

I NUMERI DELL'ENERGIA

2007

	06	07	Variaz.	06	07	Variaz.	06
Consumo			5,8 x 10 ¹²	890	960	7,8%	14,007
di cui:							
• Imp.	0,000	0,000		0,000	0,000		0,000
• Scad.		0,000	0,000 x 10 ¹²				0,000
• Prod.					0,000		0,000
• SI			10 ¹²		0,000		0,000
• RI			0,000		0,000		0,000
• UE			0,000		0,000		0,000
• I. Generati	1,000						1,000
• I. Importati	1,000						1,000
• I. Esportati	1,000						1,000
• I. Consumati	0,000						0,000
• Perdite					0,000		0,000

6 = 0,000 x 10¹²
 7 = 0,000 x 10¹²
 0 = 0,000 x 10¹²
 1 = 0,000 x 10¹²

La caloria è la quantità di energia necessaria per elevare la temperatura di un grammo di acqua da 14,5 a 15,5 °C. Un Joule esprime il lavoro richiesto per sollevare una massa di 102 g per un metro oppure per produrre la potenza di 1 watt per un secondo; è convertibile in calorie.



I NUMERI DELL'ENERGIA

2007

A cura di: Ufficio di Presidenza
M. Teresa Chironi, Laura Gaetana Giuffrida

Il contesto socio-economico	2
Il quadro energetico	4
I prezzi dell'energia	6
Le emissioni di CO ₂ e gli impegni di Kyoto	10
L'economia energetica	12
L'energia nel settore manifatturiero	14
L'energia nei trasporti	18
L'energia nel civile	20



dati nazionali

Gli indicatori energetici territoriali	24
Le emissioni di CO ₂	28



dati regionali

L'economia energetica europea	30
I livelli di emissione di gas serra nell'UE 15	32
I parametri delle tecnologie energetiche	34
Le spese per R&S nel settore energetico	36



dati europei

Coefficienti di conversione dell'energia	38
GLOSSARIO	39

Il contesto socio-economico

Popolazione - Anno 2005

Popolazione residente (10^3)	58.135
Nuclei familiari (10^3)	23.267
N. medio componenti	2,5
Indice di invecchiamento (%) ^(a)	135,6
Indice demografico di dipendenza (%) ^(b)	50,4
Rapporto di mascolinità (%) ^(c)	94,3

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ISTAT

(a) $[P(>64 \text{ anni})/P(0-14 \text{ anni})] \times 100$

(b) $[P(0-14 \text{ anni}) + P(>64 \text{ anni})/P(15-64 \text{ anni})] \times 100$

(c) $(M/F) \times 100$

Occupazione - Anno 2005

Occupati (10 ³)	22.563
Agricoltura	947
Industria	6.940
Servizi	14.675
Tasso di disoccupazione (%)	7,7

Fonte: ISTAT

Contabilità nazionale - Anno 2005
(MC)

PIL ai prezzi di mercato	1.417.241
Saldo bilancia commerciale	-9.947
Consumi delle famiglie	843.508
Investimenti fissi lordi	291.763
Deficit pubblico*	58.163
Debito pubblico	1.510.826
in % del PIL	106,6

Fonte: ISTAT

* Indebitamento netto della P.A.

Il quadro energetico

Impieghi finali - Anno 2005

	Totale* (Mtep)	Petrolio (%)	Gas natur. (%)	En. elettr. (%)	Rinnovabili (%)
Agricoltura	3,402	76,9	5,0	13,6	4,5
Industria	41,061	18,3	41,3	29,0	0,7
Trasporti	43,962	96,8	0,9	1,9	0,4
Civile	47,063	14,1	56,4	26,9	2,7

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE

*Non sono incluse le fonti solide, che, impiegate solo nel settore industriale, coprono una quota del 10,79%

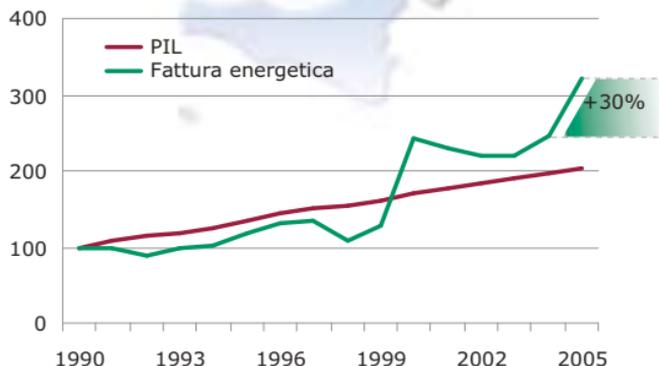
Sicurezza energetica - Anno 2005

Saldo import-export (Mtep)	167,72
Fattura energetica (M€)	38.852
Fattura energetica/PIL (%)	2,7
Fattura petrolifera (M€)	22.382
Dipendenza da gas naturale (%) *	84,7
Dipendenza da petrolio (%) *	93,2
Indipendenza energetica (%)	15,2

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, UP

* Rapporto tra saldo import-export e consumo interno lordo

PIL e fattura energetica (base 1990 = 100)



Fonte: MSE, UP

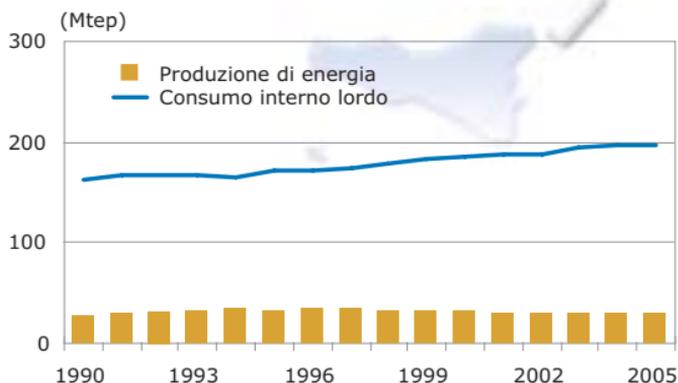
Dati sull'energia elettrica - Anno 2005

Produzione lorda (GWh)	303.672
Termica (%)	83,3
Idrica (%)	14,1
Geotermica (%)	1,8
Eolica e fotovoltaica (%)	0,8
Consumi finali (GWh)	309.817
Agricoltura (%)	1,7
Industria (%)	49,6
Trasporti (%)	3,2
Domestico (%)	21,6
Altri servizi (%)	23,9
Superi di produzione rispetto al richiesto (%) ^(a)	6,3
Deficit di produzione rispetto al richiesto (%) ^(a)	-14,9
Consumo pro capite (kWh)	5.329
di cui domestico	1.151

Fonte: elaborazioni ENEA su dati Terna

(a) I superi si registrano in Valle d'Aosta, Liguria, Puglia, Sicilia, Calabria, Trentino e Sardegna mentre i deficit nelle restanti Regioni

Produzione di energia e consumo interno lordo



Fonte: MSE

I prezzi dell'energia

Petrolio	Prezzo nominale* (\$ USA/barile)	Prezzo reale** (\$ USA 2006/barile)
1970	1,7	9,5
1975	11,4	42,0
1980	32,9	77,2
1985	27,5	47,2
1990	22,2	31,6
1995	17,2	21,1
2000	28,0	31,3
2005	50,7	51,6

Fonte: UP

* Prezzo medio Cif delle importazioni di greggio dei Paesi OCSE

** Il deflatore utilizzato è l'indice dei prezzi al consumo dei Paesi industrializzati, in quanto esprime l'onere reale affrontato per l'acquisto di petrolio

Prodotti energetici	2005	Variazione % 2005/2000
Olio combustibile BTZ (€/kg)	0,305	32,0
Gasolio riscaldamento (€/litro)	1,044	20,7
Gasolio autotrazione (€/litro)	1,110	24,4
Elettricità usi industriali (cent. €/kWh) (a)	12,4	20,4
Elettricità usi civili (cent. €/kWh) (b)	20,1	-4,3
Gas naturale usi industriali (cent. €/m ³) (c)	22,9	n.d.
Gas naturale usi civili (cent. €/m ³)	61,76	7,3
Benzina senza piombo (€/litro)	1,221	12,9
GPL autotrazione (€/litro)	0,570	5,2

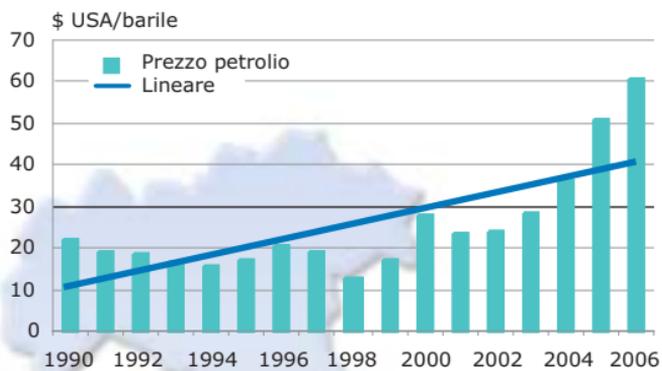
Fonte: Staffetta quotidiana petrolifera, AEEG, EUROSTAT

