



# ENERGIA

## CAPITOLO 2

**Autori:** Carolina ARDI<sup>(2)</sup>, Veronica DE LEO<sup>(1)</sup>, Domenico GAUDIOSO<sup>(1)</sup>, Giulia IORIO<sup>(2)</sup>, Giovanni PERRELLA<sup>(3)</sup>, Roberta PIGNATELLI<sup>(1)</sup>

**Curatore:** Veronica DE LEO<sup>(1)</sup>

**Referente:** Domenico GAUDIOSO<sup>(1)</sup>

1) APAT, 2) ENEA, 3) MAP



Il set di indicatori proposto è tratto dal rapporto "Energy and environment in the European Union" predisposto dall'Agencia Europea dell'Ambiente con l'obiettivo di fornire

ai *policy-makers* l'informazione necessaria per valutare in che misura le politiche ambientali siano integrate nelle politiche energetiche, in linea con il processo avviato in occasione della riunione di Cardiff del Consiglio europeo nel 1998.

L'approccio adottato dall'Agencia è basato sul modello *Transport and Environment Reporting Mechanism* (TERM), il meccanismo di *reporting* europeo sui trasporti e l'ambiente lanciato nel 1998 da un Consiglio congiunto Trasporti-Ambiente. Gli indicatori selezionati dall'Agencia sono basati sul quadro di valutazione DPSIR, messo a punto dall'Agencia per il *reporting* ambientale.

Per l'Italia, i dati più recenti relativi al set di indicatori selezionato mettono in evidenza, accanto alla conferma di alcuni dati strutturali del sistema energetico nazionale, caratterizzato da prestazioni migliori della media europea in termini di intensità energetica e di rapporto tra i consumi finali e quelli totali di energia, anche una serie di cambiamenti in atto negli approvvigionamenti, come la crescita del ruolo del gas natura-

le ai danni dei prodotti petroliferi, l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione e, a partire dal 2001, una ripresa nei consumi di combustibili solidi. Questi *trend* sono influenzati, oltre che dagli andamenti del mercato internazionale dei combustibili, anche dall'evoluzione dell'assetto normativo, con la liberalizzazione dei mercati energetici e l'introduzione di nuove forme di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso una quota minima di fonti rinnovabili per ciascun produttore di elettricità. Per quanto riguarda i consumi finali di energia, tra il 2002 e il 2003 si è registrato un significativo incremento dei consumi nel settore terziario e residenziale, dovuto essenzialmente a fattori climatici. Anche se alcuni dei fenomeni sopra citati comportano una riduzione delle emissioni nazionali di gas serra, sulla base delle tendenze in atto, l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato dal Protocollo di Kyoto e dal *burden-sharing* interno dell'Unione Europea, senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internazionali introdotti dal Protocollo. I *trend* delle emissioni di SO<sub>2</sub> e di NO<sub>x</sub> rendono invece meno problematico il rispetto degli impegni di riduzione previsti dai Protocolli internazionali in materia di inquinamento transfrontaliero.

## Q2: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tablelle	Figure
Energia	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici	P	★★★	I	1990-2002		2.1	2.1
	Emissioni di gas serra da processi energetici per settore economico	P	★★★	I	1990-2002		2.2	2.2
	Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici	P	★★	I	1980-2002		2.3	-
	Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici	P	★★	I	1980-2002		2.4	-
	Consumi finali e totali di energia per settore economico	D	★★★	I R	1990-2003		2.5-2.7	2.3
	Consumi finali di energia elettrica per settore economico	D	★★★	I R	1990-2003		2.8-2.10	-
	Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia	R	★★★	I	1990-2002		2.11-2.12	2.4
	Consumi specifici medi di combustibile nella produzione di energia elettrica da fonti fossili	R	★★	I	1996-2003		2.13-2.14	-
	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	R	★★★	I	1997-2003		2.15	-
	Intensità energetiche finali settoriali e totale	R/D	★★★	I	1990-2002		2.16-2.17	-
	Consumi totali di energia per fonti primarie	D/R	★★★	I	1990-2003		2.18	2.5
	Produzione di energia elettrica per fonte	D/R	★★★	I	1990-2003		2.19	-
	Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili in equivalente fossile sostituito	R	★★	I	1991-2003		2.20	-
	Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili	R	★★★	I	1991-2003		2.21	-
	Prezzi dei prodotti energetici	D/R	★★	I	1990-2003		2.22-2.23	-
	Entrate fiscali dai prodotti petroliferi	R	★★★	I	1995-2003		2.24-2.25	-
	Costi esterni della produzione di energia	I	★	I	1998	-	2.26	-

## QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	Rispetto al totale della produzione lorda di energia termoelettrica tradizionale, il peso della cogenerazione è in costante aumento a partire dal 1997, per effetto del sistema tariffario introdotto dal provvedimento CIP 6/1992, che fissava un prezzo garantito di cessione alla rete e ha supportato lo sviluppo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione.
	Intensità energetiche finali settoriali e totale	L'intensità energetica primaria dell'Italia, a parità di potere di acquisto, resta più bassa della media europea, per effetto della storica carenza di fonti primarie di energia, della forte fiscalità, del più basso reddito <i>pro-capite</i> , del clima relativamente mite e dell'elevata densità della popolazione. Si segnala però che il dato dell'intensità totale è rimasto sostanzialmente costante in Italia nell'ultimo decennio, a fronte dei miglioramenti registrati da parte di quasi tutti gli altri Paesi europei, e che le indicazioni più recenti mostrano addirittura una tendenza all'aumento.
	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici	Le emissioni energetiche di gas serra sono in costante aumento a partire dal 1995 (+9,7% nel 2002 rispetto al 1990). Sulla base di questo <i>trend</i> , l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato per l'Italia dal Protocollo di Kyoto e dal <i>burden-sharing</i> interno dell'Unione Europea (una riduzione del 6,5% tra il 2008 e il 2012, con riferimento ai livelli del 1990), senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internazionali introdotti dal Protocollo.

## 2.1 ENERGIA

Nel documento vengono riportate valutazioni numeriche relative a 17 indicatori, selezionati all'interno del set di 25 indicatori proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente sulla base della disponibilità di dati a livello nazionale. Per quanto riguarda i dati nazionali necessari al calcolo degli indicatori, in generale quelli sui consumi energetici sono disponibili nel Bilancio Energetico Nazionale (BEN, Ministero delle attività produttive, anni vari), i dati sulle emissioni sono disponibili in APAT. Le entrate fiscali dai prodotti petroliferi sono stimate dall'Unione Petrolifera sulla base di informazioni del Ministero delle attività produttive, mentre i dati relativi ai prezzi dei prodotti energetici sono disponibili sul sito *web* del Ministero delle attività produttive (<http://www.attivitaproduttive.gov.it>), tranne quelli relativi al gas naturale e

all'energia elettrica, pubblicati dall'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) e quelli relativi al metano per autotrazione, pubblicati dall'Unione Petrolifera. I dati relativi alla contabilità economica nazionale sono forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). L'ENEA pubblica annualmente nel "*Rapporto Energia e Ambiente*" dati energetici e ambientali a livello internazionale e nazionale, tra i quali quelli sopra citati, nonché indicatori elaborati sulla base delle informazioni contenute nella banca dati europea ODYSSEE. Il Rapporto contiene inoltre dati sui consumi finali di energia a livello regionale, elaborati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali. Nel quadro Q2.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

## Q2.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI ENERGIA

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.026	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici	Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di gas serra	P	Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992) Prot. di Kyoto (1997) L 120/2002
D03.027	Emissioni di gas serra da processi energetici per settore economico	Valutare l'andamento delle emissioni di gas serra da processi energetici per i diversi settori economici	P	Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992) Prot. di Kyoto (1997) L 120/2002
D03.028	Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici	Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di anidride solforosa	P	Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (Ginevra, 1979) Prot. di Helsinki (1985) Prot. di Oslo (1994) Prot. di Göteborg (1999) D. Lgs. 171/2004
D03.029	Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici	Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di ossidi di azoto	P	Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (Ginevra, 1979) Prot. di Sofia (1994) Prot. di Göteborg (1999) D. Lgs. 171/2004
D03.030	Consumi finali e totali di energia per settore economico	Valutare l'andamento dei consumi totali di energia a livello nazionale e per settore economico	D	Non applicabile
D03.031	Consumi finali di energia elettrica per settore economico	Valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica a livello nazionale e per settore economico	D	Non applicabile
D03.032	Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia	Valutare l'efficienza complessiva della conversione dell'energia primaria dalle diverse fonti in energia utilizzabile	R	Non applicabile
D03.016	Consumi specifici medi di combustibile nella produzione di energia elettrica da fonti fossili	Valutare l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale	R	Non applicabile
D03.017	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	Valutare il contributo degli impianti di cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica	R	Dir. 2004/8/CE
D03.018	Intensità energetiche finali settoriali e totale	Valutare l'efficienza energetica dei sistemi economici	R/D	Non applicabile

continua

segue

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.019	Consumi totali di energia per fonti primarie	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia	D/R	Non applicabile
D03.020	Produzione di energia elettrica per fonte	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica	D/R	Non applicabile
D03.021	Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili in equivalente fossile sostituito	Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia	R	D.Lgs. 79/99 Dir. 2001/77/CE D. Lgs. 387/2003
D03.022	Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili	Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia elettrica	R	D.Lgs. 79/99 Dir. 2001/77/CE D. Lgs. 387/2003
D03.023	Prezzi dei prodotti energetici	Valutare l'effetto degli andamenti del mercato internazionale delle fonti di energia e delle politiche del settore sui prezzi energetici	D/R	Non applicabile
D03.024	Entrate fiscali dai prodotti petroliferi	Valutare in quale misura i livelli di tassazione corrispondano ai costi esterni e favoriscano l'utilizzo di prodotti più puliti	R	Non applicabile
D03.025	Costi esterni della produzione di energia	Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia	I	Non applicabile

## BIBLIOGRAFIA

ENEA (2004). *Rapporto Energia e Ambiente 2004*.

European Environment Agency (2002). *Energy and environment in the European Union, Environmental issue report, No. 31*.

IEA (2003). *Energy Policies of IEA Countries: Italy 2003 Review*.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (2002). *Terza Comunicazione Nazionale alla Convenzione-Quadro sui Cambiamenti Climatici*, ottobre 2002.

Ministero delle attività produttive (anni vari). *Bilancio Energetico Nazionale* (<http://www.attivitaproduttive.gov.it>).

OCSE (2002). *Rapporto sulle performance ambientali: Italia*.

Unione Petrolifera (2004). *Relazione annuale 2004*, giugno 2004.



### DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera dei gas serra, che influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). L'anidride carbonica proviene essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti), ma anche da alcuni processi industriali e dalla deforestazione. Le emissioni di metano sono dovute alle attività agricole, all'allevamento, allo smaltimento di rifiuti e all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso dalle pratiche agricole e da alcuni processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali (ad esempio i sistemi di refrigerazione), ma non dai processi energetici.

### UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate anno di anidride carbonica equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq)

### FONTE dei DATI

APAT

### PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale.

★★★

### SCOPO e LIMITI

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di gas serra, al fine di diminuire l'impatto dell'uso di energia sui cambiamenti climatici.

### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge 120/2002 ratifica il Protocollo di Kyoto e impegna l'Italia a ridurre le proprie emissioni, tra il 2008 e il 2012, del 6,5% rispetto al 1990. La Delibera CIPE 123/2002 assegna a ciascun settore economico un obiettivo di riduzione di tali emissioni. Il "Piano di assegnazione nazionale delle quote di CO<sub>2</sub>", elaborato secondo la Direttiva 2003/87/CE, fissa le quote massime di gas serra che le industrie potranno emettere in atmosfera a partire dal 2005.

### STATO e TREND

Le emissioni energetiche di gas serra sono in costante aumento a partire dal 1995 (+9,7% nel 2002 rispetto al 1990); sulla base di questa tendenza, l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato per l'Italia dal Protocollo di Kyoto e dal *burden-sharing* interno dell'Unione Europea, senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internaziona-

li introdotti dal Protocollo. Nel 2002 i processi energetici sono stati all'origine del 94,5% delle emissioni di anidride carbonica, del 19,9% delle emissioni di metano e del 24,6% delle emissioni di protossido di azoto, mentre non hanno contribuito alle emissioni di sostanze fluorurate; complessivamente, l'83,1% delle emissioni complessive di gas serra è stato di origine energetica.

### **COMMENTI a TABELLE e FIGURE**

---

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici. Le stime di emissione sono sottoposte, inoltre, a un processo di *review* nell'ambito della Convenzione che ne verifica la rispondenza ai requisiti di trasparenza, consistenza, comparabilità, completezza e accuratezza, identifica eventuali errori, individua le stime non supportate da adeguata documentazione e giustificazione nella metodologia scelta, invitando quindi il paese a una revisione delle stesse.

Tabella 2.1: Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici

Anno	Emissioni di CO <sub>2</sub>	di cui da processi energetici	Emissioni di CH <sub>4</sub>	di cui da processi energetici	Emissioni di N <sub>2</sub> O	di cui da processi energetici	Emissioni di HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	di cui da processi energetici	Emissioni di gas serra	di cui da processi energetici
	MtCO <sub>2</sub> equivalente									
1990	431,2	402,7	37,0	8,3	38,2	8,5	2,5	0,0	508,9	419,6
1991	431,3	403,2	37,7	8,3	39,6	8,5	2,1	0,0	510,7	419,9
1992	429,8	401,2	36,1	8,2	39,0	8,3	1,5	0,0	506,3	417,7
1993	424,0	398,5	35,7	7,9	39,3	8,2	1,4	0,0	500,3	414,6
1994	416,6	392,1	36,2	7,8	38,6	8,0	1,3	0,0	492,6	407,9
1995	446,6	420,3	36,7	7,7	39,7	8,6	1,6	0,0	524,6	436,5
1996	439,6	415,5	36,5	7,5	39,3	8,7	1,5	0,0	517,0	431,7
1997	444,2	419,7	36,5	7,5	40,5	8,8	2,2	0,0	523,4	436,0
1998	455,8	431,5	36,0	7,4	40,3	9,0	3,2	0,0	535,3	447,9
1999	460,1	435,1	35,5	7,4	41,2	9,6	3,7	0,0	540,5	452,1
2000	462,1	436,2	35,4	7,3	41,5	9,7	4,9	0,0	543,9	453,2
2001	469,5	443,2	35,3	6,9	42,6	10,0	6,8	0,0	554,2	460,1
2002	469,0	443,0	34,3	6,8	42,2	10,4	8,3	0,0	553,8	460,2

