell'euro rispetto al dollaro, può senz'altro aver contribuito ad attenuare la crescita del prezzo dei prodotti energetici importati.

ultimi riportati sia in cifra assoluta, sia come incidenza percentuale sulla produzione del settore.

Tab.2 - Indici della produzione e del consumo di energia per fonte utilizzata\* nel settore manifatturiero - Numeri indici 2000=100

Anni	Produzione industriale**	Consumo energetico totale		Consumo combustibili solidi e fonti rinnovabili		Consumo gas		Consumo prodotti petroliferi		Consumo energia elettrica	
		In totale	Per unità di produz.	In totale	Per unità di produz.	In totale	Per unità di produz.	In totale	Per unità di produz.	In totale	Per unità di produz.
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	99,2	100,9	101,7	99,9	100,7	100,2	101,0	103,1	103,9	100,9	101,7
2002	97,3	98,5	101,2	87,2	89,6	99,8	102,5	98,6	101,4	100,5	103,3
2003	95,6	101,6	106,2	100,7	105,3	101,4	106,0	103,2	108,0	101,1	105,8
2004	96,3	103,0	106,9	108,7	112,8	103,5	107,4	101,7	105,6	100,9	104,8
2005	93,9	102,1	108,7	111,2	118,4	101,3	107,9	100,1	106,6	101,2	107,8
2006	95,8	101,7	106,2	111,4	116,3	98,0	102,3	102,4	106,9	103,0	107,5
2007	96,4	98,7	102,4	111,9	116,1	94,4	97,9	95,6	99,2	102,0	105,8

\* I numeri indici sono stati calcolati sulle quantità impiegate misurate in tep.

\*\* Dati grezzi.

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e ENEA.

Sebbene nell'arco degli anni considerati (e cioè nel periodo 2000-2007) gli impieghi energetici abbiano registrato incrementi generalizzati e di entità tutt'altro che trascurabile, ciò che sorprende non è tanto la loro dinamica in cifra assoluta quanto, piuttosto, quella in cifra relativa rappresentata dal consumo per unità di produzione, che solo nel 2007 ha registrato un rallentamento più accentuato.

Questa osservazione non esaudisce comunque la finalità della ricerca, per il soddisfacimento della quale è necessario approfondire l'analisi selezionando i vari comparti dell'industria secondo la diversa incidenza del fabbisogno energetico. Infatti, anche se l'industria manifatturiera complessivamente considerata è quella che per mandare avanti i propri impianti ha bisogno di maggiori quantità di energia, è comunque evidente che il dato del consumo medio potrebbe nascondere situazioni settoriali alquanto differenziate. D'altra parte, se l'obiettivo è quello di utilizzare dati di produzione e di consumo relativamente omogenei e di potere effettuare i calcoli con la massima tempestività, è altresì necessario procedere all'individuazione delle serie statistiche ritenute più idonee allo scopo.



Di un certo interesse è apparsa a questo riguardo la Tab.3 che espone, per l'industria manifatturiera nel suo complesso, le percentuali di incidenza dei consumi energetici relativi all'anno 2000, rispettivamente espressi in quantità e in valore, quali risultano dalle elaborazioni effettuate sui dati di fonte ISTAT e ENEA.

*Tab.3 - Composizione percentuale dei principali prodotti energetici impiegati nell'industria manifatturiera - Anno 2000*

<b>Fonti</b>	<b>In quantità</b>	<b>In valore</b>
Energia elettrica	28,9	52,0
Gas naturale	42,0	26,4
Prodotti petroliferi	18,5	16,7
Altri prodotti	10,6	4,9
<b>Totale</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e ENEA.*

Sono vari i motivi che hanno indotto a privilegiare i dati sul consumo di energia elettrica, ritenuti più rispondenti alle finalità della ricerca anche rispetto ai consumi di gas metano.

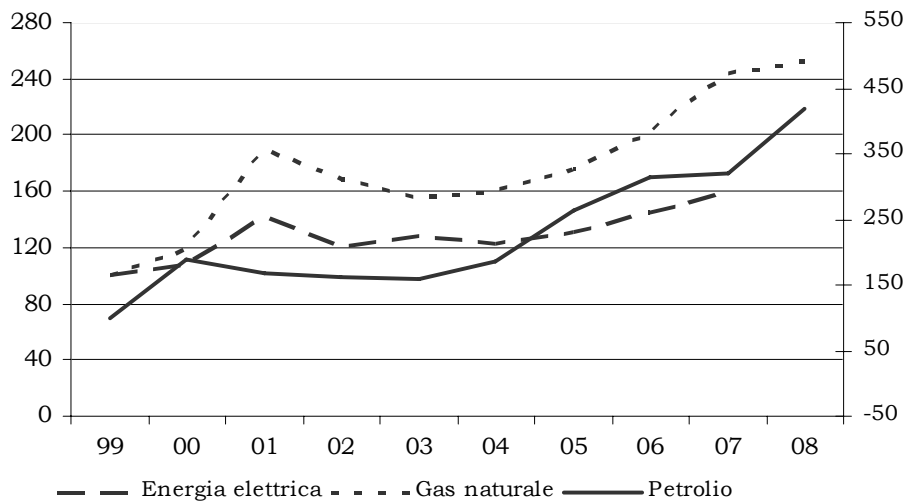
Ciò in particolare perché:

- sebbene il suo quantitativo (pari al 28,9% del totale) sia ampiamente superato dal gas (a sua volta pari al 42,0%), è anche vero che la valutazione in termini monetari capovolge il segno del rapporto, portando il peso dell'energia elettrica oltre la metà del totale (52,0%) e facendo scivolare quello del gas naturale a poco più di un quarto (26,4%);
- varie ricerche eseguite hanno concordemente dimostrato l'elevata sensibilità del consumo di energia elettrica alle variazioni del ciclo;
- al contrario dei dati sui consumi di gas naturale, pubblicati in forma sintetica e con ritardo dall'ENEA, quelli dell'energia elettrica, oltre ad essere diffusi con tempestività (entro 7-8 mesi dall'anno di riferimento) e a livello sia regionale che provinciale, presentano un'ampia articolazione settoriale facilmente raccordabile con quella degli indici di produzione adottata dall'ISTAT. Inoltre, gli organismi che effettuano le rilevazioni (GRTN fino al 2005 e TERNA dal 2006) sono in grado di fornire i dati, sempre con la stessa analisi settoriale, fin

dall'anno 1963, consentendo in tal modo la realizzazione di ricerche di carattere storico.

Non di meno, il costo dell'energia elettrica, al pari della maggior parte delle altre fonti energetiche, risulta particolarmente sensibile all'andamento delle del prezzo del petrolio<sup>9</sup> (vedi Graf.1) in conseguenza degli input che vengono impiegati nel processo di produzione.

Graf.1 - Prezzo dell'energia elettrica, del gas naturale\* e quello del petrolio importato\*\* (Numeri indici 1999=100; petrolio scala destra, energia elettrica e gas naturale scala sinistra)



\* Prezzo espresso in euro al netto delle tasse per usi industriali applicato alle imprese di medio consumo (fino al 2007 la rilevazione era effettuata sulle unità produttive che consumavano 2.000 MWh di energia elettrica e 41.860 GJ di gas naturale; dal 2008, invece, vengono prese come riferimento quelle i cui consumi oscillano all'interno delle bande 500-2.000MWh e 10.000-100.000 GJ).

\*\* Prezzo medio FOB in euro al barile.

Fonte: elaborazioni su dati EIA e EUROSTAT.

Basti rilevare che in Italia la quasi totalità dell'energia elettrica prodotta deriva dalla fonte termoelettrica (vedi Tab.4), per la quale,

<sup>9</sup> L'elevata correlazione che intercorre tra la dinamica del prezzo dell'energia elettrica e di quello del greggio importato (espresso in euro) trova riscontro anche nell'apprezzabile valore evidenziato dall'indice di Bravais-Pearson che, calcolato sui dati degli ultimi 9 anni, si attesta a 0,78. Si precisa che la serie del prezzo dell'energia elettrica presa in esame è disponibile fino al 2007.

oltre che ai prodotti petroliferi, si fa ricorso prevalentemente al gas naturale, il cui impiego nel corso degli ultimi anni è andato via via crescendo. Com'è noto, anche il prezzo di questa fonte energetica è fortemente correlato a quello del petrolio<sup>10</sup> (vedi Graf.1), per effetto di particolari meccanismi che indicizzano il prezzo del gas a quello del greggio, come generalmente indicato nei contratti pluriennali di fornitura del commercio internazionale<sup>11</sup>.

Tab.4 - Produzione lorda (a) di energia elettrica in Italia per fonte (miliardi di kWh)

Fonti	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Idroelettrica (a)	36,7	42,8	36,1	37,0	32,8	40,0
Geotermoelettrica	5,3	5,4	5,3	5,5	5,6	5,5
Altre rinnovabili (b)	5,9	7,5	8,5	9,7	11,0	13,7
Termoelettrica tradizionale	238,3	240,5	246,9	255,4	258,8	253,2
di cui da:						
carbone	38,8	45,5	43,6	44,2	44,1	43,7
gas naturale	117,3	129,8	149,3	158,1	172,6	173,0
prodotti petroliferi (c)	65,8	47,3	35,8	33,8	22,9	18,3
altri combustibili (d)	16,4	17,9	18,2	19,3	19,2	18,2
<b>TOTALE PRODUZIONE LORDA (a)</b>	<b>286,2</b>	<b>296,2</b>	<b>296,8</b>	<b>307,6</b>	<b>308,2</b>	<b>312,4</b>

(a) Al netto degli apporti da pompaggio.

(b) Solare, eolico, rifiuti solidi urbani, colture e rifiuti agro-industriali, biogas.

(c) Olio combustibile, gasolio, distillati leggeri, coke di petrolio, orimulsioni e gas residui di raffineria.

(d) Gas di cokeria e d'altoforno, gas d'acciaieria, prodotti e calore di recupero, espansione di gas in pressione.

Fonte: elaborazioni su dati TERNA.

Stabilito quindi che l'input considerato è l'energia elettrica impiegata nel settore manifatturiero, i cui dati sono regolarmente disponibili per l'anno assunto come base (il 2000), si trattava di

<sup>10</sup> Al pari dell'energia elettrica, anche per quanto riguarda la dinamica del prezzo del gas naturale, la sua correlazione con quella del prezzo del greggio risulta notevole, come dimostrato dall'apprezzabile valore (0,86) segnato dall'indice di Bravais-Pearson calcolato sui dati degli ultimi dieci anni.