(a) Prezzo riferito alle utenze nella fascia di consumi annui 160.000 kWh-2 GWh

(b) Prezzo riferito alle utenze nella fascia di consumi annui 1.200-3.500 kWh

(c) Prezzo riferito alle utenze nella fascia di consumi annui superiori a 200.000 m³

Prezzo del petrolio



Fonte: UP

Incidenza della componente fiscale sui prezzi (al consumo/alla pompa)

	2005 (%)	Variazione % 2005/1990
Benzina senza piombo	62,8	-13,2
Gasolio auto	53,7	-19,2
Gasolio riscaldamento	55,3	-18,7

Fonte: UP

Entrate fiscali da oli minerali

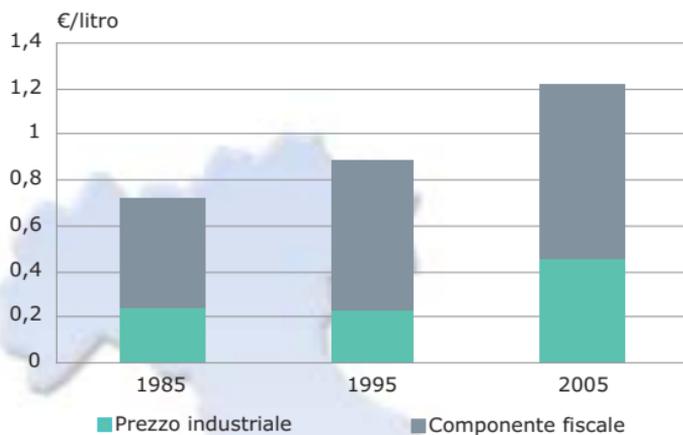
	2005	Variazione % 2005/1990
Incassi tributari netti dello Stato (M€)	356.622	108,8
Entrate fiscali da oli minerali (M€)	36.287	68,0
Imposta di fabbricazione/accisa	24.560	50,8
Sovrimposta di confine	97	-68,2
IVA	11.630	132,1

Fonte: UP

in evidenza

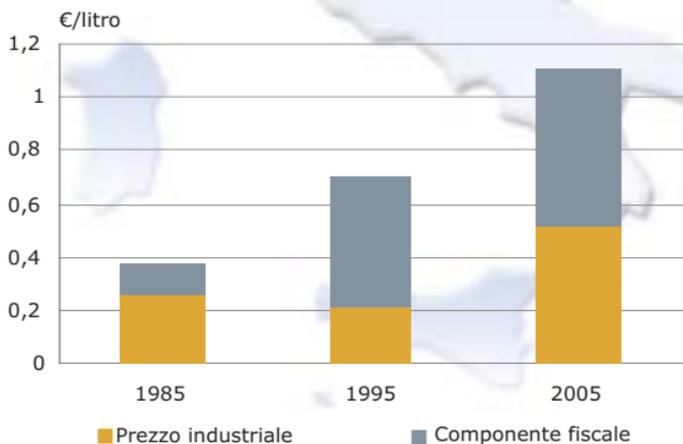
Le imposte sulla benzina in Italia risultano in linea con la media europea. Sono più elevate quelle degli automobilisti francesi (67,3%), quelle dei tedeschi (69,3%) e quelle dei britannici (70%). Solo in Spagna il peso della componente fiscale scende al 56,4%. (Ministero dello Sviluppo Economico)

Componenti del prezzo della benzina



Fonte: UP

Componenti del prezzo del gasolio



Fonte: UP

Le emissioni di CO₂ e gli impegni di Kyoto

	2004	Variazione % 2004/1990
Emissioni complessive di gas serra* (Mt CO ₂ eq)	582,5	12,1
Emissioni CO ₂ (Mt)	489,6	12,7
di cui da processi energetici	461,3	13,9
Emissioni di CO ₂ pro capite (t)	8,4	12,0

Fonte: elaborazioni ENEA su dati APAT

* CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆

Presentazione del Protocollo di Kyoto

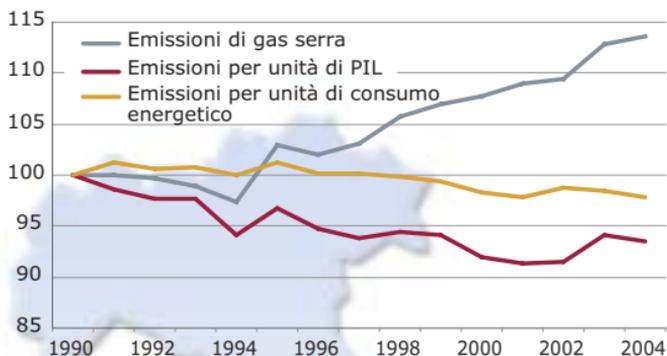
- Protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia di ambiente sottoscritto ad oggi da più di 164 Paesi.
- È entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica da parte della Russia.

Termini e condizioni

- Il trattato prevede l'obbligo per i paesi industrializzati di operare una drastica riduzione, tra il 2008 e il 2012, delle emissioni di biossido di carbonio e di altri cinque gas serra - metano, ossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo - in una misura non inferiore al 5,2% rispetto alle emissioni del 1990.
- Per l'entrata in vigore del trattato, si richiedeva l'adesione di non meno di 55 Nazioni, responsabili di almeno il 55% delle emissioni.
- È previsto lo scambio (acquisto e vendita) di quote di emissione di questi gas.
- Tra i Paesi non aderenti figurano l'Australia e gli Stati Uniti, responsabili questi ultimi del 36% del totale delle emissioni.

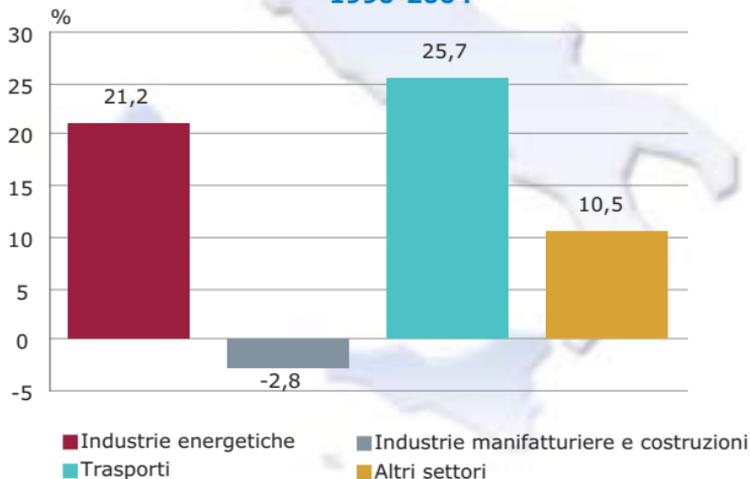
- Il Protocollo di Kyoto impegna l'Italia a ridurre le sue emissioni di gas serra del 6,5% rispetto all'anno base 1990.

Indicatori sulle emissioni (base 1990 = 100)



Fonte: APAT, ISTAT

Variazione delle emissioni di CO₂ nei principali macrosettori 1990-2004



Fonte: APAT

curiosità

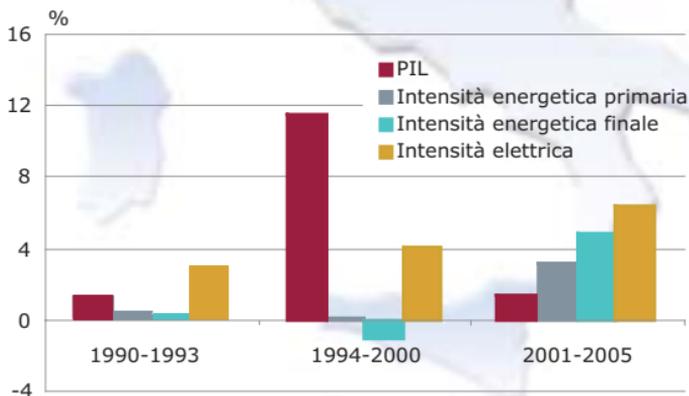
Nel corso della Clinton Global Initiative promossa dall'ex presidente USA alla fine del 2006, un miliardario inglese ha annunciato che investirà parte dei profitti della Virgin (oltre 3 miliardi di dollari) nei prossimi 10 anni per combattere il riscaldamento globale.

L'economia energetica

Principali indicatori	2005	Variazione % 2005/2004
PIL a prezzi di mercato (M€ 2000)	1.229.568	-0,04
Fabbisogno energetico (Mtep)	198,9	1,0
Intensità energetica primaria (tep/M€)	160,8	0,7
Intensità energetica finale (tep/M€)	119,2	+1,0
Intensità elettrica (tep/M€)	21	+1,8
Richiesta di energia elettrica (GWh)	330.443	1,6
Consumo finale di energia pro capite (tep)	2,495	+0,5

Fonte: elaborazioni ENEA su dati del MSE, ISTAT, GRTN

Variazione delle intensità energetiche e del PIL

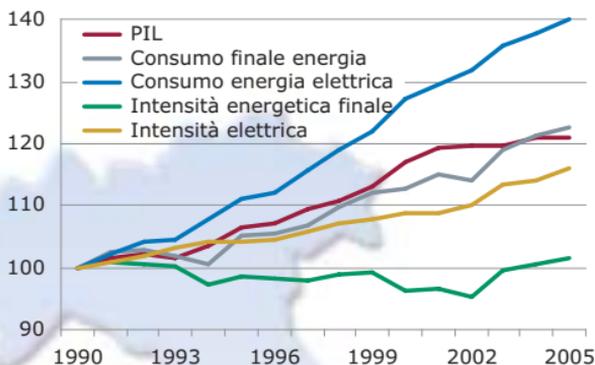


Fonte: elaborazioni ENEA su dati del MSE, ISTAT, GRTN

in evidenza

Nei periodi 1990-1993 e 2001-2005 gli indicatori di intensità energetica hanno registrato variazioni molto diverse, pur in presenza di una uguale crescita del PIL (+1,39%). Nel periodo 1994-2000, a fronte di una crescita del PIL dell'11,51%, si è avuta una variazione delle intensità contenuta, addirittura negativa per quanto riguarda l'intensità energetica finale.