Fonte: APAT

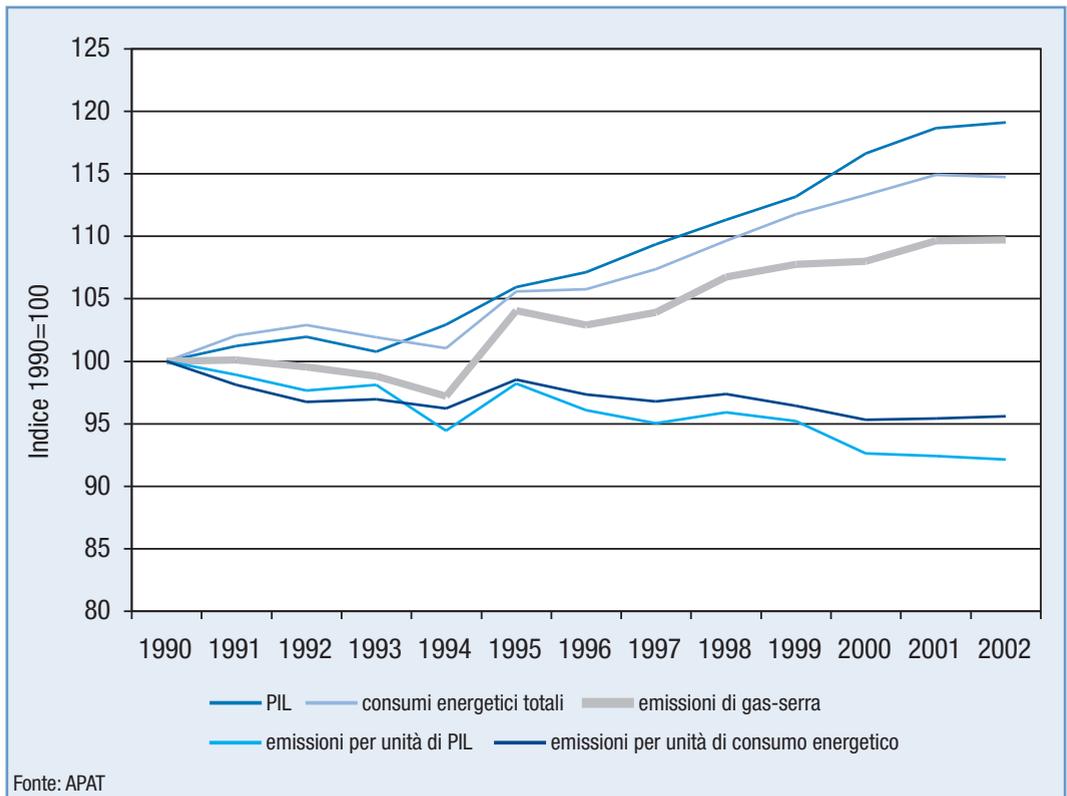


Figura 2.1: Indicatori economici ed energetici ed emissioni di gas serra



# EMISSIONI DI GAS SERRA DA PROCESSI ENERGETICI PER SETTORE ECONOMICO

INDICATORE - D03.027

## DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera dei gas serra, che influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). L'anidride carbonica proviene essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti), ma anche da alcuni processi industriali e dalla deforestazione. Le emissioni di metano sono dovute alle attività agricole, all'allevamento, allo smaltimento di rifiuti e all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso dalle pratiche agricole e da alcuni processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali (ad esempio i sistemi di refrigerazione), ma non dai processi energetici.

## UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente per anno (MtCO<sub>2</sub>eq/anno)

## FONTE dei DATI

APAT

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale.



## SCOPO e LIMITI

Valutare l'andamento delle emissioni di gas serra da processi energetici per i diversi settori economici, al fine di diminuire l'impatto dell'uso di energia sui cambiamenti climatici.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge 120/2002 ratifica il Protocollo di Kyoto e impegna l'Italia a ridurre le proprie emissioni, tra il 2008 e il 2012, del 6,5% rispetto al 1990. La Delibera CIPE 123/2002 assegna a ciascun settore economico un obiettivo di riduzione di tali emissioni. Il "Piano di assegnazione nazionale delle quote di CO<sub>2</sub>", elaborato secondo la Direttiva 2003/87/CE, fissa le quote massime di gas serra che le industrie potranno emettere in atmosfera a partire dal 2005.

## STATO e TREND

La tendenza alla crescita delle emissioni complessive di gas serra nel periodo 1990-2002 corrisponde ad andamenti diversi per le emissioni da processi energetici nei diversi settori economici, con una crescita molto elevata per i trasporti (+22,7%), leggermente più contenuta per le industrie energetiche (+12,5%), limitata per il settore residenziale e i servizi, inclusa l'agricoltura (+1,8%) e un calo per le industrie manifatturiere (-3,2%).

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

---

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici. Le stime di emissione sono sottoposte, inoltre, a un processo di *review* nell'ambito della Convenzione che ne verifica la rispondenza ai requisiti di trasparenza, consistenza, comparabilità, completezza e accuratezza, identifica eventuali errori, individua le stime non supportate da adeguata documentazione e giustificazione nella metodologia scelta, invitando quindi il Paese a una revisione delle stesse.

La disaggregazione settoriale utilizzata in tabella 2.2 e in figura 2.2 è la stessa utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (*European Environment Agency (2002), "Energy and Environment in the European Union", Environmental issue report No. 31*).

Tabella 2.2 Emissioni di gas serra da processi energetici per settore economico

Anno	Industrie energetiche	Industrie manifatturiere	Residenziale e servizi	Trasporti	TOTALE
	MtCO <sub>2</sub> equivalente				
1990	145,0	89,6	79,2	105,7	419,6
1991	139,7	87,1	84,8	108,3	419,9
1992	139,1	84,5	81,3	112,7	417,7
1993	134,7	84,0	81,0	114,8	414,6
1994	136,2	85,2	71,5	115,0	407,9
1995	151,3	90,0	78,5	116,8	436,5
1996	146,3	87,4	80,3	117,9	431,7
1997	147,5	90,8	77,5	120,3	436,0
1998	146,4	96,9	80,8	123,7	447,9
1999	141,3	100,5	85,3	125,1	452,1
2000	160,7	86,2	81,2	125,1	453,2
2001	156,8	91,6	84,2	127,4	460,1
2002	163,2	86,7	80,7	129,7	460,2

Fonte: APAT

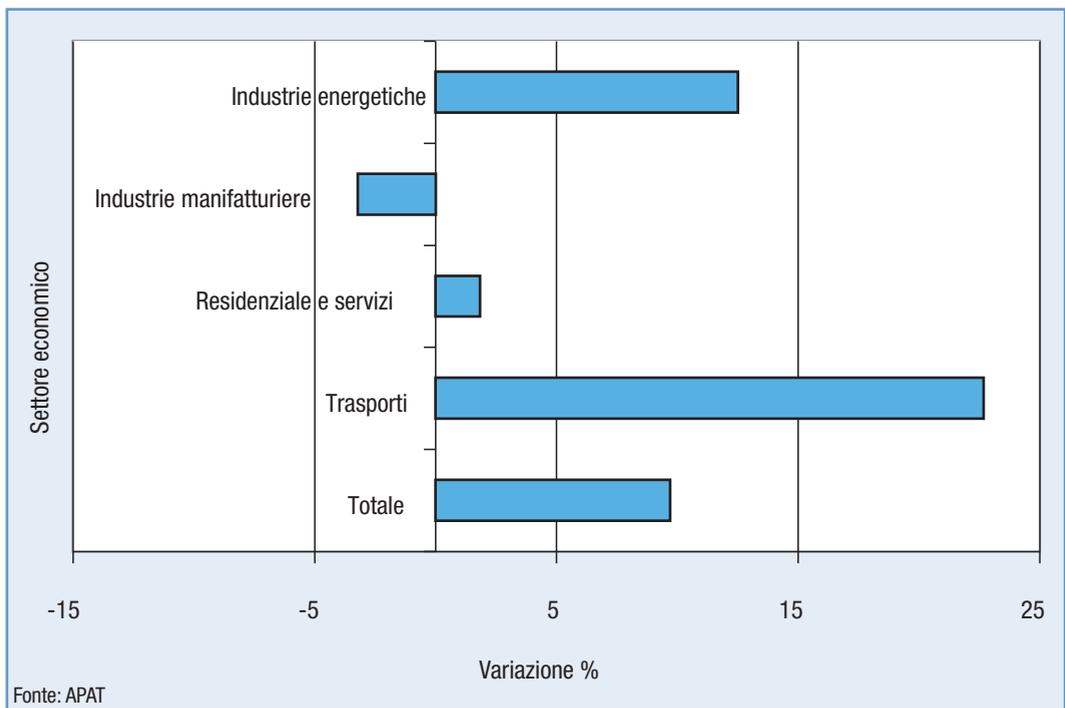


Figura 2.2: Variazione percentuale delle emissioni di gas serra per settore economico (1990 – 2002)

# EMISSIONI DI ANIDRIDE SOLFOROSA COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

INDICATORE - D03.028



## DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) all'origine dei processi di acidificazione. Le emissioni di anidride solforosa provengono essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti); esse possono essere ridotte migliorando la qualità dei combustibili e/o attraverso il trattamento degli effluenti gassosi del processo.

## UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate anno (Mt/anno)

## FONTE dei DATI

APAT

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	3

Qualità media. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale, ma alcune informazioni necessarie devono essere stimate, in assenza di specifici rilevamenti statistici.

★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di anidride solforosa, al fine di diminuire il contributo dell'uso dell'energia all'inquinamento atmosferico.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati per i processi energetici. I protocolli internazionali prescrivono una riduzione delle emissioni nazionali complessive del 30% nel 1993 rispetto ai livelli del 1980 (Protocollo di Helsinki), del 65% nel 2000 e del 73% nel 2005 rispetto ai livelli del 1980 (Protocollo di Oslo) e del 70% nel 2010 rispetto ai livelli del 1990 (Protocollo di Göteborg). I limiti nazionali di emissione per l'anidride solforosa sono dettati dal D.Lgs. 171/2004, che attua la direttiva 2001/81/CE e impone al CIPE, su proposta del MATT, l'adozione di un "Programma nazionale di riduzione delle emissioni" contenente le misure per la riduzione delle emissioni provenienti da alcuni settori, le modalità di finanziamento delle stesse e l'identificazione di programmi pilota.

## STATO e TREND

La diminuzione delle emissioni energetiche di anidride solforosa (-62,8% nel 2002 rispetto al 1990), dovuta all'utilizzo di combustibili e carburanti più puliti, ha finora garantito il rispetto dei protocolli internazionali in materia di acidificazione. Nel 2002 i processi energetici hanno contribuito per il 97,1% alle emissioni complessive di anidride solforosa.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici.

**Tabella 2.3: Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici**

Anno	Emissioni complessive di SO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	<i>di cui da processi energetici</i>
	Mt/anno	
1980	3,441	3,386
1981	3,172	3,118
1982	2,925	2,872
1983	2,518	2,466
1984	2,221	2,168
1985	2,017	1,963
1986	2,032	1,978
1987	2,136	2,079
1988	2,073	2,015
1989	1,972	1,914
1990	1,773	1,734
1991	1,656	1,618
1992	1,557	1,521
1993	1,454	1,423
1994	1,359	1,328
1995	1,287	1,264
1996	1,228	1,206
1997	1,151	1,131
1998	1,016	0,997
1999	0,922	0,903
2000	0,771	0,752
2001	0,736	0,717
2002	0,665	0,646

Fonte: APAT

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - escluse le emissioni di origine naturale (vulcani)

# EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

INDICATORE - D03.029



## DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) in atmosfera, all'origine dei processi di acidificazione ed eutrofizzazione. Tali emissioni provengono essenzialmente dai processi di combustione (impianti per la produzione di energia, trasporti); esse possono essere ridotte attraverso interventi sulle tecnologie stesse e/o tramite il trattamento degli effluenti gassosi del processo.

## UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate anno (Mt/anno)

## FONTE dei DATI

APAT

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	3

Qualità media. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale, ma alcune informazioni necessarie devono essere stimate, in assenza di specifici rilevamenti statistici.

★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di ossidi di azoto, al fine di diminuire il contributo dell'uso dell'energia all'inquinamento atmosferico. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e i dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati per i processi energetici. I protocolli internazionali prescrivono per il 1994 una stabilizzazione delle emissioni nazionali complessive rispetto ai livelli del 1987 (Protocollo di Sofia) e una riduzione del 48% rispetto ai livelli del 1990 per il 2010 (Protocollo di Göteborg). Il D.Lgs. 171/2004, in attuazione della Direttiva 2001/81/CE, detta limiti nazionali di emissione di ossidi di azoto; esso inoltre impone al CIPE, su proposta del MATT, l'adozione di un "Programma nazionale di riduzione delle emissioni" contenente le misure per la riduzione delle emissioni di dati settori, le modalità di finanziamento delle stesse e l'identificazione di programmi pilota.

## STATO e TREND

La diminuzione delle emissioni energetiche di ossidi di azoto (-34,6% nel 2002 rispetto al 1990), dovuta all'utilizzo di dispositivi per l'abbattimento delle emissioni dagli impianti stazionari e soprattutto da quelli mobili, ha permesso all'Italia il rispetto dell'obiettivo del Protocollo di Sofia (ma non della dichiarazione contestuale con la quale l'Italia si impegnava a una riduzione del 30%) ed è in linea con l'obiettivo previsto dal Protocollo di Göteborg per il 2010. Nel 2002, i processi energetici hanno contribuito per il 98,7% alle emissioni complessive di ossidi di azoto.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici.

Tabella 2.4: Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici

Anno	Emissioni complessive di NO <sub>x</sub>	<i>di cui da processi energetici</i>
	Mt/anno	
1980	1,585	1,563
1981	1,558	1,536
1982	1,557	1,535
1983	1,537	1,515
1984	1,552	1,531
1985	1,641	1,620
1986	1,710	1,689
1987	1,827	1,805
1988	1,850	1,828
1989	1,909	1,888
1990	1,927	1,911
1991	1,982	1,960
1992	2,001	1,983
1993	1,903	1,884
1994	1,822	1,805
1995	1,789	1,770
1996	1,729	1,714
1997	1,652	1,633
1998	1,550	1,534
1999	1,451	1,432
2000	1,373	1,356
2001	1,358	1,340
2002	1,267	1,250

Fonte: APAT

# CONSUMI FINALI E TOTALI DI ENERGIA PER SETTORE ECONOMICO

INDICATORE - D03.030



## DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui fabbisogni di energia dell'intera economia nazionale, per i diversi settori economici.

## UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio (tep)

## FONTE dei DATI

MAP; ENEA

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. I dati sono disponibili a partire dal 1971. Accanto ai dati nazionali rilevati dal Ministero delle attività produttive, esistono dati regionali stimati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali.

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare l'andamento dei consumi totali di energia a livello nazionale e per settore economico, al fine di diminuire l'uso di energia.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

L'andamento dei consumi totali di energia è stato abbastanza stabile tra il 1990 e il 1993 (intorno a un valore medio di 166,3 Mtep), per poi aumentare progressivamente fino a 193,9 Mtep nel 2003 (+18,6% rispetto al 1990); nel 2002 è stato registrato un valore pari a 187,6 Mtep (+14,7% rispetto al 1990). Relativamente alla distribuzione dei consumi finali di energia per settore (usi non energetici e bunkeraggi esclusi), è da sottolineare la crescita dei trasporti (dal 23,1% al 24,1%), delle industrie energetiche (dal 27,0% al 27,6%), del residenziale e servizi (dal 25,3% al 25,8%) e il calo delle industrie manifatturiere (dal 24,5% al 22,5%). Tra il 2002 e il 2003 si è registrato un significativo incremento dei consumi nel settore terziario e residenziale, dovuto essenzialmente a fattori climatici.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I consumi finali riportati nelle tabelle e figure seguenti si riferiscono ai settori di uso finale dell'energia; il termine non include l'energia consumata per la produzione di energia elettrica, che fa invece parte dei consumi totali. La disaggregazione settoriale utilizzata in tabella 2.5 e in figura 2.3 è la stessa utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (*European Environment Agency (2002), "Energy and Environment in the European Union", Environmental issue report No. 31*): la voce "Industrie energetiche" corrisponde alla somma delle voci "Consumi e perdite" e "Generazione elettrica" del BEN, la voce "Industrie manifatturiere" corrisponde alla voce "Industria" del e la voce "Residenziale e servizi" corrisponde alla somma delle voci "Agricoltura e pesca" e "Residenziale e terziario" del BEN. Per quel che concerne la disaggregazione territoriale, si nota che l'entità dei consumi finali di energia varia ovviamente da regione a regione: la Lombardia consuma il 20% circa del totale nazionale; l'Emilia Romagna, il Piemonte e il Veneto intorno al 10% ciascuna; altre regioni come Lazio, Puglia e Toscana intorno al 7%. Queste sette regioni consumano quindi, complessivamente, circa il 70% del totale italiano. Rispetto al totale, è significativo anche il peso della Sicilia (5,6%) e della Campania (5,2%). La disaggregazione per settore economico mette in evidenza situazioni molto differenziate da regione a regione, in relazione alle condizioni economiche, produttive e climatiche.

