

# 8<sup>o</sup>



PROVINCIA  
DI TORINO

## RAPPORTO ENERGIA

### 2012

Novembre 2012



# 8°




## RAPPORTO ENERGIA

### 2012

**Assessore all'Ambiente**  
Roberto Ronco

**Direttore Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria**  
Francesco Pavone

Novembre 2012



Testi e analisi a cura di Silvio De Nigris responsabile dell'Ufficio di Promozione del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili della Provincia di Torino.

Raccolta dati a cura di Barbara Martignoni del Servizio Qualità dell'Aria e Risorse Energetiche della Provincia di Torino.

Progetto grafico e impaginazione a cura dell'ufficio grafica, Servizio Comunicazione istituzionale, informazione e relazioni interne ed esterne della Provincia di Torino.

Fotografie: AFTP Archivio Fotografico Provincia di Torino "Andrea Vettoretti"

#### RINGRAZIAMENTI:

A Barricalla SpA per l'utilizzo di alcune immagini del sito.

Agli operatori che hanno risposto alla richiesta dati.

Ai dipendenti dell'Area Risorse Idriche e Atmosferiche della Provincia di Torino per la collaborazione fornita.

Al Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino.

Ai progetti europei RENERFOR ([www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/renerfor](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/renerfor)), cofinanziato dal programma Alcotra, e CEP-REC, cofinanziato dal programma Europa Centrale.



La Provincia di Torino continua l'attività di raccolta e analisi dati in materia di energia che dà origine alla pubblicazione biennale del "Rapporto sull'energia", giunto ormai all'ottava edizione. Consideriamo le informazioni contenute in questo documento essenziali e propedeutiche all'attività di pianificazione energetica e di programmazione degli interventi futuri, soprattutto alla luce delle recenti novità normative che stanno ridisegnando l'architettura istituzionale del Paese. Torino, con altre nove realtà italiane, sta vivendo la trasformazione da Provincia a Città Metropolitana: il presupposto di base è che per territori come quello torinese, complessi ed economicamente rilevanti in Italia, servano competenze e specificità maggiori rispetto ad altri contesti, indispensabili per poter affrontare le sfide del futuro. Il tema dell'energia si inserisce perfettamente in questo quadro e in particolare nel contesto del governo dei servizi di area vasta. Il Piano di sviluppo del teleriscaldamento, l'indizione e il coordinamento delle gare di ambito per la concessione del servizio di gas naturale, l'assistenza dei comuni nella pianificazione energetica locale e nell'attuazione di interventi di riqualificazione energetica sono solo alcuni esempi di ciò che ci troveremo a affrontare nel prossimo futuro per un sistema energetico più competitivo e sostenibile.

Recenti sviluppi normativi impongono l'istituzione di veri e propri "Osservatori" sull'energia in grado di monitorare l'andamento degli obiettivi sulle energie rinnovabili al 2020, definiti a livello europeo e tradotti a scala nazionale e regionale. L'energia è un tema a forte connotazione locale, le cui strategie discendono prevalentemente da politiche definite a livello europeo e l'esperienza della Provincia di Torino è entrata a far parte di alcuni progetti europei, su cui abbiamo avuto l'occasione sia di acquisire nuovo know how in modo da restituire al territorio un servizio di maggiore qualità, sia di valorizzare il lavoro della struttura tecnica interna. Ci piace sottolineare tra l'altro l'iniziativa europea "Patto dei Sindaci", di cui la Provincia di Torino risulta essere uno degli attori principali a livello nazionale ed Europeo.

Dalla lettura di questo ottavo rapporto emerge un quadro a luci e ombre. Le ombre risiedono principalmente nella lettura dei dati del comparto industriale locale, colpisce il calo di consumi energetici di tale settore e il livello di preoccupante accelerazione che tale riduzione sta raggiungendo negli ultimi anni. Simile è anche l'andamento sui trasporti, che però porta in sé anche elementi positivi, quali l'affermazione di un sistema di mobilità diverso e di carburanti alternativi a quelli tradizionali. Le luci del sistema energetico provinciale sono legate, invece, a diversi elementi. Innanzitutto, al calo delle emissioni climalteranti associate all'uso dell'energia; sicuramente influenzato dalla contrazione della domanda del comparto produttivo, ma anche da un aumento di efficienza complessiva del sistema di generazione elettrica, che ha visto l'ulteriore affermazione della cogenerazione, del teleriscaldamento e delle fonti rinnovabili. Inoltre si può notare come il sistema energetico provinciale sia caratterizzato da un uso di fonti energetiche, principalmente gas, a minor contenuto di carbonio rispetto alla media nazionale.

Ultimo aspetto degno di nota, la crescita dell'utilizzo di fonti rinnovabili, ormai giunte a livelli non più marginali sul bilancio energetico complessivo che ci fanno ben sperare per gli obiettivi stabiliti per il 2020.

**Roberto Ronco**

Assessore provinciale all' Ambiente

**Antonio Saitta**

Presidente della Provincia di Torino

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>SINTESI</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>I CONSUMI DI ENERGIA</b> .....	<b>15</b>
3.1	Analisi dei vettori energetici .....	18
3.1.1	Gas naturale .....	18
3.1.2	I prodotti petroliferi .....	20
3.1.3	Le fonti rinnovabili di energia .....	22
3.2	Le trasformazioni energetiche .....	24
3.2.1	La produzione di energia elettrica e calore .....	24
3.2.2	Il consumo di energia elettrica e calore .....	26
<b>4</b>	<b>LA DOMANDA DI ENERGIA NEGLI USI FINALI</b> .....	<b>55</b>
4.1	Gli usi civili .....	60
4.2	Le attività produttive .....	62
4.2.1	Industria .....	62
4.2.2	Agricoltura .....	63
4.3	I trasporti .....	64
<b>5</b>	<b>LE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b> .....	<b>83</b>
<b>6</b>	<b>SCENARI EVOLUTIVI AL 2020</b> .....	<b>93</b>
6.1	Il sistema energetico provinciale nel 2020 .....	95
<b>7</b>	<b>NOTA METODOLOGICA</b> .....	<b>103</b>
7.1	Modifiche rispetto alle edizioni precedenti .....	104
7.2	Stime per gli scenari evolutivi al 2020 .....	106
7.3	Raccolta dati e fonti informative .....	107
7.3.1	Gas naturale .....	107
7.3.2	Energia elettrica .....	108
7.3.3	Prodotti petroliferi .....	109
7.3.4	Produzione di energia elettrica e calore .....	110
7.3.5	Fonti rinnovabili termiche .....	110
7.3.6	Emissioni di CO <sub>2</sub> .....	110
7.3.7	Dati socioeconomici .....	111



# 1. INTRODUZIONE

L'Ottavo Rapporto sull'energia aggiorna al 2011 i dati di bilancio energetico della Provincia di Torino e presenta il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate all'uso dell'energia.

Il primo capitolo è dedicato a una sintesi ragionata dei principali risultati contenuti nel documento. Questa sintesi agevola il lettore a mettere a fuoco gli elementi chiave del bilancio energetico della provincia di Torino, lasciando ai capitoli successivi il compito di commentare in modo più approfondito le analisi condotte.

La parte principale del documento è costituito dai capitoli che seguono la sintesi, nei quali il bilancio energetico provinciale viene descritto in termini sia di offerta di energia, sia di domanda negli usi finali.

Inizialmente si illustrano i consumi totali di energia, concentrandosi sull'analisi dei singoli vettori energetici e sulle trasformazioni energetiche che avvengono sul territorio provinciale. I vettori energetici sono descritti in tre raggruppamenti: gas naturale, prodotti petroliferi e fonti rinnovabili. Le trasformazioni energetiche sono invece distinte in produzione di energia elettrica e produzione di calore.

La domanda di energia negli usi finali trova spazio nel quarto capitolo, in cui i dati vengono presentati per macro settori: usi civili (costituiti dalla somma di domestico e terziario), attività produttive (somma di industria ed agricoltura) e trasporti.

Le considerazioni sono state condotte mettendo in evidenza i principali trend in atto sia nel corso di tutta la serie storica a disposizione, sia negli ultimi due anni di aggiornamento.

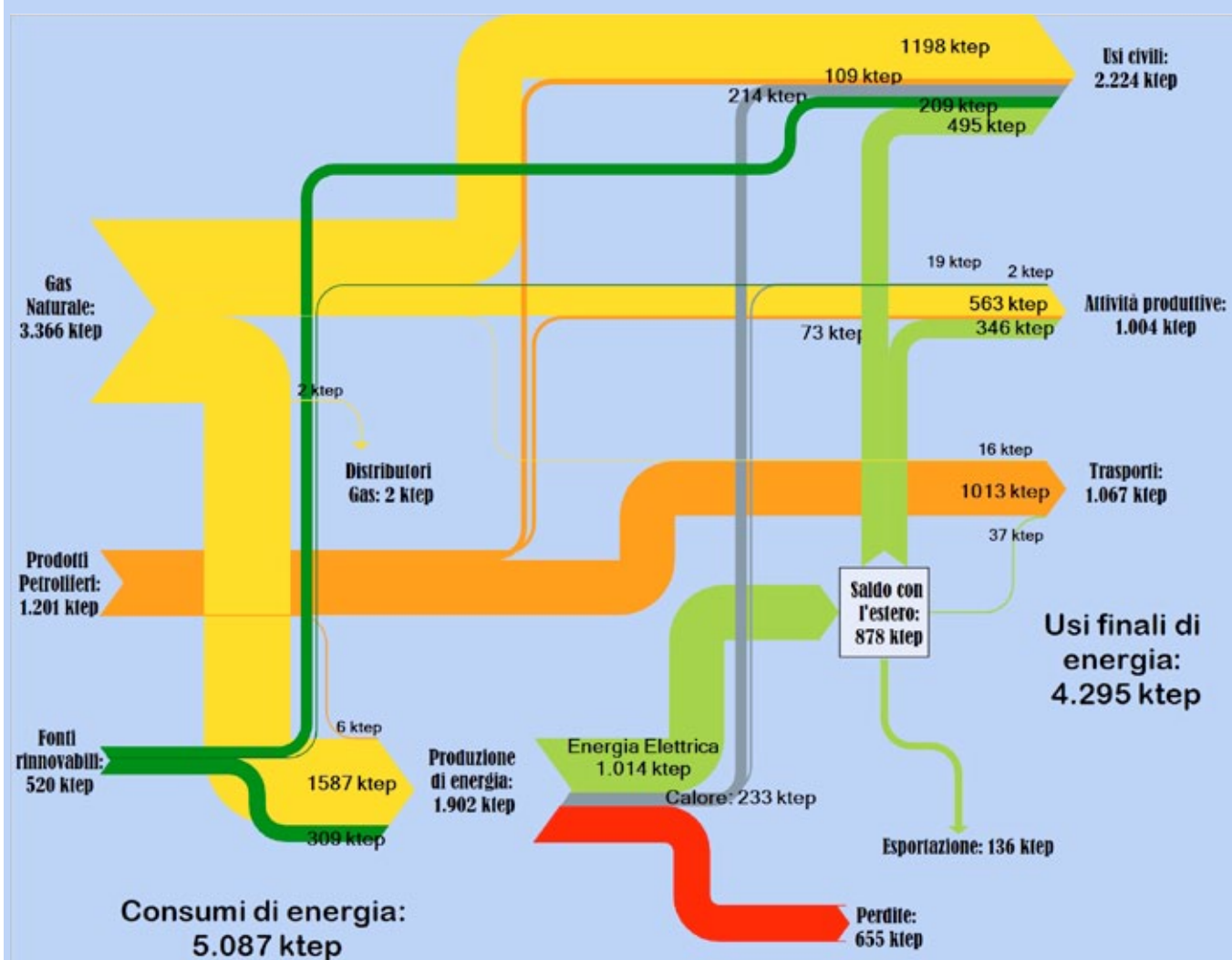
Alla traduzione in emissioni climalteranti dell'uso dell'energia in provincia di Torino viene dedicato il quinto capitolo. La serie storica consente di monitorare l'andamento delle emissioni rispetto agli obiettivi del Protocollo di Kyoto e a quelli previsti per il 2020.

Il sesto capitolo illustra l'analisi degli scenari evolutivi dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti al 2020, in linea con quelli che sono gli obiettivi europei di politica energetico-ambientale e le declinazioni a scala nazionale e regionale.

Il documento si chiude con un capitolo dedicato alla descrizione della metodologia adottata per l'elaborazione del bilancio energetico. Per i vari vettori energetici e per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> vengono illustrate le fonti informative consultate e i metodi di stima utilizzati. Va sottolineata la buona collaborazione instaurata con la maggior parte delle aziende contattate, che hanno mostrato piena disponibilità a trasmettere le informazioni richieste nei tempi concordati e a fornire spiegazioni ed elementi interpretativi sui dati forniti.

Di seguito si propone un grafico "sankey" che illustra i flussi in gioco e descrive in sintesi la metodologia adottata per la redazione del bilancio energetico provinciale.

## Il bilancio energetico della provincia di Torino (anno 2011)





## 2. SINTESI IN 10 PUNTI



2012  
8° RAPPORTO ENERGIA



*Nuova stazione di Porta Susa - Torino*



## 2. SINTESI IN 10 PUNTI

### I consumi totali di energia sono in diminuzione

# 1

Nel 2011 in provincia di Torino sono stati consumati poco più di 5 Mtep di energia, di cui il 66% rappresentati da gas naturale, il 24% da prodotti petroliferi e il 10% da fonti rinnovabili. Parte di questa energia (precisamente il 37%) è destinata a processi di trasformazione dell'energia (produzione di energia elettrica e calore) e parte utilizzata direttamente e in varie forme dagli utenti finali. L'andamento dei consumi totali di energia è in aumento del 14% dal 2000, ma in calo del 10% rispetto ai consumi di cinque anni fa. Se si esclude l'energia utilizzata in provincia per soddisfare un fabbisogno non interno (ovvero il surplus elettrico a saldo tra produzione e consumi di elettricità), i consumi totali scendono sotto la soglia dei 5 Mtep, il valore più basso mai registrato da quando la Provincia compie tali tipologie di rilevazioni.

### La domanda di energia negli usi finali scende ai minimi storici

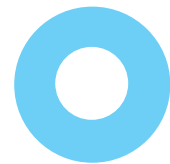
# 2

La domanda di energia negli usi finali, nel 2011, si è ridotta del 16% rispetto al picco di consumo del 2001. La quantità di energia richiesta dagli utenti finali è stata di poco inferiore a 4,3 Mtep, un dato molto simile a quello del 1990 (il minore della serie storica a disposizione). Il calo di consumi registrato tra il 2011 e il 2010 (-415 ktep), rappresenta la riduzione maggiore mai registrata. La contrazione della domanda energetica è in atto dal 2007, ma tale andamento si è rafforzato negli anni successivi. Fa eccezione il 2010, anno insolitamente freddo, in cui i consumi finali sono aumentati rispetto all'anno precedente. Tra tutti i settori sono solo gli usi civili a registrare un andamento non decrescente.

### Industria e trasporti consumano meno energia di venti anni fa

# 3

Il settore industriale subisce un nuovo crollo nei consumi energetici tra il 2011 e il 2010. In valore assoluto la riduzione è stata superiore a quella, già rilevante, registrata tra il 2009 e il 2008. Sono infatti quasi 150 i ktep in meno richiesti dal comparto produttivo tra i due anni. Il dato del 2011 segna un calo di circa il 33% rispetto all'anno 2000. Analogamente, anche i consumi energetici nel settore dei trasporti sono in forte diminuzione e nel 2011 si registra il valore di consumo più basso della serie storica. La riduzione rispetto al 1990 è del 5,5%, ma se paragonata ai picchi di consumo del 2001 la contrazione è del 25%.



## Dipendenza da approvvigionamenti esteri e gas naturale

# 4

Nel 2011 solo il 7% dei consumi totali deriva da produzione interna. Si conferma pertanto, anche per il 2011, la forte dipendenza del sistema energetico provinciale sia dall' estero (circa il 93%), sia rispetto al gas naturale, pari al 66%. Quest'ultima percentuale è quasi uguale alla media degli ultimi cinque anni e non si osservano importanti processi di transizione verso altre fonti energetiche. Non essendo il nostro territorio dotato di riserve energetiche fossili, l'unica possibilità di limitare l'approvvigionamento estero e il consumo di gas naturale è quella di ricorrere ad un uso più consistente di fonti rinnovabili. Sebbene tali fonti stiano registrando tassi di crescita importanti negli ultimi anni, nel breve-medio periodo è difficile ipotizzare una reale transizione alle rinnovabili. La riduzione della dipendenza dal gas naturale dovrà pertanto essere trainata da una combinazione di strategie che vede al primo posto la riduzione dei consumi e dei fabbisogni delle utenze finali.



## Fonti rinnovabili ancora lontane dagli obiettivi per il 2020

# 5

Tenendo in considerazione il contributo di tutte le fonti rinnovabili di energia negli usi finali, la percentuale di domanda energetica soddisfatta dalle rinnovabili nel 2011 è stata del 10,4%. Tale indicatore è molto importante perché deve essere preso in considerazione per monitorare uno degli obiettivi stabiliti a livello europeo per il 2020. Negli ultimi dieci anni, in provincia di Torino tale rapporto è aumentato di tre punti percentuali, troppo poco per consentire al nostro territorio di dare una risposta in linea con gli obiettivi stabiliti a livello nazionale e regionale.



## La produzione elettrica da rinnovabili supera l'obiettivo per il 2010

# 6

Sia per il 2010 sia per il 2011 la produzione netta di energia elettrica da rinnovabili sfiora il 20% di quanto prodotto, leggermente inferiore al picco di 21,6% del 2009, ma ampiamente superiore ai dati degli anni precedenti (intorno al 15%). Ancora più importante risulta la quota di fabbisogno elettrico interno soddisfatto con produzione rinnovabile locale, che, per entrambi gli anni, risulta superiore al 23%. Il dato del 2010 è particolarmente importante perché a livello europeo esisteva un obiettivo del 21% di produzione elettrica da rinnovabili sui consumi totali elettrici. Così come è stato per l'Europa nel suo complesso anche in provincia di Torino questo obiettivo è stato pertanto raggiunto e superato. È l'energia idroelettrica a detenere la quota principale di energia rinnovabile elettrica con l'85% di quanto complessivamente prodotto. L'importanza relativa dell'idroelettrico è comunque in leggero calo, dato che negli anni precedenti tale quota risultava in media del 90%. Risulta stabile la quota prodotta dalla biomassa, nel 2011 al 9%, mentre cresce notevolmente la quota del fotovoltaico, dallo 0,5% del 2009, all' 1,2% del 2010 e al 5,9% del 2011.



## Il teleriscaldamento continua ad aumentare

# 7

L'utilizzo del calore prodotto e distribuito tramite reti di teleriscaldamento è in continua crescita e negli ultimi cinque anni è aumentato quasi del 50% con un picco di utilizzo nel 2010 di quasi 3.000 GWh. Il 90% di tale calore viene destinato a soddisfare il fabbisogno termico degli edifici e si concentra nella Città di Torino e nella prima cintura con una rete che andrà ulteriormente ad espandersi nei prossimi anni. In particolare, l'area nord della Città di Torino sarà interessata da importanti investimenti nel prossimo futuro. Negli usi civili il calore di teleriscaldamento sfiora il 10% della domanda del settore.



## Centrati ampiamente gli obiettivi del Protocollo di Kyoto

# 8

Nel 2011 le emissioni di anidride carbonica associate all'uso dell'energia, per la provincia di Torino, sono scese, per la prima volta, sotto i 12 Mton, quasi il 20% in meno di quanto registrato nel 1990. Il valore medio del periodo Kyoto è fino ad oggi di poco superiore a 12,5 Mton, ben il 14,9% in meno rispetto al valore del 1990 (pari a 14,7 Mton). L'obiettivo di Kyoto in provincia di Torino è pertanto quasi sicuramente raggiunto e, per il momento, anche raddoppiato.

## Sempre meno CO<sub>2</sub> per unità di energia consumata

# 9

Rilevante è la contrazione del dato specifico di emissione rispetto all'energia consumata negli usi finali: per il triennio 2009-2011 pari a circa 2,75 ton/tep. Tale indicatore, prossimo a 3,5 ton/tep nel 1990 o 3,05 ton/tep nel 2005, descrive l'intensità di carbonio dell'uso di energia e la sua riduzione è frutto sia del miglioramento dell'efficienza nei processi di conversione e utilizzo dell'energia, sia di processi di sostituzione dei combustibili verso l'utilizzo di vettori energetici a minor contenuto di carbonio o verso le fonti rinnovabili.

## Scenari al 2020

# 10

Nel 2020, nell'ipotesi che l'obiettivo di riduzione del 20% dei consumi totali venga raggiunto, si ipotizza una domanda finale di energia tra i 3,5 e i 3,3 Mtep. La percentuale di uso finale soddisfatto da fonti rinnovabili varierà di conseguenza tra il 15,1% e il 18,9%, in linea con gli obiettivi di burden sharing assegnati alla Regione Piemonte. Nel 2020 ci si attende, infatti, una produzione da fonti rinnovabili di circa 624 ktep, quasi equamente divisa tra produzione termica ed elettrica. L'aumento atteso è di circa il 40% rispetto ai valori del 2011. In termini di emissioni di CO<sub>2</sub> lo scenario sugli usi finali porta a valori ben al di sotto gli obiettivi proposti al 2020 per l'Unione Europea.





### 3. I CONSUMI DI ENERGIA



2012  
8° RAPPORTO ENERGIA



### 3. I CONSUMI DI ENERGIA

Nel 2011 in provincia di Torino sono stati consumati poco più di 5 Mtep di energia (**Fig. 3.1**), di cui il 66% rappresentati da gas naturale, il 24% da prodotti petroliferi e il 10% da fonti rinnovabili (**Fig. 3.2**). Parte di questa energia (precisamente il 37%) è destinata a processi di trasformazione dell'energia (produzione di energia elettrica e calore) e parte utilizzata direttamente e in varie forme dagli utenti finali. L'energia destinata alla produzione di energia elettrica e calore, successivamente distribuita tramite reti locali agli utenti finali, è stata pari a 1,9 Mtep nel 2011 e, sebbene inferiore al valore di picco registrato nel 2008 (di poco superiore ai 2 Mtep), rimane in perfetta linea con la media dell'ultimo quinquennio. Rispetto a dieci anni fa la quota di energia destinata alle trasformazioni energetiche è più che triplicata con un aumento guidato dal gas naturale, ma rilevante anche per le fonti rinnovabili (**Fig. 3.3**). I prodotti petroliferi, già poco usati nei processi di produzione energetica in provincia di Torino, fanno registrare valori trascurabile (nel 2011 di gran lunga al di sotto del punto percentuale).

L'andamento dei consumi totali di energia è in aumento del 14% dal 2000, ma in calo del 10% rispetto ai consumi di cinque anni prima (**Fig. 3.1**). La contrazione è stata registrata, come evidenziato nei capitoli seguenti, principalmente negli usi finali con particolare riferimento alla domanda del settore industriale e dei trasporti.

Nel 2011 solo il 7% dei consumi totali deriva da produzione interna<sup>1</sup>. Si conferma pertanto, anche per il 2011, la forte dipendenza del sistema energetico provinciale sia dall'estero (circa il 93%), sia rispetto al gas naturale che, come già detto in precedenza, è pari al 66% (**Fig. 3.2**). Quest'ultima percentuale è quasi uguale alla media degli ultimi cinque anni, pari al 67%, e non si osservano importanti processi di transizione verso altre fonti energetiche. Non essendo il nostro territorio dotato di riserve energetiche fossili, l'unica possibilità di limitare l'approvvigionamento estero e il consumo di gas naturale è quella di ricorrere ad un uso più consistente di fonti rinnovabili. Sebbene tali fonti stiano registrando tassi di crescita importanti negli ultimi anni, nel breve-medio periodo è difficile ipotizzare una reale transizione alle rinnovabili. La riduzione della dipendenza dal gas naturale dovrà pertanto passare attraverso una combinazione di strategie. Innanzitutto bisognerebbe porre attenzione in modo prioritario alla riduzione degli sprechi energetici e alla riduzione dei fabbisogni degli utenti finali, in secondo luogo si dovrebbe puntare sul miglioramento dell'efficienza dei processi di trasformazione dell'energia, sia nei centri di produzione di energia elettrica, sia presso gli utenti finali. Tale azioni, insieme ad una parallela ulteriore promozione delle fonti energetiche rinnovabili potranno

<sup>1</sup> Tale stima è stata fatta ipotizzando che circa la metà della biomassa consumata nel 2011 sia di origine locale (ipotesi peraltro ottimistica).





consentire al Paese e alla nostra provincia di ridurre la bolletta energetica e rafforzare il sistema nel suo complesso. La dipendenza dal gas naturale ha, comunque, da un punto di vista ambientale, un aspetto positivo, in quanto è, tra le fonti fossili, quella a minor contenuto di carbonio e rilascia, durante la combustione, una minore quantità di inquinanti locali rispetto ad altri combustibili (biomassa compresa). Stante la situazione attuale, il territorio torinese presenta un livello di intensità di carbonio derivato dall'uso dell'energia tra i più bassi in Italia ed Europa.

Come richiamato nelle edizioni passate del Rapporto sull'Energia, a partire dal 2005 la provincia di Torino è diventata un territorio ad esportazione netta di energia elettrica. Questo dato viene confermato anche per il 2011: ne deriva che, parte dell'energia consumata in territorio provinciale, viene dedicata al soddisfacimento di un fabbisogno non domestico. Nel 2011 il saldo di energia elettrica con i territori limitrofi è stato di 137 ktep, prossimo ai valori di picco del 2008 e 2009. Nel bilancio dei consumi energetici tale valore viene inserito con un segno negativo e riduce la quantità complessivamente consumata per il fabbisogno interno sotto ai 5 Mtep, il valore più basso mai registrato da quando la Provincia compie tali tipologie di rilevazioni.

**Tab. 3.1 – CONSUMI TOTALI DI ENERGIA (ktep)**

<b>VETTORI ENERGETICI</b>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>energia elettrica (saldo)</b>	<b>588</b>	<b>546</b>	<b>582</b>	<b>409</b>	<b>-56</b>	<b>-45</b>	<b>-53</b>	<b>-140</b>	<b>-153</b>	<b>-84</b>	<b>-136</b>
<b>gas naturale</b>	<b>2.528</b>	<b>2.519</b>	<b>2.559</b>	<b>2.840</b>	<b>3.703</b>	<b>3.735</b>	<b>3.641</b>	<b>3.801</b>	<b>3.528</b>	<b>3.605</b>	<b>3.366</b>
olio combustibile	95	120	85	105	84	82	72	51	58	63	53
gas di petrolio liquefatto	94	96	90	87	92	85	82	92	101	123	107
gasolio	972	829	772	821	850	858	879	718	701	743	706
benzina	660	615	587	552	506	470	438	404	382	360	335
<b>Prodotti Petroliferi</b>	<b>1.821</b>	<b>1.661</b>	<b>1.534</b>	<b>1.566</b>	<b>1.532</b>	<b>1.495</b>	<b>1.470</b>	<b>1.264</b>	<b>1.242</b>	<b>1.289</b>	<b>1.201</b>
Solare termico	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Geotermia	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4
Biomasse (incl. biogas)	177	183	200	211	219	274	283	288	288	287	301
Idroelettrico	181	188	156	188	177	164	166	170	230	196	196
Solare fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	14
Eolico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<b>Fonti rinnovabili</b>	<b>359</b>	<b>372</b>	<b>358</b>	<b>400</b>	<b>398</b>	<b>440</b>	<b>453</b>	<b>463</b>	<b>525</b>	<b>493</b>	<b>520</b>
<b>consumi totali</b>	<b>5.295</b>	<b>5.098</b>	<b>5.032</b>	<b>5.215</b>	<b>5.577</b>	<b>5.625</b>	<b>5.510</b>	<b>5.388</b>	<b>5.142</b>	<b>5.303</b>	<b>4.952</b>



## 3.1 Analisi dei vettori energetici

### 3.1.1 Gas naturale

In Provincia di Torino operano 15 distributori di gas, di cui Italgas è il principale e gestisce 139 comuni, più della metà dei 264 raggiunti dalla rete. 51 Comuni sono privi di rete; in essi risiede l'1% della popolazione (**Fig. 3.4**). Tale situazione è in corso di completa revisione in quanto nei prossimi mesi entrerà nella fase operativa l'indizione di gare di ambito, così come previste ai Decreti Ministeriali di attuazione della liberalizzazione del mercato del gas. A regime, in provincia di Torino ci saranno sei ambiti in cui saranno gestiti i circa 8.000 km di rete e il milione di clienti del nostro territorio. Gli ambiti denominati "Torino 1 - Città di Torino" e "Torino 2 - Impianto di Torino" è previsto siano i primi due ad andare a gara<sup>2</sup>. 19 comuni del territorio provinciale appartengono ad ambiti di altre province, due sono aggregati a Vercelli, sedici ad Asti e uno ad "Alessandria 1-Nord". Per contro, 12 comuni di altre province appartengono ad ambiti Torinesi, dieci con l'ambito "Torino 3 - sud-ovest" e due a "Torino 5 - Nord-Est" (**Fig. 3.5**). I distributori gestiscono la rete locale, ma il totale del gas naturale che transita in provincia è trasportato da SNAM Rete Gas che rifornisce il vettore, oltre alle reti di distribuzione locale, anche direttamente a utenti finali, quali le centrali termoelettriche o stabilimenti industriali o impianti di rifornimento per l'autotrazione. Complessivamente, il gas naturale trasportato nel 2011 in provincia è stato di poco superiore ai 4 miliardi di metri cubi (**Fig. 3.6**).

Il dato è il più basso mai registrato dopo che il sistema provinciale si è dotato di impianti termoelettrici in grado di colmare lo storico deficit di energia elettrica. Per ritrovare dati inferiori bisogna risalire al 2004. Il dato del 2010, prossimo ai 4,4 miliardi di metri cubi è stato fortemente influenzato da un fabbisogno di riscaldamento anomalo dovuto a condizioni climatiche della stagione invernale particolarmente rigide rispetto alle medie abituali. A diminuire sensibilmente, così come accaduto nel biennio 2008-2009, sono stati i consumi di gas nel settore industriale; scesi, nel 2011, sotto i 700 milioni di metri cubi, ben il 40% in meno dei picchi di consumo della fine degli anni novanta e circa il 36% in meno rispetto al 2005 (**Fig. 3.7**). Il calo è molto evidente anche rispetto ad anni più recenti, a ulteriore dimostrazione della difficilissima situazione che il settore sta incontrando nella nostra provincia. Particolarmente rilevante è il calo di consumo per l'autoproduzione elettrica industriale, che nel 2011 è stato circa la metà di quanto registrato all'inizio del decennio scorso e il 40% in meno del pur basso valore del 2009. Complessivamente il settore industriale porta il suo peso relativo sui consumi totali di gas dal 24% del 2005 al 17% del 2011 (**Fig. 3.8 e 3.9**).

<sup>2</sup> Le prime gare saranno bandite verso l'inizio del 2014.



Il dato dell'industria influenza in modo significativo l'andamento complessivo dei consumi totali. Gli altri usi fanno registrare per il 2010 e il 2011 valori in linea con quelli medi. Fanno eccezione quegli anni caratterizzati da oscillazioni annuali spiegabili da eventi contingenti: condizioni climatiche delle stagioni invernali (particolarmente mite nel 2007 o rigida nel 2010), o picchi di produzione da fonti rinnovabili (ad esempio il dato del 2009), che avendo priorità di dispacciamento influenza la capacità produttiva degli impianti a fonti fossili. Dal 2005 in poi il gas destinato alla produzione di energia elettrica registra valori oscillanti tra 1,8 e 2 miliardi di metri cubi e nel 2010 e 2011 il dato rimane contenuto in questa "forchetta" con un valore prossimo ai più alti mai registrati per il 2011 e ai più bassi per il 2010. La quota di gas destinato agli usi finali passa quindi nel 2011 a circa il 53% del totale, rispetto a valori spesso superiori al 58% degli anni precedenti.

Nel 2011 i consumi di gas naturale sono ripartiti per il 47% nella produzione termoelettrica, per il 36% nel settore civile (30% domestico e 6% terziario) e per il 17% nell'industria. Gli altri usi (trasporti e agricoltura) registrano quote marginali (complessivamente lo 0,5%), anche se quella dei trasporti è raddoppiata dal 2005 (**Fig. 3.8**).

Dai dati pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico, la Provincia di Torino consuma più della metà di tutto il gas trasportato nel Piemonte (nel 2011 la quota della Provincia Torinese era del 52,2%) e detiene il 5,2% della quota nazionale di consumo.

**Tab. 3.2 CONSUMI DI GAS NATURALE (Mm<sup>3</sup>)**

SETTORI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
domestico	1.219	1.203	1.247	1.247	1.298	1.313	1.276	1.201	1.239	1.224	1.400	1.216
terziario	197	207	217	225	223	234	235	224	222	228	266	236
<b>tot. usi civili</b>	<b>1.416</b>	<b>1.410</b>	<b>1.463</b>	<b>1.473</b>	<b>1.520</b>	<b>1.547</b>	<b>1.511</b>	<b>1.425</b>	<b>1.461</b>	<b>1.452</b>	<b>1.665</b>	<b>1.452</b>
industria	1.138	1.125	1.127	1.127	1.058	1.059	1.075	1.000	982	936	862	681
di cui: autoproduzione elettrica	395	425	434	441	441	423	386	386	416	383	310	230
usi termici	743	700	693	686	617	637	689	613	566	553	552	451
agricoltura	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>1.139</b>	<b>1.126</b>	<b>1.129</b>	<b>1.129</b>	<b>1.059</b>	<b>1.061</b>	<b>1.076</b>	<b>1.001</b>	<b>984</b>	<b>937</b>	<b>863</b>	<b>683</b>
<b>trasporti</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>2.556</b>	<b>2.538</b>	<b>2.596</b>	<b>2.608</b>	<b>2.587</b>	<b>2.618</b>	<b>2.599</b>	<b>2.439</b>	<b>2.460</b>	<b>2.407</b>	<b>2.549</b>	<b>2.155</b>
prod. elettrica e TLR	457	525	457	492	853	1.869	1.927	1.973	2.146	1.868	1.820	1.924
consumi propri	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>totale consumi</b>	<b>3.013</b>	<b>3.064</b>	<b>3.054</b>	<b>3.101</b>	<b>3.442</b>	<b>4.488</b>	<b>4.527</b>	<b>4.413</b>	<b>4.607</b>	<b>4.276</b>	<b>4.370</b>	<b>4.080</b>

### 3.1.2 I prodotti petroliferi

I prodotti petroliferi consumati in Provincia di Torino sono il gasolio, la benzina, il GPL e l'olio combustibile. Il loro consumo nel 2011 è stato lievemente superiore a 1,2 Mtep, segnando il valore più basso mai registrato (**Figg. 3.10 e 3.11**).

La riduzione dell'impiego di tali prodotti energetici è in atto da tempo e dal 2000 le vendite dei prodotti petroliferi sono diminuite di un terzo. La riduzione intercorsa nel decennio è molto evidente negli usi civili (-64%) e nel settore trasporti (-15%). Abbastanza costante risulta invece il consumo nel settore agricolo (quasi sempre superiore ai 45 ktep) (**Fig. 3.10**).

Il consumo dei prodotti petroliferi è quasi esclusivamente destinato agli usi finali, essendo l'impiego per la produzione di energia elettrica ormai ampiamente trascurabile e inferiore ai 10 ktep. Questa tipologia di utilizzo, destinata a scomparire completamente nei prossimi anni, è legata prevalentemente all'uso di olio combustibile nell'impianto di Le Vallette a Torino, attualmente dismesso con l'entrata in esercizio della centrale termoelettrica di Torino Nord del gruppo IREN. Tra tutti gli usi, è l'autotrazione quello preminente e nonostante sia stato registrato anche in questo caso un calo dei valori assoluti (scesi a poco più di 1 Mtep nel 2011), il peso relativo di questo settore nei consumi totali rimane dell'84% (negli ultimi dieci anni è stato in media dell'82%), proprio perché la riduzione degli usi civili è stata molto più consistente (**Fig. 3.12**).

Nel 2011 la ripartizione tra i diversi prodotti petroliferi vede prevalere il gasolio con il 59% dei consumi totali, seguito dalla benzina al 28%, dal GPL al 9% e dall'olio combustibile al 4% (**Fig. 3.13**).

Tutti i vettori, ad esclusione del GPL, fanno registrare forti contrazioni, in particolare l'olio combustibile passa da un consumo di 316 ktep del 1990 a 53 ktep del 2011 (con una diminuzione del 83%) (**Figg. 3.14 e 3.15**). Rilevante è anche la riduzione delle vendite di benzina che negli ultimi dieci anni, di fatto, si dimezzano (**Fig. 3.16**). Il gasolio invece passa nello stesso periodo da 900 ktep a 700 ktep con una riduzione del 21% circa (**Figg. 3.17 e 3.18**). Il calo di tale vettore è da ascrivere al suo utilizzo per riscaldamento, oramai relegato alle utenze non raggiunte dalla rete del gas e in stretta concorrenza con il GPL e le fonti rinnovabili. Ben più importante nel settore civile risulta infatti l'uso di GPL che con i suoi 60 ktep è ben tre volte maggiore del gasolio. Le vendite di GPL crescono, comunque, principalmente per l'autotrazione e sono aumentate del 60% circa in dieci anni (**Figg. 3.19 e 3.20**).



Continua anche per il 2010 e il 2011 la riduzione delle vendite di gasolio per autotrazione registrate a partire dal 2009 e in controtendenza con l'aumento molto sostenuto registrato negli anni precedenti per questo vettore (**Figg. 3.21, 3.22 e 3.23**). Il dato del 2011 è in linea con quanto registrato nel 2000, allora però le vendite di benzina erano molto superiori di quelle attuali, a dimostrazione che il sistema di mobilità di persone e merci ha subito un profondo cambiamento durante il decennio. La perdita netta di consumo dei due vettori principali è infatti quantificabile in circa 340 ktep.

La provincia di Torino contribuisce con il 2,7% ai consumi nazionali e con il 38% ai consumi regionali. Mettendo in relazione la popolazione residente provinciale con quella nazionale, si può affermare che la provincia di Torino abbia un consumo molto ridotto di tali vettori energetici, con conseguenti ricadute positive in termini di emissioni climalteranti.

**Tab. 3.3 – CONSUMI DEI PRODOTTI PETROLIFERI (ktep)**

<b>VETTORI/SETTORI</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
olio combustibile	102,7	95,1	120,4	85,3	105,3	83,8	81,7	72,1	50,6	58,3	63,1	52,8
di cui: domestico	20,6	19,6	20,6	20,6	22,2	22,4	12,9	17,0	10,8	13,8	16,4	14,0
terziario	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
usi civili	27,0	26,0	27,0	27,0	28,6	28,8	19,3	23,4	17,1	20,2	22,8	20,3
industria	13,0	40,0	47,0	39,1	38,8	38,3	25,6	31,1	22,8	26,8	30,2	27,0
prod. elettrica e teleriscaldamento	62,7	29,2	46,5	19,2	37,9	16,7	36,8	17,6	10,7	11,3	10,1	5,4
<b>GPL</b>	<b>88,7</b>	<b>94,2</b>	<b>95,8</b>	<b>89,5</b>	<b>86,8</b>	<b>91,9</b>	<b>85,4</b>	<b>81,9</b>	<b>91,7</b>	<b>100,8</b>	<b>122,5</b>	<b>107,2</b>
domestico	51,0	55,6	60,2	58,3	59,0	63,6	57,0	53,2	58,9	61,4	68,8	50,3
terziario	8,3	9,6	10,5	10,5	7,7	9,1	10,5	9,9	10,6	11,4	13,1	9,8
usi civili	59,3	65,2	70,7	68,8	66,7	72,7	67,5	63,1	69,4	72,9	81,8	60,0
trasporti	29,4	29,1	25,1	20,8	20,1	19,2	18,0	18,8	22,2	27,9	40,7	47,2
<b>gasolio</b>	<b>910,3</b>	<b>971,7</b>	<b>829,5</b>	<b>771,9</b>	<b>821,5</b>	<b>850,4</b>	<b>858,0</b>	<b>878,9</b>	<b>717,6</b>	<b>701,4</b>	<b>742,9</b>	<b>705,9</b>
domestico	199,0	200,2	126,0	97,5	82,7	84,2	59,7	53,6	20,0	20,5	28,6	23,6
terziario	32,2	34,4	21,9	17,6	10,8	12,1	11,0	10,0	3,6	3,8	5,4	4,6
usi civili	231,2	234,6	147,8	115,1	93,5	96,3	70,7	63,6	23,6	24,3	34,0	28,2
agricoltura	46,4	34,7	40,8	39,4	50,4	51,1	52,4	51,2	47,5	48,3	48,0	46,5
trasporti	632,1	701,9	640,3	616,9	677,6	703,0	734,4	763,9	646,3	628,7	660,7	631,1
prod. elettrica e TLR	0,6	0,4	0,6	0,5	-	-	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
<b>benzina</b>	<b>677,9</b>	<b>660,1</b>	<b>615,0</b>	<b>586,9</b>	<b>552,2</b>	<b>505,6</b>	<b>469,8</b>	<b>437,5</b>	<b>403,9</b>	<b>381,8</b>	<b>360,2</b>	<b>335,0</b>
di cui: trasporti : senza piombo	527,8	569,0	615,0	586,9	552,2	505,6	469,8	437,5	403,9	381,8	360,2	335,0
trasporti : super	150,1	91,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>totale consumi</b>	<b>1.780</b>	<b>1.821</b>	<b>1.661</b>	<b>1.534</b>	<b>1.566</b>	<b>1.532</b>	<b>1.495</b>	<b>1.470</b>	<b>1.264</b>	<b>1.242</b>	<b>1.289</b>	<b>1.201</b>



### 3.1.3 Le fonti rinnovabili di energia

Le fonti rinnovabili consumate in provincia di Torino sono l'energia idraulica, l'energia geotermica a bassa entalpia, l'energia solare (sia termica che fotovoltaica), l'energia eolica e le biomasse nelle sue varie forme possibili: legno, biogas e biocombustibili.

Nel 2011 sono stati registrati consumi da fonti rinnovabili per circa 520 ktep (**Fig. 3.24**). Il dato è prossimo al picco di consumo del 2009, in cui si registrò una produzione molto alta di energia idroelettrica non confermata negli anni successivi (2.674,3 GWh contro una media di poco superiore ai 2.100 GWh). Il tasso annuo medio di crescita delle rinnovabili è di circa il 4,5% con alcune differenze importanti. Le fonti rinnovabili termiche utilizzate direttamente dagli utenti finali sono aumentate in dieci anni del 27% (**Fig. 3.25**), mentre la produzione elettrica senza combustione (idraulica, solare ed eolica) del 13,5%. Anche la biomassa utilizzata per produrre calore o energia elettrica è in aumento, sfiorando i 100 ktep nel 2011. La sua crescita si è però arrestata cinque anni fa e da allora il suo consumo è stazionario. Le fonti rinnovabili di energia destinate direttamente agli utenti finali costituiscono l'86% del consumo totale, la parte restante costituisce la perdita di energia dovuta alle trasformazioni energetiche. Considerando solo la quota parte destinata agli usi finali, è da notare che il 48% è rappresentata da energia termiche, mentre il 52% è costituito da energia elettrica.

Da notare che a partire dal 2010 si registra una produzione di energia eolica sul territorio provinciale, anche se su valori ancora trascurabili.

Le biomasse sono la principale fonte rinnovabile sul territorio con un contributo energetico pari a quasi il 58%, seguita dall'energia idroelettrica (poco meno del 38%) (**Fig. 3.26**). L'energia solare contribuisce con il 4% di tutte le fonti rinnovabili, con il fotovoltaico che a partire dal 2011 supera e raddoppia il contributo energetico del solare termico. L'aumento molto consistente dell'energia solare fotovoltaica porterà, probabilmente, tale modalità di produzione ad essere la seconda fonte rinnovabile elettrica locale. Inferiore al punto percentuale il contributo della geotermia e dell'eolico.

I consumi di biomassa sono costituiti per due terzi da energia direttamente usata dagli utenti finali (legna in pezzi, pellet e cippato impiegati in caldaie) e da un terzo dai processi di produzione di energia elettrica e calore (sotto forma di cippato, biogas e oli vegetali). E' da notare che i 100 ktep utilizzati per produrre energia sono in grado di rendere disponibile all'utenza finale poco più di 25 ktep di energia elettrica e calore.



Tenendo in considerazione il contributo di tutte le fonti rinnovabili di energia negli usi finali, la percentuale di domanda energetica soddisfatta dalle rinnovabili nel 2011 è stata del 10,4% (**Fig. 3.27**). Tale indicatore è molto importante perché deve essere preso in considerazione per monitorare uno degli obiettivi stabiliti a livello europeo per il 2020. Negli ultimi dieci anni, in provincia di Torino tale rapporto è aumentato di tre punti percentuali, troppo poco per consentire al nostro territorio di dare una risposta in linea con gli obiettivi stabiliti a livello nazionale e regionale. In particolare, osservando le dinamiche in atto (**Figg- 3.28-3.33**) si ravvisa la necessità di rafforzare ulteriormente la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, così come previsto dal conto energia termico di prossima emanazione da parte del Governo Nazionale.

**Tab. 3.4 – CONSUMI DI FONTI RINNOVABILI (ktep)**

FORTE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Solare termico	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Geotermia	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4
Biomasse (incl. biogas)	177	183	200	211	219	274	283	288	288	287	301
Idroelettrico	181	188	156	188	177	164	166	170	230	196	196
Solare fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	14
Eolico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<b>Totale consumi</b>	<b>359</b>	<b>372</b>	<b>358</b>	<b>400</b>	<b>398</b>	<b>440</b>	<b>453</b>	<b>463</b>	<b>525</b>	<b>493</b>	<b>520</b>
di cui perdite dovute alle trasformazioni energetiche	3,2	5,4	17,8	23,3	27,0	64,5	70,2	75,7	70,0	65,7	74,0
di cui destinate agli usi finali	356	366	340	377	371	376	382	387	455	428	446

**Tab. 3.5 – FONTI RINNOVABILI NEGLI USI FINALI (ktep)**

VETTORI	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Biomasse (usi finali diretti)	164,7	167,7	171,0	173,5	176,2	183,7	186,7	189,4	194,0	197,2	201,2
Biomasse (calore in TLR)	-	-	1,9	1,8	1,7	4,5	4,5	2,3	2,9	4,4	4,7
Solare termico	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,4	2,1	3,0	3,9	5,1	6,0
Geotermia	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0	2,4	3,2	3,7
<b>Fonti rinnovabili termiche</b>	<b>165,3</b>	<b>168,6</b>	<b>174,1</b>	<b>176,7</b>	<b>179,5</b>	<b>190,6</b>	<b>194,8</b>	<b>196,7</b>	<b>203,2</b>	<b>210,0</b>	<b>215,6</b>
Idroelettrico	181,1	188,0	156,4	187,5	177,0	163,9	166,0	169,6	229,9	195,7	196,4
Biomasse (produzione elettrica)	9,1	9,7	9,6	12,8	14,6	21,0	21,5	20,3	20,6	19,4	20,6
Solare fotovoltaico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	1,2	2,5	13,7
Eolico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
<b>Fonti rinnovabili Elettriche</b>	<b>190,2</b>	<b>197,8</b>	<b>166,1</b>	<b>200,3</b>	<b>191,6</b>	<b>185,0</b>	<b>187,7</b>	<b>190,1</b>	<b>251,8</b>	<b>217,6</b>	<b>230,8</b>
<b>Fonti rinnovabili Totali</b>	<b>355,5</b>	<b>366,4</b>	<b>340,1</b>	<b>377,0</b>	<b>371,2</b>	<b>375,6</b>	<b>382,5</b>	<b>386,9</b>	<b>455,0</b>	<b>427,5</b>	<b>446,4</b>
<b>Usi finali</b>	<b>5.101,8</b>	<b>4.927,9</b>	<b>4.861,7</b>	<b>4.860,8</b>	<b>4.868,2</b>	<b>4.859,1</b>	<b>4.731,5</b>	<b>4.612,5</b>	<b>4.483,9</b>	<b>4.709,8</b>	<b>4.294,7</b>
<b>Percentuale</b>	<b>7,0%</b>	<b>7,4%</b>	<b>7,0%</b>	<b>7,8%</b>	<b>7,6%</b>	<b>7,7%</b>	<b>8,1%</b>	<b>8,4%</b>	<b>10,1%</b>	<b>9,1%</b>	<b>10,4%</b>



## 3.2 Le trasformazioni energetiche

### 3.2.1 La produzione di energia elettrica e calore

Nel 2011 sono stati prodotti 12,3 TWh di energia elettrica, leggermente meno della media degli ultimi cinque anni (**Fig. 3.34**), ma quasi 1,6 TWh in più del fabbisogno interno (**Fig. 3.35**).

Più dell'80,2% dell'energia elettrica prodotta deriva da impianti termoelettrici, il 18,5% dall'idroelettrico e l'1,3% da fotovoltaico (Fig. 3.36); trascurabile risulta l'apporto dell'eolico, i cui primi impianti risultano essere entrati in esercizio a partire dal 2010.

Il settore termoelettrico è per gran parte anche cogenerativo, pertanto devono essere aggiunti circa 3,7 TWh di calore all'energia utile prodotta. Il calore generato a viene per più di due terzi distribuito o ceduto agli utenti finali tramite reti di teleriscaldamento e per la parte restante autoconsumata da utenti industriali. Infine, una quota residua di calore (291 GWh nel 2011) deriva da centrali termiche, prevalentemente a integrazione e riserva delle reti di teleriscaldamento esistenti (**Fig. 3.37**).

Nel 2011 la quota di autoproduzione di calore ammontava al 27% del calore totale prodotto, in netto calo (da un punto di vista relativo ed assoluto) rispetto a quanto succedeva solo due anni prima. Questa dinamica negativa segue di fatto la contrazione della domanda di energia complessiva del settore industriale. L'energia utile totale prodotta dal settore termoelettrico è, pertanto, pari a poco meno di 1,4 Mtep (16,1 TWh), con un consumo di energia primaria di quasi 1,9 Mtep e con un rendimento pari a circa il 62%. L'energia totale consumata è per il 94,4% costituita da gas naturale e per il 5,3% da biomassa (biogas incluso) (**Fig. 3.38**).

La quota restante è da ascrivere ai prodotti petroliferi (olio combustibile e gasolio). Come meglio descritto nel paragrafo dedicato alla metodologia, l'energia destinata all'uso finale viene conteggiata come somma dell'energia elettrica netta prodotta più l'energia termica prodotta in assetto cogenerativo o dalle caldaie a supporto di reti di teleriscaldamento. Non viene conteggiata l'energia elettrica e il calore prodotto da autoproduttori industriali che generano energia a servizio del proprio fabbisogno. In questo caso viene considerata finale, l'energia in ingresso all'impianto. Con questa accezione, nel 2011, ben il 95,5% dell'energia elettrica e il 73% del calore prodotti risultano destinati all'uso finale. Nel 2000 tali percentuali erano ben inferiori e pari rispettivamente al 73% e 45%.





Il picco assoluto di produzione elettrica si è registrato nel 2008 con ben 13.296 GWh, mentre il picco nel saldo tra produzione e consumo elettrico è stato registrato nel 2009 con +1.781 GWh. Il dato del 2011 conferma il saldo positivo con l'estero, con un avanzo prossimo al picco di due anni precedenti, mentre nel 2010 per la prima volta dal 2005 la produzione netta provinciale scende sotto i 12 TWh.

Sia per il 2010 sia per il 2011 la produzione netta di energia elettrica da rinnovabili sfiora il 20% di quanto prodotto, leggermente inferiore al picco di 21,6% del 2009, ma ampiamente superiore ai dati degli anni precedenti (intorno al 15%). Ancora più importante risulta la quota di fabbisogno elettrico interno soddisfatto con produzione rinnovabile locale, che, per entrambi gli anni, risulta superiore al 23%. Il dato del 2010 è particolarmente importante perché a livello europeo esisteva un obiettivo del 21% di produzione elettrica da rinnovabili sui consumi totali elettrici (**Fig. 3.39**). Così come è stato per l'Europa nel suo complesso anche in provincia di Torino questo obiettivo è stato pertanto raggiunto e superato.

E' sempre l'energia idroelettrica a detenere la quota principale di energia rinnovabile elettrica con l'85% di quanto complessivamente prodotto. L'importanza relativa dell'idroelettrico è comunque in leggero calo, dato che negli anni precedenti tale quota risultava in media del 90%. Risulta stabile la quota prodotta dalla biomassa, nel 2011 al 9%, mentre cresce notevolmente la quota del fotovoltaico, dallo 0,5% del 2009, al 1,2% del 2010 e al 5,9% del 2011.

Degli 8.000 impianti fotovoltaici complessivamente installati in provincia ben il 45% sono entrati in esercizio nel 2011. Per contro, in termini di potenza installata, al 2011 spetta il 79% di tutta la capacità produttiva, di poco superiore a 233 MWp. E' da notare, anche per gli sviluppi della tecnologia nei prossimi anni, che gli impianti di potenza superiore al MWp sono solo tredici, pur rappresentando ben il 12% di tutta la potenza installata. Con le recenti regole introdotte dal nuovo conto energia, gli impianti grandi troveranno regole per l'accesso ai finanziamenti pubblici molto meno favorevoli che in passato.