Principali indicatori energetici (base 1990 = 100)



Fonte: MSE, ISTAT

curiosità

Energia elettrica e televisione

Indici record di ascolto televisivi producono una diminuzione dei consumi elettrici. Durante la partita Italia-Germania, la domanda elettrica è diminuita di circa 2.500 MW (corrispondente al fabbisogno di una città come Roma) per la chiusura dei luoghi di ritrovo, per le luci spente nelle abitazioni ecc.

in evidenza

Il 27 giugno 2006, alle ore 11.00, è stata registrata la punta estiva di 55.619 MW, che ha costituito il nuovo record storico di potenza massima richiesta sulla rete elettrica nazionale. Tale valore supera di 80 MW il precedente record invernale del 26 gennaio 2006.

L'energia nel settore manifatturiero

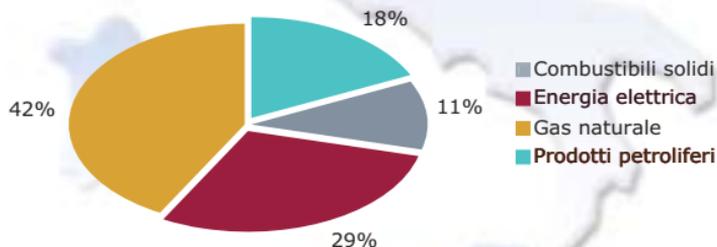
Caratterizzazione del settore	2005	Variazione % 2005/1990
Unità di lavoro/totale (%)	20,2	-13,5
Valore aggiunto/totale (%)	19,2	-10,3
Consumi energetici/totale (%)	27,8	-5,4
Intensità energetica industria energy intensive* (tep/M€ 2000)	339,6	-13,1
Intensità energetica industria non energy intensive** (tep/M€ 2000)	103	24,5

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

* Metallurgia, materiali da costruzione, vetro e ceramiche, chimica e petrolchimica, carta

** Restanti settori manifatturieri

Impieghi finali per fonti energetiche nel settore industriale Anno 2005



Fonte: MSE

Peso economico dei settori di attività

	2005	Variazione % 2005/1990	
	(M€ 2000)	(%)	(%)
Materiali da costruzione, vetro e ceramiche	12.978	6,2	8,8
Chimica e petrolchimica	16.317	7,7	-1,3
Metallurgia	37.207	17,6	29,6
Carta	13.495	6,4	4,9
Agroalimentare	20.929	9,9	-2
Tessile e abbigliamento	21.736	10,3	-29,5
Meccanica	60.329	28,6	2,5
Altri settori manifatturieri	28.202	13,3	7,3
Totale	211.193	100,0	

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ISTAT

Peso energetico dei settori di attività

	2005	Variazione % 2005/1990	
	(Mtep)	(%)	(%)
Materiali da costruzione	5.900	14,5	5,1
Vetro e ceramiche	3.459	8,5	14,9
Chimica e petrolchimica	6.343	15,6	-25,4
Metallurgia	8.597	21,0	-7,5
Carta	2.864	7,0	37,3
Agroalimentare	3.732	9,2	58,6
Tessile e abbigliamento	2.453	6,0	1,7
Meccanica	5.413	14,8	46,2
Altri settori manifatturieri	1.917	4,7	-48,9
Totale	40.678	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE

**Intensità energetica dei settori
di attività (tep/MC 2000)**

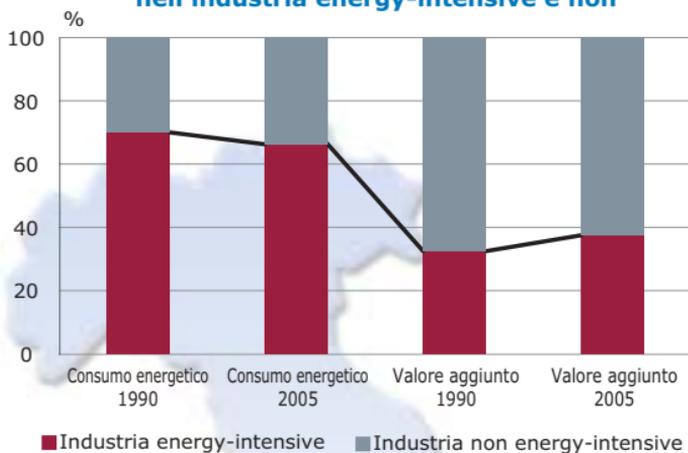
2005

Materiali da costruzione, vetro e ceramica	721,1
Chimica	317,4
Metallurgia	232,8
Carta	212,3
Agroalimentare	178,3
Petrochimica	121,3
Tessile e abbigliamento	112,9
Meccanica	89,7
Altre industrie manifatturiere	103,0
Totale manifatturiero	192,9

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

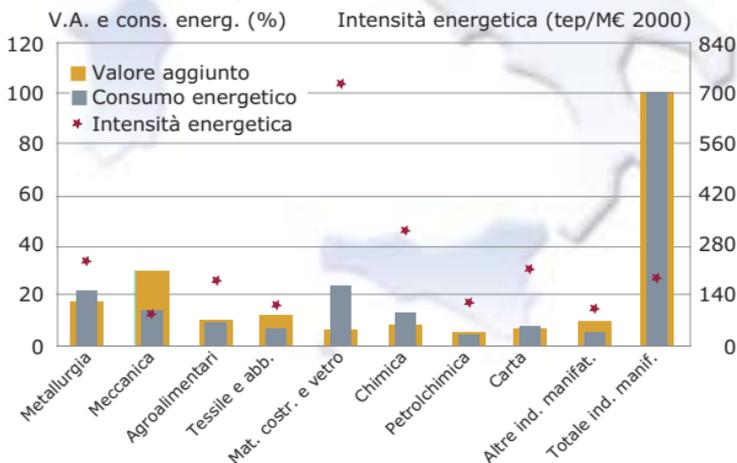


Valore aggiunto e consumo energetico a confronto nell'industria energy-intensive e non



Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

Valore aggiunto, consumo ed intensità energetica per settore di attività



Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

L'energia nei trasporti

Caratterizzazione del settore	2005	Variazione % 2005/1990
Autotrasporto privato passeggeri sul totale trasporto (%)	82,8	15,5
Autotrasporto merci sul totale trasporto (%)	72,5	0,7
Parco auto (10 ³)	34.667,5	26,5
di cui a benzina (%)	67,9	-17,3
di cui a gasolio (%)	28,3	115,5
Classe di cilindrata >2000 (%)	6,5	72,9
Rete ferroviaria (km)	19.472	0,6
Tasso di motorizzazione (auto/abitante)	0,59	24,5
Esportazione di autovetture	272.781	-63,3

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ACI, ANFIA

Consumi finali di energia (10⁹ kcal)	2005	Variazione % 2005/1990
Trasporto ferroviario	5.726	-20,4
Trasporto via acqua	2.524	-35,5
Trasporto stradale	393.653	28,7
Trasporto aereo	37.712	83,3
Consumo di carburante* per abitante (q.li)	6,69	

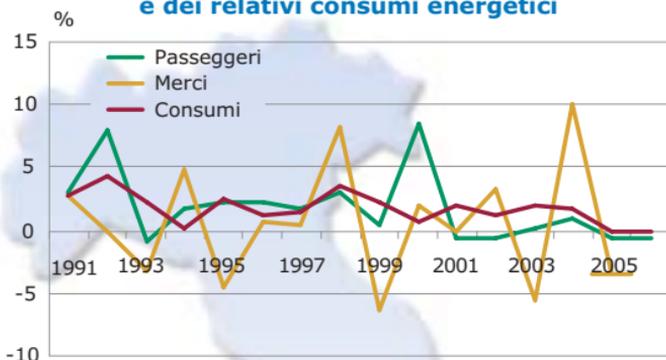
Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE

* Benzina, gasolio, GPL

Traffico merci + passeggeri (10⁶ km)	2005	Variazione % 2005/1990
Trasporto ferroviario	74.558	5,8
Trasporto via acqua	40.530	6,5
Trasporto stradale	1.028.093	32,0
Trasporto aereo	13.790	113,0

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Variatione media annua della domanda di trasporto e dei relativi consumi energetici



Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

in evidenza

Le relazioni che intercorrono tra i principali indicatori di trasporto sono:

pass-km = percorrenza media delle auto x n. di auto circolanti x coefficiente di occupazione

percorrenza media = pass-km/(auto circolanti x coeff. di occupazione)

coefficiente di occupazione delle auto = pass-km/veicoli-km

veicoli-km = n. di auto x percorrenza media

N.B. L'indicatore di traffico **pass-km** rappresenta il totale di km percorsi in un arco temporale, di solito l'anno, dai passeggeri.