<sup>11</sup> Si fa presente che, in generale, il prezzo del gas naturale è dettato principalmente da due variabili: il prezzo della potenza, come corrispettivo per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio, ed è correlato in parte all'evoluzione sia dei salari sia dell'indice dei beni d'investimento; ed il prezzo dell'energia, ancorato a quello del petrolio. Nel caso specifico del prezzo del gas importato, che riguarda in modo particolare l'Italia, dato che per oltre i 4/5 del gas disponibile per il consumo interno proviene dalle importazioni, la variabile "prezzo dell'energia" incide sul prezzo del gas per circa l'80 per cento.

metterli a confronto con quelli -espressi in termini monetari- relativi alla corrispondente produzione stimata dall'ISTAT in sede di conti economici nazionali. Rapportando quindi le percentuali di composizione delle due serie si è pervenuti ai coefficienti di consumo per unità di valore produttivo, intesi a rappresentare gli indici di assorbimento energetico di ciascuna attività.

I risultati dell'elaborazione, riportati nella Tab.5 ed espressi in parte (per la produzione) in valore e in parte (per l'energia consumata) in megawattore, sono settorialmente comparabili; le uniche discordanze, riconducibili all'attività delle fonderie, sono state infatti superate procedendo agli opportuni aggiustamenti, peraltro di lieve entità, dei dati di fonte TERNA.

*Tab.5 - Composizione percentuale della produzione (in termini monetari) e del consumo di energia elettrica (in termini quantitativi) nel settore manifatturiero - Anno 2000*

Settori di attività	Valore della produzione	Consumo di energia elettrica		Intensità energetica
		Totale	Per unità di valore produttivo	
Alimentari e affini	12,02	8,40	0,70	Media
Tessili	5,30	6,53	1,23	Alta
Vestiario, abbigliamento, pelli, cuoio e calzature	7,23	1,74	0,24	Bassa
Metallurgiche	4,48	18,67	4,17	Alta
Macchine elettriche, sistemi informatici e telecomunicazioni	6,66	2,66	0,40	Bassa
Macchine non elettriche e attrezzature varie	22,69	12,09	0,53	Media
Mezzi di trasporto	7,50	3,40	0,45	Bassa
Minerali non metalliferi	4,51	9,88	2,19	Alta
Chimiche e fibre sintetiche e artificiali	8,33	15,83	1,90	Alta
Gomma e materie plastiche	4,27	6,55	1,53	Alta
Carta e cartotecnica	2,46	6,04	2,45	Alta
Editoria e stampa	3,07	1,24	0,41	Bassa
Raffinerie e cokerie	4,07	3,21	0,79	Media
Legno ed altre manifatturiere	7,42	3,75	0,51	Media
TOTALE	100,00	100,00	1,00	

*Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.*

Nelle ultime due colonne del prospetto sono riportati: a) da una parte, i consumi di energia elettrica per unità di valore della produzione, ottenuti ponendo a confronto le percentuali della seconda

colonna con quelle della prima; b) dall'altra, una misura dell'intensità energetica opportunamente modulata a seconda che il contenuto di energia dei vari comparti sia ritenuto "basso", "medio" o "alto"<sup>12</sup>.

Per distinguere i singoli comparti dell'industria secondo l'appartenenza all'una o all'altra delle tre modalità anzidette sono state fissate tre classi (vedi Tab.6) delle quali: la prima, con un coefficiente d'intensità energetica compreso tra 0,01 e 0,45, indicante un contenuto basso; la seconda, con un coefficiente compreso tra 0,46 e 0,90, esprime un contenuto medio; la terza, con un valore uguale o superiore a 0,91, definendo infine quello alto<sup>13</sup>.

Tab.6 - Composizione delle industrie manifatturiere secondo l'intensità energetica - Anno 2000

Industrie	Coefficienti di intensità energetica	Incidenza percentuale	
		Sulla produzione	Sul consumo di energia elettrica
A bassa intensità energetica	0,01-0,45	24,5	9,0
A media intensità energetica	0,46-0,90	46,2	27,5
Ad alta intensità energetica	0,91 e oltre	29,4	63,5
Totale	-	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.

Dalle ultime due colonne del prospetto emergono forti discrepanze tra le percentuali di composizione dei tre raggruppamenti rispettivamente calcolate sulla produzione e sul consumo di energia elettrica; discrepanze che non devono tuttavia sorprendere dal momento

<sup>12</sup> L'attribuzione di ciascuna attività ad ognuno dei tre comparti (ad alta, media e a bassa intensità energetica) è stata realizzata sulla base dei dati del 2000. Ciò comporterebbe, nel caso di successivi studi e applicazioni su serie temporali più lunghe o di ordine congiunturale sul più recente breve periodo, una rielaborazione della struttura dei consumi energetici calcolata su un anno più recente in modo da tener conto delle mutazioni degli impieghi energetici intervenute nel corso degli ultimi anni.