Mettendo in paragone la produzione elettrica lorda con quella regionale e nazionale si evince che quella provinciale corrisponde al 55% di quella del Piemonte e al 4,5% di quella dell'Italia. Dal 2000 la produzione elettrica aumenta di 2,3 volte nella nostra provincia, mentre aumenta del 30% in Piemonte e solo dell'1% in Italia.

**Tab. 3.6 – PRODUZIONE NETTA DI ENERGIA ELETTRICA (GWh)**

ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
idroelettrico	2.153	2.106	2.187	1.819	2.181	2.058	1.906	1.930	1.972	2.674	2.276	2.285
termoelettrico	254	167	79	45	1.714	5.525	5.581	5.499	4.837	3.013	2.482	2.638
termoelettrico cogenerazione	2.792	2.813	2.783	2.892	3.034	4.588	4.996	5.117	6.484	6.762	7.058	7.258
fotovoltaico	0	0	0	0	0	1	1	2	3	14	29	159
eolico											0	0
<b>totale produzione elettrica</b>	<b>5.199</b>	<b>5.086</b>	<b>5.049</b>	<b>4.756</b>	<b>6.930</b>	<b>12.172</b>	<b>12.484</b>	<b>12.548</b>	<b>13.297</b>	<b>12.463</b>	<b>11.846</b>	<b>12.341</b>

**Tab. 3.7 – PRODUZIONE DI CALORE (GWh)**

CALORE PRODOTTO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
cogenerazione industriale	1.946	2.185	2.252	2.177	2.127	2.002	1.531	1.518	2.041	1.865	1.611	1.243
cogenerazione per teleriscaldamento	909	1.087	1.095	1.137	1.182	1.197	1.310	1.359	1.697	1.810	2.222	2.194
prod.termica per teleriscaldamento	293	266	269	323	348	396	291	334	434	487	469	291
<b>totale produzione termica</b>	<b>3.148</b>	<b>3.538</b>	<b>3.614</b>	<b>3.636</b>	<b>3.656</b>	<b>3.594</b>	<b>3.132</b>	<b>3.211</b>	<b>4.172</b>	<b>4.162</b>	<b>4.303</b>	<b>3.727</b>

### 3.2.2 Il consumo di energia elettrica e calore

I consumi di energia elettrica rimangono negli ultimi due anni al di sotto degli 11 TWh. Il livello di consumo è ampiamente inferiore alla media degli anni duemila, superiore agli 11,5 TWh con picchi di consumo prossimi ai 12TWh (**Fig. 3.40**). Per trovare valori di consumo simili a quelli rilevati negli ultimi anni bisogna tornare a quanto consumato nel 1997. La diminuzione è da ascrivere al settore industriale che riduce i propri consumi di 2 TWh in dieci anni, con una diminuzione pari al 32% (**Fig. 3.41**). Il tasso medio annuo di contrazione dei consumi elettrici del settore industriale sale al 5% nell'ultimo quinquennio, con un crollo vero e proprio intervenuto nel 2009, stabilizzandosi nei due anni successivi (**Fig. 3.42**). La diminuzione dei consumi è generalizzata in tutto il settore, ma più accentuata nel comparto della manifattura di base; in particolare il settore siderurgico subisce un calo superiore al 70%. Nella manifattura non di base è invece il settore tessile a registrare una contrazione dei consumi elettrici di particolare rilevanza (quasi il 69% in meno) e solo il settore alimentare, in controtendenza, segna un +8% negli ultimi cinque anni. Come conseguenza, a partire dal 2009 l'industria perde il ruolo di settore prevalente di utilizzo, superato dagli usi civili (domestico e terziario) (**Fig. 3.43**). Lo scarto tra i due settori si è successivamente rafforzato sfiorando nel 2011 i 1.200 GWh. Negli usi civili, il settore domestico mantiene un livello di consumo costante dal 2004 in poi con valori prossimi ai 2,5 TWh. Il terziario, invece, continua a crescere a tassi annui variabili tra il 2 e il 5%, raggiungendo nel 2011



quasi 3,2 TWh. Il settore agricolo e dei trasporti mantengono valori costanti per tutto l'ultimo quinquennio.

Nel 2011 il 53% dei consumi elettrici sono quindi ascrivibili agli usi civili, l'industria fa segnare il 42%, meno del 5% i restanti settori (**Fig. 3.43**).

Passando al confronto con il Piemonte e l'Italia, la provincia di Torino rappresenta il 42% dei consumi regionali e il 3,4% di quelli nazionali.

La rappresentazione grafica a livello comunale dei consumi procapite del settore residenziale mette in evidenza i territori caratterizzati dalla presenza delle seconde case (**Figg. 3.44, 3.45**). Il valore medio del consumo procapite residenziale è di circa 1.140 kWh/a. Dalla visualizzazione grafica del consumo procapite relativo a tutti i settori spiccano i comuni con una forte presenza di industrie o di turismo (**Figg. 3.46, 3.47**).

Per quanto riguarda l'utilizzo del calore prodotto e distribuito localmente, più di 2.480 GWh sono destinati a soddisfare il fabbisogno termico degli edifici, mentre poco meno di 230 GWh sono stati ceduti a utenti industriali. L'utilizzo di tale vettore è in continua espansione e negli ultimi cinque anni è aumentato quasi del 50%, con un picco di utilizzo nel 2010 di quasi 3.000 GWh. La maggior parte di questo consumo si concentra nella Città di Torino e nella prima cintura con una rete che andrà ulteriormente ad espandersi nei prossimi anni. In particolare, l'area nord della Città di Torino sarà interessata da importanti investimenti nel prossimo futuro.

**Tab. 3.8 – CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA (GWh)**

SETTORI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
domestico	2.415	2.460	2.444	2.459	2.558	2.554	2.592	2.517	2.562	2.580	2.624	2.561
terziario	2.289	2.345	2.462	2.619	2.688	2.721	2.967	2.946	2.985	3.063	3.117	3.194
<b>tot. usi civili</b>	<b>4.704</b>	<b>4.804</b>	<b>4.906</b>	<b>5.078</b>	<b>5.246</b>	<b>5.274</b>	<b>5.559</b>	<b>5.463</b>	<b>5.547</b>	<b>5.643</b>	<b>5.741</b>	<b>5.754</b>
industria	6.595	6.649	6.028	6.017	5.989	5.768	5.908	5.984	5.626	4.541	4.629	4.509
<i>di cui: autoproduzione elettrica</i>	1.063	1.044	751	626	609	453	662	690	632	613	545	409
<i>usi termici</i>	5.532	5.605	5.277	5.391	5.380	5.314	5.246	5.295	4.994	3.927	4.083	4.100
agricoltura	51	55	48	56	63	65	71	66	60	64	63	68
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>6.646</b>	<b>6.704</b>	<b>6.076</b>	<b>6.073</b>	<b>6.052</b>	<b>5.832</b>	<b>5.978</b>	<b>6.050</b>	<b>5.686</b>	<b>4.605</b>	<b>4.692</b>	<b>4.577</b>
trasporti	356	361	371	375	370	399	420	415	441	434	436	432
<b>totale usi finali</b>	<b>11.706</b>	<b>11.869</b>	<b>11.353</b>	<b>11.525</b>	<b>11.667</b>	<b>11.506</b>	<b>11.957</b>	<b>11.928</b>	<b>11.674</b>	<b>10.682</b>	<b>10.870</b>	<b>10.763</b>



## Le figure del capitolo 3

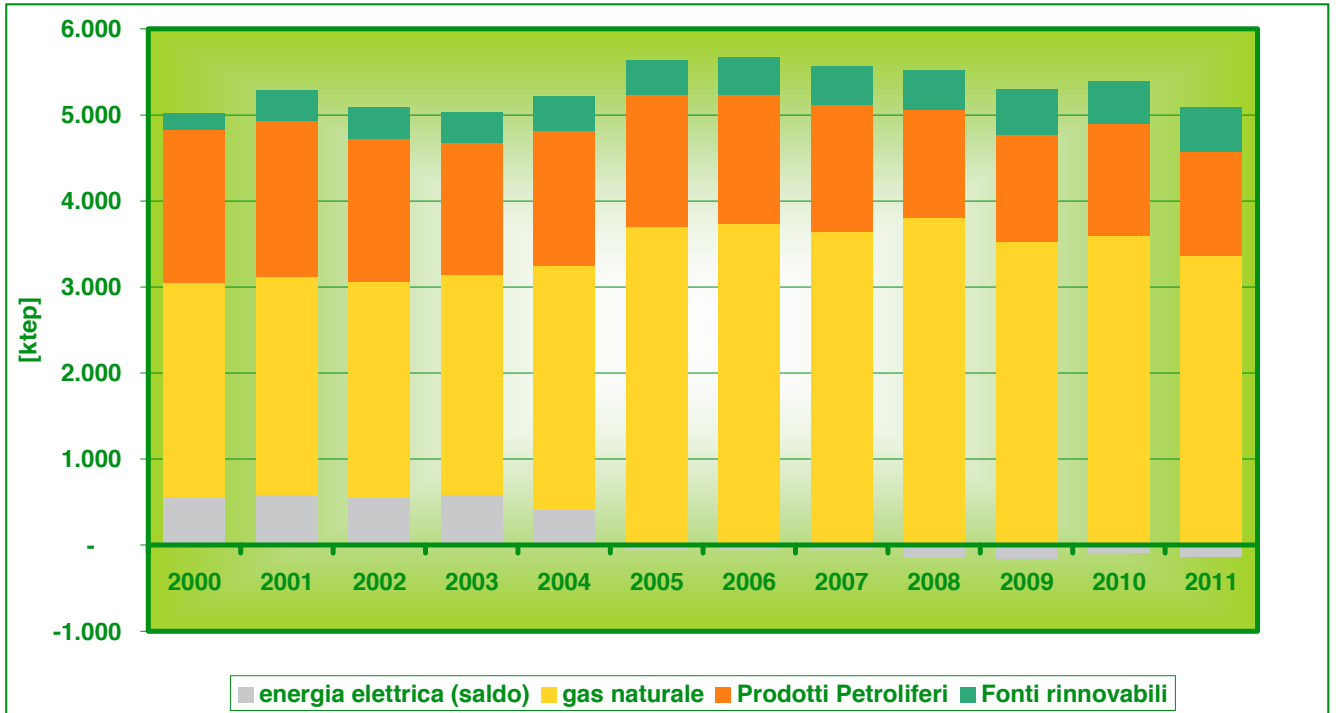


Fig. 3.1 – Andamento dei consumi di energia in provincia di Torino

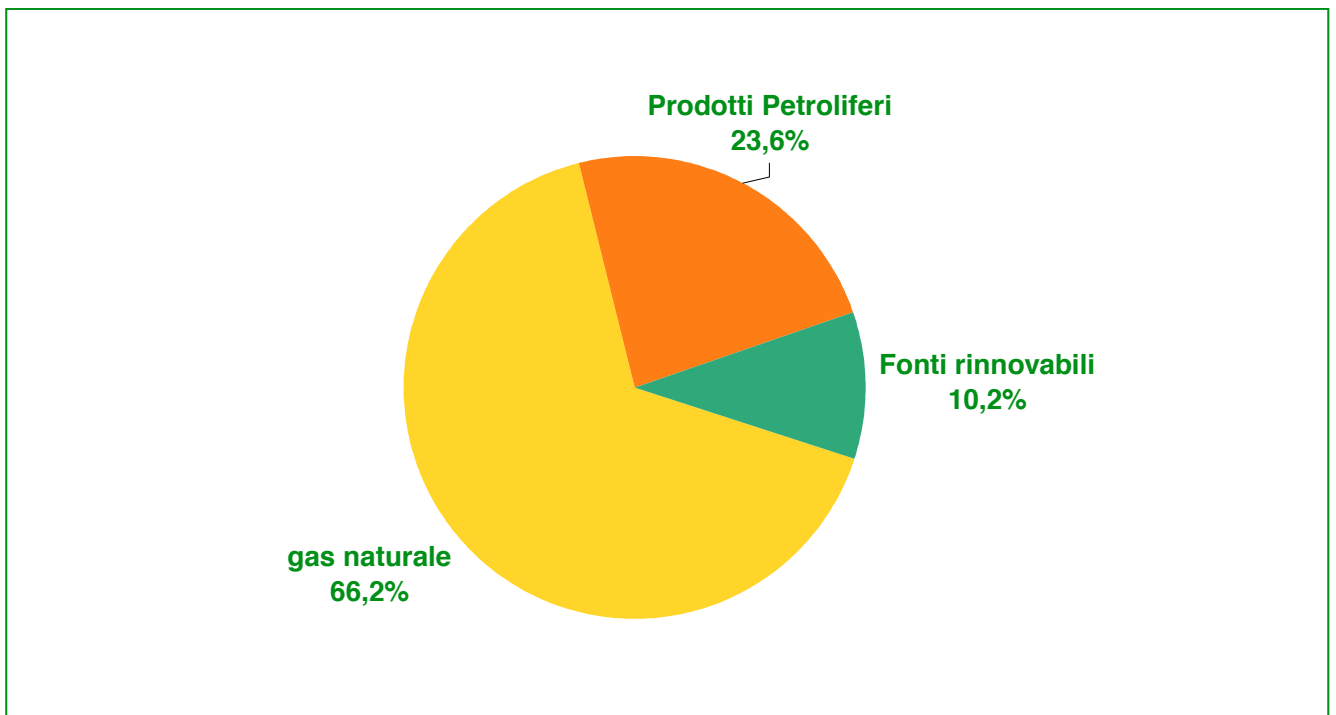


Fig. 3.2 – Ripartizione dei consumi di energia per tipologia

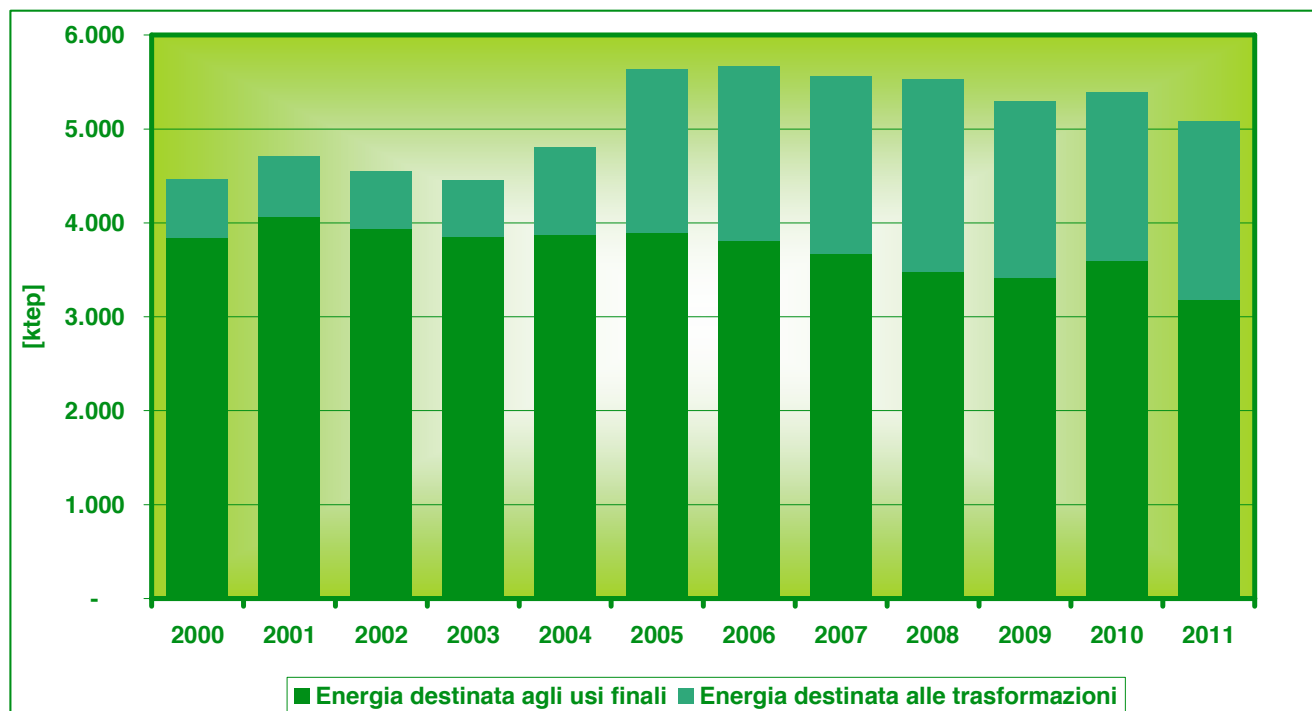


Fig. 3.3 – Andamento dei consumi di energia in provincia di Torino (distinzione tra uso finale ed energia destinata alle trasformazioni energetiche)



## Legenda

▭ Provincia di Torino

### Distributori locali

▭ Nessun approvvigionamento

▭ 2IGAS Infrastruttura Italiana Gas S.R.L.

▭ AEG Reti Distribuzione S.R.L.

▭ Azienda Energia e Servizi - Torino

▭ Distribuzione Gas Naturale S.R.L.

▭ Edigas Esercizio Distribuzione Gas S.P.A.

▭ Enel Rete Gas S.P.A.

▭ Energetica SRL

▭ G6 Rete Gas S.P.A.

▭ Metan Alpi Val Chisone

▭ Metanprogetti

▭ S.I.ME. S.P.A.

▭ Società Italiana per il Gas P.A. - ITALGAS

▭ Società Metanodotti Valletanaro SO.MET. S.R.L.

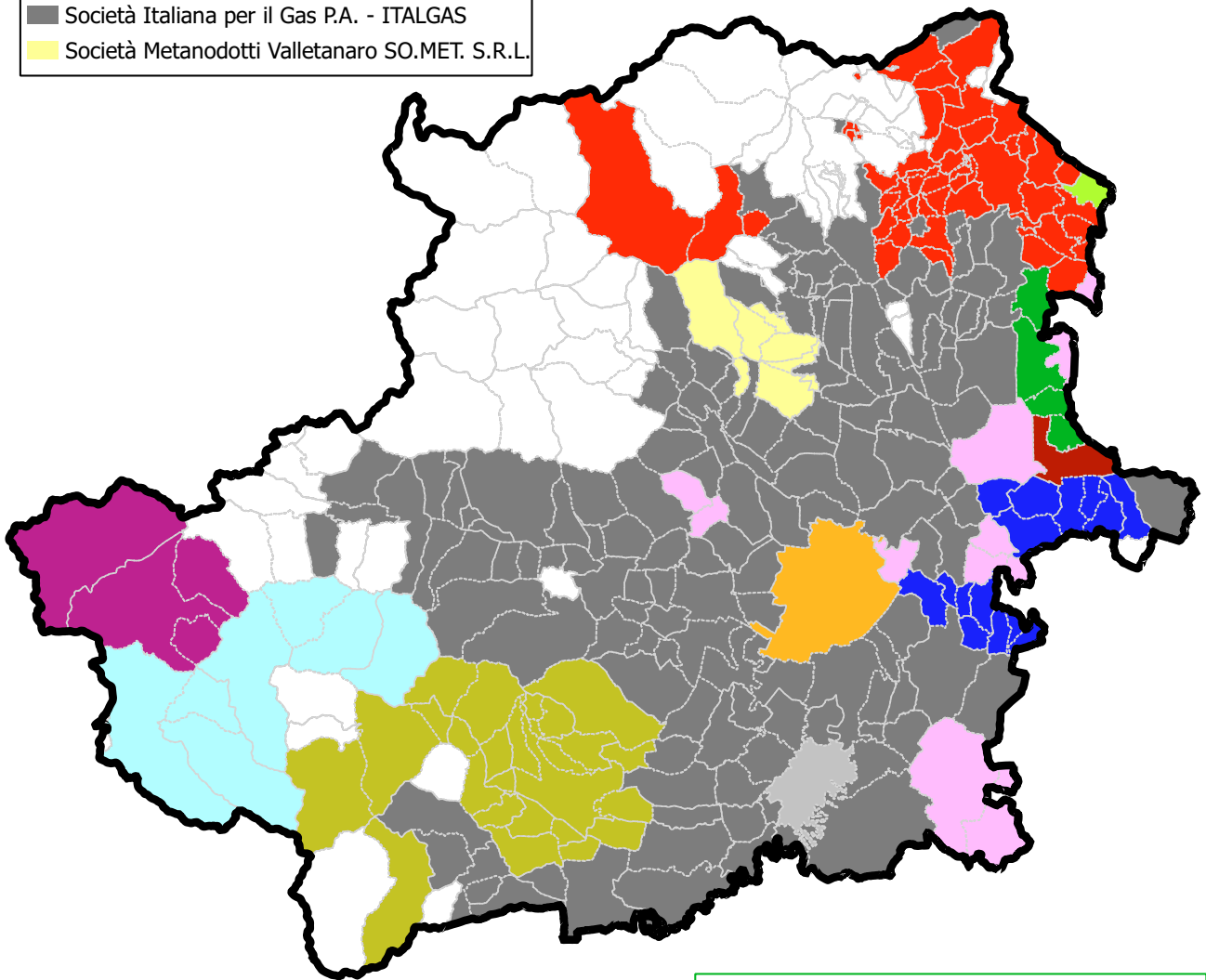


Fig. 3.4 – Mappa sui distributori di gas naturale

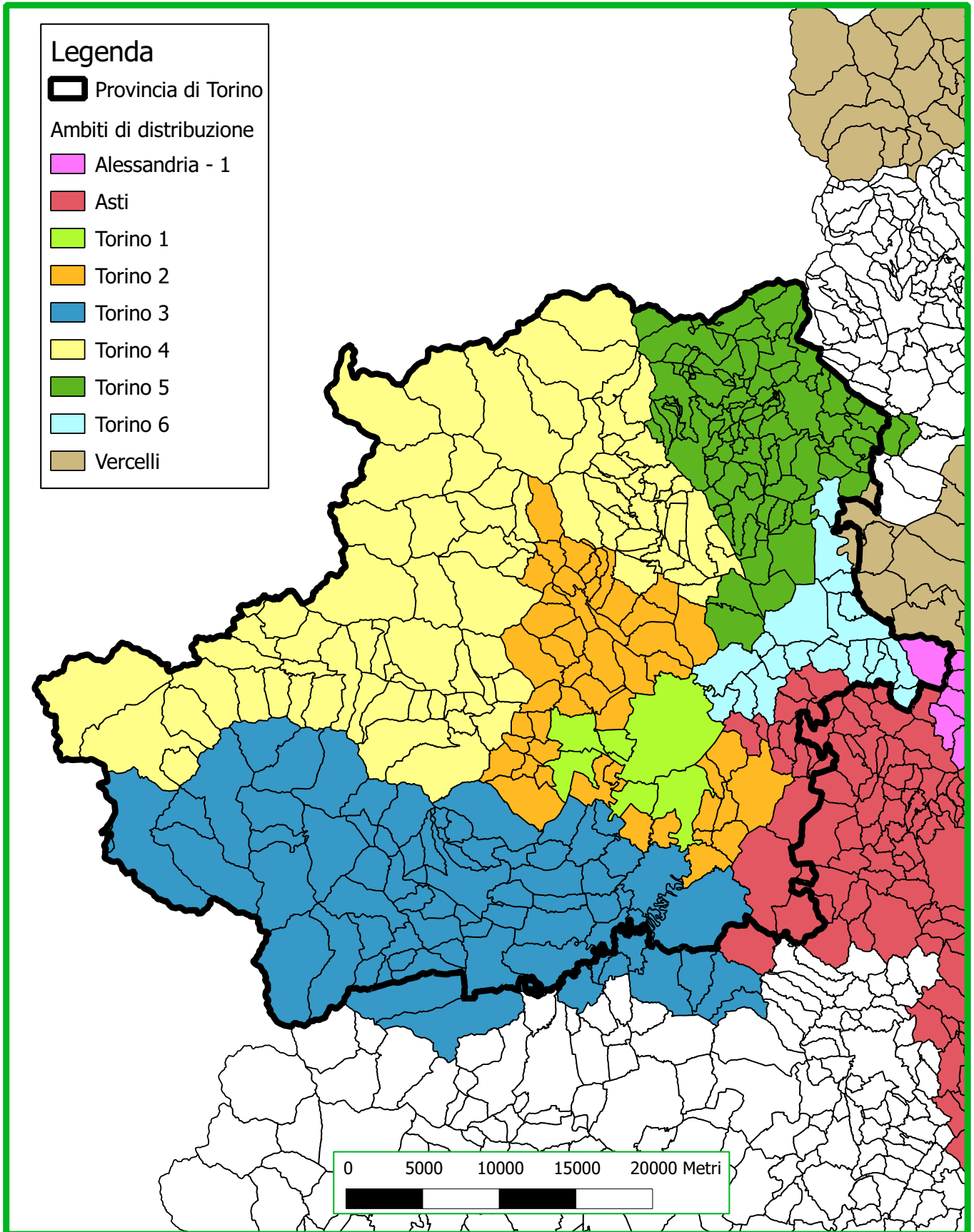


Fig. 3.5 – Mappa degli ambiti territoriali per la concessione del servizio di gas naturale

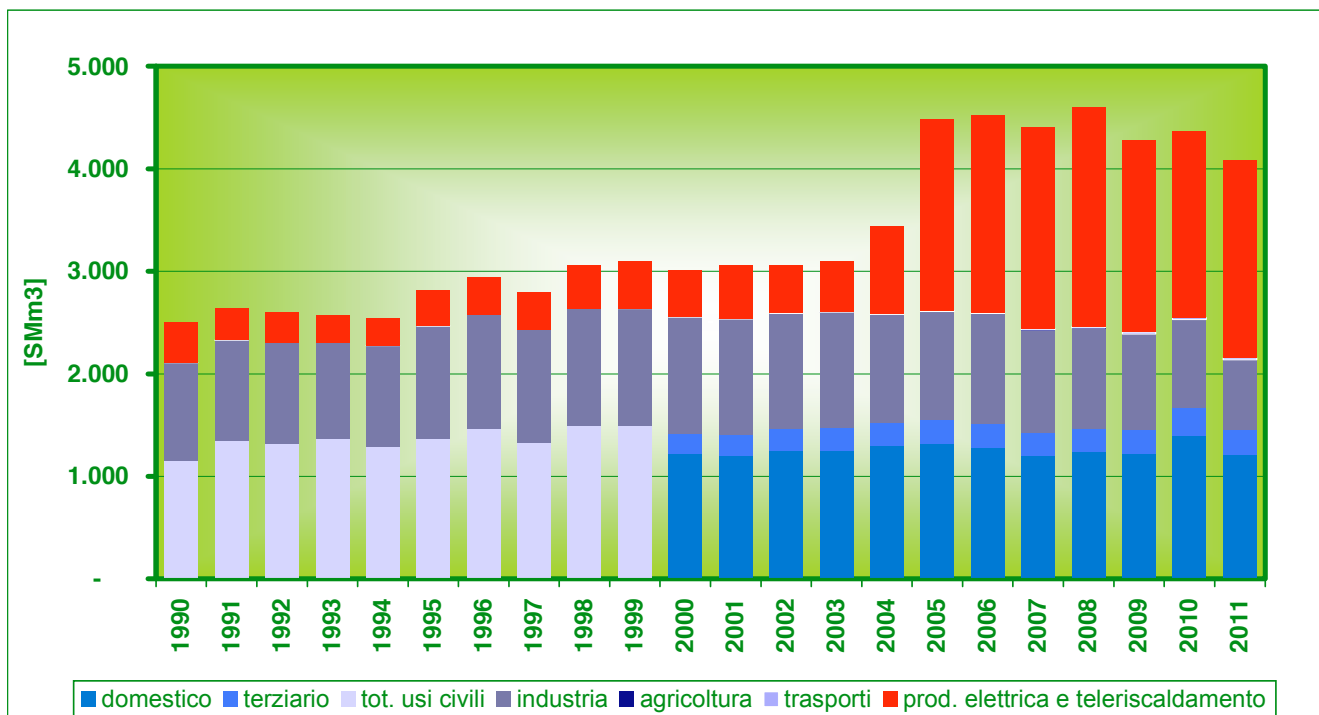


Fig. 3.6 – Andamento dei consumi di gas naturale

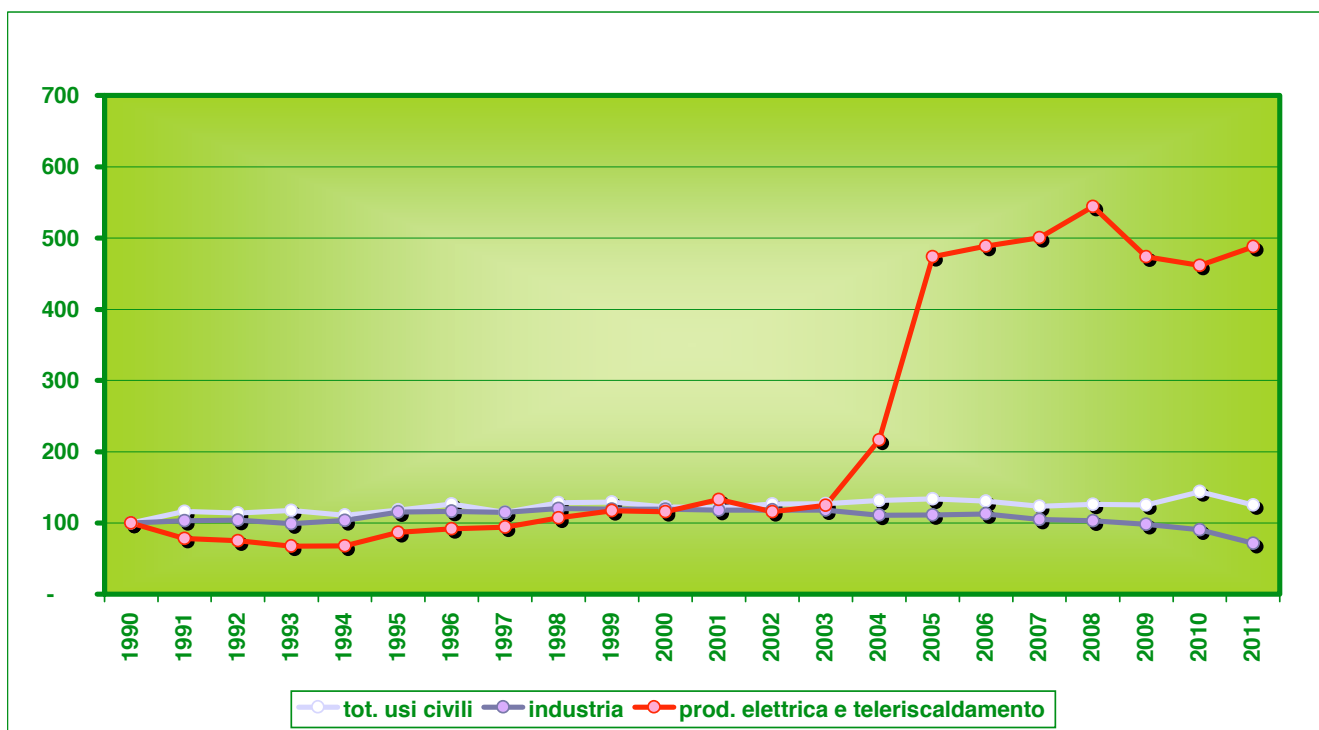


Fig. 3.7 – Andamento delle vendite di gas per i settori principali rispetto al 1990



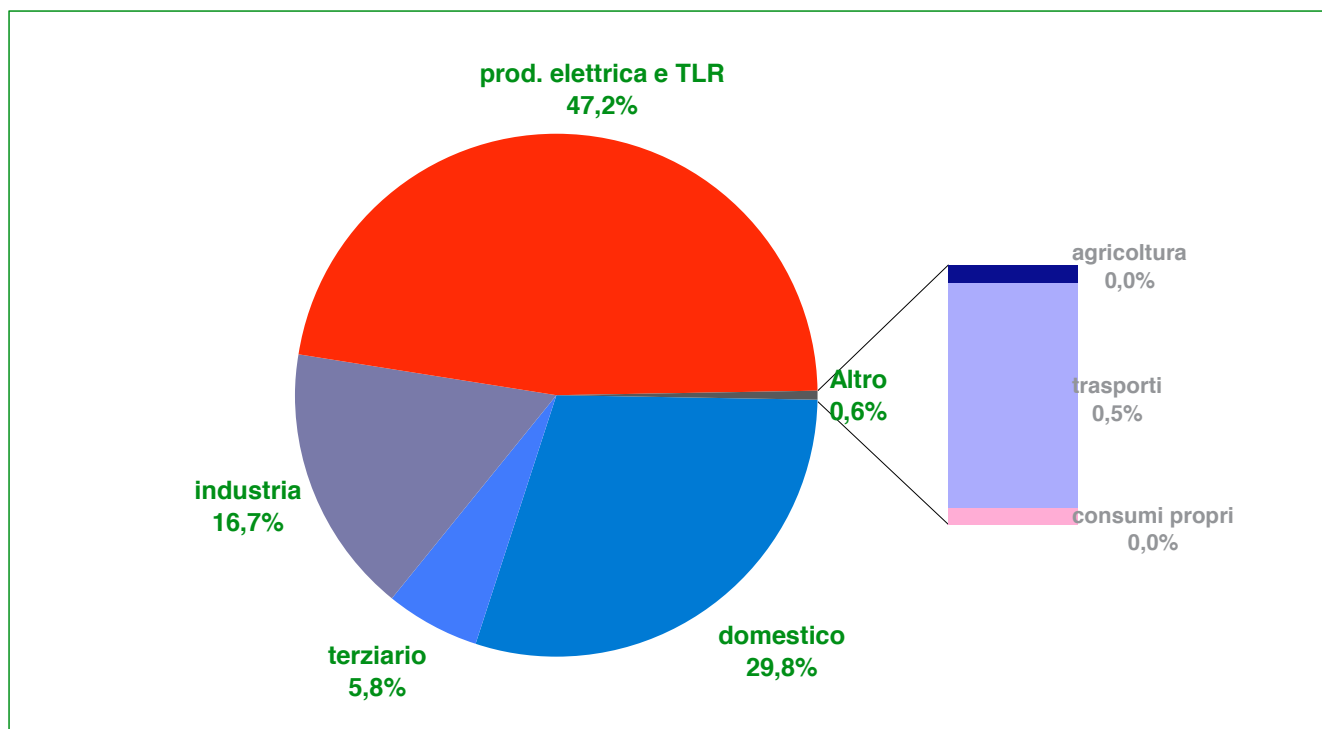


Fig. 3.8 – Ripartizione dei consumi di gas naturale per settore di utilizzo (dati del 2011)

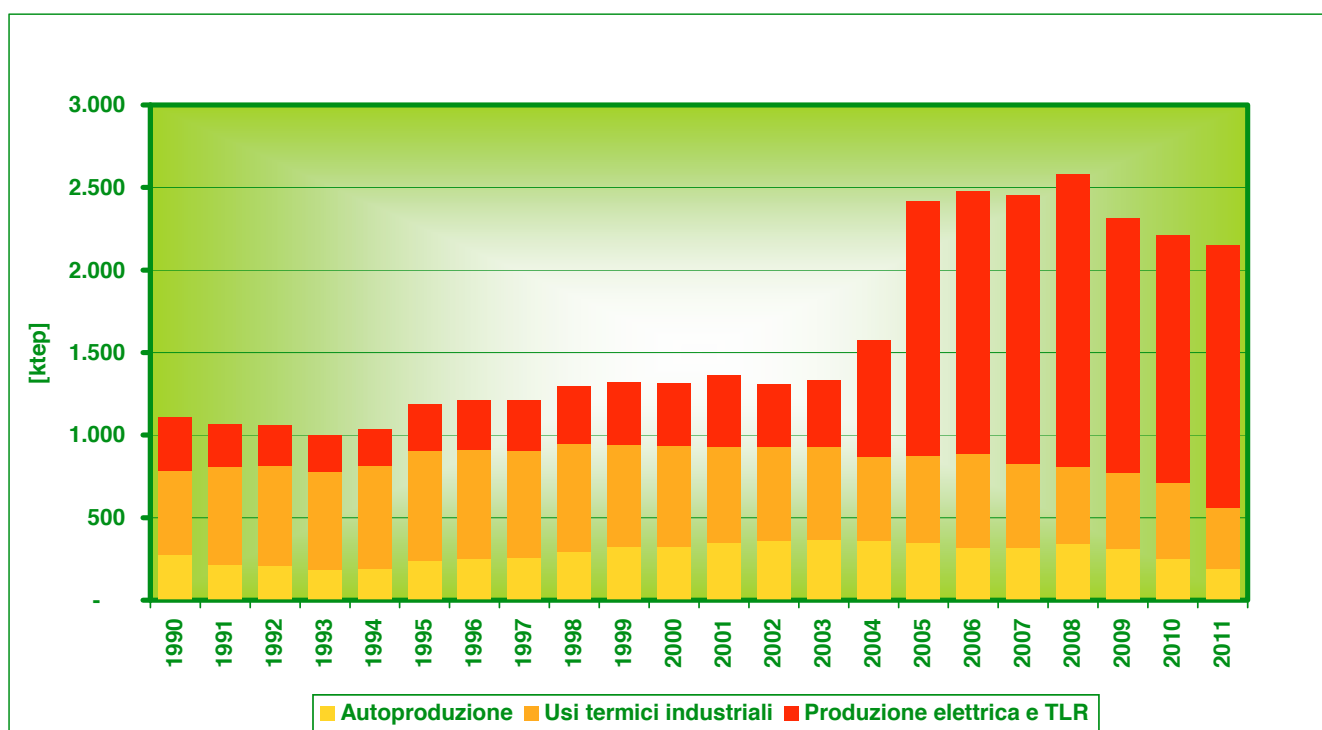


Fig. 3.9 – Andamento dei consumi di gas naturale oggetto a trasformazioni energetiche, ripartizione per tipologia di utilizzatori

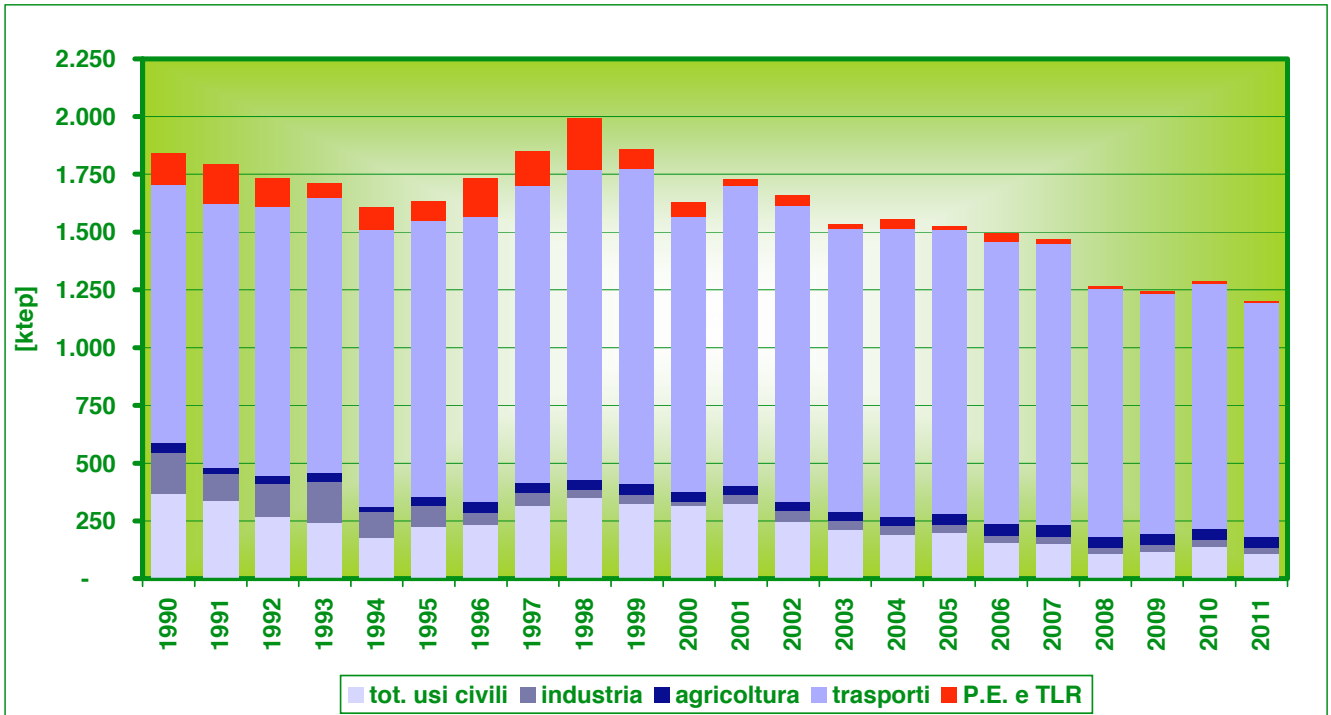


Fig. 3.10 – Andamento delle vendite dei prodotti petroliferi, ripartizione settoriale

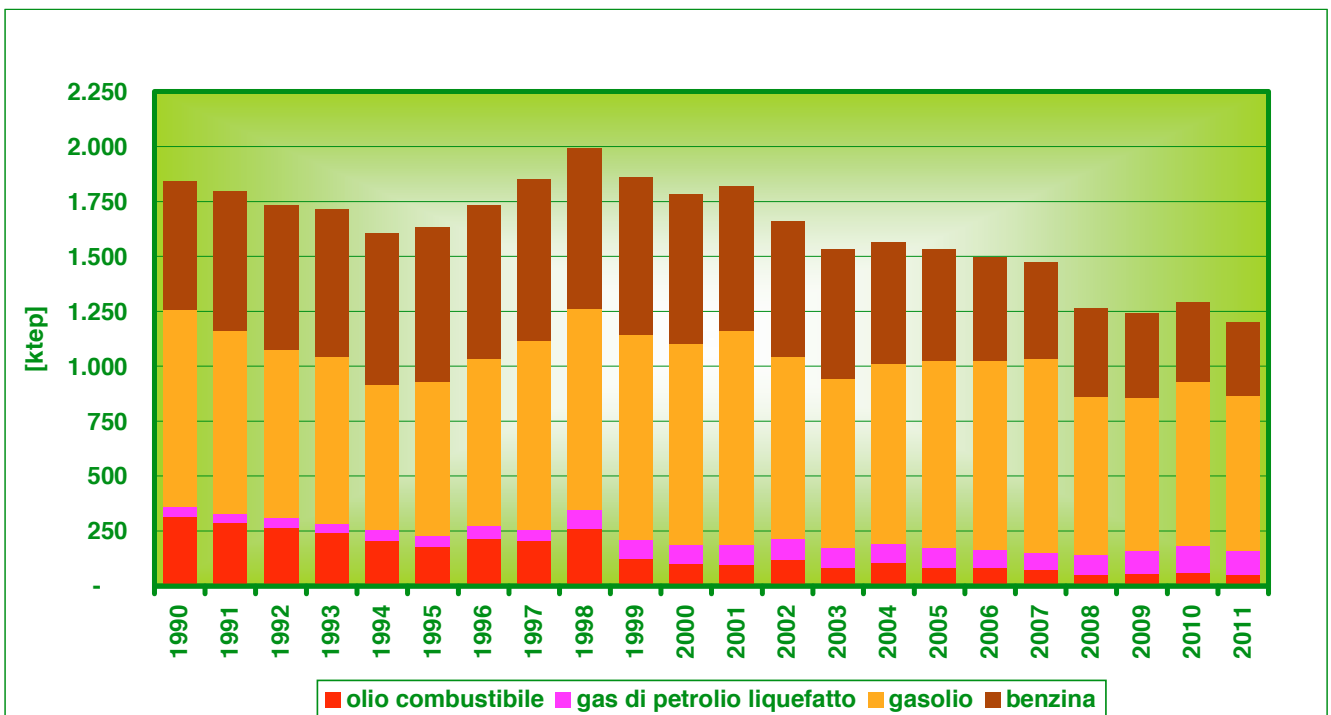


Fig. 3.11 – Andamento delle vendite dei prodotti petroliferi, ripartizione per vettori

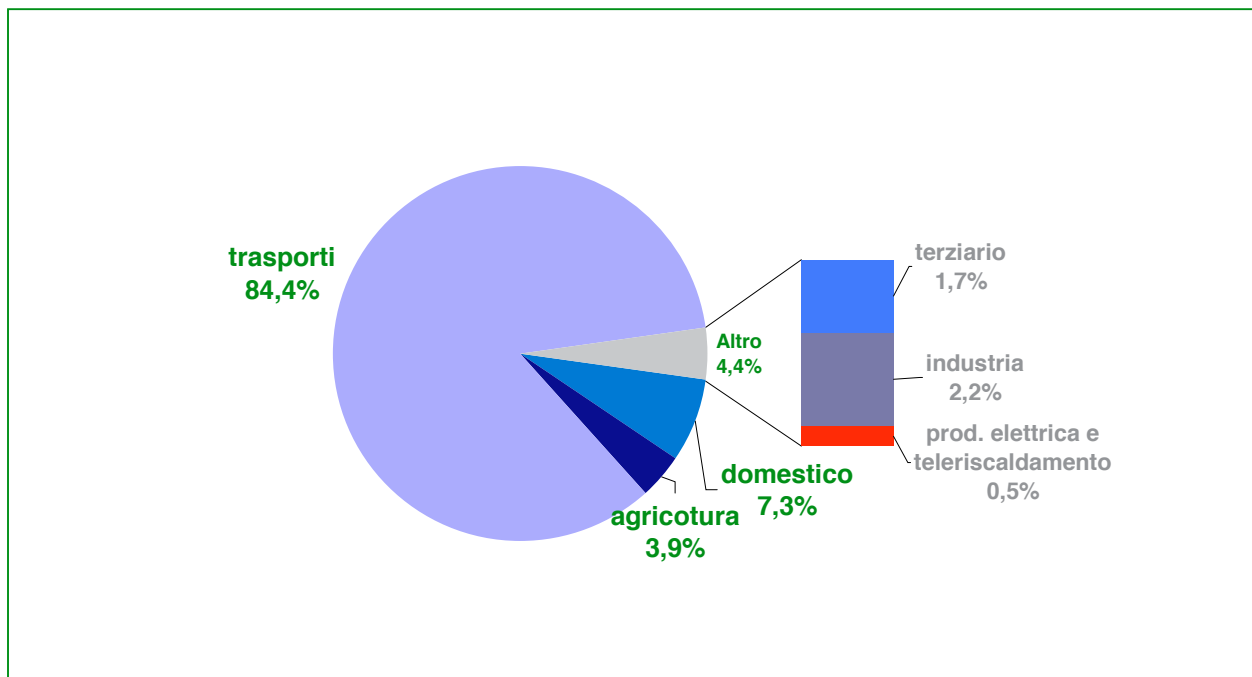


Fig 3.12 – Ripartizione delle vendite dei prodotti petroliferi per settore di utilizzo (dati del 2011)

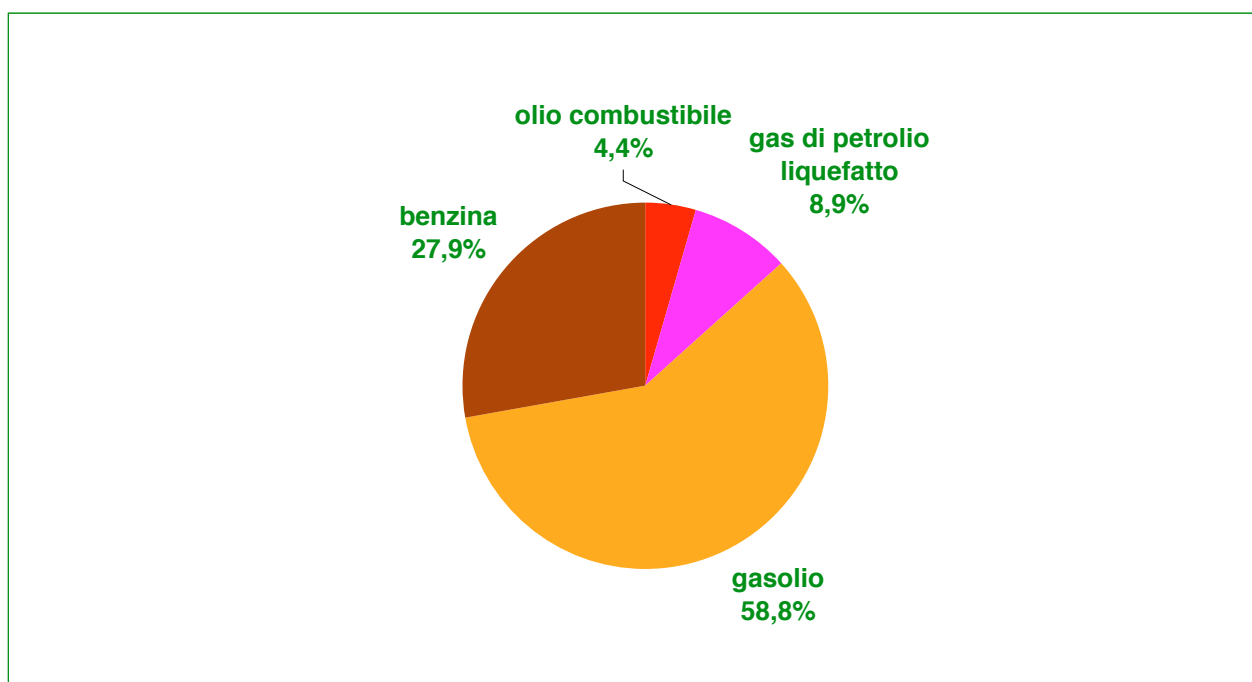


Fig 3.13 – Ripartizione delle vendite dei prodotti petroliferi per vettori (dati del 2011)

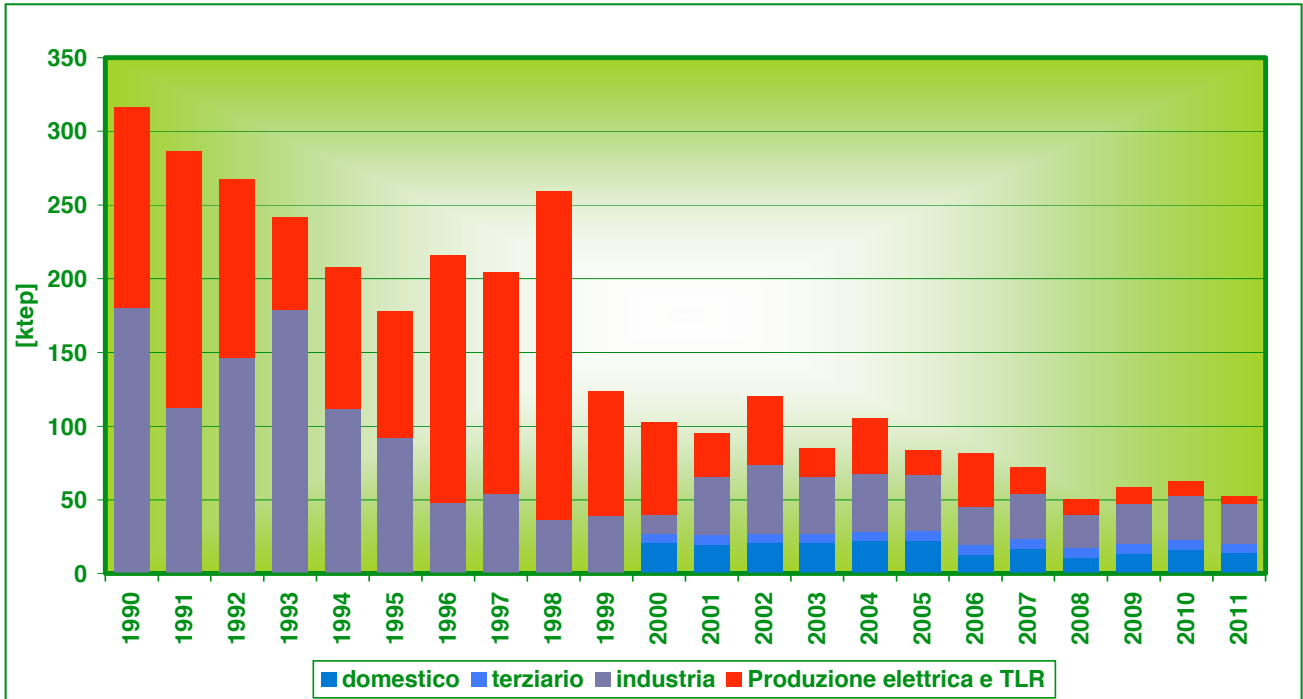


Fig 3.14 – Andamento delle vendite di olio combustibile per settori di utilizzo

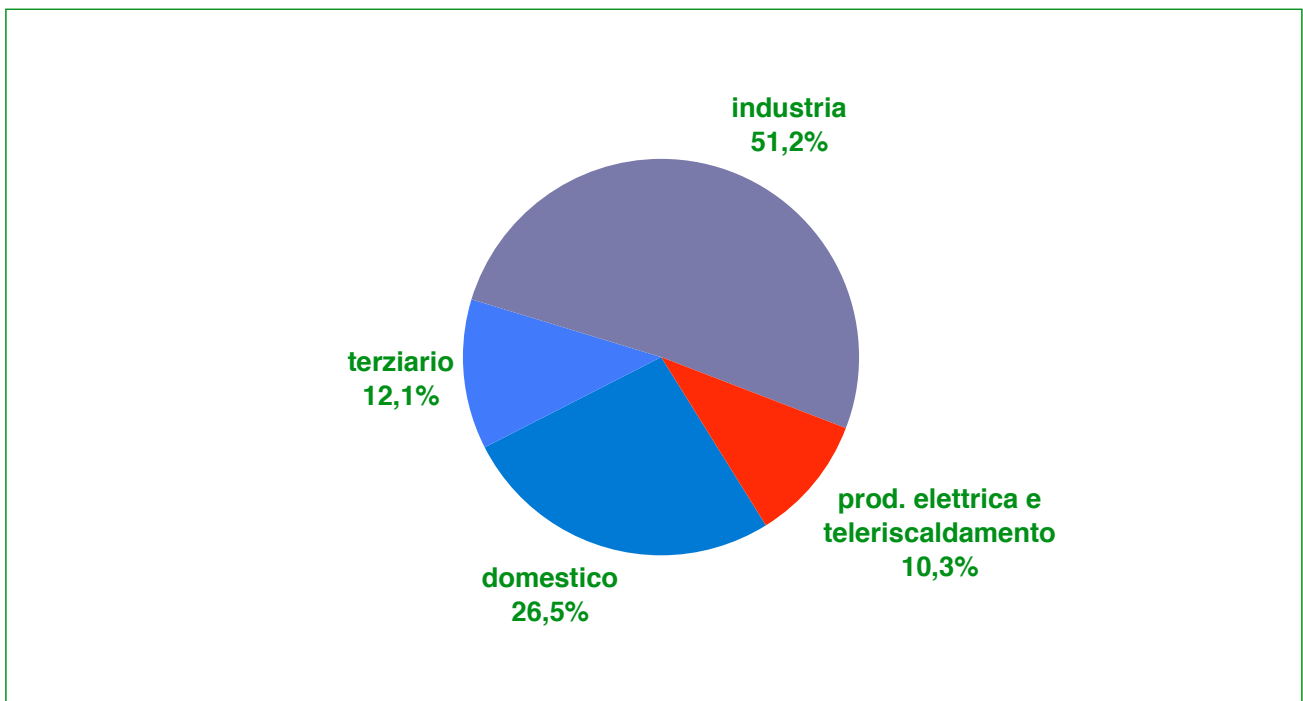


Fig 3.15 – Ripartizione delle vendite di olio combustibile per settori di utilizzo (dati del 2011)