L'energia nel civile

Caratterizzazione del settore		2005 %	Variazione % 2005/1990
Consumo di energia nel settore civile/totale		31,7	9,7
Valore aggiunto nel settore terziario/totale		48,7	6,1
Spesa delle famiglie per l'energia */totale		3,76	3,0

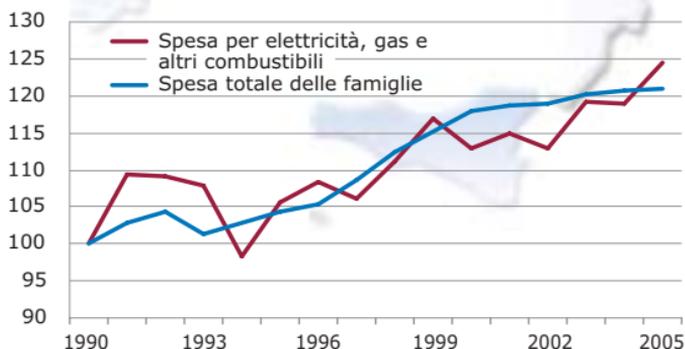
Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

* Elettricità, gas e altri combustibili

in evidenza

I nuclei familiari crescono più rapidamente della popolazione e il numero medio di componenti si riduce (da 2,8 nel 1990 a 2,5 nel 2005). Cresce pertanto la domanda di nuove abitazioni e di nuove utenze (gas, elettricità, acqua).

Spesa per l'energia e spesa totale delle famiglie (base 1990 = 100)



Fonte: ISTAT

curiosità

Il frigorifero determina un'incidenza percentuale all'interno della spesa energetica pari al 5,6%. Se ipoteticamente l'intero parco frigoriferi fosse rimpiazzato con frigoriferi di classe A++ si potrebbero risparmiare già dopo un anno 3 TWh/anno.

**Impieghi di energia nei settori
residenziale e terziario**

	2005	Variazione % 2005/1990
Energia elettrica (%)	100,0	
residenziale	45,5	-20,0
terziario	54,5	26,5
Gas naturale (%)	100,0	
residenziale	72,3	-0,4
terziario	27,7	1,1
Consumi totali (%)	100,0	
residenziale	66,3	-8,7
terziario	33,7	23,0

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE

**Principali variabili del
settore terziario**

	2005
Valore aggiunto (M€ 2000)	770.810
Consumi finali di energia (Mtep)	15,7
di cui energia elettrica	6,9
di cui gas naturale	7,3
Intensità energetica (tep/M€ 2000)	20,4
Intensità elettrica (tep/M€ 2000)	8,9

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

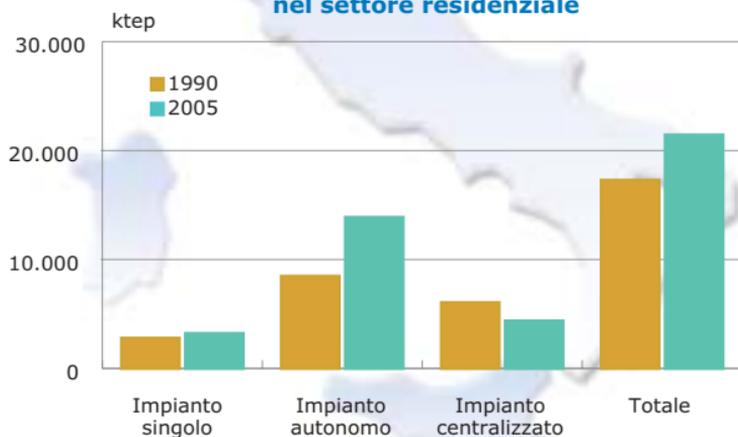
Principali variabili del settore residenziale

2005

Spese delle famiglie (M€ 2000)	727.228
Consumi finali di energia (Mtep)	30,8
di cui energia elettrica	5,8
di cui gas naturale	19,2
Intensità energetica (tep/M€ 2000)	42,4

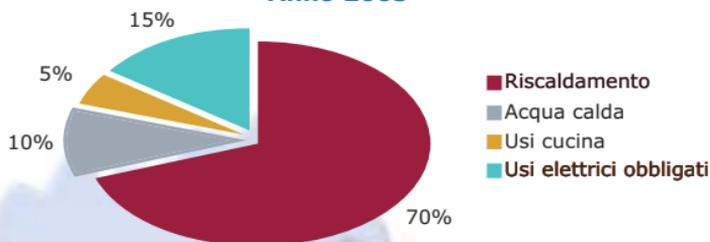
Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT

Consumi energetici per tipologia di impianto nel settore residenziale



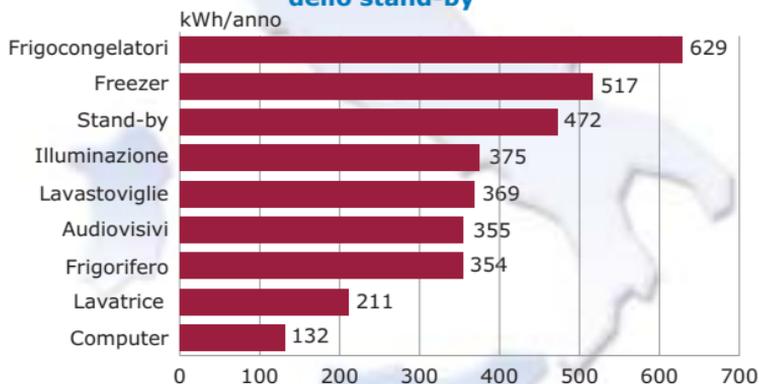
Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE

Consumi di energia per usi finali nel settore residenziale Anno 2005



Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE

Consumi elettrici dei principali elettrodomestici e dello stand-by



Fonte: Politecnico di Milano

Gli indicatori energetici territoriali

	Livello di terziarizzazione (%)	Intensità energ. finale (tep/milioni euro lire '95)	
	2004	2004	Variatz. 2004/2000 (%)
Piemonte	67,9	147,9	3,4
Valle d'Aosta	73,7	221,5	29,3
Lombardia	64,3	124,3	0,7
Trentino Alto Adige	70,2	115,7	1,8
Veneto	63,0	134,6	2,8
Friuli Venezia Giulia	71,0	146,7	1,0
Liguria	80,9	109,2	-8,5
Emilia Romagna	63,6	162,3	11,6
Toscana	69,5	132,3	3,7
Umbria	69,0	165,1	1,2
Marche	64,9	124,4	7,1
Lazio	83,8	100,2	3,2
Abruzzo	65,8	155,6	10,4
Molise	69,4	116,2	-12,1
Campania	77,7	98,6	-4,6
Puglia	71,9	202,6	3,0
Basilicata	66,0	141,4	-0,4
Calabria	76,9	94,6	4,5
Sicilia	77,0	130,7	-0,2
Sardegna	74,1	144,9	-12,2
Italia	70,2	131,9	2,0

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT, Terna

	Consumi energetici finali pro capite (tep)		Consumi elettrici nel residenziale pro capite (tep)	
	2004	Variatz. 2004/2000 (%)	2004	Variatz. 2004/2000 (%)
Piemonte	2,85	4,0	1.135,9	3,5
Valle d'Aosta	4,63	33,8	1.522,8	5,1
Lombardia	2,70	1,9	1.187,2	5,4
Trentino Alto Adige	2,58	2,8	1.085,4	6,5
Veneto	2,60	1,6	1.101,1	4,6
Friuli Venezia Giulia	2,87	4,4	1.158,9	4,7
Liguria	2,03	-4,3	1.200,8	4,3
Emilia Romagna	3,39	10,4	1.235,1	6,2
Toscana	2,46	6,0	1.191,2	6,2
Umbria	2,75	3,4	1.073,2	4,7
Marche	2,11	8,8	1.035,6	8,5
Lazio	2,00	13,0	1.299,1	5,3
Abruzzo	2,20	11,1	999,9	8,4
Molise	1,60	-6,4	930,0	11,0
Campania	1,11	0,9	976,3	5,9
Puglia	2,26	5,1	1.008,2	7,1
Basilicata	1,68	0,0	861,5	9,0
Calabria	1,06	16,5	1.069,2	12,6
Sicilia	1,51	7,9	1.166,2	7,5
Sardegna	1,87	-7,0	1.320,8	11,7
Italia	2,48	6,4	1.139,1	7,9