<sup>13</sup> La scelta dell'ampiezza delle classi, pur riconoscendole un certo grado di arbitrarietà, è stata effettuata garantendo una coerente ed equilibrata distribuzione dei contributi alla produzione di ognuno dei tre raggruppamenti. Con ciò si tiene a precisare che i termini "basso", "medio" ed "alto" sono da interpretare come appellativi che esprimono, in termini relativi, un maggiore o minore consumo energetico di un'attività economica rispetto ad un'altra.

che, mentre le prime si riferiscono ai dati espressi in termini monetari, le altre attengono invece alle quantità fisiche consumate.

Del resto, ciò è quanto emerge dalla stessa Tab.5, nella quale i rapporti riportati nella penultima colonna fanno esplicito riferimento ai consumi di energia elettrica “per unità di valore produttivo”. E’ anche questo il motivo per il quale la maggior parte delle attività considerate si concentra nella classe intermedia, che assorbe rispettivamente il 46,2% del valore della produzione e il 27,5% del consumo energetico. Ed è ugualmente spiegabile come a tale concentrazione contribuiscano soprattutto le industrie meccaniche dedite alla produzione di macchine non elettriche e attrezzature varie, che da sole assorbono il 22,7% del valore produttivo della classe e il 12,1% della quantità di energia elettrica consumata.

#### **4. Analisi dinamica**

Dopo avere illustrato i tratti salienti del settore nell’anno base (2000) ed evidenziato i diversi gradi di assorbimento energetico di ciascuna attività, è necessario volgere lo sguardo al secondo obiettivo dello studio, incentrato sulla dinamica registrata dai singoli raggruppamenti nel periodo successivo al 2000.

Com’è noto, l’andamento dei risultati produttivi dell’industria può essere rilevato facendo ricorso a due diversi indicatori. Il primo è costituito dal valore aggiunto, un aggregato che esprime il risultato economico dell’attività in termini netti, ovvero come differenza tra l’ammontare dell’output prodotto e quello degli input impiegati per la produzione; un indicatore che, sebbene vanti un’importanza unanimemente riconosciuta, non soddisfa pienamente le esigenze della ricerca. Ciò perché l’obiettivo è quello di pervenire ad una tempestiva valutazione dell’andamento congiunturale dell’industria manifatturiera, che l’aggregato in questione, calcolato normalmente a cadenza annuale, non consente di realizzare. L’altro indicatore si identifica invece con l’indice mensile della produzione industriale, che misura le variazioni del volume fisico della produzione realizzata dall’industria in senso stretto. Si tratta, in sostanza, dell’indice costruito sulla base dei risultati dell’indagine condotta dall’ISTAT su un campione di circa 5.100

imprese industriali, che viene debitamente implementata dalle informazioni fornite da varie associazioni di categoria, enti, ecc., ma che, a differenza di quello del valore aggiunto, non tiene conto del peso e dell'andamento dell'economia sommersa (ISTAT, 2003).

Nonostante tale limitazione, la cadenza mensile, che consente di effettuare analisi di breve periodo del fenomeno, e l'elevata rappresentatività del ciclo congiunturale hanno fatto sì che la scelta cadesse sull'indice della produzione manifatturiera.

Ciò premesso, per analizzare la dinamica produttiva dei tre gruppi di industrie (vedi Tab.6), contraddistinti dalla diversa intensità energetica (bassa, media e alta), il passo successivo è stato quello di procedere alla costruzione di un indice della produzione per ciascuno dei tre raggruppamenti considerati.

Come si è già accennato, l'ISTAT diffonde gli indici della produzione industriale in due distinte versioni: la prima articolata per branche di attività economica, e l'altra in base ai raggruppamenti merceologici in precedenza illustrati.

A queste due classificazioni se ne può quindi affiancare un'altra, fondata sul contenuto energetico di ciascuna produzione, quale si evince dalla Tab.7.

*Tab.7 - Raggruppamenti delle attività manifatturiere per intensità energetica*

<b>Intensità energetica</b>		
<b>Bassa</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>
Vestiario, abbigliamento, pelli, cuoio e calzature Macchine elettriche, sistemi informatici e telecomunicazioni Mezzi di trasporto Editoria e stampa	Alimentari e affini Macchine non elettriche e attrezzature varie Raffinerie e cokerie Legno e altre manifatturiere	Tessili Metallurgiche Minerali non metalliferi Chimica e fibre sintetiche e artificiali Gomma e materie plastiche Carta e cartotecnica

Partendo dai raggruppamenti sintetizzati nella Tab.7, il calcolo è consistito nell'aggregare gli indici di produzione delle attività comprese in ciascun raggruppamento; i quali indici, ponderati con i pesi attribuiti

alle stesse attività dall'ISTAT, hanno consentito di evidenziare l'andamento produttivo delle attività manifatturiere distinguendo tra industrie a bassa, a media e ad alta intensità energetica (vedi Tab.8 e l'appendice statistica con le varie analisi).

Dal punto di vista algebrico, il calcolo ha seguito la seguente metodologia.