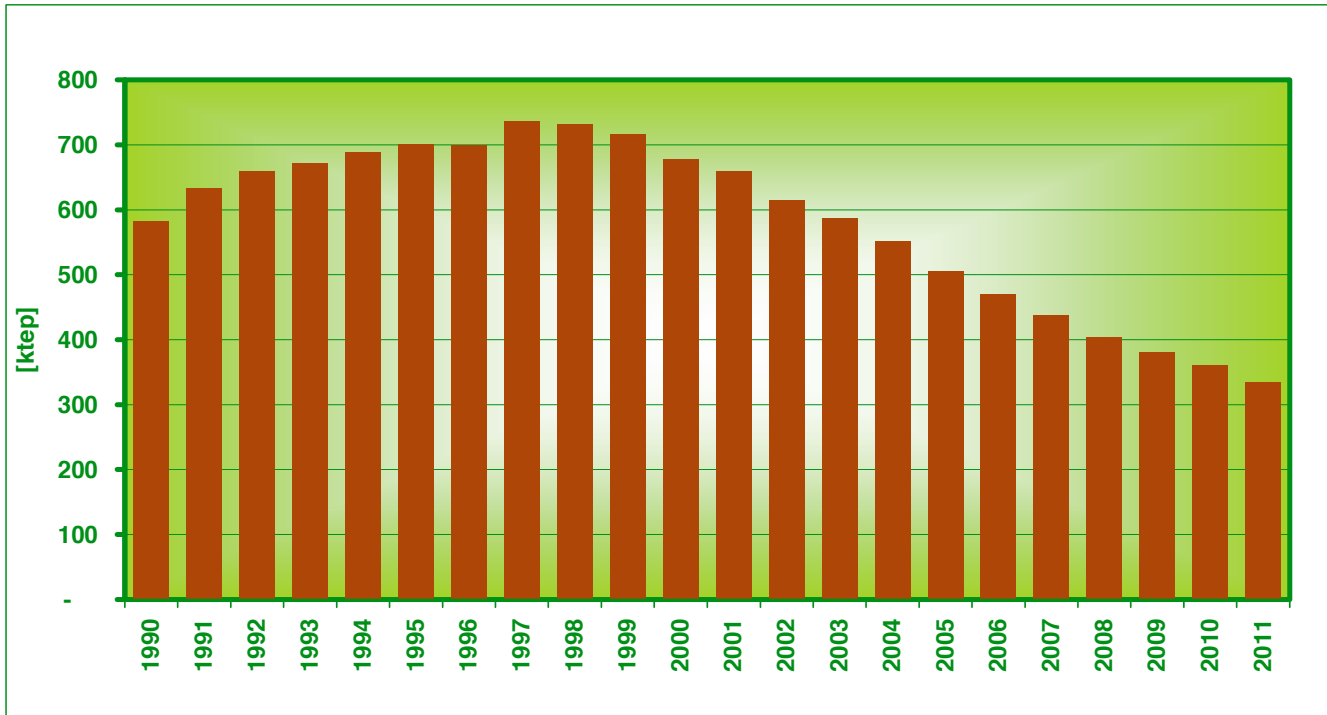


Fig 3.16 – Andamento delle vendite di benzina

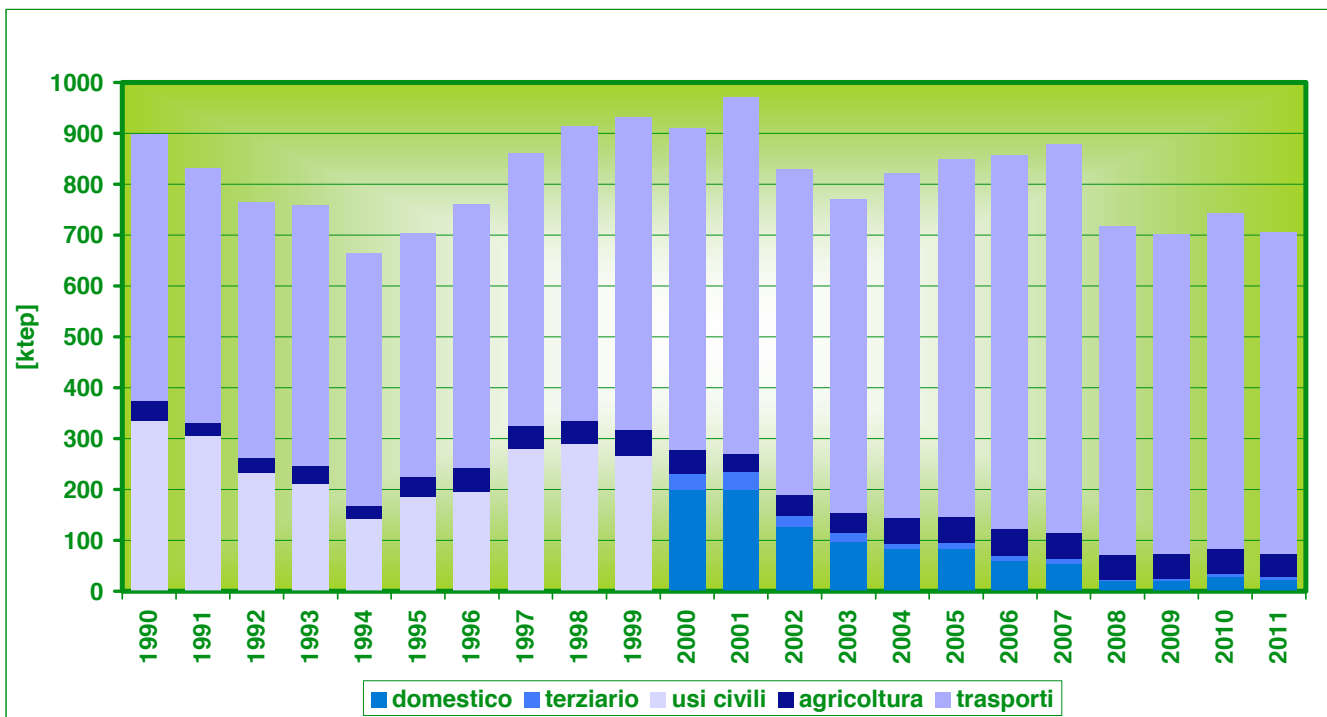


Fig 3.17 – Andamento delle vendite di gasolio per settori di utilizzo

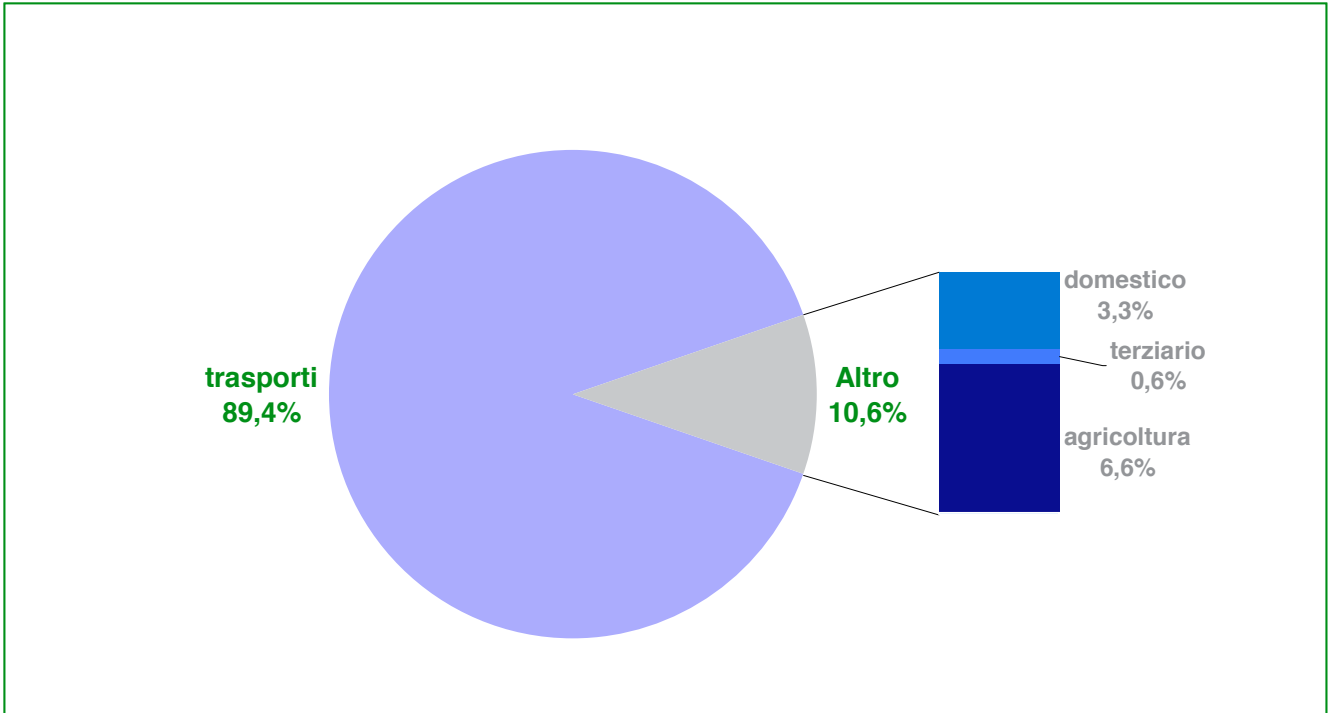


Fig 3.18 – Ripartizione delle vendite di gasolio per settori di utilizzo (dati del 2011)

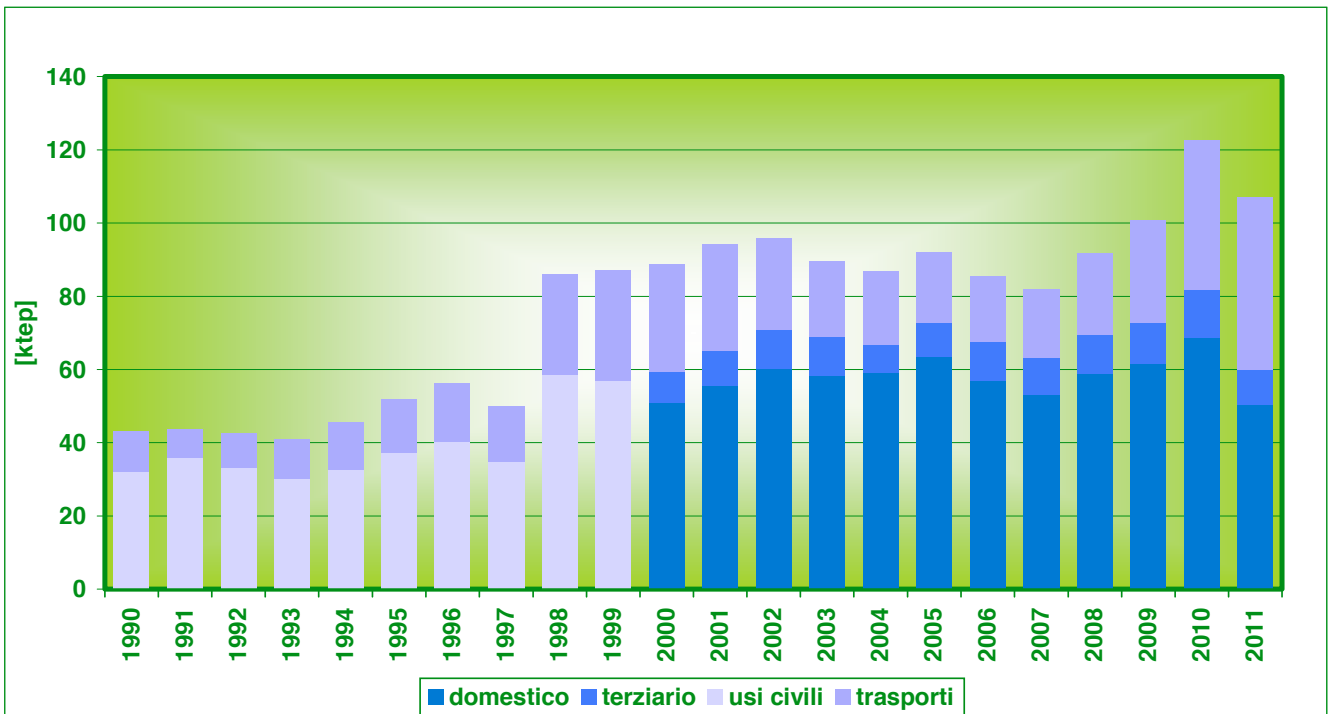


Fig 3.19 – Andamento delle vendite di GPL per settori di utilizzo

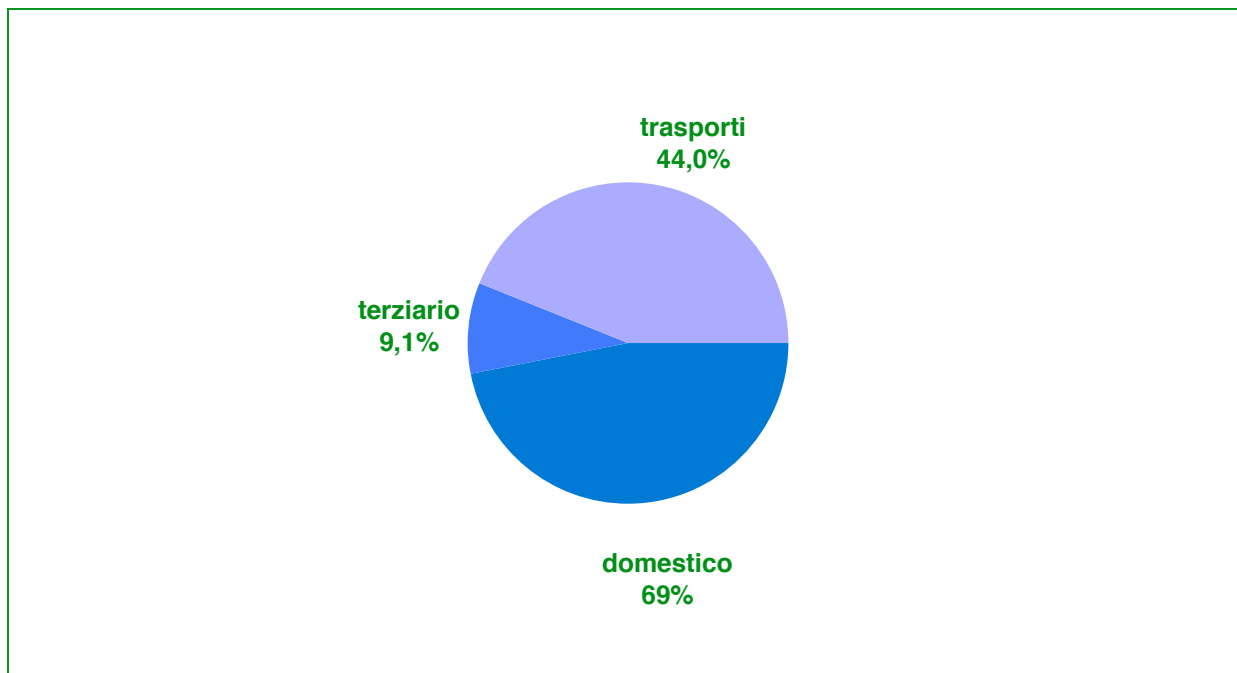


Fig 3.20 – Ripartizione delle vendite di GPL per settori di utilizzo (dati del 2011)

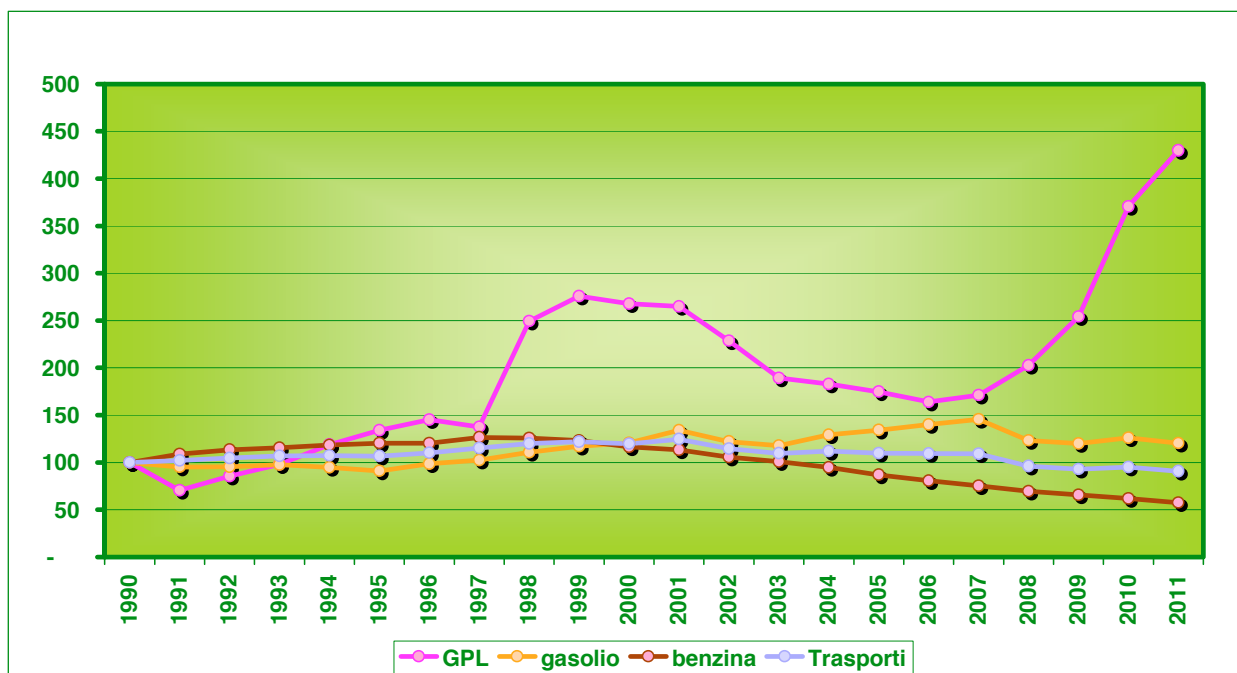


Fig 3.21 – Andamento delle vendite di prodotti petroliferi nel settore dei trasporti rispetto al 1990

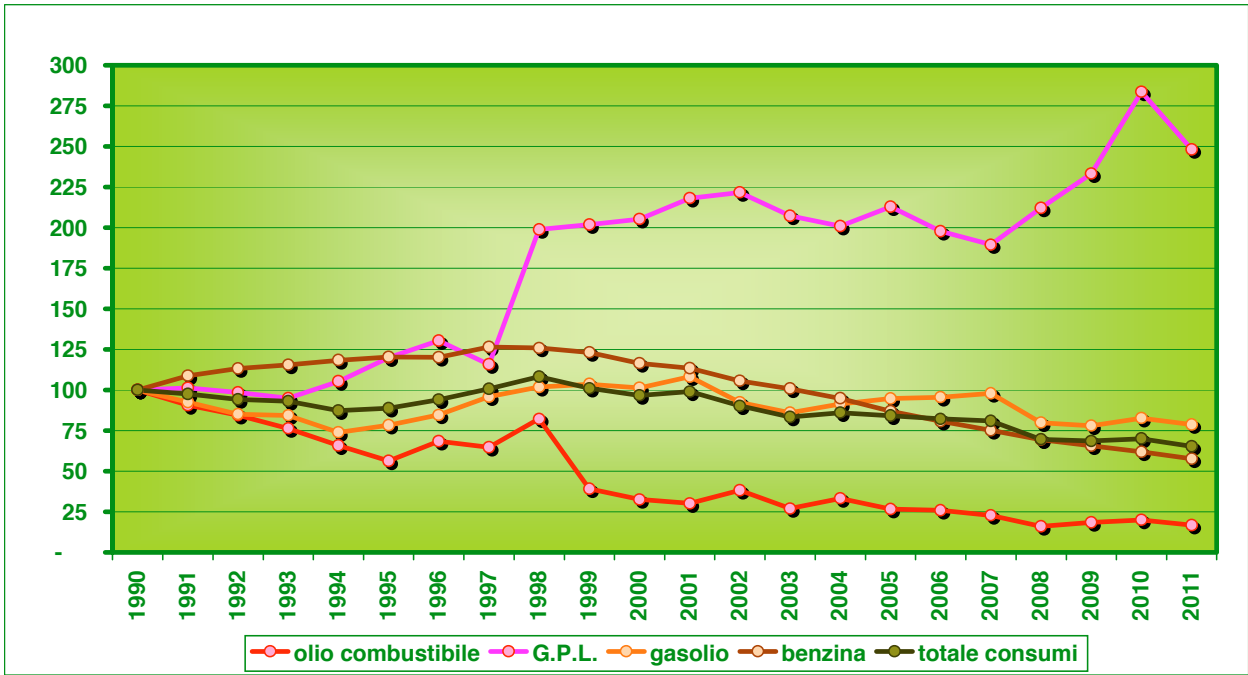


Fig 3.22 – Andamento delle vendite di prodotti petroliferi rispetto al 1990

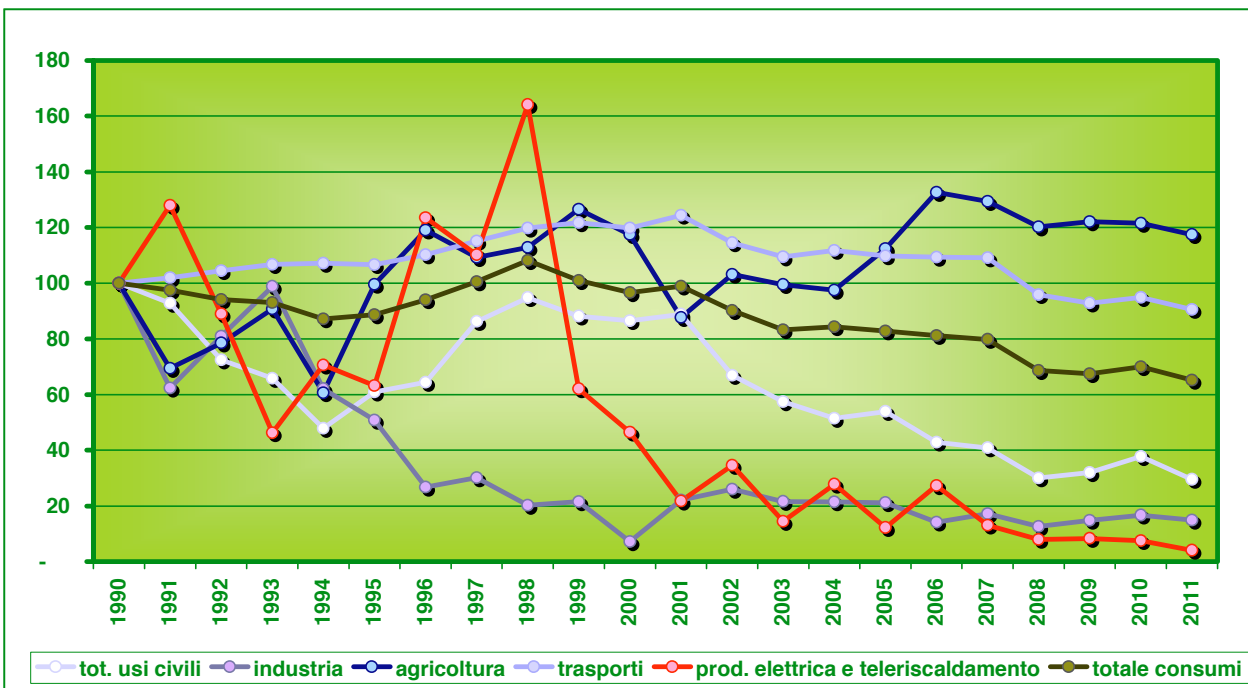


Fig 3.23 – Andamento delle vendite di prodotti petroliferi rispetto al 1990 (ripartizione per settore)



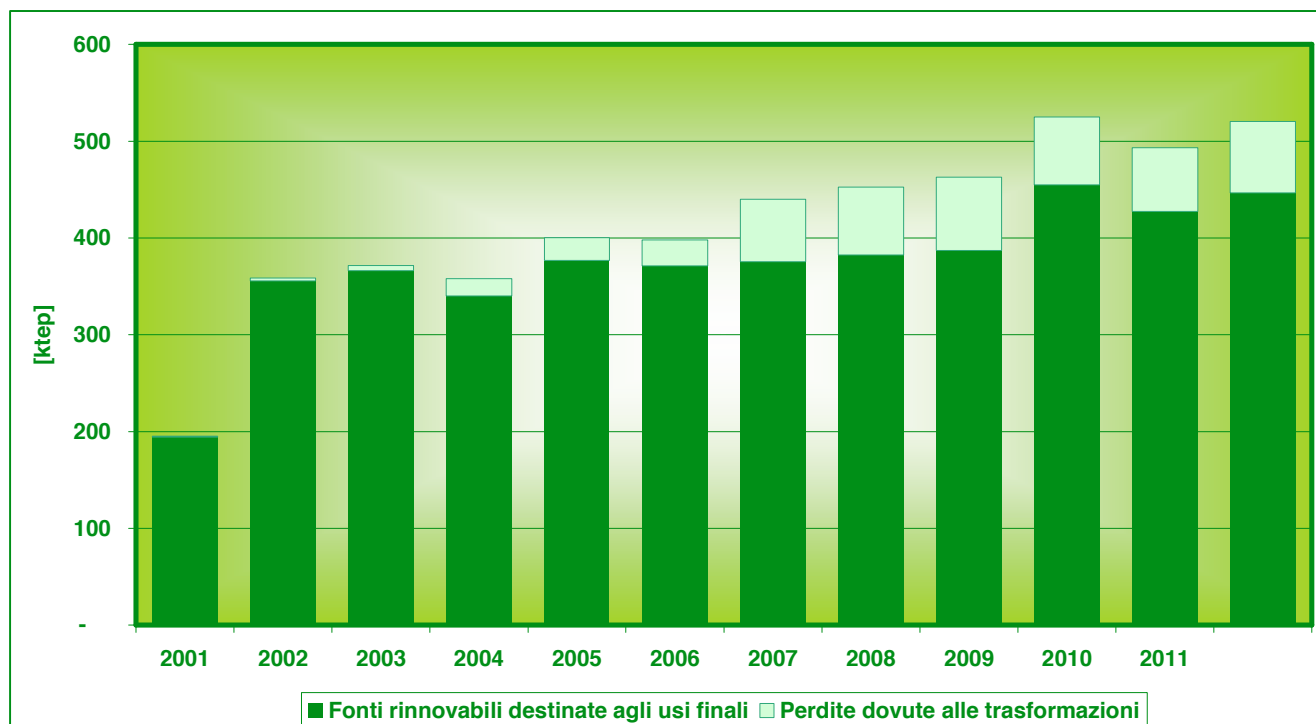


Fig 3.24– Andamento dei consumi totali di fonti rinnovabili

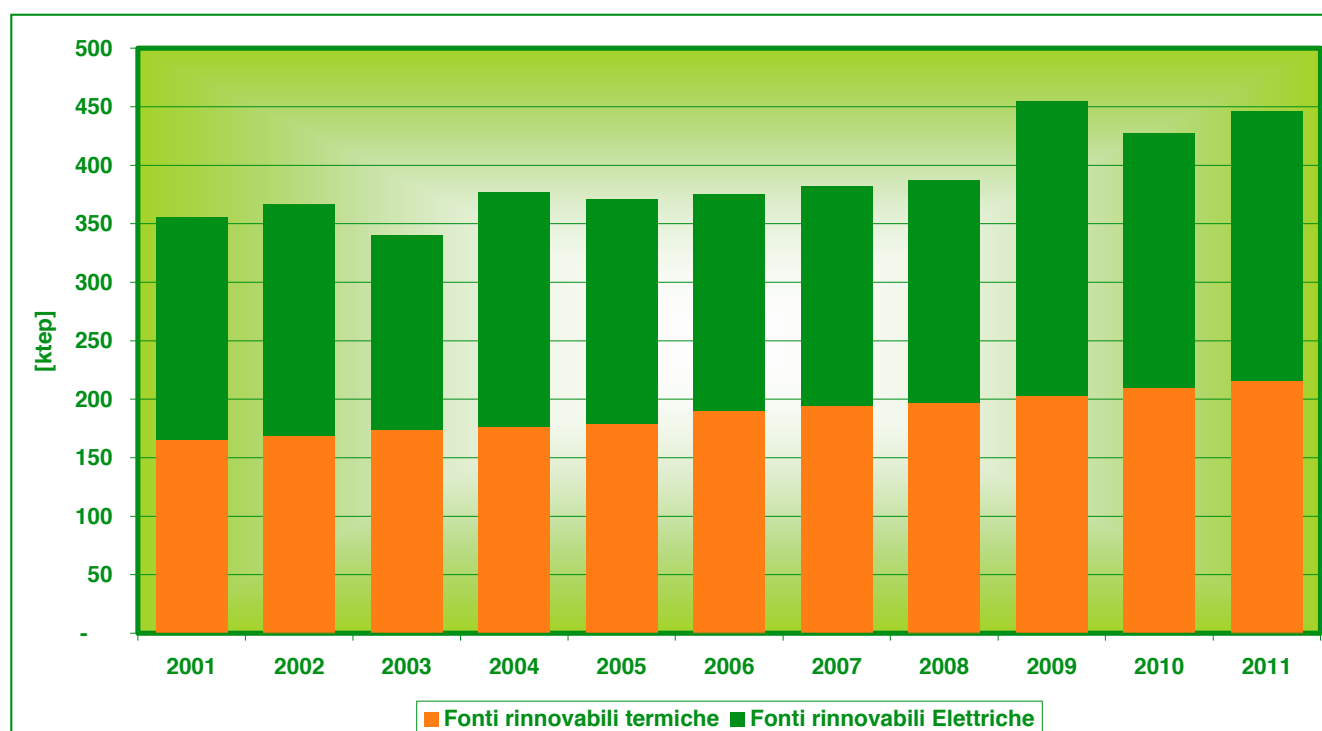


Fig 3.25 – Andamento dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali, ripartizione per usi termici e usi elettrici

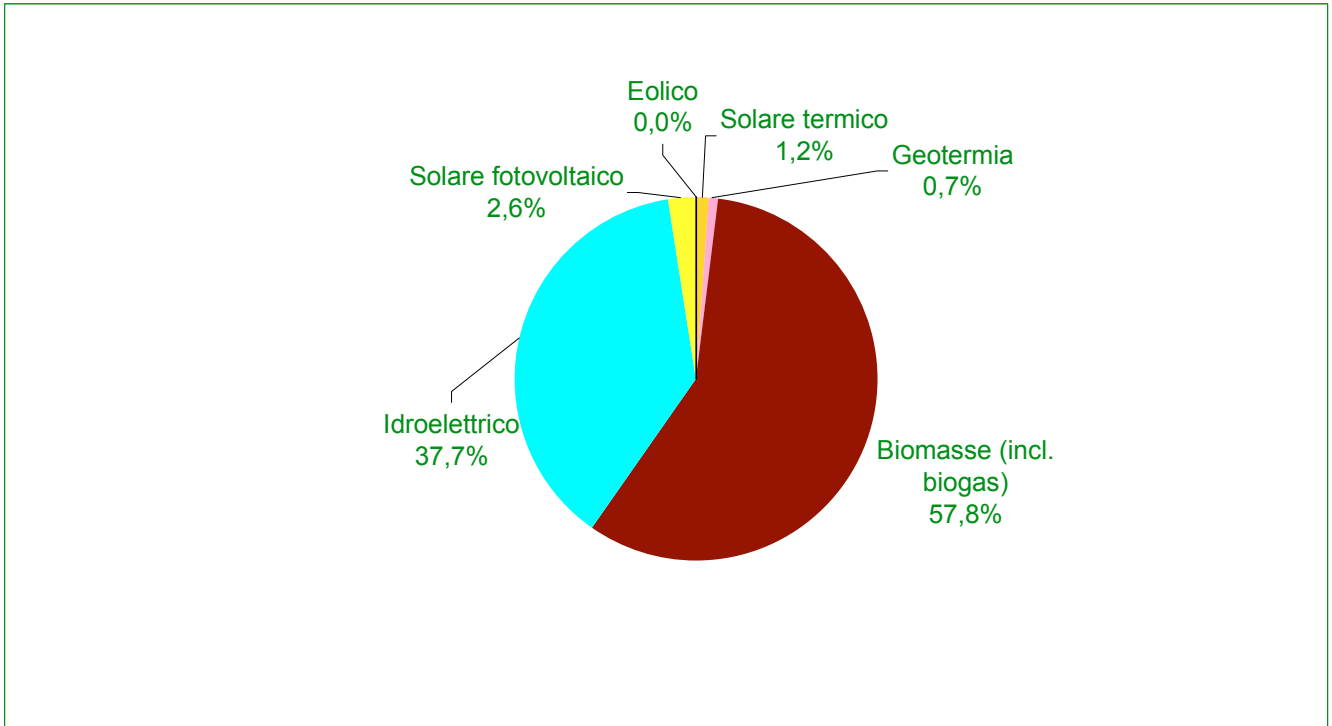


Fig. 3.26 – Ripartizione percentuale dei consumi totali di fonti rinnovabili nel 2011

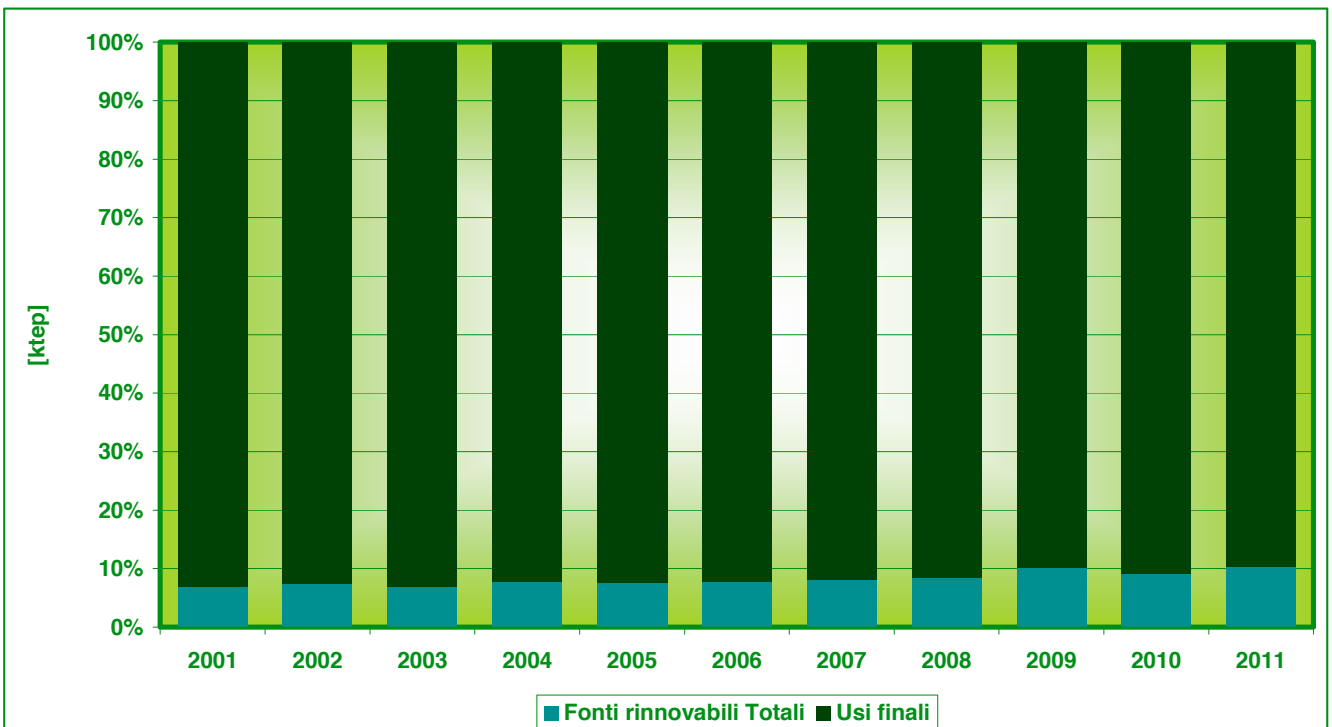


Fig. 3.27 – Andamento della percentuale di fonti rinnovabili negli usi finali

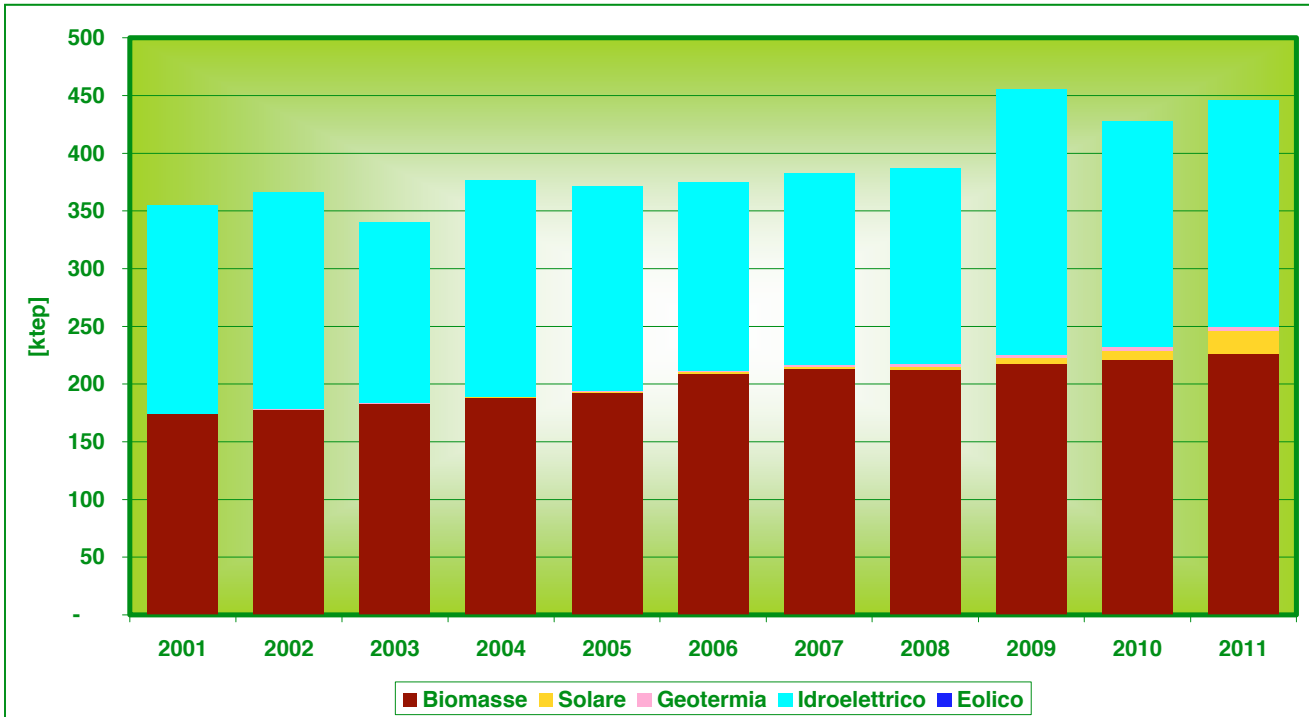


Fig. 3.28 – Andamento dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali, ripartizione per tipologia di fonte

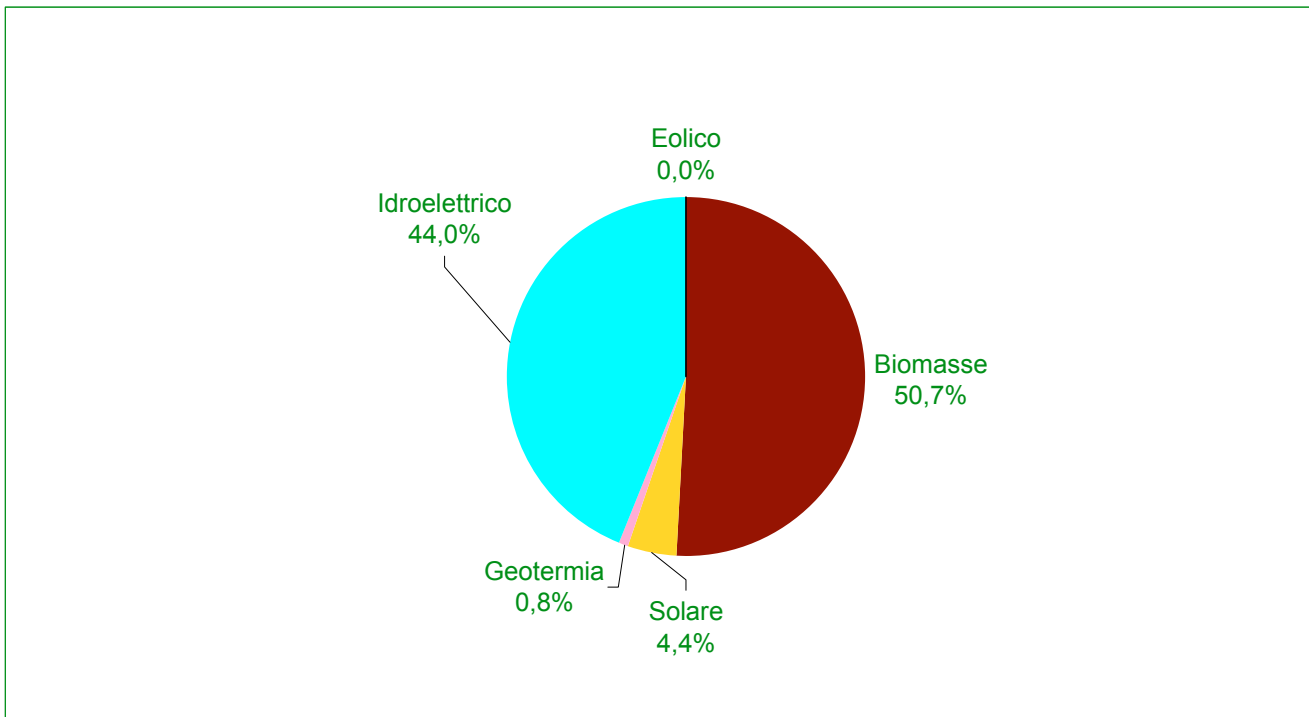


Fig. 3.29 – Ripartizione percentuale dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali nel 2011



Fig 3.30 – Andamento dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali termici

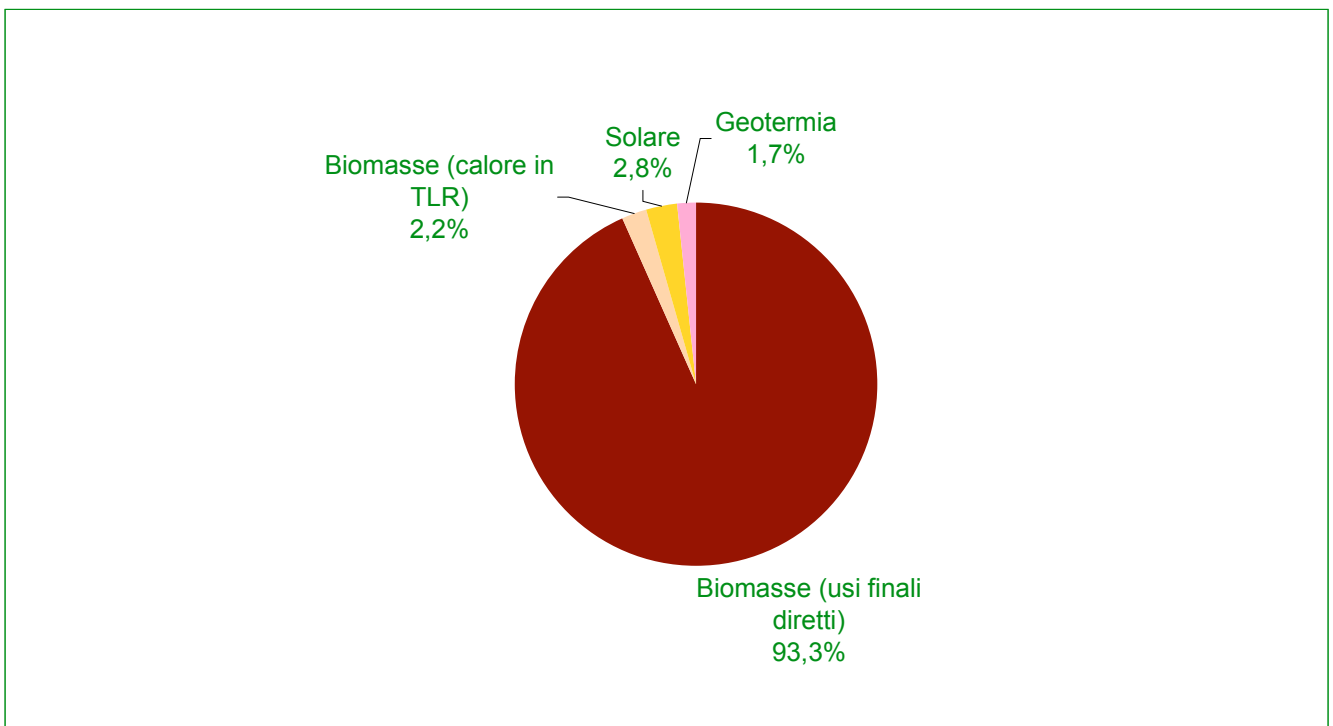


Fig. 3.31 – Ripartizione percentuale dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali termici nel 2011

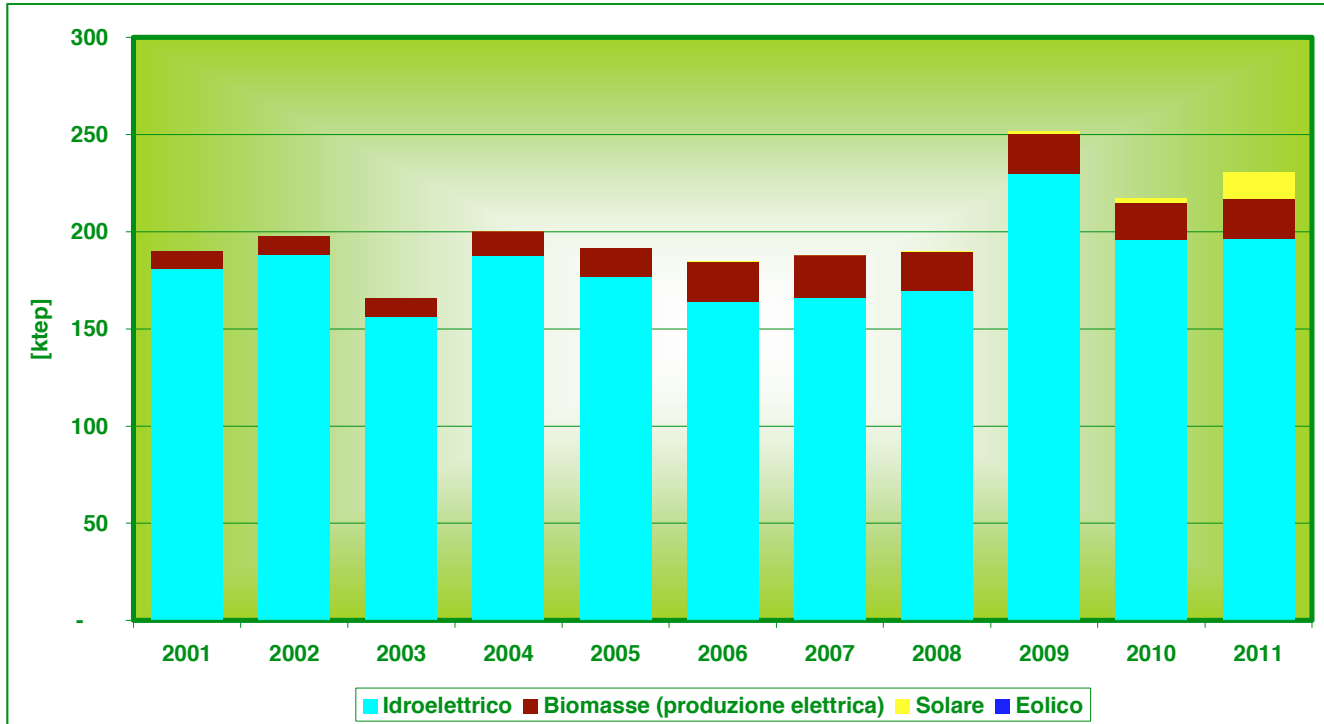


Fig 3.32 – Andamento dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali elettrici

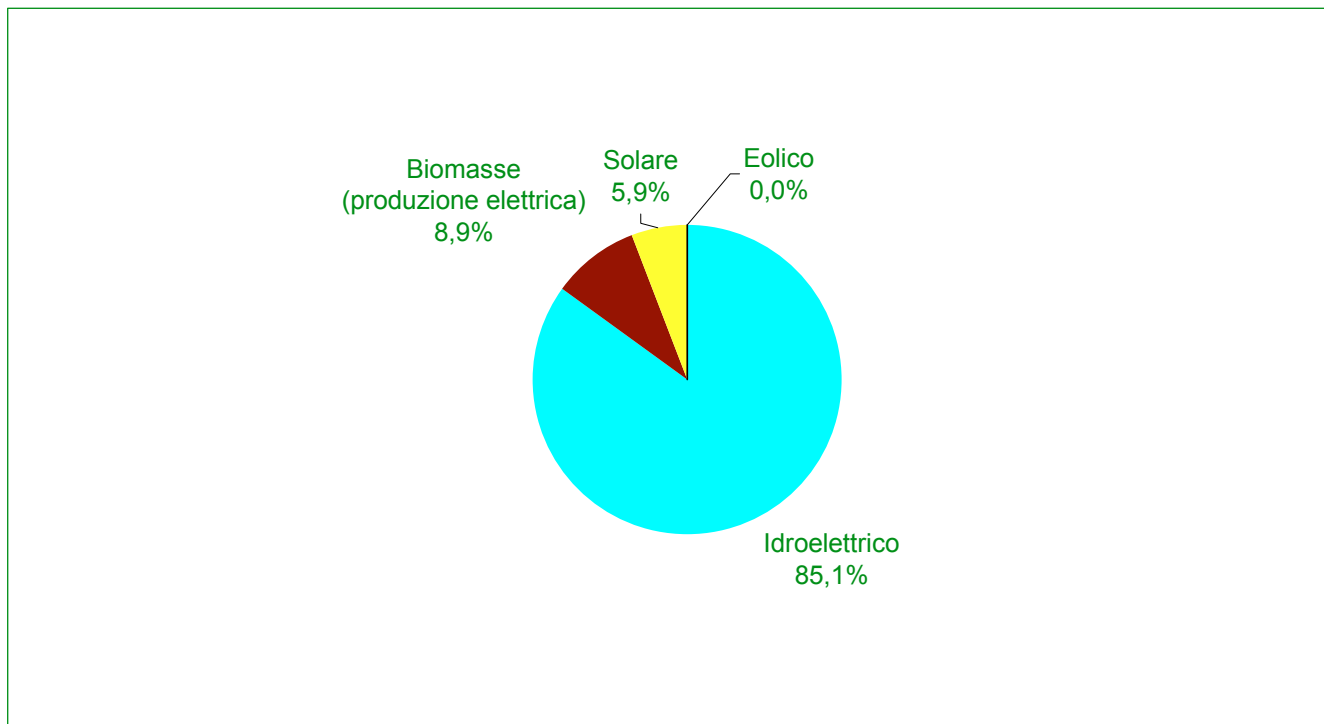


Fig. 3.33 – Ripartizione percentuale dei consumi di fonti rinnovabili negli usi finali elettrici nel 2011