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT, Terna

Potenza efficiente lorda* degli impianti eolici e fotovoltaici	Impianti eolici e fotovoltaici nel 2004		Consumi (%) en. elettr. coperti da fonti rinnovabili (a)	
	n.	(MW)	2004	Variatz. 2004/2000
Piemonte	-	-	21,2	-5,4
Valle d'Aosta	-	-	**242,2	-12,4
Lombardia	-	-	15,6	-9,3
Trentino Alto Adige	1	0,3	**129,5	-28,1
Veneto	3	0,1	12,4	-8,8
Friuli Venezia Giulia	-	-	17,0	3,0
Liguria	4	4,8	3,4	3,0
Emilia Romagna	2	3,5	6,2	26,5
Toscana	2	1,9	28,9	-4,3
Umbria	1	1,5	28,3	97,9
Marche	-	-	7,6	5,6
Lazio	4	9,0	6,7	28,9
Abruzzo	18	157,9	27,0	12,0
Molise	8	51,2	24,6	132,1
Campania	39	402,0	6,2	37,8
Puglia	29	301,3	3,9	116,7
Basilicata	7	76,2	15,5	106,7
Calabria	2	1,2	30,5	146,0
Sicilia	19	301,7	1,4	180,0
Sardegna	22	333,5	4,3	230,8
Italia	161	1646,1	16,0	0,0

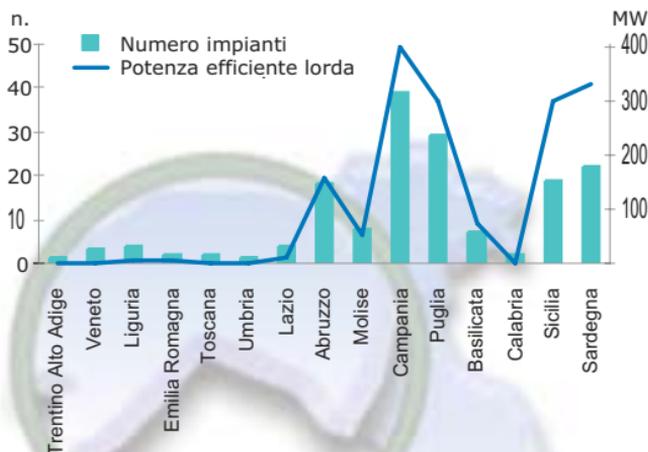
Fonte: elaborazioni ENEA su dati Terna

(a) Sono state considerate come rinnovabili la fonte idroelettrica (al netto dei pompaggi), eolica, fotovoltaica, geotermoelettrica e biomasse.

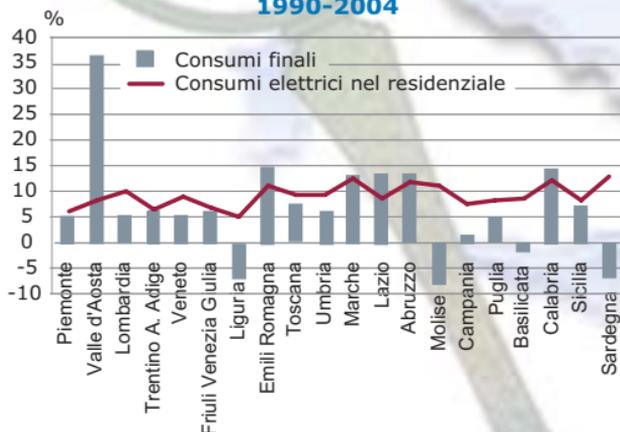
* La massima potenza elettrica realizzabile che può essere prodotta con continuità in un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo che tutte le parti dell'impianto siano in funzione.

** I valori superiori a 100 sono dovuti alla produzione di energia (idroelettrica) superiore alla richiesta interna.

Impianti eolici e fotovoltaici



Fonte: Terna

Variazione dei consumi finali ed elettrici
1990-2004

Fonte: MSE, ISTAT, Terna

curiosità

Dal 1990 ad oggi, le regioni più "virtuose" in termini di riduzione dei consumi energetici sono state: il Molise (- 7,5%), la Sardegna (- 6,7%) e la Liguria (- 5,9%), a fronte di aumenti del PIL di segno positivo e addirittura, per Sardegna e Molise, al di sopra della media nazionale. In queste regioni sono invece aumentati i consumi elettrici nel settore residenziale. La Valle d'Aosta detiene il primato in termini di aumento dei consumi energetici (+ 36%) seguita dall'Emilia Romagna (+ 14,3%) e dalla Calabria (+ 14%).

Le emissioni di CO₂

Emissioni di CO₂ (kt)	2004	Variazione % 2004/1990
Piemonte	33.418	33,9
Valle d'Aosta	1.420	35,5
Lombardia	75.901	15,1
Trentino Alto Adige	5.843	23,6
Veneto	41.834	10,0
Friuli Venezia Giulia	12.287	23,3
Liguria	19.075	-18,1
Emilia Romagna	41.172	24,9
Toscana	30.075	7,9
Umbria	8.087	54,3
Marche	8.751	40,5
Lazio	37.484	7,7
Abruzzo	7.519	53,2
Molise	1.551	8,8
Campania	16.132	-3,4
Puglia	49.965	20,0
Basilicata	2.679	32,0
Calabria	7.473	-16,4
Sicilia	36.895	5,3
Sardegna	14.288	2,4
Italia	451.849	13,0

Fonte: elaborazioni ENEA su dati APAT

Emissioni di CO₂ (valori cumulati in %)

Lombardia	16,8
Puglia	27,9
Veneto	37,2
Emilia Romagna	46,3
Lazio	54,6
Sicilia	62,8
Piemonte	70,2
Toscana	76,9
Liguria	81,1
Campania	84,7
Sardegna	87,9
Friuli Venezia Giulia	90,6
Marche	92,5
Umbria	94,3
Abruzzo	96,0
Calabria	97,6
Trentino Alto Adige	98,9
Basilicata	99,5
Valle d'Aosta	99,8
Molise	100,0

Fonte: elaborazioni ENEA su dati APAT

Principali indicatori sulla CO₂ - Anno 2004

	Emissioni per unità di PIL (t/M€ del 1995)	Emissioni pro capite (t)	Emissioni per unità di cons. energ. finali (kt)
Piemonte	401,2	7,7	2,7
Valle d'Aosta	552,7	11,6	2,5
Lombardia	371,4	8,1	3,0
Trentino Alto Adige	268,8	6,0	2,3
Veneto	461,5	8,9	3,4
Friuli Venezia Giulia	521,5	10,2	3,6
Liguria	644,9	12,0	5,9
Emilia Romagna	475,3	9,9	2,9
Toscana	451,4	8,4	3,4
Umbria	565,8	9,4	3,4
Marche	340,5	5,8	2,7
Lazio	355,6	7,1	3,6
Abruzzo	409,0	5,8	2,6
Molise	349,2	4,8	3,0
Campania	247,6	2,8	2,5
Puglia	1103,2	12,3	5,5
Basilicata	378,1	4,5	2,7
Calabria	333,1	3,7	3,5
Sicilia	637,1	7,4	4,9
Sardegna	670,8	8,7	4,6
Italia	453,5	7,7	3,4

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MSE, ISTAT, APAT

L'economia energetica europea

Principali indicatori Anno 2005	Consumo interno lordo di energia		Dipendenza energetica*	Intensità energ. primaria (1995=100)
	(Mtep)	(tep/abitante)	(%)	
Austria	29,2	3,6	82,6	146,1
Danimarca	16,9	3,1	-58,8	120,3
Francia	257,3	4,2	54,5	185,5
Germania	324,2	3,9	65,1	158,8
Grecia	30,2	3,4	70,8	240,4
Italia	181,9	3,1	86,8	189,1
Portogallo	24,3	2,3	99,4	239,6
Regno Unito	224,1	3,7	13,0	207,2
Spagna	139,5	3,2	85,1	240,4
Svezia	41,3	4,6	45,0	217,5
UE 25	1637,2	3,6	56,2	204,9

Fonte: EUROSTAT

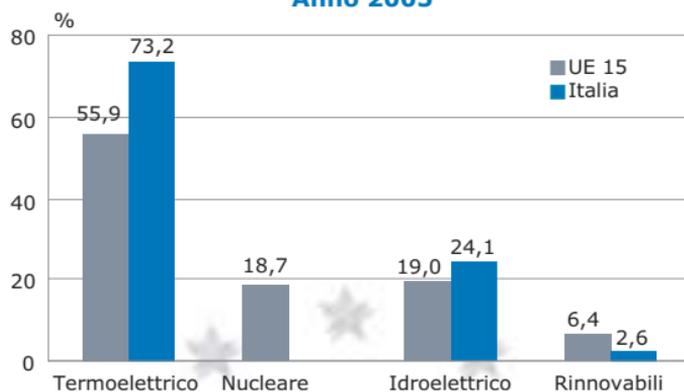
* Rapporto tra importazioni nette e consumo interno lordo, inclusi i bunkeraggi.
Il valore negativo indica che il paese è esportatore netto di energia

Quota produzione elettrica da rinnovabili sul consumo interno lordo	2005 (%)	Target (%)*
		2010
Austria	57,9	78,1
Danimarca	28,2	29,0
Francia	7,12	21,0
Germania	10,5	12,5
Grecia	10,0	20,0
Italia	13,4	25,0
Portogallo	16,0	39,0
Regno Unito	4,3	10,0
Spagna	15,0	29,4
Svezia	54,3	60,0
UE 15	15,0	22,0