**Tabella 2.5: Consumi finali e totali di energia per settore economico**

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	migliaia di tep													
Agricoltura e Pesca	3.112	2.923	2.997	3.252	3.250	3.294	3.270	3.199	3.188	3.137	3.226	3.351	3.297	3.361
Industria	36.454	35.547	35.131	34.458	35.622	36.826	36.167	37.200	37.679	39.130	40.177	40.531	39.554	40.827
Siderurgia	7.442	7.283	7.307	7.218	7.426	7.738	6.909	7.295	7.058	6.473	7.156	7.211	6.711	7.245
Estrattive	139	183	170	194	160	154	161	150	142	244	178	176	166	170
Metalli non ferrosi	832	880	792	754	800	826	847	846	877	938	963	975	957	956
Meccanica	3.282	3.909	3.921	3.639	3.918	4.081	4.171	4.522	4.712	4.906	5.160	5.284	5.287	5.347
Agroalimentare	2.114	2.492	2.694	2.475	2.630	2.747	2.846	2.872	3.072	3.573	3.522	3.725	3.749	3.800
Tessile e Abbigliamento	2.125	2.298	2.373	2.375	2.549	2.607	2.512	2.560	2.676	2.765	2.862	2.908	2.855	2.826
Materiali da costruzione	4.992	4.921	4.799	4.301	4.262	4.182	4.058	4.186	4.620	5.612	5.962	5.441	5.199	5.444
Vetro e Ceramica	2.697	2.721	2.729	2.635	2.754	2.948	2.972	3.037	3.085	3.084	3.300	3.402	3.407	3.478
Chimica e Petrochimica	7.575	7.323	6.887	7.152	6.991	7.468	7.181	7.200	7.015	6.725	6.475	6.497	6.260	6.508
di cui: Chimica	3.922	3.878	3.841	3.814	3.994	4.251	4.742	5.092	5.153	5.684	5.446	5.396	5.242	5.371
Petrochimica	3.653	3.445	3.046	3.338	2.997	3.217	2.439	2.109	1.862	1.041	1.029	1.101	1.018	1.138
Cartaria e grafica	1.834	2.069	2.115	2.137	2.347	2.408	2.496	2.592	2.662	2.568	2.656	2.697	2.736	2.798
Altre Manifatturiere	3.320	1.282	1.161	1.402	1.595	1.491	1.814	1.756	1.799	2.144	1.785	2.058	2.063	2.063
Edilizia	101	185	181	177	190	176	200	184	200	98	157	157	165	192
Trasporti	34.453	35.474	36.971	37.785	37.888	38.776	39.069	39.771	40.271	41.218	41.507	42.327	42.795	43.670
Terziario e Residenziale	34.593	37.562	36.194	36.415	33.597	36.325	37.397	36.712	39.290	41.172	39.693	41.018	39.913	43.520
Usi non energetici <sup>a</sup>	11.972	11.980	11.488	10.701	11.247	12.316	11.798	12.467	11.889	9.980	10.126	10.002	9.502	9.307
Bunkeraggi	2.607	2.545	2.452	2.441	2.363	2.440	2.307	2.404	2.649	2.445	2.700	2.850	3.021	3.246
<b>Totale Impieghi finali</b>	<b>123.191</b>	<b>126.032</b>	<b>125.232</b>	<b>125.051</b>	<b>123.966</b>	<b>129.977</b>	<b>130.008</b>	<b>131.753</b>	<b>134.966</b>	<b>137.082</b>	<b>137.428</b>	<b>140.079</b>	<b>138.081</b>	<b>143.930</b>
Consumi e Perdite	2.055	3.636	5.415	4.685	3.454	1.453	2.355	2.292	1.858	3.105	2.985	4.390	3.782	2.750
Generazione Elettrica	38.210	37.110	37.532	36.844	37.733	41.159	40.467	41.461	42.603	42.482	45.484	44.304	46.203	47.246
<b>Disponibilità</b>	<b>163.456</b>	<b>166.778</b>	<b>168.179</b>	<b>166.580</b>	<b>165.153</b>	<b>172.589</b>	<b>172.830</b>	<b>175.506</b>	<b>179.427</b>	<b>182.669</b>	<b>185.897</b>	<b>188.773</b>	<b>188.066</b>	<b>193.926</b>

Fonte: MAP

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - Gli usi non energetici riportati in questa tabella sono al netto delle trasformazioni. Nei Bilanci Energetici di sintesi gli usi non energetici sono calcolati al netto delle trasformazioni

**Tabella 2.6: Consumi finali di energia a livello regionale**

Regioni	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	ktep											
Piemonte	9.787	10.050	9.987	10.024	10.073	10.402	10.676	10.877	11.333	11.626	12.019	11.836
Valle d'Aosta	442	395	384	433	390	405	360	379	400	432	428	440
Lombardia	21.531	22.632	22.856	22.740	22.088	22.775	23.190	22.607	23.584	24.278	24.108	24.563
Trentino Alto Adige	1.935	1.917	1.891	1.941	2.010	2.130	2.175	2.284	2.351	2.411	2.409	2.421
Veneto	9.517	9.925	10.003	9.952	9.802	10.652	10.779	10.855	11.354	11.485	11.606	11.596
Friuli Venezia Giulia	2.760	2.701	2.717	2.748	2.550	2.705	2.737	3.277	3.409	3.293	3.311	3.643
Liguria	3.179	3.370	3.704	3.872	3.863	3.834	3.738	3.456	3.453	3.669	3.428	3.450
Emilia Romagna	10.711	11.163	11.165	11.199	10.841	11.212	11.421	11.807	12.027	12.315	12.407	12.779
Toscana	7.697	7.882	7.818	7.967	7.870	7.974	7.871	7.709	7.850	8.123	8.222	8.269
Umbria	1.790	1.814	1.870	1.912	1.891	1.965	1.923	1.954	2.012	1.951	2.247	2.227
Marche	2.415	2.517	2.580	2.630	2.581	2.697	2.707	2.694	2.734	2.829	2.861	2.887
Lazio	8.014	8.280	8.269	8.210	8.126	8.517	8.524	8.785	9.131	9.238	9.330	9.712
Abruzzo	2.043	2.132	2.154	2.179	2.204	2.258	2.271	2.367	2.391	2.450	2.506	2.564
Molise	523	539	542	516	497	523	499	508	490	498	584	555
Campania	5.971	5.846	5.719	5.535	5.422	5.570	5.660	5.798	6.089	6.355	6.396	6.412
Puglia	7.363	7.245	6.884	7.003	7.144	7.604	8.023	8.104	7.984	8.640	8.000	8.684
Basilicata	761	767	782	854	844	804	822	903	930	982	1.042	1.019
Calabria	1.762	1.878	1.833	1.780	1.764	1.773	1.796	1.843	1.881	1.913	1.895	1.899
Sicilia	6.778	6.256	6.461	6.728	5.922	6.101	6.691	6.881	6.636	6.925	7.035	6.984
Sardegna	2.608	2.889	2.950	2.884	2.829	3.040	3.281	3.534	3.440	3.449	3.375	3.331

Fonte: ENEA

**Tabella 2.7: Consumi finali di fonti energetiche a livello regionale per settore economico (2001)**

Regione	Agric. e pesca	Industria	Residenziale	Terziario	Trasporti	TOTALE
	ktep					
Piemonte	211	4.136	3.386	1.054	3.049	11.836
Valle d'Aosta	1	87	155	55	142	440
Lombardia	407	7.982	6.666	2.615	6.892	24.563
Trentino Alto Adige	57	557	705	223	879	2.421
Veneto	161	4.012	2.833	1.175	3.415	11.596
Friuli Venezia Giulia	204	1.622	681	296	840	3.643
Liguria	86	857	1.018	352	1.138	3.450
Emilia Romagna	439	4.237	2.849	1.388	3.865	12.779
Toscana	140	2.684	1.791	914	2.740	8.269
Umbria	58	951	350	164	705	2.227
Marche	106	694	615	285	1.187	2.887
Lazio	175	1.039	2.265	1.350	4.882	9.712
Abruzzo	79	780	535	216	953	2.564
Molise	27	194	94	44	196	555
Campania	172	1.409	1.478	563	2.791	6.412
Puglia	428	4.390	1.124	472	2.270	8.684
Basilicata	47	395	174	98	304	1.019
Calabria	72	233	371	205	1.017	1.899
Sicilia	240	2.445	1.023	528	2.747	6.984
Sardegna	103	1.319	462	242	1.206	3.331

Fonte: ENEA

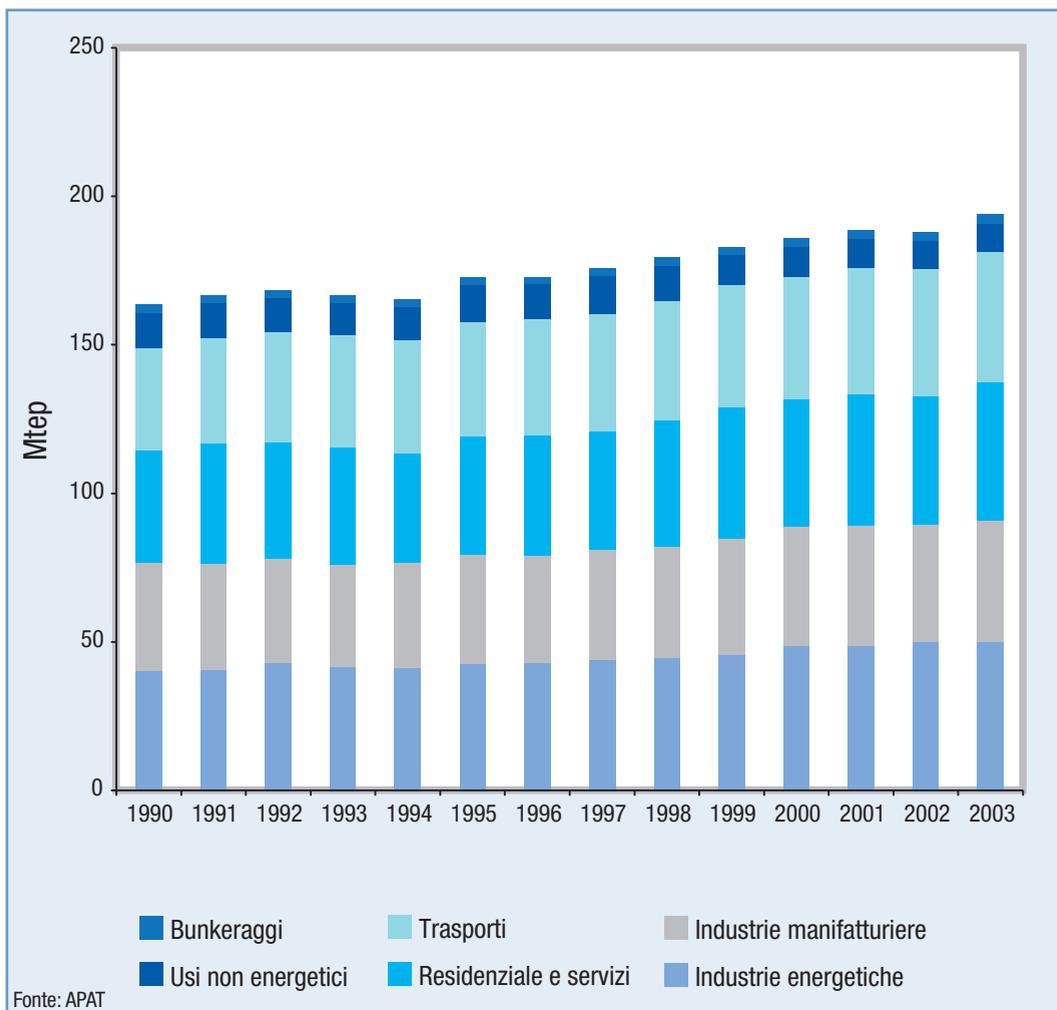


Figura 2.3: Consumi finali di energia per settore economico

# CONSUMI FINALI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE ECONOMICO

INDICATORE - D03.031



## DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui fabbisogni di energia elettrica dell'intera economia nazionale per i diversi settori economici.

## UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio (tep)

## FONTI dei DATI

MAP, ENEA.

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. Accanto ai dati nazionali rilevati dal Ministero delle attività produttive, esistono dati regionali stimati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali.

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica a livello nazionale e per settore economico, al fine di diminuire l'uso di energia.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

Gli impieghi finali di energia elettrica sono cresciuti del 35,8% tra il 1990 e il 2003; in particolare, la quota dei consumi nell'industria è scesa dal 51,7% al 48,5%, mentre quella dei consumi dei settori residenziale, servizi e agricoltura è aumentata dal 45,2% al 49,4%, e quella dei trasporti è rimasta quasi costante (passando da 3,1% a 3,2%). Negli ultimi due anni si è registrato un significativo incremento dei consumi nel settore terziario e residenziale.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La crescita dei consumi elettrici nel settore residenziale e nel terziario è effetto sia del maggior benessere delle famiglie, che favorisce la diffusione di beni durevoli all'interno delle abitazioni, sia del maggiore utilizzo nei settori delle comunicazioni, del commercio e degli alberghi, ristoranti e bar.

Analizzando la situazione regionale, si vede che l'entità dei consumi finali di energia elettrica varia ovviamente da regione a regione: la Lombardia consuma il 20% circa del totale nazionale; il Piemonte, il Veneto, l'Emilia Romagna, la Toscana, il Lazio, la Campania, la Puglia e la Sicilia tra il 5 e il 10% ciascuna. Queste nove regioni consumano quindi, complessivamente, circa l'80% del totale italiano. La disaggregazione per settore economico mette in evidenza situazioni molto differenziate fra le regioni, in relazione alle condizioni economiche, produttive e climatiche.