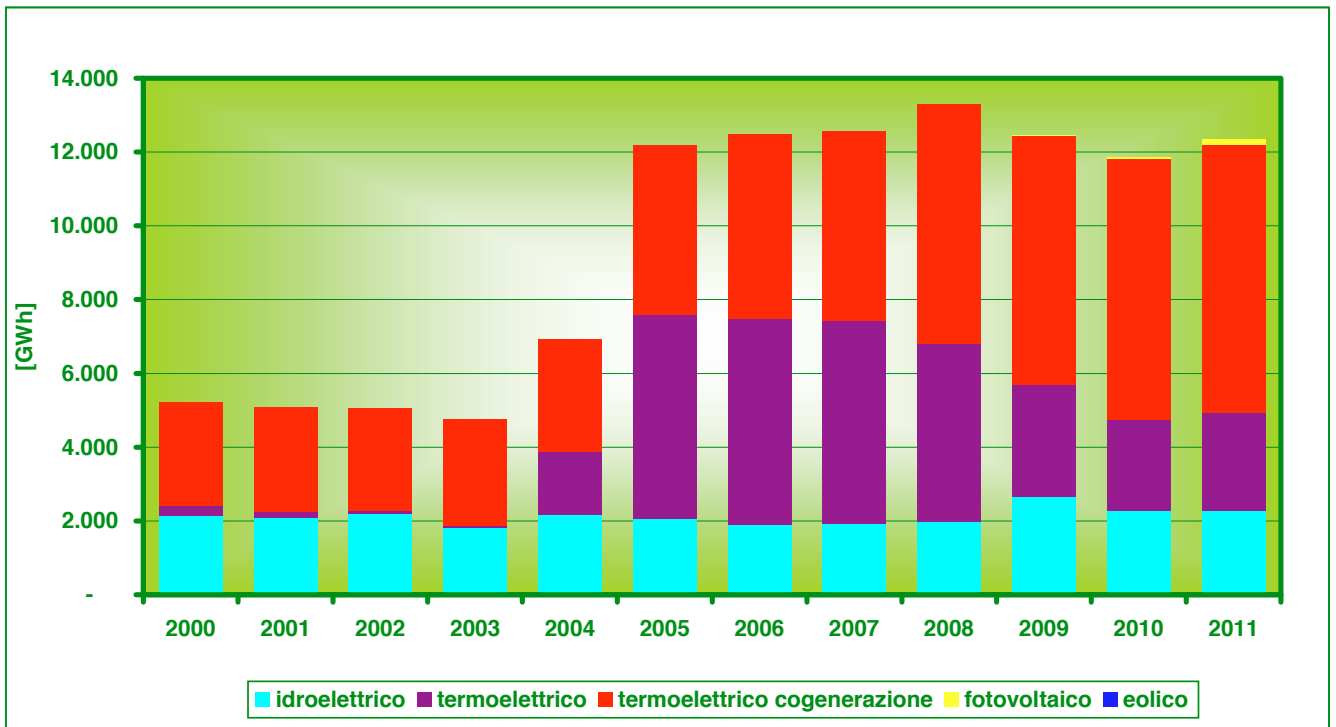


Fig. 3.34 – Produzione netta di energia elettrica, ripartizione per tipologia di produzione

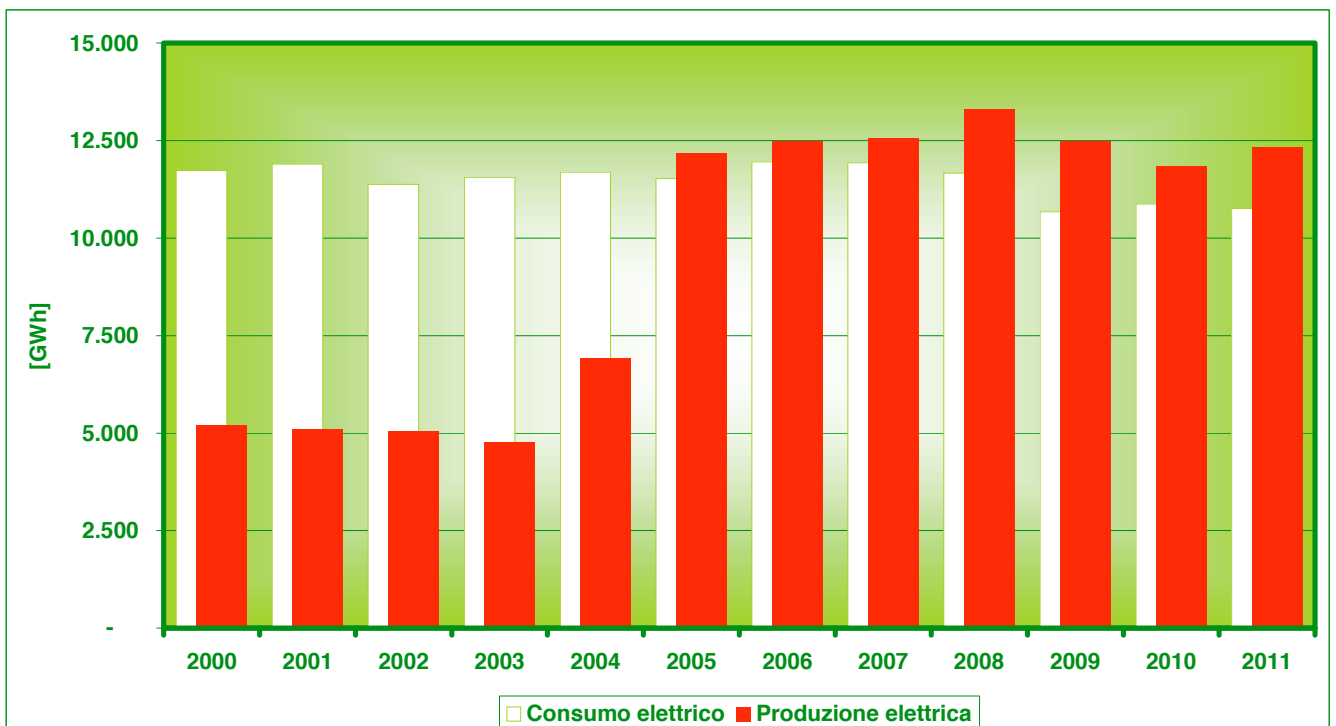


Fig. 3.35 – Produzione netta e consumo finale di energia elettrica

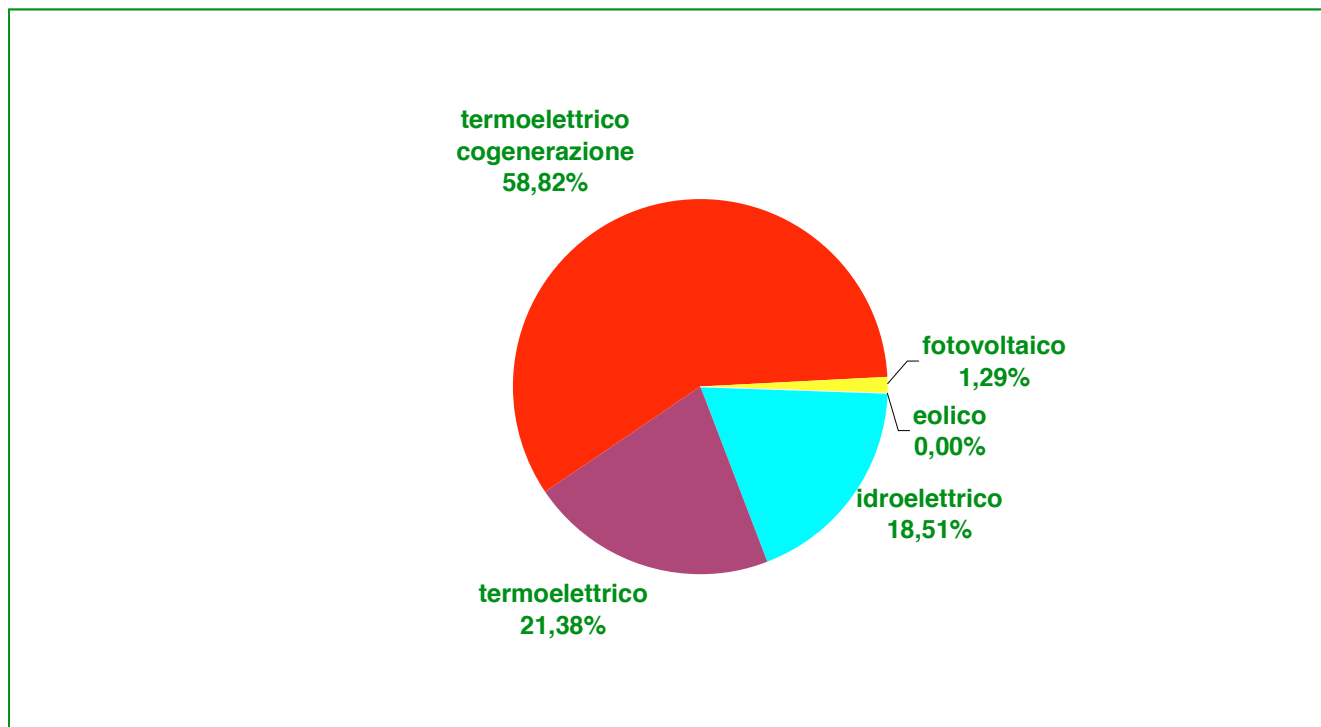


Fig. 3.36 – Ripartizione della produzione netta di energia elettrica nel 2011

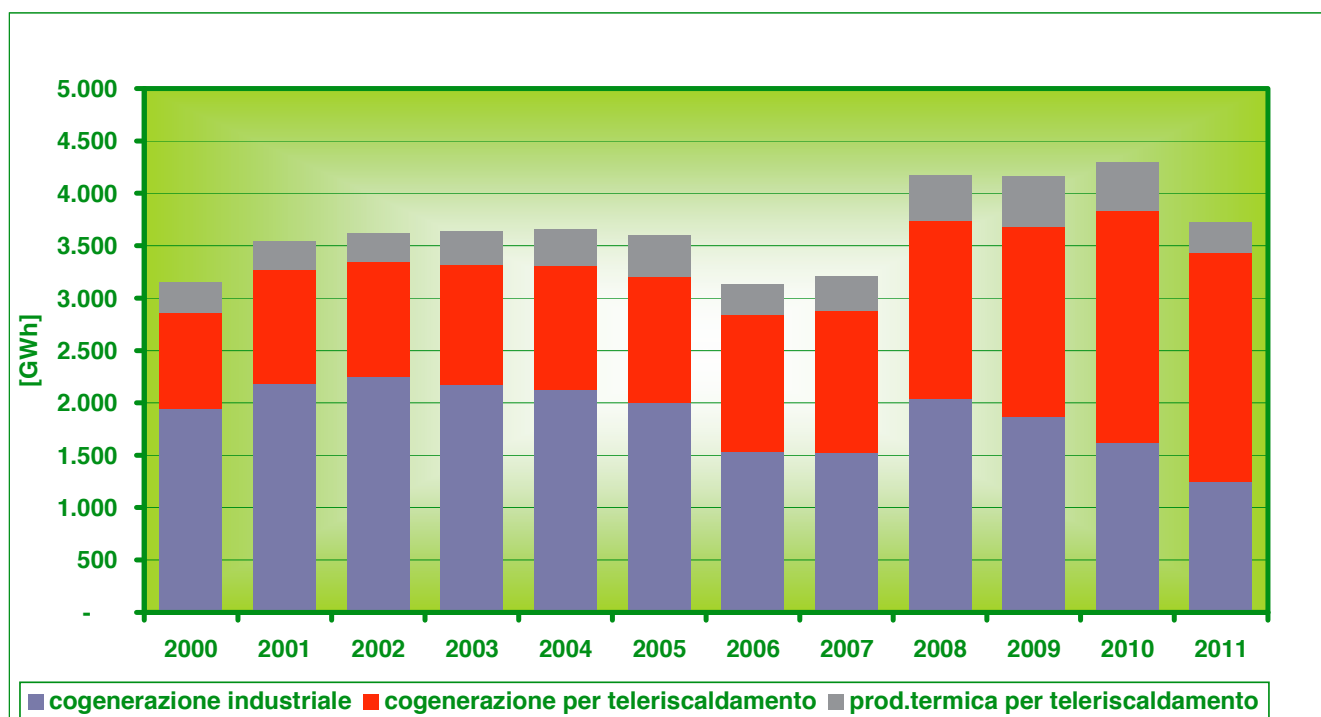


Fig. 3.37 –Produzione di calore destinato all'uso finale

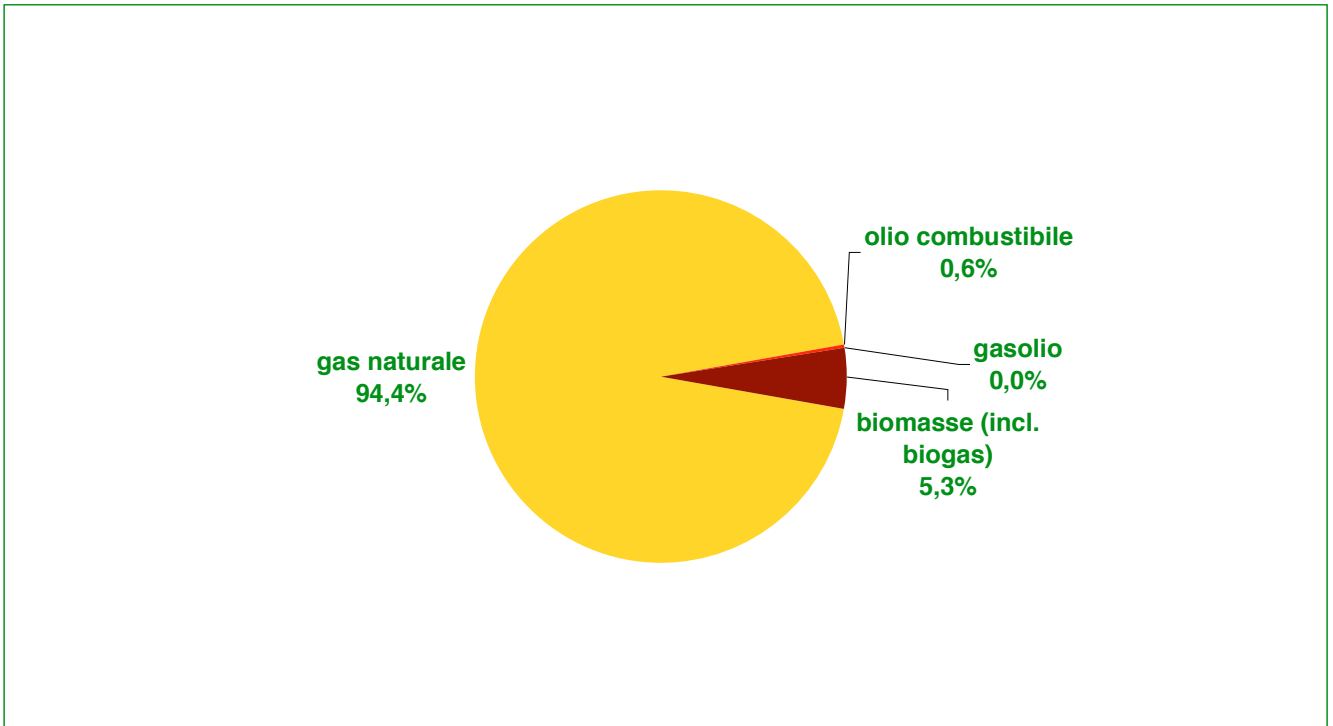


Fig. 3.38 – Combustibili utilizzati nel 2011 per la produzione di energia elettrica dal comparto termoelettrico

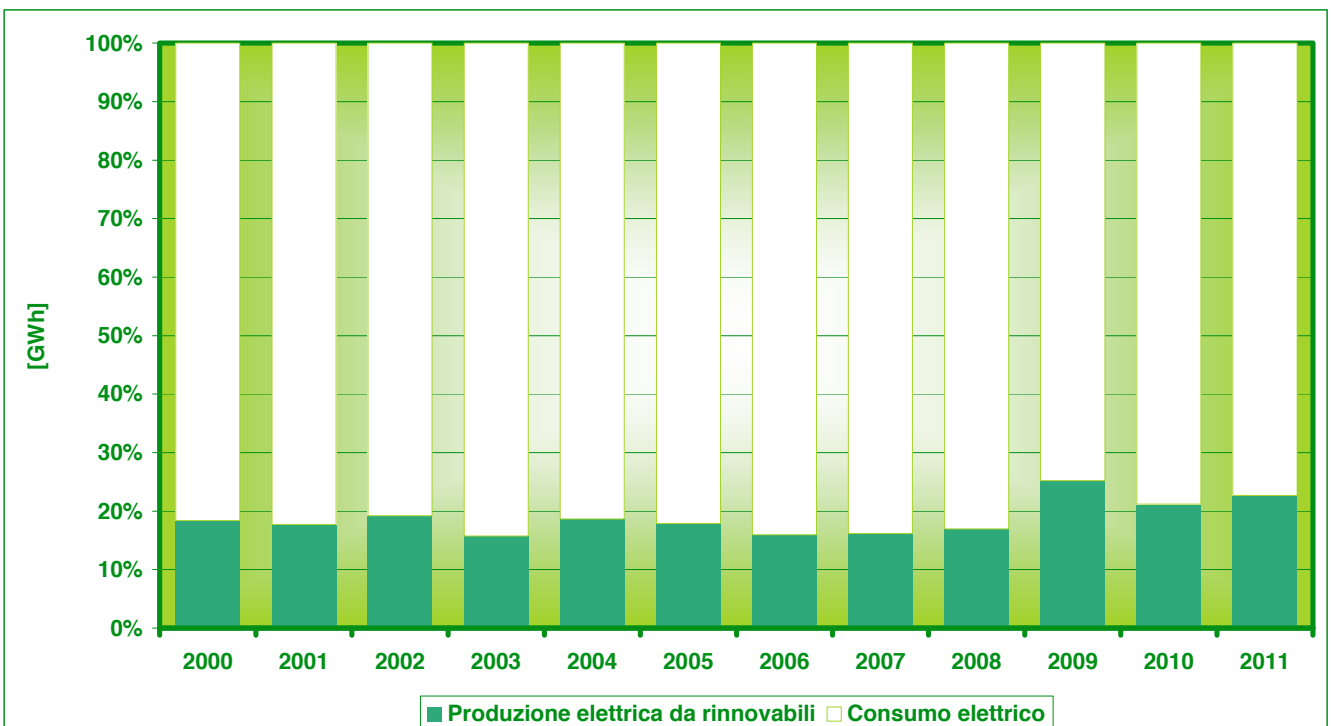


Fig. 3.39 – Percentuale della produzione netta di energia elettrica da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia elettrica



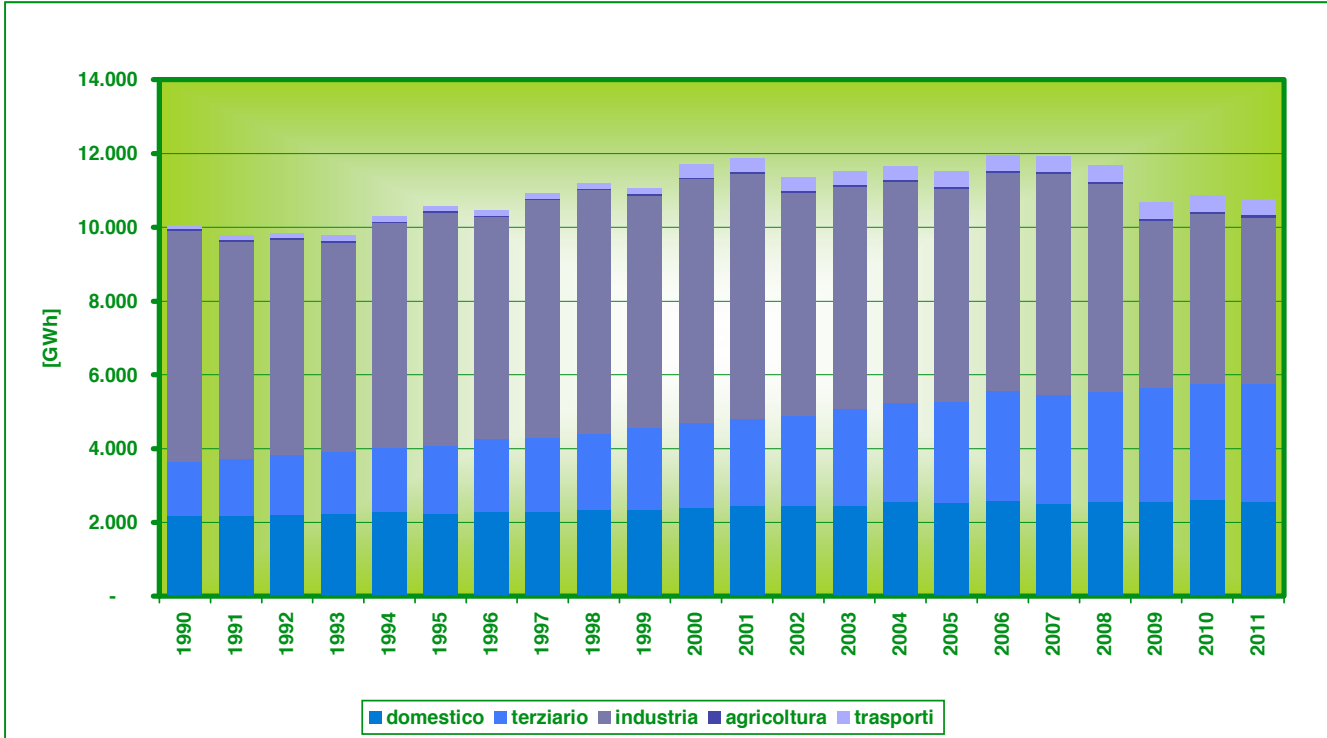


Fig. 3.40 – Consumi di energia elettrica, ripartizione per settore di utilizzo

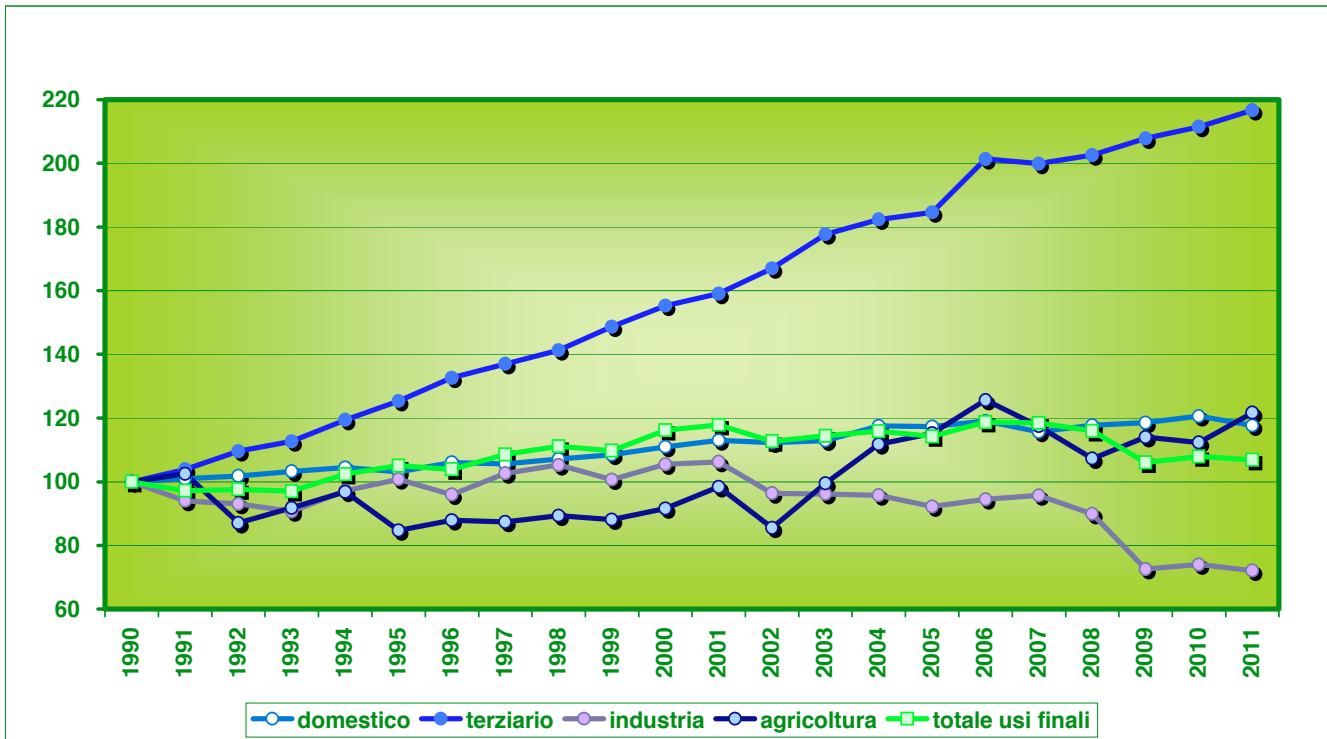


Fig. 3.41 – Andamento dei settori di utilizzo dell'energia elettrica rispetto al 1990

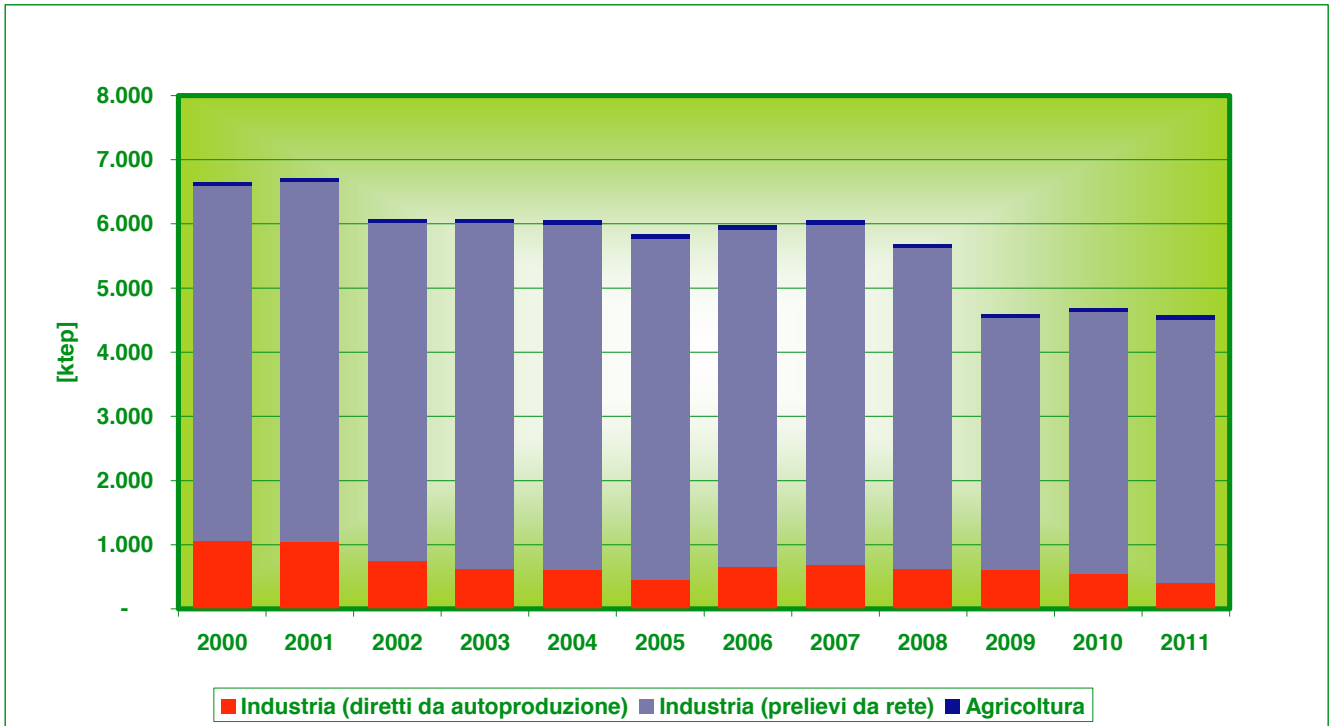


Fig. 3.42 – Andamento dei consumi di energia elettrica nel settore industria

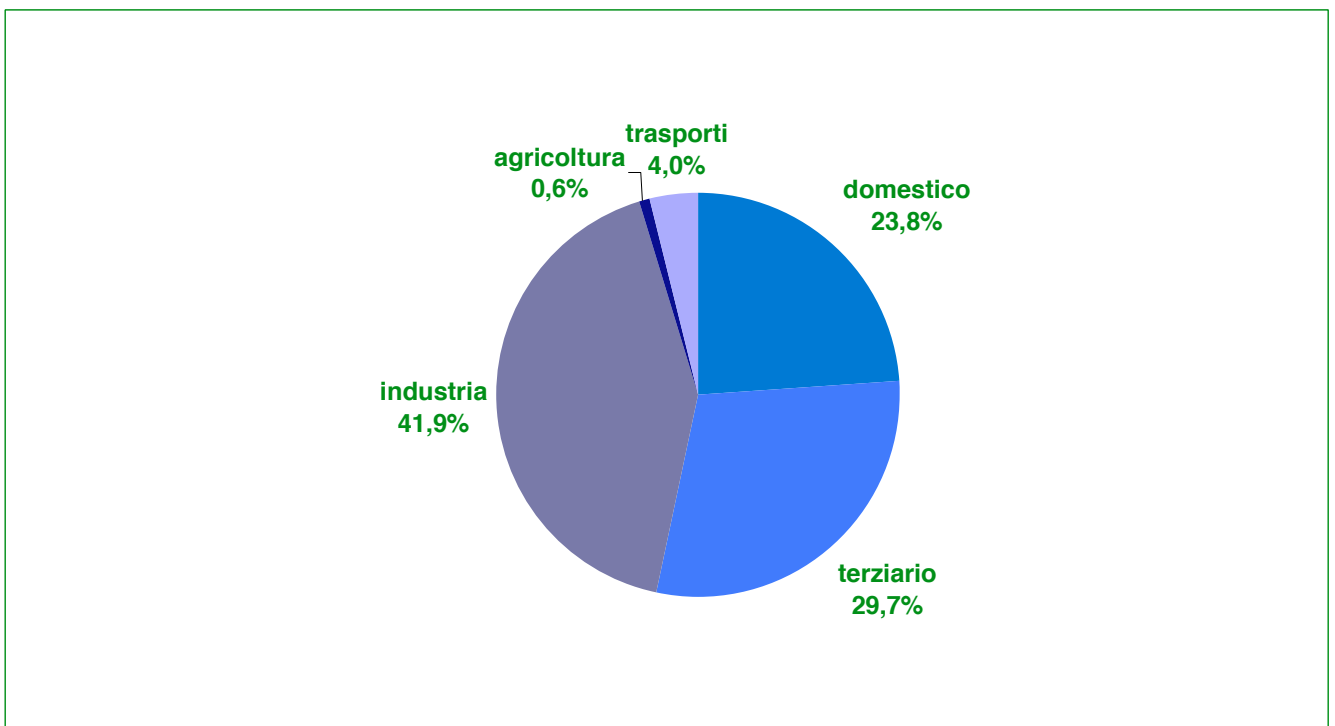


Fig. 3.43 – Ripartizione per settore di utilizzo dell'energia elettrica consumata nel 2011

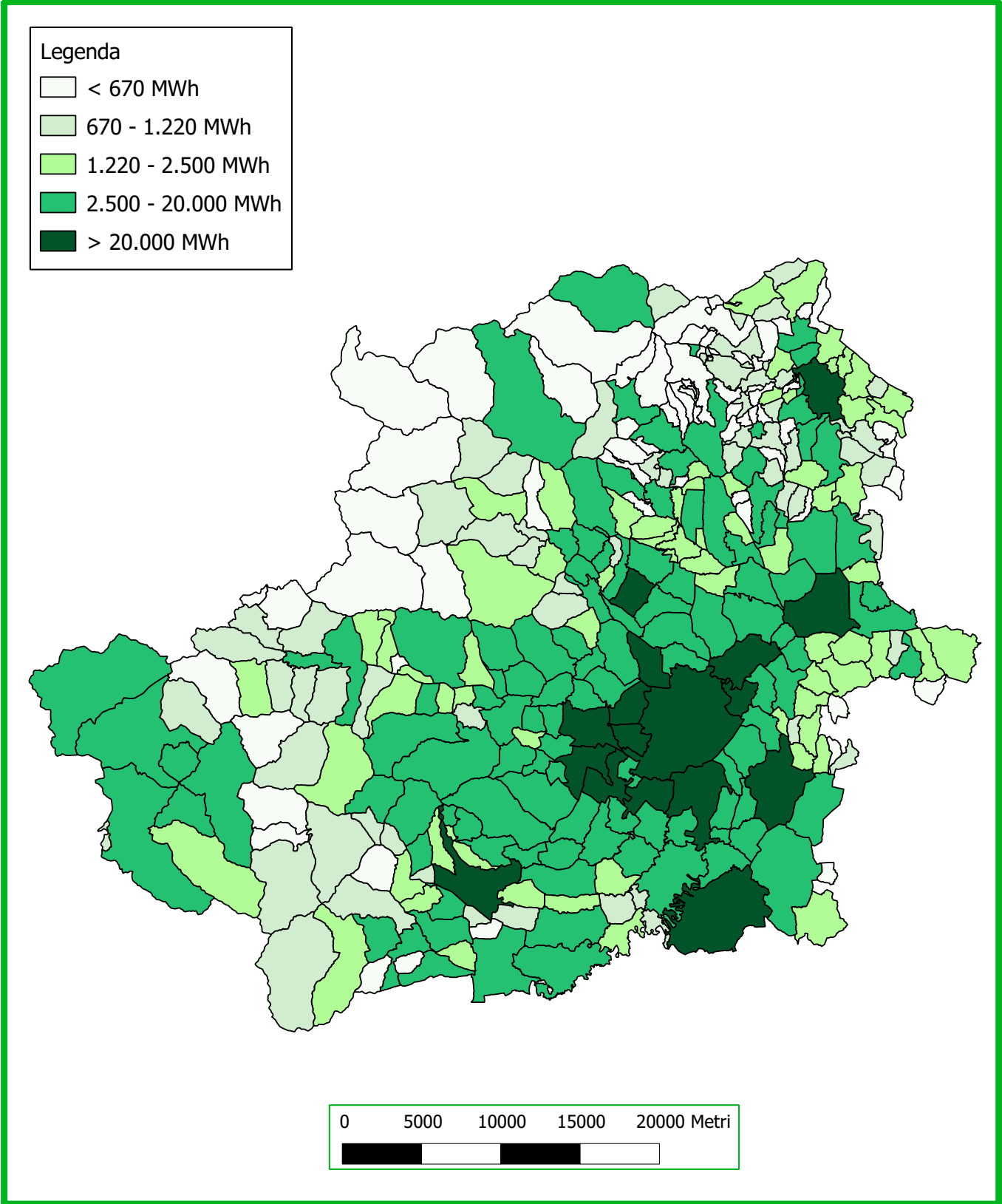


Fig. 3.44 – Mappa dei consumi elettrici nel settore domestico nel 2011

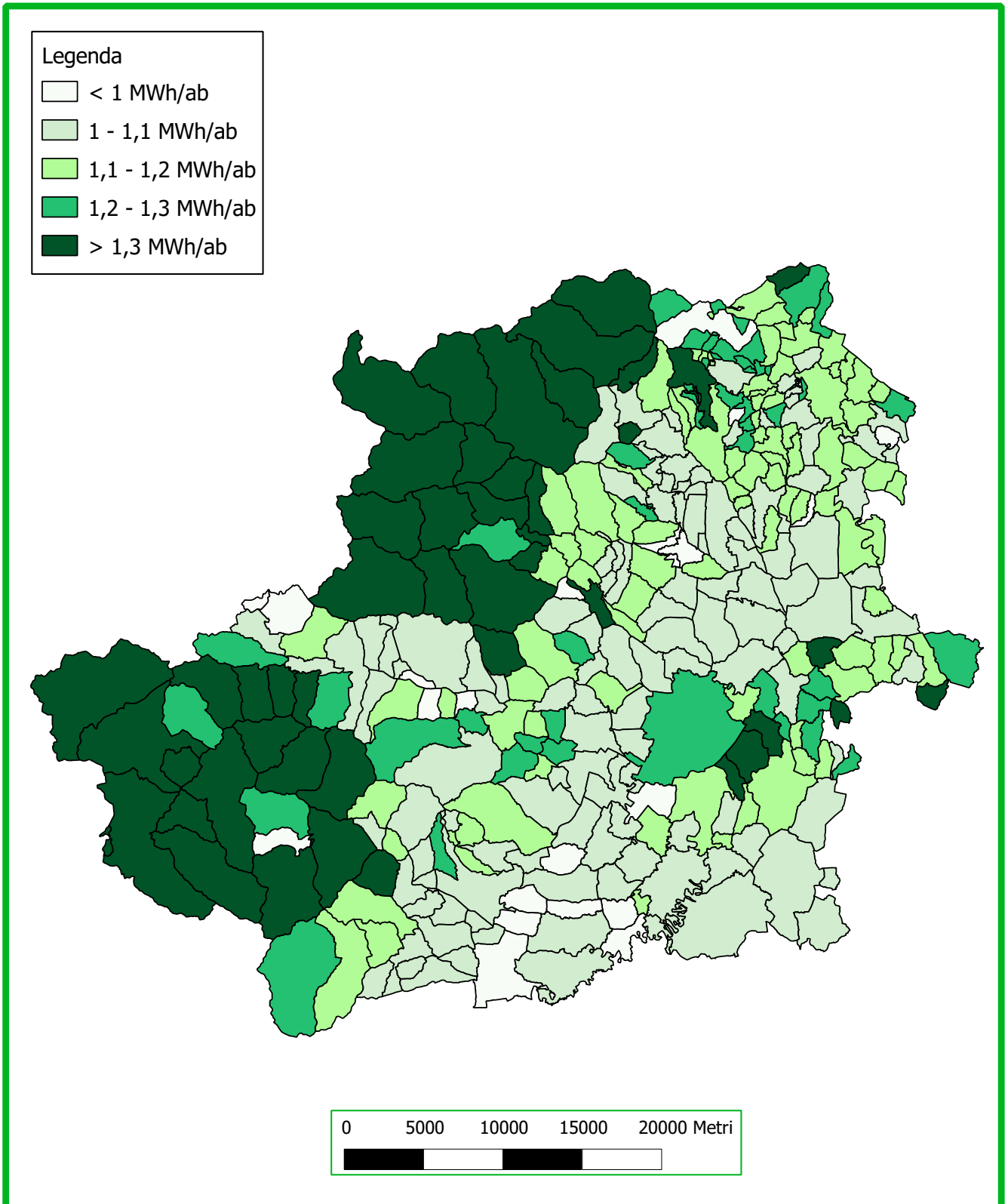


Fig. 3.45 – Mappa dei consumi elettrici procapite nel settore domestico nel 2011

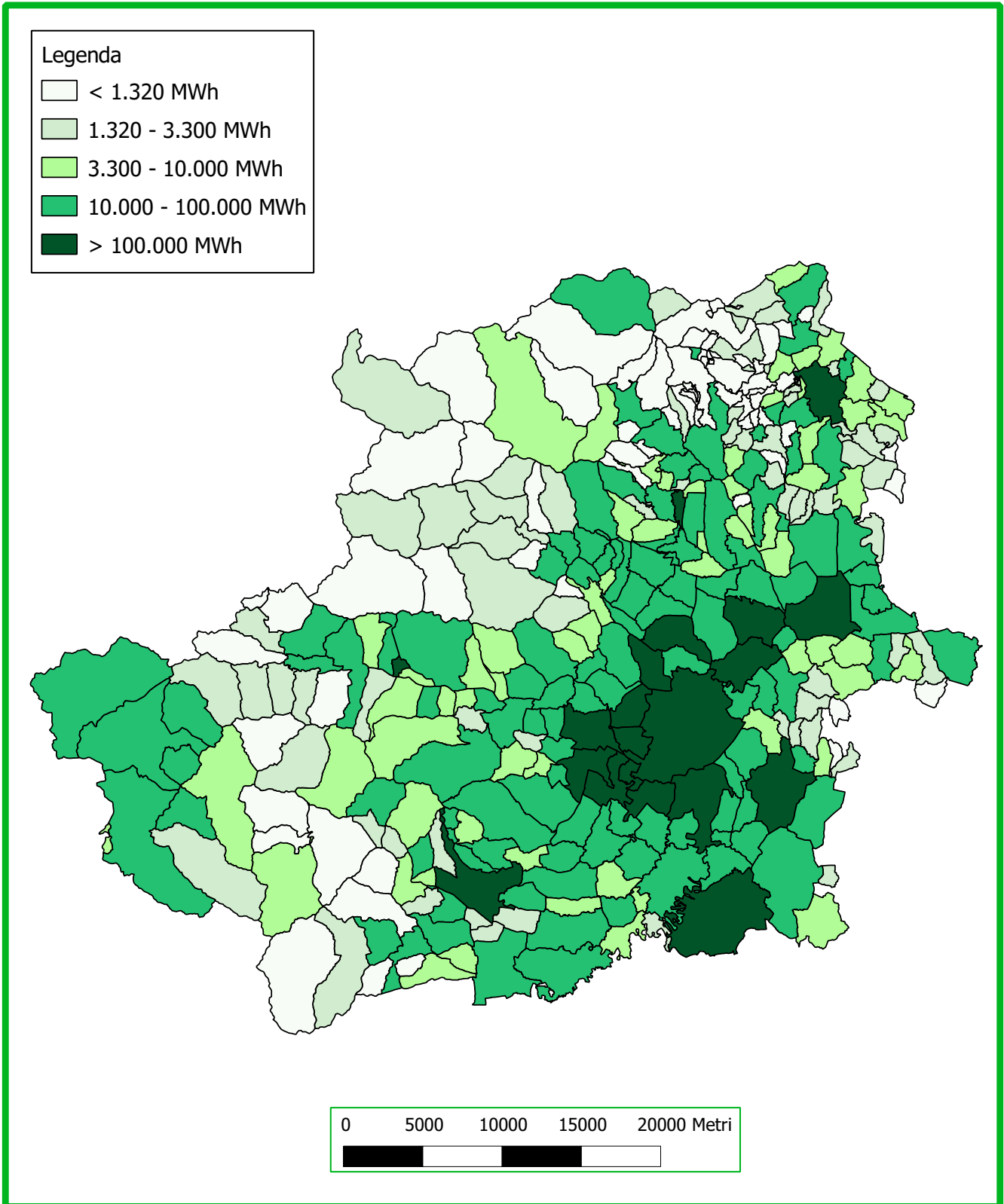


Fig. 3.46 – Mappa dei consumi elettrici totali nel 2011

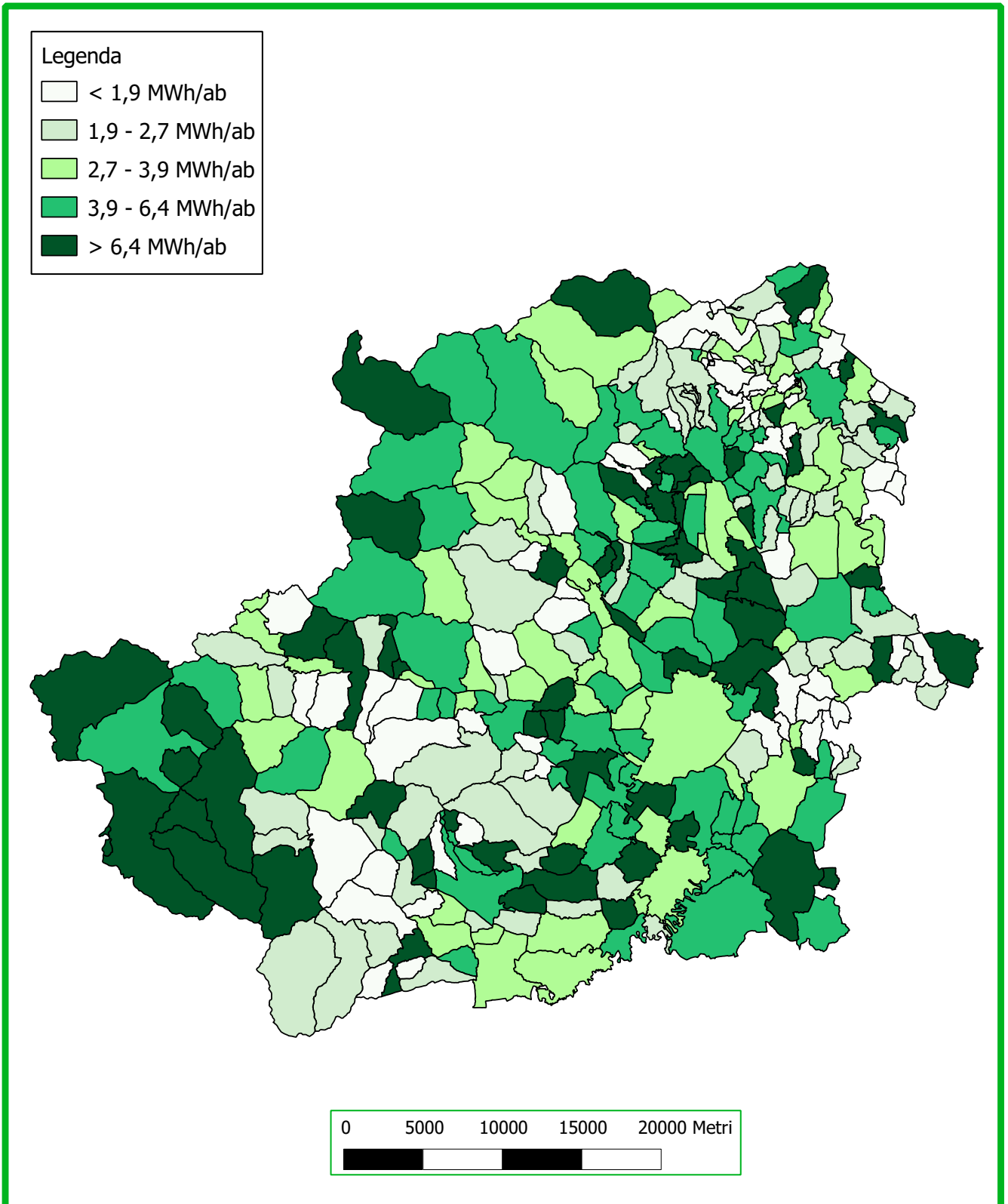


Fig. 3.47 – Mappa dei consumi elettrici procapite totali nel 2011

## 4. LA DOMANDA DI ENERGIA NEGLI USI FINALI



2012  
8° RAPPORTO ENERGIA



## 4. LA DOMANDA DI ENERGIA NEGLI USI FINALI

La domanda di energia negli usi finali nel 2011 è di poco superiore ai 4,2 Mtep con una riduzione del 16% rispetto al picco del 2001, in cui si consumarono più di 5 Mtep **(Fig. 4.1)**.

Il dato del 2011 è molto simile a quello del 1990 (il minore della serie storica a disposizione) e un calo di consumi, come quello registrato rispetto al 2010 (-415 ktep), non era mai stato rilevato prima. Il 2010, è stato un anno in cui la domanda è cresciuta leggermente rispetto ai due anni precedenti, in quanto le condizioni climatiche delle stagioni invernali sono state particolarmente rigide<sup>3</sup>.

A conseguenza di ciò, i consumi di energia negli usi civili, in cui è preponderante la richiesta per il riscaldamento degli edifici, sono stati, per l'anno in questione, notevolmente superiori ai dati medi.

Tralasciando quindi il caso anomalo del 2010, si può affermare che la domanda di energia sta diminuendo. Questa tendenza, iniziata già a partire dal 2007, si è accentuata notevolmente nei due anni successivi.

Il calo dei consumi si concentra nei settori trasporti e industria. In quest'ultimo settore, il dato del 2011 è del 33% inferiore a quello del 1990 con una perdita di quasi 500 ktep, ben 317 ktep dei quali relativi solo agli ultimi tre anni **(Figg. 4.1, 4.2 e 4.3)**.

Per quanto riguarda il calo dei consumi del settore trasporti va sottolineato che la riduzione maggiore si registra nel 2008 rispetto al 2007 (-13%, con una diminuzione in termini assoluti di ben 144 ktep) e tra il 2011 e il 2010 (-4%). La domanda energetica del settore trasporti si porta quindi stabilmente sotto i valori del 1990, toccando nel 2011 il valore più basso mai registrato, pari a 1.067 ktep.

È solo il settore civile a sostenere la domanda finale (nel 2011 +35% rispetto al 1990), con un consumo di 2,2 Mtep leggermente superiore alla media dell'ultimo decennio. Come già anticipato, il dato del 2010 superiore a 2,4 Mtep risulta anomalo per fattori contingenti legati alle condizioni climatiche.

Nel 2011 il 52% dei consumi finali è da ascrivere agli usi civili, mentre il 23% alle attività produttive e il 25% ai trasporti **(Fig. 4.4)**.

È proprio negli ultimi due anni che, nonostante il calo dei consumi, il settore dei trasporti diventa per la prima volta il secondo per importanza, superando l'industria.

Sul versante dei vettori energetici, è sempre il gas naturale a far registrare i consumi prevalenti, nel 2011 pari al 41% di tutti gli usi finali, ma in calo rispetto

3

*I gradi giorno del 2010 sono stati circa il 10% superiori a quelli medi degli ultimi venti anni.*





agli anni passati in cui tale percentuale si assestava sul 44%. Nel 2011 il valore di consumo del gas naturale è, infatti, sceso per la seconda volta al di sotto dei 1.800 ktep, facendo registrare il valore minore dopo quello del 1990. Dopo il gas naturale ci sono i prodotti petroliferi (con un consumo complessivo inferiore a 1,2 Mtep), pari a quasi il 28% dei consumi finali, con una perdita di importanza costante in tutto il periodo analizzato, da un punto di vista sia relativo, sia assoluto. L'energia elettrica si mantiene invece su valori costanti prossimi a 900 ktep con un peso relativo al 2011 pari al 20%. Cresce di importanza il calore distribuito tramite reti di teleriscaldamento, raggiungendo il 5,4% dei consumi finali, mentre le fonti rinnovabili termiche, in continua crescita, aumentano nel decennio il loro peso relativo di quasi due punti percentuali avvicinandosi al 5% **(Fig. 4.5)**.

L'andamento degli usi finali, se normalizzato rispetto alle dinamiche climatiche in atto, mostra un trend altalenante compreso tra 1,8 e 2,2 ktep al grado giorno con una tendenziale diminuzione negli ultimi anni **(Fig. 4.6)**.

I dati espressi da questo indicatore dal 2009 in poi risultano tra i più bassi mai registrati e ci confermano che il calo assoluto della domanda finale dipende dalla produzione industriale e dal livello dei consumi nei trasporti.

Questo indicatore, infatti, descrive la variazione dell'uso dell'energia a prescindere dalle condizioni climatiche dell'anno analizzato. Il settore maggiormente influenzato da queste variabili è quello civile, in quanto i consumi termici degli edifici dipendono fortemente dalle condizioni climatiche esterne. L'andamento dell'indicatore enfatizza, pertanto, dinamiche esterne alle condizioni climatiche, come la produzione industriale, il sistema della mobilità e le variazioni sulle prestazioni energetiche degli edifici.

Un altro indicatore interessante da affiancarsi a quest'ultimo è l'andamento degli usi finali per unità di valore aggiunto **(Fig. 4.6)**

L'indicatore in questione, denominato intensità energetica dell'economia, descrive la quantità di energia necessaria a produrre un'unità di prodotto o servizio con valore di mercato. L'indicatore mostra per la provincia di Torino un inequivocabile andamento decrescente per tutti gli anni duemila. Tale tendenza descrive una situazione positiva in quanto si può concludere che la stessa quantità di valore aggiunto viene prodotta con un minor apporto di energia o, in altri termini più specifici alla realtà torinese, che la domanda di energia diminuisce più che proporzionalmente rispetto alla riduzione dell'economia reale.