Fonte: EUROSTAT

* Obiettivi non vincolanti stabiliti dalla Direttiva 77/2001/CE

Potenza efficiente lorda* degli impianti elettrici per fonte Anno 2005



Fonte: EUROSTAT

* Vedi definizione a pag. 26

in evidenza

Prezzi dell'energia a confronto

Prezzi dell'elettricità al lordo delle imposte

Utenti industriali con consumo annuo di 2000 MWh
(cent. €/kWh)

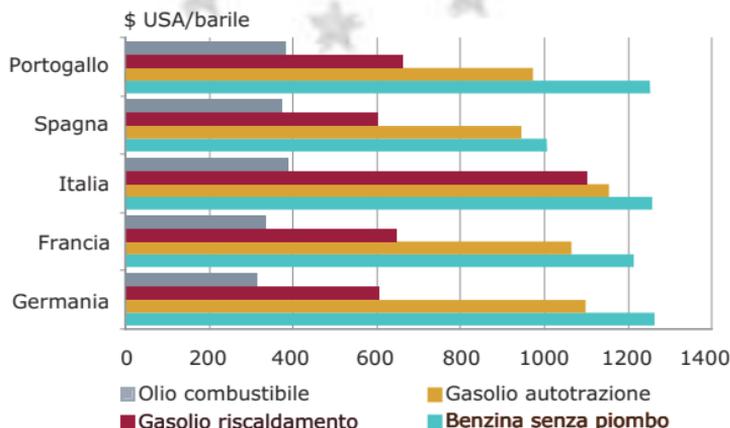
Italia	12,2
UE-15	8,9

Utenti domestici con consumo annuo di 3.500 kWh
(cent. €/kWh)

Italia	20,1
UE-15	14,1

Fonte: EUROSTAT

Prezzi di alcuni prodotti petroliferi



Fonte: MSE

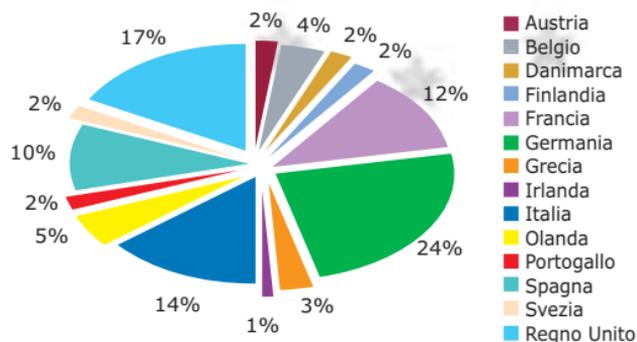
I livelli di emissione di gas serra nell'UE 15

Emissioni di gas serra e obiettivi di riduzione (base 1990= 100)	2004	Target 2012*
UE 15	99,1	92,0
Italia	112,1	93,5
Spagna	147,9	115,0
Francia	99,2	100,0
Regno Unito	85,9	87,5
Germania	82,5	79,0
Grecia	123,0	125,0
Portogallo	141,0	127,0
Finlandia	114,0	100,0
Svezia	96,4	100,4

Fonte: EUROSTAT

* L'UE 15 deve ridurre le emissioni di gas serra complessivamente dell'8% tra il 2008 e il 2012 con quote differenziate tra Paesi - Decisione del Consiglio 2002/358/EC

Contributo dei Paesi UE alle emissioni di CO₂ del settore energetico

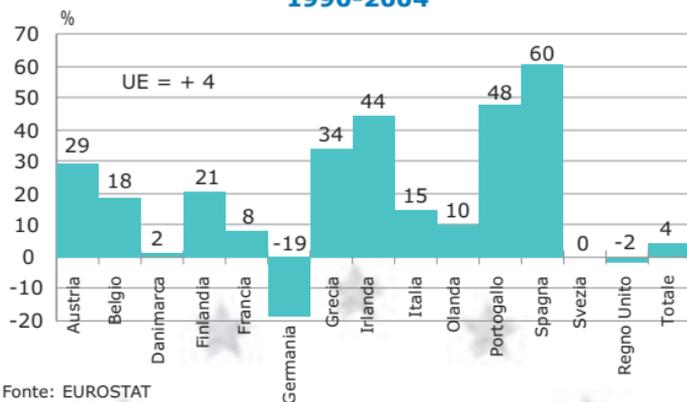


Fonte: EUROSTAT

In evidenza

La Germania e il Regno Unito sono i maggiori responsabili delle emissioni europee coprendo insieme oltre il 40% del totale. Segue l'Italia che si colloca al terzo posto.

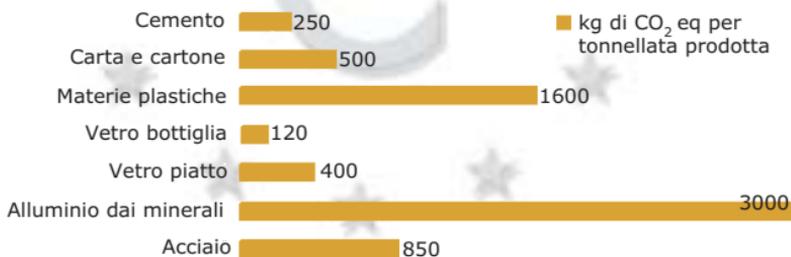
Variatione emissioni di CO₂ del settore energetico 1990-2004



In evidenza

Dati medi europei sulla produzione di CO₂

• Settore industria



• Settore rifiuti



Fonte: ADEME

La produzione di rifiuti urbani in Italia è in continuo aumento; in quattro anni è aumentata del 6%, attestandosi a circa 31 milioni di tonnellate, pari a 533 kg pro capite.

I parametri delle tecnologie energetiche

Parametri tecnici ed economici - Anno 2005

Tecnologie energetiche	Taglia impianto* (MW)	Stato tecnologia	Costo imp. (€/kW)	Efficienza %
COMBUSTIBILI FOSSILI				
Ciclo a vapore ad olio combustibile	660	industriale	725	38
Ciclo a vapore a polverino da carbone	330	industriale	1037	38
Ciclo combinato con gassificaz. integrata del carbone	660	industriale	1378	40
Ciclo a vapore supercritico a polverino di carbone	900	industriale	1100	44
Cicli combinati gas-vapore alimentati a gas naturale	800	industriale	500	58
FONTI RINNOVABILI				
Fotovoltaico per utenze isolate	10^{-4} - 10^{-2}	industriale	8000-12000	9
Fotovoltaico per il collegamento a rete	10^{-3} -5	industriale	5000-6500	12
Fotovoltaico a concentrazione	0,1-10	pilota	7000-9000	22-27
Eolico per applicazioni bassa potenza	5×10^{-5} -0,1		1500-2500	40-45
Eolico onshore	1-100	industriale	850-1100	42-48
Eolico offshore	20-500	pilota	1500-1900	42-48
Impianti idroelettrici	>10	industriale	800	70
Mini-idraulica	<10	industriale	3000	78
Ciclo combinato alimentato a gassificazione da biomasse	5-25	pilota	3500	25

Fonte: studi ENEA e dati internazionali di diversa provenienza

* Tipologie dimensionali più frequenti

Costi dell'energia elettrica prodotta		
Tecnologie energetiche	Taglia impianto* (MW)	Costo del kWh prodotto** (cent. € 2005/kWh)
COMBUSTIBILI FOSSILI		
Ciclo a vapore ad olio combustibile	660	6,5
Ciclo a vapore a polverino da carbone	330	3,3
Ciclo combinato con gassificazione integrata del carbone	660	3,7
Ciclo a vapore supercritico a polverino di carbone	900	3,1
Cicli combinati gas-vapore alimentati a gas naturale	800	4,2
FONTI RINNOVABILI		
Fotovoltaico per utenze isolate	10^{-4} - 10^{-2}	62-88
Fotovoltaico per il collegamento a rete	10^{-3} -5	33-43
Fotovoltaico a concentrazione	0,1-10	22-28
Eolico per applicazioni bassa potenza	5×10^{-5} -0,1	9-16
Eolico onshore	1-100	4-6
Eolico offshore	20-500	4-6
Impianti idroelettrici	>10	2
Mini-idraulica	<10	1,5
Ciclo combinato alimentato a gassificazione da biomasse	5-25	7

Fonte: elaborazioni ENEA

* Tipologie dimensionali più frequenti

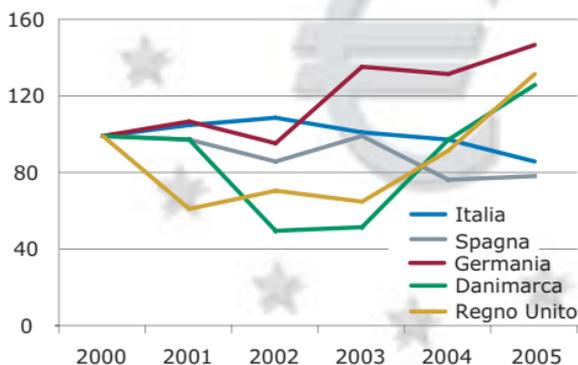
** Calcolato con il metodo del costo medio livellato dell'unità di energia elettrica, utilizzato dall'AIE