Date le seguenti variabili:

$I$  = Indice della produzione industriale, base 2000=100;

$I_a$  = Indice della produzione industriale, dove  $a$  rappresenta il singolo aggregato di attività economica prescelto;

$x$  = comparto di intensità energetica (ad alta, a media o a bassa intensità);

$pa$  = rappresenta il peso attribuito dall'ISTAT ai singoli aggregati di attività economica da noi prescelti per la costruzione dell'indice generale di produzione;

$n$  = corrisponde al numero dei singoli aggregati componenti i tre raggruppamenti (alta, media e bassa intensità energetica);

si perviene all'indice di produzione per gli anni dal 2000 al 2008 dei singoli raggruppamenti di attività suddivisi per grado di intensità energetica ( $I_x$ ):

$$I_x = \frac{\sum_{i=1}^n I_{ax} \cdot pa}{\sum_{i=1}^n pa}$$

Infine, per ragioni di quadratura i risultati scaturiti sono stati opportunamente riproporzionati in modo da garantire così la perfetta comparabilità con l'indice generale di produzione industriale del settore manifatturiero.



Tab.8 - Andamento della produzione delle industrie manifatturiere suddivise per intensità energetica - Numeri indici 2000=100

Anni	Intensità energetica			Totale
	Bassa	Media	Alta	
	<i>Produzione industriale</i>			
2000	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	95,1	101,7	98,6	99,2
2002	87,8	101,8	98,1	97,3
2003	85,3	100,2	96,9	95,6
2004	85,1	101,4	97,5	96,3
2005	79,2	100,5	95,8	93,9
2006	81,7	102,4	97,1	95,8
2007	81,8	103,7	97,0	96,4
2008	78,0	99,1	92,1	91,9

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.

Da un primo esame dei risultati ottenuti emerge la marcata contrazione produttiva segnata dalle imprese a basso contenuto di energia: una contrazione che potrebbe aver risentito, più che dell'aumento dei costi degli input energetici, della serrata concorrenza esercitata dai produttori asiatici (soprattutto nel campo del vestiario e dell'abbigliamento), unitamente alla crisi del settore dell'auto verificatasi fin dall'inizio di questo decennio. Mentre, per le attività ad alto contenuto energetico, il rincaro dei prodotti petroliferi importati potrebbe aver giocato un ruolo più incisivo sull'andamento produttivo; senza trascurare anche altri fattori, tra i quali, lo stesso ciclo negativo delle attività a medio e a basso contenuto di energia che si è riflesso in una contrazione della domanda di manufatti di base riconducibili per larga parte ai prodotti delle imprese ad alta intensità energetica.

\* \* \*

Sebbene tale operazione potrebbe considerarsi di per sé come un contributo innovativo agli studi congiunturali, le intenzioni dello studio vanno ben oltre, volendo indagare anche sul comportamento dei tre gruppi di industrie dal punto di vista del consumo energetico.

E' questo il motivo per il quale all'andamento della produzione si è affiancato quello degli indici del consumo di energia elettrica<sup>14</sup> per

<sup>14</sup> Nel caso dei consumi di energia elettrica, a differenza della produzione industriale, disponendo dei dati espressi in valore assoluto (in termini di megawattore), non è stato necessario ricorrere a particolare formule di ponderazione, dal momento che gli

branca di attività, i quali, aggregati all'interno di ciascun raggruppamento sulla base delle quantità di energia consumata, hanno consentito di calcolare l'andamento dei consumi energetici per unità di produzione (vedi Tab.9).

Tab.9 - Andamento dei consumi energetici delle industrie manifatturiere suddivise per intensità energetica - Numeri indici 2000=100

Anni	Intensità energetica			Totale
	Bassa	Media	Alta	
<i>Consumo energetico per unità di produzione</i>				
2000	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	103,9	104,1	101,7	102,6
2002	112,0	106,1	100,4	104,1
2003	115,6	110,0	101,5	106,6
2004	113,5	112,1	99,3	105,9
2005	120,9	115,9	100,0	108,9
2006	119,6	114,6	100,7	108,5
2007	116,9	113,0	99,4	106,8
2008	117,8	116,3	100,3	108,4

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.