Il miglioramento, da questo punto di vista, è di circa il 15% in dieci anni. Tale risultato ha molteplici spiegazioni che potrebbero portare a conclusioni molto diverse. Una migliore intensità energetica del valore aggiunto può dipendere



infatti sia da elementi positivi, quali un incremento di efficienza energetica e una riduzione degli sprechi nell'utilizzo dell'energia, ma anche da una delocalizzazione di produzioni industriali energivore o uno spostamento verso settori a minor intensità energetica, quali il settore terziario rispetto all'industria. Questi ultimi aspetti non hanno una connotazione intrinsecamente positiva, in quanto andrebbero valutate anche le conseguenze sul comparto socio-economico complessivo (competitività locale, livelli di occupazione, potere di acquisto delle famiglie, qualità dell'ambiente, ecc...).

E' possibile concludere che in provincia di Torino stiano intervenendo tutte le casistiche di cui sopra, anche se con un'incidenza differenziata da approfondire con analisi specifiche.

Molto interessante appare, infine, l'analisi comparativa tra l'andamento annuale del valore aggiunto e quello degli usi finali (**Fig. 4.7**).

Per ogni anno si evidenzia la variazione rispetto all'anno precedente e mappando i dati di tale indicatore per ogni anno su un asse cartesiano, possono essere visualizzati quelli in cui la domanda dell'energia e l'economia vanno verso situazioni di recessione abbinate o meno a spreco energetico (cioè se a fronte di una contrazione dell'economia è stata registrata una contrazione della domanda energetica più o meno proporzionale) o verso situazioni di crescita economica più o meno sostenibile (cioè se a fronte di un'espansione dell'economia reale è stato registrato un aumento della domanda energetica più o meno proporzionale).

E' significativo constatare che ben cinque tra gli ultimi dieci anni si posizionano nei quadranti rappresentati da recessione con un uso prevalentemente non razionale dell'energia (in particolare per gli anni 2009 e 2011).

**Tab. 4.1 – DOMANDA DI ENERGIA NEGLI USI FINALI (ripartizione per settori) - (ktep)**

SETTORI	1990	1995	2000	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
domestico			1.573,1	1.740,8	1.761,9	1.701,7	1.637,6	1.674,8	1.686,3	1.885,5	1.692,2
terziario			420,5	442,6	479,7	502,7	492,6	493,9	510,4	555,9	531,9
<b>tot. usi civili</b>	<b>1.642,2</b>	<b>1.716,8</b>	<b>1.993,7</b>	<b>2.183,5</b>	<b>2.241,6</b>	<b>2.204,4</b>	<b>2.130,3</b>	<b>2.168,7</b>	<b>2.196,6</b>	<b>2.441,4</b>	<b>2.224,1</b>
industria	1.421	1.469	1.418,4	1.454,2	1.298,4	1.326,4	1.277,2	1.267,0	1.141,4	1.097,7	950,1
agricoltura	44,4	43,5	51,9	40,6	57,8	59,7	58,0	54,2	55,2	54,9	53,7
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>1.465</b>	<b>1.513</b>	<b>1.470,2</b>	<b>1.494,8</b>	<b>1.356,2</b>	<b>1.386,1</b>	<b>1.335,2</b>	<b>1.321,2</b>	<b>1.196,6</b>	<b>1.152,7</b>	<b>1.003,8</b>
trasporti	1.128,4	1.205,1	1.371,0	1.423,6	1.270,4	1.268,6	1.266,1	1.122,5	1.090,7	1.115,7	1.066,8
<b>totale usi finali</b>	<b>4.235,9</b>	<b>4.434,6</b>	<b>4.834,9</b>	<b>5.101,8</b>	<b>4.868,2</b>	<b>4.859,1</b>	<b>4.731,5</b>	<b>4.612,5</b>	<b>4.483,9</b>	<b>4.709,8</b>	<b>4.294,7</b>



**TAB. 4.2 – DOMANDA DI ENERGIA NEGLI USI FINALI (ripartizione per vettori) - (ktep)**

<b>VETTORI</b>	1990	1995	2000	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>energia elettrica</b>	<b>783,0</b>	<b>837,7</b>	<b>888,7</b>	<b>917,5</b>	<b>859,0</b>	<b>914,1</b>	<b>913,9</b>	<b>918,9</b>	<b>839,6</b>	<b>868,2</b>	<b>877,9</b>
<b>gas naturale</b>	<b>1.739,8</b>	<b>2.035,9</b>	<b>2.108,7</b>	<b>2.093,7</b>	<b>2.159,9</b>	<b>2.144,4</b>	<b>2.011,9</b>	<b>2.029,3</b>	<b>1.985,9</b>	<b>2.102,7</b>	<b>1.777,5</b>
olio combustibile	180,6	91,9	40,0	65,9	67,1	44,9	54,5	39,9	47,0	53,0	47,3
gas di petrolio liquefatto	43,2	51,8	88,7	94,2	91,9	85,4	81,9	91,7	100,8	122,5	107,2
gasolio	898,9	702,8	909,7	971,3	850,4	857,6	878,6	717,4	701,3	742,7	705,7
benzina	582,5	700,8	677,9	660,1	505,6	469,8	437,5	403,9	381,8	360,2	335,0
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>1.705,2</b>	<b>1.547,4</b>	<b>1.716,2</b>	<b>1.791,5</b>	<b>1.515,1</b>	<b>1.457,8</b>	<b>1.452,6</b>	<b>1.252,9</b>	<b>1.231,0</b>	<b>1.278,4</b>	<b>1.195,3</b>
<b>teleriscaldamento o calore acquistato</b>	<b>7,9</b>	<b>13,7</b>	<b>120,8</b>	<b>133,7</b>	<b>156,4</b>	<b>156,8</b>	<b>163,0</b>	<b>217,0</b>	<b>227,2</b>	<b>255,0</b>	<b>233,1</b>
biomasse	-	-	-	164,7	176,2	183,7	186,7	189,4	194,0	197,2	201,2
solare termico			0,5	0,5	1,1	1,4	2,1	3,0	3,9	5,1	6,0
geotermia			-	0,1	0,6	1,0	1,4	2,0	2,4	3,2	3,7
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,5</b>	<b>165,3</b>	<b>177,9</b>	<b>186,1</b>	<b>190,2</b>	<b>194,4</b>	<b>200,3</b>	<b>205,5</b>	<b>210,9</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>4.235,9</b>	<b>4.434,6</b>	<b>4.834,9</b>	<b>5.101,8</b>	<b>4.868,2</b>	<b>4.859,1</b>	<b>4.731,5</b>	<b>4.612,5</b>	<b>4.483,9</b>	<b>4.709,8</b>	<b>4.294,7</b>





## 4.1 Gli usi civili

Nel 2011, il civile (somma di domestico e terziario) si conferma di gran lunga il principale settore di utilizzo in provincia di Torino con il 52% degli usi finali, pari a 2,2 Mtep di consumo **(Fig. 4.8)**.

All'interno del settore, gli usi domestici (circa il 76% del totale nel 2011) perdono progressivamente peso in favore del settore terziario, quest'ultimo passa dal 21% del 2000 al 24% del 2011 **(Figg. 4.9 e 4.10)**.

A parte alcune oscillazioni annuali, la domanda di energia del settore è comunque abbastanza costante in tutto l'ultimo decennio con una media prossima ai 2,2 Mtep. Il dato del 2011 è leggermente superiore alla media, mentre quello del 2010 lo è in modo anomalo per le richiamate condizioni di estrema rigidità delle due stagioni invernali (primi e ultimi mesi dell'anno). Continuando ad analizzare l'andamento dell'ultimo decennio, il settore domestico stabilizza, dal 2007 in avanti, i propri consumi sotto la soglia di 1,7 Mtep in leggero calo rispetto ai dati dell'inizio degli anni duemila, mentre il terziario fa registrare, nello stesso periodo, un aumento di circa il 20% **(Fig. 4.11)**. La crescita del settore terziario è trainata dall'uso dell'energia elettrica e segue un andamento lineare per tutta la serie storica.

La normalizzazione dei consumi termici domestici rispetto alla popolazione e ai gradi giorno mostra un tendenziale calo dell'indicatore anche se ricomincia a crescere negli ultimi due anni **(Fig. 4.12)**.

Il settore terziario presenta, invece, in questo caso, un andamento stazionario. L'indicatore descrive l'andamento dei consumi al netto delle variazioni climatiche e della pressione demografica, pertanto ci dà una rappresentazione indiretta, anche se sommaria, dell'efficienza con cui si soddisfa il fabbisogno termico degli edifici.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, il consumo procapite nel domestico è di fatto fermo a circa 1.100 kWh/abitate dal 2000, mentre quello del terziario è superiore (1.300 kWh/abitate) e in continuo aumento, anche se negli ultimi quattro anni con un tasso di crescita molto contenuto **(Fig. 4.13)**.

Considerando sia il settore domestico, sia quello terziario, nel 2010 il livello di consumo di gas naturale è stato il più alto mai registrato, mentre per il 2011 si assesta su valori minimi. L'incidenza del gas naturale, analogamente a quanto avvenuto nel 2009, torna nel 2011 sotto quota 55%, per contro il teleriscaldamento continua ad aumentare il proprio peso relativo alla domanda finale complessiva sfiorando il 10% nel 2011.



Le fonti rinnovabili termiche, anch'esse in continua crescita, si portano nel 2011 al 9,4% (**Figg. 4.14, 4.15 e 4.16**) e tale percentuale sale a quasi il 12% per il solo settore domestico (**Fig. 4.17**).

L'energia elettrica continua a crescere in valore assoluto, portando il suo contributo alla domanda finale al 22% con un picco del 52% in relazione alla sola domanda del settore terziario (**Fig. 4.18**).

I prodotti petroliferi (somma di gasolio, GPL, olio combustibile) crollano sotto il 5% sia nel 2009 sia nel 2011, diventando, di fatto, vettori assolutamente marginali nel bilancio energetico degli usi civili. Tutti i prodotti petroliferi, GPL compreso, segnano un calo di consumo; di particolare rilevanza è il calo del gasolio, inferiore di un ordine di grandezza rispetto alle vendite degli anni novanta e pari, negli ultimi anni, a circa un terzo delle vendite di GPL. Il solo consumo stimato per la biomassa risulta nel 2011 circa il doppio dell'insieme dei prodotti petroliferi (**Figg. 4.19 e 4.20**).

Di fatto l'intensità di carbonio dell'energia consumata nel settore si è ampiamente ridotta, spostando i consumi dai prodotti petroliferi al calore distribuito con reti di teleriscaldamento e a quello prodotto con fonti rinnovabili.

L'intensità energetica del valore aggiunto prodotto nel settore terziario è in aumento costante (+15% in undici anni) con particolare riferimento all'intensità elettrica della produzione (**Fig. 4.21**).

**TAB. 4.3 – CONSUMI DI ENERGIA NEGLI USI CIVILI – (ktep)**

VETTORI	1990	1995	2000	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>energia elettrica</b>	<b>313,9</b>	<b>351,8</b>	<b>404,4</b>	<b>413,1</b>	<b>453,5</b>	<b>478,0</b>	<b>469,7</b>	<b>477,0</b>	<b>485,2</b>	<b>493,7</b>	<b>494,8</b>
<b>gas naturale</b>	<b>953,6</b>	<b>1.127,8</b>	<b>1.167,9</b>	<b>1.163,2</b>	<b>1.276,4</b>	<b>1.246,3</b>	<b>1.175,9</b>	<b>1.205,3</b>	<b>1.197,7</b>	<b>1.373,8</b>	<b>1.197,9</b>
olio combustibile	-	-	27,0	26,0	28,8	19,3	23,4	17,1	20,2	22,8	20,3
gas di petrolio liquefatto	32,2	37,1	59,3	65,2	72,7	67,5	63,1	69,4	72,9	81,8	60,0
gasolio	334,6	186,3	231,2	234,6	96,3	70,7	63,6	23,6	24,3	34,0	28,2
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>366,8</b>	<b>223,5</b>	<b>317,4</b>	<b>325,8</b>	<b>197,8</b>	<b>157,5</b>	<b>150,1</b>	<b>110,2</b>	<b>117,4</b>	<b>138,6</b>	<b>108,6</b>
<b>teleriscaldamento o calore acquistato</b>	<b>7,9</b>	<b>13,7</b>	<b>103,3</b>	<b>116,3</b>	<b>137,0</b>	<b>137,7</b>	<b>145,6</b>	<b>183,2</b>	<b>197,5</b>	<b>231,4</b>	<b>213,6</b>
biomasse	-	-	-	164,5	175,4	182,8	185,9	188,6	193,1	196,3	200,3
solare termico			0,5	0,5	1,0	1,4	2,0	2,9	3,8	4,9	5,9
geotermia			-	0,1	0,4	0,8	1,1	1,6	1,9	2,6	3,0
<b>fonti rinnovabili termiche</b>			<b>0,5</b>	<b>165,0</b>	<b>176,9</b>	<b>185,0</b>	<b>189,0</b>	<b>193,1</b>	<b>198,9</b>	<b>203,9</b>	<b>209,2</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>1.642,2</b>	<b>1.716,8</b>	<b>1.993,7</b>	<b>2.183,5</b>	<b>2.241,6</b>	<b>2.204,4</b>	<b>2.130,3</b>	<b>2.168,7</b>	<b>2.196,6</b>	<b>2.441,4</b>	<b>2.224,1</b>



**Tab. 4.4 – CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE DOMESTICO - (ktep)**

VETTORI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>energia elettrica</b>	<b>207,6</b>	<b>211,5</b>	<b>210,2</b>	<b>211,4</b>	<b>219,9</b>	<b>219,6</b>	<b>222,9</b>	<b>216,4</b>	<b>220,3</b>	<b>221,9</b>	<b>225,6</b>	<b>220,2</b>
<b>gas naturale</b>	<b>1.005,4</b>	<b>992,5</b>	<b>1.028,6</b>	<b>1.029,1</b>	<b>1.070,5</b>	<b>1.083,4</b>	<b>1.052,7</b>	<b>990,9</b>	<b>1.022,0</b>	<b>1.009,6</b>	<b>1.154,6</b>	<b>1.003,2</b>
olio combustibile	20,6	19,6	20,6	20,6	22,4	22,4	12,9	17,0	10,8	13,8	16,4	14,0
gas di petrolio liquefatto	51,0	55,6	60,2	58,3	59,0	63,6	57,0	53,2	58,9	61,4	68,8	50,3
gasolio	199,0	200,2	126,0	97,5	82,7	84,2	59,7	53,6	20,0	20,5	28,6	23,6
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>270,6</b>	<b>275,4</b>	<b>206,7</b>	<b>176,4</b>	<b>164,1</b>	<b>170,3</b>	<b>129,6</b>	<b>123,8</b>	<b>89,7</b>	<b>95,7</b>	<b>113,7</b>	<b>87,9</b>
<b>teleriscaldamento o calore acquistato</b>	<b>89,0</b>	<b>99,3</b>	<b>99,8</b>	<b>106,3</b>	<b>112,3</b>	<b>116,2</b>	<b>116,3</b>	<b>122,7</b>	<b>155,4</b>	<b>166,5</b>	<b>194,5</b>	<b>178,9</b>
biomasse	-	161,9	164,3	166,7	169,2	171,6	179,0	182,1	184,8	189,0	192,2	196,2
solare termico	0,5	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,1	1,8	2,5	3,4	4,5	5,3
geotermia	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>0,5</b>	<b>162,2</b>	<b>164,7</b>	<b>167,3</b>	<b>169,9</b>	<b>172,5</b>	<b>180,2</b>	<b>183,9</b>	<b>187,4</b>	<b>192,6</b>	<b>197,0</b>	<b>202,0</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>1.573,1</b>	<b>1.740,8</b>	<b>1.710,1</b>	<b>1.690,5</b>	<b>1.736,8</b>	<b>1.761,9</b>	<b>1.701,7</b>	<b>1.637,6</b>	<b>1.674,8</b>	<b>1.686,3</b>	<b>1.885,5</b>	<b>1.692,2</b>

**Tab. 4.5 – CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE TERZIARIO - (ktep)**

VETTORI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>energia elettrica</b>	<b>196,8</b>	<b>201,6</b>	<b>211,7</b>	<b>225,2</b>	<b>231,1</b>	<b>233,9</b>	<b>255,1</b>	<b>253,3</b>	<b>256,7</b>	<b>263,4</b>	<b>268,0</b>	<b>274,6</b>
<b>gas naturale</b>	<b>162,5</b>	<b>170,8</b>	<b>178,8</b>	<b>185,8</b>	<b>183,6</b>	<b>193,1</b>	<b>193,6</b>	<b>185,0</b>	<b>183,2</b>	<b>188,1</b>	<b>219,2</b>	<b>194,7</b>
olio combustibile	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
gas di petrolio liquefatto	8,3	9,6	10,5	10,5	7,7	9,1	10,5	9,9	10,6	11,4	13,1	9,8
gasolio	32,2	34,4	21,9	17,6	10,8	12,1	11,0	10,0	3,6	3,8	5,4	4,6
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>46,8</b>	<b>50,4</b>	<b>38,7</b>	<b>34,5</b>	<b>24,9</b>	<b>27,6</b>	<b>27,8</b>	<b>26,3</b>	<b>20,5</b>	<b>21,6</b>	<b>24,9</b>	<b>20,7</b>
<b>teleriscaldamento o calore acquistato</b>	<b>14,4</b>	<b>17,1</b>	<b>17,4</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>22,9</b>	<b>27,9</b>	<b>31,0</b>	<b>36,9</b>	<b>34,7</b>
biomasse	-	2,6	2,6	3,5	3,5	3,8	3,8	3,8	3,8	4,1	4,1	4,1
solare termico	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
geotermia	-	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,8	1,0	1,5	1,7	2,3	2,6
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>0,1</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,1</b>	<b>4,4</b>	<b>4,8</b>	<b>5,1</b>	<b>5,6</b>	<b>6,2</b>	<b>6,9</b>	<b>7,2</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>420,5</b>	<b>442,6</b>	<b>449,5</b>	<b>468,6</b>	<b>463,0</b>	<b>479,7</b>	<b>502,7</b>	<b>492,6</b>	<b>493,9</b>	<b>510,4</b>	<b>555,9</b>	<b>531,9</b>

## 4.2 Le attività produttive

### 4.2.1 Industria

Il settore industriale subisce un nuovo crollo nei consumi energetici tra il 2011 e il 2010 (**Fig. 4.22**). In valore assoluto è stato superiore a quello, già rilevante, registrato tra il 2009 e il 2008. Sono infatti quasi 150 i ktep in meno richiesti dal comparto produttivo. Il dato del 2011 segna un calo di circa il 33% rispetto all'anno 2000 (**Fig 4.23**). A calare è la domanda generale (non fa eccezione alcun vettore energetico di origine fossile), con particolare riferimento al gas



naturale, anche per effetto della minore autoproduzione cogenerata presso gli stabilimenti. Di conseguenza, anche il calore acquistato si riduce rispetto agli ultimi anni. Per la prima volta il settore ha una richiesta di energia inferiore al Mtep. Gas naturale ed energia elettrica rappresentano ancora il 95% dei consumi totali, quindi lo sviluppo delle rinnovabili (soprattutto della geotermia) non incide ancora minimamente sul mix energetico del settore **(Fig. 4.24)**. Bisognerebbe comunque segnalare che l'intensità energetica del Valore Aggiunto dell'industria è in forte miglioramento negli ultimi due anni e l'indicatore segna una riduzione del 15% circa dal 2000 **(Fig. 4.25)**.

**Tab. 4.6 – CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE INDUSTRIALE - (ktep)**

VEETTORI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>energia elettrica</b>	<b>449,2</b>	<b>468,7</b>	<b>410,2</b>	<b>406,0</b>	<b>382,9</b>	<b>365,6</b>	<b>393,9</b>	<b>402,8</b>	<b>398,8</b>	<b>311,5</b>	<b>331,6</b>	<b>340,1</b>
<b>gas naturale</b>	<b>938,6</b>	<b>927,9</b>	<b>930,0</b>	<b>930,1</b>	<b>872,7</b>	<b>874,1</b>	<b>886,6</b>	<b>824,7</b>	<b>810,3</b>	<b>771,9</b>	<b>710,8</b>	<b>561,8</b>
olio combustibile	13,0	40,0	47,0	39,1	38,8	38,3	25,6	31,1	22,8	26,8	30,2	27,0
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>13,0</b>	<b>40,0</b>	<b>47,0</b>	<b>39,1</b>	<b>38,8</b>	<b>38,3</b>	<b>25,6</b>	<b>31,1</b>	<b>22,8</b>	<b>26,8</b>	<b>30,2</b>	<b>27,0</b>
<b>acquisto di calore</b>	<b>17,5</b>	<b>17,4</b>	<b>18,9</b>	<b>19,1</b>	<b>20,8</b>	<b>19,4</b>	<b>19,1</b>	<b>17,4</b>	<b>33,7</b>	<b>29,7</b>	<b>23,5</b>	<b>19,5</b>
biomasse	-	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
solare	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
geotermia	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>1.418,4</b>	<b>1.454,2</b>	<b>1.406,9</b>	<b>1.395,3</b>	<b>1.316,2</b>	<b>1.298,4</b>	<b>1.326,4</b>	<b>1.277,2</b>	<b>1.267,0</b>	<b>1.141,4</b>	<b>1.097,7</b>	<b>950,1</b>

#### 4.2.2 Agricoltura

I consumi dell'agricoltura sono prevalentemente legati alle forniture di gasolio, nel 2011 responsabili dell'86,5% del totale **(Fig. 4.26)**.

L'andamento è abbastanza stazionario con consumi stabilmente compresi negli ultimi quindici anni tra 60 e 55 ktep. **(Fig. 4.27)**.

A livello complessivo, il settore agricolo pesa per poco più dell'1% sulla domanda di energia finale. L'intensità energetica del Valore Aggiunto del settore agricolo è in aumento (+40% dal 1995), il che vuol dire che a parità di valore economico della produzione si consuma più energia **(Fig. 4.28)**.

**Tab. 4.7 – CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE AGRICOLO - (ktep)**

VEETTORI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
energia elettrica	4,4	4,8	4,1	4,8	5,4	5,6	6,1	5,7	5,2	5,5	5,4	5,9
gas naturale	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,4	1,4	1,3
gasolio	46,4	34,7	40,8	39,4	50,4	51,1	52,4	51,2	47,5	48,3	48,0	46,5
<b>totale usi finali</b>	<b>51,9</b>	<b>40,6</b>	<b>46,1</b>	<b>45,3</b>	<b>57,0</b>	<b>57,8</b>	<b>59,7</b>	<b>58,0</b>	<b>54,2</b>	<b>55,2</b>	<b>54,9</b>	<b>53,7</b>



### 4.3 I trasporti

I consumi energetici nel settore dei trasporti sono in forte diminuzione e nel 2011 si registra il valore di consumo più basso della serie storica **(Fig. 4.29)**. La riduzione rispetto al 1990 è del 5,5%, ma se paragonata ai picchi di consumo del 2001 la contrazione del consumo è del 25% **(Fig. 4.30)**.

La tendenza, già avvertita nella prima metà degli anni duemila, ha accelerato fortemente negli ultimi anni con un crollo di quasi 150 ktep tra il 2007 e il 2008. Nel 2010 si registra una piccola ripresa nei consumi, che però diminuiscono nuovamente nel 2011 portando il livello della domanda energetica del settore sotto 1,1 Mtep. La riduzione dei consumi è di fatto indipendente dal numero di veicoli immatricolati o dal numero dei residenti in provincia **(Fig. 4.31)**. L'andamento di questi due indicatori dimostra che è in atto un cambiamento nelle modalità e quantità di spostamento delle persone e delle merci e nell'efficienza media del parco circolante. I pochi dati a disposizione non ci consentono di affermare se ci si sta avvicinando a modelli di mobilità più sostenibile in quanto andrebbe valutata con attenzione anche la variazione del trasporto merci connesse al ciclo economico.

Contrariamente a quanto successo nel recente passato, in cui si è verificato un effetto di sostituzione della benzina a vantaggio del gasolio, negli ultimi anni entrambi i carburanti hanno contratto fortemente le vendite provinciali. La benzina in modo lineare, il gasolio con una interruzione nel 2010. Se si considera, inoltre, che il 2010 è stato un anno in cui c'è stato un accenno di ripresa economica, a cui è seguita la nuova battuta di arresto nel 2011, il calo delle vendite di gasolio può indurre a pensare che questa dinamica sia collegata principalmente al traffico merci, condizionate da una minore richiesta e produzione di beni. È da notare che il calo di benzina e gasolio fa scendere la somma di questi due vettori al di sotto del 91% dei consumi totali, cedendo spazio a carburanti sostitutivi, quali il GPL e il gas metano che continuano a guadagnare importanza **(Fig. 4.32)**.

Gasolio e benzina hanno sempre rappresentato circa il 95% del mercato negli anni duemila. Gas naturale e GPL, sebbene ancora su valori assoluti modesti (complessivamente il 6% dei consumi del 2011, pari a 64 ktep), rafforzano la loro crescita negli ultimi anni con tassi medi annui a due cifre e superiori al 25% per il GPL. Il gas naturale frena la sua crescita nel 2011, anno in cui, per la prima volta, i volumi di vendita sono stati leggermente inferiori all'anno precedente. Questo dato dipende molto probabilmente dal raggiungimento del livello massimo di capacità di vendita degli impianti esistenti. In assenza di ulteriori investimenti infrastrutturali probabilmente non si riuscirà a far sviluppare questo vettore come una vera alternativa ai carburanti tradizionali. Il GPL, per contro, mostra una dinamica di crescita anche nel 2011.





**Tab. 4.8 – CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE TRASPORTI - (ktep)**

<b>VETTORI</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
energia elettrica	30,6	31,0	31,9	32,2	31,8	34,3	36,1	35,7	37,9	37,3	37,5	37,1
gas naturale	1,1	1,4	3,0	5,3	6,2	8,2	10,3	10,1	12,2	14,9	16,7	16,5
gas di petrolio liquefatto	29,4	29,1	25,1	20,8	20,1	19,2	18,0	18,8	22,2	27,9	40,7	47,2
gasolio	632,1	701,9	640,3	616,9	677,6	703,0	734,4	763,9	646,3	628,7	660,7	631,1
benzina	677,9	660,1	615,0	586,9	552,2	505,6	469,8	437,5	403,9	381,8	360,2	335,0
<b>totale consumi</b>	<b>1.371,0</b>	<b>1.423,6</b>	<b>1.315,3</b>	<b>1.262,0</b>	<b>1.287,9</b>	<b>1.270,4</b>	<b>1.268,6</b>	<b>1.266,1</b>	<b>1.122,5</b>	<b>1.090,7</b>	<b>1.115,7</b>	<b>1.066,8</b>





## Figure del capitolo 4

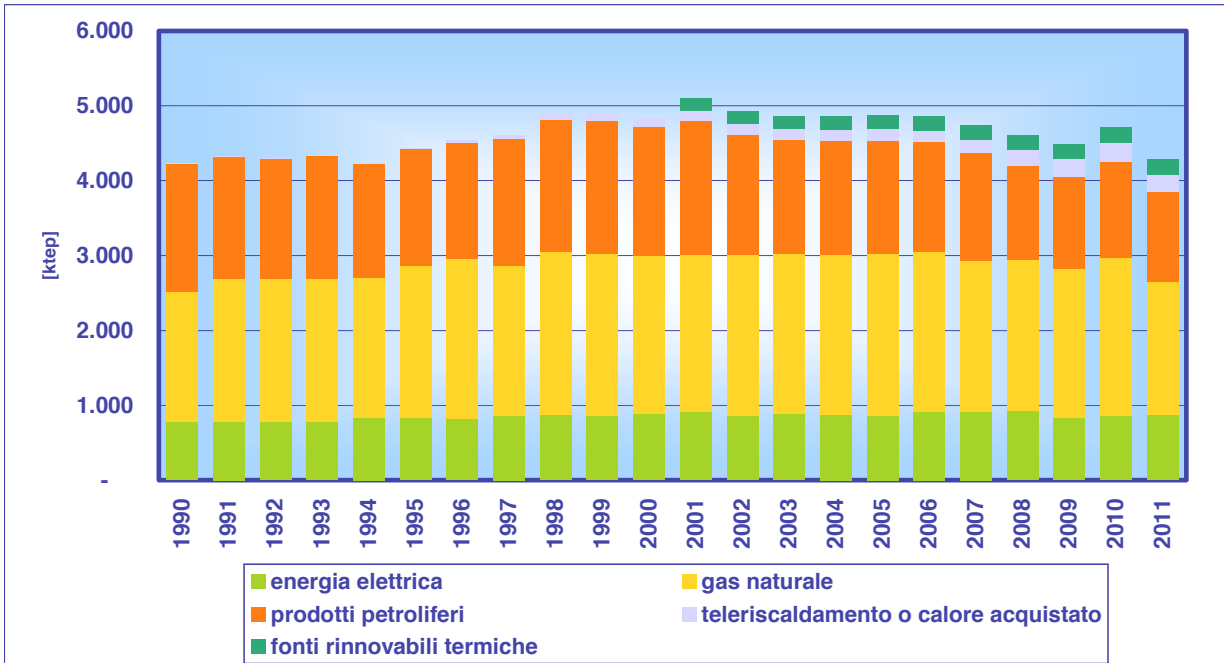


Fig. 4.1 – Andamento della domanda di energia negli usi finali (ripartizione per vettori energetici)

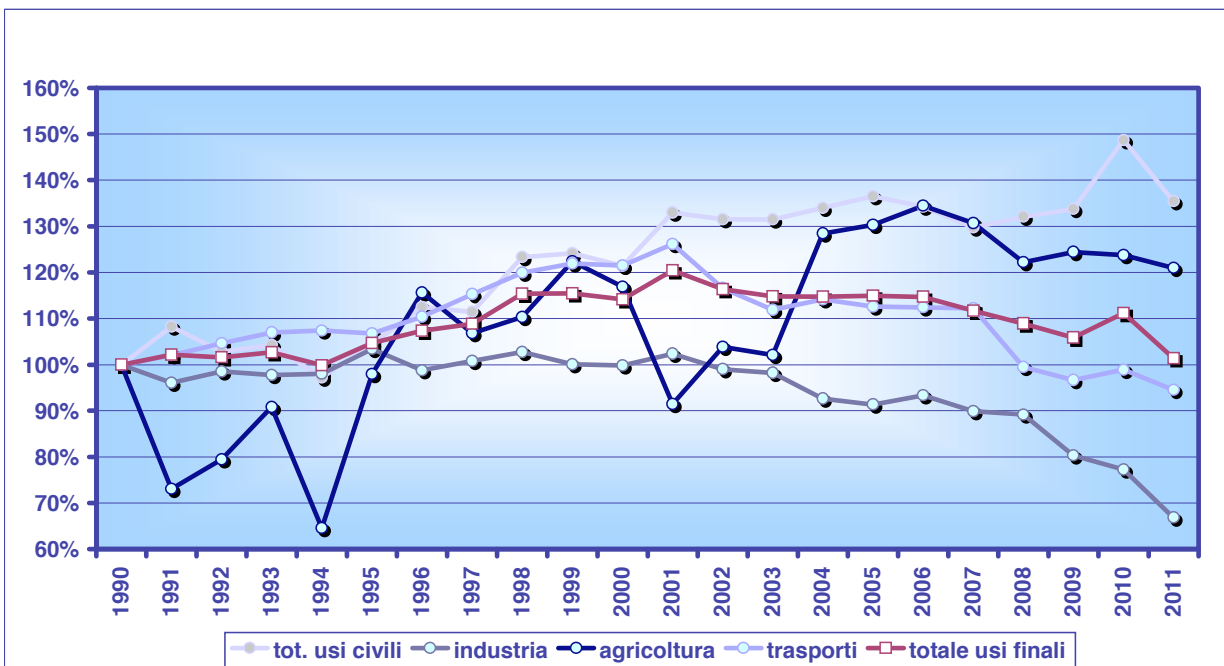


Fig. 4.2 – Variazione percentuale della domanda di energia negli usi finali rispetto al 1990 (ripartizione per settori)

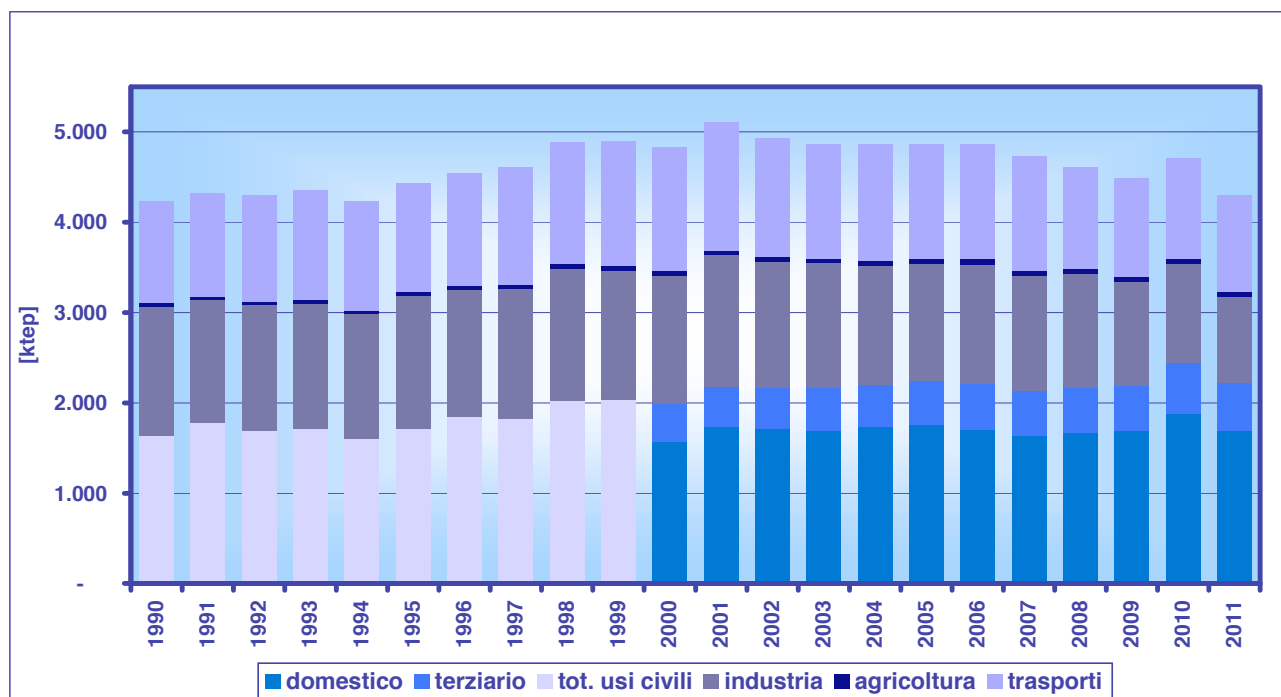


Fig. 4.3 – Andamento della domanda di energia negli usi finali (ripartizione per settori)

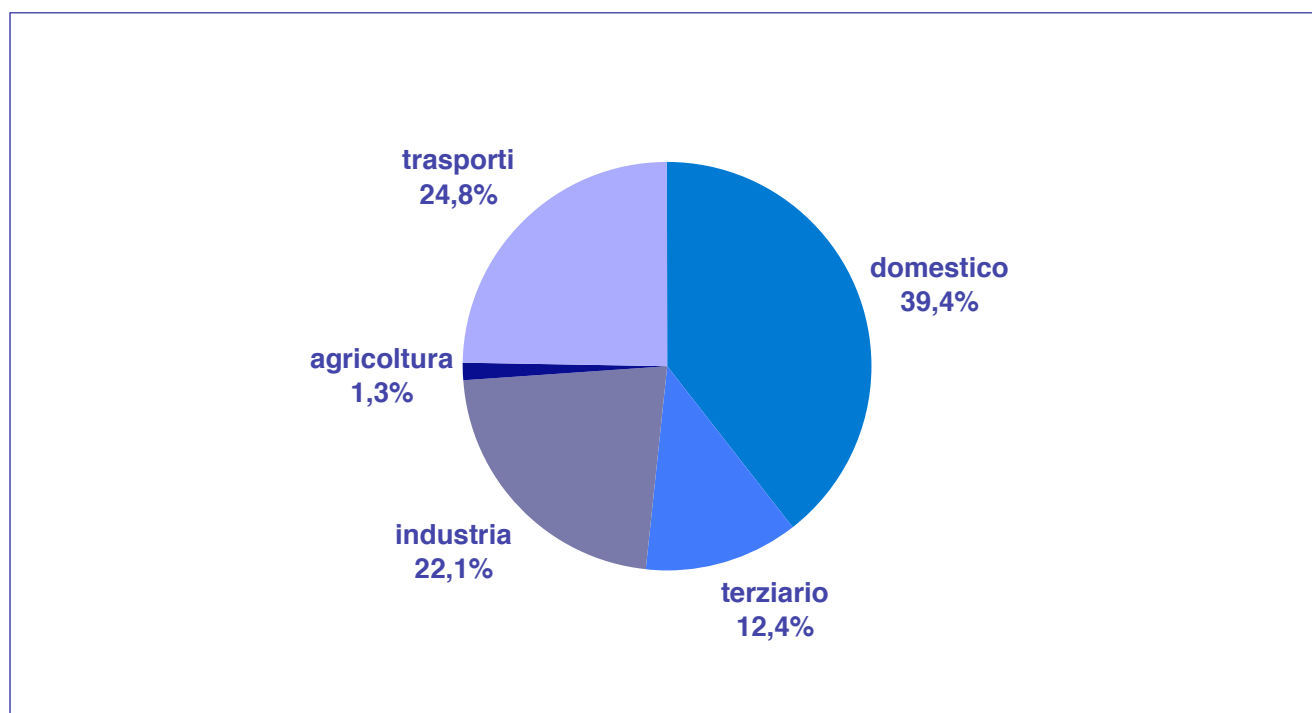


Fig. 4.4 – Ripartizione per settori di utilizzo della domanda di energia negli usi finali del 2011

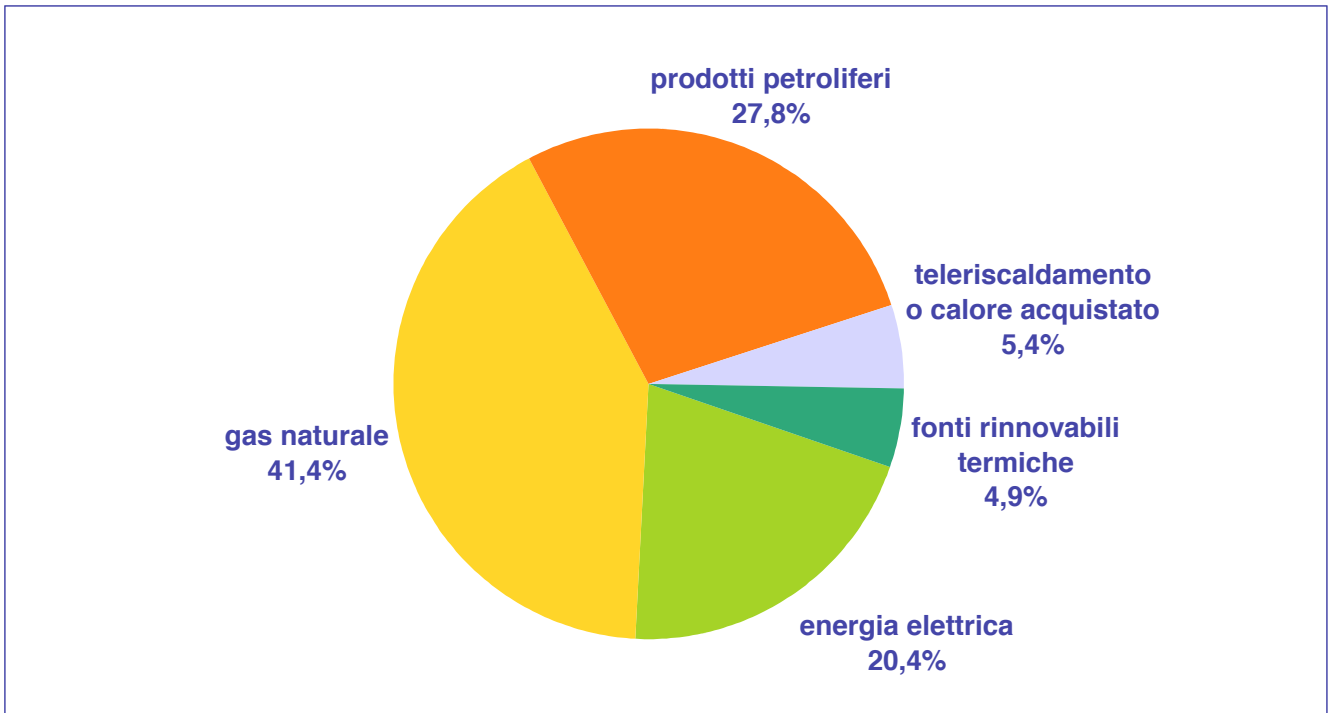


Fig. 4.5 – Ripartizione per vettori della domanda di energia negli usi finali del 2011

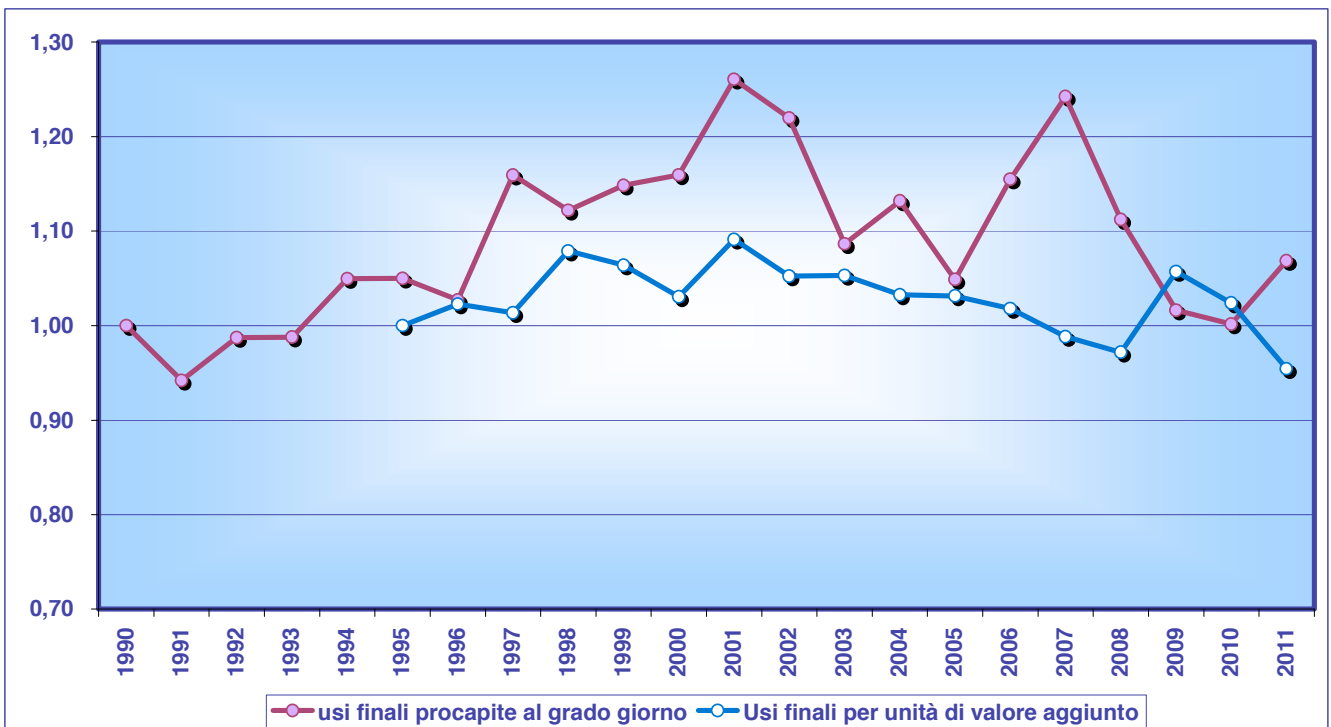


Fig. 4.6 – Andamento degli indicatori di uso finale di energia rispetto alle dinamiche economiche, demografiche e climatiche

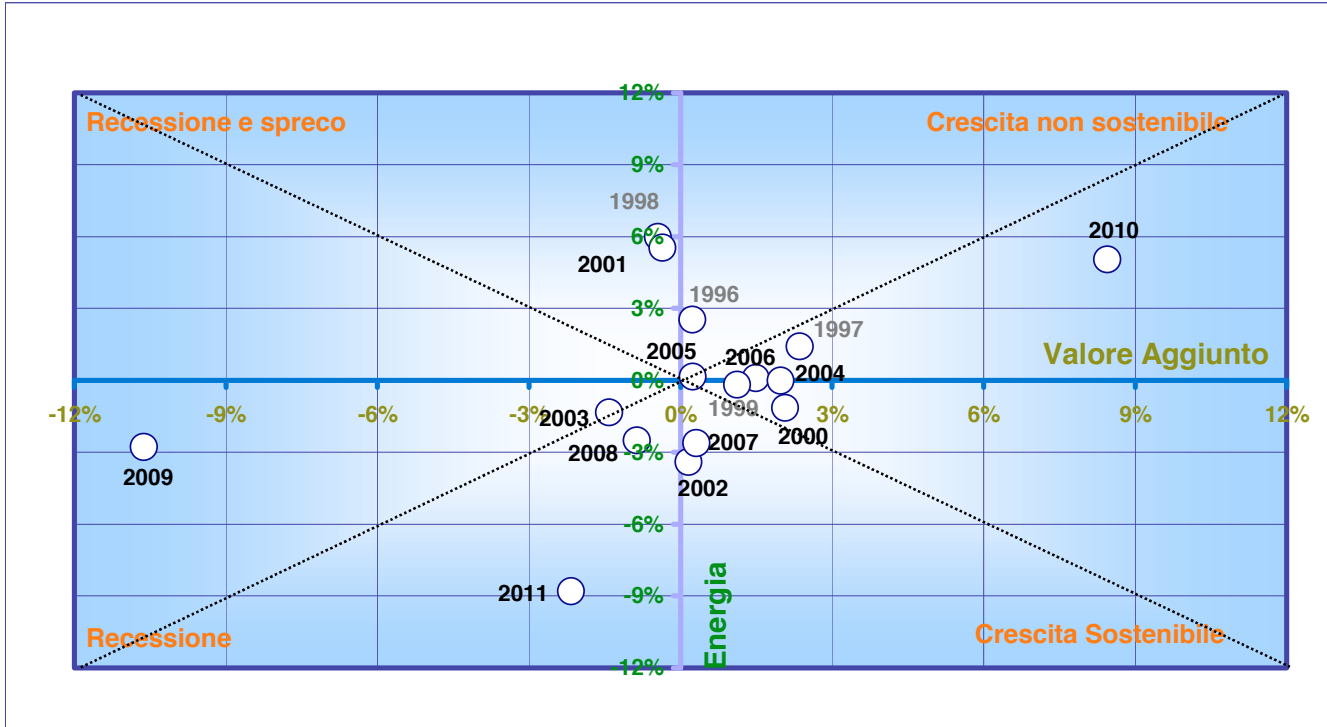


Fig. 4.7 – Rapporto tra economia ed energia negli usi finali

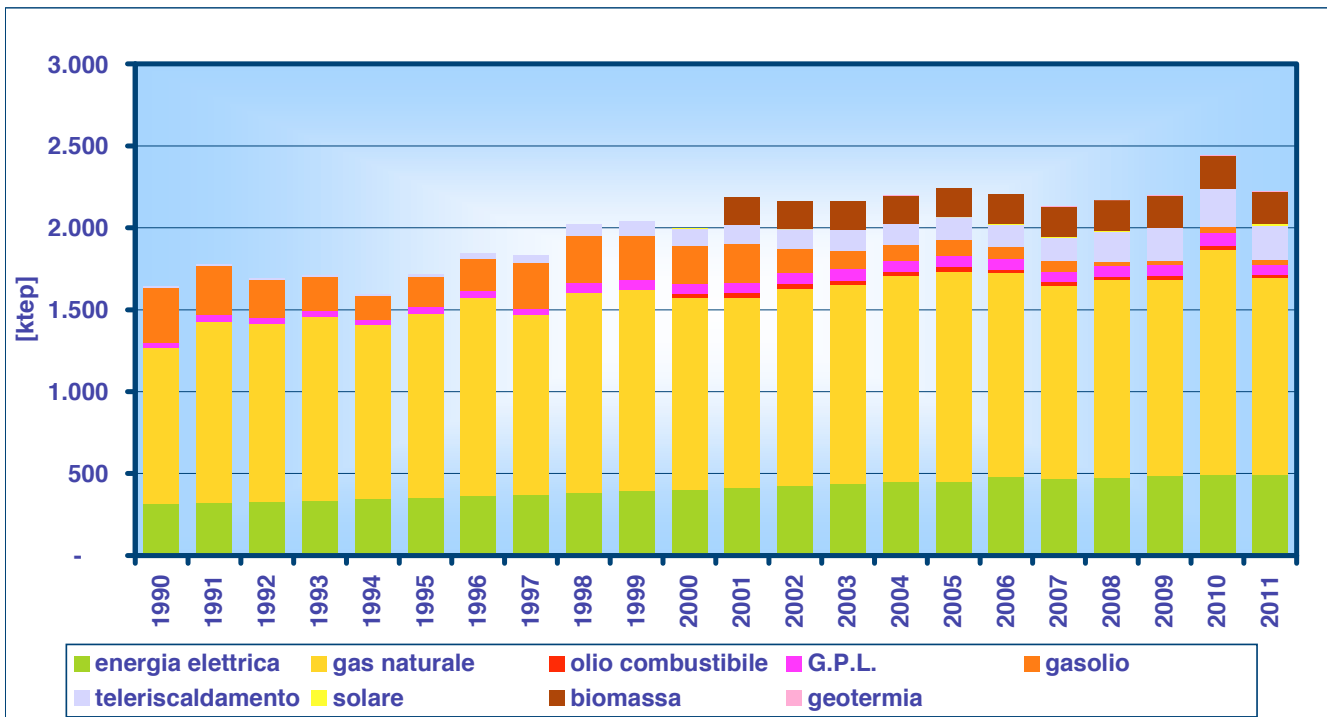


Fig. 4.8 – Andamento dei consumi energetici per gli usi civili (ripartizione per vettore)

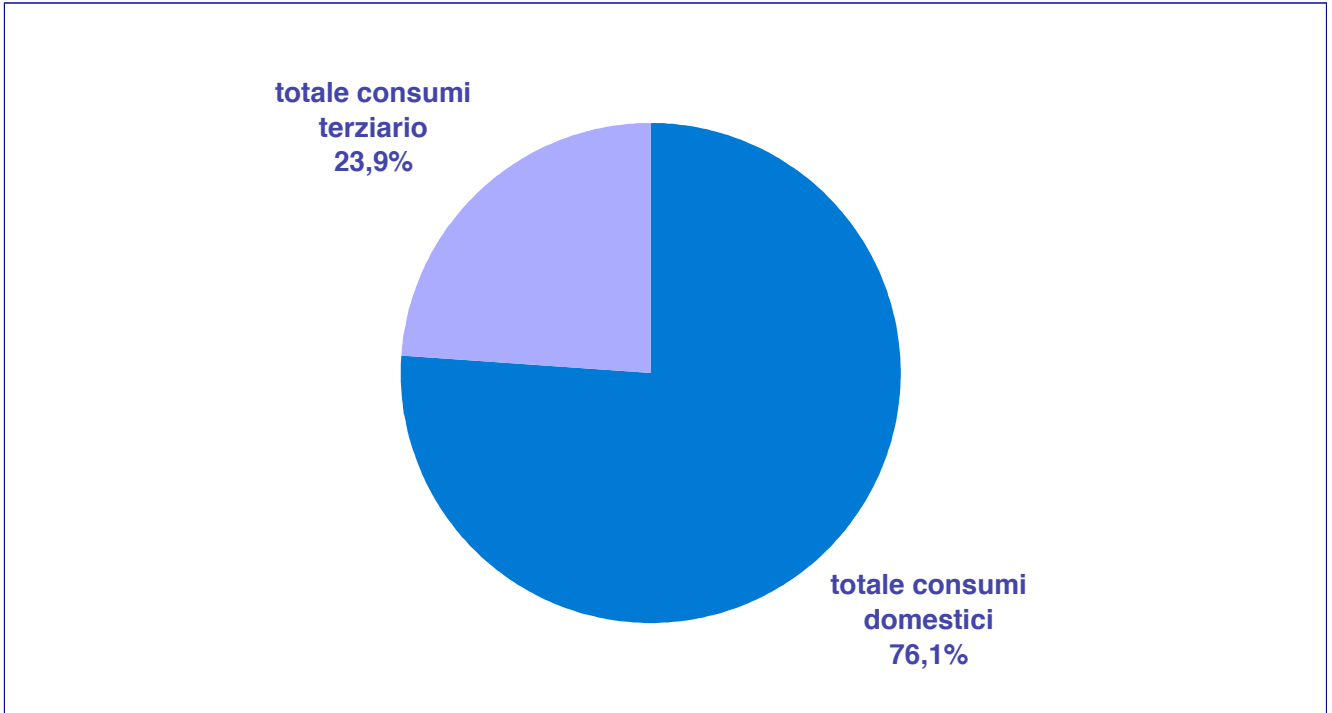


Fig. 4.9 – Ripartizione per settore dei consumi energetici degli usi civili nel 2011