Le spese per R&S nel settore energetico

Spese per R&S nel settore energetico (M€ 2005)	2005	Variazione % 2005/2000
Italia	258,0	-14,4
Spagna	47,0	-21,7
Germania	413,1	46,2
Svezia	48,2	-36,3
Danimarca	60,8	25,4
Regno Unito	104,5	31,9

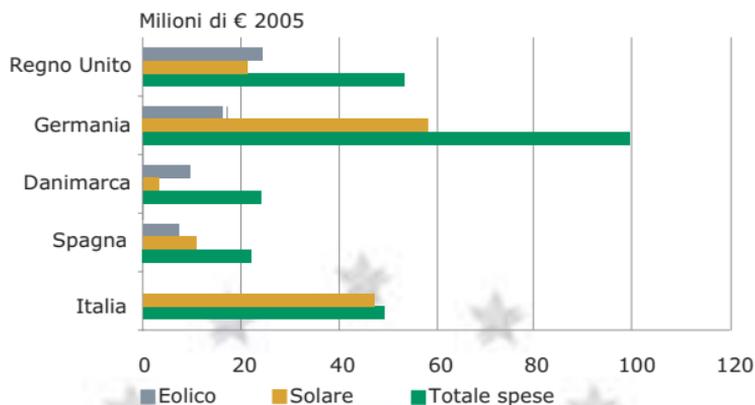
Fonte: elaborazioni ENEA su dati AIE

Spese per R&S nel settore energetico (base 2000 = 100)



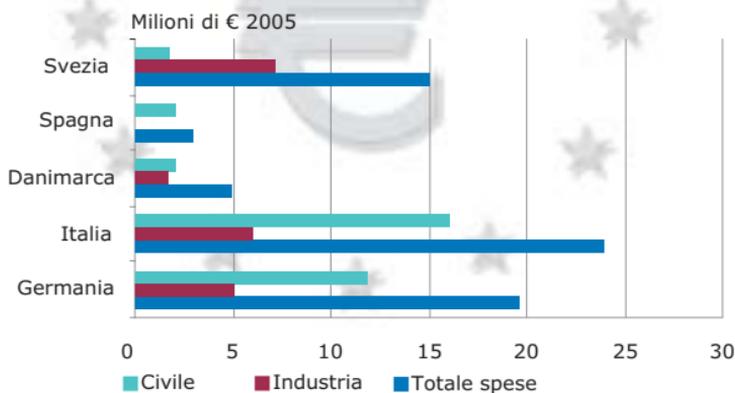
Fonte: AIE

Spese in R&S per le fonti rinnovabili



Fonte: AIE

Spese in R&S per l'efficienza energetica



Fonte: AIE

I coefficienti di conversione dell'energia

	tep	GJ	joules	kcal	kJ	MWh	GWh
1 kWh			$3,6 \times 10^6$	860	3600		1×10^{-6}
1 MWh	0,086						
1 tep		41,868		10^7		11,628	
1 Gcal		4,186	4186×10^6				
1 kcal					4,186		
1 Mcal							
1 kJ			10^3	0,239	1,000		
1 MJ			10^6				
1 cal			4,186				
1 t gasolio	1,080						
1 t benzina	1,020						
1 t GPL	1,100						
1 t olio comb.	0,980						
1000m ³ metano	0,820						
1 thermie				1000			

k = chilo = 10^3
 M = mega = 10^6
 G = giga = 10^9
 T = tera = 10^{12}

GLOSSARIO

Accisa: imposta di fabbricazione e di consumo. È un tributo fiscale indiretto che colpisce singole produzioni, di cui le più importanti sono quelle relative agli oli minerali (derivati dal petrolio), agli alcoli e ai tabacchi.

Acquirente unico: società per azioni fine di lucro, costituita dal Gestore del Sistema Elettrico (GSE) che garantisce la fornitura elettrica ai clienti “vincolati”, cioè a quei clienti che ancora non possono accedere al mercato libero dell’energia e scegliere quindi il proprio fornitore (dal 1° luglio 2004 sono vincolati i soli consumatori domestici). Rappresenta questi clienti presso la Borsa elettrica.

Anidride carbonica (CO₂): gas incolore e inodore, che si presenta naturalmente nell’atmosfera terrestre. È uno dei principali gas serra responsabili del riscaldamento globale terrestre.

Approvvigionamento petrolifero: complesso di attività finalizzate al reperimento, mediante produzione mineraria e acquisti, delle quantità di prodotti petroliferi occorrenti a un paese.

Autoproduttore: persona fisica o giuridica che provvede, in misura non inferiore al 70% annuo, alla copertura del proprio fabbisogno di energia elettrica tramite l’utilizzo di un proprio impianto di generazione.

Barile (di petrolio): unità standard per la misura volumetrica del petrolio e dei derivati, corrispondente a 159 litri (42 galloni USA) e indicati con la sigla bbl.

Bilancio energetico: strumento contabile in grado di fornire una rappresentazione unitaria e coerente dei flussi energetici (produzione, importazione, esportazione, trasformazione, utilizzazione) di un certo impianto o area geografica in un dato periodo di tempo.

Biodiesel: carburante simile al gasolio derivato dal petrolio, che si ottiene utilizzando fonti rinnovabili come gli oli vegetali. Non contiene zolfo.

Bolletta energetica: prezzo pagato per l’approvvigionamento di fonti energetiche dall’estero.

Borsa dell’energia: mercato all’ingrosso basato su un meccanismo di asta. Ha la funzione di mantenere l’equilibrio istantaneo tra la domanda e l’offerta di energia, favorendo la competizione.

Brent: greggio del Mare del Nord (Regno Unito), leggero (37°API), di ottima qualità, con meno dello 0,4% di zolfo. È uno dei più importanti greggi di riferimento.

Buco nell'ozono: riduzione dello strato di ozono negli strati più elevati della stratosfera in corrispondenza delle calotte polari terrestri.

Bunkeraggio: rifornimento di combustibile a mezzi navali ed aerei. Indica la fornitura e l'operazione. Bunker è il combustibile utilizzato dalle navi e dà il nome al deposito del combustibile a bordo.

Cambiamento climatico: mutamento del clima che, oltre che da cause naturali, può essere causato da un aumento nella concentrazione atmosferica dei gas serra che inibiscono la trasmissione di una parte dell'energia del sole dalla superficie terrestre verso lo spazio.

Carbon credit (o "diritti di emissione"): si basa sugli accordi contenuti nel Protocollo di Kyoto, nel quale sono state fissate le soglie massime di emissione di CO₂ per tutti i Paesi firmatari.

Carbon tax: tassazione dei combustibili energetici di origine fossile in base al loro contenuto di carbonio, al fine di ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

Cella solare: componente base di un modulo fotovoltaico.

Certificato bianco: titolo rilasciato ai distributori di energia elettrica e gas naturale, attestante l'attuazione di piani di efficienza energetica.

Certificato verde: titolo rilasciato ai produttori, ogni 50 MWh, di energia prodotta da fonti rinnovabili, che attesta che l'elettricità è generata da impianti preventivamente riconosciuti dal Gestore del Sistema Elettrico (GSE) come impianti alimentati a fonti rinnovabili (IAFR).

Chilowattora (kWh): unità di misura dell'energia elettrica, pari all'energia prodotta in 1 ora da una macchina avente la potenza di 1 kW.

Ciclo combinato: accoppiamento, in un impianto di produzione di energia elettrica, della tecnologia che utilizza la turbina a gas con quella della turbina a vapore.

Cogenerazione: produzione combinata di energia elettrica e calore.

Combustibile: qualsiasi materiale che viene bruciato per avere energia termica.

Combustibile fossile: qualsiasi deposito di idrocarburi che può essere sfruttato per generare calore o movimento.

Commodity: beni o materie prime dalle caratteristiche standard e ben identificate.

Composto organico volatile (COV): composto chimico a base di carbonio che può volatilizzarsi nell'aria.

Conservazione dell'energia: principio assoluto secondo cui in un sistema isolato, quali che siano le sue trasformazioni interne, l'energia totale è costante nel tempo.

Concentrazione di un gas: misura del contenuto atmosferico di un gas, in proporzione al volume totale.

Conversione di energia: processo di cambiamento dell'energia da una forma ad un'altra.

CORINAIR (Selected Nomenclature for Air Pollution) (Snap 94): inventario delle emissioni, compilato secondo gli standard stabiliti a livello comunitario.

Deforestazione: abbattimento permanente di intere estensioni di boschi.

Diagnosi energetica: procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività e/o impianto industriale o di servizi pubblici o privati.

Dipendenza energetica (di un Paese dal resto del mondo): rapporto tra le importazioni annue nette di energia (importazioni meno esportazioni) e il consumo annuo di energia.

Dispacciamento (di energia elettrica): attività di gestione e regolazione coordinata degli impianti di produzione, della Rete di Trasmissione Nazionale e dei servizi ausiliari.

Dissipazione di energia: perdita di energia, in genere causata da conversione in calore.

Ecocompatibile: ciò che può essere assimilato all'ambiente e all'ecosistema.

Ecolabelling: insieme di procedure, introdotte in ambito europeo, consistenti nel contrassegnare con un logo specifico i prodotti caratterizzati da un limitato impatto ambientale.