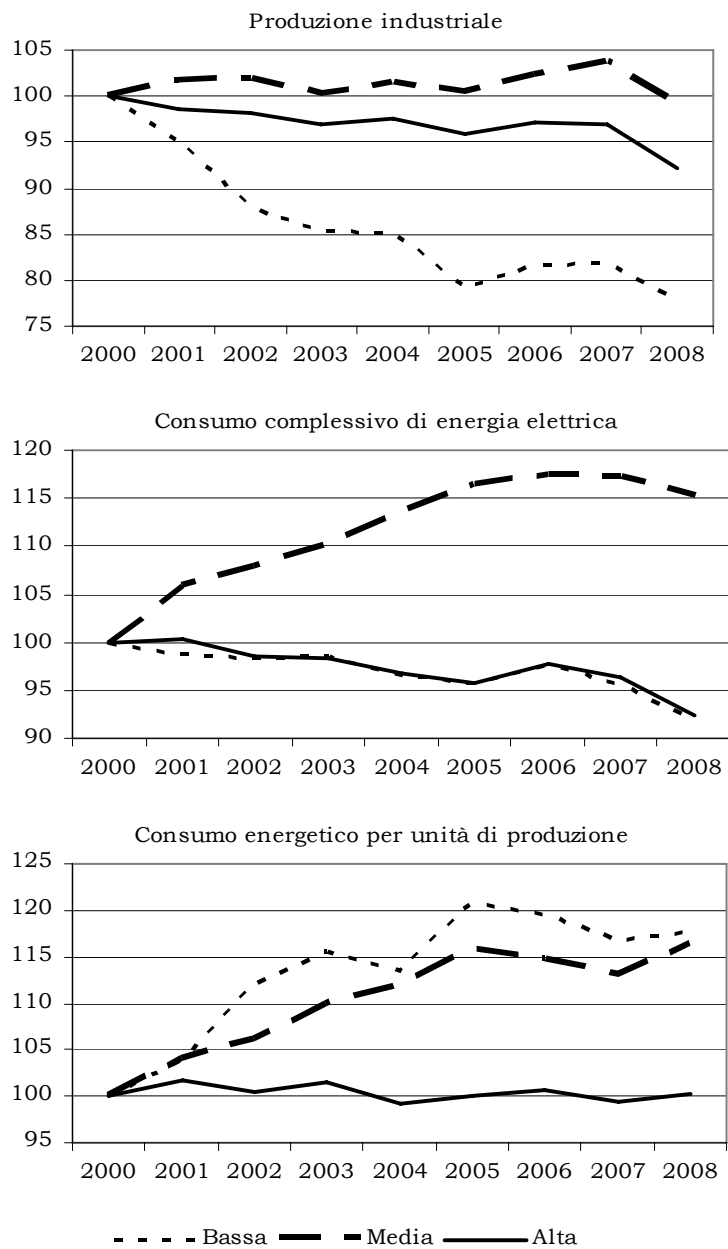
Dall'elaborazione emerge chiaramente come le industrie ad alto contenuto di energia si siano distinte nettamente dalle altre per aver posto un freno agli impieghi energetici in termini relativi. Infatti, mentre il consumo per unità di produzione per i primi due gruppi di imprese (a bassa e media intensità) è cresciuto tra il 2000 e il 2008 attorno ai 16-17 punti percentuali, le imprese ad alta intensità energetica negli ultimi otto anni hanno invece tendenzialmente mantenuto costante i relativi consumi unitari (vedi Graf.1). Un comportamento, questo, che tra le svariate motivazioni, potrebbe essere spiegato anche dalla poderosa scalata delle quotazioni petrolifere avvenuta negli ultimi anni e terminata, come si è visto, solamente con l'aggravarsi della crisi finanziaria verso la fine del 2008<sup>15</sup>.

---

indici di consumo energetico relativi ai tre raggruppamenti di industrie sono stati calcolati sulla base delle sommatorie dei corrispondenti consumi registrati dalle attività economiche comprese in ciascuno di essi.

<sup>15</sup> E' bene precisare, inoltre, che le relazioni tra consumi energetici e produzione industriale sono soggette a mutamenti nel lungo periodo per effetto anche dell'introduzione di nuove tecnologie.

Graf.2 – Dinamica della produzione e dei consumi energetici delle industrie manifatturiere suddivise per intensità energetica – Numeri indici 2000=100



Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.

## 5. Conclusioni

In conclusione, anche se di aggregazioni settoriali se ne potrebbero ideare altre (ad esempio, la distribuzione delle attività industriali secondo il livello di sviluppo tecnologico o quello di penetrazione sui mercati esteri di esportazione), l'idea di accrescere gli strumenti di analisi della congiuntura con l'introduzione della triplice ripartizione qui proposta non può ritenersi infondata. Rispetto alle analoghe forme di aggregazione teoricamente adottabili, quella proposta in questo studio presenta indubbiamente un più elevato grado di significatività e di attualità; inoltre, potendo fare affidamento su una massa di dati sufficientemente articolata, essa appare suscettibile di ulteriori approfondimenti anche su scala territoriale. Come esempio di applicazione del modello proposto si può prendere in considerazione il caso del valore aggiunto delle attività industriali, il cui calcolo viene annualmente eseguito dall'ISTAT (anni vari) e dall'Istituto Guglielmo Tagliacarne (Unioncamere, anni vari; Rinaldi, 2007) con riferimento alle singole economie provinciali.

Volendo fornire un'anticipazione delle stime che l'ISTAT effettua con un ritardo di due-tre anni (quanti ne occorrono per portare a termine le corrispondenti indagini sui conti economici delle imprese), si potrebbe procedere in questo modo:

- definire le relazioni analitiche che intercorrono tra il consumo energetico e le performance dei tre raggruppamenti produttivi considerati;
- studiare i correttivi che è eventualmente necessario introdurre per far sì che le relazioni definite a livello nazionale possano essere estese (per "traslazione") alle 107 province in cui si articola il territorio nazionale;
- sulla base delle variazioni annualmente registrate dai consumi di energia elettrica, rilevati settorialmente e per provincia da TERNA, risalire all'evoluzione delle corrispondenti attività produttive.