**Tabella 2.8: Consumi finali di energia elettrica**

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	migliaia di tep													
Agricoltura e Pesca	364	364	373	396	400	389	353	374	386	403	422	444	421	444
Industria	9.532	9.541	9.569	9.442	9.836	10.272	10.240	10.623	10.926	11.064	11.726	11.827	11.788	11.874
<i>Siderurgia</i>	<i>1.669</i>	<i>1.631</i>	<i>1.617</i>	<i>1.599</i>	<i>1.605</i>	<i>1.691</i>	<i>1.543</i>	<i>1.588</i>	<i>1.619</i>	<i>1.572</i>	<i>1.743</i>	<i>1.786</i>	<i>1.711</i>	<i>1.704</i>
<i>Estrattive</i>	<i>109</i>	<i>109</i>	<i>112</i>	<i>102</i>	<i>100</i>	<i>96</i>	<i>89</i>	<i>95</i>	<i>95</i>	<i>97</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>92</i>	<i>93</i>
<i>Metalli non ferrosi</i>	<i>530</i>	<i>504</i>	<i>426</i>	<i>411</i>	<i>444</i>	<i>462</i>	<i>462</i>	<i>464</i>	<i>468</i>	<i>438</i>	<i>465</i>	<i>480</i>	<i>481</i>	<i>468</i>
<i>Meccanica</i>	<i>1.540</i>	<i>1.554</i>	<i>1.575</i>	<i>1.553</i>	<i>1.682</i>	<i>1.820</i>	<i>1.794</i>	<i>1.906</i>	<i>1.994</i>	<i>2.039</i>	<i>2.164</i>	<i>2.182</i>	<i>2.241</i>	<i>2.299</i>
<i>Agroalimentare</i>	<i>645</i>	<i>669</i>	<i>717</i>	<i>717</i>	<i>737</i>	<i>769</i>	<i>854</i>	<i>876</i>	<i>921</i>	<i>961</i>	<i>1.001</i>	<i>1.036</i>	<i>1.063</i>	<i>1.078</i>
<i>Tessile e Abbigliamento</i>	<i>975</i>	<i>960</i>	<i>969</i>	<i>948</i>	<i>1.012</i>	<i>1.030</i>	<i>1.047</i>	<i>1.095</i>	<i>1.105</i>	<i>1.076</i>	<i>1.121</i>	<i>1.125</i>	<i>1.070</i>	<i>997</i>
<i>Materiali da costruzione</i>	<i>654</i>	<i>666</i>	<i>684</i>	<i>626</i>	<i>608</i>	<i>628</i>	<i>622</i>	<i>617</i>	<i>648</i>	<i>673</i>	<i>704</i>	<i>720</i>	<i>734</i>	<i>747</i>
<i>Vetro e Ceramica</i>	<i>322</i>	<i>324</i>	<i>331</i>	<i>338</i>	<i>357</i>	<i>388</i>	<i>396</i>	<i>423</i>	<i>435</i>	<i>448</i>	<i>474</i>	<i>478</i>	<i>497</i>	<i>504</i>
<i>Chimica e Petrochimica</i>	<i>1.997</i>	<i>1.991</i>	<i>1.985</i>	<i>1.988</i>	<i>2.072</i>	<i>2.125</i>	<i>2.114</i>	<i>2.183</i>	<i>2.225</i>	<i>2.294</i>	<i>2.403</i>	<i>2.330</i>	<i>2.296</i>	<i>2.331</i>
<i>Cartaria e grafica</i>	<i>613</i>	<i>635</i>	<i>644</i>	<i>656</i>	<i>696</i>	<i>712</i>	<i>749</i>	<i>782</i>	<i>797</i>	<i>830</i>	<i>869</i>	<i>882</i>	<i>901</i>	<i>928</i>
<i>Altre Manifatturiere</i>	<i>397</i>	<i>408</i>	<i>412</i>	<i>413</i>	<i>438</i>	<i>470</i>	<i>476</i>	<i>505</i>	<i>530</i>	<i>538</i>	<i>576</i>	<i>604</i>	<i>588</i>	<i>596</i>
<i>Edilizia</i>	<i>83</i>	<i>89</i>	<i>97</i>	<i>93</i>	<i>85</i>	<i>82</i>	<i>95</i>	<i>90</i>	<i>91</i>	<i>98</i>	<i>106</i>	<i>104</i>	<i>114</i>	<i>130</i>
Trasporti	577	602	619	616	631	651	699	697	712	713	732	737	771	814
Terziario e Residenziale	7.976	8.356	8.656	8.837	9.042	9.170	9.408	9.652	9.920	10.298	10.589	10.870	11.331	11.925
Usi non energetici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale Impieghi finali</b>	<b>18.448</b>	<b>18.864</b>	<b>19.216</b>	<b>19.290</b>	<b>19.909</b>	<b>20.481</b>	<b>20.700</b>	<b>21.346</b>	<b>21.944</b>	<b>22.477</b>	<b>23.469</b>	<b>23.878</b>	<b>24.310</b>	<b>25.057</b>
Consumi e Perdite <sup>a</sup>	-2.398	-413	-616	-22	-384	-2.268	-1.282	-1.675	-2.935	-2.196	-2.827	-1.685	-3.150	-4.279
<b>Disponibilità</b>	<b>16.050</b>	<b>18.451</b>	<b>18.600</b>	<b>19.268</b>	<b>19.525</b>	<b>18.213</b>	<b>19.418</b>	<b>19.671</b>	<b>19.009</b>	<b>20.281</b>	<b>20.642</b>	<b>22.193</b>	<b>21.161</b>	<b>20.778</b>

Fonte: MAP

**LEGENDA:**

a - Include anche la Trasformazione di energia elettrica

**Tabella 2.9: Consumi finali di energia elettrica a livello regionale**

Regione	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	ktep											
Piemonte	1.732	1.728	1.758	1.759	1.853	1.912	1.933	1.990	2.041	2.037	2.117	2.159
Valle d'Aosta	66	66	66	62	65	66	63	71	71	72	69	73
Lombardia	3.972	3.938	4.044	4.016	4.167	4.317	4.287	4.432	4.608	4.710	5.027	5.122
Trentino Alto Adige	359	347	347	351	370	385	390	412	419	424	441	467
Veneto	1.740	1.813	1.804	1.830	1.902	1.973	2.020	2.085	2.171	2.236	2.361	2.410
Friuli Venezia Giulia	501	519	553	574	596	623	636	672	700	704	732	761
Liguria	458	464	469	472	475	473	487	495	503	501	513	524
Emilia Romagna	1.415	1.440	1.485	1.507	1.582	1.665	1.713	1.764	1.833	1.886	1.981	2.026
Toscana	1.233	1.244	1.269	1.272	1.317	1.365	1.381	1.438	1.468	1.526	1.571	1.613
Umbria	352	355	366	370	389	398	407	375	437	450	464	474
Marche	351	365	383	389	403	418	432	444	465	478	505	517
Lazio	1.316	1.376	1.408	1.426	1.435	1.447	1.476	1.522	1.556	1.612	1.673	1.701
Abruzzo	347	370	387	397	418	430	445	466	481	497	522	540
Molise	70	74	80	80	83	87	89	95	99	101	107	113
Campania	1.113	1.124	1.139	1.146	1.143	1.163	1.173	1.199	1.216	1.245	1.256	1.283
Puglia	1.018	1.062	1.094	1.110	1.115	1.153	1.160	1.199	1.230	1.268	1.316	1.327
Basilicata	125	135	144	146	164	178	177	188	188	197	199	208
Calabria	363	377	384	375	379	383	387	394	399	382	392	398
Sicilia	1.144	1.186	1.233	1.235	1.218	1.220	1.197	1.219	1.226	1.297	1.341	1.267
Sardegna	741	768	755	738	790	790	810	809	795	820	840	850

Fonte: ENEA

**Tabella 2.10: Consumi finali di energia elettrica a livello regionale per settore economico (2001)**

Regione	Industria	Terziario	Residenziale
	ktep		
Piemonte	1.273	397	406
Valle d'Aosta	36	19	16
Lombardia	3.046	1.018	882
Trentino Alto Adige	205	130	85
Veneto	1.403	491	419
Friuli Venezia Giulia	492	129	112
Liguria	149	182	156
Emilia Romagna	1.025	473	404
Toscana	828	385	334
Umbria	301	80	75
Marche	230	137	124
Lazio	392	677	543
Abruzzo	305	117	100
Molise	56	28	23
Campania	399	370	453
Puglia	662	275	322
Basilicata	115	44	41
Calabria	60	138	166
Sicilia	356	392	464
Sardegna	501	162	168

Fonte: ENEA



# RAPPORTO TRA I CONSUMI FINALI DI ENERGIA E I CONSUMI TOTALI DI ENERGIA

INDICATORE - D03.032

## DESCRIZIONE

Il rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia misura l'efficienza complessiva della conversione dell'energia contenuta nelle fonti primarie. La differenza tra queste due grandezze corrisponde ai consumi nei processi di conversione (come la produzione di elettricità e la raffinazione del petrolio), ai consumi interni degli impianti di produzione di elettricità e alle perdite nella distribuzione e nella fornitura.

## UNITÀ di MISURA

Percentuale (%); Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep).

## FONTE dei DATI

ENEA

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. L'indicatore, disponibile a livello nazionale, può essere calcolato anche a livello regionale.



## SCOPO e LIMITI

Valutare l'efficienza complessiva della conversione dell'energia primaria dalle diverse fonti in energia utilizzabile, al fine di aumentare l'efficienza dell'approvvigionamento energetico.

La rilevanza dell'indicatore a livello regionale è ridotta, rispetto al livello nazionale, per effetto della distribuzione non uniforme degli impianti di produzione di elettricità sul territorio nazionale.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La "Comunicazione sull'integrazione ambientale nell'ambito della politica energetica comunitaria" (CE, 1998) definisce la promozione dell'efficienza energetica come uno dei principali obiettivi ambientali della politica energetica europea.

## STATO e TREND

Il rapporto tra consumi finali e consumi totali di energia nel nostro Paese, superiore alla media europea, oscilla intorno a valori medi in leggera crescita negli ultimi anni; l'aumento di efficienza nella conversione delle fonti energetiche primarie, dovuto ad esempio all'aumento della produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione (a partire dal 1999), viene infatti compensato dal peso crescente di fonti energetiche secondarie (elettricità, derivati petroliferi) nei consumi finali di energia.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le modifiche apportate ai dati delle tabelle 2.11 e 2.12, rispetto a quelli pubblicati nella precedente edizione dell'Annuario, sono dovute a una revisione dei dati relativi ai consumi finali e totali contenuti nella banca dati ODYSSEE.

**Tabella 2.11: Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia nell'Unione Europea**

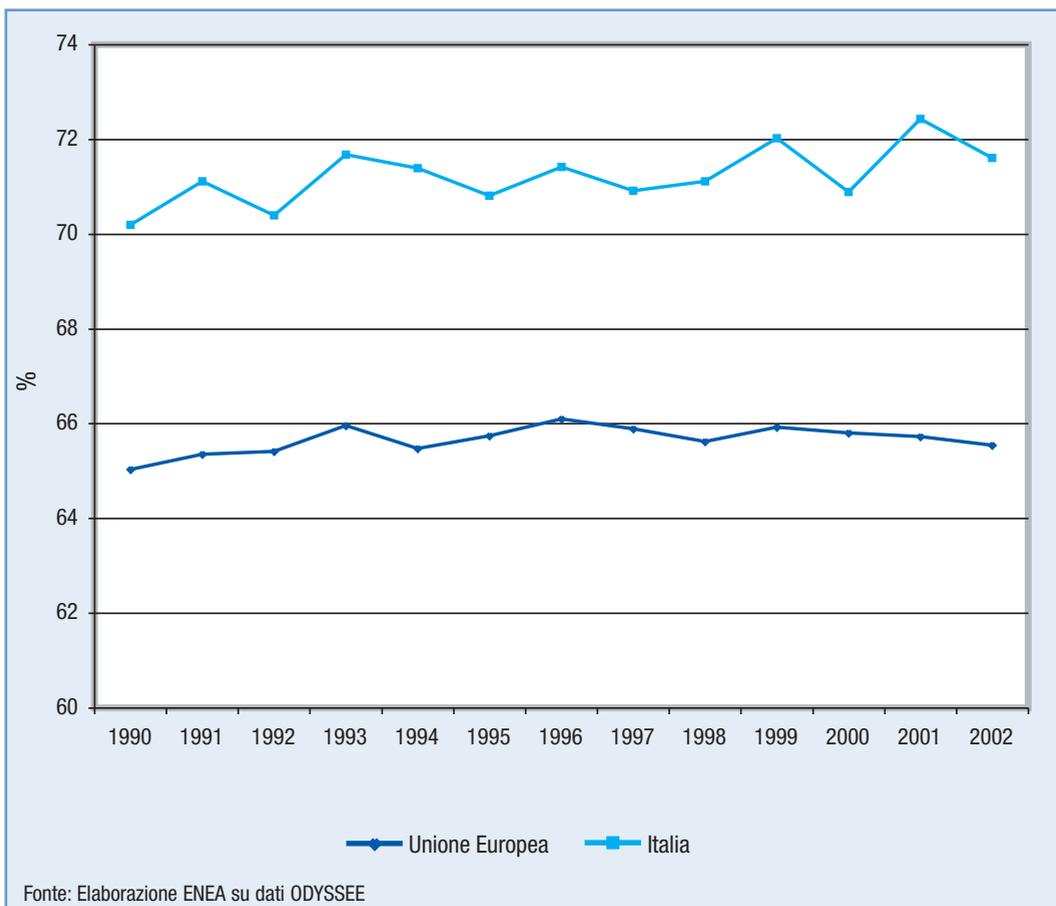
Paese	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	migliaia di tep												
Austria	73,57	74,66	75,49	75,89	74,74	74,79	76,01	74,74	76,06	75,63	77,64	77,35	76,45
Belgio	55,73	55,52	54,28	55,11	55,15	54,24	54,02	53,06	53,77	52,85	51,67	52,46	52,16
Danimarca	75,45	71,71	73,93	74,01	71,64	73,65	67,98	71,76	73,60	74,99	75,88	75,72	75,08
Finlandia	79,89	79,08	80,48	79,81	77,56	82,36	80,24	82,31	83,43	83,50	83,54	81,82	81,44
Francia	62,16	61,16	60,89	59,86	61,31	59,51	58,33	59,59	59,72	59,63	58,85	59,31	59,23
Germania	63,62	63,73	63,36	64,09	63,72	65,34	65,69	65,25	65,14	64,94	64,08	64,82	64,29
Grecia	73,00	72,95	72,05	73,72	71,69	72,21	73,49	73,53	72,27	75,60	73,22	72,05	72,41
Irlanda	76,38	75,88	75,82	74,33	74,13	73,92	74,04	74,33	74,53	75,00	75,97	75,95	76,61
Italia	70,19	71,12	70,40	71,68	71,39	70,81	71,42	70,92	71,11	72,03	70,89	72,43	71,60
Lussemburgo	93,62	94,39	93,73	94,15	94,57	94,40	95,13	96,21	97,23	97,13	97,70	97,95	-
Olanda	67,27	67,73	68,82	71,35	70,09	70,19	73,50	71,48	72,29	71,63	70,66	70,46	70,80
Portogallo	66,71	69,52	67,42	69,30	68,68	67,06	70,73	69,33	69,90	66,98	70,10	72,83	70,65
Regno Unito	68,64	68,91	69,12	69,79	69,79	68,54	67,54	66,99	66,59	63,17	66,20	66,30	66,67
Spagna	62,28	62,16	61,37	61,78	62,47	63,07	63,90	62,45	63,65	63,87	64,03	65,00	-
Svezia	66,14	64,80	66,92	68,17	64,89	66,23	65,49	67,24	65,17	65,01	66,72	62,50	63,69
<b>Unione Europea</b>	<b>65,04</b>	<b>65,36</b>	<b>65,42</b>	<b>65,96</b>	<b>65,48</b>	<b>65,75</b>	<b>66,10</b>	<b>65,89</b>	<b>65,62</b>	<b>65,93</b>	<b>65,81</b>	<b>65,73</b>	<b>65,54</b>