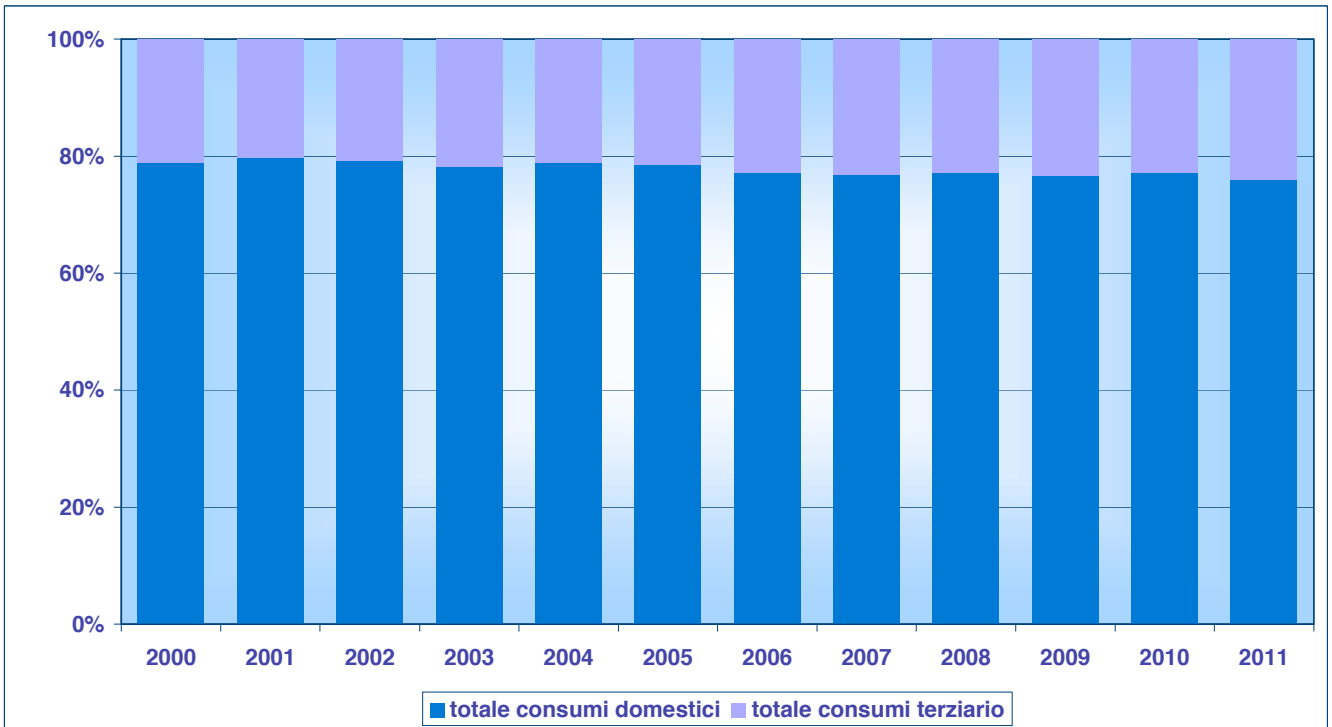


Fig. 4.10 – Contributo relativo del domestico e terziario negli usi civili totali

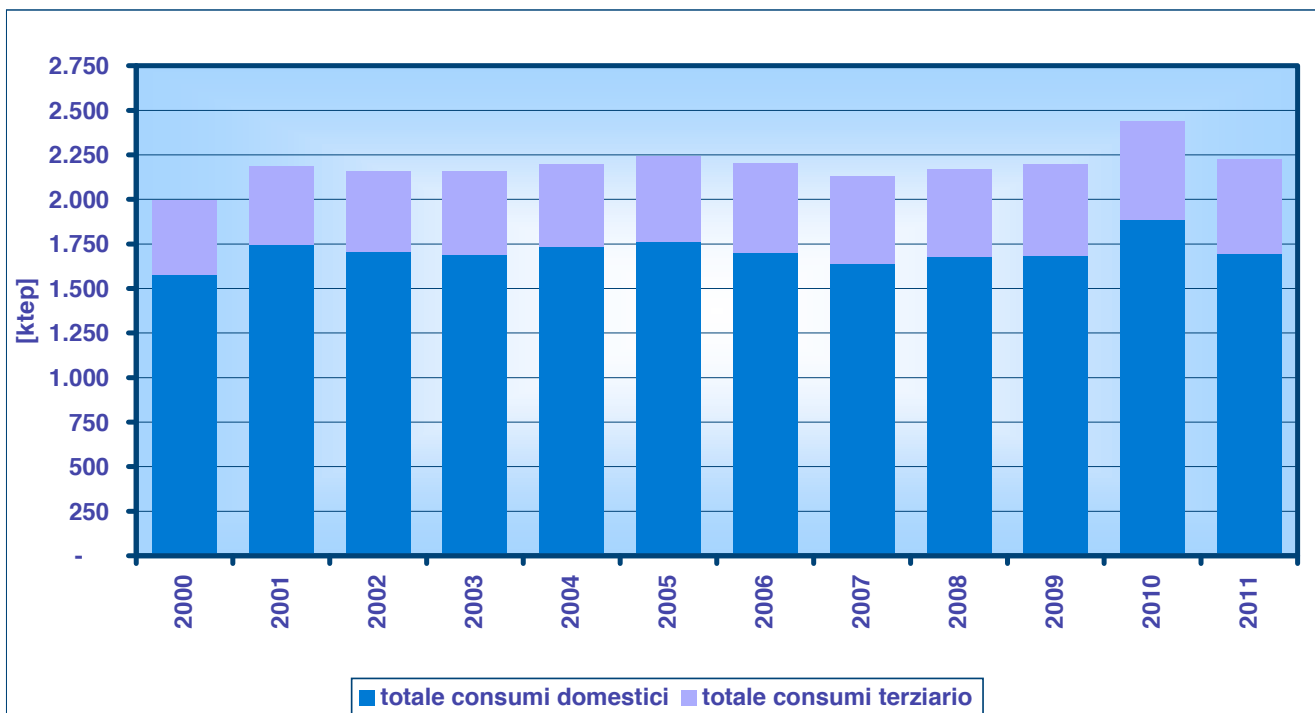


Fig. 4.11 – Andamento dei consumi energetici per gli usi civili (ripartizione per settore)

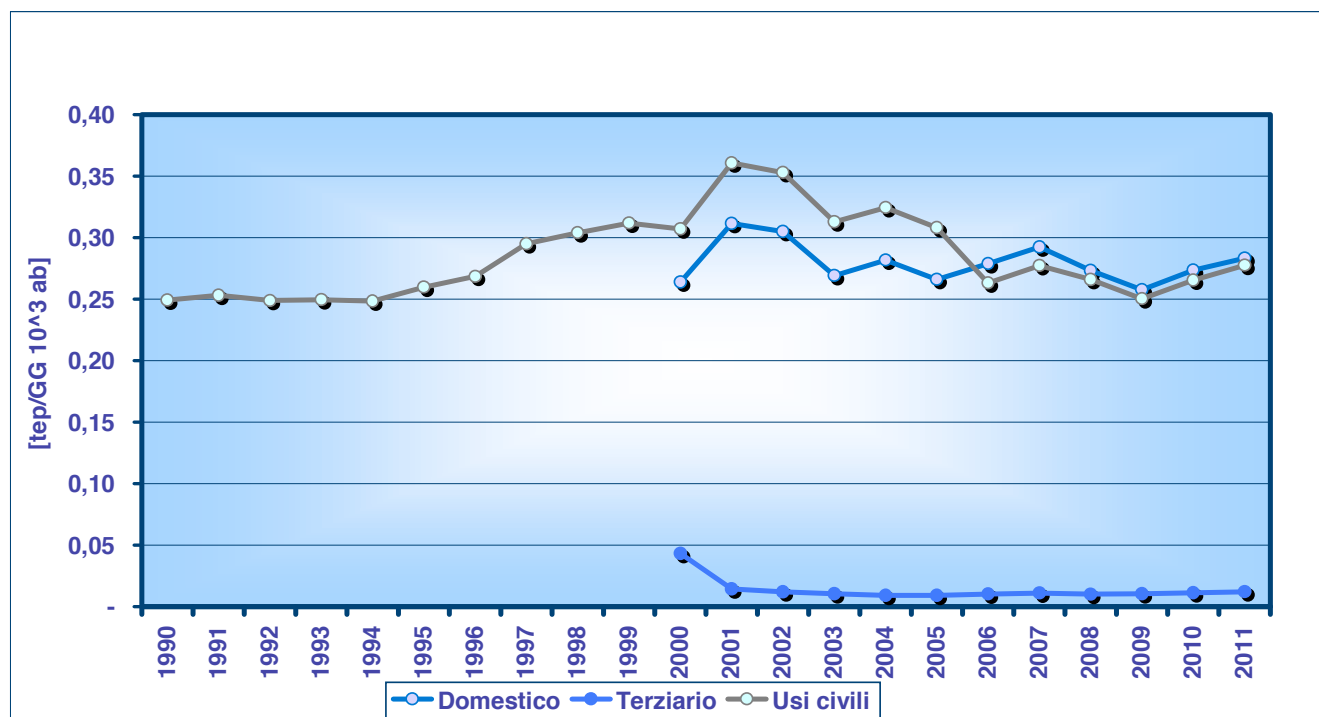


Fig. 4.12 – Consumi termici procapite normalizzati al grado giorno

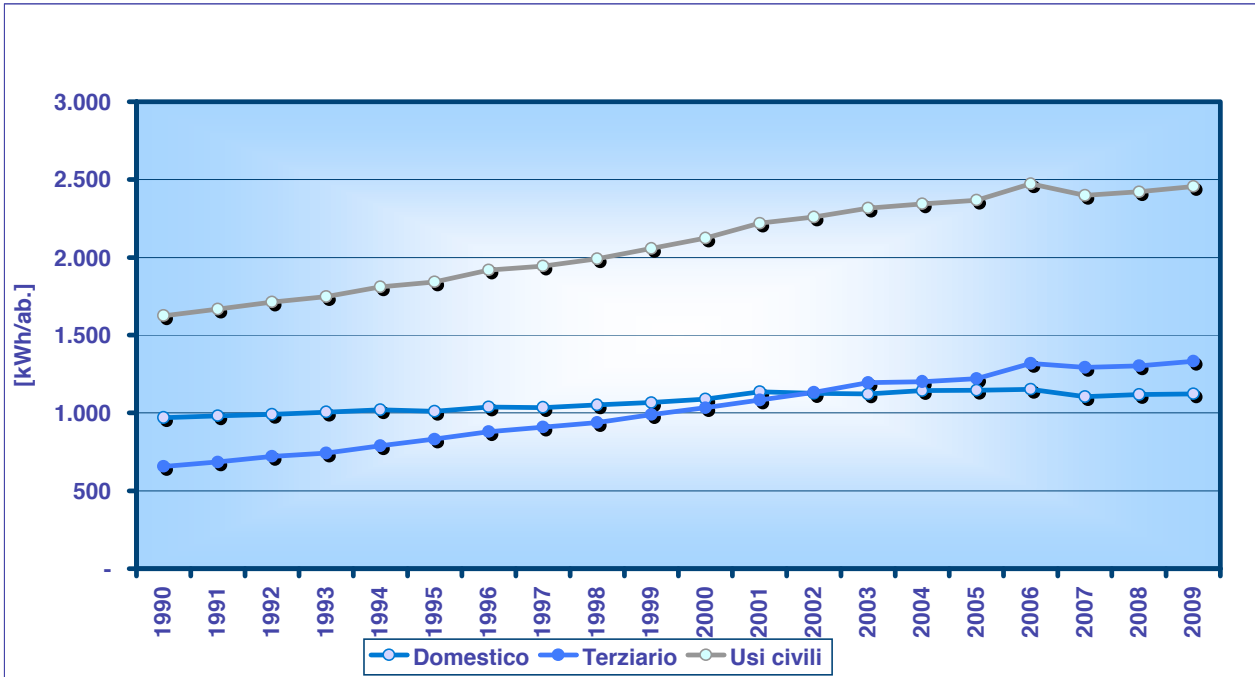


Fig. 4.13 – Consumi elettrici procapite negli usi civili

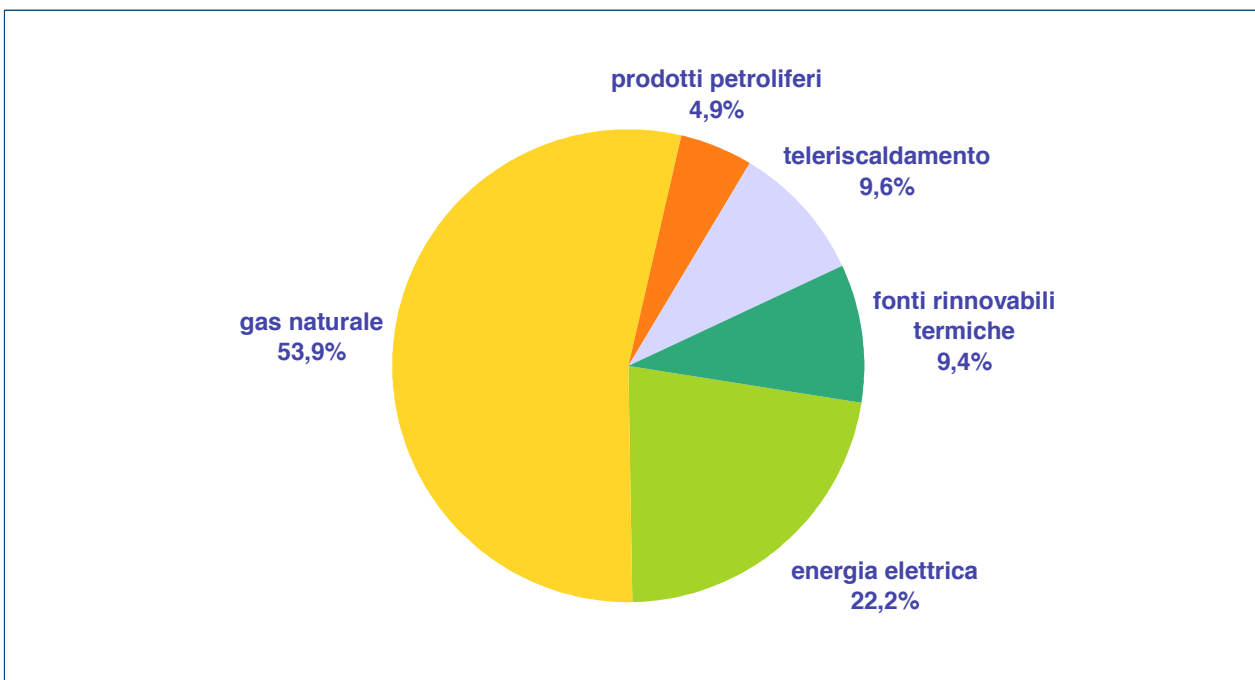


Fig. 4.14 – Ripartizione dei consumi energetici degli usi civili del 2011 per vettore energetico



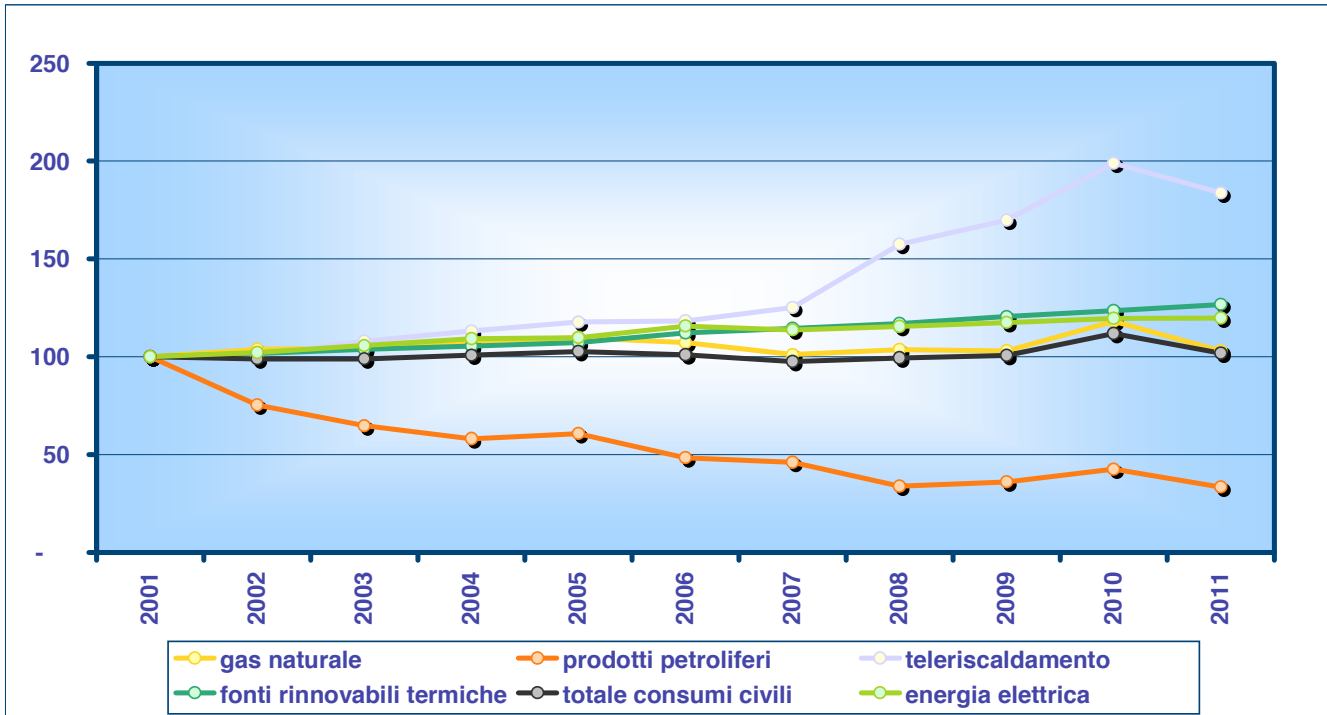


Fig. 4.15 – Andamento dei vettori energetici negli usi civili rispetto al 2001

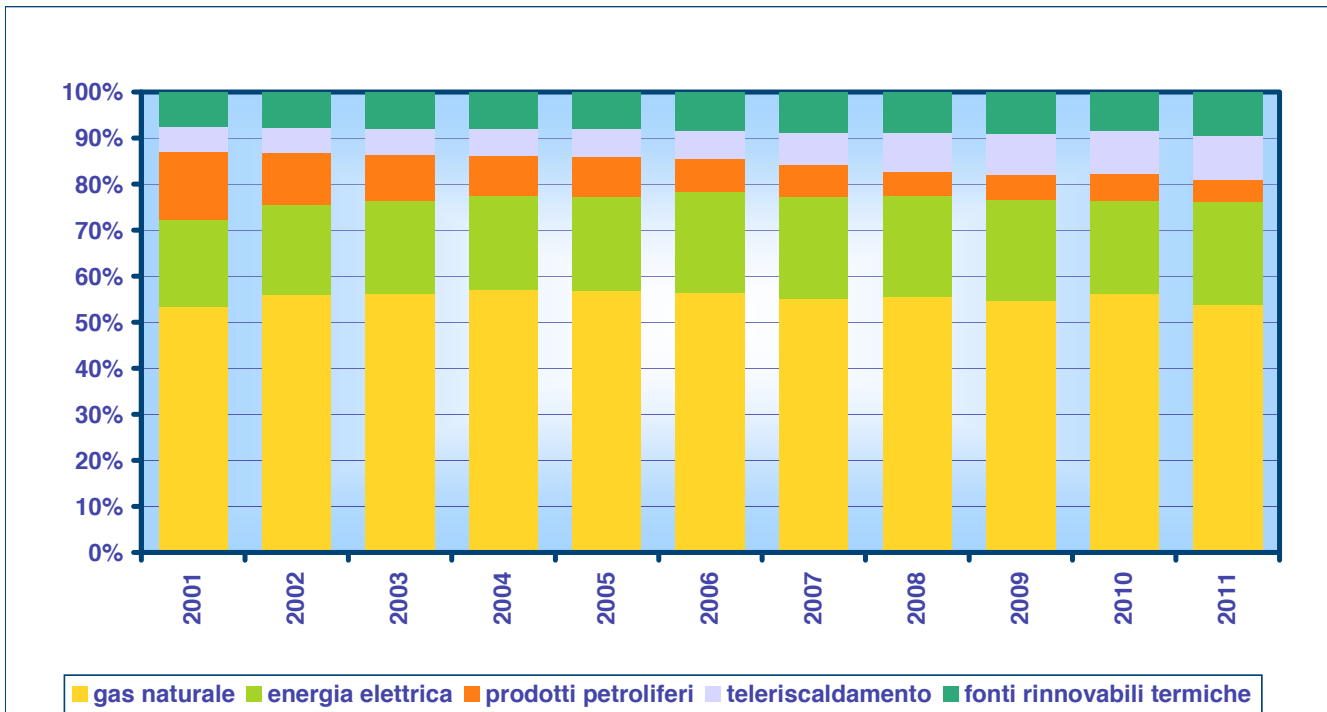


Fig. 4.16 – Mix energetico degli usi civili

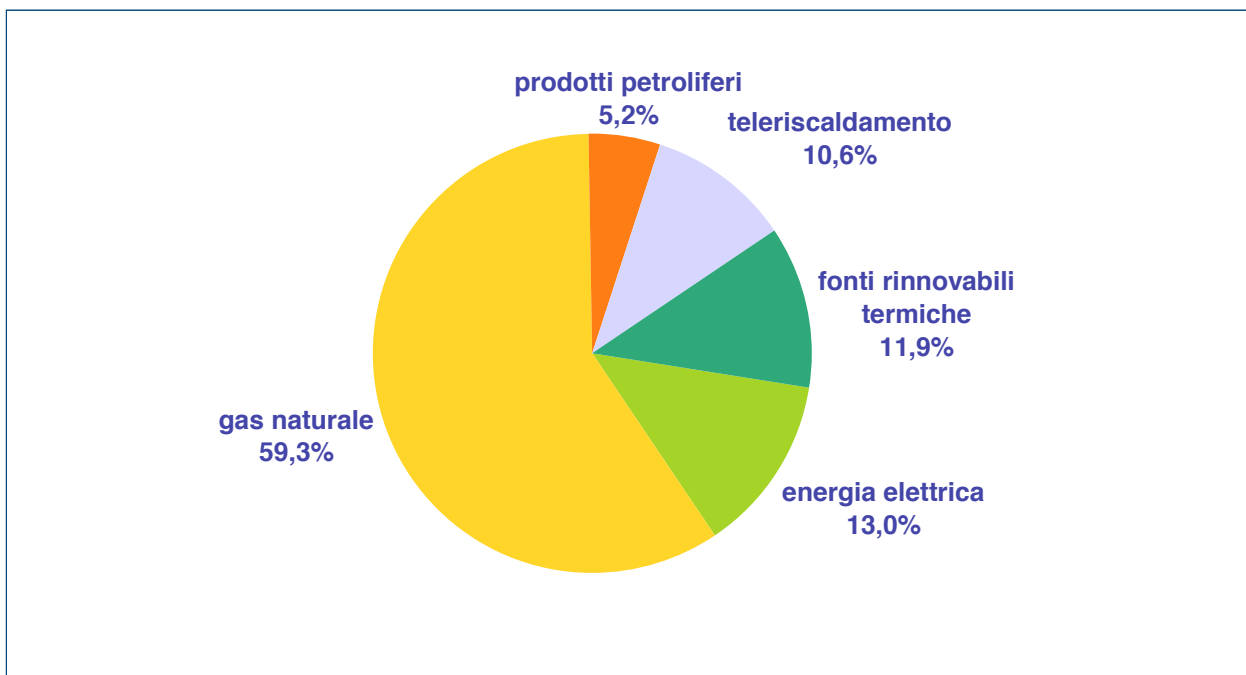


Fig. 4.17 – Ripartizione dei consumi energetici del domestico del 2011 per vettore energetico

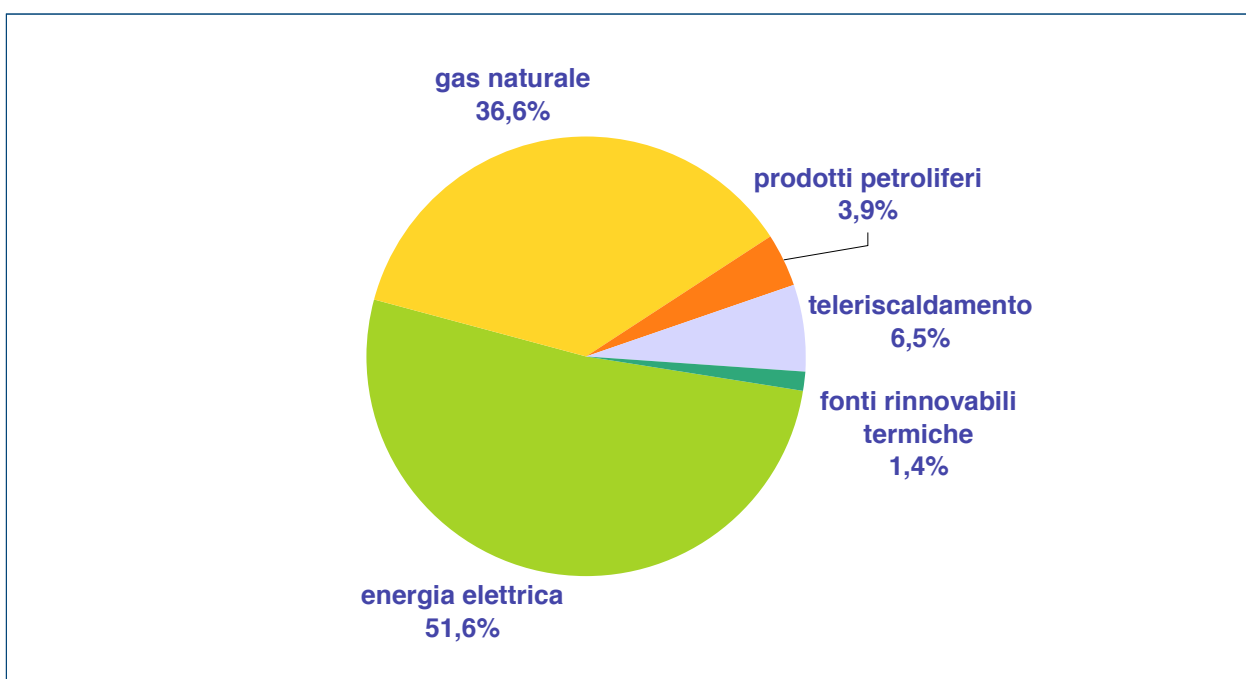


Fig. 4.18 – Ripartizione dei consumi energetici del terziario del 2011 per vettore energetico

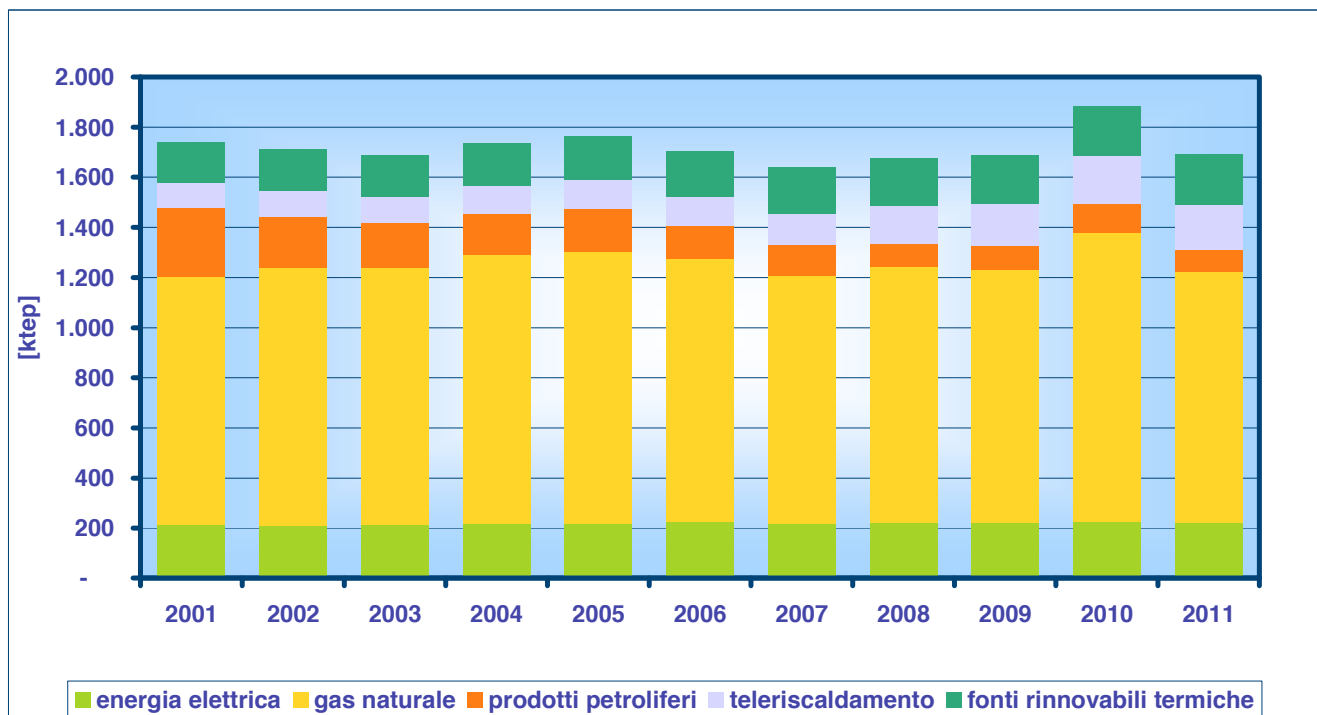


Fig. 4.19 – Andamento dei consumi energetici nel domestico

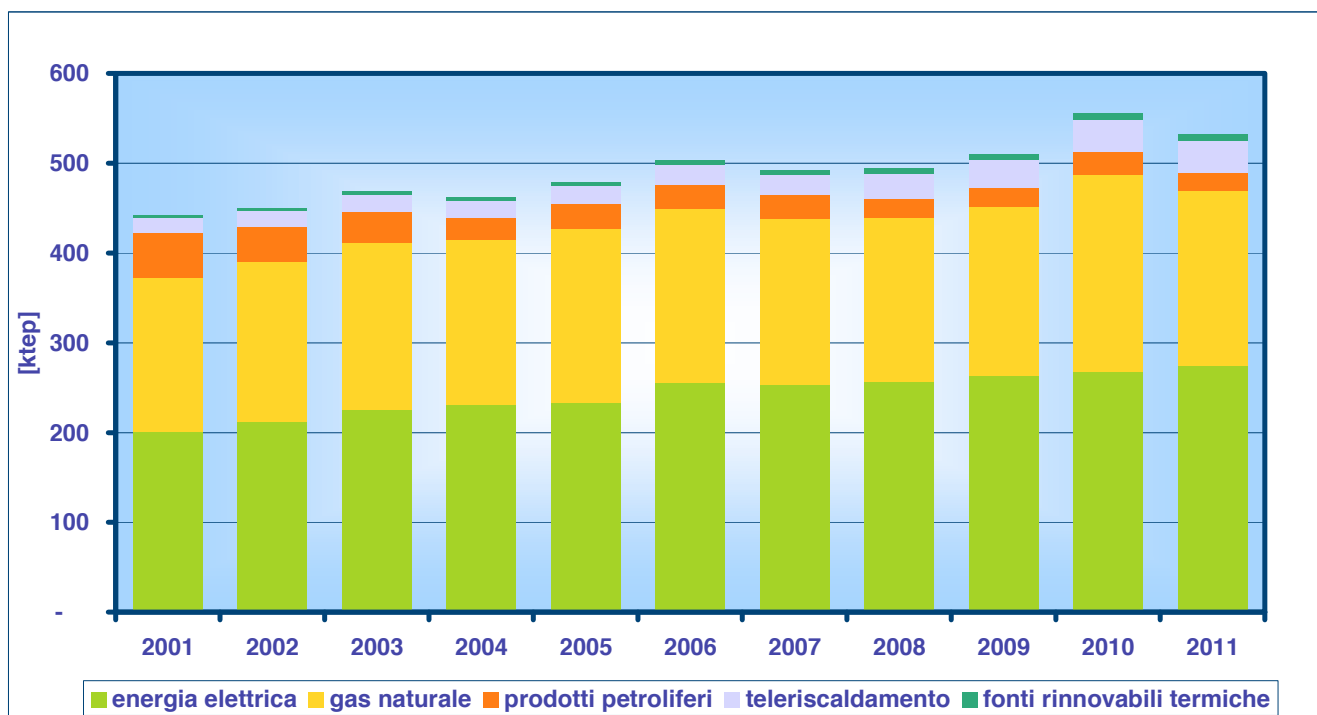


Fig. 4.20 – Andamento dei consumi energetici nel terziario

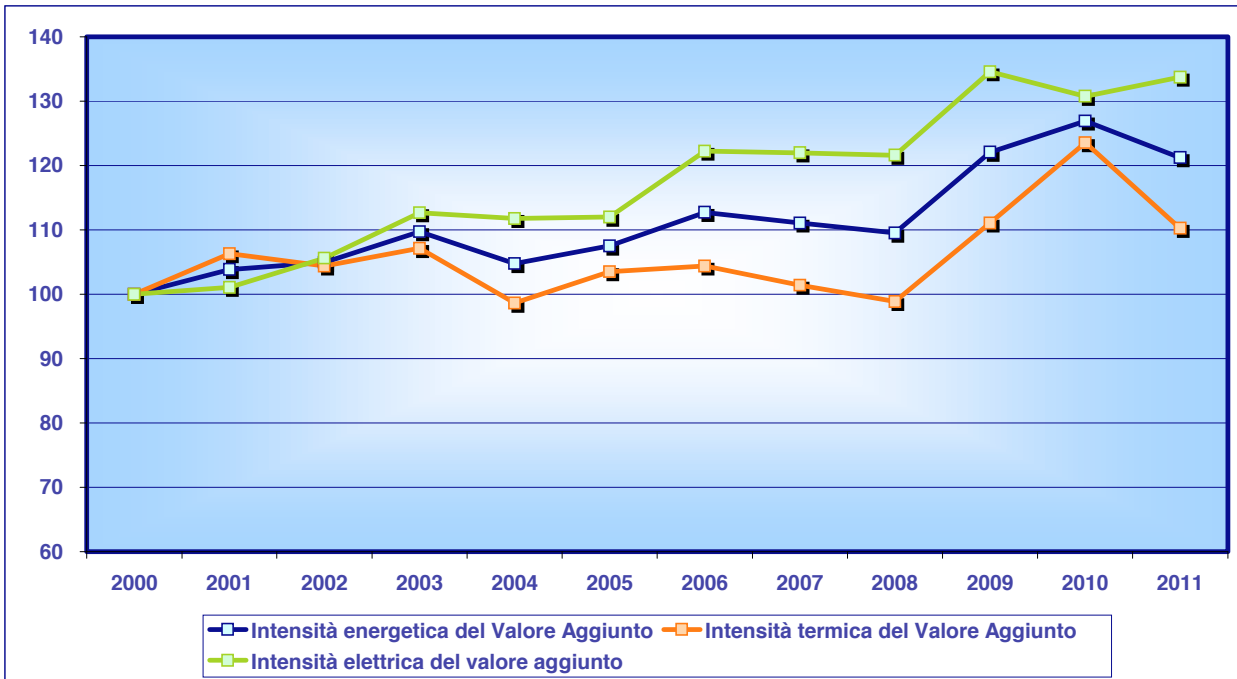


Fig. 4.21 – Andamento degli indicatori di intensità energetica del settore terziario

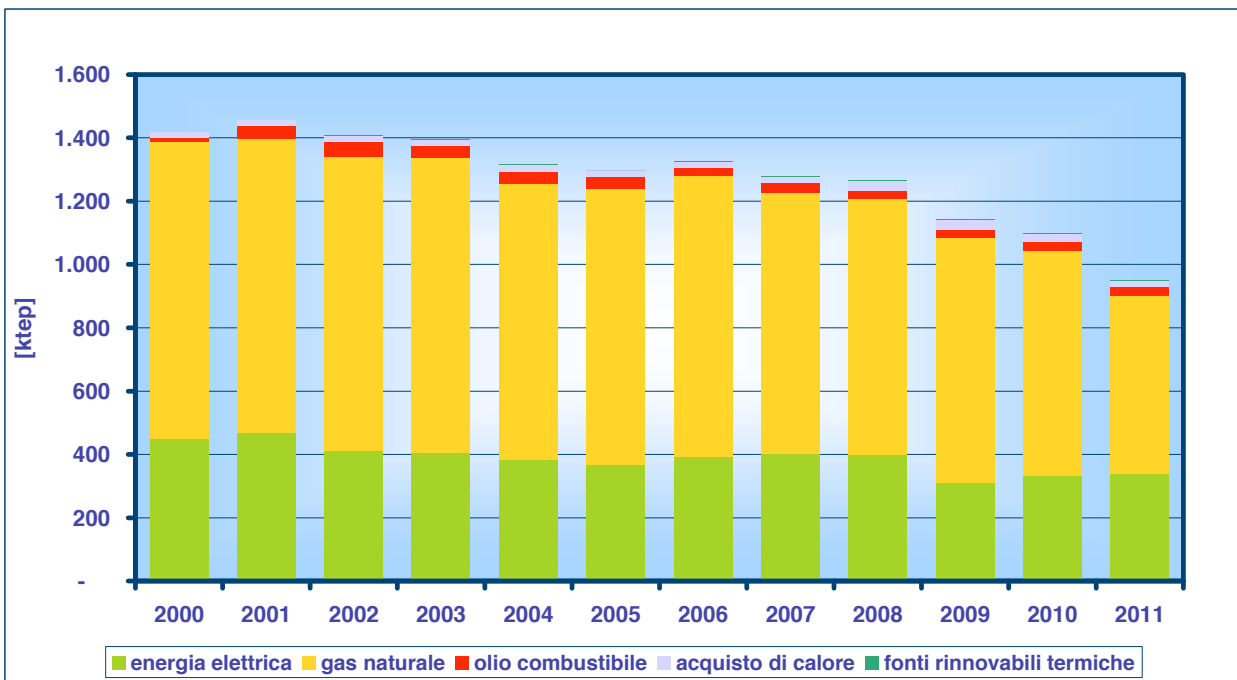


Fig. 4.22 – Andamento dei consumi energetici nell'industria (ripartizione per vettore energetico)

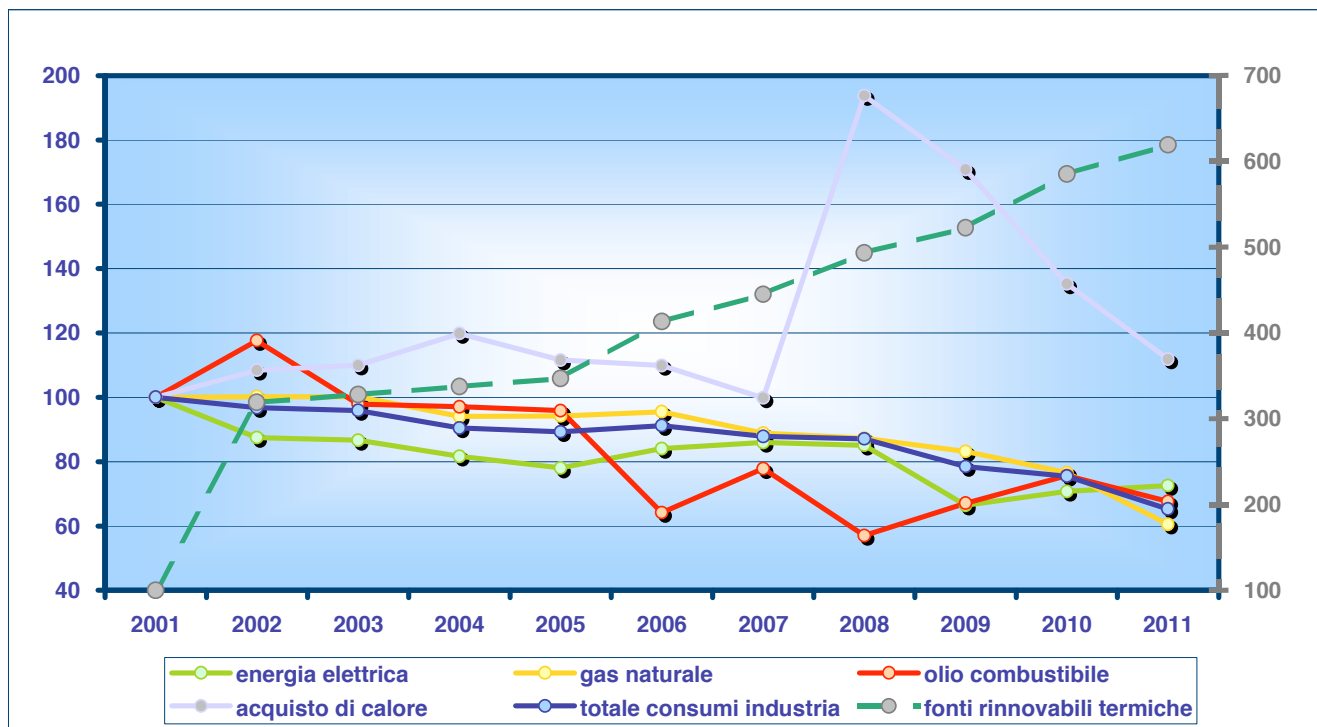


Fig. 4.23 – Andamento dei consumi energetici nell'industria (ripartizione per vettore energetico) rispetto al 2001 (le fonti rinnovabili sono sulla scala a destra)

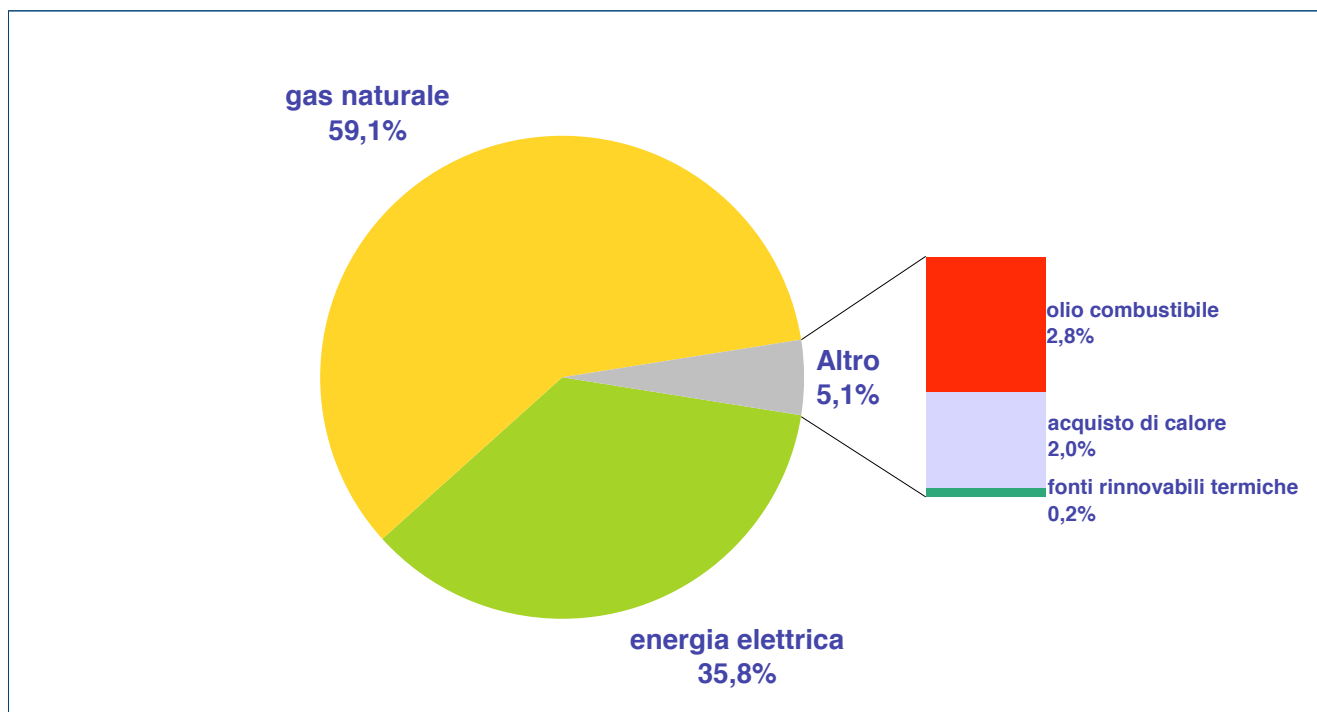


Fig. 4.24 – Ripartizione dei consumi energetici nell'industria del 2011

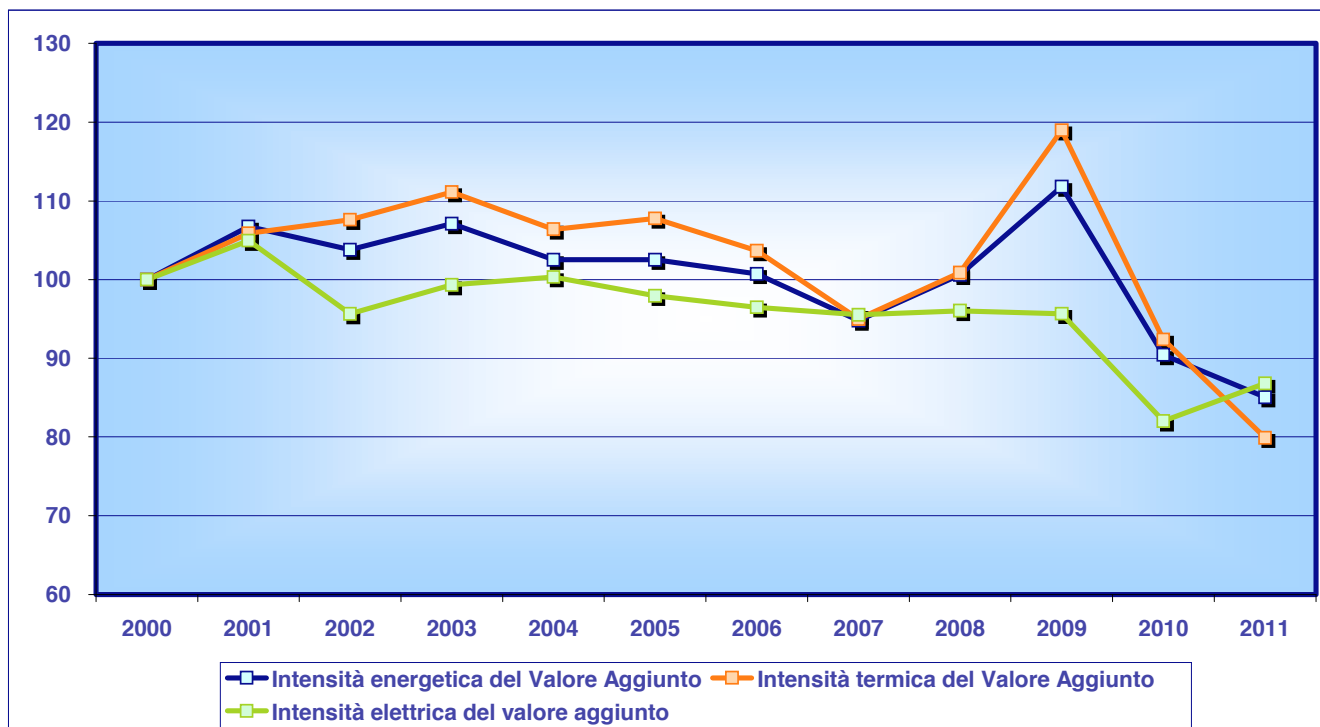


Fig. 4.25 – Andamento degli indicatori di intensità energetica dell'industria

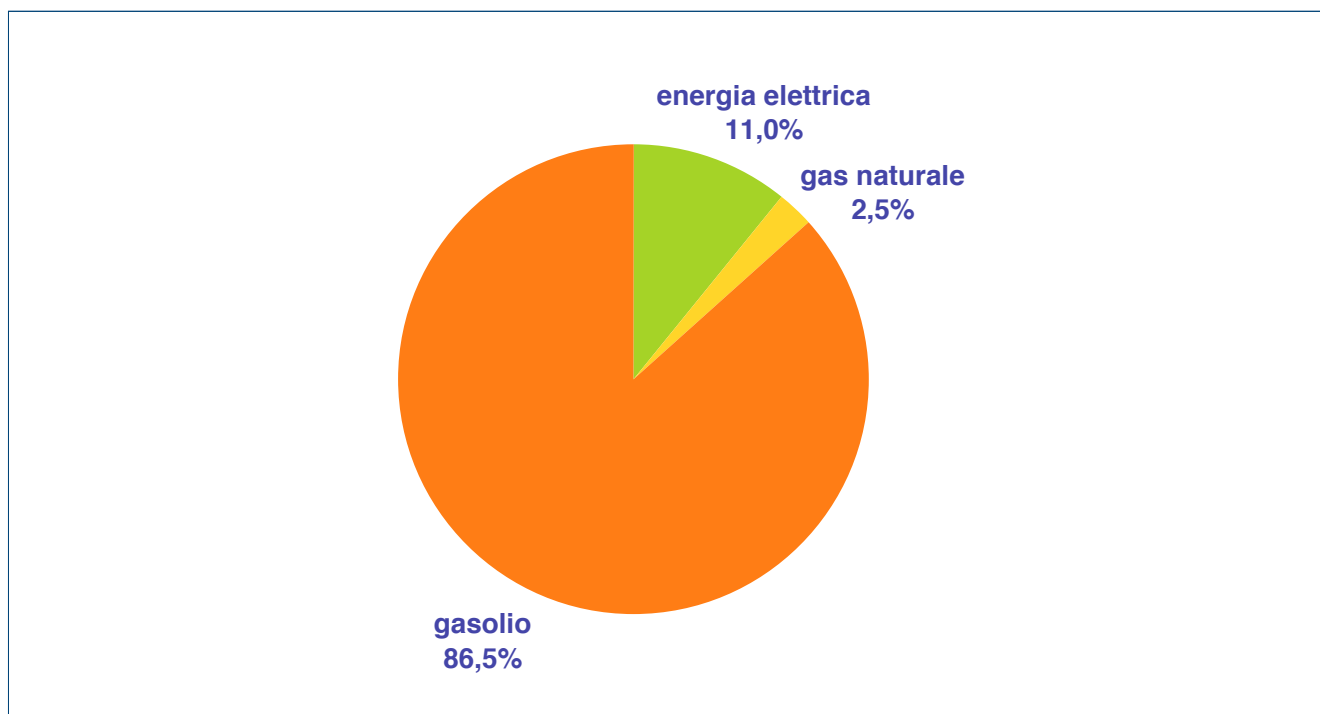


Fig. 4.26 – Ripartizione dei consumi energetici nel settore agricolo del 2011

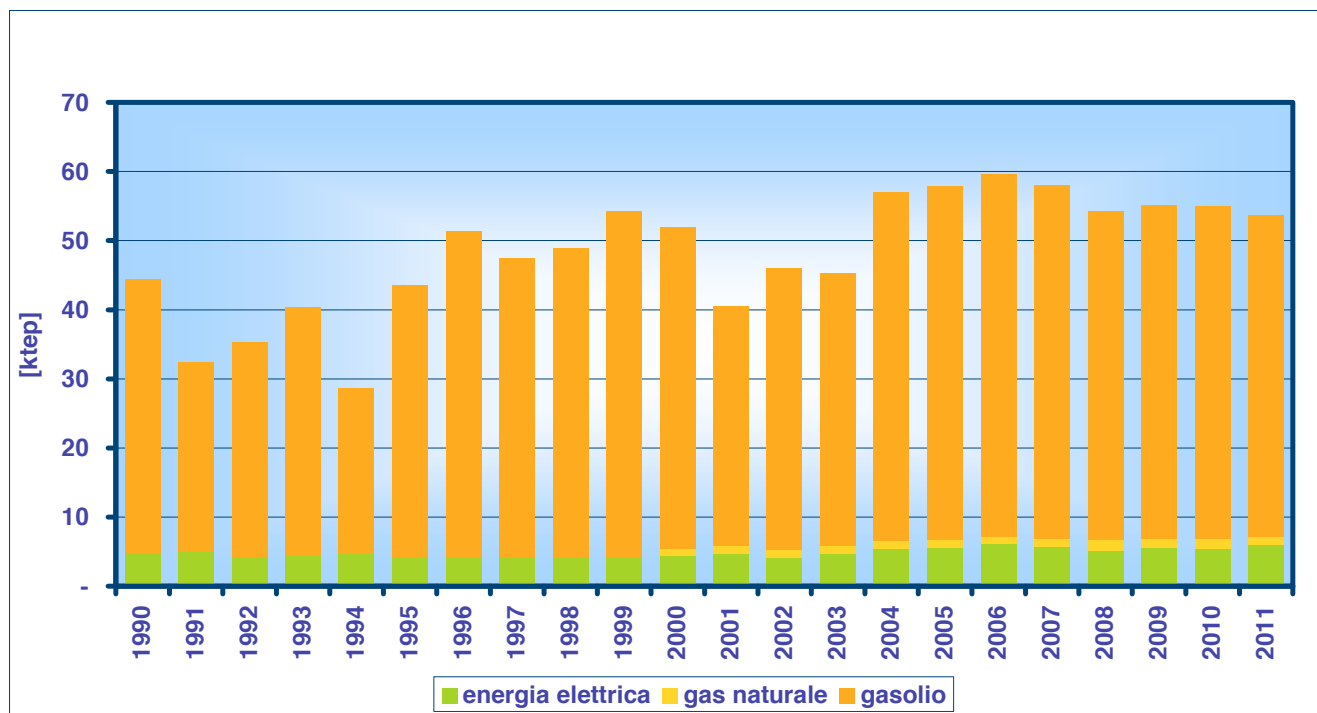


Fig. 4.27 – Andamento dei consumi energetici nel settore agricolo (ripartizione per vettore energetico)