## Appendice statistica

Tav.1 - Andamento della produzione e dei consumi energetici delle industrie manifatturiere italiane a «bassa intensità energetica» per settore di attività economica - Numeri indici 2000=100

Anni	Settori di attività				Totale
	Vestiario, abbigliamento, pelli, cuoio e calzature	Mezzi di trasporto	Editoria e stampa	Macchine elettriche, sistemi informatici e telecomunicazioni	
<i>Produzione industriale</i>					
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	100,4	90,4	97,3	92,8	95,1
2002	91,7	86,2	96,2	80,9	87,8
2003	88,6	81,5	99,1	77,9	85,3
2004	84,9	82,1	106,4	76,5	85,1
2005	75,3	76,4	104,0	71,7	79,2
2006	76,3	81,3	100,5	77,3	81,7
2007	79,8	83,5	100,2	72,6	81,8
2008	80,7	77,5	94,0	67,4	78,0
<i>Consumo di energia elettrica</i>					
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	100,1	96,1	101,6	100,2	98,8
2002	99,7	94,1	102,5	101,4	98,3
2003	97,1	93,6	107,6	102,7	98,6
2004	93,4	90,0	108,5	103,7	96,6
2005	91,3	89,9	113,7	100,3	95,7
2006	92,3	94,0	114,3	100,8	97,7
2007	87,1	95,1	112,0	97,1	95,6
2008	83,1	90,4	110,4	94,2	91,8
<i>Consumo energetico per unità di produzione</i>					
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	99,8	106,3	104,4	108,0	103,9
2002	108,7	109,2	106,5	125,3	112,0
2003	109,5	114,8	108,5	131,8	115,6
2004	110,0	109,6	102,0	135,6	113,5
2005	121,3	117,7	109,3	139,9	120,9
2006	120,9	115,6	113,7	130,4	119,6
2007	109,2	113,9	111,8	133,7	116,9
2008	103,0	116,6	117,5	139,8	117,8

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.

Tav.2 - Andamento della produzione e dei consumi energetici delle industrie manifatturiere italiane a «media intensità energetica» per settore di attività economica - Numeri indici 2000=100

Anni	Settori di attività				Totale
	Alimentari e affini	Meccanica	Raffinerie, cokerie, ecc.	Legno ed altre industrie manifatturiere	
<i>Produzione industriale</i>					
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	103,7	101,3	102,1	101,0	101,7
2002	105,0	101,4	101,3	99,6	101,8
2003	107,0	99,1	103,7	96,0	100,2
2004	106,6	100,5	104,6	97,9	101,4
2005	107,5	99,0	108,7	95,6	100,5
2006	108,0	102,4	105,2	95,0	102,4
2007	107,7	104,0	108,7	96,1	103,7
2008	106,0	99,0	102,6	90,6	99,1
<i>Consumo di energia elettrica</i>					
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	103,4	102,3	127,4	104,8	105,8
2002	106,1	106,7	126,1	101,7	108,0
2003	107,6	110,6	126,4	103,1	110,2
2004	109,1	114,6	135,3	106,2	113,6
2005	111,7	118,4	137,2	109,0	116,4
2006	110,3	121,5	132,7	112,6	117,4
2007	110,4	120,6	134,5	113,0	117,2
2008	110,1	117,3	134,7	111,4	115,3
<i>Consumo energetico per unità di produzione</i>					
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	99,7	101,0	124,7	103,8	104,1
2002	101,1	105,3	124,5	102,2	106,1
2003	100,6	111,7	121,9	107,3	110,0
2004	102,3	114,1	129,3	108,5	112,1
2005	103,9	119,6	126,2	114,0	115,9
2006	102,1	118,6	126,1	118,5	114,6
2007	102,5	116,0	123,7	117,6	113,0
2008	103,9	118,5	131,3	123,0	116,3

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.

Tav.3 - Andamento della produzione e dei consumi energetici delle industrie manifatturiere italiane ad «alta intensità energetica» per settore di attività economica - Numeri indici 2000=100

Anni	Settori di attività						Totale
	Tessili	Metallurgiche	Minerali non metalliferi	Chimica e fibre sintetiche e artificiali	Gomma e materie plastiche	Carta e cartotecnica	
<i>Produzione industriale</i>							
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	98,6	95,9	101,9	97,0	98,4	100,4	98,6
2002	93,0	94,4	101,7	100,7	94,9	104,4	98,1
2003	89,4	96,7	101,0	98,4	94,9	104,3	96,9
2004	86,0	101,9	99,8	100,8	94,6	109,0	97,5
2005	82,2	103,4	99,3	99,2	90,3	109,8	95,8
2006	79,7	110,5	97,6	102,6	93,2	110,3	97,1
2007	79,2	111,0	95,9	100,9	97,4	110,6	97,0
2008	72,0	106,9	88,0	98,5	92,5	108,6	92,1
<i>Consumo di energia elettrica</i>							
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	101,3	102,7	101,7	96,7	98,7	101,6	100,3
2002	95,6	98,9	104,5	92,2	103,5	104,0	98,5
2003	90,6	98,0	106,2	91,6	106,1	106,6	98,3
2004	83,3	98,9	106,6	88,5	106,0	106,7	96,8
2005	76,4	100,6	107,1	86,6	104,0	107,2	95,8
2006	74,2	106,1	109,1	85,8	108,7	106,3	97,8
2007	69,7	105,2	108,0	82,9	114,5	104,1	96,4
2008	61,5	105,2	102,0	79,9	105,5	100,0	92,4
<i>Consumo energetico per unità di produzione</i>							
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	102,8	107,0	99,8	99,7	100,3	101,1	101,7
2002	102,8	104,7	102,7	91,6	109,1	99,6	100,4
2003	101,3	101,4	105,1	93,1	111,8	102,2	101,5
2004	96,9	97,1	106,8	87,8	112,0	97,9	99,3
2005	93,0	97,3	107,9	87,3	115,2	97,6	100,0
2006	93,1	96,0	111,8	83,7	116,7	96,4	100,7
2007	88,0	94,8	112,6	82,2	117,5	94,1	99,4
2008	85,4	98,4	115,9	81,1	114,0	92,1	100,3

Fonte: elaborazioni su dati ISTAT e TERNA.