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE

**Tabella 2.12: Consumi finali di energia nell'Unione Europea**

Paese	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	migliaia di tep												
Austria	20,44	21,97	21,01	21,19	20,94	21,66	23,41	23,52	24,11	23,77	24,26	25,64	25,13
Belgio	34,64	36,57	37,02	36,40	37,61	38,09	41,47	41,58	42,52	42,50	43,47	44,12	42,65
Danimarca	13,78	14,52	14,32	14,79	14,83	15,12	15,72	15,37	15,31	15,24	14,86	14,98	14,79
Finlandia	23,07	22,84	22,82	22,76	24,01	23,07	23,45	24,12	25,02	25,19	25,10	25,57	25,77
Francia	150,04	160,81	161,07	158,29	156,43	159,67	165,90	164,78	169,79	170,89	171,24	176,24	171,90
Germania	251,93	249,24	243,03	243,34	241,19	245,64	255,50	252,92	252,53	247,95	247,92	251,74	247,46
Grecia	15,36	15,59	15,63	15,59	15,87	16,31	17,43	17,92	18,97	18,91	19,43	20,04	20,38
Irlanda	7,72	7,89	7,72	7,94	8,36	8,41	8,79	9,30	9,96	10,55	11,22	11,75	11,34
Italia	118,17	120,99	125,15	124,98	123,34	128,56	129,50	130,93	134,06	136,78	135,85	138,68	138,88
Lussemburgo	3,37	3,59	3,61	3,67	3,60	3,22	3,30	3,29	3,25	3,42	3,61	3,76	3,66
Olanda	52,34	56,26	55,32	55,75	55,74	56,64	59,49	58,14	58,54	58,44	60,80	61,62	60,51
Portogallo	13,47	13,58	14,14	14,13	14,82	15,28	15,93	16,73	17,98	18,62	19,59	19,65	20,05
Regno Unito	149,46	154,73	153,17	155,31	155,42	155,41	162,87	159,30	160,24	163,80	163,16	163,54	159,45
Spagna	63,08	65,83	66,74	65,62	69,11	72,34	72,87	77,06	81,92	84,18	89,69	93,87	94,74
Svezia	32,64	32,63	33,81	34,00	34,91	35,78	36,84	36,25	36,15	36,07	36,30	35,49	35,97
<b>Unione Europea</b>	<b>948,50</b>	<b>975,98</b>	<b>973,55</b>	<b>972,74</b>	<b>974,99</b>	<b>993,95</b>	<b>1.031,22</b>	<b>1.029,83</b>	<b>1.048,97</b>	<b>1.054,92</b>	<b>1.065,29</b>	<b>1.085,54</b>	<b>1.072,68</b>

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE



**Figura 2.4: Rapporto tra consumi finali e consumi totali**

# CONSUMI SPECIFICI MEDI DI COMBUSTIBILE NELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI FOSSILI

INDICATORE - D03.016



## DESCRIZIONE

L'indicatore misura l'energia primaria - in kilocalorie - necessaria per produrre 1 kilowattora di elettricità.

## UNITÀ di MISURA

kilocalorie/kilowattora (kcal/kWh)

## FONTI dei DATI

GRTN

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	3

Qualità media. L'indicatore è rappresentativo e di facile utilizzazione, anche se i dati medi risultano significativi solo a livello nazionale per la disomogeneità delle tipologie impiantistiche e dei combustibili utilizzati.

★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

I dati disponibili mettono in evidenza una riduzione dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica leggermente superiore al 4% nel periodo considerato, sia per la produzione lorda sia per quella netta.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La ragione del *trend* decrescente dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica va ricercata nella progressiva entrata in esercizio di impianti a ciclo combinato – con efficienza superiore a quella degli impianti tradizionali – alimentati da gas naturale o gas derivati, in particolare a partire dal 1999. In controtendenza, si segnala un aumento dei consumi specifici di combustibili solidi impiegati nella produzione di energia elettrica dovuto all'entrata in esercizio, tra il 1999 e il 2000, di un numero rilevante di impianti di abbattimento delle emissioni che richiedono, appunto, consumi addizionali di energia.

**Tabella 2.13: Consumi specifici medi di combustibile della produzione lorda<sup>a</sup> di energia elettrica da fonti fossili**

Combustibili	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	kcal/kWh							
Solidi	2.195	2.197	2.187	2.174	2.303	2.246	2.303	2.286
Gas naturale	1.982	1.924	1.943	1.920	1.929	1.904	1.874	1.811
Gas derivati	2.504	2.271	2.423	2.393	2.276	2.102	2.134	2.167
Prodotti petroliferi	2.104	2.104	2.095	2.122	2.190	2.174	2.159	2.163
<b>TOTALE</b>	<b>2.090</b>	<b>2.063</b>	<b>2.061</b>	<b>2.049</b>	<b>2.082</b>	<b>2.049</b>	<b>2.043</b>	<b>2.005</b>

Fonte: GRTN  
**LEGENDA:**  
<sup>a</sup> - Per produzione lorda si intende la somma delle quantità di energia elettrica prodotte, misurate ai morsetti dei generatori elettrici

**Tabella 2.14: Consumi specifici medi di combustibile della produzione netta<sup>a</sup> di energia elettrica da fonti fossili**

Combustibili	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	kcal/kWh							
Solidi	2.374	2.376	2.380	2.386	2.538	2.467	2.522	2.503
Gas naturale	2.085	2.014	2.029	2.007	2.015	1.985	1.952	1.881
Gas derivati	2.688	2.409	2.564	2.521	2.338	2.147	2.213	2.248
Prodotti petroliferi	2.233	2.236	2.233	2.264	2.334	2.322	2.307	2.313
<b>TOTALE</b>	<b>2.218</b>	<b>2.186</b>	<b>2.186</b>	<b>2.174</b>	<b>2.206</b>	<b>2.169</b>	<b>2.162</b>	<b>2.116</b>

Fonte: GRTN  
**LEGENDA:**  
<sup>a</sup> - Per produzione netta si intende la somma delle quantità di energia elettrica prodotte, misurate in uscita dagli impianti di produzione

# PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DA IMPIANTI DI COGENERAZIONE

INDICATORE - D03.017



## DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia elettrica degli impianti di produzione combinata di energia e calore.

## UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

## FONTI dei DATI

GRTN

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. Il dato è pubblicato dal GRTN solo a livello nazionale.



## SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo degli impianti di cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica, al fine di aumentare l'efficienza dell'approvvigionamento energetico.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La direttiva 2004/8/CE promuove la cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, e fissa per l'Unione Europea l'obiettivo indicativo di un raddoppio del contributo della cogenerazione alla produzione complessiva di energia elettrica, dal 9% del 1994 al 18% nel 2010.

## STATO e TREND

Rispetto al totale della produzione lorda di energia termoelettrica tradizionale, il peso della cogenerazione è passato dal 21% del 1997 al 29,7% del 2003. Nel periodo 1997-2003, la produzione combinata di energia è infatti aumentata del 71,1%, a fronte di un aumento del 7,5% della produzione di sola energia elettrica.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend della produzione combinata di energia è dovuto al sistema tariffario introdotto dal provvedimento CIP 6/1992, che fissava un prezzo garantito di cessione alla rete e ha supportato lo sviluppo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione; la normativa è in fase di revisione, a seguito della liberalizzazione dei mercati energetici.

Tabella 2.15: Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione

Impianti	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	GWh						
<b>Solo produzione energia elettrica</b>	<b>158.180</b>	<b>160.343</b>	<b>155.737</b>	<b>159.569</b>	<b>153.216</b>	<b>160.151</b>	<b>170.004</b>
a combustione interna (CI)	532	767	1.048	1.195	1.244	1.388	1.444
a turbine a gas (TG)	5.244	8.217	11.080	12.384	6.327	8.695	9.031
a vapore a condensazione (C)	152.404	151.359	143.609	139.112	134.916	135.058	131.866
a ciclo combinato (CC)	-	-	-	6.878	10.729	15.010	27.663
<b>Produzione combinata energia elettrica e calore</b>	<b>42.014</b>	<b>46.900</b>	<b>52.674</b>	<b>60.100</b>	<b>65.341</b>	<b>70.149</b>	<b>71.892</b>
a combustione interna (CIC)	984	1.056	1.224	1.361	1.392	1.572	1.711
a turbine a gas (TGC)	3.262	3.548	4.411	4.962	4.903	4.856	4.895
a ciclo combinato (CCC)	21.290	26.125	31.005	36.967	43.219	47.972	49.646
a vapore a contropressione (CPC)	6.164	6.235	6.235	6.117	5.643	5.681	5.454
a vapore a condensazione con spillamento (CSC)	10.314	9.936	9.799	10.694	10.184	10.068	10.186
<b>TOTALE</b>	<b>200.194</b>	<b>207.243</b>	<b>208.411</b>	<b>219.669</b>	<b>218.557</b>	<b>230.300</b>	<b>241.896</b>

Fonte: GRTN

# INTENSITÀ ENERGETICHE FINALI SETTORIALI E TOTALE

INDICATORE - D03.018



## DESCRIZIONE

L'indicatore misura l'efficienza energetica dei sistemi economici, cioè la quantità di energia necessaria per unità di PIL prodotto.

## UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio per milioni di euro (i valori del PIL e del valore aggiunto per i settori economici sono espressi in lire 1995 e quindi convertiti in euro).

## FONTE dei DATI

ENEA

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

Qualità alta. L'ENEA calcola le intensità energetiche finali totali e settoriali a livello sia nazionale sia regionale.

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare la relazione esistente tra l'andamento dei consumi energetici e la crescita economica, al fine di aumentare l'efficienza del consumo energetico.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

Nel decennio i dati delle intensità settoriali oscillano intorno a valori medi che tendono progressivamente a diminuire, fatta eccezione per il settore dei trasporti e, in misura minore, per quello terziario. Nel periodo 1990-2002, l'intensità energetica totale non mostra sensibili variazioni: i dati provvisori per il 2003, pubblicati sul Rapporto Energia e Ambiente dell'ENEA senza la disaggregazione nei vari sottosettori, presentano invece un sensibile incremento, legato all'aumento del fabbisogno energetico a fronte di una crescita limitata del PIL.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il confronto interno all'Unione Europea mette in evidenza che l'intensità energetica primaria dell'Italia, a parità di potere di acquisto, resta più bassa della media europea, per effetto della storica carenza di fonti primarie di energia (che ha favorito la creazione di comportamenti e infrastrutture parsimoniose nell'uso dell'energia e una struttura produttiva non eccessivamente energivora), della forte fiscalità (che ha storicamente aumentato il costo delle fonti energetiche all'utenza finale ben oltre i valori tipici negli altri paesi), del più basso reddito *pro capite*, del clima relativamente mite e dell'elevata densità della popolazione (che tende ad abbassare le percorrenze medie dei

viaggi). Si segnala, però, che il dato dell'intensità totale è rimasto sostanzialmente costante in Italia nell'ultimo decennio, a fronte dei miglioramenti registrati da parte di quasi tutti gli altri Paesi europei, e che le indicazioni più recenti mostrano addirittura una tendenza all'aumento.

L'intensità energetica dei trasporti mostrata nella tabella 2.16 non è direttamente confrontabile con quelle relative agli altri settori, in quanto non è misurata rispetto a un proprio "valore aggiunto", ma rispetto al PIL.

La revisione dei dati in tabella 2.16 rispetto a quelli pubblicati nella precedente edizione dell'Annuario, è dovuta al fatto che i dati sono tratti dalla versione definitiva del BEN.

**Tabella 2.16: Intensità energetiche finali settoriali e totale**

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	tep/milioni di Euro 95												
Agricoltura e Pesca	124,3	107,1	108,5	118,2	117,2	117,2	114,1	110,4	108,8	101,2	107,1	111,8	114,5
Industria (Intensità rispetto al V.A. nell'Industria)	146,6	142,4	140,0	142,9	142,1	141,1	139,2	140,7	140,5	143,1	143,0	143,7	140,7
<i>Prodotti della trasformazione Industriale</i>	<i>206,2</i>	<i>201,7</i>	<i>197,7</i>	<i>201,2</i>	<i>196,5</i>	<i>193,7</i>	<i>192,8</i>	<i>192,5</i>	<i>191,9</i>	<i>194,4</i>	<i>193,5</i>	<i>196,5</i>	<i>195,8</i>
<i>Metallurgia</i>	<i>327,1</i>	<i>320,9</i>	<i>318,3</i>	<i>325,0</i>	<i>309,7</i>	<i>301,0</i>	<i>276,0</i>	<i>279,8</i>	<i>270,7</i>	<i>252,2</i>	<i>276,1</i>	<i>279,1</i>	<i>263,4</i>
<i>Meccanica</i>	<i>67,7</i>	<i>82,5</i>	<i>84,9</i>	<i>85,6</i>	<i>86,4</i>	<i>81,5</i>	<i>84,6</i>	<i>87,1</i>	<i>89,8</i>	<i>93,3</i>	<i>91,9</i>	<i>95,5</i>	<i>98,3</i>
<i>Agroalimentare</i>	<i>123,5</i>	<i>141,0</i>	<i>141,9</i>	<i>128,1</i>	<i>136,1</i>	<i>144,8</i>	<i>153,7</i>	<i>151,4</i>	<i>162,3</i>	<i>192,8</i>	<i>180,7</i>	<i>191,8</i>	<i>185,2</i>
<i>Tessile e Abbigliamento</i>	<i>82,2</i>	<i>87,4</i>	<i>89,9</i>	<i>92,5</i>	<i>92,9</i>	<i>92,1</i>	<i>91,9</i>	<i>92,7</i>	<i>96,9</i>	<i>105,4</i>	<i>104,4</i>	<i>107,3</i>	<i>115,0</i>
<i>Materiali da costruzione, Vetro e Ceramica</i>	<i>675,1</i>	<i>708,4</i>	<i>688,8</i>	<i>661,0</i>	<i>650,8</i>	<i>633,3</i>	<i>620,0</i>	<i>632,4</i>	<i>647,1</i>	<i>652,2</i>	<i>654,6</i>	<i>621,2</i>	<i>600,7</i>
<i>Chimica e Petrochimica</i>	<i>505,0</i>	<i>503,2</i>	<i>463,3</i>	<i>495,7</i>	<i>454,8</i>	<i>480,5</i>	<i>452,9</i>	<i>437,1</i>	<i>417,1</i>	<i>379,3</i>	<i>385,6</i>	<i>392,3</i>	<i>380,1</i>
<i>Cartaria e grafica</i>	<i>159,3</i>	<i>180,1</i>	<i>176,9</i>	<i>179,3</i>	<i>190,1</i>	<i>192,8</i>	<i>199,5</i>	<i>206,9</i>	<i>201,2</i>	<i>190,3</i>	<i>191,2</i>	<i>193,7</i>	<i>197,2</i>
<i>Altre Manifatturiere</i>	<i>711,6</i>	<i>268,4</i>	<i>239,3</i>	<i>298,3</i>	<i>321,4</i>	<i>290,1</i>	<i>363,2</i>	<i>347,1</i>	<i>328,7</i>	<i>366,5</i>	<i>288,9</i>	<i>337,0</i>	<i>330,4</i>
<i>Edilizia</i>	<i>2,1</i>	<i>3,8</i>	<i>3,7</i>	<i>3,8</i>	<i>4,4</i>	<i>4,0</i>	<i>4,3</i>	<i>4,1</i>	<i>4,4</i>	<i>2,1</i>	<i>3,3</i>	<i>3,2</i>	<i>3,3</i>
Trasporti - Intensità rispetto al PIL <sup>a</sup>	39,8	40,4	41,8	43,1	42,2	42,0	41,9	41,8	42,3	42,3	41,2	41,3	41,6
Terziario e Residenziale - Intensità rispetto al PIL <sup>a</sup>	39,9	42,8	40,9	41,5	37,5	39,4	40,1	38,6	39,8	41,3	38,8	39,4	38,5
<b>Impieghi finali - Intensità rispetto al PIL</b>	<b>142,2</b>	<b>143,4</b>	<b>141,5</b>	<b>142,5</b>	<b>138,2</b>	<b>140,8</b>	<b>139,3</b>	<b>138,4</b>	<b>139,3</b>	<b>138,5</b>	<b>134,7</b>	<b>134,9</b>	<b>133,0</b>
<b>Intensità Totale (Disponibilità Interna Lorda/PIL)</b>	<b>188,6</b>	<b>189,8</b>	<b>190,0</b>	<b>189,8</b>	<b>184,2</b>	<b>187,0</b>	<b>185,2</b>	<b>184,3</b>	<b>184,9</b>	<b>185,4</b>	<b>182,5</b>	<b>181,8</b>	<b>180,9</b>