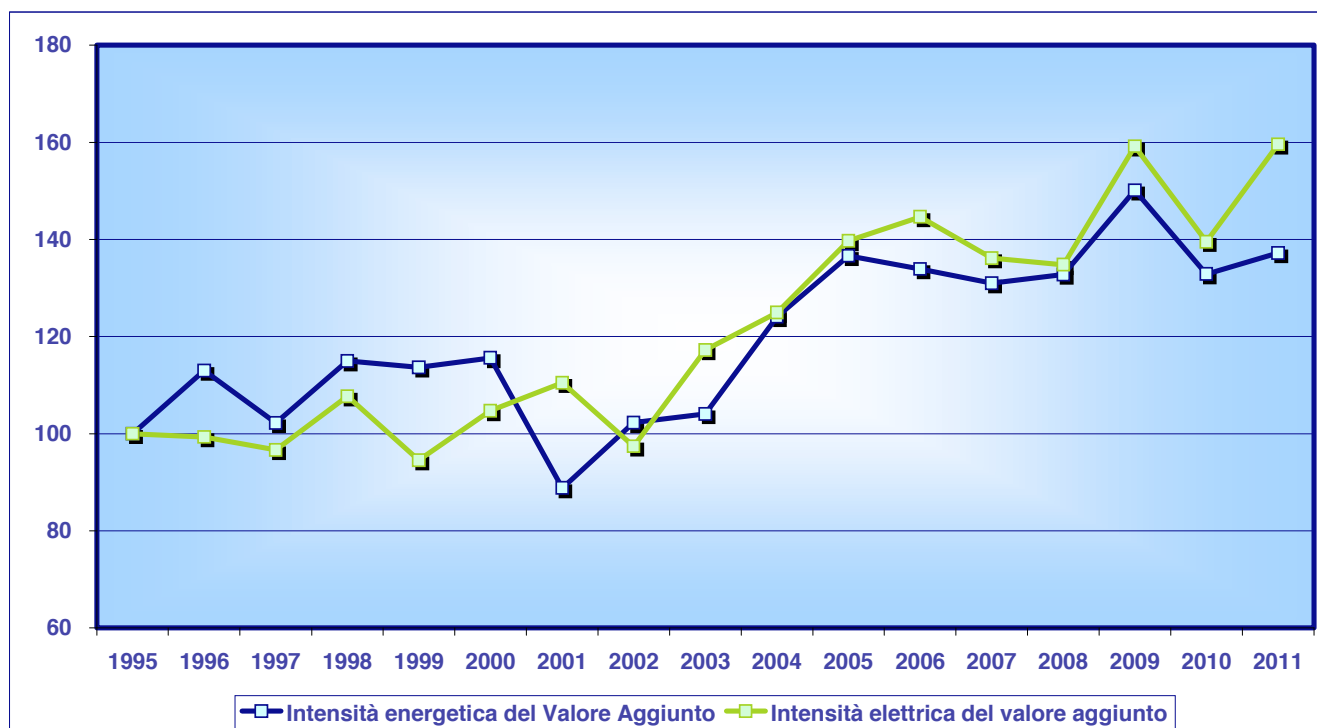


Fig. 4.28 – Andamento degli indicatori di intensità energetica del settore agricolo

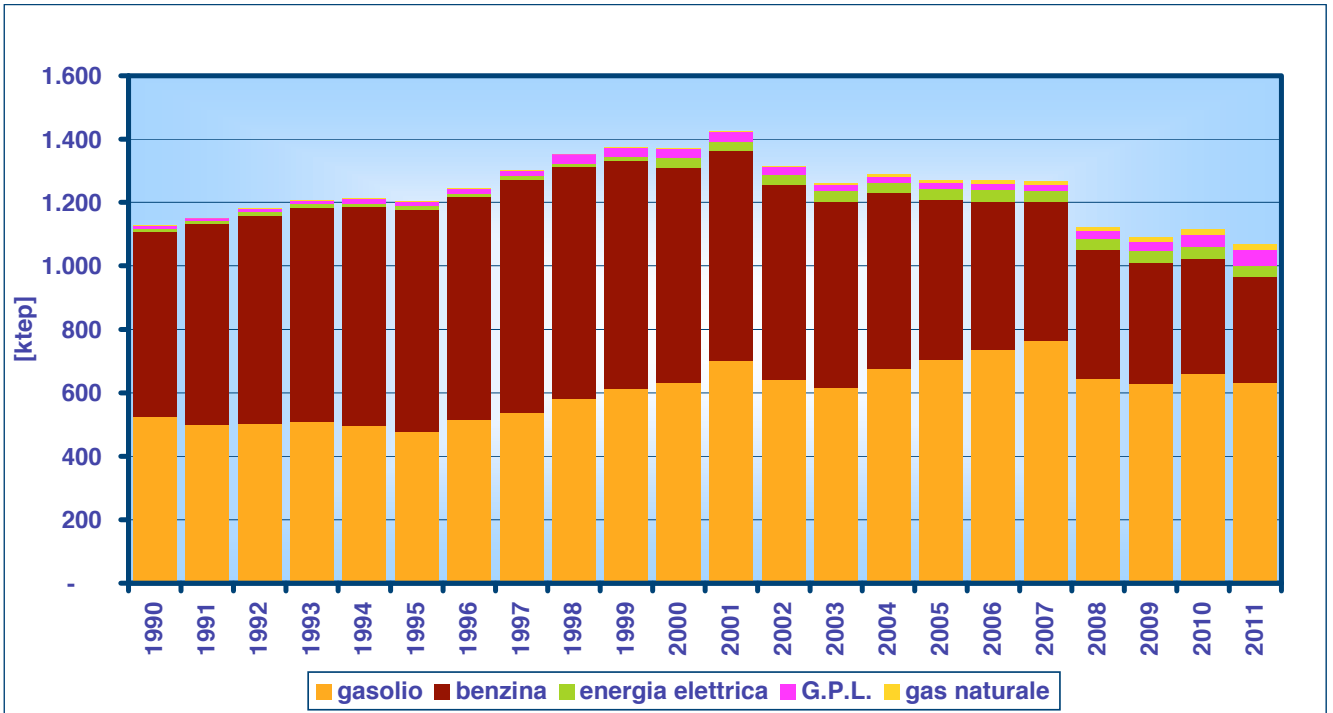


Fig. 4.29 – Andamento dei consumi energetici dei trasporti

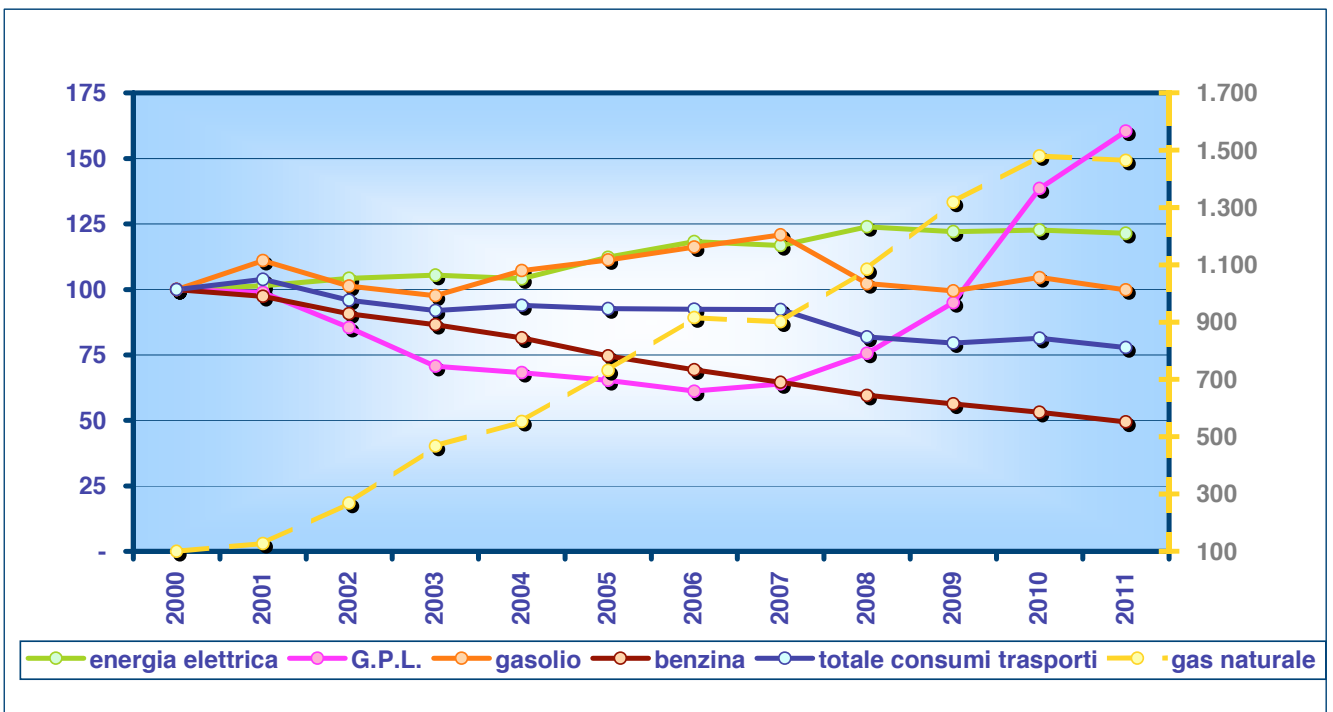


Fig. 4.30 – Andamento dei consumi energetici nei trasporti (ripartizione per vettore energetico) rispetto al 2000 (il gas naturale è sulla scala a destra)



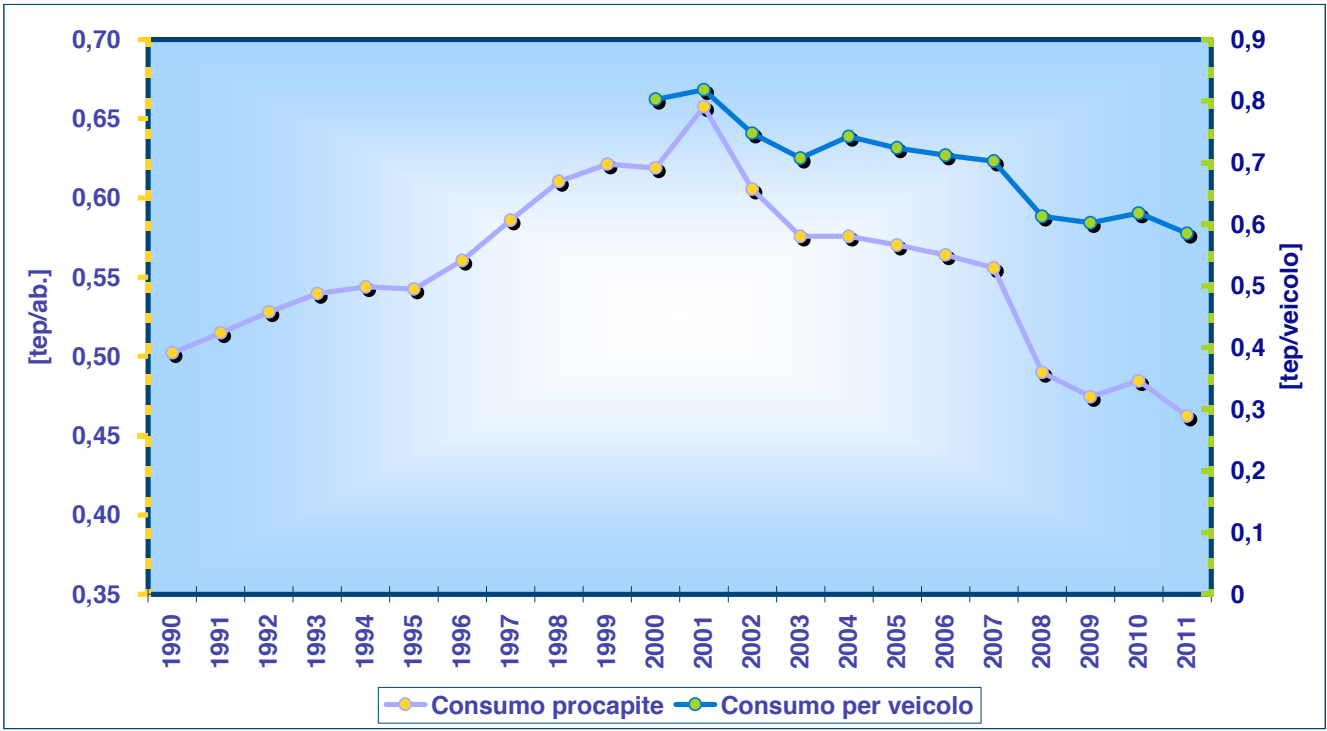


Fig. 4.31 – Andamento degli indicatori di consumo procapite e per auto circolante

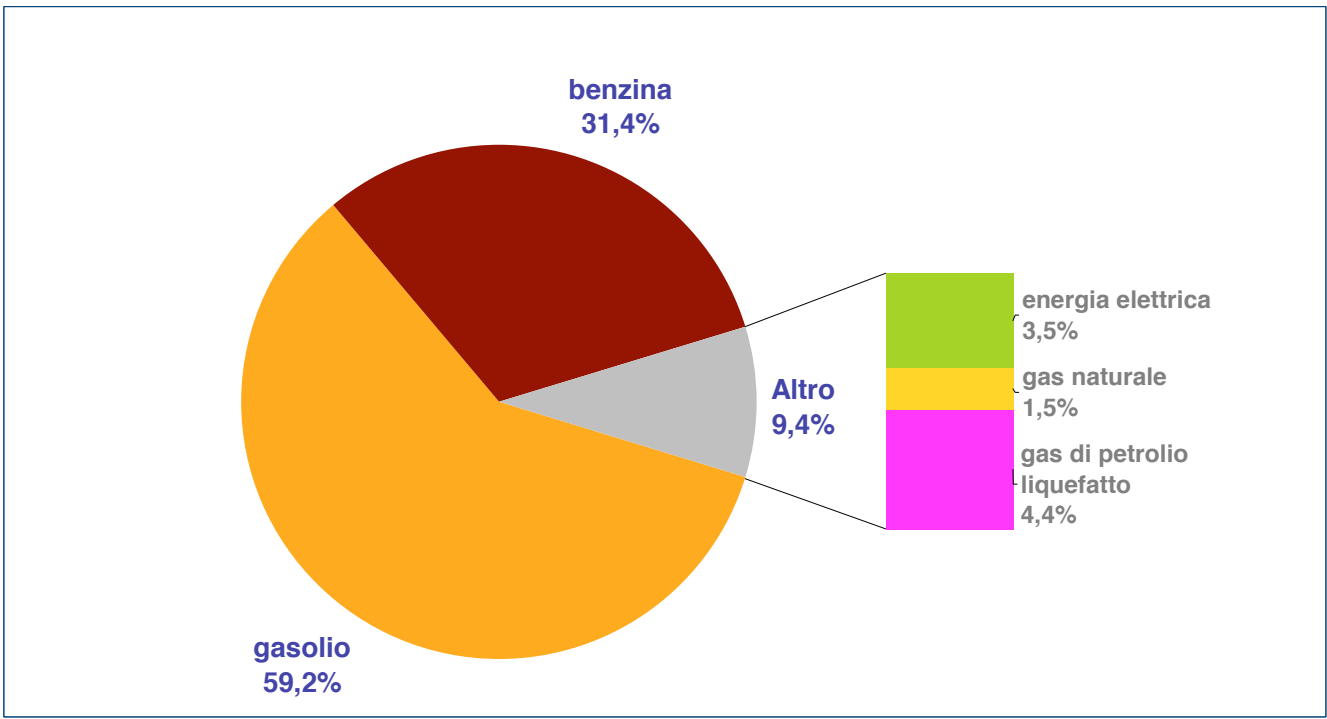


Fig. 4.32 – Ripartizione dei consumi energetici nei trasporti del 2011



## 5. LE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>



2012  
8° RAPPORTO ENERGIA



Centrale Torino Nord - IREN



## 5. LE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Il Protocollo di Kyoto indica l'arco temporale 2008-2012 come periodo di riferimento per gli obiettivi fissati da ciascun Paese. Per l'Italia, tale obiettivo è del 6,5% in meno rispetto alle emissioni del 1990. Nel periodo di riferimento la media delle emissioni dovranno pertanto mantenersi al di sotto di tale soglia. Giunti, ormai, quasi alla conclusione del quinquennio, è tempo di trarre bilanci in merito. Nel 2011 le emissioni di anidride carbonica associate all'uso dell'energia, per la provincia di Torino, sono scese, per la prima volta, sotto i 12 Mton, quasi il 20% in meno di quanto registrato nel 1990 (Fig. 5.1).

Il valore medio del periodo Kyoto è, fino ad oggi, di poco superiore a 12,5 Mton, ben il 14,9% in meno rispetto al valore del 1990 (pari a 14,7 Mton). L'obiettivo di Kyoto in provincia di Torino è pertanto quasi sicuramente raggiunto e, per il momento, anche raddoppiato. Per mancare di centrare l'obiettivo nel 2012 le emissioni dovrebbero superare le 18,7 Mton, con un aumento di quasi il 58% rispetto all'anno precedente. Questo evento appare impossibile alla luce dei trend in atto e della situazione odierna del Paese.

E' opportuno ribadire che le analisi condotte in questo rapporto si riferiscono alla CO<sub>2</sub> e non alla CO<sub>2</sub> equivalente, come richiesto dal Protocollo di Kyoto e in più riguardano il solo settore energetico. Non tengono, pertanto, in considerazione tutti gli ambiti contemplati dal Protocollo di Kyoto che comprendono anche le emissioni generate in assenza di processi di combustione (rifiuti, agricoltura, solventi, processi industriali, ecc...). Sulla base dei dati nazionali, le emissioni di CO<sub>2</sub> rappresentano l'85% delle emissioni complessive e l'uso dell'energia l'82% di tutte le emissioni di anidride carbonica. Pertanto il monitoraggio condotto nel presente Rapporto costituisce la base dati maggioritaria del calcolo delle emissioni previste dal Protocollo di Kyoto. Se confrontato con l'andamento a livello nazionale, il nostro territorio presenta una dinamica di contrazione delle emissioni molto più rilevante, in quanto in Italia si registra per il 2010 una riduzione del 3,5% delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente e del 2,1% della sola CO<sub>2</sub>. Nello stesso anno in provincia di Torino il dato della CO<sub>2</sub>, seppur limitato al solo uso dell'energia, era del 13,1%.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono in riduzione da anni in provincia di Torino. Dopo il picco del 2000 in cui si sfiorarono i 16 Mton, le emissioni hanno iniziato a contrarsi, ma è con il 2007 che il calo è diventato molto repentino. In particolare, negli ultimi cinque anni le emissioni si sono ridotte di più di 2 Mton. L'unico anno in cui le emissioni sono cresciute più dell'anno precedente è il 2010, trainate dalla maggior richiesta di combustibile per soddisfare il fabbisogno di riscaldamento degli edifici.

Gli indicatori di emissione specifica ci dimostrano che le emissioni calano sia rispetto alla popolazione residente (pari a 5,1 ton/ab. nel 2011 rispetto a



valori prossimi a 7 ton/ab. per i primi anni duemila) sia rispetto alle condizioni climatiche **(Fig. 5.2)**.

I dati provinciali di questo indicatore sono inferiori a quelli nazionali anche se è difficile fare una comparazione precisa in quanto i dati a disposizione non sono completamente confrontabili.

Particolarmente significativa è la contrazione del dato specifico di emissione rispetto all'energia consumata negli usi finali: per il triennio 2009-2011 pari a circa 2,75 ton/tep **(Fig. 5.3)**.

Tale indicatore, prossimo a 3,5 ton/tep nel 1990 o 3,05 ton/tep nel 2005, descrive l'intensità di carbonio dell'uso di energia e la sua riduzione può essere frutto sia del miglioramento dell'efficienza nei processi di conversione e utilizzo dell'energia (centrali termoelettriche o caldaie più efficienti ad esempio), sia di processi di sostituzione dei combustibili, da vettori energetici ad alta intensità di carbonio (ad esempio i prodotti petroliferi) verso l'utilizzo di altri, la cui combustione rilascia meno emissioni di CO<sub>2</sub> (il gas naturale) o che non comportano proprio emissioni (le fonti rinnovabili). Nel corso degli anni passati sono accadute entrambe le cose: è avvenuta una consistente riduzione delle emissioni specifiche per la produzione di energia elettrica (circa 424 g/kWh di energia netta nel 2010 come valore del mix nazionale, a fronte di valori ampiamente superiori ai 500 g/kWh negli anni duemila) e una continua perdita di importanza dei prodotti petroliferi a vantaggio del fluido termovettore, del gas naturale e delle fonti rinnovabili. Basta osservare l'andamento delle due curve, usi finali ed emissioni di CO<sub>2</sub>, per vedere come la "forbice" si divarichi sensibilmente negli ultimi anni **(Figg. 5.4 e 5.5)**.

Approfondendo ulteriormente l'analisi della relazione tra usi finali ed emissioni di CO<sub>2</sub> è stata realizzata la mappatura delle variazioni annuali di tali grandezze su un asse cartesiano. Con tale rappresentazione grafica è possibile visualizzare quale degli anni registrano le variazioni più rilevanti dell'intensità di carbonio nell'uso dell'energia rispetto all'anno precedente. La maggior parte degli anni si distribuisce proprio lungo la bisettrice, che indica assenza di variazioni dell'intensità di carbonio, ovvero anni in cui, a fronte di aumenti della domanda finale di energia, si registra un proporzionale aumento delle emissioni e viceversa **(Fig. 5.6)**.

Alcuni anni invece si discostano da tale bisettrice avvicinandosi al quadrante che descrive i miglioramenti dell'intensità di carbonio. Colpiscono in questo senso gli anni 1999 e 2001 in cui si è registrato un sensibile miglioramento del fattore di emissione nazionale della produzione di energia elettrica e il biennio 2008 e 2009 in cui c'è stato un vistoso calo (rispetto all'andamento degli altri vettori energetici) dei prodotti petroliferi, per il primo anno, e dell'energia elettrica, per il secondo.



Come già anticipato, la perdita di importanza del settore industriale e dei trasporti sul bilancio energetico complessivo ha fatto sì che l'incidenza sulle emissioni di CO<sub>2</sub> sia stato oltremodo accentuato rispetto a quanto successo sugli usi finali. Entrambi i settori hanno, infatti, un'intensità di carbonio per energia consumata superiore al settore civile. In quest'ultimo è prevalente l'uso del gas naturale rispetto agli altri vettori energetici (per l'industria la prevalenza è sull'energia elettrica, mentre per i trasporti i prodotti petroliferi) ed è prevalente rispetto agli altri macro settori anche l'utilizzo del calore distribuito tramite reti di teleriscaldamento e delle fonti rinnovabili. Nel 2011 le emissioni di CO<sub>2</sub> derivano per il 38,2% da energia elettrica e per il 31,5% dal gas naturale, mentre i prodotti petroliferi scendono al 30,4% (Fig. 5.7).

In merito alla ripartizione per settori, gli usi civili fanno registrare il 46,8% delle emissioni, i trasporti il 27,6%, mentre le attività produttive il 25,6% (Fig. 5.8).

L'andamento dei vari settori in tutto il periodo analizzato mette in particolare evidenza il calo del settore industriale che nel 1990 era di gran lunga il maggiore responsabile delle emissioni con il 43% del totale (Fig. 5.9).

Calcolando le emissioni sui consumi totali e non sugli usi finali (dando quindi maggiore peso alla modalità in cui si genera elettricità e calore in provincia di Torino rispetto al mix nazionale), l'andamento è simile, ma con valori assoluti ancora più bassi (Fig. 5.10).

Le curve di emissione, utilizzando due modalità di calcolo diverse, tendono ad avvicinarsi proprio per il tendenziale miglioramento del fattore di emissione del parco termoelettrico nazionale, rispetto a quello provinciale, quest'ultimo, pari a 313 g/kWh nel 2011.

**Tab. 5.1 – EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> – RIPARTIZIONE PER VETTORI ENERGETICI (kton)**

VETTORI	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
energia elettrica	6.104	6.081	6.601	6.009	6.228	5.878	5.412	4.701	4.610	4.524
gas naturale	3.436	4.217	4.187	4.254	4.289	3.977	3.961	3.922	4.339	3.730
olio combustibile	585	298	130	217	146	177	129	152	172	153
gas di petrolio liquefatto	114	137	234	243	226	216	242	266	324	283
gasolio	2.789	2.180	2.822	2.638	2.661	2.726	2.226	2.176	2.304	2.189
benzina	1.690	2.033	1.967	1.467	1.363	1.269	1.172	1.108	1.045	972
<b>totale emissioni</b>	<b>14.718</b>	<b>14.946</b>	<b>15.941</b>	<b>14.829</b>	<b>14.912</b>	<b>14.243</b>	<b>13.142</b>	<b>12.325</b>	<b>12.794</b>	<b>11.852</b>

**Tab. 5.2 – EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> – RIPARTIZIONE PER SETTORI ENERGETICI (kton)**

SETTORI	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Usi civili	4.821	4.963	6.351	6.332	6.283	5.894	5.715	5.630	6.057	5.544
Industria	6.360	6.234	5.207	4.375	4.495	4.238	3.779	3.156	3.131	2.857
Agricoltura	145	141	175	195	202	194	179	181	179	176
Attività Produttive	6.505	6.376	5.382	4.570	4.697	4.432	3.958	3.337	3.310	3.033
Trasporti	3.392	3.608	4.208	3.926	3.932	3.918	3.469	3.358	3.426	3.275
<b>totale emissioni</b>	<b>14.718</b>	<b>14.946</b>	<b>15.941</b>	<b>14.829</b>	<b>14.912</b>	<b>14.243</b>	<b>13.142</b>	<b>12.325</b>	<b>12.794</b>	<b>11.852</b>

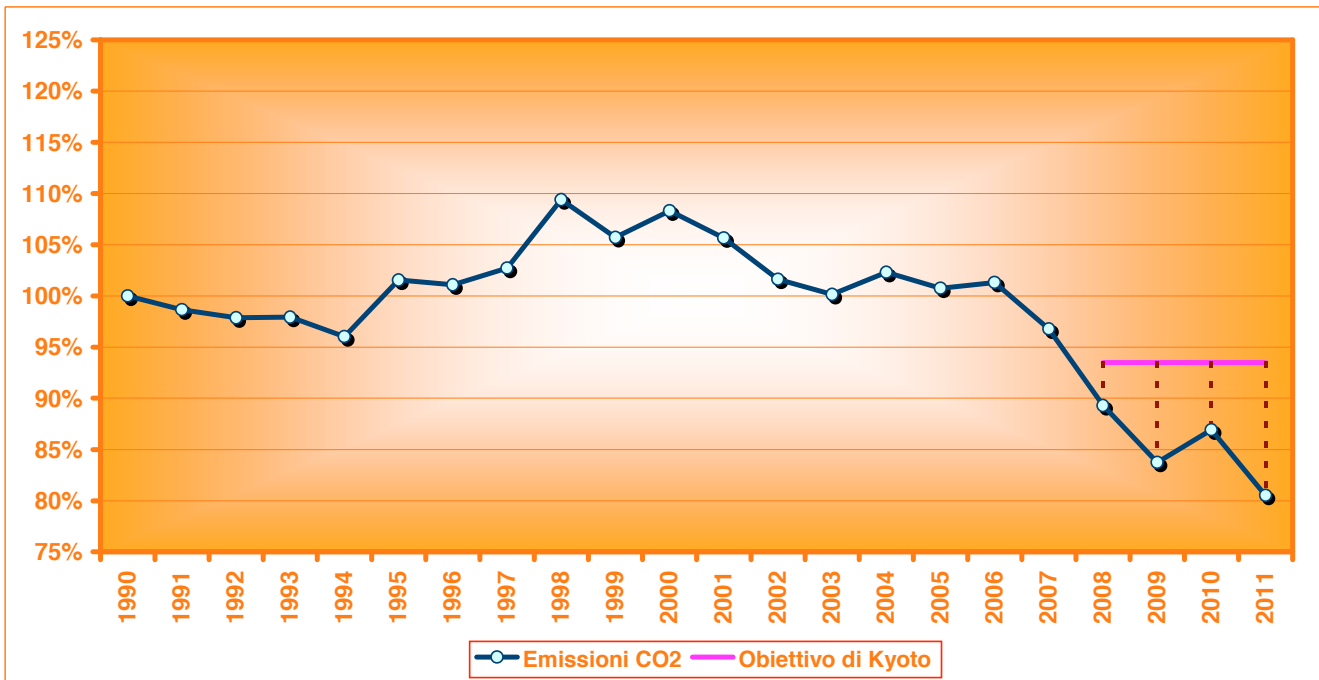


Fig. 5.1 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 1990 e agli obiettivi di Kyoto

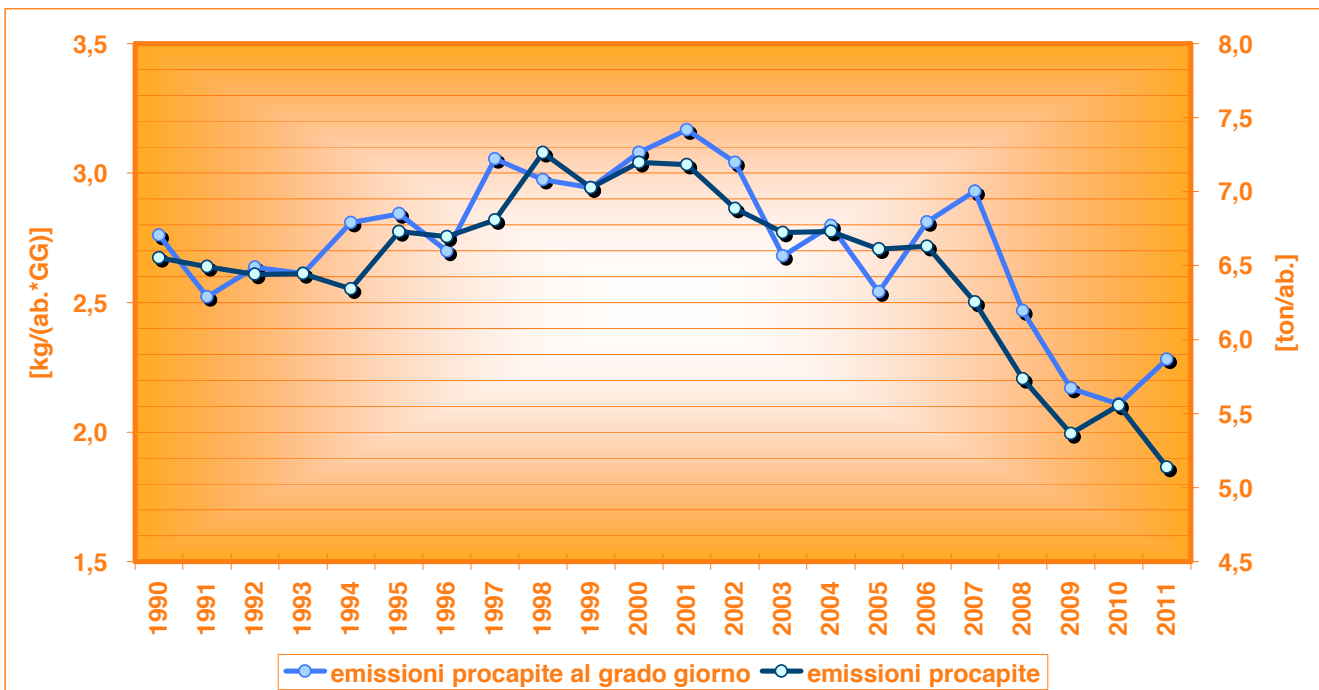


Fig. 5.2 – Andamento delle emissioni procapite di CO<sub>2</sub>



## Le figure del capitolo 5

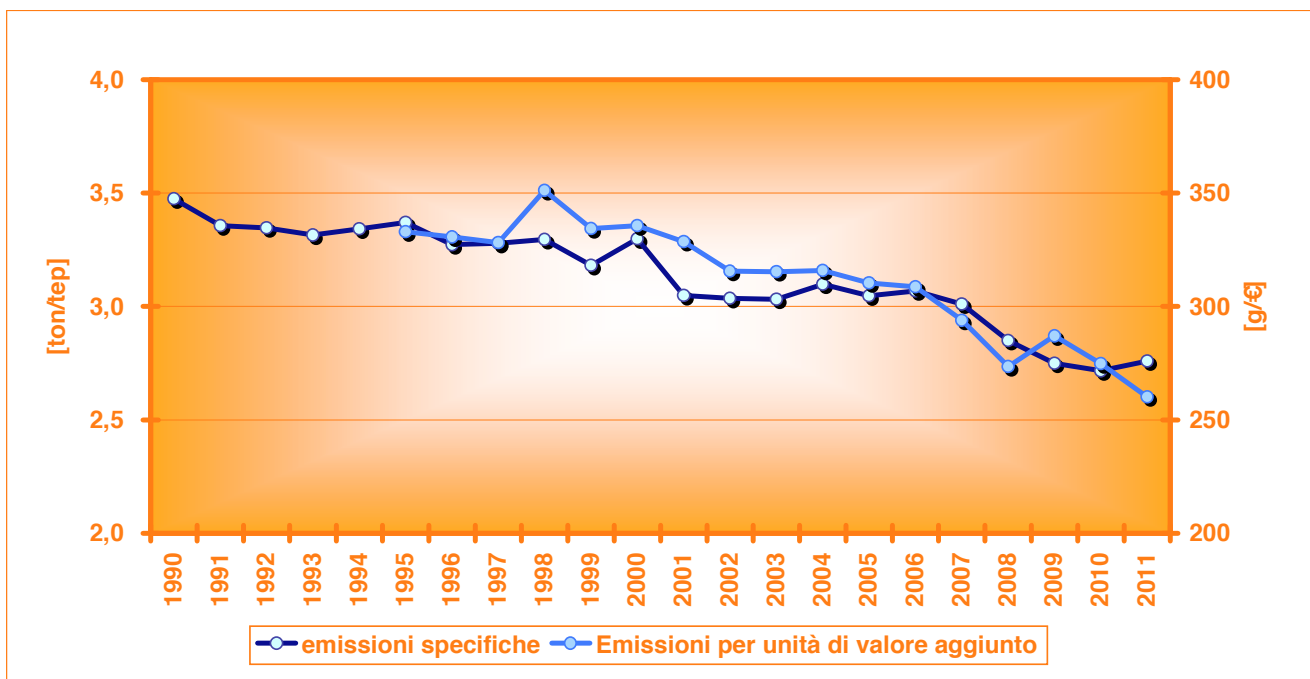


Fig. 5.3 – Andamento delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> per unità di energia consumata e valore aggiunto

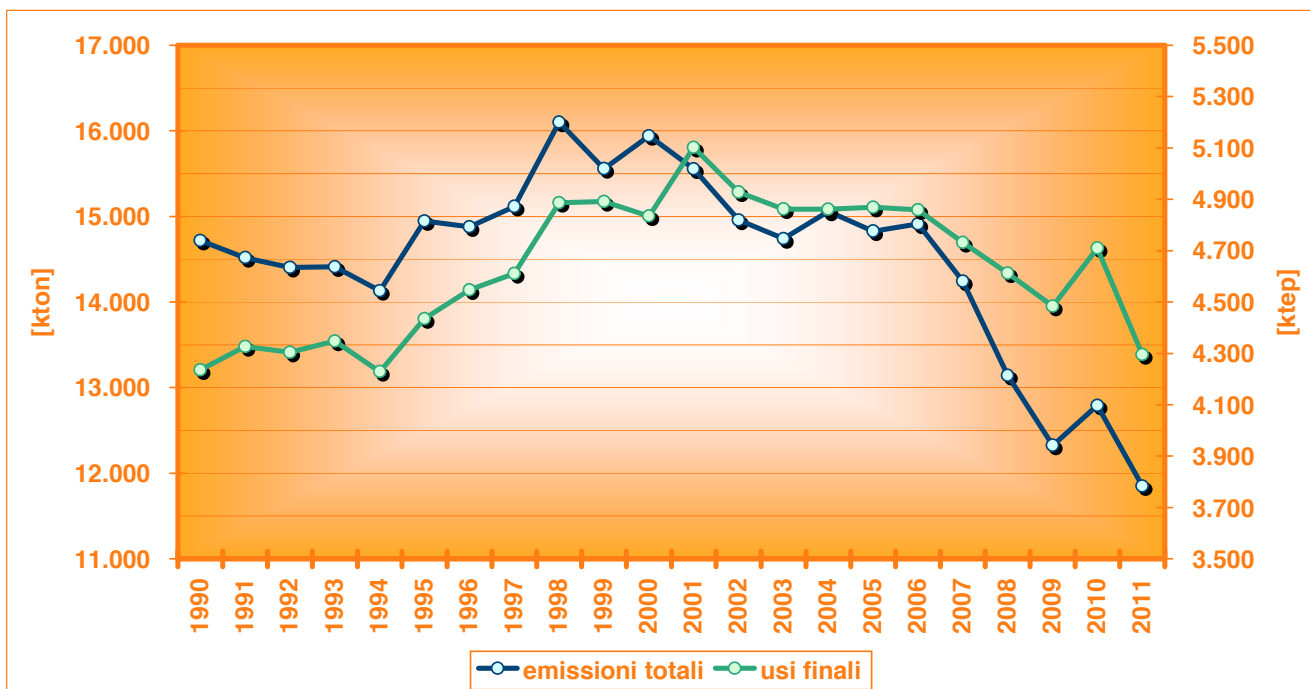


Fig. 5.4 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e degli usi finali



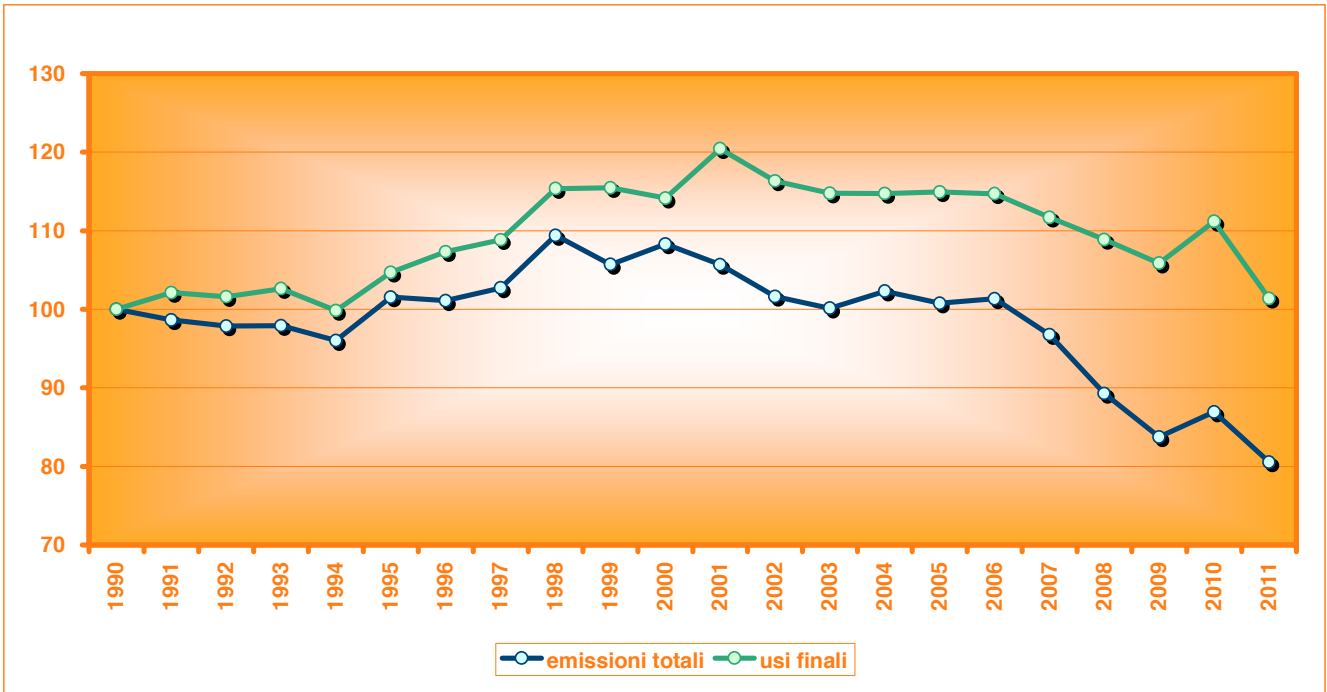


Fig. 5.5 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e degli usi finali rispetto al 1990

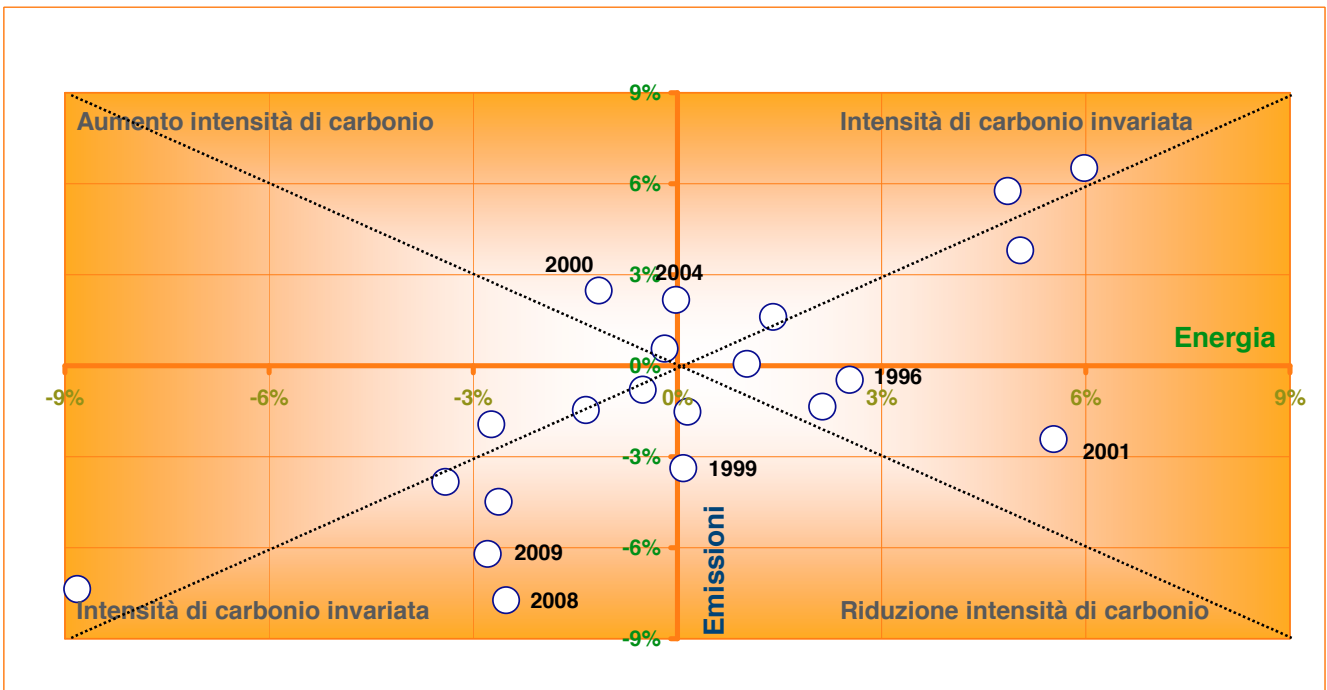


Fig. 5.6 - Mappatura delle variazioni annuali di emissioni di CO<sub>2</sub> e degli usi finali di energia

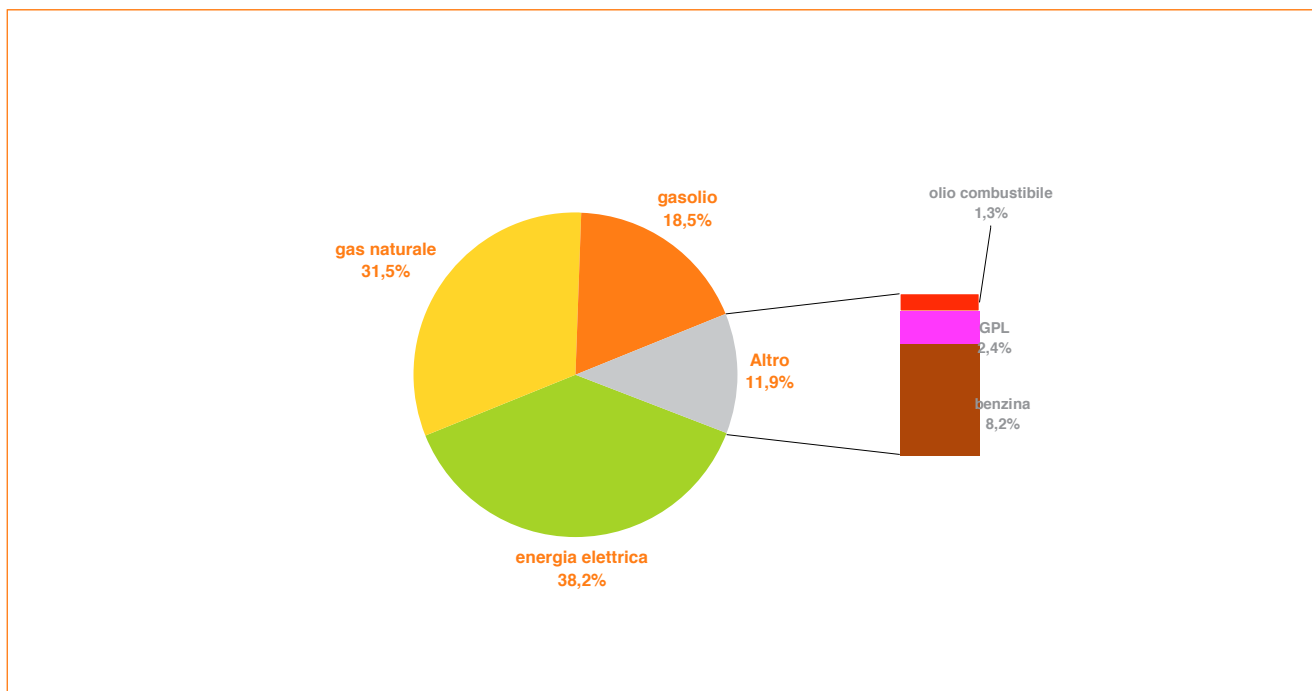


Fig. 5.7 – Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 2011 per vettore energetico utilizzato

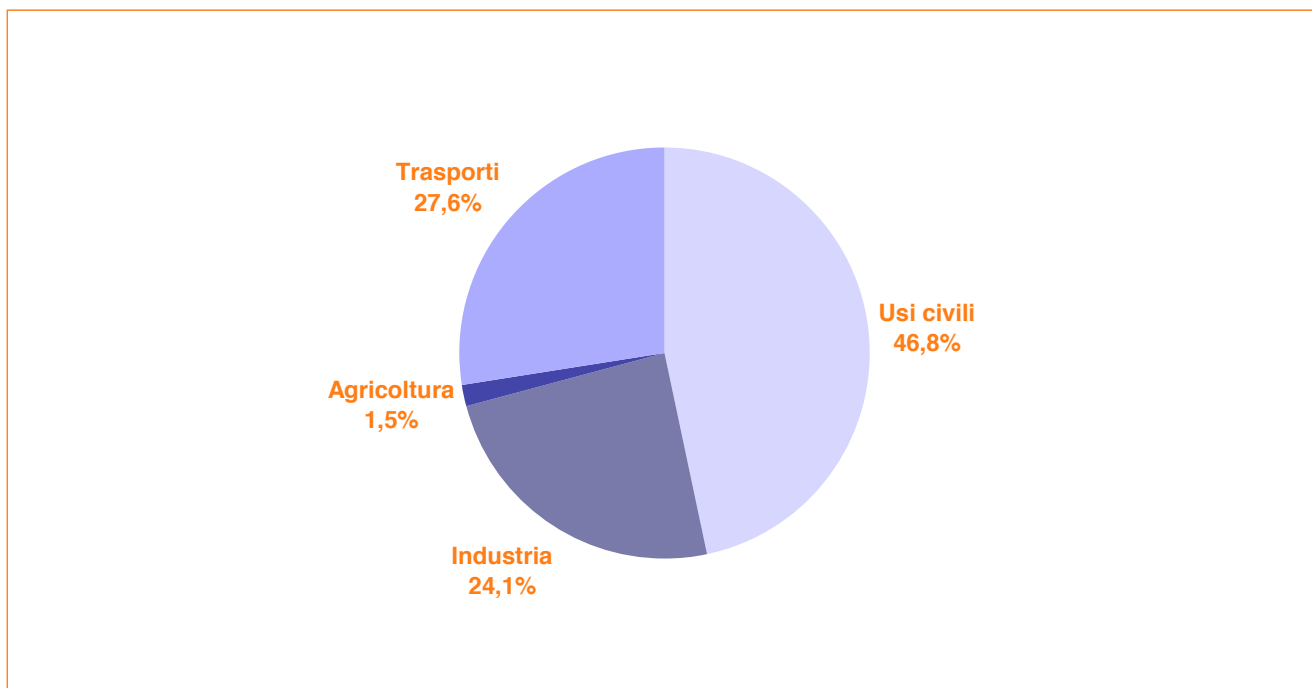


Fig. 5.8 – Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 2011 per settore di utilizzo

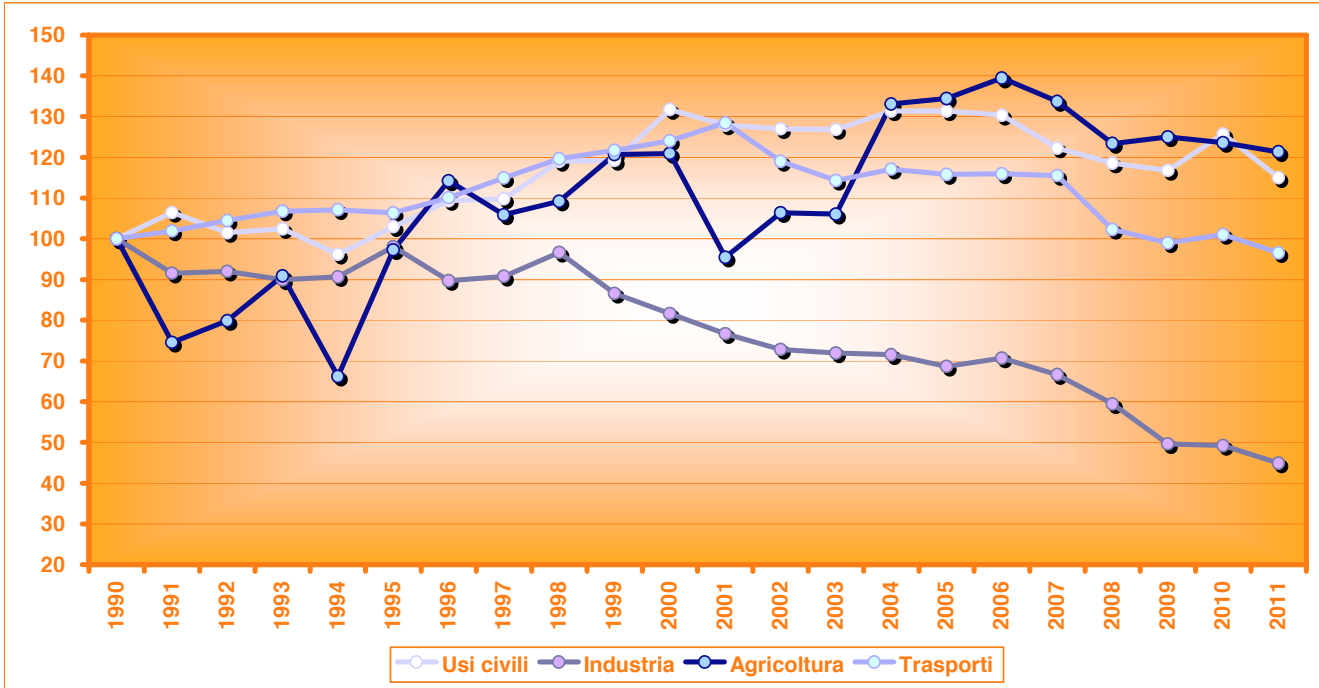


Fig. 5.9 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 1990 per settore di utilizzo

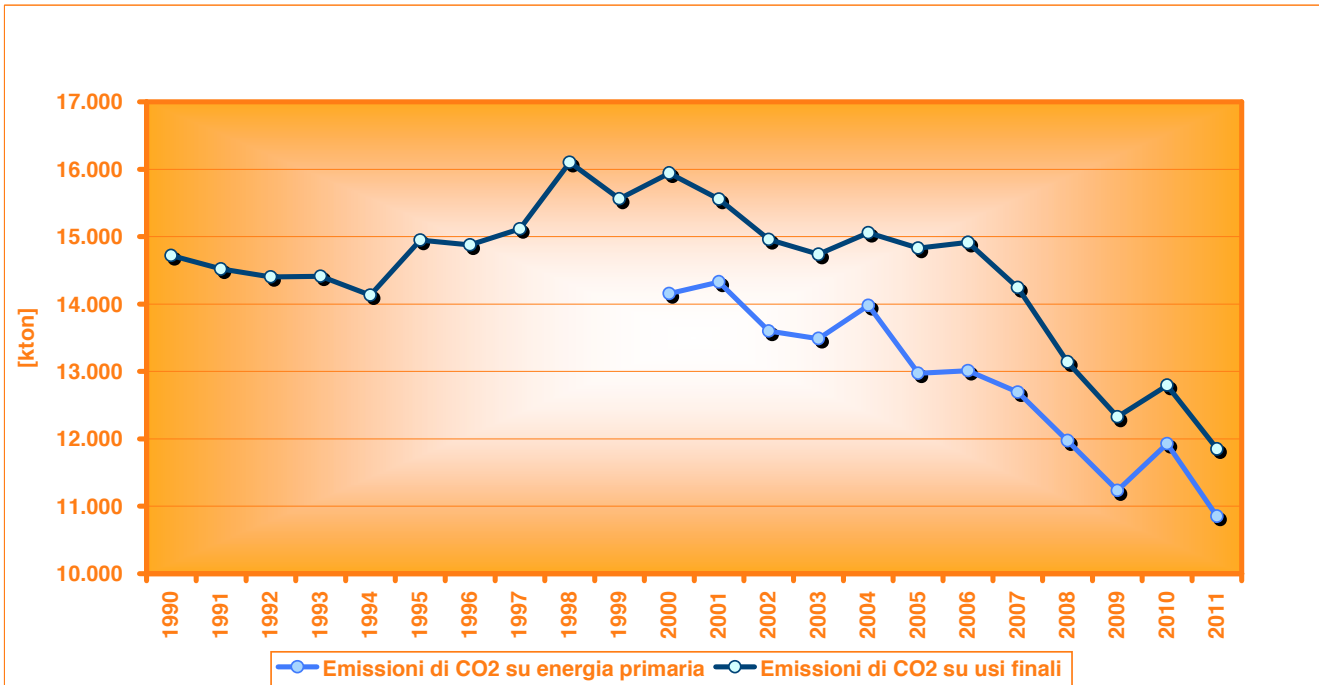


Fig. 5.10 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> – metodologie a confronto



## 6. SCENARI EVOLUTIVI AL 2020



2012  
8° RAPPORTO ENERGIA



*Impianto solare, ditta Ricotto - Villafranca Piemonte*



## 6. SCENARI EVOLUTIVI AL 2020

Il Consiglio europeo nel 2007 ha adottato obiettivi ambiziosi in materia di energia e lotta al cambiamento per il 2020. Per ridurre l'effetto serra, l'Europa si è impegnata a tagliare le emissioni dei gas climalteranti del 20%, rispetto ai valori del 1990. In più, a condizione che altri paesi sviluppati si impegnino ad analoghe riduzioni delle emissioni e i paesi in via di sviluppo economicamente più avanzati contribuiscano adeguatamente in funzione delle loro responsabilità e capacità, tale obiettivo di riduzione salirà al 30%.