Effetto serra: fenomeno di innalzamento della temperatura terrestre dovuto alla presenza dell'atmosfera intorno al pianeta. I gas serra di origine naturale presenti nell'atmosfera (vapor d'acqua, anidride carbonica, metano ecc.) non permettono di disperdere le radiazioni emesse dalla Terra riscaldata dal Sole e aumentano la temperatura media superficiale di 33 °C (che ammonta pertanto a 15 °C invece che a -18 °C).

I gas serra artificiali prodotti dall'uomo (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idroclorofluorocarburi ecc.) possono incrementare tale temperatura.

Efficienza energetica: quantità di lavoro eseguita o di profitto ottenuto per unità di risorsa energetica impiegata.

Emission trading: sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas ad effetto serra previsto dal Protocollo di Kyoto.

Emissione: rilascio di una sostanza - solitamente un gas - nell'atmosfera.

Energia rinnovabile: energia proveniente da sorgenti che non sono esauribili: sole, vento, acqua, suolo, biomassa ecc.

Entropia: misura del disordine energetico di un sistema.

Energia convenzionale: energia prodotta utilizzando mezzi tradizionali, quali carbone, legna, gas naturale ecc. in contrapposizione ai tipi di energia alternativa, quali solare, da maree, eolica ecc.

Energia da biomasse: energia ottenuta da combustibili di origine vegetale o animale. A tali combustibili sono assimilati i rifiuti di natura organica.

Energia dalle onde: generazione di energia elettrica dall'energia cinetica contenuta nelle onde oceaniche.

Energia da maree: energia elettrica prodotta sfruttando le maree con grandi dislivelli fra la fase ascendente e discendente.

Energia eolica: energia meccanica o elettrica prodotta con i moderni mulini a vento, gli aerogeneratori.

Energia geotermica: energia ottenuta dal calore presente nell'interno della Terra.

Energia idroelettrica: energia elettrica generata da un flusso di acqua.

Energia nucleare: energia generata da un reattore nucleare principalmente attraverso la fissione nucleare o, in via sperimentale, per mezzo della fusione nucleare.

Energia primaria: energia che, attinta dall'ambiente, viene direttamente trasformata in lavoro.

Energia secondaria: energia che non viene erogata direttamente dall'ambiente, ma si ricava a partire da fonti primarie di energia, e che deve essere successivamente convertita in altre forme utilizzabili.

Energia solare: energia termica o elettrica prodotta utilizzando direttamente l'energia irraggiata dal Sole.

Esposizione: concentrazione di una sostanza inquinante nell'aria moltiplicata per la popolazione esposta a quella concentrazione per un periodo determinato di tempo.

Fattore di emissione: rapporto fra la quantità di inquinamento prodotta e la quantità di materia prima processata o bruciata. Per le sorgenti mobili, è il rapporto fra la quantità di inquinamento prodotta ed il numero di miglia percorse da un veicolo.

Fattura petrolifera: saldo importazioni/esportazioni di greggio, semilavorati e prodotti petroliferi della bilancia commerciale.

FOB (Free on Board): sigla alla quale corrisponde la consegna della merce da parte del venditore a bordo della nave designata dal compratore, nel porto di imbarco stabilito, alla data o nel termine convenuto. Restano a carico del compratore le spese di trasporto, di assicurazione ecc.

Gestore del sistema di distribuzione: persona fisica o giuridica responsabile della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo del sistema di distribuzione dell'energia elettrica o del gas naturale in una data zona.

Idrocarburo: sostanza chimica organica composta esclusivamente da carbonio e idrogeno.

Impatto ambientale: qualsiasi ripercussione sull'ambiente, sia positiva che negativa, interamente o parzialmente derivante da attività antropiche (l'uomo).

Joint Implementation: principio secondo cui i Paesi industrializzati rispondono ai loro obblighi per la riduzione delle loro emissioni di gas di serra ricevendo crediti (carbon credits) per investire in riduzioni delle emissioni nei Paesi in via di sviluppo.

Joint Operating Agreement: accordo che regola i rapporti tra due o più compagnie petrolifere per la gestione delle operazioni di esplorazione, sviluppo e produzione di una certa area di interesse petrolifero.

Joint Venture: impegno di più imprese, con obblighi e responsabilità non solidali, ma ripartiti pro quota, per la realizzazione di un progetto che comporti notevoli rischi economici.

kilocaloria (kcal): quantità di energia necessaria per riscaldare di un grado centigrado la temperatura di un chilogrammo (un litro) di acqua.

kilowattora (kWh): unità di misura che esprime la quantità di energia elettrica pari a 1.000 Watt fornita o richiesta in un'ora di tempo.

Megawatt (MW): unità di misura della potenza, pari a mille kilowatt.

Mutamento climatico: variazione a livello globale del clima della Terra.

Offshore: aree fuori costa, in cui viene effettuata la ricerca e l'estrazione di idrocarburi o la produzione di energia eolica.

Pioggie acide: accumulo nell'atmosfera di ossidi di zolfo (SOx) e di ossidi di azoto (NOx), dovuti principalmente alla generazione di energia elettrica o termica mediante carbone e oli pesanti.

Potenza efficiente lorda: massima potenza elettrica, misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto di produzione di energia elettrica, realizzabile dall'impianto durante un intervallo di tempo di funzionamento (4 ore), per la produzione esclusiva di potenza attiva, supponendo che tutte le parti dell'impianto siano interamente in efficienza e, nel caso di un impianto idroelettrico, che siano disponibili le più favorevoli condizioni di portata e di salto.

Potenza efficiente netta: potenza risultante dalla differenza tra la potenza efficiente lorda dell'impianto di produzione di energia elettrica e quella assorbita dai suoi servizi ausiliari e dalle perdite di energia elettrica nei trasformatori dell'impianto.

Processo energetico: processo che comporta generazione o consumo di energia.

Protocollo di Kyoto: accordo internazionale per la riduzione di un certo valore - diverso per ogni nazione - delle emissioni di gas serra in ambiente entro il 2010.

Rendimento energetico: quantità di lavoro eseguita o di profitto ottenuto per unità di risorsa energetica impiegata.

Risparmio di energia: insieme di tecniche, politiche e procedimenti, diretti a utilizzare con il massimo di efficienza le fonti di energia disponibili.

Riscaldamento globale (*global warming*): termine per descrivere l'aumento nel tempo della temperatura media dell'atmosfera terrestre e degli oceani. Il termine scientifico corretto è invece *surriscaldamento globale*.

Riserve: parte delle risorse energetiche economicamente e tecnicamente sfruttabili.

Riserve accertate: quantità note di accumuli di fonti di energia per i quali si può stimare con ragionevole certezza che potranno essere recuperate nelle condizioni economiche esistenti al momento della stima.

Risorse: stima dell'ammontare totale delle fonti di energia tecnicamente ma non economicamente sfruttabili.

Risparmio energetico: quantità di energia risparmiata, determinata mediante una misurazione e/o una stima del consumo prima e dopo di una o più misure di miglioramento dell'efficienza energetica, assicurando nel contempo la normalizzazione delle condizioni esterne che influiscono sul consumo energetico.

Stoccaggio: deposito di prodotti realizzato per migliorare la risposta alle esigenze stagionali del mercato.

tep (tonnellata equivalente di petrolio): unità convenzionale di misura delle fonti energetiche, equivalente a 10.000 Mcal, pari all'energia ottenuta dalla combustione di una tonnellata di petrolio. I fattori di conversione sono: 1 MWh termico = 0,086 tep, 1 MWh elettrico = 0,23 tep.

Teu: unità di misura dei container, equivalente a 20 piedi.

Titoli di efficienza energetica (TEE): titoli rilasciati a distributori di energia elettrica o di gas con più di 100000 clienti, a certificazione del conseguimento del risparmio di energia primaria imposto dalla normativa.

Trasporto combinato: trasporto di merci che viaggiano in casse mobili, semirimorchi, autotreni, autocarri ed autoarticolati su vagoni ferroviari appositamente attrezzati, per acque interne e per mare, mentre il percorso iniziale e/o quello finale deve essere effettuato per strada e deve risultare marginale rispetto all'intero percorso.

Trasporto intermodale: trasporto di merci, contenute in apposite unità di carico, effettuato utilizzando almeno due differenti modi di trasporto senza rottura del carico stesso. L'unità di carico può essere un veicolo stradale o un'unità di trasporto intermodale (container, casse mobili o semirimorchi).

Uso razionale di energia: operazione tecnologica con la quale si tenta di realizzare gli stessi prodotti o servizi con un minor consumo di energia primaria, eventualmente avvalendosi in misura maggiore di altre risorse (capitale, lavoro, materiali).

Viaggiatori-km: misura della mobilità passeggeri, corrispondente ai km complessivi percorsi dai viaggiatori. Si ottiene moltiplicando il numero di passeggeri trasportati per i chilometri percorsi.

Edito dall'ENEA - Unità Comunicazione
Lungotevere Thaon di Revel 76 - 00196 Roma
www.enea.it

Progetto grafico: Cristina Lanari

Stampa: Primaprint (VT)

Ottobre 2007



Ente per le Nuove tecnologie,
l'Energia e l'Ambiente

www.enea.it

ISBN 88-8286-182-1