Fonte: ENEA  
**LEGENDA:**  
<sup>a</sup> - Intensità non confrontabili con gli altri settori in quanto non misurate rispetto a un proprio valore aggiunto ma rispetto al PIL

**Tabella 2.17: Intensità energetica primaria del PIL a parità di potere d'acquisto nell'Unione Europea**

Nazione	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	ktep/Euro 95												
Austria	0,177	0,183	0,172	0,174	0,168	0,174	0,181	0,178	0,174	0,168	0,162	0,171	0,167
Belgio	0,308	0,318	0,32	0,313	0,313	0,314	0,33	0,324	0,321	0,314	0,315	0,311	0,297
Danimarca	0,182	0,2	0,189	0,195	0,19	0,184	0,203	0,183	0,173	0,166	0,156	0,158	0,154
Finlandia	0,295	0,31	0,318	0,331	0,34	0,322	0,325	0,314	0,304	0,3	0,283	0,29	0,291
Francia	0,222	0,227	0,229	0,233	0,228	0,228	0,233	0,228	0,224	0,219	0,216	0,212	0,213
Germania	n.d.	0,232	0,222	0,224	0,217	0,215	0,22	0,215	0,21	0,203	0,198	0,2	0,195
Grecia	0,194	0,191	0,194	0,195	0,197	0,195	0,199	0,198	0,206	0,19	0,192	0,19	0,185
Irlanda	0,2	0,202	0,199	0,197	0,195	0,18	0,179	0,167	0,164	0,157	0,148	0,146	0,137
Italia	0,157	0,157	0,158	0,157	0,152	0,155	0,153	0,153	0,154	0,154	0,152	0,149	0,149
Paesi Bassi	0,244	0,249	0,243	0,245	0,236	0,241	0,241	0,227	0,218	0,207	0,205	0,208	0,208
Portogallo	0,142	0,14	0,148	0,141	0,151	0,16	0,154	0,16	0,162	0,168	0,165	0,162	0,168
Regno Unito	0,233	0,243	0,24	0,236	0,226	0,22	0,227	0,216	0,215	0,218	0,203	0,201	0,192
Spagna	0,186	0,186	0,187	0,187	0,187	0,189	0,186	0,19	0,193	0,193	0,195	0,194	0,197
Svezia	0,304	0,315	0,304	0,308	0,315	0,305	0,299	0,295	0,292	0,278	0,26	0,278	0,269
<b>Unione Europea</b>	<b>0,215</b>	<b>0,217</b>	<b>0,212</b>	<b>0,213</b>	<b>0,207</b>	<b>0,207</b>	<b>0,211</b>	<b>0,205</b>	<b>0,203</b>	<b>0,198</b>	<b>0,194</b>	<b>0,194</b>	<b>0,191</b>

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE



# CONSUMI TOTALI DI ENERGIA PER FONTI PRIMARIE

INDICATORE - D03.019

## DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia da ciascuna delle fonti energetiche primarie.

## UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

## FONTE dei DATI

MAP; ENEA.

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. Il dato è rilevato dal Ministero delle attività produttive solo a livello nazionale. Sono disponibili dati regionali elaborati dall'ENEA.

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia, al fine di aumentare l'utilizzo di combustibili meno inquinanti.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

La quota di mercato del gas naturale rispetto ai consumi totali di energia è cresciuta dal 23,9% nel 1990 al 32,9% nel 2003, quella dei prodotti petroliferi è calata dal 56,6% al 46,8%, mentre l'elettricità primaria (importazioni + produzione da fonti rinnovabili) è aumentata dal 9,8% al 10,7%. La quota dei combustibili solidi, che era scesa dal 9,7% nel 1990 al 7,2% nel 1993 e al 7,4% nel 1996, ha quindi fatto registrare un aumento, fino a raggiungere il 9,6% nel 2003.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

A lungo la struttura degli approvvigionamenti energetici italiani è stata caratterizzata da un ruolo predominante dei prodotti petroliferi, oltre che da uno dei più bassi livelli di autosufficienza energetica tra i Paesi industrializzati. Almeno in parte, questo quadro si sta modificando, con il progressivo incremento del contributo del gas naturale e delle fonti rinnovabili e, negli anni più recenti, del carbone. Nel complesso prevalgono gli elementi positivi, in termini sia di diversificazione degli approvvigionamenti sia di riduzione delle emissioni di gas serra, anche se la liberalizzazione del mercato energetico sta accentuando il ricorso a combustibili più inquinanti e a maggior tenore di carbonio (carbone).

Tabella 2.18: Consumi totali di energia per fonti primarie

Anno	Combustibili solidi	Gas naturale	Petrolio	Energia elettrica primaria
	%			
1990	9,66	23,90	56,61	9,82
1991	9,03	24,89	55,01	11,06
1992	8,06	24,45	56,43	11,06
1993	7,18	25,27	55,98	11,57
1994	7,75	24,66	55,76	11,82
1995	8,01	25,98	55,46	10,55
1996	7,38	26,82	54,57	11,24
1997	7,48	27,25	54,06	11,21
1998	7,66	28,70	53,04	10,59
1999	7,69	30,64	50,57	11,10
2000	8,02	31,40	49,48	11,10
2001	8,57	31,00	48,67	11,76
2002	8,91	30,91	48,93	11,25
2003	9,57	32,91	46,81	10,71

Fonte: Elaborazione ENEA su dati del MAP

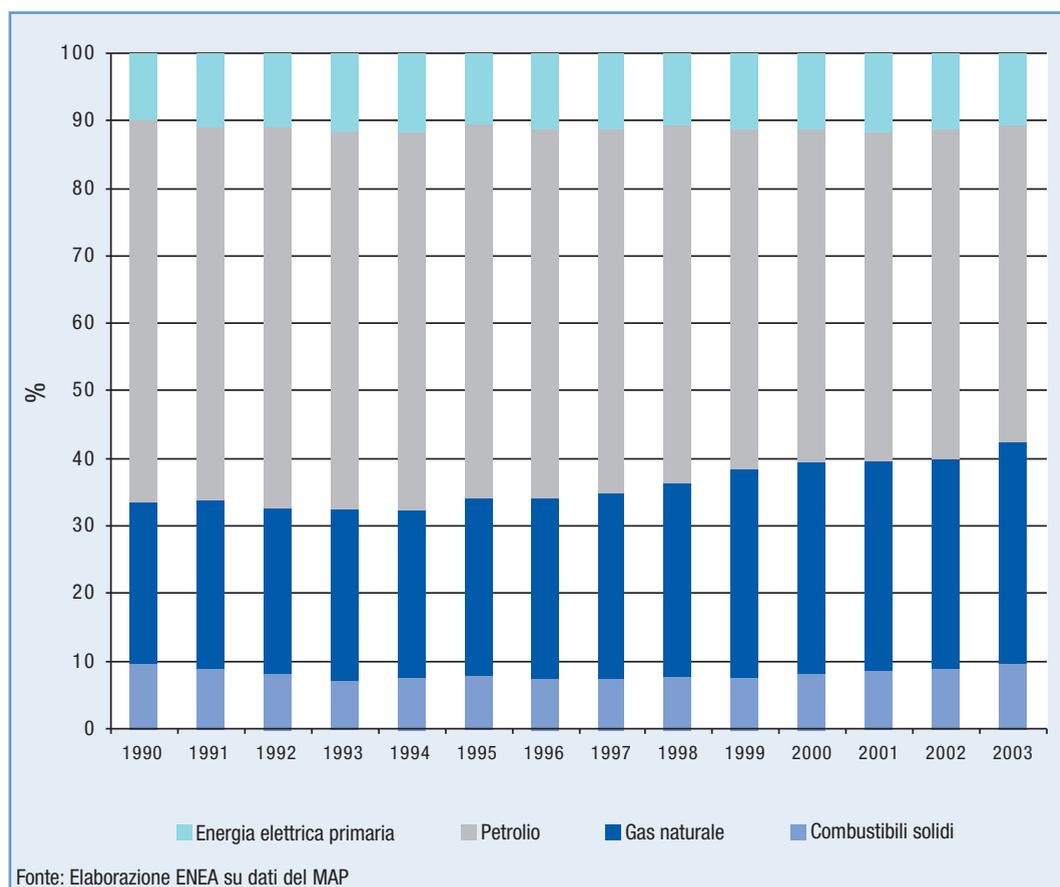


Figura 2.5: Consumi totali di energia per fonti primarie



# PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTE

INDICATORE - D03.020

## DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia elettrica da ciascuna delle fonti energetiche primarie.

## UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

## FONTE dei DATI

GRTN

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

Qualità alta. Il dato è pubblicato dal GRTN a livello nazionale e a livello regionale, con una classificazione delle fonti energetiche rinnovabili più aggregata (idraulica, termoelettrica, rinnovabile). A partire dal 2000, il GRTN pubblica i dati relativi ai consumi dei combustibili utilizzati nella produzione termoelettrica tradizionale solo in forma aggregata e per classi di combustibili.

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica, al fine di aumentare l'utilizzo di combustibili meno inquinanti.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

Il totale dell'energia elettrica prodotta in Italia è cresciuto del 35,2%, tra il 1990 e il 2003. Per quanto riguarda le fonti, risultano particolarmente significativi l'incremento della quota del gas naturale (dal 18% nel 1990 al 40% nel 2003) e il calo dei prodotti petroliferi (dal 47,4% al 22,4%). Tra il 1999 e il 2003 si segnala un netto incremento della quota dei combustibili solidi (dal 9% al 13,2%), accompagnato da un aumento della quota dell'eolico e del fotovoltaico (dallo 0,2% allo 0,5%).

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend è sostanzialmente positivo in termini di riduzione delle emissioni di gas serra. Nonostante la crescita del contributo dell'energia geotermica e di quella eolica, la quota complessiva delle fonti rinnovabili (idroelettrica, geotermica, eolica e fotovoltaica) si è ridotta a partire dal 2001 per la minore disponibilità di energia idroelettrica dovuta a cause meteorologiche.

**Tabella 2.19: Produzione di energia elettrica per fonte**

Fonte	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	<b>GWh</b>													
Idroelettrica	35.079	45.606	45.786	44.482	47.731	41.907	47.072	46.552	47.365	51.777	50.900	53.926	47.262	44.278
Termoelettrica tradizionale	178.382	172.993	176.684	174.285	180.336	195.754	193.206	200.194	207.243	208.411	219.669	218.557	230.300	241.896
<i>solidi</i>	32.042	28.482	21.314	16.655	19.856	24.122	22.080	20.518	23.311	23.812	26.272	31.730	35.447	38.813
<i>gas naturale</i>	39.082	35.870	35.168	39.596	40.404	46.442	49.725	60.649	70.213	86.217	97.607	95.906	99.414	117.301
<i>gas derivati</i>	3.552	3.529	3.500	3.419	3.027	3.443	3.243	4.251	4.516	4.413	4.252	5.045	5.021	5.304
<i>prodotti petroliferi</i>	102.718	104.287	116.020	113.919	116.309	120.783	117.069	113.282	107.237	91.286	85.878	75.009	76.997	65.771
<i>olio combustibile</i>	99.682	100.995	112.441	110.705	113.028	117.022	113.237	109.550	101.288	80.683	a	a	a	a
<i>altri combustibili</i>	988	825	682	696	740	964	1.089	1.494	1.966	2.683	5.660	10.867	13.421	14.707
Geotermica	3.222	3.182	3.459	3.667	3.417	3.436	3.762	3.905	4.214	4.403	4.705	4.507	4.662	5.341
Eolica e fotovoltaica	0	0	3	5	8	14	39	124	237	409	569	1.183	1.408	1.463
<b>TOTALE</b>	<b>216.683</b>	<b>221.781</b>	<b>225.932</b>	<b>222.439</b>	<b>231.492</b>	<b>241.111</b>	<b>244.079</b>	<b>250.775</b>	<b>259.059</b>	<b>265.000</b>	<b>275.843</b>	<b>278.173</b>	<b>283.632</b>	<b>292.978</b>
Fonte: GRTN														
<b>LEGENDA:</b>														
a - A partire dal 2000, il GRTN pubblica i dati relativi ai consumi dei combustibili utilizzati nella produzione termoelettrica tradizionale solo in forma aggregata, per classi di combustibili														



# PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI IN EQUIVALENTE FOSSILE SOSTITUITO

INDICATORE - D03.021

## DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

## UNITÀ di MISURA

Tonnellata equivalente di petrolio in equivalente fossile sostituito

## FONTE dei DATI

ENEA; GRTN

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Qualità media. Il dato è pubblicato dall'ENEA solo a livello nazionale.



## SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia, al fine di aumentarne l'utilizzo. L'accuratezza del dato è limitata dall'incertezza delle informazioni relative ai consumi di legna da ardere. I dati riportati nel Rapporto Energia e Ambiente dell'ENEA del 2004 non includono, a differenza degli anni precedenti, i consumi di legna da ardere nelle abitazioni (per la parte acquistata e/o utilizzata al di fuori dei canali ufficiali di vendita).

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 79/1999 prevede l'obbligo - per importatori e produttori di energia elettrica da fonti convenzionali che abbiano importato o prodotto almeno 100 GWh - di immettere in rete, l'anno seguente, una quota di energia rinnovabile pari al 2% dell'energia importata o prodotta da fonti convenzionali. Il D.Lgs. 387/2003, che recepisce la Direttiva 2001/77/CE, stabilisce un aumento annuale di tale quota minima pari a 0,35% per il triennio 2005-2007.

## STATO e TREND

La produzione di energia da fonti rinnovabili ha ancora un peso relativo piuttosto limitato (7,8% rispetto al totale dell'offerta interna lorda), ma il dato è in aumento (+46,6% nel periodo 1991-2003). Più in dettaglio, mentre il contributo della fonte idroelettrica presenta fluttuazioni annuali legate alle condizioni meteorologiche, il contributo delle fonti non tradizionali - eolico, solare, rifiuti, legna (esclusa quella da ardere), biocombustibili, biogas - è aumentato del 240,7% tra il 1991 e il 2003. Negli ultimi anni, risulta particolarmente evidente l'incremento della produzione di elettricità dal vento (da 26 a 321 ktep nel periodo 1997-2003), dai rifiuti (da 144 a 1038 ktep nello stesso periodo) e dalle biomasse (da 2.171 a 3.255 ktep nello stesso periodo, comprendendo legna e assimilati, biocombustibili e biogas).

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend complessivo è caratterizzato dalle fluttuazioni annuali del contributo dell'energia idroelettrica, legate alle condizioni meteorologiche, e dalla crescita del contributo delle fonti non tradizionali - eolico, geotermico, biomasse e rifiuti.