## Riferimenti bibliografici

- Banca d'Italia (2008), *"Bollettino Economico"*, n. 52, Roma.
- Bodo G., Signorini L.F. (1987), *"Short-Term Forecasting of the Industrial Production Index"*, International Journal Forecasting, vol. 3.
- CESifo (2009), *"The EEAG Report on the European Economy 2009"*, CESifo Group Munich, Monaco.
- Chiurazzi L. (1971), *"Analisi delle componenti della serie storica dei consumi globali di energia elettrica in Italia"*, L'energia elettrica, fascicolo 11, Vol.XLVIII.
- Chiurazzi L. (1972), *"Sulla evoluzione tendenziale e ciclica congiunturale dei consumi globali di energia elettrica e degli indici della produzione industriale in Italia, dal 1966 al 1971"*, Atti della XXVII Riunione Scientifica, Società Italiana di Statistica, Palermo.
- Chiurazzi L., Tresoldi C., Valcamonici R. (1984), *"Andamento congiunturale dei consumi di energia elettrica e dell'indice della produzione industriale in Italia"*, Atti della XXXII Riunione Scientifica, Società Italiana di Statistica, Sorrento.
- Cipolletta I. (1992), *"Congiuntura economica e previsione. Teoria e pratica dell'analisi congiunturale"*, Il Mulino, Bologna.
- Energy Information Administration-EIA (anni vari), *"Annual Energy Outlook"*, Washington.
- ENEA (anni vari), *"Rapporto Energia e Ambiente"*, Roma.
- EUROSTAT (2007), *"Gas and electricity market statistics"*, Statistical Books, European Communities, Lussemburgo.
- EUROSTAT (anni vari), *"Energy. Yearly statistics"*, Statistical Books, European Communities, Lussemburgo.
- EUROSTAT (2008), *"European Price Statistics. An overview"*, Statistical Books, European Communities, Lussemburgo.

- ISTAT (1996a), *“Indici della produzione industriale”*, Metodi e Norme, n.31, Roma.
- ISTAT (1996b), *“Indici del fatturato e ordinativi dell’industria”*, Metodi e Norme, n.32, Roma.
- ISTAT (2003), *“Il nuovo indice della produzione industriale (base 2000=100)”*, Approfondimenti, Roma.
- ISTAT (2004), *“I consumi energetici delle imprese industriali”*, Roma.
- ISTAT (2005), *“Conti economici delle imprese. Anno 2000”*, Informazioni, n.6, Roma.
- ISTAT (2009), *“I nuovi indici del fatturato e degli ordinativi dell’industria in base 2005”*, Nota informativa, Roma.
- ISTAT (anni vari), *“Occupazione e valore aggiunto nelle province”*, Statistiche in breve, Roma.
- ISAE (luglio 2008), *“Rapporto ISAE. Le previsioni per l’economia italiana”*, Roma.
- ISAE (serie mensili), *“Inchiesta mensile ISAE sulle imprese manifatturiere ed estrattive”*, ISAE Congiuntura, Roma.
- Krugman P. (2009), *“Il ritorno dell’economia della depressione e la crisi del 2008”*, Garzanti, Milano.
- Marchetti D.J., Parigi G. (1998), *“Energy Consumption, Survey Data and the Prediction of Industrial Production in Italy”*, Temi di discussione, n.342, Servizio Studi Banca d’Italia, Roma.
- Quirino P., Rinaldi A. (2003), *“Strumenti statistici per l’analisi economica e sociale”*, Istituto Guglielmo Tagliacarne, Roma.
- Rinaldi A. (2007), *“Costruzione di stime del valore aggiunto a livello territoriale: situazione e prospettive”*, Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica, Vol.LXI, Roma.
- Roubini N., Mihm S. (2010), *“La crisi non è finita”*, Feltrinelli, Milano.
- Shiller R. (2008), *“Finanza shock. Come uscire dalla crisi dei mutui subprime”*, EGEA, Milano.

Terasvirta T. (1994), "*Specification, Estimation, and Evaluation of Smooth Transition Autoregressive Models*", Journal of American Statistical Association, Vol. 89.

Terasvirta T. (1996), "*Modelling Economic Relationships with Smooth Transition Regressions*", Stockholm School of Economics, Working paper in Economics and Finance, n. 131.

TERNA (anni vari), "*Dati statistici sull'energia elettrica in Italia*", Roma.

Unioncamere (anni vari), "*Rapporto Unioncamere. L'economia reale dal punto di vista delle Camere di Commercio*", Appendice statistica, Roma.

Zani S. (1982), "*Indicatori statistici della congiuntura*", Loescher, Torino.