Sul comparto energetico, invece, ci si è impegnati ad aumentare la quota di energie rinnovabili fino al 20% degli usi finali, e a migliorare del 20% l'efficienza energetica sui consumi totali.

Il Consiglio europeo si è anche impegnato su un percorso di decarbonizzazione del sistema energetico europeo, con l'obiettivo di riduzione delle emissioni dell'80-95% entro il 2050.

E' bene ricordare che l'obiettivo sulle rinnovabili si basa sul principio del burden sharing system, che assegna obiettivi differenziali ai vari Stati Membri che, congiuntamente, garantiscono l'obiettivo complessivo all'Europa.

L'obiettivo per l'Italia è posto uguale al 17%. In linea con le disposizioni di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/28/CE, il 31 luglio 2010 lo Stato italiano ha presentato alla Commissione il Piano d'azione nazionale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili, che definisce gli obiettivi e le misure per ridurre i consumi e sviluppare le fonti energetiche rinnovabili, al fine di garantire il conseguimento degli impegni assunti nel 2020.

Il Piano Nazionale prevede che il consumo finale lordo di energia per il 2020 sia pari a 133 Mtep, e di conseguenza l'obiettivo del 17% richiede uno sviluppo delle energie rinnovabili a 22,6 Mtep.

Nel 2012 è stato, inoltre, pubblicato il decreto con cui il governo italiano ha ripartito a livello regionale gli obiettivi nazionali per le fonti rinnovabili, adottando lo stesso principio del burden sharing. Questa ripartizione è stata effettuata solo per la quota relativa alle fonti rinnovabili negli usi termici ed elettrici, tralasciando il contributo dedicato al settore trasporti, esclusivamente di competenza nazionale.

Di conseguenza, la percentuale totale risultante dal rapporto tra la somma dei contributi regionali per l'obiettivo delle fonti rinnovabili, pari a 19 Mtep, è inferiore a quello generale del 17% definito per l'Italia. Sulla base di questo documento alla Regione Piemonte è stato assegnato un obiettivo del 15,1%. In tale documento, il consumo finale lordo previsto per il 2020 per la Regione Piemonte ammonta a 11,4 Mtep, con un contributo delle energie rinnovabili di almeno 1,7 Mtep.



Sulla base di tali indicazioni, nel paragrafo seguente si presenta il tentativo di tradurre a scala provinciale gli scenari evolutivi definiti a livello europeo. L'assunzione di base è che i tre obiettivi della strategia al 2020 siano da conseguire congiuntamente, anche se il raggiungimento dell'obiettivo di incremento dell'efficienza energetica sui consumi totali sembra essere prioritario, in quanto strettamente funzionale al buon esito degli altri.



## 6.1 Il sistema energetico provinciale nel 2020

Con l'ausilio di una serie di ipotesi e analisi, brevemente descritte nel capitolo 7, è stato possibile stimare la domanda di energia attesa in provincia di Torino al 2020.

La stima parte dall'andamento in atto registrato negli anni duemila e tiene conto delle principali azioni e misure, di carattere normativo e finanziario, che a livello nazionale, regionale e locale sono state già messe in pratica **(Fig. 6.1)**.

Da tale scenario si ipotizza una domanda finale di energia attesa al 2020 di poco superiore a 4,1 Mtep. Al fine di quantificare quale sia l'effetto dell'obiettivo di riduzione del 20% sulla domanda finale di energia attesa al 2020, bisogna tradurre questo scenario in consumi totali, ovvero poco più di 5 Mtep.

La riduzione del 20% è stata applicata sia a questa stima (scenario A), sia ad uno scenario alternativo (scenario B) costruito come regressione lineare rispetto all'andamento dei consumi totali degli ultimi dieci anni e che non tiene in considerazione misure di promozione dell'efficienza energetica e delle



fonti rinnovabili già in corso di applicazione. Questo scenario limita il rischio di conteggiare due volte l'effetto delle misure correttive già pianificate. In questo scenario B la stima dei consumi totali sale a 5,3 Mtep **(Fig. 6.2)**.

Nei due scenari ipotizzati, l'applicazione dell'obiettivo di riduzione del 20%, fa variare la domanda finale di energia attesa al 2020 tra i 3,5 e i 3,3 Mtep. Sulla base degli scenari evolutivi di ogni singola fonte rinnovabile, nel 2020 la percentuale di uso finale soddisfatto da tali fonti potrà variare tra il 15,1%, nell'ipotesi meno ottimistica, e il 18,9% in quella migliore **(Fig. 6.3)**.

Entrambe le ipotesi sembrano soddisfare gli obiettivi di burden sharing assegnati alla Regione Piemonte. Nel 2020 ci si attende una produzione da fonti rinnovabili di circa 624 ktep, di cui il 48,5% sugli usi termici e il restante sugli usi elettrici. L'aumento atteso è di circa il 40% rispetto ai valori del 2011. Saranno le biomasse a detenere la quota maggioritaria di rinnovabili negli usi finali con ben il 48% del totale, seguite dall'idroelettrico al 36% e il solare all'11%. La componente rinnovabile dei rifiuti (la metà dell'energia prodotta) rappresenterà il 3% delle rinnovabili, mentre la geotermia sarà inferiore al 2% **(Fig. 6.4)**.

Da un punto di vista percentuale, quindi, biomasse e idroelettrico (quasi il 95% nel 2011) perderanno peso a beneficio prevalentemente dell'energia solare termica e fotovoltaica. La ripartizione delle fonti rinnovabili termiche vede la biomassa, utilizzata direttamente dagli utenti finali, al 79%, seguita dall'energia solare all'8% e dal calore prodotto da centrali termiche o cogenerative alimentate a biomassa al 6%. Il calore recuperato dal termovalorizzatore (per la quota parte considerabile rinnovabile) peserà per il 3%, mentre la geotermia salirà al 4% **(Fig. 6.5)**.

Sugli usi elettrici, sarà ancora l'idroelettrico a fornire il contributo più rilevante (pari al 70%), seguito dall'energia prodotta da centrali alimentate a biomassa e dal fotovoltaico, entrambi pari al 13%. La quota rinnovabile dell'energia elettrica prodotta dal termovalorizzatore peserà all'incirca il 4% **(Fig. 6.6)**.

In termini di emissioni di CO<sub>2</sub> lo scenario sugli usi finali porta a valori ben al di sotto gli obiettivi proposti al 2020 per l'Unione Europea **(Fig. 6.7)**.

La riduzione attesa sarà di circa il 26% rispetto ai valori del 1990. È bene precisare che tale analisi si riferisce solo alla stima dell'andamento degli usi finali senza la conseguente riduzione del 20%.



**Tab. 6.1 – RISULTATI DI SCENARIO AL 2020**

<b>VALORE</b>	<b>Scenario A</b>	<b>Scenario B</b>
Consumi totali (ktep)	5.028,7	5.379,2
Usi finali (ktep)	4.125,7	4.413,3
Consumi totali (-20%)	4.023,0	4.303,4
Usi finali (con riduzione –20% sui consumi totali)	3.300,6	3.530,7
Fonti rinnovabili destinate agli usi finali (ktep)	623,7	623,7
Percentuale sugli usi finali	15,1%	14,1%
Percentuale sugli usi finali (con riduzione –20% sui consumi totali)	18,9%	17,7%
Emissioni di CO2 sugli usi finali (kton)	10.889,2	
Riduzione delle emissioni di CO2 rispetto al 1990	-26%	

**Tab. 6.2 – FONTI RINNOVABILI SUGLI USI FINALI. CONFRONTO 2011 E 2020 (ktep)**

<b>Fonte rinnovabile</b>	<b>2011</b>	<b>2020</b>
Biomasse (usi finali diretti)	201,2	240,2
Biomasse (calore in TLR)	4,7	19,4
Rifiuti (calore in TLR)	-	8,3
Solare	6,0	23,7
Geotermia	3,7	10,8
<b>Fonti rinnovabili termiche</b>	<b>215,6</b>	<b>302,2</b>
Idroelettrico	196,4	224,9
Biomasse (produzione elettrica)	20,6	42,3
Rifiuti (produzione elettrica)	-	11,6
Solare	13,7	42,6
Eolico	0,0	-
<b>Fonti rinnovabili Elettriche</b>	<b>230,8</b>	<b>321,4</b>
<b>Fonti rinnovabili Totali</b>	<b>446,4</b>	<b>623,7</b>

# Le figure del capitolo 6

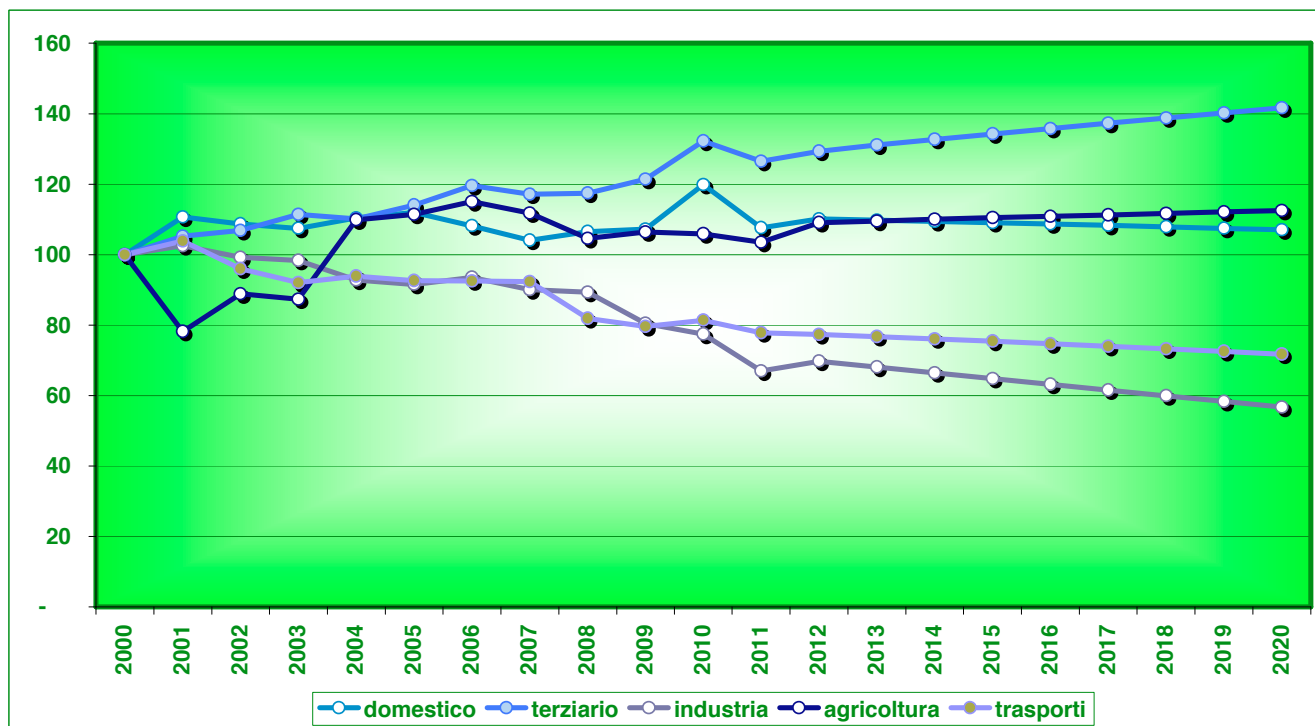


Fig. 6.1 – Evoluzione della domanda finale di energia rispetto al 2000

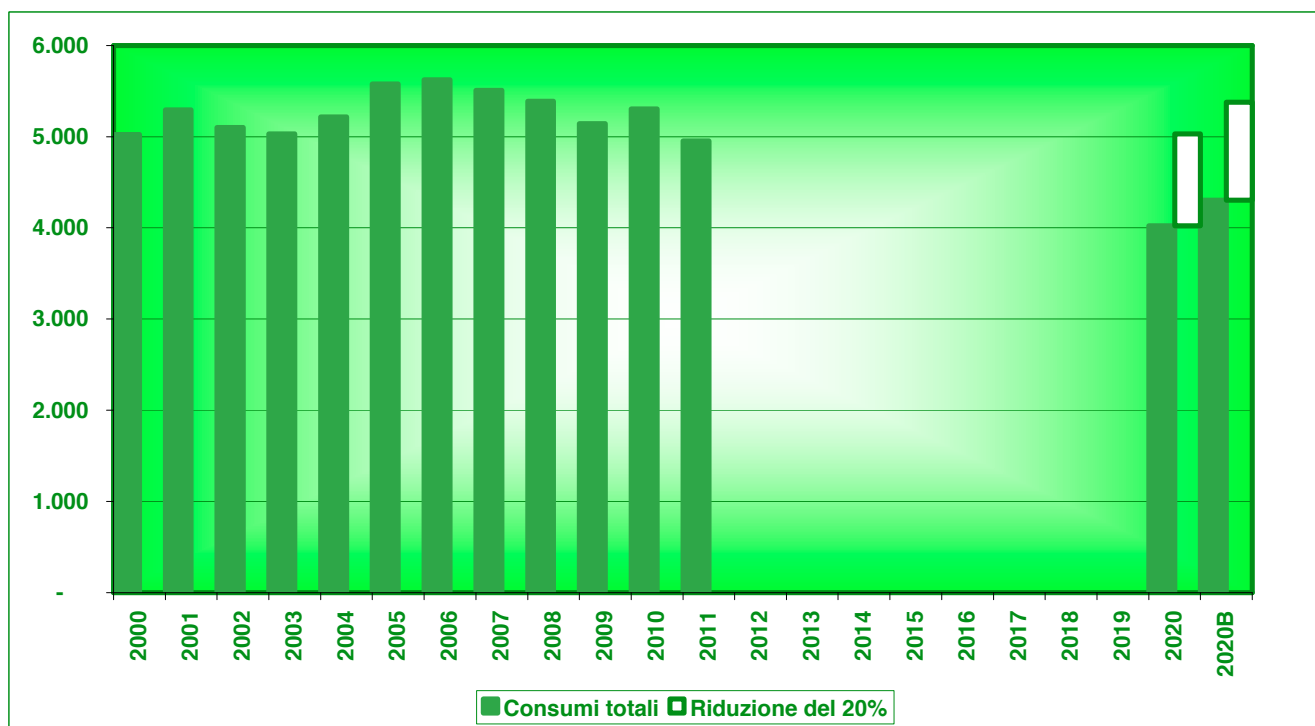


Fig. 6.2 – Evoluzione dei consumi totali di energia e applicazione della riduzione del 20% ai due scenari alternativi

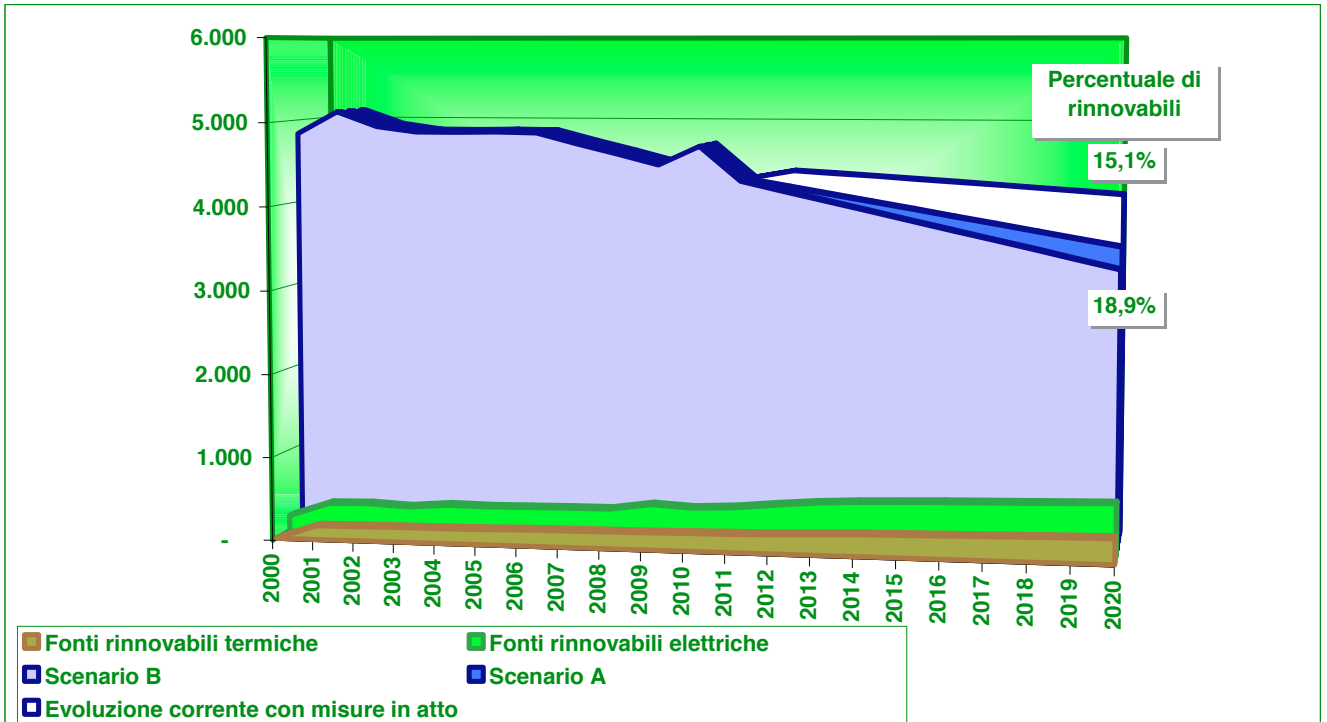


Fig. 6.3 – Diversi scenari di evoluzione della domanda finale di energia e contributo delle fonti rinnovabili

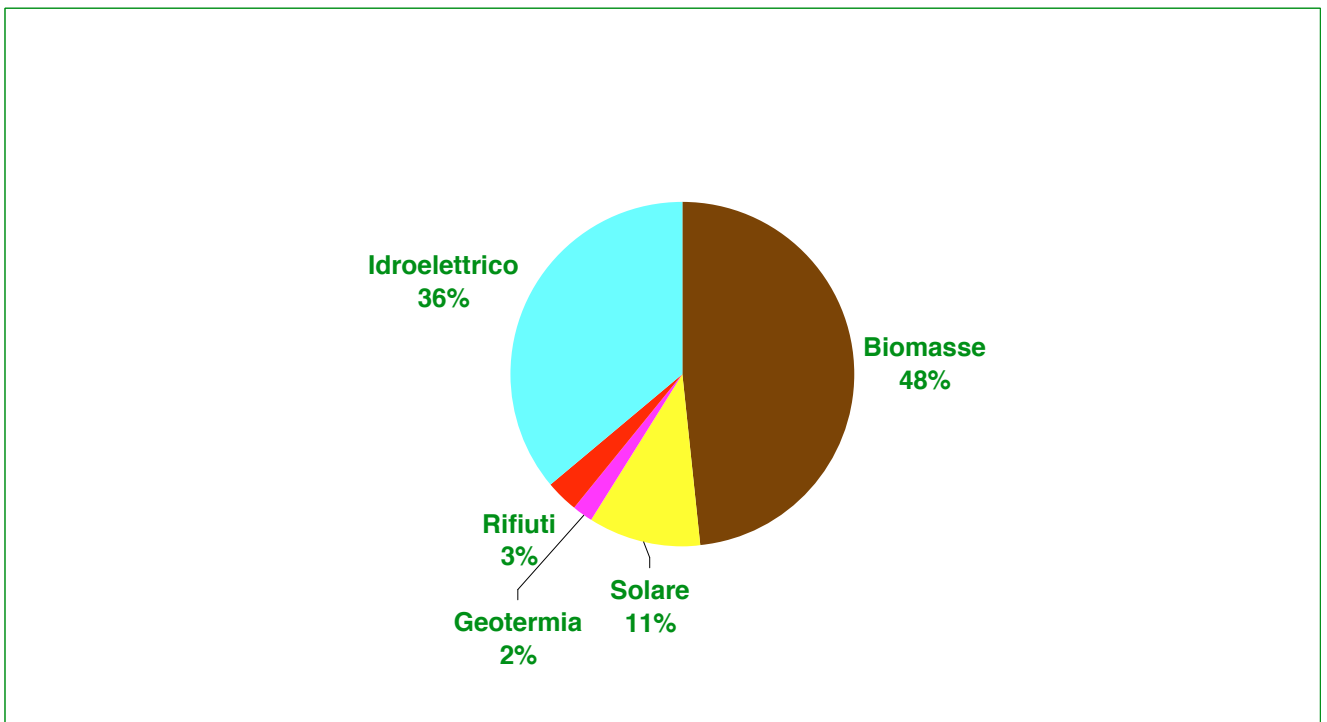


Fig. 6.4 – Ripartizione delle rinnovabili al 2020 per tipologia di fonte

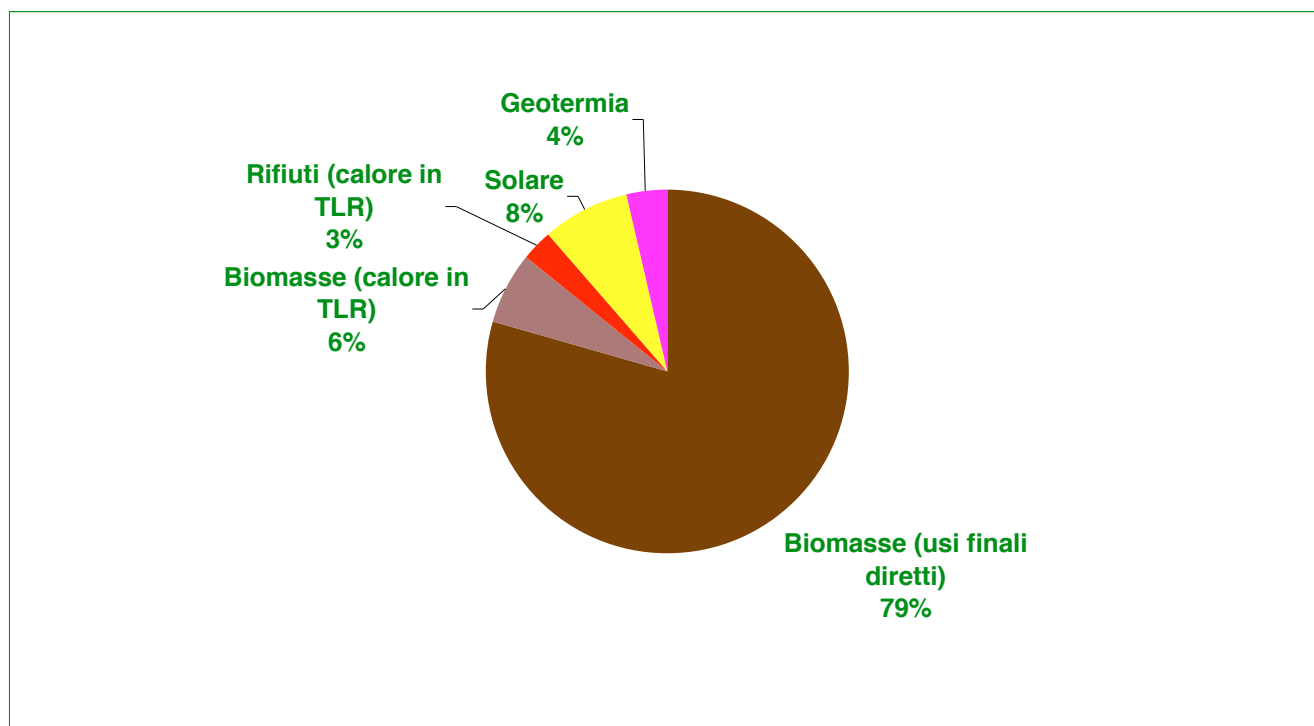


Fig. 6.5 – Ripartizione delle rinnovabili termiche al 2020 per tipologia di fonte

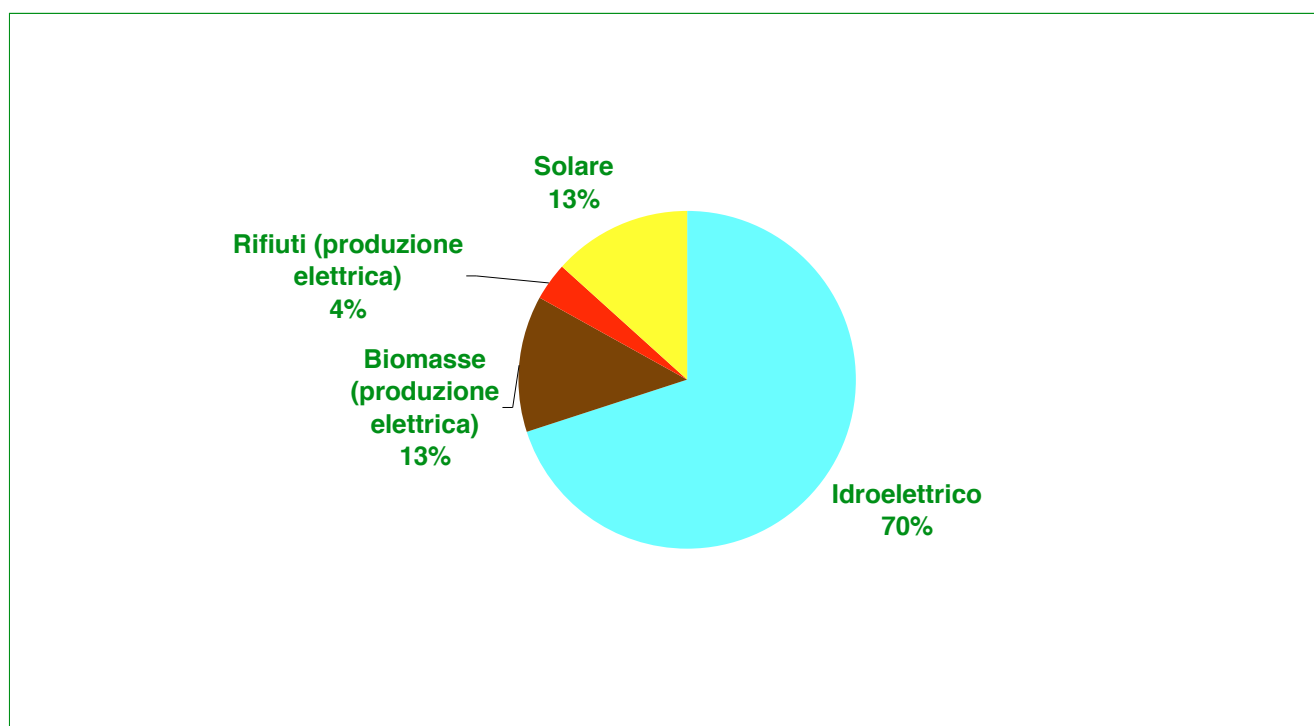


Fig. 6.6 – Ripartizione delle rinnovabili elettriche al 2020 per tipologia di fonte

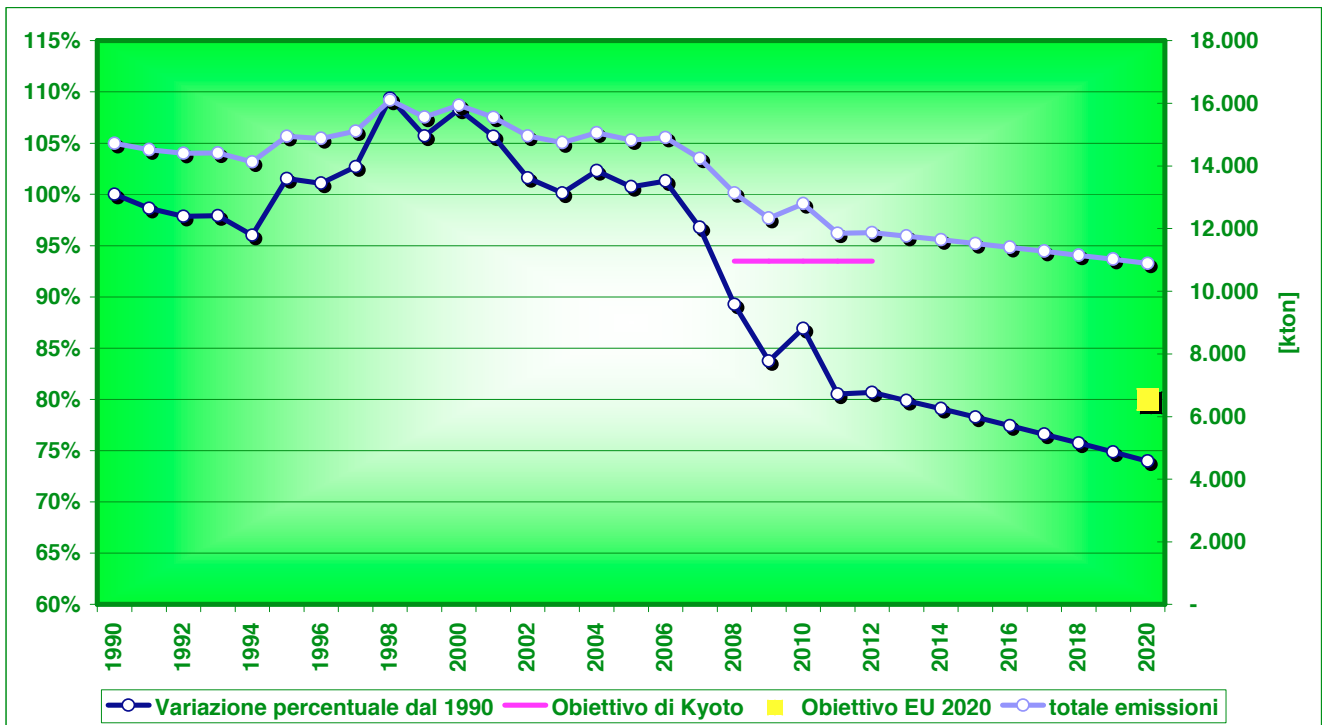


Fig. 6.7 – Andamento delle emissioni di CO2 in relazione agli obiettivi di Kyoto e dell'Unione Europea al 2020



## 7. NOTA METODOLOGICA



2012  
8° RAPPORTO ENERGIA



## 7. NOTA METODOLOGICA

### 7.1 Modifiche rispetto alle edizioni precedenti

La redazione dell'Ottavo Rapporto sull'Energia della Provincia di Torino è stata realizzata con il contributo scientifico fornito dal progetto europeo Renerfor (cofinanziato dal Programma Alcotra), grazie a cui è stata colmata una "lacuna" presente nelle edizioni precedenti relative alle fonti rinnovabili termiche.

Il contributo energetico delle biomasse, del solare termico e della geotermia, veniva, infatti, ignorato, pur nella consapevolezza che l'apporto di tali fonti non fosse trascurabile. Le fonti rinnovabili seguono il modello dell'energia distribuita, con una parcellizzazione tale dei centri di consumo e produzione che non rende possibile il recupero dei dati presso gli utenti finali.

La mancanza di un sistema di distribuzione univoco a rete in cui viene consegnata l'energia ai consumatori, come avviene per il gas e l'energia elettrica, unita alla mancanza di un mercato locale registrato, come invece avviene per i prodotti petroliferi soggetti a fiscalità provinciale, non consente di accedere a una banca dati disponibile o ad effettuare una raccolta dati diretta.

Il progetto Renerfor, ci ha permesso invece di attuare un'indagine sul mercato locale delle rinnovabili termiche in grado di stimare in modo attendibile il contributo di tali fonti al bilancio energetico e a valutarne l'andamento nel corso degli ultimi dieci anni. I dati relativi agli usi finali e ai consumi di energia sono stati pertanto modificati rispetto a quelli pubblicati negli anni passati adeguandoli al maggior apporto informativo ottenuto.

Un'altra modifica rilevante riguarda il settore dei trasporti, da cui è stato tolto il vettore energetico kerosene, inserito nella Settima edizione del Rapporto come stima dei consumi del trasporto aeronautico. La difficoltà a mantenere aggiornato il dato e la considerazione, affermata a livello nazionale ed internazionale, che tale settore resta di esclusiva competenza nazionale, ci ha indotti ad ignorare tale vettore energetico dal bilancio provinciale.

Come conseguenza delle modifiche introdotte, il lettore deve tenere presente che i totali delle tabelle degli usi finali e dei consumi energetici sono cambiati rispetto a quelli pubblicati negli anni precedenti.

Un'altra modifica positiva rispetto alle edizioni passate è stata l'utilizzo del dato di valore aggiunto a prezzi costanti (anno riferimento 2000) negli indicatori di intensità energetica. Il dato è stato fornito da IRES Piemonte con elaborazioni su dati Istat, Tagliacarte e Prometeia.

L'utilizzo di tale indicatore al posto di quello a prezzi correnti consente di eliminare le variazioni del valore per effetto dell'inflazione e quindi restituisce un valore di efficienza dell'utilizzo dell'energia in relazione al reale valore economico prodotto dal territorio.

Tutti gli scenari evolutivi al 2020 si basano su analisi condotta in collaborazione





con il Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino nell'ambito delle attività connesse al progetto strategico RENERFOR, finanziato nell'ambito del Programma Alcotra.

Lo schema concettuale del bilancio energetico rappresenta i dati per uso finale e per consumo totale. L'energia registrata come uso finale è rappresentata da:

- l'energia elettrica consumata negli usi civili, nelle attività produttive (ad esclusione di quella autoprodotta) e nei trasporti;
- il calore utilizzato da utenti civili o industriali anche mediante reti di teleriscaldamento;
- il gas metano utilizzato nei vari settori (usi civili, attività produttive e trasporti) compreso quanto consumato negli impianti termoelettrici degli autoproduttori;
- i prodotti petroliferi impiegati nei vari settori di utilizzo;
- le fonti rinnovabili utilizzate in impianti installati direttamente presso utenti finali (energia prodotta da impianti solari termici e fotovoltaici, biomassa immessa nelle caldaie installate presso gli utenti finali e calore estratto con pompe di calore geotermiche, ecc...).

Nei consumi totali viene registrata l'energia utilizzata per soddisfare gli usi finali. In alcuni casi (gas naturale e prodotti petroliferi per usi civili e trasporti) i dati di uso finale e consumo coincidono. L'energia elettrica compare nei consumi totali solo per la quota parte importata (o esportata come avvenuto dopo il 2005), mentre il gas metano e i prodotti petroliferi vengono considerati sia nella quota impiegata per produrre energia elettrica sia per quanto consumato per soddisfare gli usi termici e l'autotrazione. Nei consumi totali le fonti rinnovabili compaiono con valore uguale a quello degli usi finali ad eccezione dei processi di combustione che avvengono nelle trasformazioni energetiche (per produrre energia elettrica o calore distribuito con reti agli utenti finali). Di fatto queste trasformazioni interessano solo le biomasse.

La differenza tra i consumi e gli usi finali è pertanto destinata alle trasformazioni energetiche e rappresenta le perdite del sistema energetico.

## 7.2 Stime per gli scenari evolutivi al 2020

Gli scenari evolutivi dei consumi energetici in provincia di Torino sono stati elaborati partendo dalla domanda di energia sugli usi finali. Considerando la domanda energetica dei singoli settori, sono stati elaborati gli scenari facendo ragionamenti differenziati tra gli usi elettrici e gli usi termici.

Per gli usi civili, i consumi elettrici sono stati stimati in base al trend del consumo procapite attuale (media degli ultimi dieci anni), applicato sulla popolazione attesa al 2020. Quest'ultimo dato è stato stimato sulla base delle previsioni fatte dall'ISTAT per la Regione Piemonte, rapportandola alla quota attuale della provincia torinese. L'evoluzione della domanda di energia elettrica delle attività produttive è stata stimata sulla base del trend attuale dei singoli comparti produttivi e mediante regressione lineare su base procapite per i trasporti.

Si è provveduto, invece, a stimare il fabbisogno di energia termica delle utenze applicando un rendimento di conversione all'utilizzo dei diversi vettori energetici. Tale fabbisogno è stato normalizzato rispetto ai gradi giorno e la stima al 2020, per gli usi civili, è stata condotta in analogia a quanto fatto per gli usi elettrici. Per le attività produttive, invece, la stima è stata ottenuta per correlazione dei consumi elettrici dei comparti tradizionalmente più energivori. Di seguito si riportano le ipotesi principali fatte per i singoli vettori:

**Tab. 7.1 – IPOTESI DI SCENARIO**

<b>VETTORE ENERGETICO</b>	<b>Stima al 2020</b>
Teleriscaldamento	Raggiungimento degli obiettivi definiti nel Piano di Sviluppo del teleriscaldamento provinciale
Gasolio	Dimezzamento delle vendite del 2011 e parziale sostituzione con biomassa
GPL	Stazionarietà rispetto alle vendite 2011
Olio combustibile	Scomparsa di questo vettore
Biomassa	Per i dispositivi a biomassa sono state condotte stime indipendenti per tipologia (caldaie, termoprodotto, camini, stufe, cucine) e alimentazione (pezzi di legna e pellet), ipotizzando un andamento lineare delle installazioni in base alla tendenza delle vendite 2005-2010
Solare termico	Crescita lineare delle installazioni in base all'andamento delle vendite 2005-2011
Geotermia	Crescita lineare delle installazioni in base all'andamento delle vendite 2005-2011
Gas naturale	Stimato per differenza rispetto al contributo degli altri vettori

Dopo aver ripartito il fabbisogno termico per i singoli vettori energetici, si è ritornati poi alla domanda di energia utilizzando nuove efficienze di conversioni desunte dall'evoluzione tecnologica dei dispositivi impiegati (rendimenti delle caldaie). Dalla domanda degli usi finali sono stati ricavati i consumi totali ipotizzando la modalità con cui sarà prodotta l'energia elettrica in provincia e tenendo in considerazione gli impianti attualmente in funzione e quelli autorizzati o in programma.



## 7.3 Raccolta dati e fonti informative

### 7.3.1 Gas naturale

I dati di gas naturale sono stati reperiti mediante due fonti informative:

**1.** Snam Rete Gas, che ha fornito i dati di gas naturale trasportato in provincia di Torino e dettagliati come segue:

- Autotrazione: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati ad impianti di vendita di metano al dettaglio per autotrazione.
- Reti di distribuzione: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati alle reti di distribuzione cittadina presso i vari city gates.
- Industria: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati ai punti di riconsegna di utenze industriali.
- Termoelettrico: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati ad impianti termoelettrici.

**2.** Distributori locali di energia (ben 15 in tutta la provincia), il cui elenco è stato tratto dal sito per l'Autorità dell'energia elettrica e il gas ([www.autoritaenergia.it](http://www.autoritaenergia.it)) e a cui sono stati richiesti i dati suddivisi per settore domestico, terziario, industriale, agricolo, produzione di energia elettrica, consumi propri.

I distributori hanno trasmesso i dati in modo non sempre omogeneo, facendo spesso riferimento al proprio sistema di tariffazione e non alla ripartizione richiesta. In casi limitati ci si è trovati costretti ad interpretare i dati trasmessi, utilizzando procedure analoghe rispetto al passato e confrontandosi, qualora necessario, direttamente con gli operatori.

L'analisi condotta con i distributori ha consentito di disaggregare i consumi a livello comunale.

Per l'agricoltura, in cui si registrano dati relativamente marginali rispetto al totale, in caso di indisponibilità, il dato è stato stimato utilizzando il contributo percentuale degli anni precedenti e scorporandolo dal totale degli usi produttivi (fornito dai distributori).

Per quanto riguarda l'industria, il dato complessivo è stato ottenuto dalla somma del dato rilevato dai distributori e di quello comunicato dalla Snam Rete Gas. Il consumo per la produzione di energia elettrica è stato ottenuto, oltre che dal gestore della rete di Trasporto, dai distributori e da un'indagine puntuale sui principali impianti di produzione di energia elettrica presenti sul territorio provinciale. Negli usi finali è stato considerato il gas naturale impiegato dagli impianti termoelettrici dedicati all'autoproduzione, mentre è stato considerato nei consumi solo il gas naturale impiegato negli impianti dei produttori di energia elettrica.

### 7.3.2 Energia elettrica

I dati di energia elettrica sono stati reperiti dalla società Terna SpA in forma aggregata a livello di Provincia e dai distributori locali in forma disaggregata a livello comunale. La ripartizione dei consumi è stata ricondotta ai seguenti settori di utilizzo finale:

- domestico,
- terziario,
- industria,
- agricoltura,
- consumi propri.

Per quanto riguarda il dato relativo ai trasporti, analogamente alle edizioni passate del documento, si è utilizzato il dato messo a disposizione da Terna relativamente ai consumi provinciali per trasporti. A questo dato è stata sommata una quota parte del dato regionale per trazione ferroviaria, stimata mediante una proporzione basata sulla lunghezza delle linee ferroviarie elettrificate in provincia di Torino rispetto a quelle complessivamente presenti in Regione Piemonte.

Come indicato in precedenza negli usi finali, il totale consumato in Provincia è stato ridotto della quantità di energia prodotta dagli autoproduttori per evitare il doppio conteggio, in quanto è stato attribuito agli usi finali il combustibile impiegato da questi impianti (prevalentemente gas naturale). Nei consumi è stato invece riportato solo il saldo tra consumo e produzione locale di energia elettrica.





### 7.3.3 Prodotti petroliferi

Per i prodotti petroliferi è stato utilizzato il dato di vendita provinciale riportato nel Bollettino Petrolifero Nazionale elaborato dal Ministero per lo Sviluppo Economico in cui si riportano i dati di:

- olio combustibile
- gas di petrolio liquefatto (GPL), con dettaglio della quota per autotrazione
- gasolio, con la suddivisione per usi motori, riscaldamento e agricolo;
- benzina.

Le vendite di combustibili sono state attribuite agli usi finali nel modo seguente:

#### 1. Olio combustibile:

- i consumi per l'industria sono stati stimati in proporzione rispetto ai dati degli anni precedenti sul totale delle vendite;
- i consumi per la produzione di energia elettrica sono stati ricavati dall'indagine effettuata presso i principali impianti di produzione del territorio;
- il settore civile è stato calcolato per differenza tra gli usi finali (calcolati come totale delle vendite annuali meno consumi del settore termoelettrico) e stima dei consumi dell'industria. All'interno del settore civile, al terziario sono attribuiti i consumi standard di alcune grosse utenze su cui in passato era stata fatta un'indagine puntuale e i consumi del domestico sono stati calcolati per differenza.

#### 2. GPL:

- le vendite per autotrazione sono state attribuite ai trasporti;
- la parte restante è stata attribuita agli usi civili, mentre per la suddivisione tra domestico e terziario si è proceduto assumendo la medesima proporzione rilevata nei consumi di gas naturale.

#### 3. Gasolio:

- le vendite per autotrazione sono state attribuite al settore trasporto;
- la parte restante è stata attribuita agli usi civili (ad esclusione della quota parte di gasolio impiegata per la produzione termoelettrica rilevata dall'indagine puntuale), mentre per la suddivisione tra domestico e terziario si è proceduto assumendo la medesima proporzione rilevata nei consumi di gas naturale
- per i consumi del settore agricolo, come detto in precedenza, il dato desunto dal bollettino petrolifero è stato sostituito, dall'anno 2004 in poi, con quello registrato dall'Ufficio Motori Agricoli della Provincia.



#### 7.3.4 Produzione di energia elettrica e calore

I dati di produzione di energia elettrica sono stati reperiti da Terna che li ha forniti con un dettaglio aggregato a livello provinciale. Oltre a questa fonte informativa sono stati contattati i principali impianti di produzione elettrica riconducibili a produttori ed autoproduttori. Questi ultimi hanno fornito anche i dati di energia primaria da loro impiegata per la generazione di energia elettrica. L'analisi ha consentito di ricostruire la produzione lorda e netta e stimare i consumi di combustibili per tutto il parco generativo provinciale.

#### 7.3.5 Fonti rinnovabili termiche

I dati relativi alle fonti rinnovabili termiche sono tratti dalle indagini condotte in collaborazione con il Politecnico di Torino, Dipartimento di Energia, nell'ambito del progetto Alcotra RENERFOR. Il lavoro svolto ha seguito le seguenti fasi:

- indagine commerciale effettuata mediante invio di un questionario ad un panel di aziende (produttori o distributori locali);
- ricostruzione dei volumi di vendita a livello provinciale;
- quantificazione dei dispositivi operativi (2001-2011).

A seguito di tali analisi hanno potuto essere definiti i contributi energetici a livello provinciale delle differenti fonti rinnovabili indagate e le stime dei relativi mercati (approfondimenti sul tema possono essere reperiti direttamente sui documenti scaricabili dal sito della Provincia dedicato al progetto RENERFOR).

#### 7.3.6 Emissioni di CO<sub>2</sub>

Per la redazione del bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub>, sono stati utilizzati i fattori di emissione riportati in tabella 7.2 per i combustibili fossili, mentre per l'energia elettrica è stato applicato il fattore di emissione del mix elettrico nazionale, desunto dalle pubblicazioni Terna (il dato del 2011, non reso disponibile da Terna sulle sue pubblicazioni è stato stimato sulla base delle stesse informazioni desumibili dalle pubblicazioni nazionali).

In tabella 7.3 e figura 7.1 si riportano i dati dei fattori di emissione nazionali e provinciali.

È bene precisare che il calcolo delle emissioni proposto si riferisce:

- alla CO<sub>2</sub> e non alla CO<sub>2</sub> equivalente
- solo alle emissioni dirette di combustione e non a quelle relative alla produzione del vettore energetico (ad esclusione dell'energia elettrica) o dei materiali e dispositivi utilizzati per garantire i servizi energetici. Quest'ultimo sarebbe un approccio LCA.



**Tab. 7.2 - RIEPILOGO DEI FATTORI DI EMISSIONE DI CO<sub>2</sub> PER I COMBUSTIBILI FOSSILI**

VETTORE ENERGETICO	FATTORE DI EMISSIONE [t/tep]
gas naturale	2,35
olio combustibile	3,24
gas di petrolio liquefatto	2,64
gasolio	3,10
benzina	2,90

**TAB. 7.3 - RIEPILOGO DEI FATTORI DI EMISSIONE DI CO<sub>2</sub> PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA (g/kWh)**

Anni	fattore emissione elettrico nazionale (g/kWh)	fattore emissione elettrico provinciale (g/kWh)
1990	606	
1991	574	
1992	565	
1993	552	
1994	546	
1995	575	
1996	554	
1997	541	
1998	571	
1999	533	
2000	563	271
2001	510	275
2002	520	262
2003	519	274
2004	539	316
2005	521	337
2006	521	341
2007	493	341
2008	464	334
2009	440	309
2010	424	313
2011	420	313

### 7.3.7 Dati socioeconomici

I dati relativi alla popolazione residente sono tratti dalla statistica ufficiale dell'ISTAT. I dati di Valore Aggiunto sono basati su elaborazioni IRES Piemonte a partire da dati Istat, Tagliacarne, Prometeia (previsioni a partire dal dato del 2011).

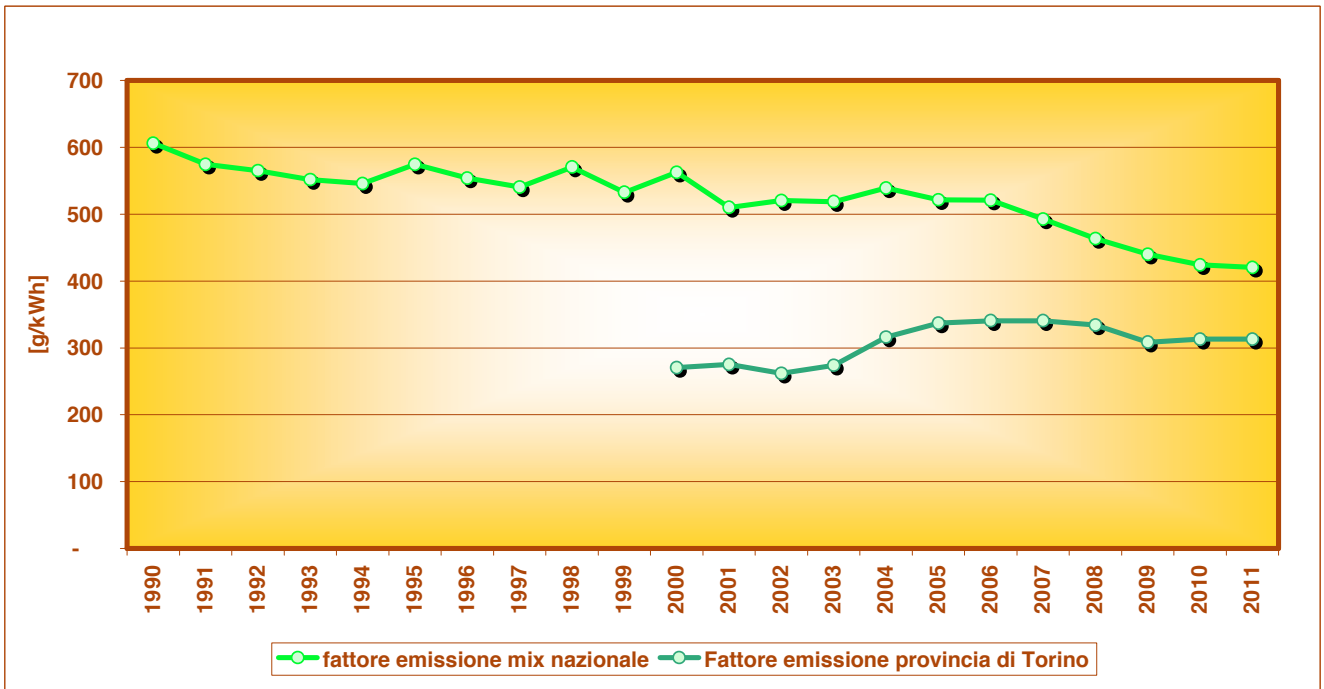


Fig. 7.1 – Andamento dei fattori di emissione dell'energia elettrica









[www.provincia.torino.gov.it](http://www.provincia.torino.gov.it)