**Tabella 2.20: Produzione lorda di energia degli impianti da fonti rinnovabili**

Fonte energetica	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	migliaia di tep												
Idroelettrica <sup>a</sup>	6.958	9.284	9.114	9.825	8.312	9.248	9.152	9.067	9.979	9.725	10.298	8.694	8.068
Eolica	-	-	1	1	2	7	26	51	89	124	259	309	321
Fotovoltaico	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
Solare Termico	5	6	7	7	7	7	7	10	10	11	11	14	16
Geotermia	909	974	1.020	965	969	1.041	1.072	1.140	1.182	1.248	1.204	1.239	1.388
Rifiuti	41	101	97	108	97	138	144	266	374	461	721	818	1.038
Legna e assimilati <sup>b</sup>	1.700	1.832	1.785	1.957	1.976	1.944	2.064	2.124	2.413	2.344	2.475	2.489	2.782
Biocombustibili	-	-	-	126	65	45	-	30	38	66	87	94	177
Biogas	-	4	4	10	29	59	107	142	167	162	196	270	296
<b>TOTALE</b>	<b>9.615</b>	<b>12.203</b>	<b>12.030</b>	<b>13.002</b>	<b>11.460</b>	<b>12.492</b>	<b>12.576</b>	<b>12.833</b>	<b>14.256</b>	<b>14.144</b>	<b>15.255</b>	<b>13.931</b>	<b>14.091</b>
<i>di cui non tradizionali <sup>c</sup></i>	<i>1.038</i>	<i>1.111</i>	<i>1.119</i>	<i>1.275</i>	<i>1.247</i>	<i>1.305</i>	<i>1.325</i>	<i>1.574</i>	<i>1.893</i>	<i>2.018</i>	<i>2.516</i>	<i>2.933</i>	<i>3.536</i>

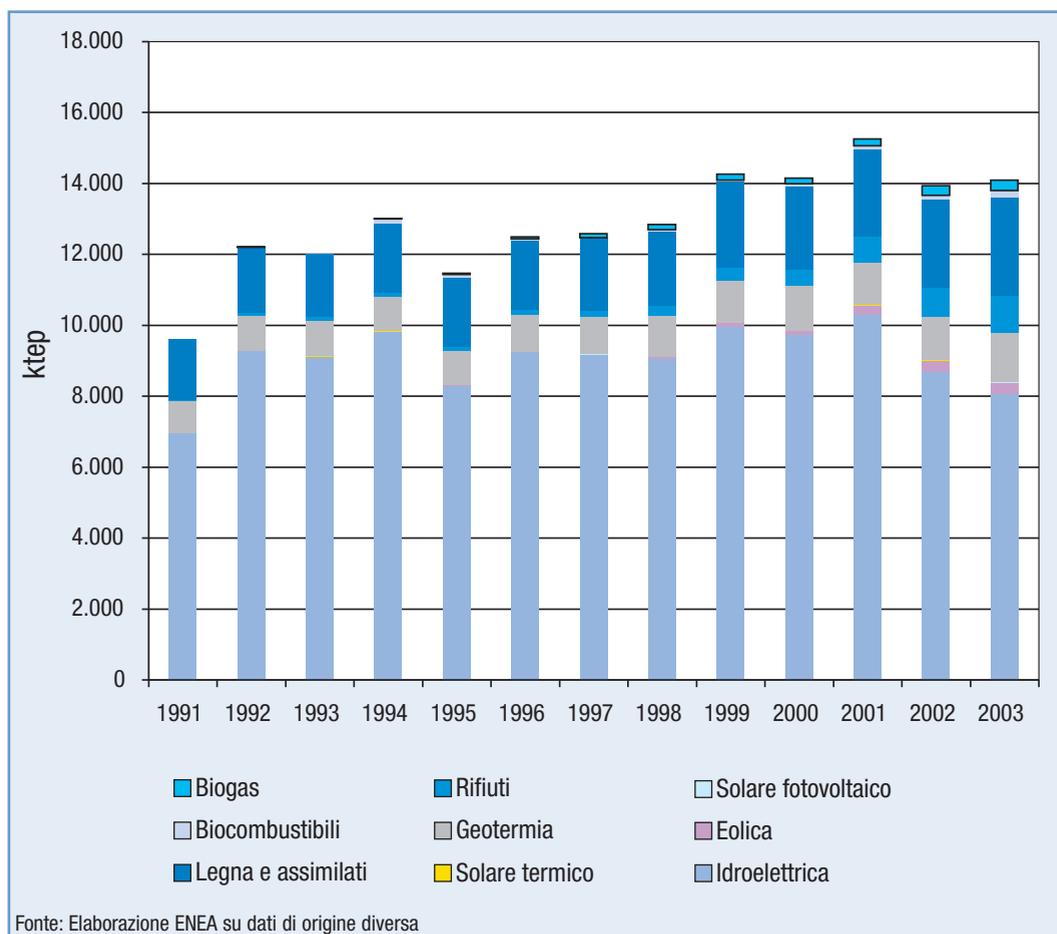
Fonte: Elaborazione ENEA su dati ENEA e GRTN

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - Solo elettricità da apporti naturali valutata a 2200 kcal/kWh

<sup>b</sup> - Non include risultato indagine ENEA sul consumo di legna da ardere nelle abitazioni

<sup>c</sup> - Eolico, solare, rifiuti, legna (esclusa la legna da ardere), biocombustibili, biogas



Fonte: Elaborazione ENEA su dati di origine diversa

**Figura 2.6: Produzione lorda di energia da fonti energetiche rinnovabili in equivalente fossile sostituito**



# PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

INDICATORE - D03.022

## DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

## UNITÀ di MISURA

Milioni di kilowattora (milioni di kWh)

## FONTE dei DATI

GRTN

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. Il dato è pubblicato dal GRTN a livello nazionale e a livello regionale, con una classificazione delle fonti energetiche rinnovabili più aggregata (idrica, eolica, fotovoltaica, geotermica, biomasse).

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia elettrica, al fine di aumentarne l'utilizzo.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 79/1999 prevede l'obbligo - per importatori e soggetti responsabili di impianti che importano o producono energia elettrica da fonti convenzionali - di immettere in rete, l'anno seguente, una quota di energia da fonti rinnovabili pari al 2% dell'energia importata o prodotta da fonti convenzionali l'anno precedente eccedente i 100 GWh. La Direttiva 2001/77/CE fissa per l'Italia l'obiettivo al 2010 del 25% di elettricità prodotta da fonti rinnovabili rispetto al consumo totale di elettricità. Il D.Lgs. 387/2003 recepisce la direttiva e stabilisce un aumento annuale della quota minima da fonti rinnovabili pari a 0,35% per il triennio 2005-2007.

## STATO e TREND

Negli ultimi anni, risulta particolarmente evidente l'incremento della produzione di elettricità dal vento (da 117,8 a 1.458,4 GWh nel periodo 1997-2003), dalle biomasse/rifiuti (da 820,3 a 4.493,0 GWh nello stesso periodo) e anche, seppure in misura minore, di quella di origine geotermica (da 3.905,2 a 5.340,5 GWh nello stesso periodo). Il contributo del fotovoltaico rimane su livelli trascurabili (5 GWh nel 2003). Il trend non è comunque adeguato al raggiungimento entro il 2010 dell'obiettivo fissato per l'Italia dalla Direttiva 2001/77/CE.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend complessivo è caratterizzato dalle fluttuazioni annuali del contributo dell'energia idroelettrica, legate alle condizioni meteorologiche, e dalla crescita del contributo delle fonti non tradizionali (eolico, geotermico, biomasse e rifiuti).

Tabella 2.21: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili

Fonte	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	GWh												
<b>Idroelettrica</b>	<b>42.239,5</b>	<b>42.200,1</b>	<b>41.425,1</b>	<b>44.658,1</b>	<b>37.780,8</b>	<b>42.035,6</b>	<b>41.599,8</b>	<b>41.213,6</b>	<b>45.358,0</b>	<b>44.204,9</b>	<b>46.810,3</b>	<b>39.519,4</b>	<b>36.674,3</b>
0 - 1 MW	1.386,3	1.450,5	1.469,5	1.633,3	1.411,2	1.649,5	1.627,3	1.718,2	1.761,9	1.550,1	1.667,8	1.603,6	1.455,3
1 - 10 MW	6.514,5	6.637,0	6.132,8	7.182,9	6.029,1	7.205,0	6.497,1	6.602,5	6.839,8	6.566,7	6.988,8	6.443,9	5.736,2
> 10 MW	34.338,7	34.112,5	33.822,9	35.841,9	30.340,5	33.181,1	33.475,4	32.892,9	36.756,3	36.088,1	38.153,8	31.471,8	29.482,8
<b>Eolica</b>	<b>0,2</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,3</b>	<b>9,9</b>	<b>32,7</b>	<b>117,8</b>	<b>231,7</b>	<b>402,5</b>	<b>563,1</b>	<b>1.178,6</b>	<b>1.404,2</b>	<b>1.458,4</b>
<b>Fotovoltaica</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>2,0</b>	<b>4,2</b>	<b>4,7</b>	<b>5,8</b>	<b>5,6</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>4,8</b>	<b>4,1</b>	<b>5,0</b>
<b>Geotermica</b>	<b>3.182,0</b>	<b>3.458,9</b>	<b>3.666,8</b>	<b>3.417,3</b>	<b>3.435,6</b>	<b>3.762,4</b>	<b>3.905,2</b>	<b>4.213,7</b>	<b>4.402,7</b>	<b>4.705,2</b>	<b>4.506,6</b>	<b>4.662,3</b>	<b>5.340,5</b>
<b>Biomasse e rifiuti</b>	<b>191,4</b>	<b>183,8</b>	<b>208,4</b>	<b>284,6</b>	<b>387,1</b>	<b>604,2</b>	<b>820,3</b>	<b>1.228,8</b>	<b>1.822,3</b>	<b>1.906,2</b>	<b>2.587,3</b>	<b>3.422,6</b>	<b>4.493,0</b>
Solo produzione di energia elettrica	118,6	127,1	132,8	156,6	202,8	365,7	527,4	770,6	995,4	933,5	1.060,1	1.892,1	2.486,5
Solidi	110,9	115,8	123,1	135,6	167,6	239,7	231,1	317,8	454,2	409,4	465,0	1.107,9	1.635,7
rifiuti solidi urbani	110,9	115,8	123,1	133,2	154,1	223,1	216,6	259,3	235,1	266,5	313,0	422,2	592,0
colture e rifiuti agro-industriali	0,0	0,0	0,0	2,4	13,5	16,6	14,5	58,5	219,1	142,8	152,0	685,7	1.043,7
Biogas	7,7	11,3	9,7	21,0	35,2	126,0	296,3	452,8	541,2	524,1	595,0	784,2	850,8
da discariche	7,7	11,3	9,7	21,0	35,1	125,9	296,1	452,0	539,6	523,5	593,8	779,2	843,2
da fanghi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,5	0,3	0,1	-	-
da deiezioni animali	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,2	1,1	5,0	3,5
colture e rifiuti agro-industriali	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,2	-	-	4,1
Cogenerazione	72,8	56,7	75,6	128,0	184,3	238,5	292,8	458,2	826,9	972,8	1.527,3	1.530,5	2.006,6
Solidi	70,6	54,2	72,8	113,4	116,9	157,5	216,3	417,0	785,4	930,7	1.437,8	1.371,6	1.824,4
rifiuti solidi urbani	68,3	40,4	46,5	55,3	14,3	17,1	35,5	204,9	417,9	537,0	945,5	1.005,7	1.219,9
colture e rifiuti agro-industriali	2,3	13,8	26,3	58,1	102,6	140,4	180,8	212,1	367,5	393,8	492,4	365,9	604,5
Biogas	2,2	2,5	2,8	14,6	67,4	81,0	76,5	41,2	41,5	42,0	89,4	158,9	182,2
da discariche	0,0	0,0	0,0	3,4	53,8	67,9	64,5	26,8	26,8	27,8	70,8	42,8	67,3
da fanghi	0,9	2,0	2,4	2,4	2,9	3,1	2,7	4,2	5,8	5,8	4,5	2,8	2,7
da deiezioni animali	1,3	0,5	0,4	6,3	8,1	7,6	6,9	5,7	5,6	4,7	8,7	11,3	9,7
colture e rifiuti agro-industriali	0,0	0,0	0,0	2,5	2,6	2,4	2,4	4,5	3,3	3,7	5,3	101,9	102,4
<b>TOTALE</b>	<b>45.613,2</b>	<b>45.845,8</b>	<b>45.305,7</b>	<b>48.368,3</b>	<b>41.617,6</b>	<b>46.439,6</b>	<b>46.448,9</b>	<b>46.893,4</b>	<b>51.991,8</b>	<b>51.385,7</b>	<b>55.087,6</b>	<b>49.012,5</b>	<b>47.971,3</b>

Fonte: GRTN

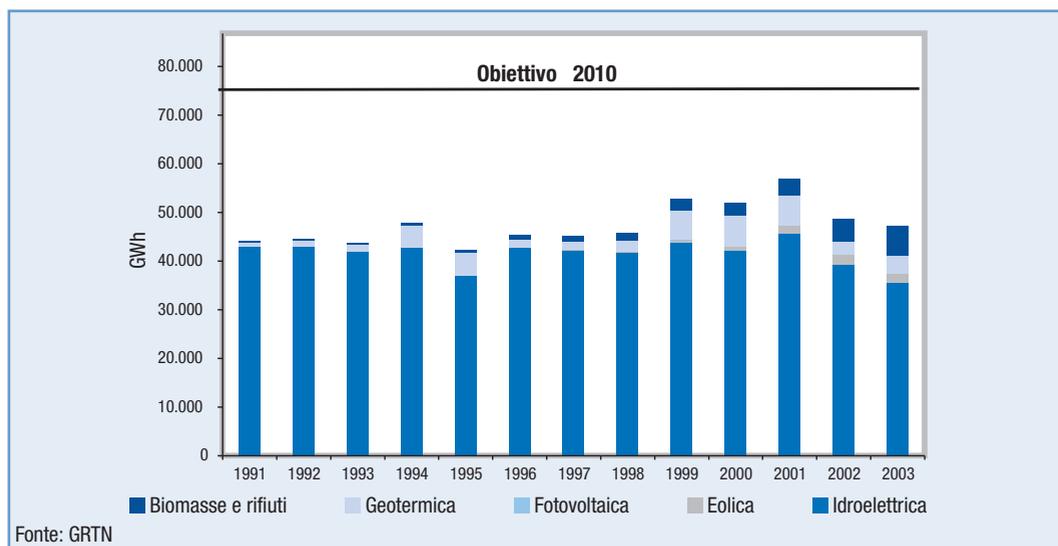


Figura 2.7: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili



# PREZZI DEI PRODOTTI ENERGETICI

INDICATORE - D03.023

## DESCRIZIONE

L'indicatore utilizza i prezzi al consumo dei prodotti energetici al fine di valutare se il sistema dei prezzi dell'energia rappresenti un adeguato incentivo all'uso di prodotti più puliti e all'uso razionale dell'energia.

## UNITÀ di MISURA

Euro (€); percentuale (%).

## FONTI dei DATI

MAP; AIE; UP.

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	2

Qualità media. I dati sono rilevati con continuità dalle diverse organizzazioni, ma sulla base di metodologie non coerenti.



## SCOPO e LIMITI

Valutare l'effetto degli andamenti del mercato internazionale delle fonti di energia e delle politiche del settore sui prezzi energetici, al fine di muoversi verso un sistema dei prezzi che incorpori meglio i costi ambientali.

Le modalità di rilevazione dei prezzi delle diverse organizzazioni non sono omogenee tra loro.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

## STATO e TREND

Nel 2003 i prezzi dei beni energetici sono aumentati del 7% sui dodici mesi nella media dell'anno del primo trimestre, in connessione con l'aumento del prezzo del petrolio, che ha subito un aumento anche più sostenuto (oltre il 15% per la qualità Brent) e delle imposte in alcuni Paesi dell'Unione Europea.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I prezzi dei prodotti energetici in Italia sono generalmente più alti che nel resto dell'area OCSE; ciò è dovuto sia all'elevata dipendenza energetica del Paese (tenendo conto anche delle importazioni di energia elettrica), sia al livello generalmente più elevato della fiscalità. Al termine dei due anni di proroga concessi all'Italia dall'Unione Europea, la benzina con piombo è stata cancellata dal mercato a partire dal gennaio del 2002, in attuazione della Direttiva comunitaria 1998/79/CE.

**Tabella 2.22: Prezzi dei prodotti energetici (1990-2003)**

Prodotti	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	(Euro - media annua)													
Olio combustibile ATZ uso industriale (euro per kg)	0,116	0,118	0,113	0,117	0,130	0,147	0,153	0,151	0,135	0,169	0,238	0,223	0,234	-
Olio combustibile BTZ uso industriale (euro per kg)	-	-	0,120	0,123	0,132	0,141	0,148	0,143	0,123	0,148	0,231	0,201	0,210	0,256
Olio combustibile fluido uso civile (euro per kg)	-	-	-	-	-	-	0,394	0,401	0,381	0,408	0,504	0,486	0,477	0,533
Gasolio riscaldamento uso civile (euro per litro)	0,476	0,570	0,582	0,628	0,634	0,669	0,720	0,732	0,701	0,741	0,864	0,820	0,838	0,894
Gasolio autotrazione (euro per litro)	0,507	0,582	0,580	0,632	0,638	0,695	0,737	0,744	0,711	0,760	0,892	0,868	0,856	0,912
Gas naturale uso industriale (euro per mc) <sup>a</sup>	0,088	0,099	0,103	0,111	0,119	0,133	0,143	0,153	0,140	-	-	-	-	-
Gas naturale uso civile (euro per mc) <sup>a</sup>	0,362	0,444	0,460	0,470	0,505	0,511	0,532	0,559	0,564	0,545	0,589	-	-	-
Elettricità uso industriale (euro al kWh) <sup>a</sup>	0,060	0,067	0,072	0,074	0,076	0,078	0,081	0,083	0,085	0,081	0,097	-	-	-
Elettricità uso civile (euro al kWh) <sup>a</sup>	0,097	0,111	0,116	0,118	0,137	0,142	0,142	0,140	0,143	0,138	0,147	-	-	-
Benzina super senza piombo (euro per litro)	0,738	0,764	0,763	0,789	0,817	0,887	0,925	0,942	0,909	0,958	1,083	1,052	1,046	1,084
Benzina super (euro per litro) <sup>a</sup>	0,761	0,791	0,787	0,834	0,875	0,946	0,974	0,991	0,961	1,003	1,127	1,094	-	-
GPL autotrazione (euro per litro)	0,423	0,411	0,387	0,382	0,405	0,457	0,511	0,477	0,449	0,476	0,542	0,541	0,519	0,577
Metano per autotrazione (euro per mc, a fine anno) <sup>b</sup>	0,217	0,232	0,257	0,269	0,292	0,303	0,321	0,338	0,322	0,312	0,403	0,450	0,446	-

Fonte: MAP, AIE, UP

**LEGENDA:**

a - AIE  
b - UP

**Tabella 2.23: Prezzi energetici in alcuni Paesi OCSE (parità del potere d'acquisto relative all'anno 2000)**

	Elettricità		Petrolio		Gas naturale	
	Industria (USD/kWh)	Famiglie (USD/kWh)	Industria (USD <sup>a</sup> /tep)	Famiglie (USD <sup>b</sup> /1000 l)	Industria (USD/10 <sup>7</sup> kcal)	Famiglie (USD/10 <sup>7</sup> kcal)
Italia	0,117	0,178	290,6	1042,9	<sup>c</sup> 177,8	<sup>d</sup> 692,2
Canada		228,8		112,6	250,1	
Stati Uniti	0,040	0,082	167,7	357	169,7	317,7
Giappone	<sup>d</sup> 0,101	0,151	158	308,4	318,9	911,5
Francia	<sup>c</sup> 0,041	<sup>c</sup> 0,113	199,8	467,5	182,3	377,7
Portogallo	0,113	0,201	372,7	...	...	...
Regno Unito	0,056	0,109	193,7	329	105,8	295,9
OCSE-Europa	0,064	<sup>c</sup> 0,129	233,8	500,1	<sup>c</sup> 158,2	<sup>d</sup> 442,9
OCSE	0,057	<sup>c</sup> 0,107	261,1	448,5	<sup>c</sup> 135,3	<sup>d</sup> 363,3
Prezzo italiano / OCSE-Europa (%)	183	138	124	209	112	156
Prezzo italiano / OCSE (%)	205	166	111	233	131	191

Fonte: OCSE, AIE

**LEGENDA:**

a - Petrolio ad alto contenuto di zolfo  
b - Olio combustibili leggero  
c - Dati 1998  
d - Dati 1999  
e - I prezzi dell'elettricità sono espressi al netto delle imposte



# ENTRATE FISCALI DAI PRODOTTI PETROLIFERI

INDICATORE - D03.024

## DESCRIZIONE

L'indicatore misura le entrate fiscali relative ai prodotti petroliferi.

## UNITÀ di MISURA

Euro (€)

## FONTI dei DATI

MEF; UP.

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. L'indicatore è utilizzato come base per l'analisi degli effetti di diverse misure fiscali, al livello sia nazionale sia internazionale.

★ ★ ★

## SCOPO e LIMITI

Valutare in quale misura i livelli di tassazione corrispondano ai costi esterni e favoriscano l'utilizzo di prodotti più puliti, al fine di muoversi verso un sistema dei prezzi che incorpori meglio i costi ambientali.

Il dato può essere utilizzato per calcolare la proporzione delle tasse sui prezzi al consumo dei prodotti petroliferi. Non sono considerati gli altri prodotti energetici.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 2003/96/CE, che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità, contiene nuovi livelli minimi di tassazione per i carburanti stradali nell'Unione Europea: per la benzina senza piombo si passa da 287 a 359 euro per 1.000 litri, mentre per il diesel si passa da 245 a 302 euro per 1.000 litri.

## STATO e TREND

I prodotti petroliferi sono soggetti all'imposta di fabbricazione (accisa), alla sovrimposta di confine e all'IVA (20% per benzine, gasoli e GPL, e 10% per oli combustibili). Il *trend* più significativo è costituito dall'incremento delle entrate fiscali dovute all'imposta di fabbricazione sul gasolio e il calo di quelle relative alla benzina. Nell'ultimo anno, l'aumento del gettito è stato determinato, per la soppressione della riduzione di imposta su benzine e gasolio in vigore fino al 1° novembre 2001, da accise mediamente più elevate, che hanno gravato su consumi di combustibili generalmente in diminuzione, a eccezione dei gasoli, che risultano in costante crescita.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'Italia si avvale di diverse tasse ambientali (tabella 2.25); in particolare, le tasse sui carburanti sono complessivamente elevate rispetto a quelle di altri Paesi OCSE. Le imposte sulla benzina senza piombo sono più elevate di quelle sul gasolio, nonostante le elevate diseconomie esterne (impatto sulla salute) prodotte dalle emissioni di

PM<sub>10</sub> dei veicoli a motore diesel. Le tasse sui combustibili per riscaldamento sono le più elevate dell'area OCSE. Altre tasse e imposte gravanti sulle attività di trasporto comprendono le tasse sulla compravendita di veicoli e l'imposta di bollo annua; queste ultime sono state ristrutturate, al fine di riflettere in una certa misura il loro impatto ambientale, collegando gli importi alla potenza/capacità del motore. Tutti i veicoli pagano il pedaggio sulle rete autostradale; i veicoli pesanti pagano inoltre una tassa basata sul chilometraggio annuo. L'Italia applica tariffe distinte per le emissioni di SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub> (rispettivamente 53,55 e 104,55 euro/tonnellata – dati 2000), ma a livelli che sono ben al di sotto dei costi delle misure di disinquinamento. Le tasse sull'elettricità sono applicate (sulla base del consumo in kWh) tanto all'uso domestico quanto a quello industriale. Le aliquote applicate all'industria sono decrescenti e inferiori a quelle applicate alle famiglie; il fatto che le tasse sull'uso dell'elettricità da parte dell'industria siano regressive riduce l'efficacia degli incentivi per una riduzione dei consumi. Esenzioni e rimborsi delle tasse applicate su energia e carburanti sono concessi al settore manifatturiero e a parte di quello non manifatturiero per favorirne la competitività; ad esempio, si prevede un'aliquota ridotta sul consumo del carbone da parte di impianti ad alta capacità energetica. Il settore dei trasporti commerciali gode di una riduzione delle imposte sul carburante. Sono inoltre previste alcune misure di compensazione per le regioni svantaggiate. Nel 1998 è stata introdotta una tassa sulle emissioni di CO<sub>2</sub> dei combustibili minerali: l'aliquota, destinata a essere aumentata ogni anno fino al 2005, è stata in realtà bloccata ai livelli del 1999 per evitare oneri eccessivi sul sistema energetico in condizioni di prezzi crescenti. La *carbon tax* non ha generato le entrate previste, né è riuscita a ridurre le emissioni di carbonio, in parte a causa di problemi attuativi quali l'esenzione per il settore dell'autotrasporto, ma anche per la volatilità dei prezzi del settore energetico e un'ulteriore incertezza associata al sistema di tariffazione dell'energia elettrica.

**Tabella 2.24: Entrate fiscali dai prodotti petroliferi**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>a</sup>	2002 <sup>a</sup>	2003 <sup>a</sup>
	<b>Milioni di Euro</b>								
Imposta di fabbricazione									
<i>benzine</i>	12.586	12.945	12.811	13.091	12.310	11.517	11.285	11.313	10.900
<i>gasoli</i>	8.861	8.886	9.194	9.575	10.350	9.968	10.691	11.271	11.800
<i>olii combustibili</i>	724	405	349	306	292	258	232	224	220
<i>altri prodotti</i>	886	1049	1038	1.051	1.043	1.291	1.291	1.442	1.480
<b>TOTALE</b>	<b>23.057</b>	<b>23.285</b>	<b>23.392</b>	<b>24.023</b>	<b>23.995</b>	<b>23.034</b>	<b>23.499</b>	<b>24.250</b>	<b>24.400</b>
Sovraimposta di confine	375	377	238	205	183	170	155	150	140
IVA	6.972	7.489	7.850	7.902	8.367	9.813	9.658	9.813	10.050
<b>TOTALE</b>	<b>30.404</b>	<b>31.151</b>	<b>31.480</b>	<b>32.130</b>	<b>32.545</b>	<b>33.017</b>	<b>33.312</b>	<b>34.213</b>	<b>34.590</b>
Fonte: MEF; UP									
<b>LEGENDA:</b>									
<sup>a</sup> - Stima UP, dati provvisori									

**Tabella 2.25: Alcune tasse con effetti ambientali sui trasporti e l'energia (2001)**

<b>TASSE SUI PRODOTTI ENERGETICI</b>	<b>Euro</b>
Gasolio	0,4/litro
GPL (per riscaldamento)	0,19/litro
Olio combustibile pesante con tenore di zolfo inferiore all'1%	
- per riscaldamento	0,06/litro
- per uso industriale	0,031/kg
Olio combustibile pesante con tenore di zolfo superiore all'1%	
- per riscaldamento	0,13/kg
- per uso industriale	0,06/kg
Cherosene (per riscaldamento)	0,037/litro
Gas naturale <sup>a</sup>	
- per uso industriale (combustione)	0,01/m <sup>3</sup>
- per altro uso industriale	
Nel Nord	0,173/m <sup>3</sup>
Nel Sud	0,124/m <sup>3</sup>
- per riscaldamento	
Nel Nord	0,043/m <sup>3</sup>
Nel Sud	0,038/m <sup>3</sup>
- per altro uso domestico	
Nel Nord	0,078/m <sup>3</sup>
Nel Sud	0,038/m <sup>3</sup>
<b>TASSA SUL CONSUMO DI ELETTRICITÀ<sup>b</sup></b>	
Uso domestico (dal 1996)	2,1/MWh
Uso industriale	3,0/MWh
<b>ACCISE SUI COMBUSTIBILI DA TRASPORTO<sup>c</sup></b>	
Benzina con piombo (fuori commercio dall'1.1.2002)	0,57/litro
Benzina senza piombo	0,54/litro
Gasolio	0,39/litro
Cherosene (propellente)	0,32/litro
GPL (propellente)	0,28/kg
<b>CARBON TAX</b>	
Benzina con piombo	0,01/litro
Benzina senza piombo	0,02/litro
<b>TASSA SUI VEICOLI<sup>d</sup></b>	
Minimo	2,5/Kw/anno
<b>TASSA SULLA COMPRAVENDITA DI VEICOLI<sup>e</sup></b>	
Minimo	77,5/unità
Massimo	201,4/unità
<b>PEDAGGI<sup>f</sup></b>	
Minimo	0,10/km
Massimo	0,15/km

Fonte: Archivi OCSE/UE sulle tasse ambientali (OCSE, 2002)

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - Esenzioni: è esente oil gas naturale utilizzato nella produzione di elettricità; un regime fiscale differenziato tra Nord e Sud è stato introdotto nel 1994; <sup>b</sup> - Esenzioni: nessuna tassa viene applicata sui primi 150 kW/mese (uso domestico). Soggetto a imposte provinciali e comunali. IVA 10%; <sup>c</sup> - Esenzioni: la navigazione (compresa la pesca) e l'aviazione civile sono esenti; si applica una tassa regionale di 0,03 euro/litro; <sup>d</sup> - Imposta annua calcolata in base alla potenza del motore; <sup>e</sup> - Tassa di registrazione; <sup>f</sup> - Calcolati sulla distanza percorsa

# COSTI ESTERNI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA

INDICATORE - D03.025



## DESCRIZIONE

Per costi esterni della produzione di energia si intendono i costi non sostenuti dai consumatori di energia, che però in vario modo ricadono sulla collettività.

## UNITÀ di MISURA

Centesimi di euro/grammo di inquinante emesso (per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e particolato); centesimi di euro/chilogrammo di inquinante emesso (per CO<sub>2</sub>).

## FONTE dei DATI

ENEA

## PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	3	3

Qualità bassa. La valutazione monetaria offre la possibilità di misurare gli impatti ambientali e sociali della produzione di energia, ma le stime disponibili risultano ancora incerte e parziali.



## SCOPO e LIMITI

Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia, al fine di muoversi verso un sistema dei prezzi che incorpori meglio i costi ambientali.

Metodologia estremamente complessa, che considera solo una parte degli impatti della produzione di energia.

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

## STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 1998, non è possibile alcuna valutazione di *trend*.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Valutazioni preliminari basate sulla metodologia messa a punto nell'ambito del progetto ExternE dell'Unione Europea. Le stime di danno relative ai cambiamenti climatici, dalle quali sono ricavati i valori medi presentati nella tabella 2.26, possono variare anche di tre ordini di grandezza.

Tabella 2.26: Costi esterni della produzione di energia (1998)

Inquinante	Minimo	Medio	Massimo
	centesimi di Euro/grammo di inquinante emesso		
SO <sub>2</sub>	0,568	0,790	1,088
NO <sub>x</sub>	0,506	0,770	1,069
Particolato	0,599	0,935	1,833
CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	1,033	3,099	4,648

Fonte: Elaborazione ENEA-RIE su dati ExternE

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - valori espressi in centesimi di Euro/chilogrammo di inquinante emesso